液晶与显示
中文核心期刊
Chinese Journal of Liquid Crystals and Displays
主管：中国科学院
主办：中国科学院长春光学精密机械与物理研究所
中国物理学会液晶分会
中国光学光电子行业协会液晶分会
主编：郭海成

液晶与显示 2012, (3) 308-312 ISSN: CN:

器件物理及器件制备技术

利用有机覆盖层提高OLED出光效率

李艳菲[1], 张方辉[2], 牟曦媛[1], 杜红兵[3]

1. 陕西科技大学 电气与信息工程学院, 陕西 西安 710021;
2. 西安平板显示中心, 陕西 西安 710021;
3. 63880部队, 河南 洛阳 471003

摘要： 将Alq作为覆盖层真空蒸镀到玻璃基板后制作底发射有机电致发光器件(OLED),所制备的器件结构为:Glass/Alq(*x* nm)/Al(15 nm)/MoO_3(30 nm)/NPB(60 nm)/Alq(65 nm)/LiF(1 nm)/Al(150 nm)。通过研究器件光辐射特性曲线,可以看出覆盖层厚度的变化引起光的干涉效应的变化是导致电致发光变化的原因,广角干涉和多光束干涉之间的相互作用可以通过覆盖层的厚度来调节,并且半透明的Al膜做阳极,将覆盖层蒸镀到阳极之外玻璃基板上,半透明的铝膜和覆盖层与阴极组成微腔器件,通过改变覆盖层的厚度调节微腔的腔长,使OLED电致发光光谱的中心波长发生红移。

关键词： OLED 覆盖层 干涉 微腔

Improved Light Out-Coupling in Organic Light Emitting Diodes Employing Organic Capping Layer

LI Yan-fei[1], ZHANG Fang-hui[2], MU Xi-yuan[1], DU Hong-bing[3]

1. School of Electrical and Information Engineering, Shaanxi University of Science and Technology, Xi’an 710021, China;
2. Shaanxi Panel Display Engineering Center, Xi’an 710021, China;
3. 63880 Troop, Luoyang 471003, China

Abstract: A bottom emitting organic light-emitting devices was fabricated by depositing Alq as capping layer to the glass substrate.The device structure were Glass/Alq(*x* nm)/Al(15 nm)/MoO_3(30 nm)/ NPB(60 nm)/Alq(65 nm)/LiF(1 nm)/Al(150 nm). By studying the radiation characteristics of the devices, it was found that the variation of the EL emission due to the capping layer can be entirely accounted for a change in optical interference effects.The complex interplay between wide-angle and multiple-beam interference can be controlled via the optical thickness of the dielectric capping layer on top of the cathode.Semitransparent Al film was anode.The capping layer deposited to the glass substrate formed microcavity devices with cathode.By changing the thickness of capping layer to adjust the microcavity length, the center wavelength EL spectra of OLED was red-shifted.

Keywords: OLED capping layer interference microcavity

收稿日期 2012-01-25 修回日期 2012-02-24 网络版发布日期

基金项目:

国家自然科学基金(No.61076066); 陕西科技大学博士项目(No.BJ09-07); 陕西科技大学自然科学基金 (No.ZX09-31)

通讯作者: 张方辉,E-mail:zhangfanghui@sust.edu.cn

作者简介:

作者Email: zhangfanghui@sust.edu.cn

参考文献：

[1] Tang C W,Vanslyke S A.Organic electroluminescent diodes [J].*Appl. Phys. Lett.*,1987, 51(12):913-915.
[2] Wei M K,Li J H,Lin H Y,*et al.*Efficiency improvement and spectral shift of an organic light emitting device by attaching a hexagon-based microlens array [J].*J. Opt. A:Pure Appl. Opt.*, 2008,10(11):129-139.
[3] Lee J H,Ho Y H,Chen K Y,*et al.*Efficiency improvement and image quality of organic light emitting display by attaching cylindrical microlens arrays [J]. *Opt. Express,* 2008,16 (26):21184-21190.
[4] 刘丁菡,张方辉,牟强,等.DCJTB掺杂浓度对OLED器件性能的影响 [J]. 液晶与显示, 2010,25(5):596-600.
[5] Matterson B J, Lupton J M, Safonov A F, *et al.*Increased efficiency and controlled light output from a microstructured light emitting diode [J]. *Adv Mater,* 2001, 13(2):123-127.
[6] Do Y R,Kim Y C,Song Y W,*et al.*Enhanced light extraction efficiency from organic light emitting diodes by insertion of a two dimensional photonic crystal structure [J]. *Appl. Phys.,* 2004,96(12):7629-7636.
[7] Wei M K,Su I L.Method to evaluate the enhancement of luminance efficiency in planar OLED light emitting devices for microlens array [J]. *Optics Exp,* 2004,12(23):5777-5782.
[8] 曹进,张晓波,委福祥,等.新型高色纯度弱电流猝灭性蓝色有机发光器件 [J]. 光学学报, 2006,26(2):275-278.
[9] Huang Qiang, Walzer Karsten, Pfeiffer Martin, *et al.*Highly efficient top emitting organic light-emitting diodes with organic out coupling enhancement layers [J]. *Appl. Phys. Lett.*,2006, 88(11):113515(1-3).
[10] Han S, Huang C J, Lu Z H. Color tunable metal-cavity organic light-emitting diodes with fullerene layer [J]. *J. Appl. Phys.,* 2005, 97(9):093102(1-3).

本刊中的类似文章

1．尹盛, 江博, 李喜峰.17.8 cm彩色AMOLED驱动模块的研制[J]. 液晶与显示, 2012,(3): 347-351

2．张建平, 吴亮, 成国梁, 周廷君, 朱文清.基于BRM的白光OLED恒定与步进应力加速寿命试验研究[J]. 液晶与显示, 2012,(2): 187-192

3．张建平, 刘宇, 成国梁, 朱文清, 刘芳.基于MAM的白光OLED恒定应力加速寿命试验研究[J]. 液晶与显示, 2012,27(1): 61-65

4．李想, 郑喜凤, 陈宇.基于Linux下的OLED显示模块设计[J]. 液晶与显示, 2012,27(1): 103-107
5．梁田静, 张方辉, 丁磊.多层氧化物复合阴极透明OLED器件[J]. 液晶与显示, 2012,27(1): 43-46
6．李奇奋, 李妥, 陈志良.用于AM-OLED显示屏控制的 MDDI数据处理芯片设计[J]. 液晶与显示, 2011,26(6): 801-807
7．于长淞, 方超.基于小波变换的ESPI图像去噪及边缘提取[J]. 液晶与显示, 2011,26(6): 818-822
8．张雷, 吴华夏, 胡俊涛, 吕国强.一种基于FPGA的OLED显示系统[J]. 液晶与显示, 2011,26(4): 538-543
9．丁磊, 张方辉, 马颖.一种新型双空穴注入层微腔OLED[J]. 液晶与显示, 2011,26(4): 496-500
10．尹盛, 夏淑淳, 陈杰.AMOLED的图像缩放及时序控制方案[J]. 液晶与显示, 2011,26(3): 334-338
11．张玉杰, 宋孟华.OLED光电性能综合测试系统的设计[J]. 液晶与显示, 2011,26(1): 64-67
12．云利军, 石俊生, 郭建华.基于PIC18F2550的OLED测试系统的设计与实现[J]. 液晶与显示, 2010,25(6): 858-862
13．郑文军.介晶双丙烯酸酯在全息干涉光场中的指向性交联[J]. 液晶与显示, 2010,25(5): 611-616
14．徐小丽, 刘 如, 郭小军, 苏翼凯.基于不同TFT技术的AMOLED像素电路仿真分析[J]. 液晶与显示, 2010,25(4): 565-568
15．蒋谦;张方辉;刘丁菡;姚毅.掺杂发光体对红色有机电致发光的影响[J]. 液晶与显示, 2010,25(3): 364-369