



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103672472 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201210350905. 2

(22) 申请日 2012. 09. 19

(71) 申请人 欧司朗股份有限公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 诺贝特·林德

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 李慧

(51) Int. Cl.

F21S 2/00(2006. 01)

F21V 9/10(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

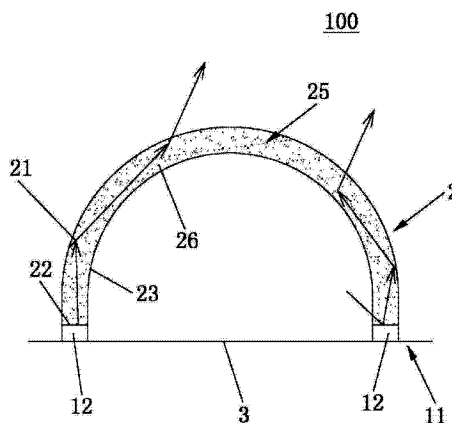
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

LED 照明装置

(57) 摘要

本发明涉及一种 LED 照明装置(100), 包括 LED 光引擎(1) 和远程荧光体结构(2), 该远程荧光体结构(2) 具有第一出射面(21) 和入射面(22), 其中, 远程荧光体结构(2) 还具有与第一出射面(21) 相对布置的第二出射面(23) 以及连接在第一出射面(21) 和第二出射面(23) 之间的至少一个连接面, 该连接面设计为入射面(22), 其中来自 LED 光引擎(1) 的光线通过入射面(22) 入射到远程荧光体结构(2) 中并经过第一出射面(21) 和第二出射面(23) 出射。



1. 一种 LED 照明装置(100),包括 LED 光引擎(1)和远程荧光体结构(2),所述远程荧光体结构(2)具有第一出射面(21)和入射面(22),其特征在于,所述远程荧光体结构(2)还具有与所述第一出射面(21)相对布置的第二出射面(23)以及连接在所述第一出射面(21)和所述第二出射面(23)之间的至少一个连接面,所述连接面设计为所述入射面(22),其中来自所述 LED 光引擎(1)的光线通过所述入射面(22)入射到所述远程荧光体结构(2)中并经过所述第一出射面(21)和所述第二出射面(23)出射。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 照明装置(100),其特征在于,所述 LED 照明装置(100)还包括反射体(3),其中所述反射体(3)面对所述第一出射面(21)或所述第二出射面(23)设置。

3. 根据权利要求 1 至 2 所述的 LED 照明装置(100),其特征在于,所述远程荧光体结构(2)包括至少两个连接面,其中,将允许入射的光线在所述远程荧光体结构(2)中传播的距离较长的一个或多个所述连接面设计为所述入射面(22)。

4. 根据权利要求 3 所述的 LED 照明装置(100),其特征在于,所述远程荧光体结构(2)设计为截面为拱形的长形体,其中所述长形体包括内表面和外表面,以及连接在所述内表面和外表面之间的、在所述长形体的纵向方向上两个相对的、作为所述连接面的端面,一个或者两个所述端面设计为所述入射面(22)。

5. 根据权利要求 3 所述的 LED 照明装置(100),其特征在于,所述远程荧光体结构(2)设计为平板状的,其中,所述远程荧光体结构(2)包括分别作为所述第一出射面(21)和所述第二出射面(23)的上表面和下表面,以及连接在所述上表面和所述下表面之间的、作为所述连接面的四个彼此两两相对的周面,其中,两个或多个相对距离最长的所述周面设计为所述入射面(22)。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的 LED 照明装置(100),其特征在于,所述远程荧光体结构(2)包括唯一的一个连接面,所述连接面设计为环状的。

7. 根据权利要求 6 所述的 LED 照明装置(100),其特征在于,所述远程荧光体结构(2)设计为泡壳状,其中,泡壳状的所述远程荧光体结构(2)包括分别作为所述第一出射面(21)和所述第二出射面(23)的内表面和外表面,在泡壳状的所述远程荧光体结构(2)的开口端形成有连接在所述内表面和外表面之间的、作为所述连接面的环状支承面,所述环状支承面设计为所述入射面(22)。

8. 根据权利要求 7 所述的 LED 照明装置(100),其特征在于,所述远程荧光体结构(2)还包括设置在所述入射面(22)上的全内反射透镜(24),来自所述 LED 光引擎(1)的至少部分光线在所述全内反射透镜(24)中经过全内反射后通过所述入射面(22)入射到所述远程荧光体结构(2)中。

9. 根据权利要求 8 所述的 LED 照明装置(100),其特征在于,所述全内反射透镜(24)设计成环状的并且包括透镜入射面(241)和透镜出射面(242),其中,所述透镜出射面(242)具有与所述环状支承面一致的形状。

10. 根据权利要求 9 所述的 LED 照明装置(100),其特征在于,所述透镜入射面(241)限定出用于容纳所述 LED 光引擎(1)的发光体的容纳腔(243)。

11. 根据权利要求 1 或 2 所述的 LED 照明装置(100),其特征在于,所述 LED 光引擎(1)包括电路板(11)和至少一个布置在所述电路板(11)上的 LED 芯片(12),其中所述 LED 芯

片(12)面对所述入射面(22)布置。

12. 根据权利要求 11 所述的 LED 照明装置(100),其特征在于,所述电路板(11)至少部分地形成所述反射体(3)。

13. 根据权利要求 1 或 2 所述的 LED 照明装置(100),其特征在于,所述远程荧光体结构(2)包括透明本体(25)和填充到所述透明本体(25)中的荧光粉(26)。

14. 根据权利要求 13 所述的 LED 照明装置(100),其特征在于,所述透明本体(25)由聚碳酸酯或 PMMA 或玻璃或陶瓷材料制成。

LED 照明装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种 LED 照明装置。

背景技术

[0002] 多数现有的 LED 灯采用一个或者多个白光 LED 光引擎以及 LED 光引擎为光源。通过 LED 光引擎发出的蓝光与荧光粉发出的绿光和红光复合得到白光。另外的方法是使用经过转换的绿光白(薄荷色) LED 光引擎结合红光 LED 产生白光,由此产生的白光具有较低的色温(2700K-4000K)并且相对于单纯通过荧光粉转换的方案具有更高的显色指数。然而在所有解决方案中,一部分光线会通过直接照射或者反射照射到芯片上或进入到 LED 封装中而损失掉。芯片和 LED 封装的典型的反射率都低于 90%。

[0003] 一种提供高的光学效率的方案是远程荧光技术。典型的设计构型在图 1 中示出。从图中可见,蓝光 LED 光引擎 1 发出的光线传输至光学部件,也就是远程荧光体结构 2,其由填充有荧光粉的透明材料(典型的是聚合物材料,例如聚碳酸酯或者 PMMA,但是基于玻璃或者陶瓷的其他材料也是可行的)构成。光转换以与转换型的 LED 光引擎相同的方式发生在远程荧光体结构中。如果环绕 LED 光引擎的区域(也就是说,通过壳体包围的空间的所有部分)是高反射的,那么被发射的或从灯壳反射回的光线可以被有效率地循环。此外,在远程荧光体结构 2 中的荧光粉的温度会低于传统的 LED 封装中的荧光粉的温度,这导致荧光粉具有较高的转换效率。由此,远程荧光解决方案可以比基于白光 LED 封装的类似方案的效率高几十个百分比。

[0004] 远程荧光方案可以应用在一些产品中,例如飞利浦公司的泡壳形的 LED 改型灯或者 Fortimo 光引擎。然而它们具有以下三个主要缺点:

[0005] 1. 用于远程荧光体结构的荧光粉要远多于普通的转换型 LED。这是因为,在特定的转换水平时,入射到芯片上的转换层或者远程荧光体结构上的蓝色射线都需要撞击同样数量的荧光粉颗粒。荧光粉的量与荧光体部件的面积成正比,因此远程荧光体结构需要使用更多的荧光粉。对于一些典型的应用来说,尤其是对于暖白光的解决方案来说,在远程荧光体结构的解决方案中,荧光粉的费用对于整个产品费用来说是一个不可忽视的问题。

[0006] 2. 由于荧光粉的高浓度,远程荧光体结构看起来呈微黄色,这对于许多应用场合来说都是所不希望的。在一些应用方案中,远程荧光体结构被藏在半透明的壳体的后面,但是这牺牲了效率。

[0007] 3. 在远程荧光体结构中的转换过程导致本征损失,其产生热量并降低了荧光粉的转换效率。在许多典型的应用中,需要在成本(要求较小的尺寸)和散热(要求较大的尺寸)之间进行折中,以确定远程荧光部件的尺寸。

发明内容

[0008] 为解决上述技术问题,本发明提出了一种 LED 照明装置。根据本发明的 LED 照明装置具有较高的光线转换效率,同时其外形尺寸和成本相对较低。

[0009] 本发明的目的通过一种 LED 照明装置由此实现,即该 LED 照明装置包括 LED 光引擎和远程荧光体结构,该远程荧光体结构具有第一出射面和入射面,其中,远程荧光体结构还具有与第一出射面相对布置的第二出射面,以及连接在第一出射面和第二出射面之间的至少一个连接面,连接面设计为入射面,其中来自 LED 光引擎的光线通过入射面入射到远程荧光体结构中并经过第一出射面和第二出射面出射。根据本发明的 LED 照明装置能够允许来自 LED 光引擎的光线在远程荧光体结构的内部传播尽可能长的距离,而由于传播距离的变长,导致在远程荧光体结构中传播的光线能够在远程荧光体结构中撞击尽可能多的荧光粉,从而达到高效地转换光线的目的,这有利地减少了远程荧光体结构中填充的荧光粉的数量,从而很大程度上降低了远程荧光体结构的制造成本,进而降低了整个 LED 照明装置的成本。此外,由于荧光粉的数量被减少,从而减少了荧光粉对远程荧光体结构的颜色和外观的影响,根据本发明的 LED 照明装置的远程荧光体结构更加接近于透明。最后,由于在远程荧光体结构中的荧光粉的数量较少,因此在 LED 照明装置进行工作时,荧光粉的温度也会相对较低,这使得根据本发明的 LED 照明装置的远程荧光体结构具有更高的转换效率。

[0010] 优选的是,LED 照明装置还包括反射体,其中反射体面对第一出射面或第二出射面设置。LED 照明装置设计用于向某一预定范围的区域投射光线,设置一个反射体能够有利地将有可能投射到不希望被照射到的区域的光线反射至预定的被照明区域,这在很大程度上提高了根据本发明的 LED 照明装置的效率,降低了光损失。

[0011] 根据本发明的一个优选的设计方案提出,远程荧光体结构包括至少两个连接面,其中,将允许入射的光线在远程荧光体结构中传播的距离较长的一个或者多个连接面设计为入射面。由于远程荧光体结构可能具有两个或者多个连接面,这些连接面都可以作为入射面,但是,如果这些连接面中的一个或者多个连接面允许入射的光线在远程荧光体结构中传播的距离最长,那么该连接面则优选的作为入射面。由此,从该连接面入射的光线能够在远程荧光体结构中撞击最多的荧光粉,从而使根据本发明的 LED 照明装置的远程荧光体结构达到最高的转换效率。

[0012] 优选的是,远程荧光体结构设计为截面为拱形的长形体,其中长形体包括内表面和外表面,以及连接在内表面和外表面之间的、在长形体的纵向方向上两个相对的、作为连接面的端面,这一个或两个端面设计为入射面。在本设计方案中,远程荧光体结构类似于一种被截取的管子,即通过一个经过管子的纵向轴线的截面或者平行于该截面的截面截取的管子的扇段部分。采用这种远程荧光体结构的 LED 照明装置有利地例如用于替代传统的灯管。在本设计方案中,这种长形体,或者说长形扇段的两个端面被设计成入射面,这样光线就可以在该长形体中延伸最长的距离,从而撞击最多的荧光粉,进而提高整个远程荧光体结构的光线转换效率。

[0013] 可选的是,远程荧光体结构设计为平板状的,其中,远程荧光体结构包括分别作为第一出射面和第二出射面的上表面和下表面,以及连接在上表面和下表面之间的、作为连接面的四个彼此两两相对的周面,其中,两个或多个相对距离最长的周面设计为入射面。在本设计方案中,同样需要使光线在远程荧光体结构中传播最长的距离,因此选择两个彼此距离最远的周面作为入射面。这种类型的设计方案例如可以有利地取代传统的平板玻璃,当其不工作时能够以简单透明的玻璃的形式存在,当其工作是又可提供照明。

[0014] 根据本发明的另一优选的设计方案,远程荧光体结构包括唯一的一个连接面,连接面设计为环状的。在一个具体的设计方案中,远程荧光体结构设计为泡壳状,其中,泡壳状的所述远程荧光体结构包括分别作为第一出射面和第二出射面的内表面和外表面,在泡壳状的远程荧光体结构的开口端形成有连接在内表面和外表面之间的、作为连接面的环状支承面,环状支承面设计为入射面。应用这种类型的远程荧光体结构的 LED 照明装置用于取代传统的白炽灯。在本设计方案中,泡壳状的远程荧光体结构具有唯一的一个开口端,该开口端上形成有环状支承面,来自 LED 光引擎的光线从该环状的支承面入射到远程荧光体结构中。

[0015] 有利的是,远程荧光体结构还包括设置在入射面上的全内反射透镜,来自 LED 光引擎的至少部分光线在全内反射透镜中经过全内反射后通过入射面入射到远程荧光体结构中。全内反射透镜使 LED 光引擎的光线以较佳的角度入射到远程荧光体结构中,从而使光线在远程荧光体结构中延伸尽可能长的距离。这进一步提高了远程荧光体结构的光线转换效率。

[0016] 有利的是,全内反射透镜设计成环状的并且包括透镜入射面和透镜出射面,其中,透镜出射面具有与环状支承面一致的形状。这种类型的全内反射透镜能够将 LED 光引擎的所有光线都导入到远程荧光体结构中,从而进一步避免了光损失。

[0017] 可选的是,透镜入射面限定出用于容纳 LED 光引擎的发光体的容纳腔。由于该容纳腔将发光体完全地包围,因此避免了发光体发射的光线直接投射到周围环境中。

[0018] 根据本发明提出,LED 光引擎包括电路板和至少一个布置在电路板上的 LED 芯片,其中 LED 芯片面对入射面布置。由此,LED 芯片发射的光线就可以直接入射到入射面中,进而在远程荧光体结构中传播。

[0019] 优选的是,电路板至少部分地形成成为反射体。在将远程荧光体结构设计成泡壳状的方案中,由于泡壳状的远程荧光体结构会布置在电路板上,并且利用环状支承面支撑在 LED 芯片上,而此时泡壳的内表面会面对电路板,因此将电路板的面对内表面的这一部分形成成为反射体是非常有利的。在本发明的其他设计方案中,反射体可以是另外单独设置的一个独立的反射板。

[0020] 根据本发明提出,远程荧光体结构包括透明本体和填充到透明本体中的荧光粉。优选的是,透明本体由聚碳酸酯或 PMMA 或玻璃或陶瓷材料制成。

[0021] 应该理解的是,如果没有其它特别注明,这里描述的不同的示例性实施例的特征可以彼此结合。

附图说明

[0022] 附图构成本说明书的一部分,用于帮助进一步理解本发明。这些附图图解了本发明的实施例,并与说明书一起用来说明本发明的原理。在附图中相同的部件用相同的标号表示。图中示出:

[0023] 图 1 是现有技术中的 LED 照明装置的示意图,其具有远程荧光体结构;

[0024] 图 2 是根据本发明的 LED 照明装置的第一实施例的示意图;

[0025] 图 3 是根据本发明的 LED 照明装置的第二实施例的示意图;

[0026] 图 4 是根据本发明的 LED 照明装置的第三实施例的示意图;

[0027] 图 5 是根据本发明的 LED 照明装置的第三实施例的一个改进方案的示意图。

具体实施方式

[0028] 在下面详细描述中,参考形成本说明书的一部分的附图,其中,以例证的方式示出了可以实施本发明的具体实施例。关于图,诸如“上”、“下”、“内”、“外”、“周向”、“纵向”等方向性术语参考所描述的附图的方向使用。由于本发明实施例的组件可以在许多不同方向上放置,所以方向术语仅用于说明,而没有任何限制的意思。应该理解的是,可以使用其它实施例,并且在不背离本发明的范围的前提下可以进行结构或逻辑改变。所以,下面详细描述不应被理解为限制性的意思,并且本发明由所附的权利要求限定。

[0029] 图 2 示出了根据 LED 照明装置 100 的第一实施例的示意图。从图中可见,该 LED 照明装置 100 包括 LED 光引擎 1 和远程荧光体结构 2,远程荧光体结构 2 具有第一出射面 21 和入射面 22,其中,远程荧光体结构 2 还具有与第一出射面 21 相对布置的第二出射面 23 以及连接在第一出射面 21 和第二出射面 23 之间的至少一个连接面,该连接面设计为入射面 22,其中来自 LED 光引擎 1 的光线通过入射面 22 入射到远程荧光体结构 2 中并经过第一出射面 21 和第二出射面 23 出射。远程荧光体结构 2 包括透明本体 25 和填充到透明本体 25 中的荧光粉 26。透明本体 25 由聚碳酸酯或 PMMA 或玻璃或陶瓷材料制成。

[0030] 在一些远程荧光体结构 2 的设计方案中,远程荧光体结构 2 包括至少两个连接面,其中,将允许入射的光线在远程荧光体结构 2 中传播的距离较长的连接面设计为入射面 22。而在另外的一些类型的远程荧光体结构 2 的设计方案中,远程荧光体结构 2 包括唯一的一个连接面,该连接面设计为环状的。

[0031] 在本实施例中,远程荧光体结构 2 设计为截面为拱形的长形体,其中该长形体包括内表面和外表面,以及连接在内表面和外表面之间的、在长形体的纵向方向上两个相对的、作为连接面的端面,该端面设计为入射面 22。在本实施例中,远程荧光体结构 2 包括多个连接面。从图中可见,该远程荧光体结构 2 类似于一种被截取的管子,即通过一个经过管子的纵向轴线的截面或者平行于该截面的截面截取的管子的扇段部分。采用这种远程荧光体结构 2 的 LED 照明装置 100 有利地例如用于替代传统的灯管。在实施例中,这种长形体,或者说长形扇段的两个端面被设计成入射面 22,这样光线就可以在该长形体中延伸最长的距离,从而撞击最多的荧光粉,进而提高整个远程荧光体结构 2 的光线转换效率。

[0032] 此外,在图 2 中进一步可见,LED 照明装置 100 还具有反射体,在本实施例中,第一出射面 21 所面对的区域为待照明区域,因此要求所有的光线都要通过第一出射面 21 出射。而在实际的工作中,还有一些光线会通过第二出射面 23 出射,为此需要将这部分光线重新反射到远程荧光体结构 2 中,并从第一出射面 21 出射,为此将反射体 3 布置在第二出射面 23 的对面。然而,如果需要使所有的光线最终通过第二出射面 23 出射,那么也可以将反射体 3 布置在第一出射面 21 的对面。

[0033] 另外,LED 光引擎 1 包括电路板 11 和至少一个布置电路板 11 上的 LED 芯片 12,其中 LED 芯片 12 面对入射面 22 布置。在图 2 中,出于简化的目的并未示出电路板 11,而仅仅示出了 LED 芯片 12。然而,这并不代表图 2 示出的实施例中不具有电路板 11。

[0034] 本发明的基本设计原理在于,使得入射的光线在远程荧光体结构 2 中传播尽可能长的距离。这样做的目的在于,在远程荧光体结构 2 中传播的光线能够在远程荧光体结构

2 中撞击尽可能多的荧光粉 26,从而达到高效地转换光线的目的,这有利地减少了远程荧光体结构 2 中填充的荧光粉 26 的数量,从而很大程度上降低了远程荧光体结构 2 的制造成本,进而降低了整个 LED 照明装置 100 的成本。此外,由于荧光粉 26 的数量被减少,从而减少了荧光粉 26 对远程荧光体结构 2 的颜色和外观的影响,根据本发明的 LED 照明装置 100 的远程荧光体结构 2 更加接近于透明。最后,由于在远程荧光体结构 2 中的荧光粉 26 的数量较少,因此在 LED 照明装置 100 进行工作时,荧光粉 26 的温度也会相对较低,这使得根据本发明的 LED 照明装置 100 的远程荧光体结构 2 具有更高的转换效率。

[0035] 就本实施例而言,多个 LED 芯片 12 直接布置在设计成长形扇段的两个距离最远的端面上,也就是限定管子的两个开口端的端面上。由此,LED 芯片 12 的光线从该端面入射到远程荧光体结构 2,也就是长形体中。显而易见的是,在此入射的光线能够在远程荧光体结构 2 中传播最长的距离,从而撞击最多的荧光粉 26。在实际的工作中,远程荧光体结构 2 实际上类似一种光导体,进入到其中的光线会在两个出射面之间进行全反射,并进而撞击荧光粉 26,以激发荧光粉发光,激发出的光线与 LED 芯片 12 发出的光线混合,获得预期颜色的光线,例如 LED 芯片 12 发射出蓝光,并采用黄色的荧光粉,从而获得白光。然而,光线也有可能从第二出射面 23 出射,这是人们所不期望的,因为第一出射面 21 所面对的区域为预期的待照明区域,为此布置了单独的反射体 3,该反射体 3 将从第二出射面 23 出射的光线反射回远程荧光体结构 2,并从第一出射面 21 出射。

[0036] 图 3 示出了根据本发明的 LED 照明装置 100 的第二实施例的示意图,其与图 2 示出的方案的区别仅仅在于远程荧光体结构 2 的形状。在图 3 示出的变体中,远程荧光体结构 2 设计为平板状的,其中,远程荧光体结构 2 包括分别作为第一出射面 21 和第二出射面 23 的上表面和下表面,以及连接在上表面和下表面之间的、作为连接面的四个彼此两两相对的周面,其中,两个相对距离最长的周面设计为入射面 22。在图 3 中可见,远程荧光体结构 2 实际为长方形的平板状六面体,其中,六面体的四个宽度较窄面作为远程荧光体结构 2 的周面,并且长度较小的周面作为入射面 22,LED 芯片布置在该周面上。在本变体中,同样需要使光线在远程荧光体结构 2 中传播最长的距离,因此选择两个彼此距离最长的周面作为入射面 22。这种类型的方案例如可以有利地取代传统的平板玻璃,当其不工作时能够以简单透明的玻璃的形式存在,当其工作是又可提供照明。

[0037] 此外,出于简洁的目的,在图 3 中没有示出反射体 3 和印刷电路板 11。

[0038] 图 4 示出了根据本发明的 LED 照明装置 100 的第三实施例的示意图。在该实施例中,远程荧光体结构 2 包括唯一的连接面,其中远程荧光体结构 2 设计为泡壳状,其中,泡壳状的远程荧光体结构 2 包括分别作为所述第一出射面 21 和第二出射面 23 的内表面和外表面,在泡壳状的远程荧光体结构 2 的开口端形成有连接在内表面和外表面之间的、作为连接面的环状支承面,环状支承面设计为入射面 22。区别于图 1 示出的现有技术方案,布置在电路板 11 上的 LED 芯片 12 并未布置在泡壳状的远程荧光体结构 2 的内部,也就是说通过第二出射面 23 限定的空间中,而是布置在第一出射面 21 和第二出射面 23 之间的连接面上。由此,LED 芯片 12 发射的光线就会在连接面处入射到远程荧光体结构 2 中。从图中可见,光线在远程荧光体结构 2 中传播的距离明显长于图 1 中示出的现有技术的方案。

[0039] 此外,在本实施例中,电路板 11 至少部分地形成成为反射体 3。在将远程荧光体结构设计成泡壳状的方案中,由于作为泡壳的远程荧光体结构 2 会布置在电路板 11 上,并且利

用环状支承面支撑在 LED 芯片 12 上,而此时泡壳的内表面会面对电路板 11,因此将电路板 11 的面对内表面的这一部分形成为反射体是非常有利的。

[0040] 图 5 示出了根据本发明的 LED 照明装置 100 的第三实施例的一个改进方案的示意图,其与图 4 示出的方案的区别在于,远程荧光体结构 2 还包括设置在入射面 22,也就是环形支承面上的全内反射透镜 24,来自 LED 芯片 12 的至少部分光线在全内反射透镜 24 中经过全内反射后通过入射面 22 入射到远程荧光体结构 2 中。全内反射透镜 24 使 LED 芯片 12 的光线以较佳的角度入射到远程荧光体结构 2 中,从而使光线在远程荧光体结构 2 中延伸尽可能长的距离。这进一步提高了远程荧光体结构 2 的光线转换效率。

[0041] 从图中进一步可见,全内反射透镜 24 设计成环状的并且包括透镜入射面 241 和透镜出射面 242,其中,透镜出射面 242 具有与环状支承面一致的形状。另外,透镜入射面 241 限定出用于容纳 LED 芯片 12 的容纳腔 243。这种类型的全内反射透镜能够将 LED 光引擎的所有光线都导入到远程荧光体结构 2 中,从而进一步避免了光损失。

[0042] 以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

[0043] 参考标号

[0044] 1LED 光引擎

[0045] 11 电路板

[0046] 12LED 芯片

[0047] 2 远程荧光体结构

[0048] 21 第一出射面

[0049] 22 入射面

[0050] 23 第二出射面

[0051] 24 全内反射透镜

[0052] 241 透镜入射面

[0053] 242 透镜出射面

[0054] 243 容纳腔

[0055] 25 透明本体

[0056] 26 荧光粉

[0057] 3 反射体

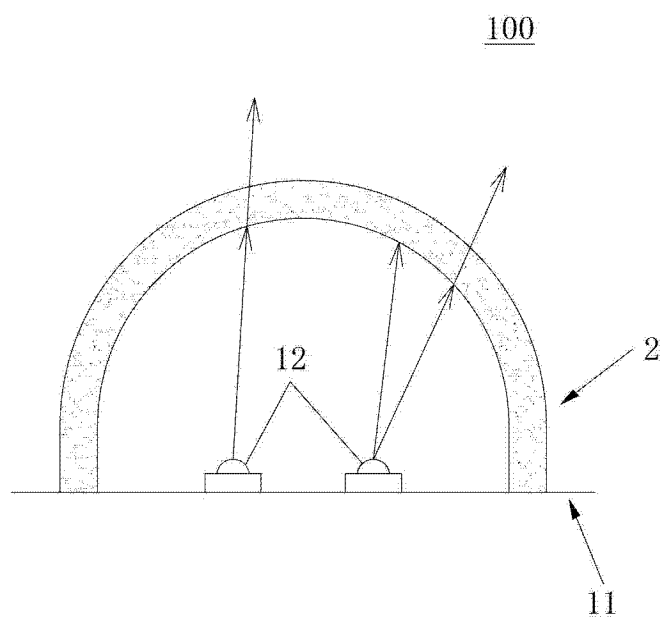


图 1

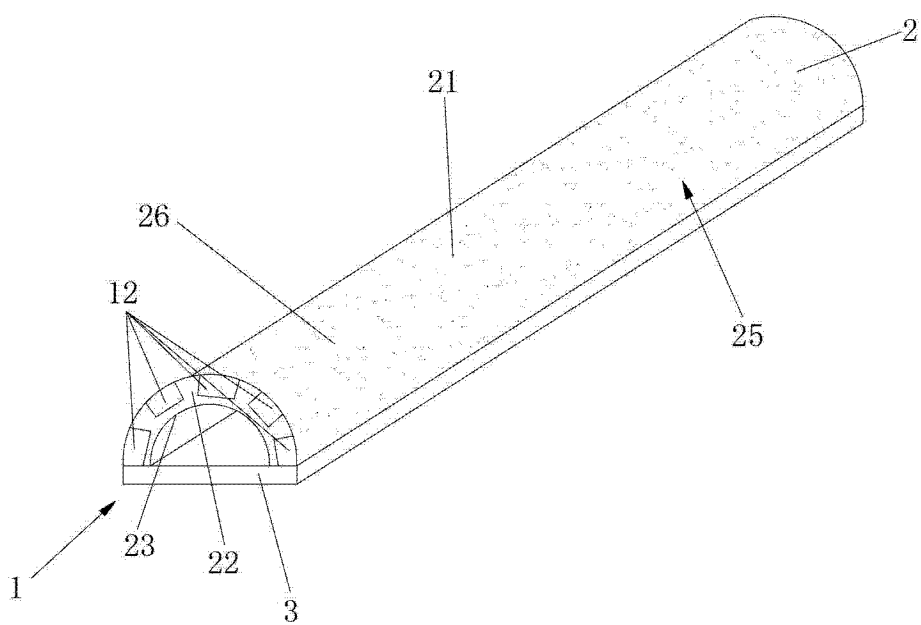


图 2

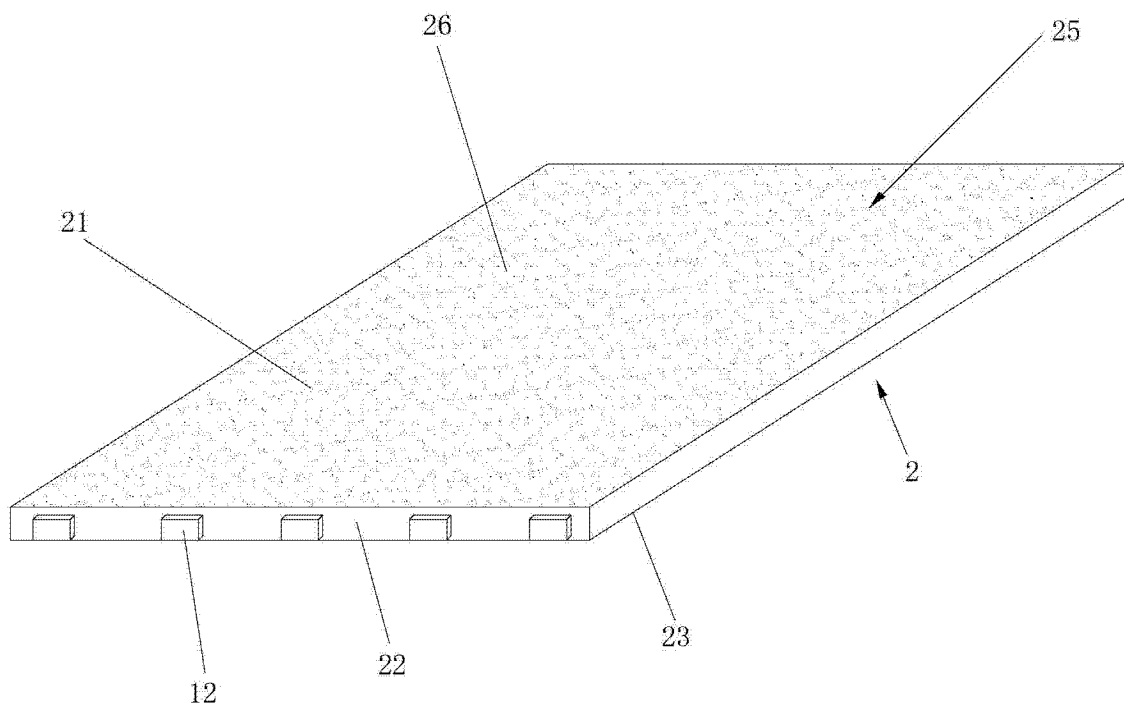


图 3

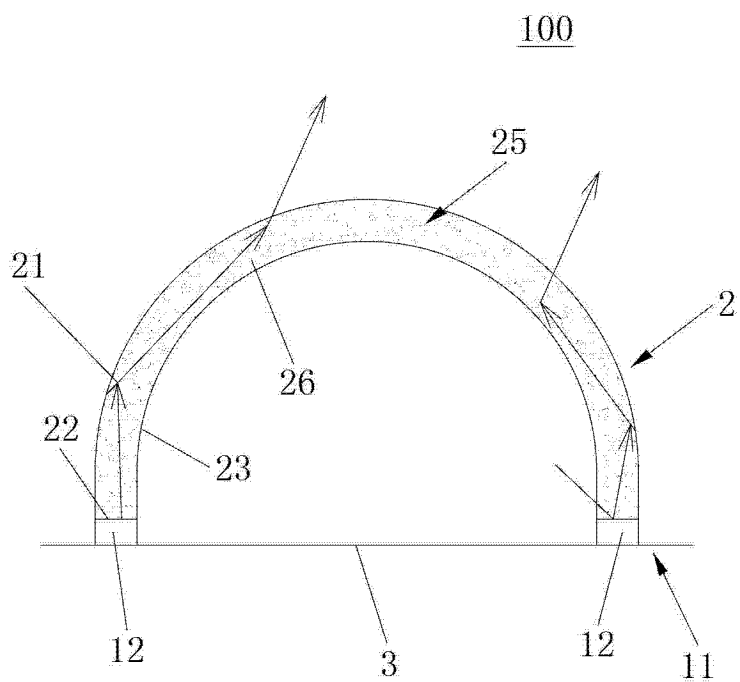


图 4

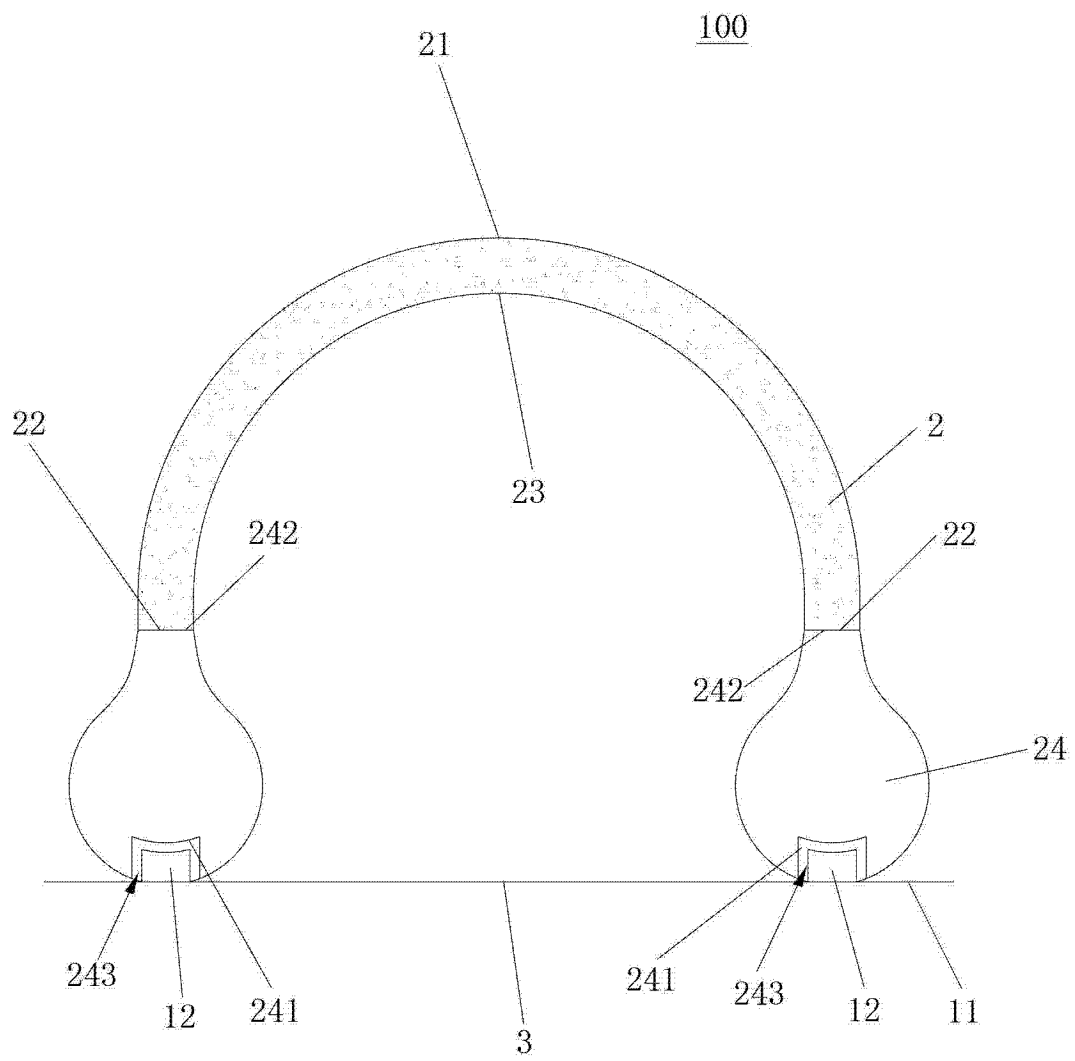


图 5