

论文

基于光学薄膜的LED光谱调制技术

郝宏刚¹, 王文梁², 罗元¹, 阮巍¹

1. 重庆邮电大学 光电工程学院, 重庆 400065;
2. 南昌大学 理学院, 南昌 330031

摘要:

针对白光LED光谱与自然光谱的不同,讨论了采用光学薄膜改善白光LED光谱的可行性,同时提出了一种利用光学薄膜消除白光LED发光光谱中蓝光成份的方法,设计了光学薄膜的透过率曲线,并分析了其可行性.针对单色LED光谱随温度不同发生变化的特点,根据分析样品在4.9°、24°和49°三种环境温度下的光谱分布,设计了一种光学薄膜的透过率曲线,分析利用该设计薄膜改善单色LED光谱温度稳定性的可行性及结果.研究表明,在保证白光LED出光效率的前提下,仅靠在发光芯片上镀制光学薄膜的方式并不能改善光谱的结构,而使之与自然光中的可见光谱相似.采用设计的光学薄膜,可以消除白光LED发光光谱中的蓝光波段,提高光谱的舒适性.在4.9°、24°和49°三种环境温度下,利用设计的薄膜可将分析LED的发光光谱的中心波长稳定在700 nm附近,相对发光强度稳定在0.2附近,不同温度时光谱分布的相似性也有了较大的改善,研究结果有助于LED照明光源的进一步应用.

关键词: 白光LED 单色LED 光谱 光学薄膜 温度

LED Spectrum Modulation Technique Based on Optical Coating

HAO Hong-gang¹, WANG Wen-liang², LUO Yuan¹, RUAN Wei¹

1. College of Electronic Engineering, Chongqing University of Posts and Telecommunications, Chongqing 400065, China;
2. Department of Physics, Nanchang University, Nanchang 330031, China

Abstract:

According to the differences between the white LED spectrum and the visible light spectrum, the feasibility of using optical coating to improve the spectrum is discussed. Meanwhile, a novel method is proposed to eliminate blue band of the white LED spectrum. The transmittance of the required optical coating is calculated, and the feasibility of method is analyzed. According to the spectrum of the single LED is different at the different temperatures, the transmittance of the required optical coating is calculated based on the spectrum of the single LED at the temperature 4.9°, 24°, 49°, and the feasibility of using optical coating to improve the temperature stability of the single LED spectrum is analyzed. The results show that the method of using optical film coated on the LED chip does not improve the structure of the white LED to make it similar with the visible light spectrum. The blue band of the white LED spectrum can be eliminated and improve the comfort of the spectrum using the designed optical thin film. The center wavelength and the relative luminous of the analyzed single LED can be stabilized at the 700 nm and 0.2 at the temperature 4.9°, 24°, 49° using the designed optical film. The similarity of the spectrum at the different temperature is improved greatly. The results contribute to the further application of LEDs.

Keywords: White LED Single LED Spectrum Optical coating Temperature

收稿日期 2012-02-24 修回日期 2012-04-19 网络版发布日期

DOI: 10.3788/gzxb20124109.1081

基金项目:

国家自然科学基金(No.60907041)和重庆市科技攻关计划项目(No.CSTC2009AC4187)资助

通讯作者:

作者简介:

参考文献:

[1] DING Tian-ping, GUO Wei-ling, CUI Bi-feng, et al. The effect of temperature on the spectra of high power LED[J]. Spectroscopy and Spectral Analysis, 2011, 31(6): 1450-1453. 丁天平,郭伟玲,崔碧峰,等.温度

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(1662KB)
- 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

- 白光LED
- 单色LED
- 光谱
- 光学薄膜
- 温度

本文作者相关文章

- 郝宏刚
- 王文梁
- 罗元
- 阮巍

对功率LED光谱特性的影响[J]. 光谱学与光谱分析, 2011, 31(6): 1450-1453. [crossref](#)

[2] CHEN Chao, XIA Ming-fei, YANG Hong-ru, et al. Dependence of InGaN-based white LEDs spectral characteristics on junction temperature[J]. Journal of Applied Optics, 2011, 32(5): 1032-1036. 陈超, 夏明飞, 杨鸿儒, 等. InGaN基白光LED光谱特征和结温相关性研究[J]. 应用光学, 2011, 32(5): 1032-1036.

[3] LIU Li-ming, ZHENG Xiao-dong. Measurements of LEDs spectral characteristics and junction temperature[J]. Acta Photonica Sinica, 2009, 38(5): 1069-1073. 刘立明, 郑晓东. LED结温与光谱特性关系的测量[J]. 光子学报, 2009, 38(5): 1069-1073.

[4] TIAN Chuan-jun, ZHANG Xi-yan, ZOU Jun, et al. Temperature effect on the photoelectric parameter of high-power LED illumination system[J]. Chinese Journal of Luminescence, 2010, 31(1): 96-100. 田传军, 张希艳, 邹军, 等. 温度对大功率LED照明系统光电参数的影响[J]. 发光学报, 2010, 31(1): 96-100.

[5] WANG Le, WU Bi-qing, LI Xiao-yan, et al. Progress in effects of optical thin-film on light extraction efficiency of LED[J]. Journal of Materials Science & Engineering, 2011, 29(4): 647-654. 王乐, 吴弼卿, 李晓艳, 等. 光学薄膜对LED出光效率影响的研究进展[J]. 材料科学与工程学报, 2011, 29(4): 647-654.

[6] FAN Duo, BAI Su-ping, YAN Yu-feng, et al. The theory research of solar spectrum simulated by LED[J]. Journal of Changchun University of Science and Technology (Natural Science Edition), 2011, 34(3): 16-18. 范铎, 白素平, 闫钰锋, 等. LED模拟太阳光谱的理论研究[J]. 长春理工大学学报(自然科学版), 2011, 34(3): 16-18.

[7] WANG Zhi-jun, LU Wei, LI Pan-lai, et al. Spectral characteristics of $\text{LiSrBO}_3:\text{Sm}^{3+}$ phosphor for white LED[J]. Acta Photonica Sinica, 2010, 39(5): 913-917. 王志军, 陆伟, 李盼来, 等. 白光LED用 $\text{LiSrBO}_3:\text{Sm}^{3+}$ 材料的光谱特性[J]. 光子学报, 2010, 39(5): 913-917. [crossref](#)

[8] HUA Wei, XIANG Wei-dong, DONG Yong-jun, et al. Spectra characteristics of new developed Ce, Pr doped YAG phosphor for white-LED[J]. Acta Photonica Sinica, 2011, 40(6): 907-911. 华伟, 向卫东, 董永军, 等. 白光LED用新型Ce, Pr掺杂的YAG单晶荧光材料的光谱性能研究[J]. 光子学报, 2011, 40(6): 907-911. [crossref](#)

[9] LIAO Jin-sheng, YOU Hang-ying, WEN He-rui, et al. Synthesis and luminescence properties of $\text{La}_2(\text{WO}_4)_3:\text{Eu}^{3+}$ red phosphors as LED application[J]. Acta Photonica Sinica, 2011, 40(5): 658-662. 廖金生, 游航英, 温和瑞, 等. LED用 $\text{La}_2(\text{WO}_4)_3:\text{Eu}^{3+}$ 红色荧光粉合成及光谱性能[J]. 光子学报, 2011, 40(5): 658-662. [crossref](#)

[10] TANAKA Y, TOYAMA T, TOHMON R. A novel temperature-stable light-emitting diode[J]. IEEE Transactions on Electron Devices, 1994, 41(7): 1125-1127. [crossref](#)

本刊中的类似文章

1. 赵葆常 杨建峰 贺应红 常凌颖 陈立武 薛彬. 探月光学[J]. 光子学报, 2009, 38(3): 461-467
2. 姜永睿; 胡雄伟; 杨沁清; 王红杰; 杨澜; 郑金红; 谢二庆. 溶胶-凝胶法制备光波导薄膜及性质的研究[J]. 光子学报, 2004, 33(9): 1140-1143
3. 于舸; 吕淑华; 许家林; 张存洲; 张春平. 衰减全反射红外光谱用于人乳腺癌组织的研究[J]. 光子学报, 2005, 34(3): 390-394
4. 贺霖; 潘泉; 赵永强; 郑纪伟; 魏坤. 基于波段子集特征融合的高光谱图像异常检测[J]. 光子学报, 2005, 34(11): 1752-1755
5. 李炳乾. 基于金属线路板的新型大功率LED及其光电特性研究[J]. 光子学报, 2005, 34(3): 372-374
6. 薛庆生. 星载宽波段大气痕量气体临边探测仪光学设计[J]. 光子学报, 2012, (6): 631-637
7. 王瀛, 梁楠, 郭雷. 一种基于修正扩展形态学算子的高光谱遥感 图像端元提取算法[J]. 光子学报, 2012, (6): 672-677
8. 陈东, 张伯昆, 胡燮, 刘文清, 张玉钧. 基于差频中红外激光的痕量气体高分辨光谱检测研究[J]. 光子学报, 2012, (6): 678-683
9. 蒋景英, 龚启亮, 徐可欣. 血红蛋白对胆红素光学检测的影响分析[J]. 光子学报, 2012, (6): 684-688
10. 闫金良, 赵银女. Cu掺杂 Ga_2O_3 薄膜的光学性能[J]. 光子学报, 2012, (6): 704-707
11. 王爱华, 吕林霞, 宋海珍, 宋金璠, 包特木尔巴根, 卢成. 不同条件制备的ZnO纳米梳结构及其性能研究[J]. 光子学报, 2012, (6): 728-731
12. 刘壮, 巩岩. 太阳紫外成像光谱仪光学系统设计与分析[J]. 光子学报, 2012, 41(7): 776-780
13. 吴永刚; 林小燕; 顾春时; 顾牡; 马晓辉; 魏军明; 陈玲燕. 一维金属/介质光子晶体用于BaF₂晶体闪烁光谱修饰[J]. 光子学报, 2005, 34(1): 94-97
14. 李建勇; 王丽阁; 李成仁; 刘中凡; 宋昌烈. 镱钪共掺Al₂O₃薄膜光致发光特性优化[J]. 光子学报, 2006, 35(11): 1746-1751
15. 陈立武; 赵葆常; 杨建峰; 常凌颖; 洪新华. Sagnac棱镜角公差与干涉光谱仪光谱分辨率的关系分析[J]. 光子学报, 2006, 35(7): 1022-1027

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

验证码

反馈内容