



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109768178 A

(43)申请公布日 2019.05.17

(21)申请号 201910058757.9

(22)申请日 2019.01.22

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 于天成

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 柴亮 张天舒

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

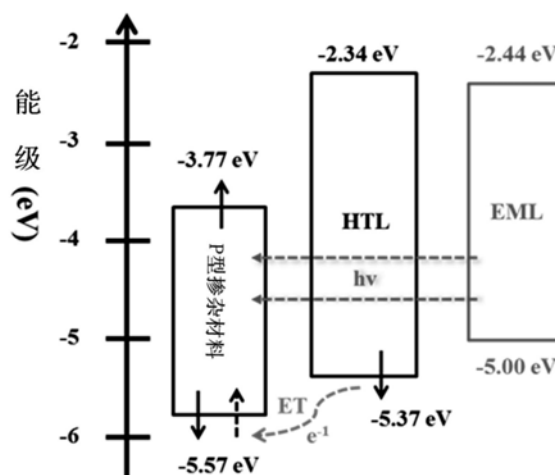
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

有机电致发光器件、显示基板、显示装置

(57)摘要

本发明提供一种有机电致发光器件、显示基板、显示装置,属于显示技术领域,其可解决现有的OLED器件的效率较低,器件的驱动电压较高, OLED功耗较高的问题。本发明的有机电致发光器件中,空穴传输层的P型掺杂材料无需深LUMO能级,利用P型掺杂材料在光的激发下发生电子转移反应,实现对空穴传输层的空穴载流子注入,有效地降低阳极接触电阻,增加空穴注入,降低电压,增加有机电致发光器件效率,降低功耗。



1. 一种有机电致发光器件, 其特征在于, 包括第一电极、第二电极, 以及设于所述第一电极与第二电极之间的发光层; 所述第一电极与发光层之间设有空穴传输层, 所述空穴传输层包括空穴传输材料和P型掺杂材料;

其中, 所述P型掺杂材料的最高占据分子轨道的电子可在光的激发下, 被激发至P型掺杂材料的最低未占分子轨道, 以使空穴传输材料的最高占据分子轨道至P型掺杂材料的最高占据分子轨道发生电子转移反应。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述P型掺杂材料能在波长为380~780nm范围的光的激发下发生电子转移反应。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述P型掺杂材料能在发光层所发出的光的激发下发生电子转移反应。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述P型掺杂材料的摩尔吸光系数的范围为 $10^4 \sim 10^5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ 。

5. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述P型掺杂材料包括氟硼二吡咯或叶绿素中的至少一种。

6. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述空穴传输层中P型掺杂材料的质量含量的范围为0.01%~1%。

7. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述P型掺杂材料的最高占据分子轨道能级与空穴传输材料的最高占据分子轨道能级之差小于或等于0.3eV。

8. 一种有机电致发光显示基板, 其特征在于, 包括权利要求1-7任一项所述的有机电致发光器件。

9. 根据权利要求8所述的有机电致发光显示基板, 其特征在于, 所述有机电致发光显示基板包括红色子像素, 绿色子像素, 蓝色子像素, 每种颜色子像素对应一个有机电致发光器件, 且有机电致发光器件中发光层的颜色与子像素的颜色一致; 其中蓝色子像素和红色子像素的有机电致发光器件中的P型掺杂材料均为叶绿素, 绿色子像素的有机电致发光器件中的P型掺杂材料为氟硼二吡咯。

10. 一种有机电致发光显示装置, 其特征在于, 包括权利要求8或9所述的有机电致发光显示基板。

有机电致发光器件、显示基板、显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种有机电致发光器件、显示基板、显示装置。

背景技术

[0002] 目前,有机电致发光显示器件(Organic Electroluminescent Display,OLED)凭借其低功耗、高色饱和度、广视角、薄厚度、能实现柔性化等优异性能,已经逐渐成为显示领域的主流。

[0003] 现有的OLED器件的效率较低,器件的驱动电压较高,OLED功耗较高。

发明内容

[0004] 本发明针对现有的OLED器件的效率较低,器件的驱动电压较高,OLED功耗较高的问题,提供一种有机电致发光器件、显示基板、显示装置。

[0005] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种有机电致发光器件,包括第一电极、第二电极,以及设于所述第一电极与第二电极之间的发光层;所述第一电极与发光层之间设有空穴传输层,所述空穴传输层包括空穴传输材料和P型掺杂材料;

[0007] 其中,所述P型掺杂材料的最高占据分子轨道(HOMO)的电子可在光的激发下,被激发至P型掺杂材料的最低未占分子轨道(LUMO),以使空穴传输材料的最高占据分子轨道(HOMO)至P型掺杂材料的最高占据分子轨道(HOMO)发生电子转移反应。

[0008] 可选的是,所述P型掺杂材料能在波长为380~780nm范围的光的激发下发生电子转移反应。

[0009] 可选的是,所述P型掺杂材料能在发光层所发出的光的激发下发生电子转移反应。

[0010] 可选的是,所述P型掺杂材料的摩尔吸光系数的范围为 $10^4 \sim 10^5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ 。

[0011] 可选的是,所述P型掺杂材料包括氟硼二吡咯或叶绿素中的至少一种。

[0012] 可选的是,所述空穴传输层中P型掺杂材料的质量含量的范围为0.01%~1%。

[0013] 可选的是,所述P型掺杂材料的最高占据分子轨道能级与空穴传输材料的最高占据分子轨道能级之差小于或等于0.3eV。

[0014] 本发明还提供一种有机电致发光器件的制备方法,包括形成第一电极、第二电极,以及在所述第一电极与第二电极之间形成发光层的步骤;所述方法还包括采用空穴传输材料和P型掺杂材料在第一电极与发光层之间形成空穴传输层的步骤,其中,所述P型掺杂材料的最高占据分子轨道(HOMO)的电子可在光的激发下,被激发至P型掺杂材料的最低未占分子轨道(LUMO),以使空穴传输材料的最高占据分子轨道(HOMO)至P型掺杂材料的最高占据分子轨道(HOMO)发生电子转移反应,实现P型掺杂材料对空穴传输材料的空穴载流子的注入。

[0015] 本发明还提供一种有机电致发光显示基板,包括上述的有机电致发光器件。

[0016] 可选的是,所述有机电致发光显示基板包括红色子像素,绿色子像素,蓝色子像素,每种颜色子像素对应一个有机电致发光器件,且有机电致发光器件中发光层的颜色与子像素的颜色一致;其中蓝色子像素和红色子像素的有机电致发光器件中的P型掺杂材料均为叶绿素,绿色子像素的有机电致发光器件中的P型掺杂材料为氟硼二吡咯。

[0017] 本发明还提供一种有机电致发光显示装置,包括上述的有机电致发光显示基板。

附图说明

[0018] 图1为本发明的实施例1的有机电致发光器件的结构示意图;

[0019] 图2为本发明的实施例2的有机电致发光器件的结构示意图;

[0020] 图3为本发明的实施例2的P型掺杂材料的吸收光谱及发光层的发光光谱图;

[0021] 图4为本发明的实施例2的P型掺杂材料的能级图;

[0022] 图5为本发明的实施例2的叶绿素的分子结构式;

[0023] 图6为本发明的实施例2的叶绿素的吸收光谱图;

[0024] 图7为本发明的实施例2的氟硼二吡咯的分子结构式;

[0025] 图8为本发明的实施例2的氟硼二吡咯的吸收光谱图;

[0026] 其中,附图标记为:1第一电极;2、第二电极;3、发光层;4、空穴传输层。

具体实施方式

[0027] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0028] 实施例1:

[0029] 本实施例提供一种有机电致发光器件,如图1所示,包括第一电极1、第二电极2,以及设于所述第一电极1与第二电极2之间的发光层3;所述第一电极1与发光层3之间设有空穴传输层4,所述空穴传输层4包括空穴传输材料和P型掺杂材料;其中,所述P型掺杂材料的最高占据分子轨道(HOMO)的电子可在光的激发下,被激发至P型掺杂材料的最低未占分子轨道(LUMO),以使空穴传输材料的最高占据分子轨道(HOMO)至P型掺杂材料的最高占据分子轨道(HOMO)发生电子转移反应,实现P型掺杂材料对空穴传输材料的空穴载流子的注入。

[0030] 本实施例的OLED器件中,空穴传输层4的P型掺杂材料无需深LUMO能级,利用P型掺杂材料在光的激发下发生电子转移反应,在此,本实施例中不对激发P型掺杂材料的光进行限定,可以是太阳光,也可以是其它外界光源,可以是红外光、紫外光、或可见光等。其中,P型掺杂材料在光的激发下发生电子转移反应后,实现对空穴传输层4的空穴载流子注入,有效地降低阳极接触电阻,增加空穴注入,降低器件驱动电压,增加OLED器件效率,降低功耗。

[0031] 实施例2:

[0032] 本实施例提供一种有机电致发光器件,如图2所示,包括第一电极1、第二电极2,以及设于所述第一电极1与第二电极2之间的发光层3;所述第一电极1与发光层3之间设有空穴传输层4,所述空穴传输层4包括空穴传输材料和P型掺杂材料;其中,所述P型掺杂材料的最高占据分子轨道(HOMO)的电子在在波长为380~780nm范围的光的激发下,被激发至P型掺杂材料的最低未占分子轨道(LUMO),以使空穴传输材料的最高占据分子轨道(HOMO)至P型掺杂材料的最高占据分子轨道(HOMO)发生电子转移反应,实现P型掺杂材料对空穴传输

材料的空穴载流子的注入。

[0033] 本实施例中的OLED器件中,空穴传输层4(HTL)的P型掺杂材料在可见光的激发下发生电子转移反应,实现对空穴传输层4的空穴载流子注入,可以有效地降低阳极接触电阻,增加空穴注入,降低电压,增加OLED器件效率,降低功耗。

[0034] 需要说明的是,本实施例中第一电极1、第二电极2中的一者为阳极,另一者为阴极。本实施例中以第一电极1为阳极为例进行说明。此外,空穴传输层4与发光层3之间还可以设有电子阻挡层,发光层3与阴极之间还可以设有空穴阻挡层,电子传输层,电子注入层。

[0035] 作为本实施例的一种可选方案,所述P型掺杂材料能在发光层3(EML)所发出的光的激发下发生电子转移反应。

[0036] 如图3所示,图3中的A曲线为P型掺杂材料的吸收光谱,B曲线为发光层3的发光光谱;其中,P型掺杂材料的吸收光谱与发光层3的发光光谱需存在交叠的波长范围,也就是说,在OLED器件点亮初期,发光层3的极低亮度下,P型掺杂材料就可以被光致激发,进而引发电子转移,打破空穴注入势垒,实现空穴载流子的大注入。

[0037] 为了进一步确保光照激发发生电子转移反应,在一个实施例中,所述P型掺杂材料的摩尔吸光系数的范围为 $10^4 \sim 10^5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ 。

[0038] 也就是说,在此选用高摩尔吸光系数的P型掺杂材料,这样利于P型掺杂材料在发光层3初始发的微弱光的激发下发生电子转移反应,从而实现降低电极接触电阻,促进空穴载流子的注入,降低OLED器件功耗。

[0039] 在一个实施例中,所述P型掺杂材料的HOMO能级与空穴传输材料的HOMO能级之差小于或等于0.3eV。

[0040] 其中,如图4所示,P型掺杂材料的HOMO能级与空穴传输材料的HOMO能级之差在上述范围内更利于促进其能级跃迁。

[0041] 在一个具体实施例中,所述P型掺杂材料为叶绿素。

[0042] 叶绿素的分子结构式参见附图5。其在可见光范围蓝光和红光波段具有极高的摩尔吸光系数,这类基于叶绿素结构单元的新型P型掺杂材料适用于蓝光和红光双波段OLED器件。如图6所示,这类叶绿素P型掺杂材料吸收光谱和蓝光OLED与红光OLED器件光谱有很大的交叠,通过蓝光和红光OLED自身发光诱导光致电子转移可实现对蓝光和红光OLED器件中HTL材料的P型掺杂,降低器件驱动电压和功耗。

[0043] 在另一个具体实施例中,所述P型掺杂材料为氟硼二吡咯。

[0044] 氟硼二吡咯的分子结构式参见附图7。其在绿光波段具有极高摩尔吸光系数,这类P型掺杂材料(HOMO=-5.4eV,LUMO=-3.6eV)适用于单波段绿光OLED器件。如图8所示,氟硼二吡咯掺杂材料的吸收光谱与OLED绿光光谱有很大交叠,通过绿光OLED自身发光诱导光致电子转移实现对绿光OLED器件中HTL材料的P型掺杂,降低器件驱动电压和功耗。

[0045] 需要说明的是,本案中采用的高摩尔吸光系数的P型掺杂材料,其掺杂含量无需太高,其掺杂量太高反而影响发光层3的出光。作为本实施例的一种可选方案,所述空穴传输层4中P型掺杂材料的质量含量的范围为0.01%~1%。也就是说,仅需掺杂0.01%~1%的P型掺杂材料,即可实现在光的激发下发生电子转移反应的效果。

[0046] 在本实施例对应的附图中,显示了各结构层的大小、厚度等仅为示意。在工艺实现中,各结构层在衬底上的投影面积可以相同,也可以不同,可以通过刻蚀工艺实现所需的各

结构层投影面积;同时,附图所示结构也不限定各结构层的几何形状,例如可以是附图所示的矩形,还可以是梯形,或其它刻蚀所形成的形状,同样可通过刻蚀实现。

[0047] 实施例3:

[0048] 本实施例提供一种上述实施例的有机电致发光器件的制备方法,包括以下制备步骤:

[0049] S01、形成第一电极;本实施例中以第一电极为阳极为例进行说明,形成阳极的材料可以选择Al、Ag、Mg中的一种或几种的混合的合金材料。

[0050] 可选的,还可以包括形成像素定义结构的步骤,像素定义结构的材料可以选自树脂、聚酰亚胺、有机硅或二氧化硅。其中,像素定义结构限定出多个像素单元。

[0051] S02、采用空穴传输材料和P型掺杂材料形成空穴传输层;其中,所述P型掺杂材料的最高占据分子轨道(HOMO)的电子可在光的激发下,被激发至P型掺杂材料的最低未占分子轨道(LUMO),以使空穴传输材料的最高占据分子轨道(HOMO)至P型掺杂材料的最高占据分子轨道(LUMO)发生电子转移反应,实现P型掺杂材料对空穴传输材料的空穴载流子的注入。P型掺杂材料的质量占空穴传输材料和P型掺杂材料质量的0.01%~1%。

[0052] S03、形成发光层;具体的,发光层可以通过真空蒸镀或者喷墨印刷的方式形成。

[0053] S04、形成第二电极;第二电极为阴极,阴极可以采用镁银混合物、氧化铟锌IZO、氧化铟锡ITO、铝参杂的氧化锌AZO等的一种或几种的复合材料形成。

[0054] 实施例4:

[0055] 本实施例提供一种有机电致发光显示基板,包括上述实施例的有机电致发光器件。

[0056] 其中,有机电致发光显示基板包括多个不同颜色的子像素,具体的,其包括红色子像素,绿色子像素,蓝色子像素,每种颜色子像素对应一个OLED器件,且OLED器件中发光层的颜色与子像素的颜色一致;其中蓝色子像素和红色子像素的OLED器件中的P型掺杂材料均为叶绿素,绿色子像素的OLED器件中的P型掺杂材料为氟硼二吡咯。

[0057] 叶绿素P型掺杂材料吸收光谱和蓝光OLED与红光OLED器件光谱有很大的交叠,通过蓝光和红光OLED自身发光诱导光致电子转移可实现对蓝光和红光OLED器件中HTL材料的P型掺杂,降低器件驱动电压和功耗。氟硼二吡咯掺杂材料的吸收光谱与OLED绿光光谱有很大交叠,通过绿光OLED自身发光诱导光致电子转移实现对绿光OLED器件中HTL材料的P型掺杂,降低器件驱动电压和功耗。

[0058] 实施例6:

[0059] 本实施例提供了一种显示装置,其包括上述任意一种有机电致发光显示基板。所述显示装置可以为:电子纸、OLED面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相机、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0060] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

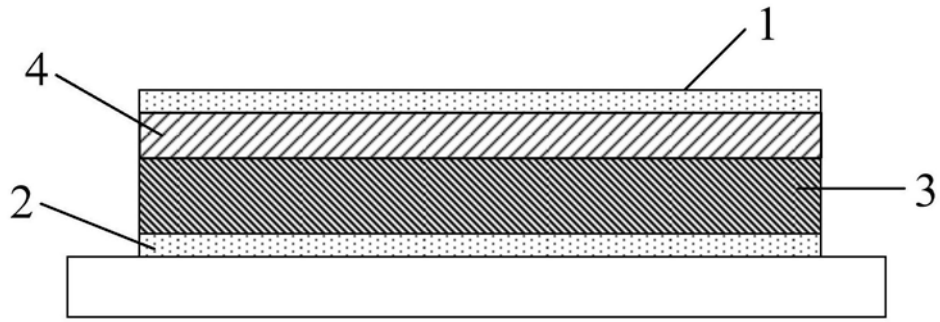


图1

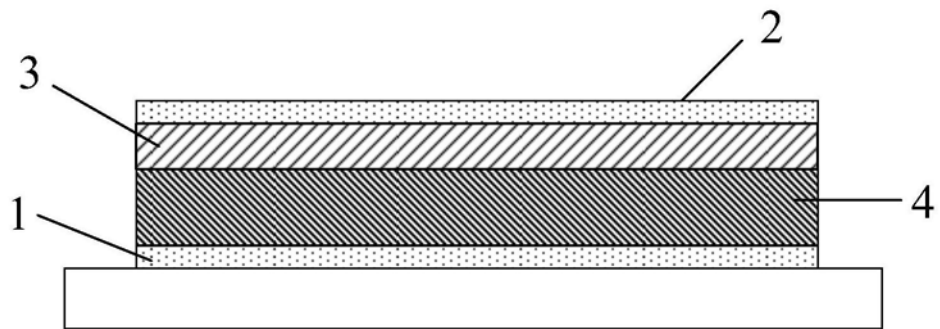


图2

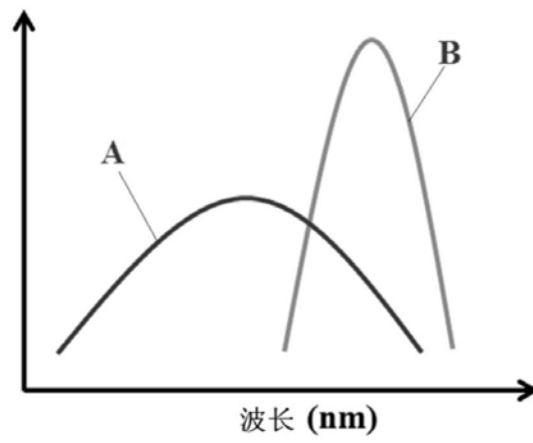


图3

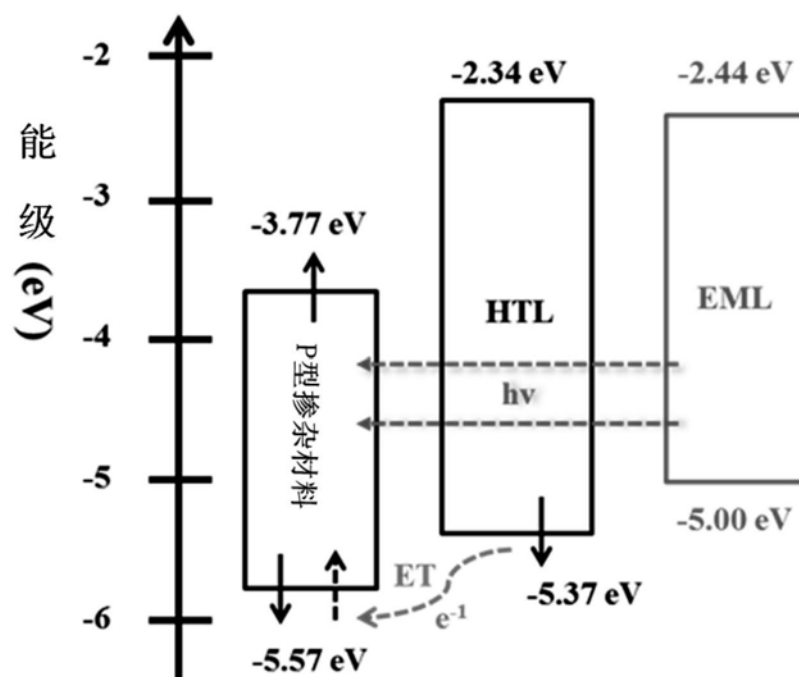


图4

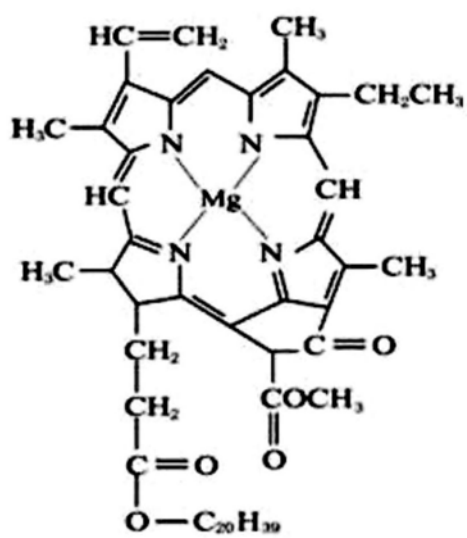


图5

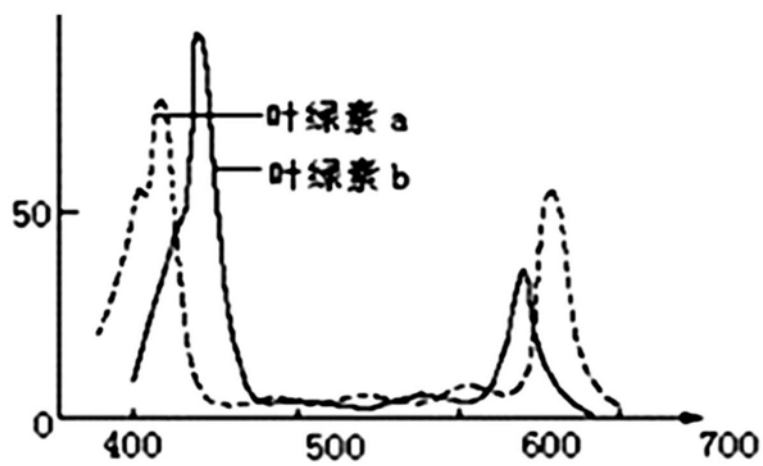


图6

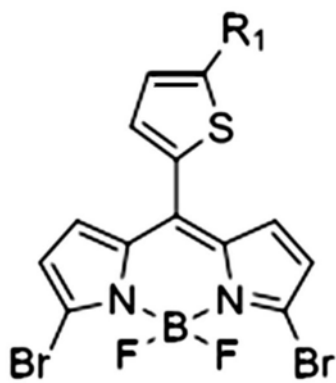


图7

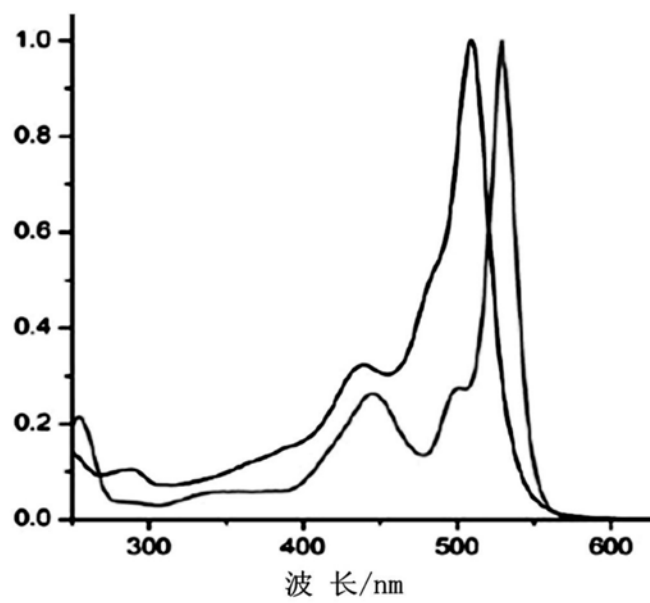


图8

专利名称(译)	有机电致发光器件、显示基板、显示装置		
公开(公告)号	CN109768178A	公开(公告)日	2019-05-17
申请号	CN201910058757.9	申请日	2019-01-22
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	于天成		
发明人	于天成		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/0004 H01L51/0005 H01L51/001 H01L51/002 H01L51/0077 H01L51/008 H01L51/5004 H01L51/506 H01L2251/552		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机电致发光器件、显示基板、显示装置，属于显示技术领域，其可解决现有的OLED器件的效率较低，器件的驱动电压较高，OLED功耗较高的问题。本发明的有机电致发光器件中，空穴传输层的P型掺杂材料无需深LUMO能级，利用P型掺杂材料在光的激发下发生电子转移反应，实现对空穴传输层的空穴载流子注入，有效地降低阳极接触电阻，增加空穴注入，降低电压，增加有机电致发光器件效率，降低功耗。

