



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101858558 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201010205886. 5

(22) 申请日 2010. 06. 12

(73) 专利权人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路 37 号北  
航

(72) 发明人 黄安平 肖志松 郑晓虎 朱放  
邓思盛

(74) 专利代理机构 北京慧泉知识产权代理有限  
公司 11232

代理人 王顺荣 唐爱华

(51) Int. Cl.

F21V 5/04(2006. 01)

F21W 131/103(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008/0310166 A1, 2008. 12. 18, 全文.

US 2007/0152231 A1, 2007. 07. 05, 全文.

CN 101699148 A, 2010. 04. 28, 全文.

审查员 邓泽微

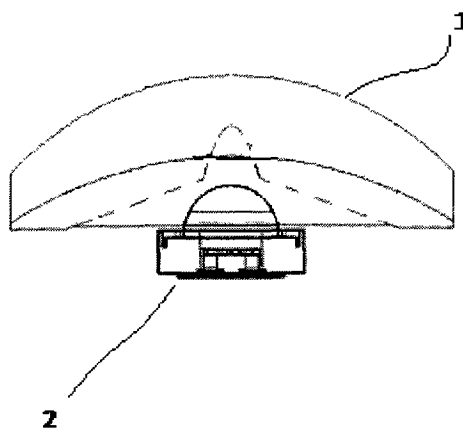
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 4 页

### (54) 发明名称

一种 LED 路灯二次光学透镜

### (57) 摘要

本发明涉及一种 LED 路灯二次光学透镜, 由内外两层曲面构成, LED 灯位于透镜内曲面所构成的凹槽内; 其特征在于: 所述透镜外曲面具体是由圆环体与椭圆柱体切割而成的曲面体, 该曲面体的上表面呈椭球面状, 横断面为扇形平面, 侧斜面为倾斜的弧形曲面, 底面为平面; 所述内曲面为倾斜平面与椭圆形沟槽组合而成。本发明的所有表面均由简单曲面组合而成, 工程制模易于实现, 曲面整体呈凸面体不存在凹面结合处, 能够很好的减小环境灰尘对透镜效果的影响, 并且对 LED 二次配光效果明显, 增大了路灯的光效利用率, 提高了光强的分布均匀度, 而且能够减小由于实际工程安装对光效的影响。



1. 一种 LED 路灯二次光学透镜, 由内外两层曲面构成, LED 灯位于透镜内曲面所构成的凹槽内 ; 其特征在于 : 所述透镜外曲面具体是由圆环体与椭圆柱体切割而成的曲面体, 该曲面体的上表面呈椭球面状, 横断面为扇形平面, 侧斜面为倾斜的弧形曲面, 底面为平面 ; 所述内曲面为倾斜平面与椭圆形沟槽组合而成。

## 一种 LED 路灯二次光学透镜

### 技术领域

[0001] 本发明涉及发光二极管 (LED) 照明技术,尤其涉及一种外曲面简单并且适用性强的 LED 路灯二次光学透镜。

### 背景技术

[0002] LED 具有节能、环保等优点,作为照明光源已经进入各种领域。LED 路灯由于具有能耗低、寿命长、无二次污染等优点具有很大的发展潜力,目前市面上也出现了很多 LED 路灯照明产品,但大多具有照明范围不广、光效利用率不高、路面光照强度分布不均匀等缺点。因此,对 LED 路灯进行二次光学处理对提高路灯性能具有非常重大的意义。目前针对 LED 路灯二次光学处理的方式主要集中在对 LED 加装聚光反光杯和二次配光透镜两个方面,但由于 LED 光强朗伯分布,采用聚光反光杯时,路灯垂直位置会形成较强光斑,不能获得较高均匀度的光强分布。而目前出现的二次配光透镜主要以外曲面设计为主,由于路面矩形光斑的要求使得大部分透镜外曲面结构较为复杂,出现易于收集灰尘等微小颗粒的凹形曲面结合处,在实际使用过程中容易使光效受到影响。

[0003] 因此,有必要设计一款外曲面简单,内外曲面相结合的 LED 二次配光透镜,实现 LED 路灯照明的科学化、适用化。

### 发明内容

[0004] 目的:本发明针对现有技术的不足设计了一款外曲面简捷的 LED 路灯二次光学透镜,能够使 LED 路灯获得适应路面要求的矩形光斑、均匀的光强分布效果以及较高的光效利用率,而且能够很好的减小实际工程安装中由于灯头倾斜对光斑分布的影响,以及能够很好的适应工程环境需要,尽可能减小路灯使用过程中环境因素对照明效果的影响。

[0005] 技术方案:

[0006] 本发明一种 LED 路灯二次光学透镜,由内外两层曲面构成,LED 灯位于透镜内曲面所构成的凹槽内。

[0007] 所述透镜外曲面更具体是由圆环体与椭圆柱体切割而成的曲面体,该曲面体的上表面呈椭球面状,横断面为扇形平面,侧斜面为倾斜的弧形曲面,底面为平面。

[0008] 所述内曲面为倾斜平面与椭圆形沟槽组合而成。

[0009] 本发明的一种 LED 路灯二次光学透镜,其优点及功效在于:所有表面均由简单曲面组合而成,工程制模易于实现,曲面整体呈凸面体不存在凹面结合处,能够很好的减小环境灰尘对透镜效果的影响,并且对 LED 二次配光效果明显,增大了路灯的光效利用率,提高了光强的分布均匀度,而且能够减小由于实际工程安装对光效的影响。

### 附图说明

[0010] 图 1a 是本发明的侧视效果图

[0011] 图 1b 是本发明的侧视效果图

- [0012] 图 1c 是本发明的俯视效果图
- [0013] 图 2a、b 是本发明的外曲面形成过程示意图
- [0014] 图 3a 为本发明外曲面俯视效果图
- [0015] 图 3b 为本发明外曲面侧视效果图
- [0016] 图 3c 为本发明的外曲面侧视效果图
- [0017] 图 4 是本发明内曲面各组成曲面示意图
- [0018] 图 5 是本发明配光曲线示意图
- [0019] 图 6 是本发明光强分布曲线图
- [0020] 图 7 是本发明模拟灯头对地面 15 度倾角用于实际路灯工程中的配光曲线示意图
- [0021] 图 8 是本发明模拟灯头对地面 15 度倾角用于实际路灯工程中的光斑效果图图中具体标号如下：
- [0022] 1、透明体            2、LED 光源    3、外曲面    4、内曲面
- [0023] 5、表面            6、横断面    7、斜侧面    8、10 矩形倾斜平面
- [0024] 9、部分内曲面

### 具体实施方式

[0025] 参考图 1-3 给出了各个视角下 LED 与透镜的组合结构,其中透明体 1 为透镜部分,2 为单颗 LED 光源。透镜部分由外曲面 3 和内曲面 4 组成。

[0026] 如图 2、3 所示,透镜外曲面 3 为一个圆环体经一个高、长短半径一定的椭圆柱体(图 2)切割形成的曲面体,图 3 中表面 5 为外曲面的上表面,为椭球面状,面弧度由圆环体外圆半径  $R$  和内圆半径  $r$  共同决定,横断面 6 为椭圆柱体底面与圆环体切割生成的扇形平面,侧斜面 7 为椭圆柱体表面与圆环体切割生成的弧形面,弧度( $\phi_1$  和  $\phi_2$ )和椭圆柱体的侧面相等,主要由椭圆柱体的长短半径( $r_1$  和  $r_2$ )决定。

[0027] 透镜内曲面 4 由两个倾斜的矩形平面 8、10 与一个椭圆柱体的部分内曲面 9 组合而成。整个内曲面 4 在透镜体内形成凹槽,可用于安放 LED 光源 2。透镜可由甲基丙烯酸甲酯(PMMA)光学材料注塑,或者其他透明材料(如有机玻璃等)压铸而成。

[0028] 本发明在使用时,可根据 LED 路灯的安装高度,各 LED 路灯的间距及路面照度要求等参数,进行曲面各项指数的确定。此外,考虑到路灯一般靠路边安装,且灯头相对路面存在较小的倾斜角,本透镜无须做任何调节便能够较好克服由于 LED 路灯安装位置以及灯头相对于地面的倾角使光斑发生偏移的现象,充分有效地使光斑透射到路面(图 7 和 8 为灯头倾斜 15 度角后路灯的配光曲线和模拟光斑效果)。

[0029] 综上所述,本发明一种外曲面简捷且工程适用性强的 LED 路灯的二次配光透镜通过内外曲面的结合,将 LED 光源发出的光束进行合理的分配,使其发出光束均匀、柔和,可用于路灯照明的矩形光斑,且符合国家路灯照明标准,能够很好的提高车辆的视觉舒适度和场景识别率,有效减小由于眩光效应造成的驾驶疲劳,保证道路安全,且能够很好的解决实际使用中存在的相关问题。

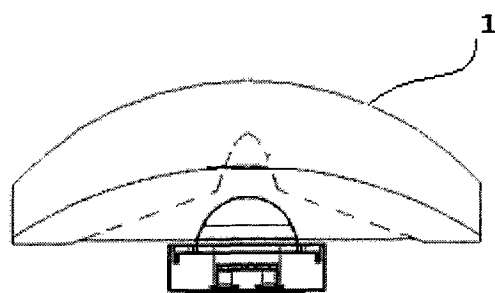


图 1a

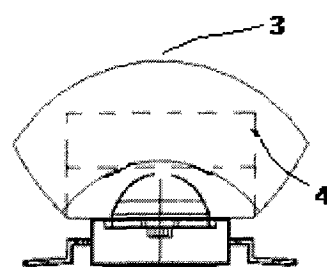


图 1b

2

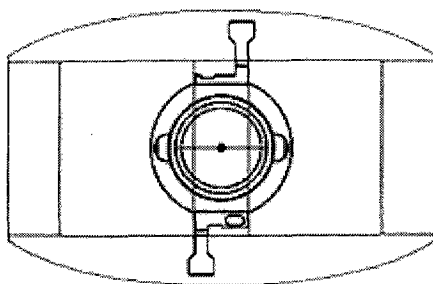


图 1c

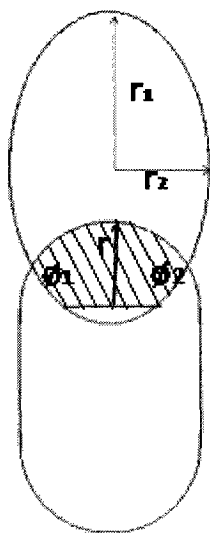


图 2a

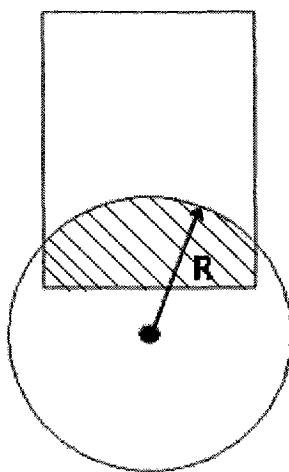


图 2b

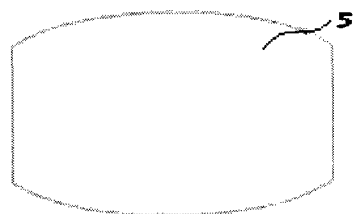


图 3a



图 3b

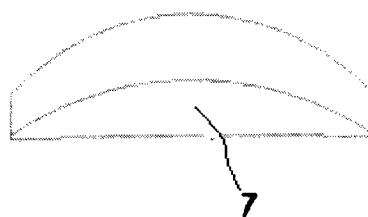


图 3c

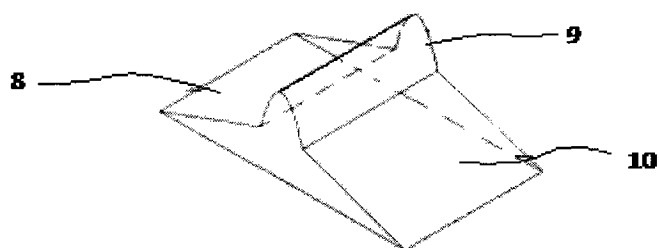


图 4

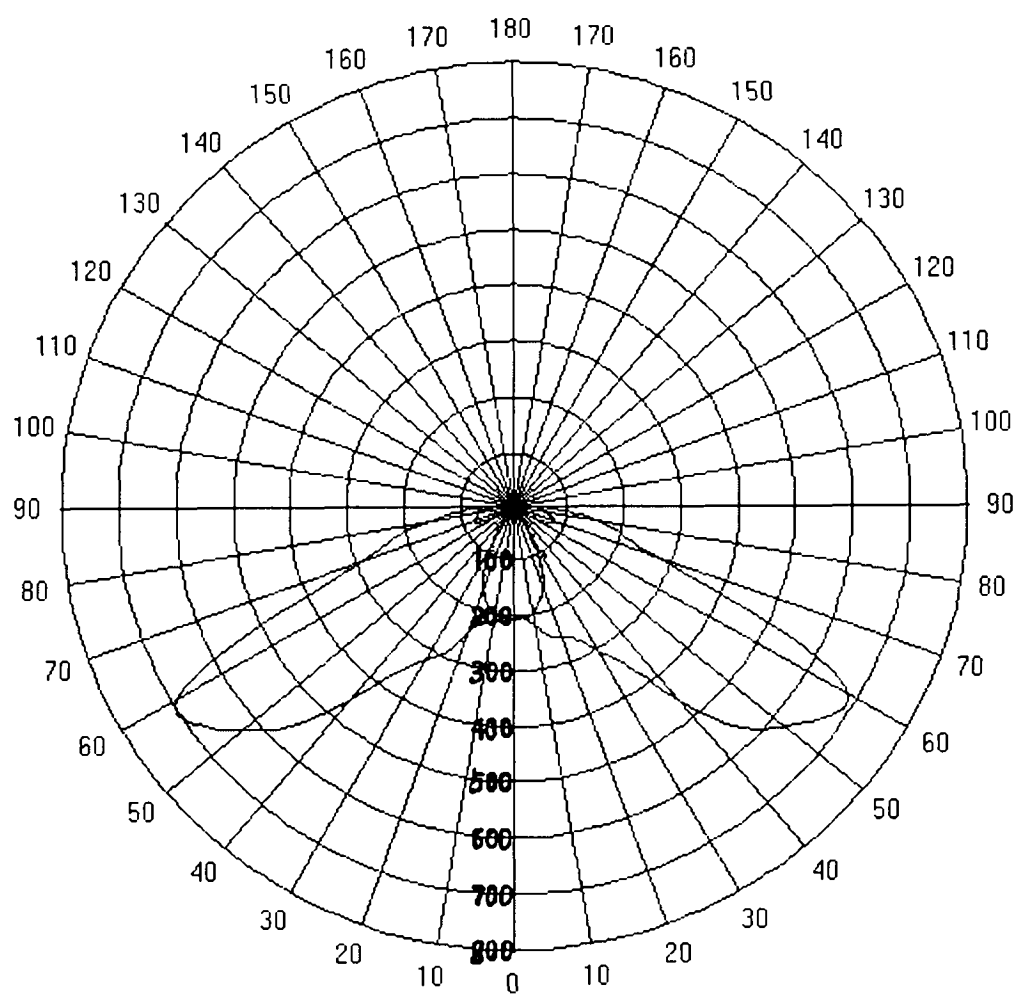


图 5

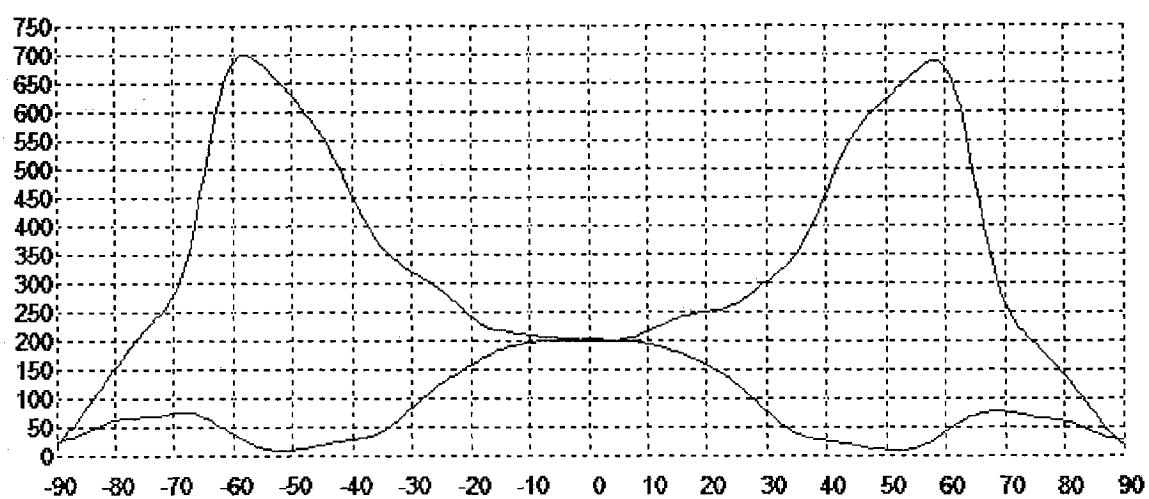


图 6

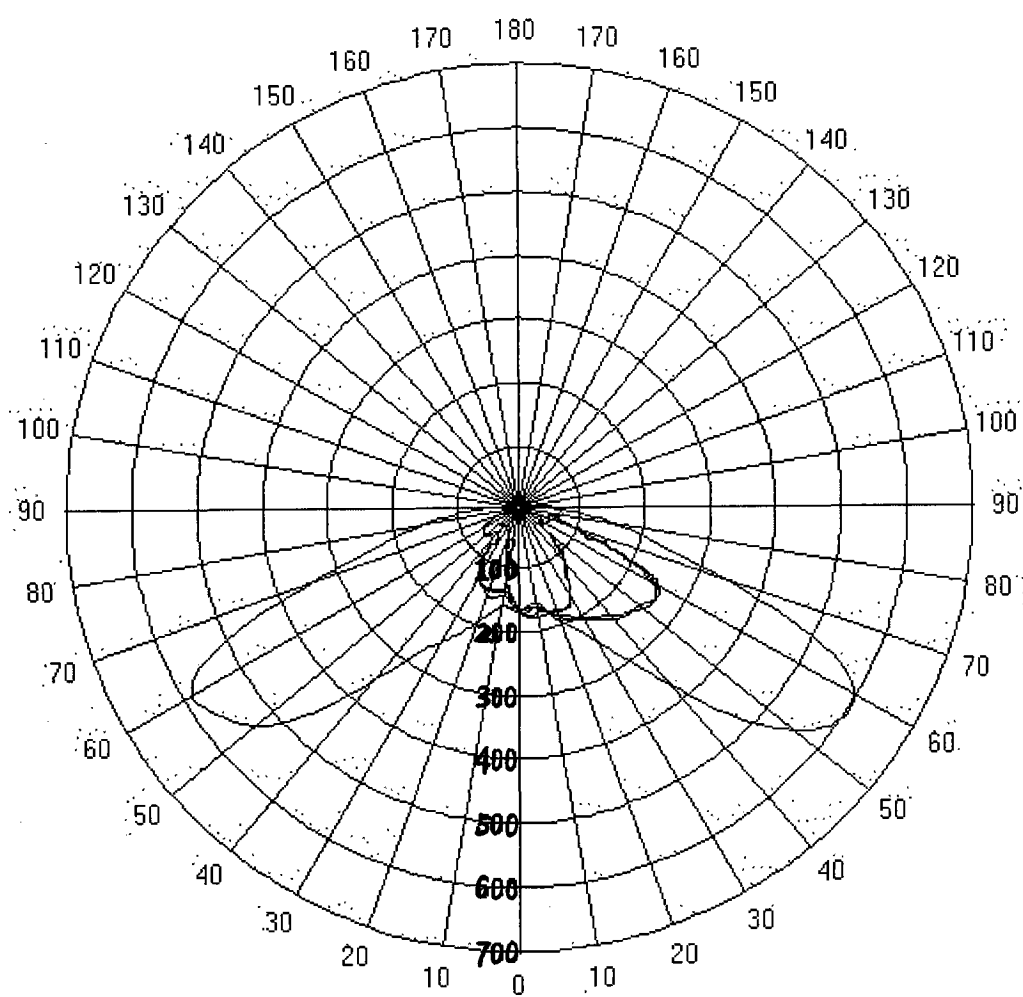


图 7

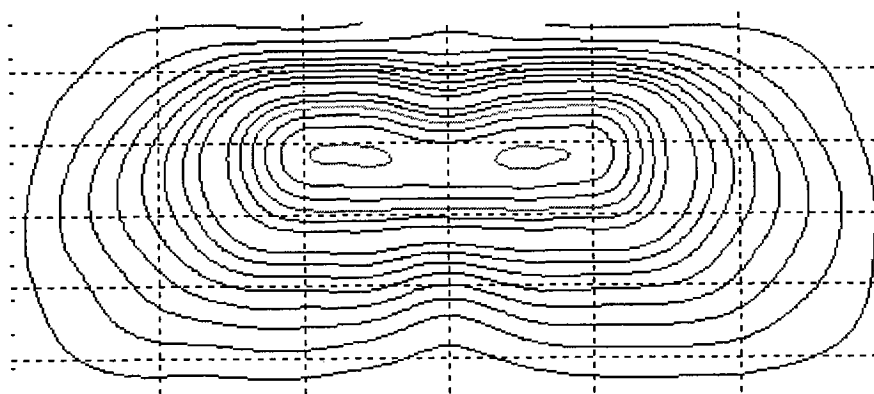


图 8