



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101476695 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 11

(21) 申请号 200910095747. 9

(22) 申请日 2009. 01. 21

(73) 专利权人 杭州杭科光电有限公司

地址 310012 浙江省杭州市余杭区闲林镇闲
兴路 31、33 号

(72) 发明人 陈哲良

(74) 专利代理机构 杭州丰禾专利事务有限公
司 33214

代理人 王从友

(51) Int. Cl.

F21V 5/04 (2006. 01)

F21V 13/04 (2006. 01)

F21Y 101/02 (2006. 01)

F21W 131/103 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 7222995 B1, 2007. 05. 29, 说明书第 10 栏
第 14 行至第 14 栏第 49 行, 附图 1-4C.

US 7222995 B1, 2007. 05. 29, 说明书第 10 栏
第 14 行至第 14 栏第 49 行, 附图 1-4C.

CN 201177211 Y, 2009. 01. 07, 说明书第 2 页
具体实施方式, 附图 4.

CN 1604346 A, 2005. 04. 06, 全文.

CN 1619210 A, 2005. 05. 25, 全文.

审查员 宋玥

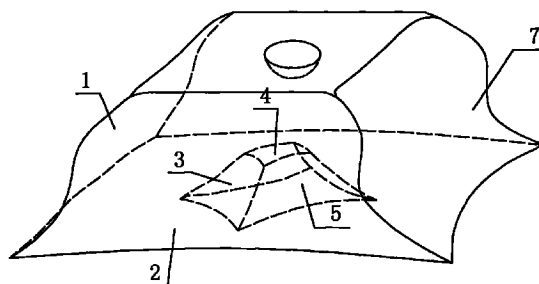
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

路灯用 LED 光源的透镜以及使用该透镜的路
灯

(57) 摘要

本发明涉及路灯照明领域, 尤其涉及一种路
灯用 LED 光源的透镜以及使用该透镜的路灯。路
灯用 LED 光源的透镜, 该透镜包括透镜本体, 透镜
本体的侧面部分或全部为全内反射面, 透镜本体
的底面为光线出射面, 光线出射面的中部设有凹
坑, 凹坑沿光线射出的方向呈扩散型开口, 在凹
坑的上表面为射出面, 入射在射出面上的光线直
接射出透镜, 在凹坑的侧面为反射面, 入射在反射
面上的光线产生全内发射。本发明还公开了使用
上述的透镜路灯。本发明的透镜可以有效地分散
LED 光源光束, 控制光线分布使光斑呈矩形, 光线
在照射区域内照度均匀。



1. 路灯用 LED 光源的透镜,其特征在于:该透镜所采用的材料的折射率为 $1.3 \sim 3.5$ 之间;所述的透镜包括透镜本体(1),透镜本体(1)由上部、底面和四个侧面(7)构成,透镜本体(1)的上部设有 LED 芯片安装口(6),四个侧面(7)部分或全部为全内反射面;透镜本体(1)的底面为光线出射面(2),光线出射面(2)为凹形弧面,光线出射面(2)的中部向内凹陷形成凹坑(5),凹坑(5)沿光线射出的方向呈扩散型开口,在凹坑(5)的上表面为射出面(4),射出面(4)为凹形弧面,入射在射出面(4)上的光线直接射出透镜,在凹坑(5)的侧面为反射面(3),反射面(3)为凹形弧面或平面,入射在反射面(3)上的光线产生全内反射,并且射出面(4)与反射面(3)处于不同的曲面上;所述的凹坑(5)的形状为四棱台形,凹坑(5)的上表面为凹面,凹坑(5)的四个侧面与透镜本体(1)的四个侧面(7)呈交叉放置,凹坑(5)的四个棱角朝向透镜本体(1)的四个侧面(7)。

2. 根据权利要求 1 所述的路灯用 LED 光源的透镜,其特征在于:透镜本体(1)四个侧面(7)的形状为 S 形,入射在透镜本体(1)的四个侧面(7)中部的光线直接射出透镜。

3. 一种 LED 路灯,其特征在于:该路灯包括 LED 芯片和权利要求 1 或 2 所述的路灯用 LED 光源的透镜,所述的 LED 芯片设置在透镜本体(1)的 LED 芯片安装口(6)内。

路灯用 LED 光源的透镜以及使用该透镜的路灯

技术领域

[0001] 本发明涉及路灯照明领域,尤其涉及一种路灯用 LED 光源的透镜以及使用该透镜的路灯。

背景技术

[0002] 目前路灯普遍是汞灯或钠灯,汞灯或钠灯消耗电能较大,属气体放电光源使用寿命较短,容易损坏,维护成本高。LED 光源属半导体光电器件,具有寿命长、功耗低、牢固可靠等特点,将在照明领域中特别是路灯方面得到广泛的应用。但是,早先的 LED 路灯常采用半峰光束角较小 LED 光源,其方向性很强,采用这些类型 LED 的路灯,照射到道路上的光束过于集中,光照范围小,在路面上只能形成面积较小的圆型光斑,远不能满足道路照明设计要求。目前的 LED 路灯大部分采用功率型 LED,其光强分布的半峰光束角大多为 110° 至 120° 。用这些类型 LED 的路灯,如未经特殊的配光设计,照在路面上的光形将为面积较大的圆型光斑,而不能形成道路照明所要求的矩形的光斑;也不能满足道路照明设计的“环境比”要求;在路面上所形成的光斑的照度也不够均匀,往往中间照度值高,四周低;而且其中相当一部分光远远照射到道路之外无需照明的区域,不仅降低了光能的利用效率,而且还会对远处的车辆或行人造成眩光。

[0003] 为了解决上述的问题,中国发明专利(申请号为 200710157085.4)公开了一种大光照范围的 LED 路灯,灯体腔内配合设置凸面发光板,凸面发光板内表面设置散热片,凸面发光板外表面上设置的灯座底部连接 LED 灯,灯座沿口配合设置光学透镜,灯体沿口表面连接设置透光灯罩。该专利采用凸面发光板有效地扩大地面的受光面积,解决了目前 LED 路灯照明系统中存在的光照范围小、光束过于集中的技术难题。但是上述的 LED 路灯并没有解决射到道路上形成的光形为矩形光斑的问题,而且凸面上安装 LED 容易产生眩光,引起光污染。

[0004] LED 路灯的配光曲线设计中,道路的纵向和横向的蝙蝠翼形光强分布有传统光源路灯设计做借鉴,比较容易实现,但斜方向蝙蝠翼形光形设计就困难得多,即使在 LED 路灯的配光设计中采用透镜并将透镜设计成六面体,其四个侧面对 LED 发射的光线进行全反射,在路面上所形成的光斑往往也是椭圆形的或准矩形,其四角的光强弱,光照度低。

[0005] 中国发明专利申请(申请号为 200710118965.0)公开了一种用于 LED 光源的透镜包括一个上表面,四个侧面和一个下表面;上表面为光线出射面;底面为 LED 光源光线入射面;四个侧面由两对对称曲面构成,入射其上的光线全部产生全内反射;每对侧表面的横截面上的曲线满足条件:使投射在该侧表面上的光线都发生全内反射并且该反射使光线出射后在相应侧表面的横截面上的投影相对上表面法向的夹角小于 θ_c ;入射到侧表面的光线经侧表面反射后再入射到透镜上表面,与不经全内反射直接出射的光线一起经过折射射出透镜;这样从 LED 光源发出的光经过透镜后将在远场形成一个矩形、正方形或条状的光照范围。但是上述的 LED 路灯透镜所形成的矩形光斑的四个角上的光线仍然较弱,只能形成准矩形光斑。

[0006] 另外,上述的 LED 路灯的透镜设计将光强过于集中在矩形光斑内,忽视了道路照明设计对环境比的要求。按道路照明的设计要求,有一个“环境比”的指标,即:车行道外边 5m 宽的带状区域内的平均水平照度与相邻的 5m 宽车行道上平均水平照度之比应大于 0.5。而现有的 LED 路灯透镜设计往往只注意道路主要路面(车行道)上照度要求,在路面两边的照度很弱,不能满足环境比的要求。同时,道路纵向的光强设计也过于集中在矩形光斑之内,这样的设计容易形成两灯之间交接处光强不均匀,当光斑有重叠时重叠部分光强过高,当光斑不重叠时拼接处往往容易产生照度过低的间隙,形成所谓“斑马效应”。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种路灯用 LED 光源的透镜,该透镜可以有效地分散 LED 光源光束,控制光线分布使光斑呈矩形,光线在照射区域内照度均匀。进一步,本发明满足了道路照明设计环境比需要。

[0008] 为了实现上述的目的,本发明采用了以下的技术方案:

[0009] 路灯用 LED 光源的透镜,该透镜包括透镜本体,透镜本体的侧面部分或全部为全内反射面,透镜本体的底面为光线出射面,光线出射面的中部设有凹坑,凹坑沿光线射出的方向呈扩散型开口,在凹坑的上表面为射出面,入射在射出面上的光线直接射出透镜,在凹坑的侧面为反射面,入射在反射面上的光线产生全内反射。

[0010] 作为优选,上述的透镜本体的四个侧面为 s 形,入射在四个侧面中部的光线直接射出透镜。上述的技术方案将 LED 出射光线的一部分直接射到路面主要矩形光斑以外,在矩形光斑四周形成照度相对低一些的矩形光斑,满足道路照明设计环境比需要,同时也在道路纵向两光斑交接处形成过渡区域,改进该区域照度的均匀性。

[0011] 作为优选,上述的射出面与反射面处于不同的曲面上。或者,上述的射出面与反射面处于相同的曲面上,所述的曲面为弧面。

[0012] 作为优选,上述的凹坑为四棱台形,上表面为凹面,四个侧面与透镜本体的四个侧面呈交叉放置;四个棱角朝向透镜本体的四个侧面。LED 所发出的光线通过四棱台形凹坑的四个侧面斜方向反射到路面矩形光斑的四角,加强四个角落的照度,形成没有暗角的矩形光斑;同时,将四棱台的上表面设计成向上凹的曲面,将 LED 中央的部分出射的光线分散到四周,补充由于棱台的四个侧面将光线反射到四角而引起路面上相应部分光强的不足。

[0013] 作为优选,上述凹坑的反射面为凹形弧面或平面。

[0014] 作为优选,上述透镜的光线出射面为凹形弧面。光线出射面采用凹形弧面可以进一步扩散光线射出的范围,扩大光照的区域。

[0015] 作为优选,上述凹坑的射出面为凹形弧面。将 LED 中央的部分出射的光线分散到四周,补充由于棱台的四个侧面将光线反射到四角而引起路面上相应部分光强的不足。

[0016] 作为优选,上述的透镜所采用的材料的折射率为 1.3 ~ 3.5 之间。

[0017] 本发明另外一个目的还提供了采用上述的路灯用 LED 光源的透镜的 LED 路灯,采用的技术方案如下:

[0018] 一种 LED 路灯,该路灯包括 LED 芯片和上述任意一个技术方案所述的的路灯用 LED 光源的透镜,所述的 LED 芯片设置在透镜本体的 LED 芯片安装口内。

[0019] 本发明由于采用了上述的技术方案,使用该透镜可以有效地分散 LED 光源光束,

控制光线分布使光斑呈矩形,光线在照射区域内照度均匀。

附图说明

- [0020] 图 1 为本发明实施例 1 的结构示意图。
[0021] 图 2 为本发明实施例 2 的结构示意图。
[0022] 图 3 为本发明实施例 2 四个侧面的光线射出的光路示意图。
[0023] 图 4 为本发明实施例 2 凹坑内的光线射出的光路示意图。
[0024] 图 5 为现有透镜形成的矩形光斑示意图。
[0025] 图 6 为本发明实施例 2 形成的矩形光斑示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明的具体实施方式做一个详细的说明。

[0027] 实施例 1

[0028] 如图 1 所示的路灯用 LED 光源的透镜,该透镜包括透镜本体 1,透镜本体 1 所采用的材料的折射率为 1.3 ~ 3.5 之间。透镜本体 1 的上部设有 LED 芯片安装口 6,透镜本体 1 的下部为光线出射面 2,光线出射面 2 为凹形弧面,透镜本体 1 的四个侧面分别为全内反射面。光线出射面 2 的中部设有凹坑 5,凹坑 5 为四棱台形,凹坑 5 沿光线射出的方向呈扩散型开口,上表面的射出面 4 为凹面,入射在射出面 4 上的光线直接射出透镜;凹坑 5 的四个侧面为反射面 3,反射面 3 也为凹形弧面,入射在反射面 3 上的光线产生全内发射。四个反射面 3 与透镜本体 1 的四个侧面 7 呈交叉放置;四个棱角朝向透镜本体 1 的四个侧面 7。

[0029] 实施例 2

[0030] 如图 2 所示的路灯用 LED 光源的透镜,该透镜包括透镜本体 1,透镜本体 1 所采用的材料的折射率为 1.3 ~ 3.5 之间。透镜本体 1 的上部设有 LED 芯片安装口 6,透镜本体 1 的下部为光线出射面 2,光线出射面 2 为凹形弧面,透镜本体 1 的四个侧面 7 分别为 s 形面。如图 3 所示,入射在四个侧面中部的光线直接射出透镜,入射在四个侧面 7 上部和下部的光线形成全内反射。如图 4 所示,光线出射面 2 的中部设有凹坑 5,凹坑 5 为四棱台形,凹坑 5 沿光线射出的方向呈扩散型开口,上表面的射出面 4 为凹面,入射在射出面 4 上的光线直接射出透镜;凹坑 5 的四个侧面为反射面 3,反射面 3 也为凹形弧面,入射在反射面 3 上的光线产生全内发射。四个反射面 3 与透镜本体 1 的四个侧面 7 呈交叉放置;四个棱角朝向透镜本体 1 的四个侧面 7。本实施例照射路面形成的光斑示意图如图 6 所示。

[0031] 实施例 3

[0032] 一种 LED 路灯,该路灯包括 LED 芯片和实施例 1 或实施例 2 所述的路灯用 LED 光源的透镜,透镜为多个,并排设置在路灯的灯罩内。透镜本体 1 上设有安装口 6,所述的 LED 芯片设置在安装口 6 内。

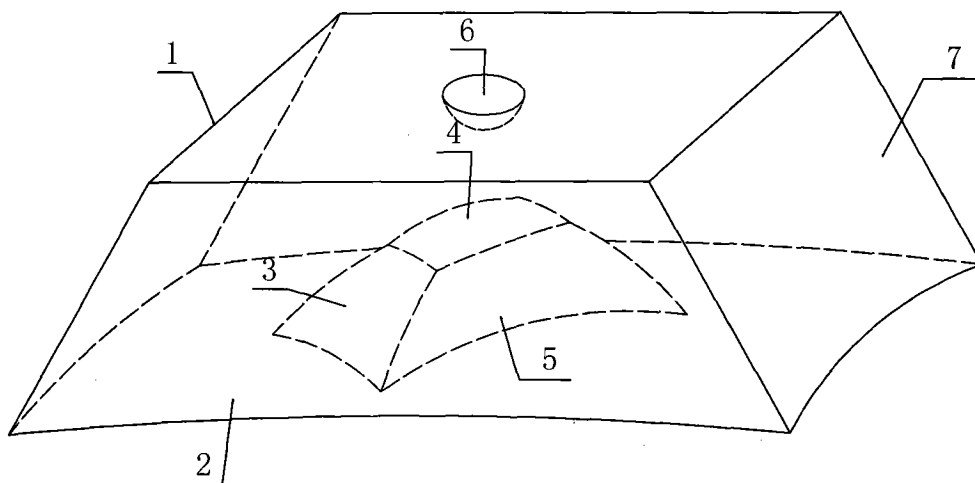


图 1

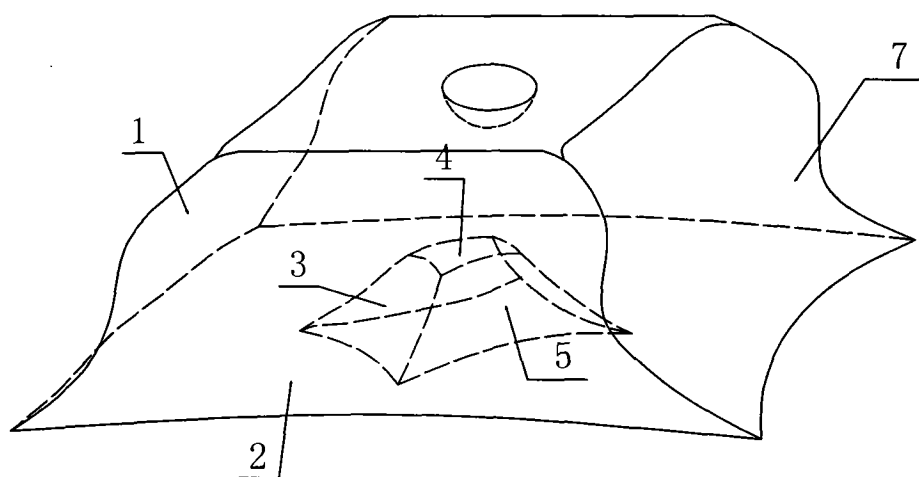


图 2

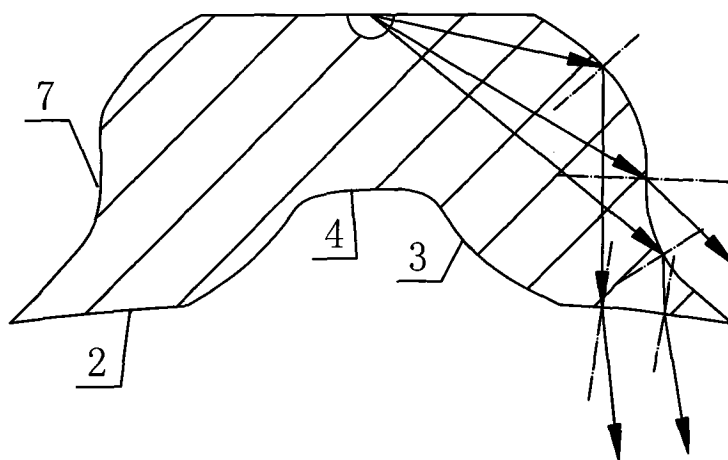


图 3

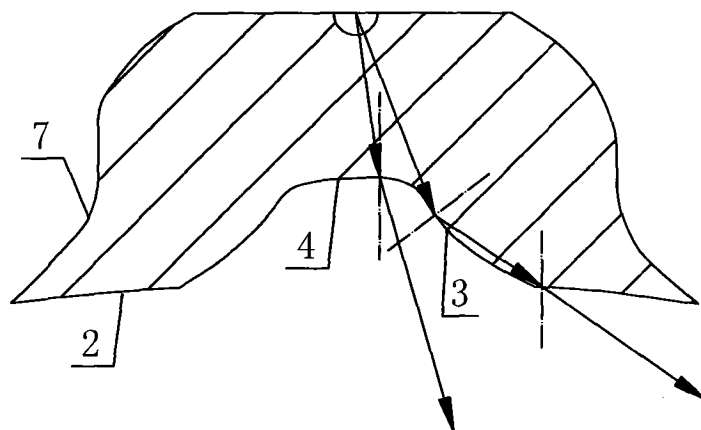


图 4

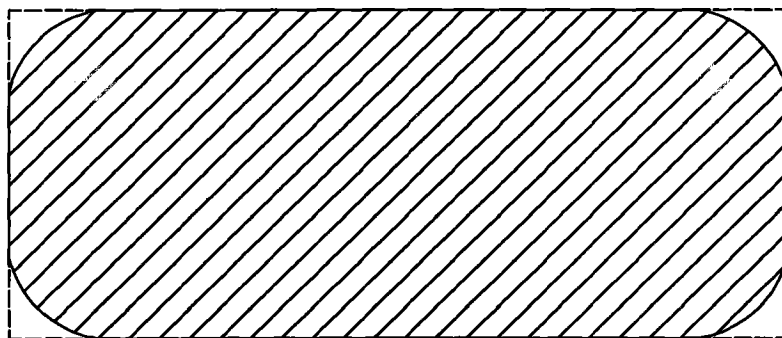


图 5

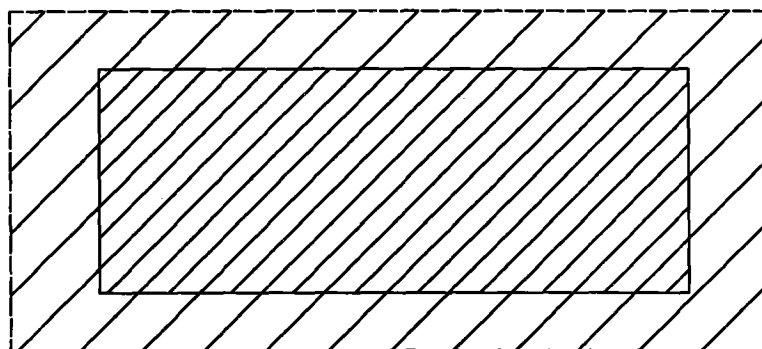


图 6