



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108717956 B

(45)授权公告日 2020.04.03

(21)申请号 201810551640.X

(22)申请日 2018.05.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108717956 A

(43)申请公布日 2018.10.30

(73)专利权人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 201201 上海市浦东新区龙东大道6111号1幢509室

(72)发明人 程爽 牛晶华 王湘成 朱晴 刘银河 王建云 马洪虎

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 1905235 A,2007.01.31,

CN 1905235 A,2007.01.31,

CN 102790185 A,2012.11.21,

CN 103700775 A,2014.04.02,

CN 1261249 A,2000.07.26,

CN 1901243 A,2007.01.24,

审查员 丁钰丰

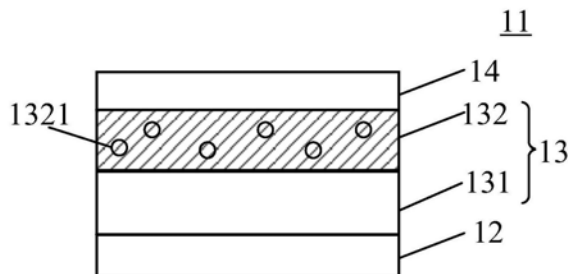
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

有机发光显示面板及其显示装置

(57)摘要

本发明提供有机发光显示面板及显示装置,涉及显示技术领域,用于提高电子的注入能力和迁移能力。其中,有机发光显示面板包括阵列基板,阵列基板包括多个驱动元件;与驱动元件对应设置的有机发光器件,有机发光器件包括阳极和阴极,以及位于阳极和阴极之间的有机功能层,有机功能层包括有机发光层,和位于阴极与有机发光层之间的第一电子传输层;其中,第一电子传输层包括电子传输基质和第一掺杂剂,第一掺杂剂包括镧系金属元素,且第一掺杂剂的功效函数小于阴极的功效函数;第一掺杂剂的熔点范围为750℃-900℃,沸点低于2300℃,且第一掺杂剂在第一电子传输层中的掺杂百分比为:0.5%-7%。有机发光显示面板适用于显示装置领域。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:

阵列基板,所述阵列基板包括多个驱动元件;

与所述驱动元件对应设置的有机发光器件,所述有机发光器件包括阳极和阴极,以及位于所述阳极和所述阴极之间的有机功能层,所述有机功能层包括有机发光层,和位于所述阴极与所述有机发光层之间的第一电子传输层;

其中,所述第一电子传输层包括电子传输基质和第一掺杂剂,所述第一掺杂剂包括镧系金属元素,且所述第一掺杂剂的功函数小于所述阴极的功函数;

所述第一掺杂剂的熔点范围为750℃-900℃,沸点低于2300℃,且所述第一掺杂剂在所述第一电子传输层中的掺杂百分比为:0.5%-7%;

所述阴极与所述第一电子传输层之间还包括电子注入层,所述电子注入层为镧系金属,所述电子注入层的功函数大于所述第一掺杂剂的功函数;

所述有机功能层还包括位于所述第一电子传输层与所述有机发光层之间的第二电子传输层,所述第二电子传输层中不掺杂有第一掺杂剂,且所述第二电子传输层中电子传输基质的最高占据轨道能级HOMO2与所述有机发光层的主体材料的最高占据轨道能级HOMO3之间满足:

$$|HOMO2-HOMO3| < 1eV;$$

所述有机功能层还包括位于所述第一电子传输层与所述第二电子传输层之间的第三电子传输层,所述第三电子传输层的基质材料与所述第二电子传输层中电子传输基质材料相同,且所述第三电子传输层中掺杂有所述第一掺杂剂,其中,

所述第三电子传输层中所述第一掺杂剂的掺杂浓度小于所述第一电子传输层中所述第一掺杂剂的掺杂浓度,且

所述第三电子传输层中靠近所述第一电子传输层的所述第一掺杂剂的掺杂浓度大于所述第三电子传输层中远离所述第一电子传输层的所述第一掺杂剂的掺杂浓度。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述电子传输基质的熔点或升华点为150-430℃,沸点<500℃;

所述有机发光层的熔点或升华点为150-450℃,沸点<550℃。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二电子传输层的厚度 $d \geq 2nm$ 。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一电子传输层中靠近所述阴极一侧的所述第一掺杂剂的掺杂浓度大于所述第一电子传输层中远离所述阴极一侧的所述第一掺杂剂的掺杂浓度。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一掺杂剂为镧系金属单质。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一掺杂剂为镧系金属的金属氧化物或者金属卤化物。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一电子传输层中掺杂有至少两种第一掺杂剂,至少两种第一掺杂剂包括不同的镧系金属元素。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述电子注入层的功函数小于所述阴极的功函数。

9. 一种有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置包括权利要求1-8任一项所述的有机发光显示面板。

有机发光显示面板及其显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示面板及其显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,随着显示技术的不断发展,各类显示装置应运而生,如液晶显示装置、有机发光显示装置等,已经成为时下显示行业的主流产品,其中,有机发光显示面板更以轻薄、低功耗、高亮度、高对比度、高分辨率、宽视角等一系列优异的性能而成为显示行业发展的主流趋势,是当前显示领域争相研究的热点。

[0003] 有机发光显示面板的重要组成部分是有机发光二极管,有机发光二极管通过施加于阳极和阴极之间的电场驱动位于阳极和阴极之间的发光层而发出光线。现有技术中,电子的注入能力和迁移能力不足,可能会造成空穴和电子的复合中心偏离发光层,而导致发光层的发光效率下降,因此,如何进一步提升有机发光二极管中的电子的注入能力和迁移能力,使得空穴和电子的复合中心不发生偏离,从而提升有机发光器件的性能,是本领域亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供一种有机发光显示面板及其显示装置,用于提高电子的注入能力和迁移能力。

[0005] 本发明实施例的一方面提供一种有机发光显示面板,该有机发光显示面板包括:

[0006] 阵列基板,所述阵列基板包括多个驱动元件;

[0007] 与所述驱动元件对应设置的有机发光器件,所述有机发光器件包括阳极和阴极,以及位于所述阳极和所述阴极之间的有机功能层,所述有机功能层包括有机发光层,和位于所述阴极与所述有机发光层之间的第一电子传输层;

[0008] 其中,所述第一电子传输层包括电子传输基质和第一掺杂剂,所述第一掺杂剂包括镧系金属元素,且所述第一掺杂剂的功函数小于所述阴极的功函数;

[0009] 所述第一掺杂剂的熔点范围为750℃-900℃,沸点低于2300℃,且所述第一掺杂剂在所述第一电子传输层中的掺杂百分比为:0.5%-7%。

[0010] 本发明实施例的另一方面提供一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括上述本发明前一方面涉及到的所述的有机发光显示面板。

[0011] 如上所述的方面和任一可能的实现方式的有益效果如下:

[0012] 本实施例中,在阴极和有机发光层之间设置第一电子传输层,第一电子传输层包括第一掺杂剂,第一掺杂剂包括镧系金属元素,因此可提升阴极产生的电子迁移至有机发光层的迁移速率,降低注入势垒,利于电子跃迁至第一电子传输层中。并且,向阴极施加负偏压之后,电子载流子克服势垒,向着低能阶迁移直至迁移至有机发光层,第一掺杂剂的功函数小于阴极的功函数,利于电子载流子从阴极向第一电子传输层迁移。由于第一掺杂剂包括镧系金属元素,当其占第一电子传输层的体积百分比比较高时,第一掺杂剂在第一电子

传输层中会聚拢产生黑斑,影响第一电子传输层的透光率,还会降低产品的良率。而且,第一掺杂剂占第一电子传输层的体积百分比比较低时,影响电子载流子的迁移,本实施中,为了平衡电子载流子传输效率和第一电子传输层的透光率,将第一电子传输层中的第一掺杂剂的掺杂百分比设置在0.5%-7%之间。另外,将第一掺杂剂的熔点范围设置在750℃-900℃之间,沸点低于2300℃,利于工艺制备,示例性的,利用蒸镀工艺将第一掺杂剂蒸镀到第一电子传输层中时,其熔点和沸点相对较低,不会破坏已形成的膜层结构以及作为掺杂物主体的有机材料。

附图说明

[0013] 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一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0014] 图1为本发明实施例所提供的有机发光显示面板的一种结构示意图;

[0015] 图2为本发明实施例所提供的有机发光显示面板的原理示意图;

[0016] 图3为本发明实施例所提供的有机发光显示面板的另一种结构示意图;

[0017] 图4为本发明实施例所提供的图3中AA' 位置处的有机发光器件的剖面图;

[0018] 图5为本发明实施例所提供的图3中AA' 位置处的有机发光器件的另一种剖面图;

[0019] 图6为本发明实施例所提供的图3中AA' 位置处的有机发光器件的另一种剖面图;

[0020] 图7为本发明实施例所提供的图3中AA' 位置处的有机发光器件的另一种剖面图;

[0021] 图8为本发明实施例所提供的图3中AA' 位置处的有机发光器件的另一种剖面图;

[0022] 图9为本发明实施例所提供的图3中AA' 位置处的有机发光器件的另一种剖面图;

[0023] 图10为本发明实施例所提供的有机发光显示装置结构示意图。

具体实施方式

[0024] 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。

[0025] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0026] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0027] 应当理解,尽管在本发明实施例中可能采用术语第一、第二、第三等来描述电子传输层,但这些电子传输层不应限于这些术语。这些术语仅用来将电子传输层彼此区分开。例如,在不脱离本发明实施例范围的情况下,第一电子传输层也可以被称为第二电子传输层,类似地,第三电子传输层也可以被称为第一电子传输层。

[0028] 需要注意的是,本发明实施例所描述的“上”、“下”、“左”、“右”等方位词是以附图所示的角度来进行描述的,不应理解为对本发明实施例的限定。此外在上下文中,还需要理解的是,当提到一个元件被形成在另一个元件“上”或“下”时,其不仅能够直接形成在另一个元件“上”或者“下”,也可以通过中间元件间接形成在另一元件“上”或者“下”。

[0029] 在详细的介绍本实施例之前,对涉及到的有机发光显示面板的结构以及本发明的技术脉络进行简单介绍:

[0030] 如图1所示,其本发明实施例所提供的有机发光显示面板的一种结构示意图,有机发光显示面板1包括阵列基板10,阵列基板包括多个驱动元件(图中未示出),该有机发光显示面板1还包括与驱动元件对应设置的有机发光器件11,每个有机发光器件11包括阳极12、阴极14和设置在阳极12和阴极14之间的有机功能层13。

[0031] 可以理解的是,该阳极12与阵列基板10的一侧表面相接触,阴极14位于有机功能层13背离阵列基板10的一侧表面。

[0032] 必然的,本实施例中的阵列基板10可为柔性基板,相应的有机发光显示面板1可为柔性有机发光显示面板,柔性有机发光显示面板具有低功耗和可弯曲等特效,适用于各种显示设备,尤其适用于可穿戴显示设备中。可选的,柔性基板的材质为聚酯亚胺或聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂。另外,阵列基板10还可为刚性基板,相应的有机发光显示面板1为刚性有机发光显示面板。事实上,本实施例并不对有机发光显示面板的材质做特别限定。

[0033] 本实施例中在电致发光过程中向阳极12施加正电压。本实施例中的阳极12的材质可为氧化铟锡。具体的,阳极12至少包括反射性膜,反射性膜可位于阳极12背离阵列基板10的一侧表面上,反射性膜的材料可为银。阳极12还可包括透明导电薄膜,位于反射性膜背离阵列基板10的一侧表面,透明导电薄膜的材料可为氧化铟锡或氧化铟锌。

[0034] 本实施例中,在电致发光过程中可向阴极14施加负电压。为了提升电子载流子从阴极14注入有机功能层13的能力,可将阴极14的材料设置为Ag,Al,Ca,In,Li,Mg等低功函数金属材料或者低功函数复合金属材料。

[0035] 如图2所示,其为本发明实施例所提供的有机发光显示面板的原理示意图,在外加电场的作用下,电子e从阴极14向有机功能层13注入,空穴h从阳极12向有机功能层13注入。注入的电子e和注入的空穴h在有机发光层131复合后产生激子。激子在电场的作用下迁移,将能量传递给有机发光层131中的有机发光分子,有机发光分子的电子由基态跃迁到激发态并释放能量,最后能量通过光子的形式释放并发出光线。

[0036] 现有技术中,电子载流子从阴极向着有机发光层的迁移效率和注入效率都比较低,进而影响有机发光显示面板的发光效率。

[0037] 为了解决上述问题,提升电子载流子的注入效率和电子载流子的迁移效率,发明人提出了如下技术方案:

[0038] 本发明提供一种有机发光显示面板,如图3和4所示,图3为本发明实施例所提供的有机发光显示面板的另一种结构示意图,图4为本发明实施例所提供的图3中AA'位置处的有机发光器件的剖面图,如图3所示,该有机发光显示面板1包括阵列基板10,阵列基板10包括多个驱动元件101,为了示例性的示出驱动元件与有机发光器件的关系,图3中将有机发光器件11设置为60%的透明度,从而可看到其覆盖的驱动元件101。

[0039] 参见图4,该有机发光显示面板1还包括与驱动元件101对应设置的有机发光器件

11,有机发光器件11包括阳极12和阴极14,以及位于阳极12和阴极14之间的有机功能层13,有机功能层13包括有机发光层131,和位于阴极14与有机发光层131之间的第一电子传输层132,第一电子传输层132包括第一掺杂剂1321,第一掺杂剂1321包括镧系金属元素。

[0040] 并且,第一掺杂剂1321的功函数小于阴极14的功函数;第一掺杂剂1321的熔点范围为750℃-900℃,沸点低于2300℃,且第一掺杂剂1321在第一电子传输层132中的掺杂百分比为:0.5%-7%。

[0041] 本实施例中,在阴极14和有机发光层131之间设置第一电子传输层132,第一电子传输层132包括第一掺杂剂1321,第一掺杂剂1321包括镧系金属元素,因此可提升阴极14产生的电子迁移至有机发光层131的迁移速率,降低注入势垒,利于电子跃迁至第一电子传输层132中。并且,向阴极施加负偏压之后,电子载流子克服势垒,向着低能阶迁移直至迁移至有机发光层131,第一掺杂剂1321的功函数小于阴极14的功函数,利于电子载流子从阴极14向第一电子传输层132迁移。

[0042] 由于第一掺杂剂1321包括镧系金属元素,当其占第一电子传输层1321的体积百分比比较高时,第一掺杂剂1321在第一电子传输层132中会聚拢产生黑斑,影响第一电子传输层132的透光率,还会降低产品的良率。而且,第一掺杂剂1321占第一电子传输层1321的体积百分比比较低时,影响电子载流子的迁移,本实施中,为了平衡电子载流子传输效率和第一电子传输层132的透光率,将第一电子传输层132中的第一掺杂剂1321的掺杂百分比设置在0.5%-7%之间。

[0043] 另外,将第一掺杂剂的熔点范围设置在750℃-900℃之间,沸点低于2300℃,利于工艺制备,示例性的,利用蒸镀工艺将第一掺杂剂蒸镀到第一电子传输层中时,其熔点和沸点相对较低,不会破坏已形成的膜层结构。

[0044] 在一种实施方式中,第一电子传输层132中电子传输基质的熔点或升华点为150-430℃,沸点<500℃;有机发光层131的熔点或升华点为150-450℃,沸点<550℃。

[0045] 本实施例中,第一电子传输层132中电子传输基质的熔点或者升华点以及沸点进行限制,确保在制备过程中,其不对有机发光器件11中的其他有机膜层造成损失,提高良品率。

[0046] 并且,第一电子传输层电子传输基质的熔点或升华点与有机发光层131的熔点或升华点接近,使得二者的耐热性能相当,制备环境相同,利于工艺的实现。

[0047] 需要强调的是,本实施例中涉及到的数值均包括端点值。

[0048] 在一种实施方式中,如图5所示,其为本发明实施例所提供的图3中AA'位置处的有机发光器件的另一种剖面图,有机功能层13还包括位于第一电子传输层132与有机发光层131之间的第二电子传输层,第二电子传输层133中不掺杂有第一掺杂剂,且第二电子传输层133中电子传输基质的最高占据轨道能级HOMO2与有机发光层131的主体材料的最高占据轨道能级HOMO3之间满足: $|HOMO2-HOMO3| < 1\text{eV}$ 。

[0049] 本实施例中,在阴极14至有机发光层131的方向上,部分空穴载流子也会克服势垒,向着高能阶迁移,本实施例中由于第二电子传输层133的最高占据轨道能级HOMO2与有机发光层131的主体材料的最高占据轨道能级HOMO3之间满足上述关系之后,可起到抑制空穴载流子从阴极向着有机发光层迁移作用,同时,避免了电子载流子未传输至有机发光层就与空穴载流子复合,影响发光效率的情况发生。

[0050] 另外,由于第二电子传输层133中不含有第一掺杂剂1321,因此可有效的阻挡第一掺杂剂1321扩散至有机发光层131中,进而避免了其吸收电子和空穴复合产生的光子,保证了有机发光显示面板的发光效率。

[0051] 需要说明的是,为了避免第二电子传输层133中电子传输基质的最高占据轨道能级HOMO2的值为正,有机发光层131的主体材料的最高占据轨道能级HOMO4的值为负,或者第二电子传输层133中电子传输基质的最高占据轨道能级HOMO2的值为负,有机发光层131的主体材料的最高占据轨道能级HOMO4的值为正,不利于二者比较的情况出现,本实施例中比较的是二者的相对值。示例性的,第二电子传输层133中电子传输基质的最高占据轨道能级HOMO2=6eV,有机发光层131的主体材料的最高占据轨道能级HOMO4=5eV,从而由于空穴向着高能阶跃迁,由于有机发光层131的主体材料的最高占据轨道能级HOMO4相对较低,则不利于空穴的跃迁,进而第二电子传输层起到了阻挡空穴的作用。

[0052] 在一种实施方式中,如图6所示,其为本发明实施例所提供的图3中AA'位置处的有机发光器件的另一种剖面图,第二电子传输层133的厚度d2范围为: $d2 \geq 2\text{nm}$ 。结合上述实施方式可知,第二电子传输层133由于其不含有第一掺杂剂,可避免第一掺杂剂对有机发光层131的影响,因此其厚度不易太薄。示例性的,第二电子传输层133的厚度d2范围为: $d2 \geq 2\text{nm}$ 。

[0053] 在一种实施方式中,第一电子传输层132中靠近阴极14一侧的第一掺杂剂1321的掺杂浓度大于第一电子传输层132中远离阴极14一侧的第一掺杂剂1321的掺杂浓度。

[0054] 本实施例中,从阴极14至有机发光层131的方向上,第一电子传输层132中的第一掺杂剂1321的浓度呈现递减的趋势,使得电子不用跨越高能级,避免电子在界面的堆积,有利于电子的注入,同时提高了有机发光器件的响应速度。

[0055] 并且,靠近阴极14的第一电子传输层132中的第一掺杂剂的掺杂浓度略高,可使得阴极14产生的电子载流子顺畅的迁移至第一电子传输层132中,提供电子载流子的迁移速率。在一种实施方式中,如图7所示,其为本发明实施例所提供的图3中AA'位置处的有机发光器件的另一种剖面图,有机功能层13还包括位于第一电子传输层132与第二电子传输层133之间的第三电子传输层134。

[0056] 本实施例中,由于在第一电子传输层132与第二电子传输层133之间设置有第三电子传输层134,使得包含第一掺杂剂1321的第一电子传输层132至有机发光层131的距离增大,从而可阻挡第一掺杂剂1321对有机发光层131的影响,避免第一掺杂剂1321中的镧系金属元素吸收有机发光层131产生的光子。

[0057] 并且,电子在从阴极14跃迁至有机发光层131的过程中,先从第一电子传输层132跃迁至第三电子传输层134,再跃迁至第二电子传输层133,形成了电子跃迁的能级梯度,使得电子不用跨越高能级,避免电子在界面的堆积,有利于电子的注入,同时提高了有机发光器件的响应速度。

[0058] 在一种实施方式中,第三电子传输层134中不掺杂第一掺杂剂1321,且第三电子传输层134中电子传输基质的材料与第一电子传输层132中电子传输基质的材料相同。

[0059] 本实施例中,由于第三电子传输层134中没有掺杂第一掺杂剂1321,可有效地防止第一掺杂剂1321对有机发光层131的影响。

[0060] 示例性的,第三电子传输层134的电子传输基质和第一电子传输层132的电子传输

基质均可作为Yb,从而可提高电子载流子的迁移效率和电子载流子的注入效率。

[0061] 在一种实施方式中,图8所示,其为本发明实施例所提供的图3中AA'位置处的有机发光器件的另一种剖面图,第三电子传输层134中掺杂有第一掺杂剂1321。并且,第三电子传输层134中的第一掺杂剂1321的掺杂浓度小于第一电子传输层132中的第一掺杂剂1321的掺杂浓度。本实施例中,第三电子传输层134中的第一掺杂剂1321的浓度低于第一电子传输层132中的第一掺杂剂1321的浓度,从阴极14至有机发光层131的方向上,形成了第一掺杂剂1321的浓度梯度,使得电子不用跨越高能级,避免电子在界面的堆积,有利于电子的注入,同时提高了有机发光器件的响应速度。

[0062] 另外,第三电子传输层134相对于第一电子传输层132而言更加靠近有机发光层131,只有保证第三电子传输层134中的第一掺杂剂1321的浓度低于第一电子传输层132中的第一掺杂剂1321的浓度,才能保证第一掺杂剂1321不扩散至第二电子传输层132中,更不会对有机发光层131造成影响。

[0063] 结合上述实施方式可知,虽然第三电子传输层134中包含第一掺杂剂1321,但是由于在第三电子传输层134和有机发光层131之间设置有第二电子传输层133,第二电子传输层133不包含第一掺杂剂1321,因此可有效的避免第一掺杂剂1321进入有机发光层131中。

[0064] 在一种实施方式中,继续参见图8,第三电子传输层134中掺杂有第一掺杂剂1321,并且,第三电子传输层134中靠近第一电子传输层132的一侧的第一掺杂剂1321的掺杂浓度大于第三电子传输层134中远离第一电子传输层132的一侧的第一掺杂剂1321的掺杂浓度。换句话说,由于第一电子传输层132中第一掺杂剂1321的浓度相对较大,其会向着第三电子传输层134中扩散,因此使得第三电子传输层134靠近第一电子传输层132的一侧的浓度相对较高。

[0065] 本实施例中,从阴极14至有机发光层131的方向上,第三电子传输层134中的第一掺杂剂1321的浓度呈现递减的趋势,这样才能保证第一掺杂剂1321不扩散至第二电子传输层132中,更不会对有机发光层131造成影响。

[0066] 另外,由于第三电子传输层134中设置有第一掺杂剂1321,使得电子载流子从第一电子传输层132注入第三电子传输层134中的势垒降低,利用电子载流子的跃迁。

[0067] 结合上述的实施方式可知,在阴极14至有机发光层131的方向上,第一掺杂剂1321的浓度呈现递减的趋势,使得电子不用跨越高能级,避免电子在界面的堆积,有利于电子的注入,同时提高了有机发光器件的响应速度。

[0068] 在一种实施方式中,本实施例中,第三电子传输层134中电子传输基质材的料与第一电子传输层132中电子传输基质的材料相同;示例性的,第三电子传输层134的电子传输基质可为联吡啶、三嗪环或者锂喹琳等,从而可提高电子载流子的迁移效率和电子载流子的注入效率。

[0069] 或者,第三电子传输层134中电子传输基质材的料与第二电子传输层133中电子传输基质的材料相同。示例性的,第三电子传输层134的电子传输基质可为卟啉类材料、噻吩类材料、茚类材料或者螺类材料等,从而可抑制空穴载流子的迁移速率,避免电子载流子和空穴载流子在第三电子传输层中积累复合。

[0070] 在一种实施方式中,第一掺杂剂1321可为镧系金属单质。示例性的可为Sm, Eu, Tm或者Yb等。结合上述实施方式可知,掺杂有第一掺杂剂1321的第一电子传输层132可有效的

提升电子的注入能力和迁移能力。

[0071] 在另一种实施方式中,第一掺杂剂1321为镧系金属的金属氧化物或者金属卤化物。

[0072] 在另外一种实施方式中,第一电子传输层132中掺杂有至少两种第一掺杂剂1321,至少两种第一掺杂剂1321包括不同的镧系金属元素。示例性的,第一掺杂剂可包括Yb和Sm;或者包括Yb和Eu,或者包括Sm和Tm等。

[0073] 本实施例中,掺杂有两个不同的镧系金属元素,可进一步的提升电子载流子的注入能力和迁移能力。

[0074] 在一种实施方式中,如图9所示,其为本发明实施例所提供的图3中AA'位置处的有机发光器件的另一种剖面图,阴极14与第一电子传输层132之间还包括电子注入层138,电子注入层138为镧系金属。镧系金属可提升电子载流子的注入能力,因此当电子注入层138为镧系金属时,降低了阴极14与第一电子传输层132之间的界面势垒,提升了电子的注入能力,使得更多的电子载流子向着有机发光层131迁移。

[0075] 进一步的,电子注入层138的功函数小于阴极14的功函数。由于电子载流子向着低能阶跃迁,因此电子注入层138的功函数小于阴极14的功函数之后,利于电子载流子的跃迁,增大电子载流子的迁移率。

[0076] 更进一步的,电子注入层138的功函数大于第一掺杂剂1321的功函数。

[0077] 本实施例中,由于电子载流子向着低能阶跃迁,因此,当电子注入层138的功函数大于第一掺杂剂1321的功函数之后,使得包含第一掺杂剂1321的第一电子传输层132的功函数小于电子注入层138的功函数,利于电子载流子的跃迁,增大电子载流子的迁移率。

[0078] 本实施例提供一种有机发光显示装置,如图10所示,其为本发明实施例所提供的有机发光显示装置结构示意图,该有机发光显示装置包括上述有机发光显示面板1。需要说明的是,虽然图10以手机作为示例,但是该有机发光显示装置并不限制为手机,具体的,该有机发光显示装置可以包括但不限于个人计算机(Personal Computer,PC)、个人数字助理(Personal Digital Assistant,PDA)、无线手持设备、平板电脑(Tablet Computer)、MP4播放器或电视机等任何具有显示功能的电子设备。

[0079] 本发明中,该有机发光显示装置包括上述有机发光显示面板1,因此有机发光显示装置可实现有机发光显示面板1的所有有益效果,即在阴极14和有机发光层131之间设置第一电子传输层132,第一电子传输层132包括第一掺杂剂1321,第一掺杂剂1321包括镧系金属元素,因此可提升阴极14产生的电子迁移至有机发光层131的迁移速率,降低注入势垒,利于电子跃迁至第一电子传输层132中。并且,向阴极施加负偏压之后,电子载流子克服势垒,向着低能阶迁移直至迁移至有机发光层131,第一掺杂剂1321的功函数小于阴极14的功函数,利于电子载流子从阴极14向第一电子传输层132迁移。

[0080] 由于第一掺杂剂1321包括镧系金属元素,当其占第一电子传输层1321的体积百分比比较高时,第一掺杂剂1321在第一电子传输层132中会聚拢产生黑斑,影响第一电子传输层132的透光率,还会降低产品的良率。而且,第一掺杂剂1321占第一电子传输层1321的体积百分比比较低时,影响电子载流子的迁移,本实施中,为了平衡电子载流子传输效率和第一电子传输层132的透光率,将第一电子传输层132中的第一掺杂剂1321的掺杂百分比设置在0.5%-7%之间。

[0081] 另外,将第一掺杂剂的熔点范围设置在750℃-900℃之间,沸点低于2300℃,利于工艺制备,示例性的,利用蒸镀工艺将第一掺杂剂蒸镀到第一电子传输层中时,其熔点和沸点相对较低,不会破坏已形成的膜层结构以及作为掺杂物主体的有机材料。

[0082] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

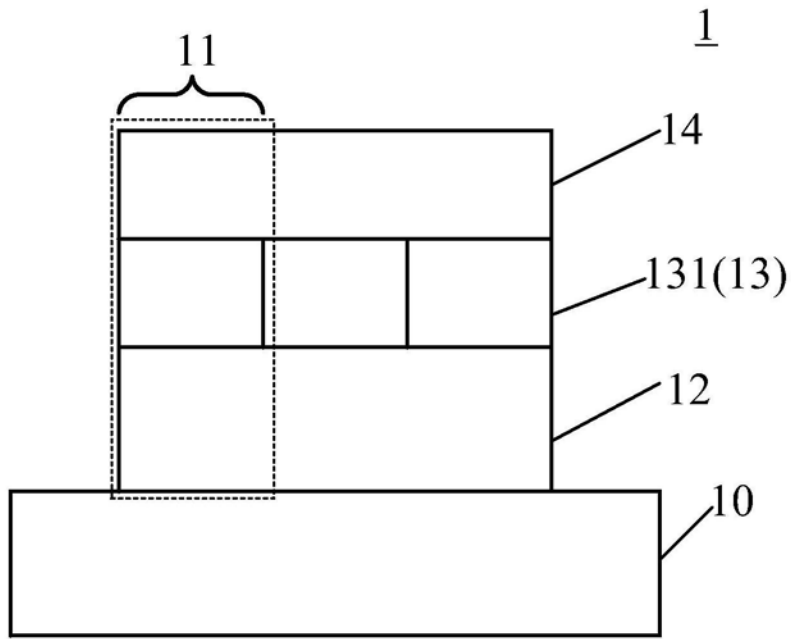


图1

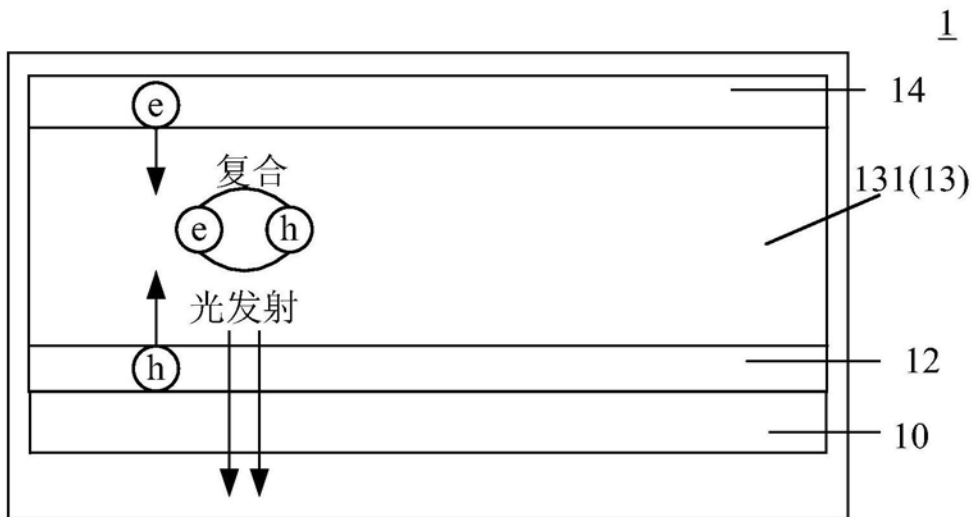


图2

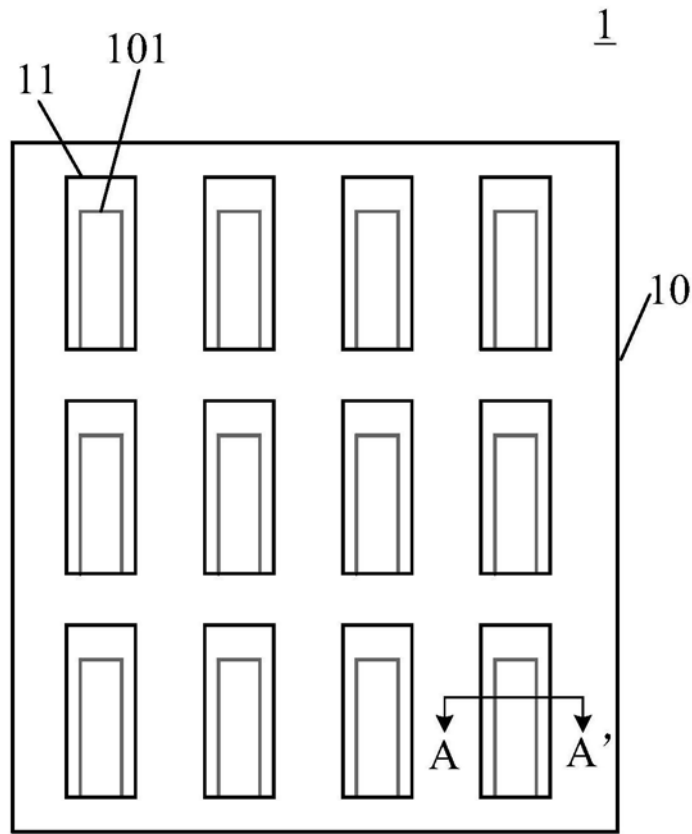


图3

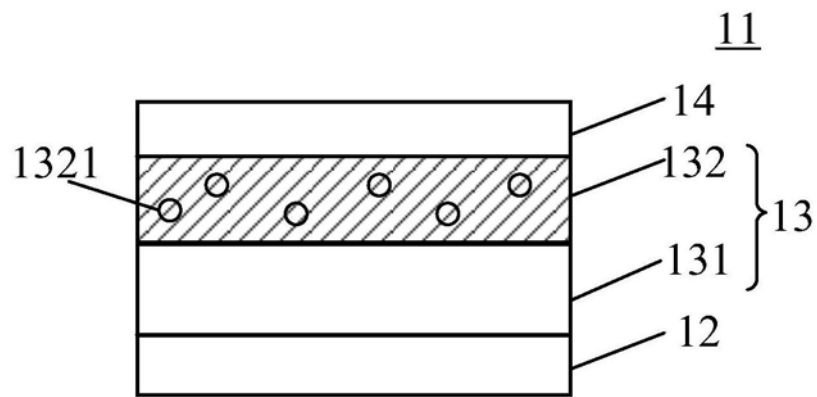


图4

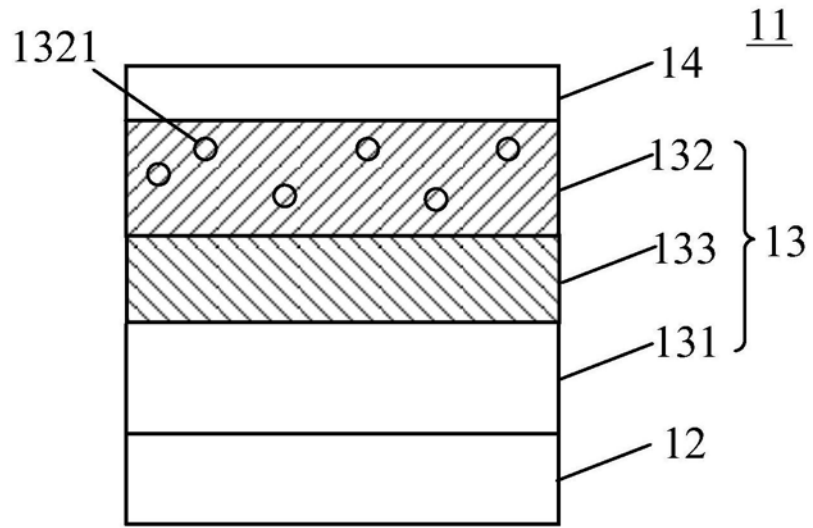


图5

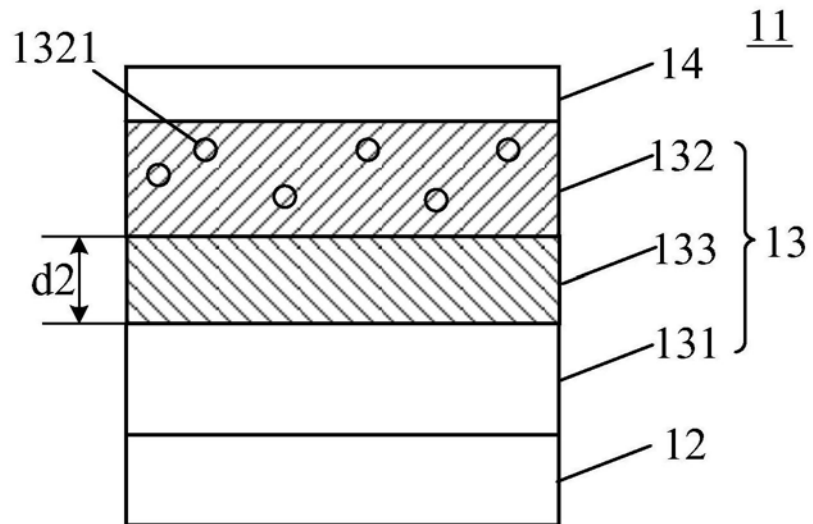


图6

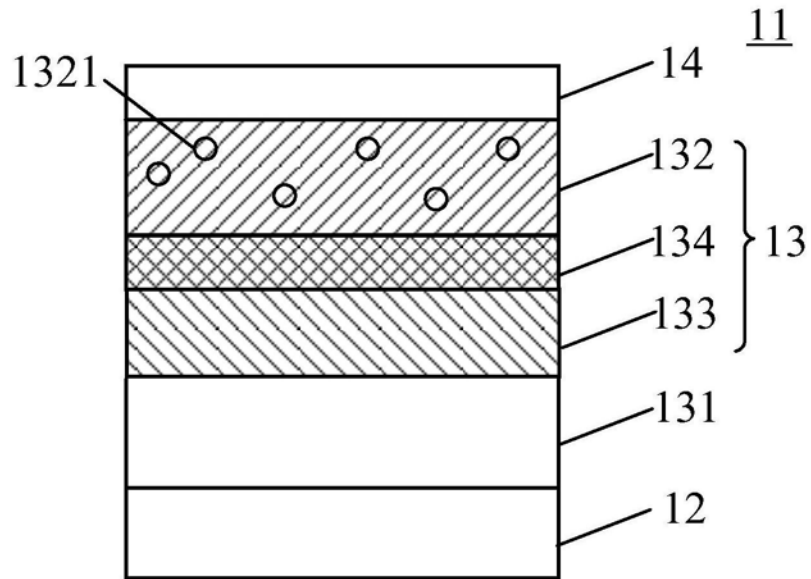


图7

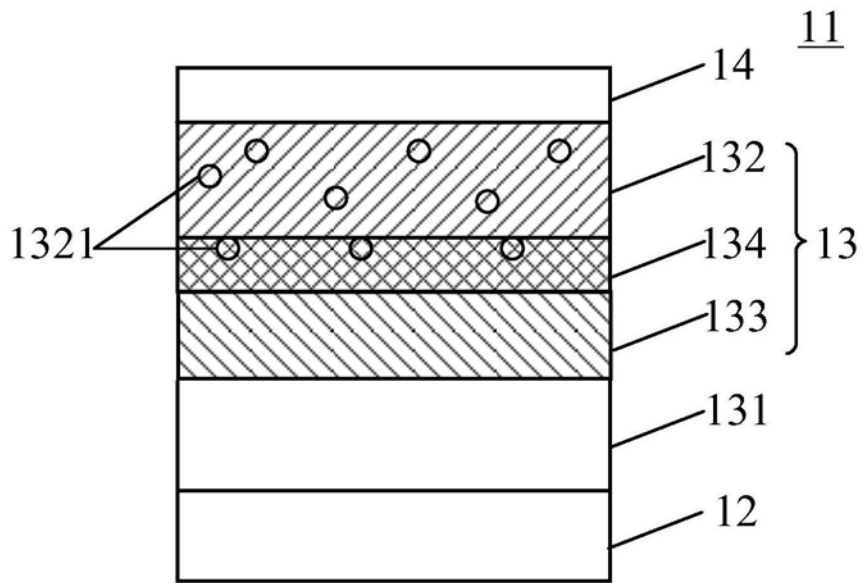


图8

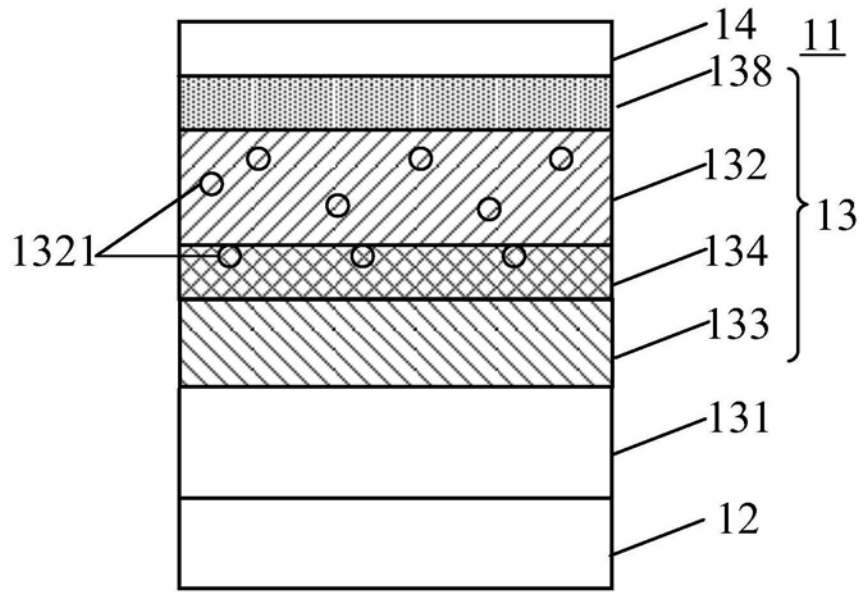


图9

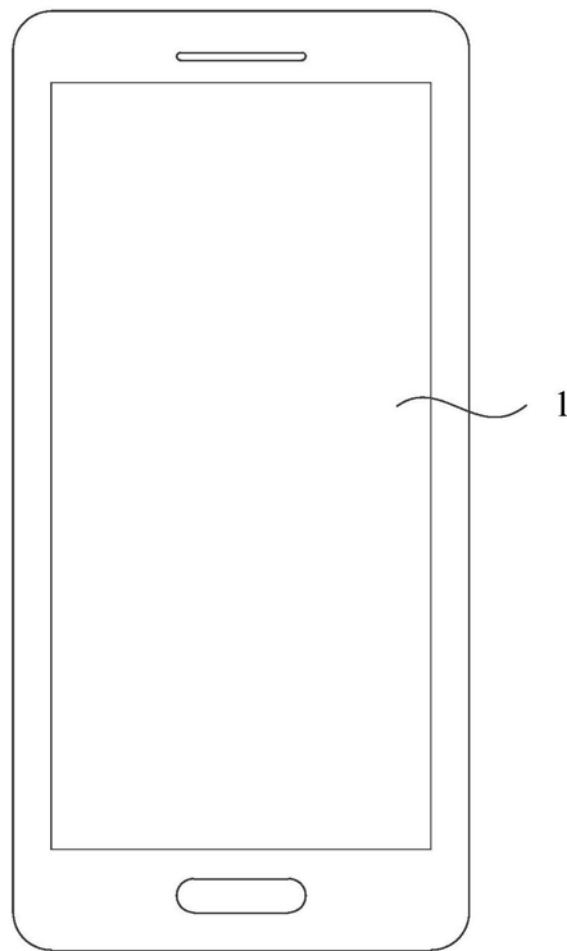


图10

专利名称(译)	有机发光显示面板及其显示装置		
公开(公告)号	CN108717956B	公开(公告)日	2020-04-03
申请号	CN201810551640.X	申请日	2018-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
[标]发明人	程爽 牛晶华 王湘成 朱晴 刘银河 王建云 马洪虎		
发明人	程爽 牛晶华 王湘成 朱晴 刘银河 王建云 马洪虎		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3241 H01L51/5004 H01L51/5076 H01L51/508 H01L2251/55		
代理人(译)	王刚 龚敏		
其他公开文献	CN108717956A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供有机发光显示面板及显示装置，涉及显示技术领域，用于提高电子的注入能力和迁移能力。其中，有机发光显示面板包括阵列基板，阵列基板包括多个驱动元件；与驱动元件对应设置的有机发光器件，有机发光器件包括阳极和阴极，以及位于阳极和阴极之间的有机功能层，有机功能层包括有机发光层，和位于阴极与有机发光层之间的第一电子传输层；其中，第一电子传输层包括电子传输基质和第一掺杂剂，第一掺杂剂包括镧系金属元素，且第一掺杂剂的功函数小于阴极的功函数；第一掺杂剂的熔点范围为750°C-900°C，沸点低于2300°C，且第一掺杂剂在第一电子传输层中的掺杂百分比为：0.5%-7%。有机发光显示面板适用于显示装置领域。

