

论文

用于固态照明的自由曲面微透镜设计

孙理伟,金尚忠,岑松原

(中国计量学院 光学与电子科技学院 LED照明研究中心,杭州 310018)

摘要:

针对LED照明应用中,现有二次光学设计过程对LED初始光强空间角分布的依赖性,讨论了用于LED照明的自由曲面微透镜器件的设计方法.根据斯涅尔定律和边缘光学理论,研究了自由曲面微透镜的面形构造算法,建立了自由曲面微透镜器件的光学模型,并用光学模拟软件对其照明性能进行了模拟实验.结果显示,该微透镜器件能够在目标面上获得满足预期要求的照度分布,照明均匀度在92%以上,且其结构有效解决了LED初始光强空间角分布复杂化的现状和现有二次光学设计对光源初始光强空间角分布依赖性的矛盾.

关键词: 光学设计 自由曲面微透镜 边缘光学理论 非成像光学 全反射准直器

Free-form Micro-lens Design for Solid State Lighting

SUN Li-wei, JIN Shang-zhong, CEN Song-yuan

(LED Lighting Research centre, Institute of Optoelectronic Technology, China Jiliang University, Hangzhou 310018, China)

Abstract:

To solve the archetypal problem of LED illumination: redistribute the irradiance of a given LED source or any quasi-point sources onto a desired target surface to achieve any prescribed illumination distribution, the free-form micro-lens optics is designed based on the Snell's law and "edge-ray principle". This secondary optics can redistribute any LED radiations onto the target surfaces to achieve prescribed uniform illuminations without concerning the initial radiation patterns of LED sources. According the practical illumination requirements, the surface shape of the single free-form micro-lens can be calculated by using the ray tracing method and B-spline fitting way. Some modules of free-form micro-lens optics were constructed to achieve rectangular illumination. The simulation results show that the achieved illuminations have high uniformities and precise illuminating shapes as prescribed. The free-form micro-lens optics is applicable in LED lighting, with cogent competitive advantages.

Keywords: Optical design Free-form micro-lens Edge-ray principle Non-imaging optics Total internal reflection collimator

收稿日期 2009-08-24 修回日期 2009-10-13 网络版发布日期 2010-05-25

DOI: 10.3788/gzxb20103905.0860

基金项目:

国家高技术研究发展计划(2006AA03A130)资助

通讯作者: 孙理伟

作者简介:

参考文献:

- [1] LUO Yi, ZHANG Xian-peng, HAN Yan-jun, et al. Key technologies for solid-state lighting [J]. Laser and Optoelectronics Progress, 2007, 44(3): 17-28.
罗毅, 张贤鹏, 韩彦军, 等. 半导体照明关键技术研究 [J]. 激光与光电子进展, 2007, 44(3): 17-28.
- [2] WANG L, QIAN K, LUO Y. Discontinuous free-form lens design for prescribed irradiance [J]. Appl Opt, 2008, 46(18): 3716-3723.
- [3] DING Y, LIU X, ZHENG Z, et al. Freeform LED lens for uniform illumination [J]. Opt Express, 2008, 16

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(3313KB)
- HTML
- 参考文献

服务与反馈

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- 引用本文
- Email Alert
- 文章反馈
- 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- 光学设计
- 自由曲面微透镜
- 边缘光学理论
- 非成像光学
- 全反射准直器

本文作者相关文章

- 孙理伟
- 金尚忠
- 岑松原

(17): 12958-12966.

[4] RIES H, MUSCHAWECK J. Tailored freeform optical surfaces [J]. JOSA A, 2002, 19(3): 590-595.

[5] Philips Lumileds, Inc. Technology of radiation patterns [EB/OL]. [2009-08-

20]. <http://www.philipslumileds.com/technology/radiationpatterns.cfm>.

[6] WINSTON R, MINANO J C, BENITEZ P, et al. Nonimaging optics [M]. Elsevier, 2005: 421-432.

[7] DAVID S. Curves and surfaces for computer graphics [M]. Springer, 2006: 404-441.

[8] JULIO C. Introduction to nonimaging optics [M]. Taylor and Francis Group, 2008: 403-414.

[9] THOMAS M. LED collimation optics with improved performance and reduced size: US, 6547423 [P]. 2003-04-15.

[10] DAVENPORT T L R. 3D NURBS representation of surface for illumination [C]. SPIE, 2002, 4832: 293-301.

本刊中的类似文章

1. 常凌颖; 赵葆常; 杨建峰; 陈立武.

用于航天立体摄影测量的光学系统设计

[J]. 光子学报, 2007, 36(3): 539-542

2. 董卫斌; 张敏; 达争尚; 陈良益; 董晓娜; 何俊华. 强激光装置中玻璃疵病在线检测的光学系统设计 [J]. 光子学报, 2009, 38(3): 685-688

3. 谢正茂; 董晓娜; 陈良益; 余义德; 何俊华. 大视场大相对孔径水下专用摄影物镜的设计 [J]. 光子学报, 2009, 38(4): 891-895

4. 许妍; 王肇圻; 田野. 基于眼模型的折/衍混合眼底相机设计 [J]. 光子学报, 2009, 38(5): 1122-1125

5. 董辉; 崔庆丰; 裴雪丹; 冷家开. 多层衍射光学元件成像特性的研究 [J]. 光子学报, 2009, 38(3): 694-698

6. 杨新军; 王肇圻; 母国光; 吴环保; 赵顺龙. 60° 对角视场的折/衍混合透视型头盔显示器 [J]. 光子学报, 2006, 35(1): 89-92

7. 范海英; 王肇圻; 赵顺龙. 45° 视场角投影式头盔在视空间的性能评价 [J]. 光子学报, 2007, 36(12): 2329-2333

8. 郝沛明; 袁立银; 李玮玮; 潘宝珠. Φ0300 激光扩束器光学系统设计 [J]. 光子学报, 2006, 35(6): 850-853

9. 余振宇; 熊博; 王玮; 周平; 胡继明*. 激光多模式毛细管电泳检测器的光学设计及优化 [J]. 光子学报, 2006, 35(8): 1248-1253

10. 惠彬; 李景镇; 裴云天; 龚向东. 大口径折反射式光学系统的光机结合分析 [J]. 光子学报, 2006, 35(7): 1117-1120

11. 程珂; 周泗忠; 张恒金. 短焦距变焦物镜设计 [J]. 光子学报, 2005, 34(12): 1825-1828

12. 吴环宝; 王肇圻; 傅汝廉. 折/衍混合远心消色差 f-θ 物镜系统设计 [J]. 光子学报, 2005, 34(12): 1818-1821

13. 王虎; 苗兴华; 汶德胜; 李英才. 宽视场大相对孔径星敏感器光学系统设计 [J]. 光子学报, 2005, 34(12): 1822-1824

14. 杨新军; 王肇圻; 孙强; 卢振武.

空间双波段成像光谱仪红外光学系统的设计

[J]. 光子学报, 2005, 34(1): 50-54

15. 杨建峰; 阮萍; 常凌颖; 陈立武. 高温电视摄像镜头设计 [J]. 光子学报, 2005, 34(7): 1081-1085

文章评论 (请注意: 本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容! 评论内容不代表本站观点.)

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="5015"/>
反馈内容	<input type="text"/>		