



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110518136 A

(43)申请公布日 2019.11.29

(21)申请号 201910817652.7

(22)申请日 2019.08.30

(71)申请人 京东方科技股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 尤娟娟 施槐庭 吴长晏 申永奇

卜斌 宋文峰 王琳琳

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 刘源

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

一种有机电致发光器件、显示面板及显示装
置

(57)摘要

本发明公开了一种有机电致发光器件、显示面板及显示装置,包括依次层叠设置的第一电极、第一发光层、第一电子传输层、N型电荷生成层、P型电荷生成层、第一空穴传输层、第二发光层和第二电极;其中,N型电荷生成层包括具有预定的匹配能级的主体电子传输材料和第一客体电子传输材料。由于N型电荷生成层包括具有预定的匹配能级的主体电子传输材料与第一客体电子传输材料,使得不仅可减小电子自N型电荷生成层至第一电子传输层的注入势垒,还可以增大N型电荷生成层中的能级排布的连续性,增加可接受电子的位置,因此有效避免了电子在N型电荷生成层与第一电子传输层之间的界面上积累,从而提升了有机电致发光器件的寿命。

第二电极108
电子注入层112
第二电子传输层111
第二发光层107
第一空穴传输层106
第二P型电荷生成层1053
第二空穴传输层1052
第一P型电荷生成层1051
N型电荷生成层104
缓冲层109
第一电子传输层103
第一发光层102
第三空穴传输层110
第一电极101

105

1. 一种有机电致发光器件，其特征在于，包括：第一电极、第一发光层、第一电子传输层、N型电荷生成层、P型电荷生成层、第一空穴传输层、第二发光层和第二电极；其中，

所述N型电荷生成层包括主体电子传输材料和第一客体电子传输材料；所述主体电子传输材料和所述第一客体电子传输材料之间具有预设的匹配能级。

2. 如权利要求1所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述主体电子传输材料和所述第一客体电子传输材料任意之一的HOMO值小于或等于-6.0eV，且所述主体电子传输材料的LUMO值与所述第一客体电子传输材料的LUMO值之差的绝对值大于或等于0.2eV。

3. 如权利要求1所述的有机电致发光器件，其特征在于，还包括：位于所述N型电荷生成层与所述第一电子传输层之间的缓冲层；

所述缓冲层包括第二客体电子传输材料。

4. 如权利要求3所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述第二客体电子传输材料的LUMO值大于或等于所述主体电子传输材料的LUMO值且小于或等于所述第一电子传输层的LUMO值；所述第一电子传输层的LUMO值与所述第二客体电子传输材料的LUMO值之差小于或等于0.3eV。

5. 如权利要求1-4任一项所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述P型电荷生成层包括：层叠设置的第一P型电荷生成层、第二空穴传输层和第二P型电荷生成层；所述第一P型电荷生成层与所述N型电荷生成层相邻，所述第二P型电荷生成层与所述第一空穴传输层相邻。

6. 如权利要求5所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述第一P型电荷生成层包括掺杂有第一路易斯酸的第一空穴传输材料；

所述第一路易斯酸在所述第一P型电荷生成层中的质量分数为5%～15%；

所述第二P型电荷生成层包括掺杂有第二路易斯酸的第二空穴传输材料；

所述第二路易斯酸在所述第二P型电荷生成层中的质量分数为1%～5%；

所述第二空穴传输层的HOMO值的绝对值小于或等于5.5eV。

7. 如权利要求6所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述第一路易斯酸在所述第一P型电荷生成层中的质量分数为10%；

所述第二路易斯酸在所述第二P型电荷生成层中的质量分数为3%；

所述第二空穴传输层的HOMO值的绝对值小于或等于5.3eV。

8. 如权利要求1或2所述的有机电致发光器件，其特征在于，还包括：第三空穴传输层、第二电子传输层、和电子注入层；

所述第一电极、所述第三空穴传输层、所述第一发光层、所述第一电子传输层、所述N型电荷生成层、所述P型电荷生成层、所述第一空穴传输层、所述第二发光层、所述第二电子传输层、所述电子注入层和所述第二电极依次层叠设置。

9. 如权利要求3或4所述的有机电致发光器件，其特征在于，还包括：第三空穴传输层、第二电子传输层、和电子注入层；

所述第一电极、所述第三空穴传输层、所述第一发光层、所述第一电子传输层、所述缓冲层、所述N型电荷生成层、所述P型电荷生成层、所述第一空穴传输层、所述第二发光层、所述第二电子传输层、所述电子注入层和所述第二电极依次层叠设置。

10. 如权利要求5所述的有机电致发光器件，其特征在于，还包括：第三空穴传输层、第

二电子传输层和电子注入层；

所述第一电极、所述第三空穴传输层、所述第一发光层、所述第一电子传输层、所述N型电荷生成层、所述第一P型电荷生成层、所述第二空穴传输层、所述第二P型电荷生成层、所述第一空穴传输层、所述第二发光层、所述第二电子传输层、所述电子注入层和所述第二电极依次层叠设置；

或者，所述第一电极、所述第三空穴传输层、所述第一发光层、所述第一电子传输层、所述缓冲层、所述N型电荷生成层、所述第一P型电荷生成层、所述第二空穴传输层、所述第二P型电荷生成层、所述第一空穴传输层、所述第二发光层、所述第二电子传输层、所述电子注入层和所述第二电极依次层叠设置。

11. 如权利要求1-4任一项所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述第一发光层与所述第二发光层所发光的颜色相同或不同。

12. 一种有机电致发光器件，其特征在于，包括：第一电极、第一发光层、第一电子传输层、N型电荷生成层、P型电荷生成层、第一空穴传输层、第二发光层和第二电极；其中，

所述P型电荷生成层包括：层叠设置的第一P型电荷生成层、第二空穴传输层和第二P型电荷生成层；所述第一P型电荷生成层与所述N型电荷生成层相邻，所述第二P型电荷生成层与所述第一空穴传输层相邻。

13. 如权利要求12所述的有机电致发光器件，其特征在于，还包括：第三空穴传输层、第二电子传输层和电子注入层；

所述第一电极、所述第三空穴传输层、所述第一发光层、所述第一电子传输层、所述N型电荷生成层、所述第一P型电荷生成层、所述第二空穴传输层、所述第二P型电荷生成层、所述第一空穴传输层、所述第二发光层、所述第二电子传输层、所述电子注入层和所述第二电极依次层叠设置。

14. 一种显示面板，其特征在于，包括：如权利要求1-13任一项所述的有机电致发光器件。

15. 一种显示装置，其特征在于，包括：如权利要求14所述的显示面板。

一种有机电致发光器件、显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机电致发光器件、显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 为了满足高画质的显示要求,高分辨率是未来的主要方向。并置(Side-by-side)方式由于需要对高精细金属掩膜板(FMM)的精确定位,不适合超高分辨率产品的制备;而白光有机电致发光器件(WOLED)加彩色滤光片(CF)的方式是一个比较好的选择。此外,采用叠层白光有机电致发光器件(Tandem WOLED),还更容易满足高效率和长寿命的需求。

[0003] Tandem WOLED是在不使用FMM的情况下在阴极和阳极之间分别沉积彼此交叠的层来制造的,即在真空状态下沉积不同材料来顺序地形成包括有机发光层的有机功能层。并且,Tandem WOLED包括多个分别发射不同颜色光束的有机发光层;电荷生成层布置在相邻两个有机发光层之间,空穴和电子在电荷生成层分离并分别注入到相邻的有机发光层中。由于电荷分离的效率以及到相邻有机发光层的注入能力对器件性能有较大的影响,因此电荷生成层在Tandem WOLED结构中起到关键的作用。典型的电荷生成层是一个由P型电荷生成层和N型电荷生成层构成的p-n结双层结构。然而,电荷生成层的电子从N型电荷生成层到相邻的电子传输层的注入势垒比较大,因此,电子在N型电荷生成层与相邻电子传输层之间的界面上累积,容易引起该界面的劣化,使得器件寿命变短。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供一种有机电致发光器件、显示面板及显示装置,用以提升叠层有机电致发光器件的寿命。

[0005] 因此,本发明实施例提供的一种有机电致发光器件,包括:第一电极、第一发光层、第一电子传输层、N型电荷生成层、P型电荷生成层、第一空穴传输层、第二发光层和第二电极;其中,

[0006] 所述N型电荷生成层包括主体电子传输材料和第一客体电子传输材料;所述主体电子传输材料和所述第一客体电子传输材料之间具有预设的匹配能级。

[0007] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,所述主体电子传输材料和所述第一客体电子传输材料任意之一的HOMO值小于或等于-6.0eV,且所述主体电子传输材料的LUMO值与所述第一客体电子传输材料的LUMO值之差的绝对值大于或等于0.2eV。

[0008] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,还包括:位于所述N型电荷生成层与所述第一电子传输层之间的缓冲层;

[0009] 所述缓冲层包括第二客体电子传输材料。

[0010] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,所述第二客体电子传输材料的LUMO值大于或等于所述主体电子传输材料的LUMO值且小于或

等于所述第一电子传输层的LUMO值；所述第一电子传输层的LUMO值与所述第二客体电子传输材料的LUMO值之差小于或等于0.3eV。

[0011] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，所述P型电荷生成层包括：层叠设置的第一P型电荷生成层、第二空穴传输层和第二P型电荷生成层；所述第一P型电荷生成层与所述N型电荷生成层相邻，所述第二P型电荷生成层与所述第一空穴传输层相邻。

[0012] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，所述第一P型电荷生成层包括掺杂有第一路易斯酸的第一空穴传输材料；

[0013] 所述第一路易斯酸在所述第一P型电荷生成层中的质量分数为5%～15%；

[0014] 所述第二P型电荷生成层包括掺杂有第二路易斯酸的第二空穴传输材料；

[0015] 所述第二路易斯酸在所述第二P型电荷生成层中的质量分数为1%～5%；

[0016] 所述第二空穴传输层的HOMO值的绝对值小于或等于5.5eV。

[0017] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，所述第一路易斯酸在所述第一P型电荷生成层中的质量分数为10%；

[0018] 所述第二路易斯酸在所述第二P型电荷生成层中的质量分数为3%；

[0019] 所述第二空穴传输层的HOMO值的绝对值小于或等于5.3eV。

[0020] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，还包括：第三空穴传输层、第二电子传输层、和电子注入层；

[0021] 所述第一电极、所述第三空穴传输层、所述第一发光层、所述第一电子传输层、所述N型电荷生成层、所述P型电荷生成层、所述第一空穴传输层、所述第二发光层、所述第二电子传输层、所述电子注入层和所述第二电极依次层叠设置。

[0022] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，还包括：第三空穴传输层、第二电子传输层、和电子注入层；

[0023] 所述第一电极、所述第三空穴传输层、所述第一发光层、所述第一电子传输层、所述缓冲层、所述N型电荷生成层、所述P型电荷生成层、所述第一空穴传输层、所述第二发光层、所述第二电子传输层、所述电子注入层和所述第二电极依次层叠设置。

[0024] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，还包括：第三空穴传输层、第二电子传输层和电子注入层；

[0025] 所述第一电极、所述第三空穴传输层、所述第一发光层、所述第一电子传输层、所述N型电荷生成层、所述第一P型电荷生成层、所述第二空穴传输层、所述第二P型电荷生成层、所述第一空穴传输层、所述第二发光层、所述第二电子传输层、所述电子注入层和所述第二电极依次层叠设置；

[0026] 或者，所述第一电极、所述第三空穴传输层、所述第一发光层、所述第一电子传输层、所述缓冲层、所述N型电荷生成层、所述第一P型电荷生成层、所述第二空穴传输层、所述第二P型电荷生成层、所述第一空穴传输层、所述第二发光层、所述第二电子传输层、所述电子注入层和所述第二电极依次层叠设置。

[0027] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，所述第一发光层与所述第二发光层所发光的颜色相同或不同。

[0028] 本发明实施例还提供了一种有机电致发光器件，包括：第一电极、第一发光层、第

一电子传输层、N型电荷生成层、P型电荷生成层、第一空穴传输层、第二发光层和第二电极；其中，

[0029] 所述P型电荷生成层包括：层叠设置的第一P型电荷生成层、第二空穴传输层和第二P型电荷生成层；所述第一P型电荷生成层与所述N型电荷生成层相邻，所述第二P型电荷生成层与所述第一空穴传输层相邻。

[0030] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，还包括：第三空穴传输层、第二电子传输层和电子注入层；

[0031] 所述第一电极、所述第三空穴传输层、所述第一发光层、所述第一电子传输层、所述N型电荷生成层、所述第一P型电荷生成层、所述第二空穴传输层、所述第二P型电荷生成层、所述第一空穴传输层、所述第二发光层、所述第二电子传输层、所述电子注入层和所述第二电极依次层叠设置。

[0032] 基于同一发明构思，本发明实施例提供了一种显示面板，包括：上述有机电致发光器件。

[0033] 基于同一发明构思，本发明实施例提供了一种显示装置，包括：上述显示面板。

[0034] 本发明有益效果如下：

[0035] 本发明实施例提供的有机电致发光器件、显示面板及显示装置，包括：依次层叠设置的第一电极、第一发光层、第一电子传输层、N型电荷生成层、P型电荷生成层、第一空穴传输层、第二发光层和第二电极；其中，N型电荷生成层包括主体电子传输材料和第一客体电子传输材料；主体电子传输材料和第一客体电子传输材料之间具有预设的匹配能级。由于N型电荷生成层包括具有预设的匹配能级的主体电子传输材料与第一客体电子传输材料，使得不仅可减小电子自N型电荷生成层至第一电子传输层的注入势垒，还可以增大N型电荷生成层中的能级排布的连续性，增加可接受电子的位置，因此有效避免了电子在N型电荷生成层与第一电子传输层之间的界面上积累，从而提升了有机电致发光器件的寿命。

附图说明

[0036] 图1至图4分别为本发明实施例提供的有机电致发光器件的结构示意图。

具体实施方式

[0037] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0038] 除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。“内”、“外”、“上”、“下”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0039] 附图中各膜层的形状和大小不反映其在有机电致发光器件中的真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0040] 本发明实施例提供的一种有机电致发光器件,如图1至图3所示,包括:第一电极101、第一发光层102、第一电子传输层103、N型电荷生成层104、P型电荷生成层105、第一空穴传输层106、第二发光层107和第二电极108;其中,

[0041] N型电荷生成层104包括主体电子传输材料和第一客体电子传输材料;主体电子传输材料和第一客体电子传输材料之间具有预设的匹配能级。

[0042] 在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,由于N型电荷生成层104包括具有预设的匹配能级的主体电子传输材料与第一客体电子传输材料,使得不仅可减小电子自N型电荷生成层104至第一电子传输层103的注入势垒,还可以增大N型电荷生成层104中的能级排布的连续性,增加可接受电子的位置,因此有效避免了电子在N型电荷生成层104与第一电子传输层103之间的界面上积累,从而提升了有机电致发光器件的寿命。

[0043] 此外,因电子在N型电荷生成层104与第一电子传输层103之间的界面上进行累积,使得电子不能有效传输至第一发光层102,以致第一发光层102与第二发光层107的发光亮度衰减速率不一致,若第一发光层102与第二发光层107的发光颜色不同,即容易引起色偏的问题。本发明提供的上述有机电致发光器件中,设置包括具有预设匹配能级的主体电子传输材料与第一客体电子传输材料的N型电荷生成层104,有效减小了电子自N型电荷生成层104至第一电子传输层103的注入势垒,使得电子更容易传输至第一发光层102,进而与来自第一电极101的空穴复合发光,因此,在一定程度上改善了第一发光层102与第二发光层107的发光亮度衰减速率不一致的问题,减小甚至避免了产生色偏现象。

[0044] 需要说明的是,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,N型电荷生成层104一般还包括金属材料(例如Li、Mg、Ca、Cs、Yb)。P型电荷生成层105通常由金属氧化物(例如ITO、W₀₃、MoO₃、V₂O₅、ReO₃),或者由空穴传输材料掺杂路易斯酸(例如FeCl₃:NPB、F4-TCNQ:NPB),或者由P型有机材料(例如HATCN)组成。

[0045] 在具体实施时,为了阻挡第一发光层102内的空穴,且增大N型电荷生成层104内的能级排布的连续性,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,主体电子传输材料和第一客体电子传输材料任意之一的HOMO值小于或等于-6.0eV,且主体电子传输材料的LUMO值与第一客体电子传输材料的LUMO值之差的绝对值大于或等于0.2eV。

[0046] 在具体实施时,为了进一步减小电子自N型电荷生成层104至第一电子传输层103的注入势垒,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,如图2和图3所示,还可以包括:位于N型电荷生成层104与第一电子传输层103之间的缓冲层109;

[0047] 缓冲层109包括第二客体电子传输材料。

[0048] 具体地,为使电子更容易注入第一电子传输层103,以提高有机电致发光器件的寿命,改善色偏现象,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,第二客体电子传输材料的LUMO值大于或等于主体电子传输材料的LUMO值且小于或等于第一电子传输层103的LUMO值;第一电子传输层103的LUMO值与第二客体电子传输材料的LUMO值之差小于或等于0.3eV。

[0049] 在具体实施时,空穴自P型电荷生成层105注入第一空穴传输层106也存在一定的难度,尤其在P型电荷生成层105由空穴传输材料掺杂路易斯酸构成时,P型电荷生成层105

的高浓度掺杂,真空能级向上弯曲较多,导致P型电荷生成层105与第一空穴传输层106之间势垒增大,空穴从P型电荷生成层105向第一空穴传输层106注入难度增加,空穴便会在P型电荷生成层105与第一空穴传输层106之间的界面上积累,使得该界面劣化,影响有机电致发光器件的寿命。因此,为减小P型电荷生成层105与第一空穴传输层106之间的势垒,以便于空穴注入,提高有机电致发光器件的寿命,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,如图3和图4所示,P型电荷生成层105可以包括:层叠设置的第一P型电荷生成层1051、第二空穴传输层1052和第二P型电荷生成层1053;第一P型电荷生成层1051与N型电荷生成层104相邻,第二P型电荷生成层1053与第一空穴传输层106相邻。

[0050] 具体地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,第一P型电荷生成层1051包括掺杂有第一路易斯酸的第一空穴传输材料;

[0051] 第一路易斯酸在第一P型电荷生成层1051中的质量分数为5%~15%;较高的掺杂浓度,使得第一P型电荷生成层1051的能级弯曲较大,从而可以较好地匹配N型电荷生成层的能级,有效地实现电荷分离;

[0052] 第二P型电荷生成层1053包括掺杂有第二路易斯酸的第二空穴传输材料;

[0053] 第二路易斯酸在第二P型电荷生成层1053中的质量分数为1%~5%;较低的掺杂浓度,使得第二P型电荷生成层1053的能级弯曲较小,从而可以很好地匹配第一空穴传输层106的能级,有效实现空穴自第二P型电荷生成层1053至第一空穴传输层106的注入;

[0054] 第二空穴传输层1052的HOMO值的绝对值小于或等于5.5eV,使得第二空穴传输层1052与第一P型电荷生成层1051之间的能级匹配较好,从而空穴自第一P型电荷生成层1051至第二空穴传输层1052的注入比较容易。

[0055] 需要说明的是,第一空穴传输材料和第二空穴传输材料可以相同,也可以不同,在此不做限定;第一路易斯酸和第二路易斯酸可以相同,也可以不同,在此也不做限定。

[0056] 可选地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,为更好地减小P型电荷生成层105与第一空穴传输层106之间的势垒,以便于空穴注入,第一路易斯酸在第一P型电荷生成层1051中的质量分数为10%;

[0057] 第二路易斯酸在第二P型电荷生成层1053中的质量分数为3%;

[0058] 第二空穴传输层1052的HOMO值的绝对值小于或等于5.3eV。

[0059] 此外,因空穴在P型电荷生成层105与第一空穴传输层106之间的界面上进行累积,使得空穴不能有效传输至第二发光层107,以致第二发光层107与第一发光层102的发光亮度衰减速率不一致,若第一发光层102与第二发光层107的发光颜色不同,则容易引起色偏的问题。本发明提供的上述有机电致发光器件中,设置包括层叠设置的第一P型电荷生成层1051、第二空穴传输层1052和第二P型电荷生成层1053的P型电荷生成层105,有效减小了空穴自P型电荷生成层105至第一空穴传输层106的注入势垒,使得空穴更容易传输至第二发光层107,进而与来自第二电极108的电子复合发光,因此,在一定程度上改善了第一发光层102与第二发光层107的发光亮度衰减速率不一致的问题,减小甚至避免了产生色偏现象。

[0060] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,如图1至图4所示,一般还可以包括:第三空穴传输层110、第二电子传输层111和电子注入层112。

[0061] 可以理解的是,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,为使有机电致发光器件实现发光功能,并提高有机电致发光器件的寿命,如图1所示,可以依次层叠设置

第一电极101、第三空穴传输层110、第一发光层102、第一电子传输层103、N型电荷生成层104、P型电荷生成层105、第一空穴传输层106、第二发光层107和第二电极108。其中，N型电荷生成层104包括：主体电子传输材料和第一客体电子传输材料；主体电子传输材料和第一客体电子传输材料之间具有预设的匹配能级。

[0062] 此外，在有机电致发光器件中还包括缓冲层109时，如图2所示，还可以依次层叠设置第一电极101、第三空穴传输层110、第一发光层102、第一电子传输层103、缓冲层109、N型电荷生成层104、P型电荷生成层105、第一空穴传输层106、第二发光层107和第二电极108。其中，N型电荷生成层104包括：主体电子传输材料和第一客体电子传输材料；主体电子传输材料和第一客体电子传输材料之间具有预设的匹配能级。

[0063] 另外，在有机电致发光器件中还包括缓冲层109，且P型电荷生成层105包括层叠设置的第一P型电荷生成层1051、第二空穴传输层1052和第二P型电荷生成层1053时，如图3所示，还可以依次层叠设置第一电极101、第三空穴传输层110、第一发光层102、第一电子传输层103、缓冲层109、N型电荷生成层104、第一P型电荷生成层1051、第二空穴传输层1052、第二P型电荷生成层1053、第一空穴传输层106、第二发光层107和第二电极108。其中，N型电荷生成层104包括：主体电子传输材料和第一客体电子传输材料；主体电子传输材料和第一客体电子传输材料之间具有预设的匹配能级。

[0064] 再者，在P型电荷生成层105包括层叠设置的第一P型电荷生成层1051、第二空穴传输层1052和第二P型电荷生成层1053时，如图4所示，还可以依次层叠设置第一电极101、第三空穴传输层110、第一发光层102、第一电子传输层103、N型电荷生成层104、第一P型电荷生成层1051、第二空穴传输层1052、第二P型电荷生成层1053、第一空穴传输层106、第二发光层107和第二电极108。其中，N型电荷生成层104包括：主体电子传输材料和第一客体电子传输材料；主体电子传输材料和第一客体电子传输材料之间具有预设的匹配能级。

[0065] 在具体实施时，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，第一发光层102与第二发光层107所发光的颜色可以相同，也可以不同，在此不做限定。并且，第一发光层102与第二发光层107可以包含具有蓝色荧光发光特性的蓝光掺杂物、具有绿色磷光发光特性的绿光掺杂物、具有黄绿色磷光发光特性的黄绿光掺杂物、具有黄色磷光发光特性的黄光掺杂物、具有红色磷光发光特性的红光掺杂物之一或任意组合，在此不做限定。

[0066] 此外，由于空穴自P型电荷生成层105注入第一空穴传输层106存在一定的难度，尤其在P型电荷生成层105由空穴传输材料掺杂路易斯酸构成时，P型电荷生成层105的高浓度掺杂，真空中能级向上弯曲较多，导致P型电荷生成层105与第一空穴传输层106之间势垒增大，空穴从P型电荷生成层105向第一空穴传输层106注入难度增加，空穴便会在P型电荷生成层105向第一空穴传输层106之间的界面上积累，使得该界面劣化，影响有机电致发光器件的寿命。因此，为减小P型电荷生成层105与第一空穴传输层106之间的势垒，以便于空穴注入，提高有机电致发光器件的寿命，本发明实施例还提供一种有机电致发光器件，如图4所示，包括：第一电极101、第一发光层102、第一电子传输层103、N型电荷生成层104、P型电荷生成层105、第一空穴传输层106、第二发光层107和第二电极108；其中，

[0067] P型电荷生成层105包括：层叠设置的第一P型电荷生成层1051、第二空穴传输层1052和第二P型电荷生成层1053；第一P型电荷生成层1051与N型电荷生成层104相邻，第二P型电荷生成层1053与第一空穴传输层106相邻。

[0068] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,如图4所示,一般还可以包括:第三空穴传输层110、第二电子传输层111和电子注入层112。

[0069] 可以理解的是,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,为使有机电致发光器件实现发光功能,并提高有机电致发光器件的寿命,可以依次层叠设置第一电极101、第三空穴传输层110、第一发光层102、第一电子传输层103、N型电荷生成层104、第一P型电荷生成层1051、第二空穴传输层1052、第二P型电荷生成层1053、第一空穴传输层106、第二发光层107和第二电极108。其中,N型电荷生成层104的组分与现有技术相同。

[0070] 可以理解的是,本发明实施例提供的上述有机电致发光器件为包括两个有机发光层的叠层有机电致发光器件,但在具体实施时,可不限于两叠层结构,还可以是三叠层或者更多叠层。此外,该有机电致发光器件可以是叠层白光有机电致发光器件,可以是叠层蓝光有机电致发光器件,也可以是任意颜色组合的叠层有机电致发光器件,在此不做限定。

[0071] 为更好地理解本发明实施例提供的上述有机电致发光器件的技术方案,以下将以一组对比实施例对其进行详细说明。

[0072] 该组对比实施例包括现有技术中的有机电致发光器件,以及本发明实施例提供的四种结构的有机电致发光器件:

[0073] 其中,现有技术中的有机电致发光器件,如图1所示,具体可以包括依次层叠设置的第一电极101、第三空穴传输层110、第一发光层102、第一电子传输层103、N型电荷生成层104、P型电荷生成层105、第一空穴传输层106、第二发光层107、第二电子传输层111、电子注入层112和第二电极108;其中,第一发光层102包含具有蓝色荧光发光特性的蓝光掺杂物,第二发光层107包含具有绿色磷光发光特性的绿光掺杂物和具有红色磷光发光特性的红光掺杂物。

[0074] 本发明实施例提供的第一种结构的有机电致发光器件,如图1所示。由于本发明实施例提供的第一种结构的有机电致发光器件与现有技术中的有机电致发光器件的结构相似,故以下仅对不同之处进行描述,重复之处不再赘述。具体地,本发明实施例提供的第一种结构的有机电致发光器件与现有技术中的有机电致发光器件的不同之处在于:N型电荷生成层104包括主体电子传输材料和第一客体电子传输材料;其中,主体电子传输材料的HOMO值为-6.1eV,LUMO值为-2.9eV;第一客体电子传输材料的LUMO值为-2.7eV;主体电子传输材料的LUMO值与所述第一客体电子传输材料的LUMO值之差的绝对值等于0.2eV。

[0075] 本发明实施例提供的第二种结构的有机电致发光器件,如图2所示。由于本发明实施例提供的第二种结构的有机电致发光器件与本发明实施例提供的第一种结构的有机电致发光器件的结构相似,故以下仅对不同之处进行描述,重复之处不再赘述。具体地,本发明实施例提供的第二种结构的有机电致发光器件与本发明实施例提供的第一种结构的有机电致发光器件的不同之处在于:还包括位于N型电荷生成层104与第一电子传输层103之间包括第二客体电子传输材料的缓冲层109。并且,第二客体电子传输材料的LUMO值为-2.9eV,第一电子传输层103的LUMO值为-2.7eV,第一电子传输层的LUMO值与第二客体电子传输材料的LUMO值之差等于0.2eV;也就是说,第二客体电子传输材料的LUMO值(-2.9eV)大于或等于主体电子传输材料的LUMO值(-2.9eV)且小于或等于第一电子传输层的LUMO值(-2.7eV);第一电子传输层的LUMO值与第二客体电子传输材料的LUMO值之差小于或等于0.3eV。

[0076] 本发明实施例提供的第三种结构的有机电致发光器件,如图4所示。由于本发明实施例提供的第三种结构的有机电致发光器件与现有技术中的有机电致发光器件的结构相似,故以下仅对不同之处进行描述,重复之处不再赘述。具体地,本发明实施例提供的第三种结构的有机电致发光器件与现有技术中的有机电致发光器件的不同之处在于:P型电荷生成层105包括在N型电荷生成层104与第一空穴传输层106之间层叠设置的第一P型电荷生成层1051、第二空穴传输层1052和第二P型电荷生成层1053。其中,第一P型电荷生成层1051包括掺杂有第一路易斯酸的第一空穴传输材料,第一路易斯酸在第一P型电荷生成层1051中的质量分数为10%;第二P型电荷生成层1053包括掺杂有第二路易斯酸的第二空穴传输材料,第二路易斯酸在第二P型电荷生成层中的质量分数为3%;第二空穴传输层的HOMO值的绝对值等于5.3eV。

[0077] 本发明实施例提供的第四种结构的有机电致发光器件,如图4所示。由于本发明实施例提供的第四种结构的有机电致发光器件与本发明实施例提供的第三种有机电致发光器件的结构相似,故以下仅对不同之处进行描述,重复之处不再赘述。具体地,本发明实施例提供的第四种结构的有机电致发光器件与本发明实施例提供的第三种结构有机电致发光器件的不同之处在于:N型电荷生成层104包括主体电子传输材料和第一客体电子传输材料;其中,主体电子传输材料的HOMO值为-6.1eV,LUMO值为-2.9eV;第一客体电子传输材料的LUMO值为-2.7eV;主体电子传输材料的LUMO值与所述第一客体电子传输材料的LUMO值之差的绝对值等于0.2eV。

[0078] 表1示出了对比实施例组中的五类有机电致发光器件的相关测试数据。具体地,A代表现有技术中的有机电致发光器件,B代表本发明实施例提供的第一种结构的有机电致发光器件,C代表本发明实施例提供的第二种结构的有机电致发光器件,D代表本发明实施例提供的第三种结构的有机电致发光器件,E代表本发明实施例提供的第四种结构的有机电致发光器件。

[0079] 由表1可以看出,现有技术中的有机电致发光器件的寿命为100%,本发明实施例提供的第一种结构的有机电致发光器件的寿命为380%,本发明实施例提供的第二种结构的有机电致发光器件的寿命为570%,本发明实施例提供的第三种结构的有机电致发光器件的寿命为450%,本发明实施例提供的第四种结构的有机电致发光器件的寿命为585%,因此,相较于现有技术中的有机电致发光器件,本发明实施例提供的四种结构的有机电致发光器件的寿命大大提升。此外,还可以对比看出,相较于现有技术中的有机电致发光器件,本发明实施例提供的有机电致发光器件的起亮电压降低、电流效率和外量子效率均提高,器件性能更好。

[0080] 表1

[0081]

类型	电流密度 J (mA/cm ²)	起亮电压 V (V)	电流效率 C.E. (cd/A)	外量子效率 EQE (%)	寿命
A	10	8.8	34.8	17.2	100%
B	10	8.6	35.5	19.4	380%
C	10	8.4	39.8	22.7	570%
D	10	8.5	36.1	19.7	450%
E	10	8.2	40.8	23.2	585%

[0082] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示面板,包括:本实施例提供的上述有机电致发光器件。由于该显示面板解决问题的原理与上述有机电致发光器件解决问题的原理相似,因此,该显示面板的实施可以参见上述有机电致发光器件的实施例,重复之处不再赘述。

[0083] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括:本实施例提供的上述有机电致发光器件,该显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪、智能手表、健身腕带、个人数字助理等任何具有显示功能的产品或部件。由于该显示装置解决问题的原理与上述有机电致发光器件解决问题的原理相似,因此,该显示装置的实施可以参见上述有机电致发光器件的实施例,重复之处不再赘述。

[0084] 本发明实施例提供的上述有机电致发光器件、显示面板及显示装置,包括:依次层叠设置的第一电极、第一发光层、第一电子传输层、N型电荷生成层、P型电荷生成层、第一空穴传输层、第二发光层和第二电极;其中,N型电荷生成层包括主体电子传输材料和第一客体电子传输材料;主体电子传输材料和第一客体电子传输材料之间具有预设的匹配能级。由于N型电荷生成层包括具有预设的匹配能级的主体电子传输材料与第一客体电子传输材料,使得不仅可减小电子自N型电荷生成层至第一电子传输层的注入势垒,还可以增大N型电荷生成层中的能级排布的连续性,增加可接受电子的位置,因此有效避免了电子在N型电荷生成层与第一电子传输层之间的界面上积累,从而提升了有机电致发光器件的寿命。

[0085] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

第二电极108
电子注入层112
第二电子传输层111
第二发光层107
第一空穴传输层106
P型电荷生成层105
N型电荷生成层104
第一电子传输层103
第一发光层102
第三空穴传输层110
第一电极101

图1

第二电极108
电子注入层112
第二电子传输层111
第二发光层107
第一空穴传输层106
P型电荷生成层105
N型电荷生成层104
缓冲层109
第一电子传输层103
第一发光层102
第三空穴传输层110
第一电极101

图2

第二电极108	105
电子注入层112	
第二电子传输层111	
第二发光层107	
第一空穴传输层106	
第二P型电荷生成层1053	
第二空穴传输层1052	
第一P型电荷生成层1051	
N型电荷生成层104	
缓冲层109	
第一电子传输层103	
第一发光层102	
第三空穴传输层110	
第一电极101	

图3

第二电极108	105
电子注入层112	
第二电子传输层111	
第二发光层107	
第一空穴传输层106	
第二P型电荷生成层1053	
第二空穴传输层1052	
第一P型电荷生成层1051	
N型电荷生成层104	
第一电子传输层103	
第一发光层102	
第三空穴传输层110	
第一电极101	

图4

专利名称(译)	一种有机电致发光器件、显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN110518136A	公开(公告)日	2019-11-29
申请号	CN201910817652.7	申请日	2019-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
[标]发明人	尤娟娟 施槐庭 吴长晏 申永奇 卜斌 宋文峰 王琳琳		
发明人	尤娟娟 施槐庭 吴长晏 申永奇 卜斌 宋文峰 王琳琳		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/0065 H01L51/5004 H01L51/5008		
代理人(译)	刘源		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光器件、显示面板及显示装置，包括依次层叠设置的第一电极、第一发光层、第一电子传输层、N型电荷生成层、P型电荷生成层、第一空穴传输层、第二发光层和第二电极；其中，N型电荷生成层包括具有预设的匹配能级的主体电子传输材料和第一客体电子传输材料。由于N型电荷生成层包括具有预设的匹配能级的主体电子传输材料与第一客体电子传输材料，使得不仅可减小电子自N型电荷生成层至第一电子传输层的注入势垒，还可以增大N型电荷生成层中的能级分布的连续性，增加可接受电子的位置，因此有效避免了电子在N型电荷生成层与第一电子传输层之间的界面上积累，从而提升了有机电致发光器件的寿命。

