

专题: 新型有机发光材料和光电特性

可溶液加工有机发光二极管界面材料

张坚*, 徐聪, 熊健, 张小文, 张哲冷, 蔡平, 薛小刚,

桂林电子科技大学材料科学与工程学院, 广西信息材料重点实验室, 广西桂林, 七星区金鸡路 1 号, 541004:

基于有机发光二极管的有机发光显示器, 由于它的独特优势, 在大面积平板显示器和固态照明已展现出巨大的潜力。有机发光二极管的器件效率主要依赖于电子和空穴从阴极与阳极两端的平衡注入, 由于有机发光材料与阳极和阴极的界面普遍存在较大的注入势垒, 因此高效稳定的器件中普遍采用阳极与阴极界面材料提高和平衡两个电极的载流子注入。可在较低温度实现溶液加工的电极界面材料是实现高效稳定与低成本有机发光二极管的重要基础。

我们在有机薄膜太阳能电池界面材料开展了一系列的工作, 设计合成出具有高功函数的氯化-氧化石墨烯等材料, 实现了电极功函数的可控调节, 通过提高电池器件中的载流子导出大幅度提高了器件的效率 [1, 2]; 将离子液体首次引入到有机太阳能电池半导体与电极界面, 调控阴极的表面功函数与亲疏水性, 制备出效率>10%的有机太阳能电池 [3]。我们在这一系列有机光电器件的基础上, 设计合成出可在较低温度下采用溶液加工的氧化钼材料。使用 X-射线衍射、原子力显微镜、扫描电子显微镜、X 射线光电子能谱、紫外光电子能谱和阻抗谱对材料及其薄膜进行了详细的表征。结果表明氧化钼新材料为非晶结构, 适合的薄膜形貌和优异的电学性质。与采用蒸镀氧化钼作为阳极界面层的器件相比, 以这个氧化钼新材料薄膜为阳极界面材料的有机发光二极管器件的效率提高了 56%, 高效率的被制备出来。器件高效率的原因主要为提高的表面功函数与增强的空穴的注入。我们的研究结果为包括有机发光二极管在内的有机光电子器件提供了一种可在较低温度下进行溶液加工的氧化钼新材料, 为实现低成本有机发光显示屏的大规模生产提供了材料基础 [4, 5]。

关键词: 有机发光二极管, 界面调控, 氧化钼, 低温制备, 可溶液加工

1. D. Yang, L. Zhou, L. Chen, B. Zhao, J. Zhang,* C. Li*, Chem. Commun. 2012, 48, 8078.
2. D. Yang, W. Yu, L. Zhou, J. Zhang,* C. Li,* Adv. Energy Mater. 2014, 4, 1400591.
3. D. Yang, P. Fu, F. Zhang, N. Wang, J. Zhang,* C. Li,* J. Mater. Chem. A 2014, 2, 17281.
4. X. W. Zhang, F. You, Q. Zheng, Z. L. Zhang, P. Cai, X. X. Xue, J. Xiong,* J. Zhang,* 2016, submitted.
5. C. Xu, P. Cai, X. W. Zhang, Z. L. Zhang, X. X. Xue, J. Xiong,* J. Zhang,* Sol. Energy Mater. Sol. C. 2016, accepted.