

文章编号: 0258-7025(2003)Supplement-0049-02

# 共轭主链结构三苯胺 PPV 聚合物发光二极管

张彦广, 胡煜峰, 李洪超, 王利祥, 马东阁\*

(中国科学院长春应用化学研究所, 吉林 长春 130022)

**摘要** 报道了一种共轭主链结构三苯胺 PPV 聚合物发光二极管, 器件结构 ITO/polymer/Alq<sub>3</sub>/Mg:Ag/Ag。在 20 V 驱动电压下, 最大亮度达到了 1000 cd/m<sup>2</sup>

**关键词** 有机光化学; 聚合物发光二极管; 共轭主链结构三苯胺 PPV; 迁移率

中图分类号 O631.2<sup>4</sup>

文献标识码 A

## Polymer Light Emitting Diodes Based on a Triphenylamine-Containing PPV

ZHANG Yan-guang, HU Yu-feng, LI Hong-chao, WANG Li-xiang, MA Dong-ge

(State Key Laboratory of Polymer Physics and Chemistry, Changchun Institute of Applied Chemistry,

The Chinese Academy of Sciences, Changchun, Jilin 130022, China)

**Abstract** A double layer light emitting device is reported which based on a triphenylamine-containing PPV with sandwiched structure of ITO/polymer/Alq<sub>3</sub>/Mg:Ag/Ag. The device exhibits a maximum luminance of 1000 cd/m<sup>2</sup> at 20 V of operation voltage.

**Key words** organic photochemistry; polymer light emitting diode; triphenylamine-containing derivative of PPV; mobility

### 1 引言

自从 1990 年英国剑桥大学首次报道了 PPV (poly-phenylene-vinylene) 电致发光现象以来, 共轭聚合物由于具有良好的可加工性、柔韧性、成膜性和能带结构可通过化学方法易于调节等众多优点, 其研究已引起人们的广泛关注和兴趣<sup>[1,2]</sup>。一些 PPV 类聚合物的电致发光性能已经达到了应用化的要求。然而, PPV 类聚合物的迁移率仍需要进一步提高。以三芳胺为代表的芳胺化合物具有较强的给电子能力, 在发光器件中常被用作空穴传输层。但由于它们容易结晶, 不利于器件的稳定性及寿命的提高。如果将这类具有良好空穴传输性能的小分子单元加以高分子化, 引入到发光聚合物 PPV 的主链中, 不但能防止结晶, 同时还可以在保持良好发光性能的条件下大大改善 PPV 的空穴传输性能。

### 2 实验

三苯胺 PPV 聚合物的分子结构式如图 1 所示。

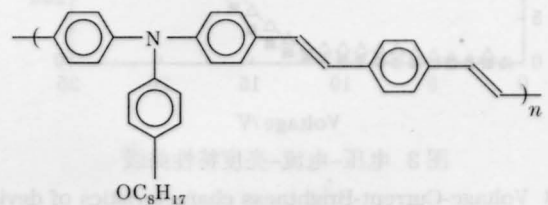


图 1 三苯胺 PPV 聚合物的分子结构式

Fig.1 Molecular structure of triphenylamine PPV polymer

将聚合物溶于提纯过的氯仿中, 配成浓度为 10 mg/mL 的溶液, 并经孔径为 0.4 μm 的针式过滤器过滤。溶液以 2000 r/min 的转速旋涂到预先清洗干净导电玻璃上。干燥后置入真空蒸镀室中, 在其

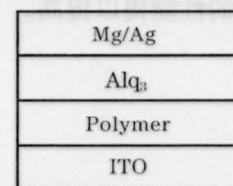


图 2 器件结构图

Fig.2 Device structure of the OLEDs

作者简介: 张彦广(1977.10-), 男, 中国科学院长春应用化学研究所实习研究员, 主要从事光电物理方面的研究与开发。

E-mail: ygzhang@ciac.jl.cn

\* 通讯联系人。

A上蒸镀 6 nm Alq<sub>3</sub> 薄膜作为电子传输层。然后,以 0.4 nm/s 的速度蒸镀 Mg:Ag 合金并盖上一层金属 Ag 作为阴极,总的阴极厚度 200 nm。蒸镀过程中真空度控制在 10<sup>-4</sup> Pa,膜的厚度由 Black-Star-1325 膜厚监控仪原位监测。器件结构如图 2 所示。

用 Perkin-Elmer Ls50B 光谱仪得到了材料薄膜态 PL 谱和 EL 光谱,所有测量均在大气中进行。

### 3 结果与讨论

器件的 *V-I-B* 曲线如图 3 所示。可以看到,器件在 20 V 电压下达到最大亮度 1000 cd/m<sup>2</sup>,三苯胺具有很好的空穴传输性能,它在主链的引入提高了聚合物的空穴传输性能,Alq<sub>3</sub> 较好的电子传输性能使电子的注入和传输得以提高,进而平衡了阳极注入的空穴,提高器件性能。

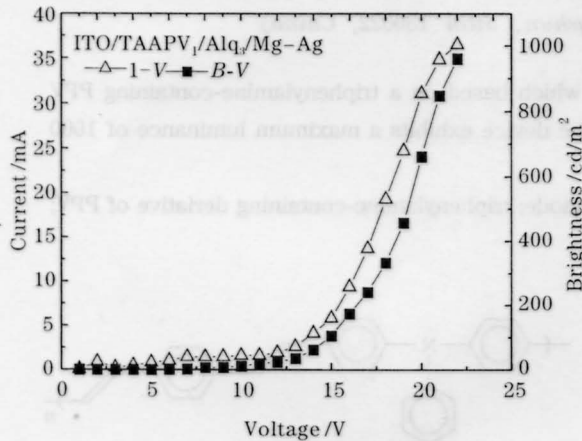


图3 电压-电流-亮度特性曲线

Fig.3 Voltage-Current-Brightness characteristics of device

此器件发很好的黄绿光,由 PL 和 EL 光谱比较(如图 4 和图 5 所示)可以看出,EL 发光是由聚合物层产生的。

### 4 结 论

1) 三苯胺的引入改善了 PPV 的空穴传输性能,使得双层器件的性能得以提高。

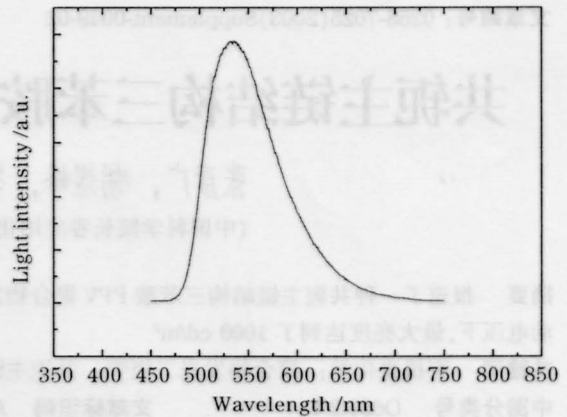


图4 器件 EL 光谱

Fig.4 The EL spectrum of the device

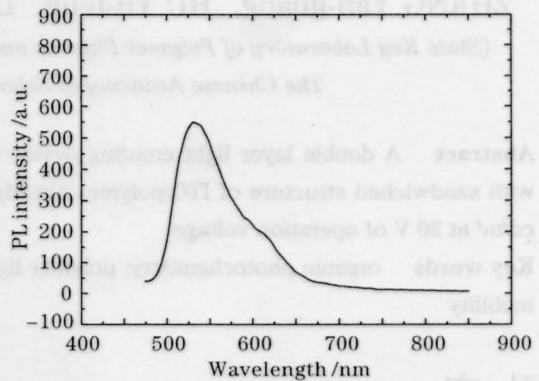


图5 聚合物薄膜态 PL 光谱

Fig.5 The PL spectrum of the polymer

2) 可以尝试在主链上引入其他的空穴传输基团,提高 PPV 的空穴传输性能。

### 参 考 文 献

- 1 J. H. Burroughes, D. D. C. Bradley, A. R. Brown *et al.*. Light-emitting diodes based on conjugated polymer[J]. *Nature*, 1990, **347**(6293):539-541
- 2 Yu Gui, Liu Yunqi, Wu Xia *et al.*. Luminescence characteristics of PPV derivative [J]. *Chin. J. Lumin.* (发光学报), 2000, **21**(Suppl.):14~16 (in Chinese)

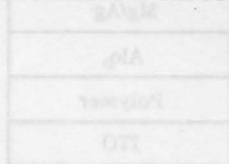


图2 器件结构

Fig.2 Device structure of the OLEDs