



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105679956 A
(43) 申请公布日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201610207450. 7
(22) 申请日 2016. 04. 05
(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司
地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号
(72) 发明人 周凯锋
(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司
44202
代理人 郝传鑫 熊永强
(51) Int. Cl.
H01L 51/50(2006. 01)
H01L 51/52(2006. 01)
H01L 27/32(2006. 01)

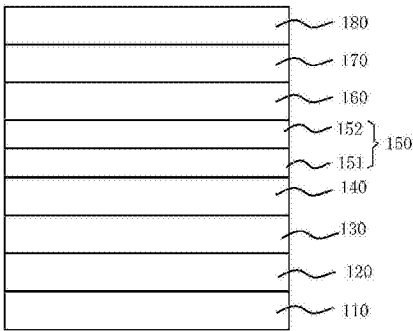
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称
有机电致发光器件及显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种有机电致发光器件及显示装置。有机电致发光器件包括基板及依次层叠且设置在基板同侧的第一电极、第一类型载流子传输及注入层、第一发光层、异质结、第二发光层、第二类型载流子传输及注入层及第二电极，第一电极提供第一类型载流子并经由第一类型载流子传输及注入层传输至第一发光层，第二电极提供第二类型载流子并经由第二类型载流子传输及注入层传输至第二发光层，异质结产生激子并分离成第一、第二类型载流子，第一电极的第一类型载流子与异质结中的第二类型载流子在第一发光层中复合产生第一光线，第二电极的第二类型载流子与异质结中的第一类型载流子在第二发光层中复合产生第二光线，第一光线与第二光线混光成白光。

10



1. 一种有机电致发光器件,其特征在于,所述有机电致发光器件包括:基板及依次层叠设置且设置在所述基板同侧的第一电极、第一类型载流子传输及注入层、第一发光层、异质结、第二发光层、第二类型载流子传输及注入层及第二电极,所述第一电极用于加载第一极性电压并提供第一类型载流子,所述第一类型载流子传输及注入层用于将所述第一类型载流子传输至所述第一发光层,所述第二电极用于加载第二极性电压并提供第二类型载流子,所述第二极性电压和所述第一极性电压形成第一电场,所述第二类型载流子传输及注入层用于将所述第二类型载流子传输至所述第二发光层,所述异质结内形成第二电场,所述第二电场的方向和所述第一电场的方向相反,所述异质结用于产生激子,所述激子在所述第一电场的作用下分离成第一类型载流子和第二类型载流子,所述第一电极产生的第一类型载流子与所述异质结产生的第二类型载流子在所述第一发光层中复合以产生第一光线,所述第二电极产生的第二类型载流子与所述异质结产生的第一类型载流子在所述第二发光层中复合以产生第二光线,所述第一光线与所述第二光线混光成白光并从所述基板远离所述第一电极的方向出射。

2. 如权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述第一电极为阳极,所述第二电极为阴极,所述第一类型载流子传输及注入层为空穴传输及注入层,所述第二类型载流子传输及注入层为电子传输及注入层,所述第一类型载流子为空穴,所述第二类型载流子为电子。

3. 如权利要求2所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述第一类型载流子传输及注入层包括P型掺杂半导体材料,所述第二类型载流子传输及注入层包括N型掺杂半导体材料。

4. 如权利要求3所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述异质结包括层叠设置的N型半导体材料层及P型半导体材料层,所述N型半导体材料层的一面设置在所述第一发光层远离所述第一类型载流子传输及注入层的一面,所述P型半导体材料层远离所述N型半导体材料层的一面设置在所述第二发光层远离所述第二类型载流子传输及注入层的一面。

5. 如权利要求3所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述第一发光层为蓝光发光层,所述第一光线为蓝光,所述第二发光层为黄光发光层,所述第二光线为黄光。

6. 如权利要求2所述的有机电致发光器件,其特征在于,第一电极为阴极,所述第二电极为阳极,所述第一类型载流子传输及注入层为电子传输及注入层,所述第二类型载流子传输及注入层为空穴传输及注入层,所述第一类型载流子为电子,所述第二类型载流子为空穴。

7. 如权利要求6所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述第一类型载流子传输及注入层包括N型掺杂半导体材料,所述第二类型载流子传输及注入层包括P型掺杂半导体材料。

8. 如权利要求7所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述异质结包括层叠设置的N型半导体材料层及P型半导体材料层,所述P型半导体材料层的一面设置在所述第一发光层远离所述第一类型载流子传输及注入层的一面,所述N型半导体材料层远离所述P型半导体材料层的一面设置在所述第二发光层远离所述第二类型载流子传输及注入层的一面。

9. 如权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述第一电极为透明电极,所述第二电极为金属电极。

10. 一种显示装置, 其特征在于, 所述显示装置包括如权利要求1~9任意一项所述的有机电致发光器件。

有机电致发光器件及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,尤其涉及一种有机电致发光器件及显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件,比如有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode, OLED)以其自身优势如自发光,响应速度快,广视角,轻薄,低功耗等受到业界的广泛关注。实现白光有机发光二极管(White Organic Light Emitting Diode,WOLED)可作为光源应用于照明领域,通过WOLED加彩色滤光片可实现全彩显示应用于显示领域,具有重要意义。目前WOLED主要通过二元互补色或者三原色混色而成。二元互补色WOLED主要引入蓝光发光材料层和黄光发光材料层堆叠结构,结构和工艺相对简单。但形成的白光的色纯度和显色性较低且由于各个界面处的载流子不能够有效分离,从而导致在蓝光发光材料层和黄光发光材料层内载流子注入和复合不平衡,造成WOLED器件电流效率较低,且驱动电压较高,从而导致功耗效率较低,功耗较高。

发明内容

[0003] 本发明提供一种有机电致发光器件,所述有机电致发光器件包括:基板及依次层叠设置且设置在所述基板同侧的第一电极、第一类型载流子传输及注入层、第一发光层、异质结、第二发光层、第二类型载流子传输及注入层及第二电极,所述第一电极用于加载第一极性电压并提供第一类型载流子,所述第一类型载流子传输及注入层用于将所述第一类型载流子传输至所述第一发光层,所述第二电极用于加载第二极性电压并提供第二类型载流子,所述第二极性电压和所述第一极性电压形成第一电场,所述第二类型载流子传输及注入层用于将所述第二类型载流子传输至所述第二发光层,所述异质结内形成第二电场,所述第二电场的方向和所述第一电场的方向相反,所述异质结用于产生激子,所述激子在所述第一电场的作用下分离成第一类型载流子和第二类型载流子,所述第一电极产生的第一类型载流子与所述异质结产生的第二类型载流子在所述第一发光层中复合以产生第一光线,所述第二电极产生的第二类型载流子与所述异质结产生的第一类型载流子在所述第二发光层中复合以产生第二光线,所述第一光线与所述第二光线混光成白光并从所述基板远离所述第一电极的方向出射。

[0004] 其中,所述第一电极为阳极,所述第二电极为阴极,所述第一类型载流子传输及注入层为空穴传输及注入层,所述第二类型载流子传输及注入层为电子传输及注入层,所述第一类型载流子为空穴,所述第二类型载流子为电子。

[0005] 其中,所述第一类型载流子传输及注入层包括P型掺杂半导体材料,所述第二类型载流子传输及注入层包括N型掺杂半导体材料。

[0006] 其中,所述异质结包括层叠设置的N型半导体材料层及P型半导体材料层,所述N型半导体材料层的一面设置在所述第一发光层远离所述第一类型载流子传输及注入层的一面,所述P型半导体材料层远离所述N型半导体材料层的一面设置在所述第二发光层远离所

述第二类型载流子传输及注入层的一面。

[0007] 其中,所述第一发光层为蓝光发光层,所述第一光线为蓝光,所述第二发光层为黄光发光层,所述第二光线为黄光。

[0008] 其中,第一电极为阴极,所述第二电极为阳极,所述第一类型载流子传输及注入层为电子传输及注入层,所述第二类型载流子传输及注入层为空穴传输及注入层,所述第一类型载流子为电子,所述第二类型载流子为空穴。

[0009] 其中,所述第一类型载流子传输及注入层包括N型掺杂半导体材料,所述第二类型载流子传输及注入层包括P型掺杂半导体材料。

[0010] 其中,所述异质结包括层叠设置的N型半导体材料层及P型半导体材料层,所述P型半导体材料层的一面设置在所述第一发光层远离所述第一类型载流子传输及注入层的一面,所述N型半导体材料层远离所述P型半导体材料层的一面设置在所述第二发光层远离所述第二类型载流子传输及注入层的一面。

[0011] 其中,所述第一电极为透明电极,所述第二电极为金属电极。

[0012] 本发明还提供了一种显示装置,所述显示装置包括前述任意一实施方式所述的有机电致发光器件。

[0013] 相较于现有技术,本发明的有机电致发光器件的所述第一类型载流子传输及注入层、所述异质结及所述第二类型载流子传输及注入层构成一个P-I-N结构,所述P-I-N结构能够避免界面处的激子猝灭,平衡有机电致发光器件中的载流子浓度,进而提高了有机电致发光器件的电流效率,最终提高了有机电致发光器件的功率效率。且所述有机电致发光器件的这种结构能够有效降低所述有机电致发光器件的驱动电压,进而降低了所述有机电致发光器件的功耗。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0015] 图1为本发明一较佳实施方式的有机电致发光器件的剖面结构示意图。

[0016] 图2为本发明中异质结中电场和有机电致发光器件中的电场的方向示意图。

[0017] 图3为本发明另一较佳实施方式的有机电致发光器件的剖面结构示意图。

[0018] 图4为本发明一较佳实施方式的显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0020] 请一并参阅图1和图2,图1为本发明一较佳实施方式的有机电致发光器件的剖面结构示意图;图2为本发明中异质结中电场和有机电致发光器件中的电场的方向示意图。所

述有机电致发光器件10可以为但不仅限于为有机发光二极管。所述有机电致发光器件10包括基板110及依次层叠设置且设置在所述基板110同侧的第一电极120、第一类型载流子传输及注入层130、第一发光层140、异质结150、第二发光层160、第二类型载流子传输及注入层170及第二电极180。在本实施方式中,第一电极120远离所述第一类型载流子传输及注入层130的一面设置在所述基板110上。所述第一电极120加载第一极性电压并提供第一类型载流子。所述第一类型载流子传输及注入层130用于将所述第一类型载流子传输至所述第一发光层140。所述第二电极180用于加载第二极性电压并提供第二类型载流子,所述第二极性电压和所述第一极性电压形成第一电场。所述第二类型载流子传输及注入层170用于将所述第二类型载流子传输至所述第二发光层160。所述异质结150内形成第二电场,所述第二电场的方向和所述第一电场的方向相反,所述异质结150用于产生激子,所述激子在所述第一电场的作用下分离成第一类型载流子和第二类型载流子。所述第一电极120产生的第一类型载流子和所述异质结150产生的第二类型载流子在所述第一发光层140中复合以产生第一光线。所述第二电极180产生的第二类型载流子与所述异质结150产生的第一类型载流子在所述第二发光层160中复合以产生第二光线,所述第一光线与所述第二光线混光成白光并从所述基板110远离所述第一电极120的方向出射。可以理解地,所述第二电场小于所述第一电场。

[0021] 所述基板110为透明的基板,所述基板110包括但不限于为玻璃基板或者为塑料基板。

[0022] 在一实施方式中,所述第一电极120为阳极,所述第二电极180为阴极,所述第一类型载流子传输及注入层130为空穴注入及传输层,所述第二类型载流子传输及注入层170为电子传输及注入层,所述第一类型载流子为空穴,所述第二类型载流子为空穴。

[0023] 在本实施方式中,所述第一电极120为透明电极,所述第二电极180为金属电极,因此,所述第一光线与所述第二光线混光成白光并从所述基板110远离所述第一电极120的方向出射。

[0024] 优选地,所述第一类型载流子传输及注入层130包括P型掺杂半导体材料,所述第二类型载流子传输及注入层170包括N型掺杂半导体材料。

[0025] 在本实施方式中,所述第一发光层140为蓝光发光层,相应地,所述第一光线为蓝光,所述第二发光层160为黄光发光层,所述第二光线为黄光,所述蓝光与所述白光混光成白光。

[0026] 具体地,所述异质结150产生的所述激子在所述第一电场的作用下分离成所述第一类型载流子和第二类型载流子之后,并在所述第一电场的作用下,所述异质结150中的第一类型载流子和第二类型载流子朝相反的方向运动。具体地,在所述第一电场的作用下,所述异质结150中的第一类型载流子被传输至所述第二发光层160,所述异质结150中的第二类型载流子被传输至所述第一发光层140。

[0027] 在本实施方式中,所述异质结150包括层叠设置的N型半导体材料层151及P型半导体材料层152。所述N型半导体材料层151的一面设置在所述第一发光层140远离所述第一类型载流子传输及注入层130的一面,所述P型半导体材料层152远离所述N型半导体材料层151的一面设置在所述第二发光层160远离所述第二类型载流子传输及注入层170的一面。

[0028] 在本实施方式中,所述N型半导体材料层151由主体材料和N型掺杂剂构成。所述主

体材料为电子迁移率较高材料,所述N型掺杂剂具有较浅的LUMO能级,且所述N型掺杂剂能够与所述主体材料形成电荷转移。所述P型半导体材料层152由主体材料和P型掺杂剂构成。所述主体材料为空穴迁移率较高的材料,所述P型掺杂剂具有较深的HOMO能级,所述P型掺杂剂能够与所述主体材料形成电荷转移。

[0029] 所述第一类型载流子传输及注入层130、所述第一发光层140及所述异质结150中的N型半导体材料层151构成一个发光单元,为了方便描述,所述第一类型载流子传输及注入层130、所述第一发光层140及所述异质结150中的N型半导体材料层151构成的发光单元称为第一发光单元。所述第二类型载流子传输及注入层170、所述第二发光层160及所述异质结150中的P型半导体材料层152构成一个发光单元,为了方便描述,所述第二类型载流子传输及注入层170、所述第二发光层160及所述异质结150中的P型半导体材料层152构成的发光单元称为第二发光单元。

[0030] 在本实施方式中,所述有机电致发光器件10的所述第一类型载流子传输及注入层130、所述异质结150及所述第二类型载流子传输及注入层170构成一个P-I-N结构,所述P-I-N结构能够避免界面处的激子猝灭,平衡有机电致发光器件10中的载流子浓度,进而提高了有机电致发光器件10的电流效率,最终提高了有机电致发光器件10的功率效率。且所述有机电致发光器件10的这种结构能够有效降低所述有机电致发光器件10的驱动电压,进而降低了所述有机电致发光器件10的功耗。

[0031] 进一步地,本发明第一发光单元中的有机电致发光器件10中的所述第一类型载流子传输及注入层130、所述第一发光层140及所述异质结150中的N型半导体材料层151构成一个P-I-N结构;以及,第二发光单元中的所述异质结150中的P型半导体材料层152、所述第二发光层160及所述第二类型载流子传输及注入层170构成一个P-I-N结构。本发明有机电致发光器件10中的各发光单元均为P-I-N结构,各发光单元中的载流子浓度进一步得到了平衡,所述有机电致发光器件10中的电流效率得到了进一步的提高,所述有机电致发光器件10的功率效率得到了进一步的提高,所述有机电致发光器件10的驱动电压得到了进一步的降低,所述有机电致发光器件10的功耗也得到了进一步的降低。

[0032] 请一并参阅图3,图3为本发明另一较佳实施方式的有机电致发光器件的剖面结构示意图。在本实施方式中,所述第一电极120为阴极,所述第二电极180为阳极,所述第一类型载流子传输及注入层130为电子传输及注入层,所述第二类型载流子传输及注入层170为空穴传输及注入层,所述第一类型载流子为电子,所述第二类型载流子为空穴。

[0033] 相应地,所述第一类型载流子传输及注入层130包括N型掺杂半导体材料,所述第二类型载流子传输及注入层170包括P型掺杂半导体材料。

[0034] 在本实施方式中,所述异质结150包括层叠设置的N型半导体材料层151及P型半导体材料层152。所述P型半导体材料层152的一面设置在所述第一发光层140远离所述第一类型载流子传输及注入层130的一面,所述N型半导体材料层151远离所述P型半导体材料层152的一面设置在所述第二发光层160远离所述第二类型载流子传输及注入层170的一面。

[0035] 本发明还提供了一种显示装置。请一并参阅图4,图4为本发明一较佳实施方式的显示装置的结构示意图。所述显示装置1可以包括但不限于为智能手机、互联网设备(Mobile Internet Device, MID),电子书,便携式播放站(Play Station Portable, PSP)或者个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)等便携式电子设备,也可以为显示器

等。所述显示装置1包括有机电致发光器件10,所述有机电致发光器件10如前面所述,在此不再赘述。

[0036] 以上所揭露的仅为本发明一种较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程,并依本发明权利要求所作的等同变化,仍属于发明所涵盖的范围。

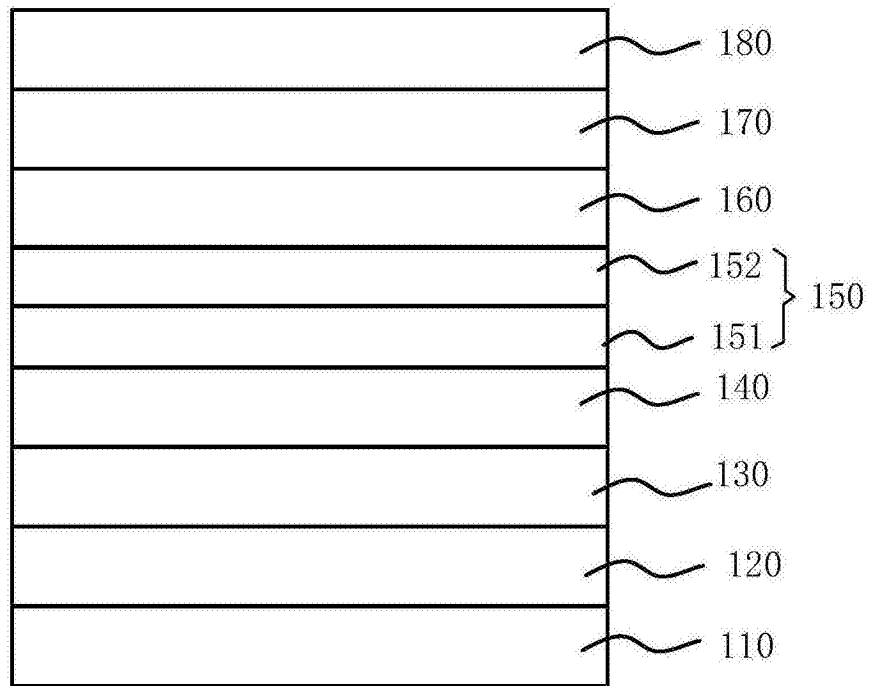
10

图1

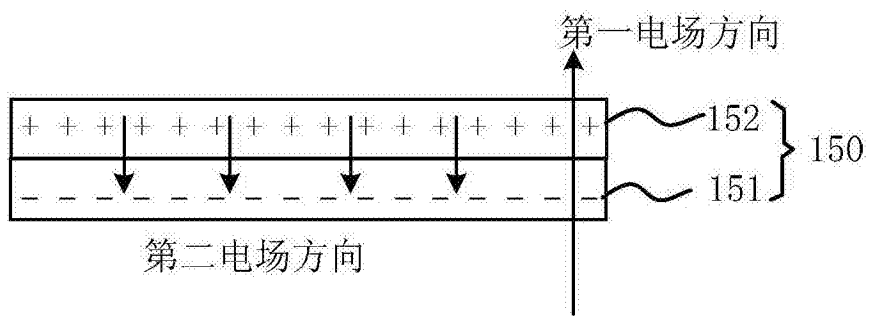


图2

10

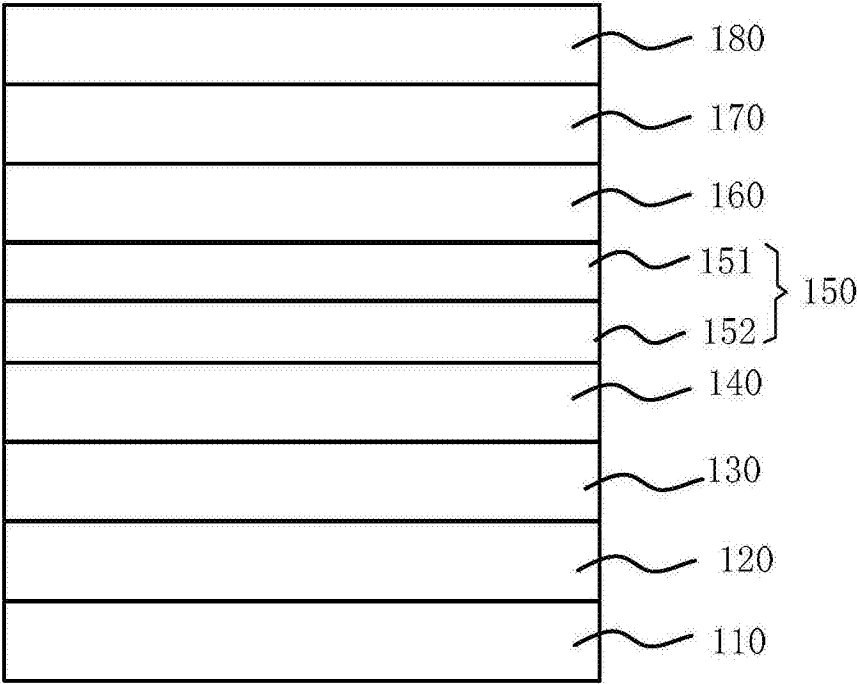


图3

1

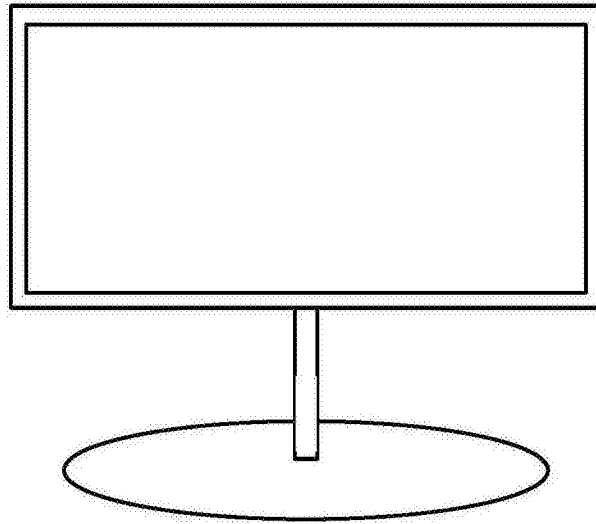


图4

专利名称(译)	有机电致发光器件及显示装置		
公开(公告)号	CN105679956A	公开(公告)日	2016-06-15
申请号	CN201610207450.7	申请日	2016-04-05
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	周凯锋		
发明人	周凯锋		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/504 H01L27/3206 H01L51/5044 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L2251/5361 H01L51/50 H01L27/32 H01L51/5048 H01L51/52		
代理人(译)	熊永强		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机电致发光器件及显示装置。有机电致发光器件包括基板及依次层叠且设置在基板同侧的第一电极、第一类型载流子传输及注入层、第一发光层、异质结、第二发光层、第二类型载流子传输及注入层及第二电极，第一电极提供第一类型载流子并经由第一类型载流子传输及注入层传输至第一发光层，第二电极提供第二类型载流子并经由第二类型载流子传输及注入层传输至第二发光层，异质结产生激子并分离成第一、第二类型载流子，第一电极的第一类型载流子与异质结中的第二类型载流子在第一发光层中复合产生第一光线，第二电极的第二类型载流子与异质结中的第一类型载流子在第二发光层中复合产生第二光线，第一光线与第二光线混光成白光。

