

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/12

H05B 33/14 H05B 33/22

H05B 33/26



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 03210964.4

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 2596710Y

[22] 申请日 2003.01.13 [21] 申请号 03210964.4
 [73] 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所
 地址 130022 吉林省长春市人民大街 140 号
 [72] 设计人 李文连 魏含志 王东岳 李明涛
 苏文明 辛 琪 牛晶华

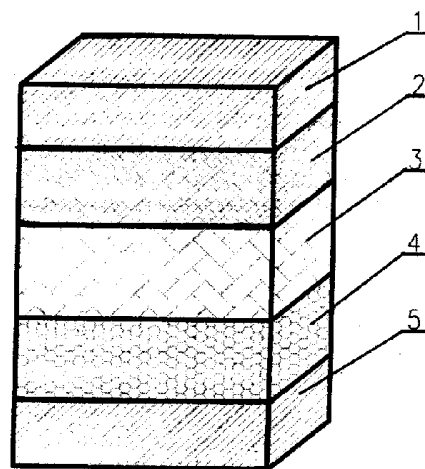
[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公
 司
 代理人 李恩庆

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称 具有光伏性能的高亮度绿色有机电致发光器件

[57] 摘要

本实用新型属于电致发光技术领域，是一种具有光伏性能的高亮度绿色有机电致发光器件。本实用新型所用材料是正在被广泛应用的有机小分子 EL 材料，将材料置于正电极和负电极之间。有机小分子电致发光材料在两个电极之间组合方式不同获得的 OEL 波长不同，效率也不同，在光照下的光伏效应即光电转换特性也不同。本实用新型的结构为 ITO/NPB/ Alq_3 :DMQA/ Alq_3 /Mg:Ag，其中 ITO 为正电极，NPB 是一层有机电致发光材料， Alq_3 :DMQA 为有机材料的混合层， Alq_3 为过渡层，Mg:Ag 为负电极。在所用材料相同的情况，只改变 DMQA 的含量，电致发光效率和发射峰变化很大，短路电流和开路电压变化不大。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、一种具有光伏性能的高亮度绿色有机电致发光器件,其特征是结构为 ITO/NPB/ Alq₃: DMQA/ Alq₃/Mg:Ag,其中 ITO 为正电极, NPB 为二胺衍生物层,是一种有机电致发光材料, Alq₃: DMQA 为有机材料的混合层,DMQA 是 Alq₃ 中掺有绿色荧光染料二甲基喹丫啶, Alq₃ 为过度层, Alq₃ 为喹啉铝, Mg:Ag 是具有低功函数的合金属电极, 为负电极。

2、根据权利要求 1 所述的具有光伏性能的高亮度绿色有机电致发光器件,其特征是结构为 ITO/NPB/ Alq₃: 1%DMQA/ Alq₃/Mg:Ag。

3、根据权利要求 1 所述的具有光伏性能的高亮度绿色有机电致发光器件,其特征是结构为 ITO/NPB/ Alq₃: 7%DMQA/ Alq₃/Mg:Ag。

具有光伏性能的高亮度绿色有机电致发光器件

技术领域：本实用新型属于电致发光技术领域，涉及有机电致发光和光伏器的新型光电子器件，具体地说是一种具有光伏性能高亮度绿色有机电致发光器件。本实用新型所用材料是正在被广泛应用着的有机小分子 EL 材料，将材料置于正电极和负电极之间，有机小分子电致发光材料在两个电极之间组合方式不同获得的 OEL 波长不同，效率也不同，在光照射下的光伏效应即光电转换特性也不同。

背景技术：目前有机电致发光（EL）技术有了广泛的研究和应用，在这些应用研究中利用电致发光材料的研究成果制备出了一些有机电致发光（EL）器件。这些有机电致发光（EL）器件都是由两个有机层加上电极构成的双层器件。至今还未看到在原来的双层器件的有机层间夹入一薄层的两有机物混合层的有机 EL 和光伏双功能器件的研究，更未发现随有机层组合方式变化的有机 EL 光谱的变化和光伏特性变化的器件。以往都是对有机发光材料的 EL 特性和光伏特性分别进行了研究，对有机双层膜的光伏效应也有很多研究和一些报道。在目前有机 EL 器件的研究开发当中，对有机层膜的光伏效应有一些研究进展。但这些研究进展所给出的往往都是对有机电致发光材料及用其制备的器件的 EL 特性研究或者光伏特性研究，直白地讲都是对材料和器件的 EL 特性和光伏特性分别进行研究。尽管已经掌握了具有电致发光特性的光伏器件技术，但高亮度的电致发光器件的光伏特性还未见报道，也就是说，现在所用器件的 EL 特性已被广范研究，但其光伏特性研究被忽略了。

发明内容：本实用新型利用高效 EL 器件的光伏特性，使 EL 器件在工作间隙时可与其它存储电能装置连接从而可以把光能转换为电能而存储起来，节约一部分 EL 器件工作时所需的电能，目的是提供一种具有光伏性能高亮度绿色有机电致发光器件。通过它的光伏特性变化的内在联系，以期在获得高性能有机 EL 的同时获得好的光伏性能，从而使将来的 OEL 显示器电驱动过程中节约能源成为可能。

本实用新型所用材料是正在被广泛应用着的有机小分子 EL 材料，将这种小分子有机电致发光材料，置于正电极和负电极之间。有机小分子电致发光材料在两个电极之间组合方式不同获得的 OEL 波长不同，效率也不同，在光照射下的光伏效应即光电转换特性也不同。

本实用新型是一类光电子器件，这种器件正电极是透明的 ITO 玻璃，负极是 Mg:Ag 合金。本实用新型用作有机 EL 器件时，靠近正电极 ITO 一层的是一种二胺衍生物，用 NPB 表示，靠近 Mg:Ag 金属合金电极的是 Alq₃层，Alq₃为喹啉铝，Alq₃中掺有一定量的绿色荧光染料二甲基喹丫啶，用 DMQA 表示。

本实用新型的结构为 ITO/NPB/ Alq₃: DMQA/ Alq₃/Mg:Ag, 其中 ITO 为正电极，NPB 为二胺衍生物层，是一种有机电致发光材料，Alq₃: DMQA 为有机材料的混合层，Alq₃为过度层，Mg:Ag 为负电极。本实用新型在直流电驱动下，以 ITO 和合金 Mg:Ag 分别为正极和负极的器件可以从 ITO 一侧产生不同发射波长和效率的荧光发射。这种器件从 ITO 玻璃一侧照射以 365nm 为中心波长的紫外 (UV) 光 (4mw/cm²)，会产生电压为 1 伏左右的开路电压和电流密度为 8uA/cm²的短路电流，也就是说此时器件表现出光电转换特性；同时在优化器件结构的情况下最大亮度为 12000cd/m²。

本实用新型主要提供了一类具有高效的有机电致发光器件，这种有机电致发光器件的特征是具有光伏效应。本实用新型的结构为 ITO/NPB/ Alq₃: DMQA/ Alq₃/Mg:Ag, NPB、Alq₃: DMQA、Alq₃有机薄膜层和金属合金电极 Mg: Ag 均是采用热蒸发法形成，其中掺杂和 Mg:Ag 采用共蒸发方法。当掺有 1% DMQA 时，器件从 ITO 玻璃一侧照射以 365nm 为中心波长的紫外 (uv) 光 (4mw/cm²)，会产生电压为 1.1 伏左右的开路电压和电流密度 9.6uA/cm²的短路电流，这与没掺 DMQA 相比，其 EL 亮度提高一倍，此器件最大亮度为 12000cd/m²，但光伏性能几乎不变。当 DMQA 的含量达 7%时，其 EL 亮度显著降低，最大亮度仅 110cd/m²，但光伏性能几乎不变。当 DMQA 的含量达 100%时，此时器件既无 EL 特性又无光伏特性。

本实用新型是利用有机电致发光器件的光伏特性，通过不同组合获得不同性能的器件。器件的正极是 ITO 透明电极，负极是 Mg: Ag 合金，负极也可以是其它具有低功函数的合金金属电极，如 Li: Al 合金，Mg: Al 合金等，器件结构也可以表示为 ITO/NPB/ Alq₃: DMQA/ Alq₃/阴极。由于掺杂的 DMQA 的量不同可显著影响器件 EL 性能，但对器件的光伏性能影响不大。

附图说明：图 1 是本实用新型的结构示意图，也是说明书摘要附图。图中 1 为透明的 ITO 正电极，2 为 NPB 是一种有机电致发光材料层，3 为 Alq₃: DMQA 是有机材料的混合层，4 为 Alq₃是过度层，5 为 Mg:Ag 合金是负电极。

具体实施方式：下面用实施例描述具体实施方式。

实施例 1 器件结构为 ITO/NPB/ Alq₃: 1%DMQA/ Alq₃/Mg:Ag。NPB、Alq₃: DMQA、 Alq₃ 有机薄膜层和金属合金电极 Mg: Ag 均是采用热蒸发法形成，其中掺杂和 Mg:Ag 采用共蒸发方法。以 365nm 为中心波长的紫外 (UV) 光 (4mw/cm²)，会产生电压为 1.1 伏左右的开路电压和电流密度 9.6uA/cm²，器件的最大 EL 亮度为 12000cd/m²。

实施例 2 器件结构为 ITO/NPB/ Alq₃: 7%DMQA/ Alq₃/Mg:Ag。NPB、Alq₃: DMQA、 Alq₃ 有机薄膜层和金属合金电极 Mg: Ag 均是采用热蒸发法形成，其中掺杂和 Mg:Ag 采用共蒸发方法。以 365nm 为中心波长的紫外 (UV) 光 (4mw/cm²)，会产生电压为 1.2 伏左右的开路电压和电流密度 9.8uA/cm²，器件最大亮度为 110cd/m²。

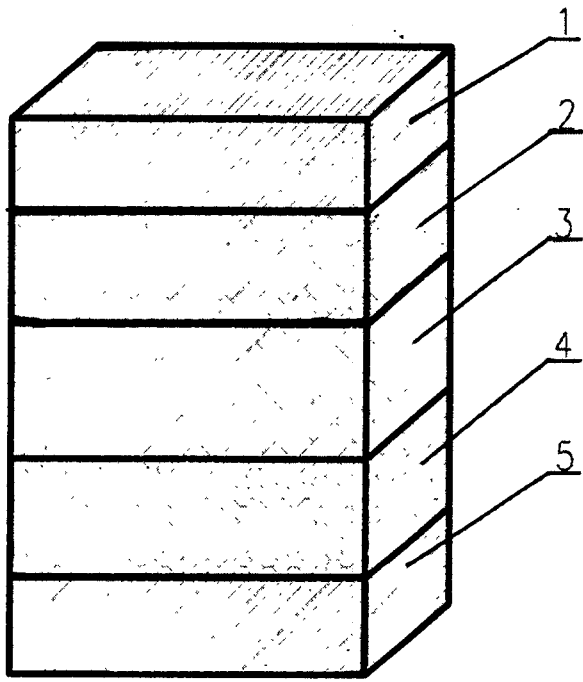


图 1