



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108539030 A

(43)申请公布日 2018.09.14

(21)申请号 201810297209.7

(22)申请日 2018.03.30

(71)申请人 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 刘银河 王湘成 牛晶华 朱晴

(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 51/52(2006.01)

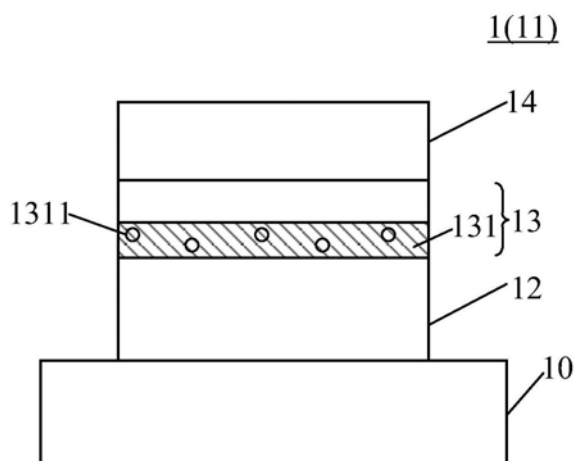
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种有机发光显示面板及其显示装置

(57)摘要

本发明提供一种有机发光显示面板及其显示装置,涉及显示技术领域,用于改善大视角下的色偏。其中,该有机发光显示面板包括:有机发光器件,所述有机发光器件包括第一电极和第二电极,以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的有机功能层;所述有机功能层包括电子传输层,其中,所述电子传输层中至少掺杂有第一金属,所述第一金属为碱土金属或者稀土金属,且所述电子传输层对应波长为550nm的光的折射率满足: $n_1(\lambda = 550\text{nm}) \leq 1.9$ 。上述有机发光显示面板适用于显示装置中。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:

有机发光器件,所述有机发光器件包括第一电极和第二电极,以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的有机功能层;

所述有机功能层包括电子传输层,其中,

所述电子传输层中至少掺杂有第一金属,所述第一金属为碱土金属或者稀土金属,且所述电子传输层对应波长为550nm的光的折射率满足: $n_1(\lambda=550\text{nm}) \leq 1.9$ 。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一金属在所述电子传输层中的体积占比P1的范围为 $P1 \leq 7\%$ 。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一金属为镧系金属。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一金属为铟或者钪。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述电子传输层还包括第二金属,所述第二金属的折射率小于所述第一金属的折射率。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二金属对应波长为550nm的光的折射率满足: $n_2(\lambda=550\text{nm}) \leq 1.7$ 。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二金属为碱土金属。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二金属为镁或者钙。

9. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二金属在所述电子传输层中的体积占比P2的范围为 $P2 \leq 7\%$ 。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-9任意一项所述的有机发光显示面板。

一种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] 人的感觉器官中接受信息最多的就是视觉器官(眼睛),在生产和生活中,人们需要越来越多地利用丰富的视觉信息,因而显示技术在当今人类社会中扮演着非常重要的角色。显示技术自出现至今,技术发展也非常迅猛,随着社会的发展和人类对物质生活需求的不断提高,当今显示技术正在朝着高对比度、高分辨力、全彩色显示、低功耗、可靠性高、长寿命以及薄而轻的方向快速迈进。

[0003] 其中,有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示器件由于具有自发光、响应速度快、视角宽、高清晰、高亮度、抗弯曲能力强、低功耗等优点,逐渐成为液晶显示面板强有力的竞争对手,被誉为下一代梦幻显示技术。

[0004] 大视角下存在较严重的色偏,该问题是OLED显示器件中普遍存在而且亟待解决。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种有机发光显示面板及其有机发光显示装置,用于改善大视角下的色偏。

[0006] 第一方面,本发明提供一种有机发光显示面板,有机发光显示面板包括:

[0007] 有机发光器件,所述有机发光器件包括第一电极和第二电极,以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的有机功能层;

[0008] 所述有机功能层包括电子传输层,其中,

[0009] 所述电子传输层中至少掺杂有第一金属,所述第一金属为碱土金属或者稀土金属,且所述电子传输层对应波长为550nm的光的折射率满足: $n_1(\lambda=550\text{nm}) \leq 1.9$ 。

[0010] 第二方面,本发明提供一种显示装置,显示装置包括本发明第一方面所涉及到的有机发光显示面板。

[0011] 上述技术方案中的任一技术方案具有如下有益效果:

[0012] 本实施例,由于掺杂在电子传输层第一金属的折射率低,因此使得该电子传输层在掺杂第一金属之后,在550nm时的光的折射率小于1.9,从而当射出的光线经过电子传输层之后,改变了原来的传输路径,使得光线更靠近法线方向射出,也就是在正视角或者接近正视角的小角度射出,进而导致从第二电极(阴极)射出到空气中的光线的角度较小,避免了在大视角下射出,进而避免了大视角下的色偏现象。本实施例相对于现有技术而已,可有效地改善大视角下的色偏现象。

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另一种结构示意图;

[0016] 图3为本发明实施例所提供的有机发光显示面板的原理示意图;

[0017] 图4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;

[0018] 图5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;

[0019] 图6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;

[0020] 图7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;

[0021] 图8为本发明实施例所提供的显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 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作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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 应当理解,尽管在本发明实施例中可能采用术语第一、第二等来描述金属,但这些金属不应限于这些术语。这些术语仅用来将金属彼此区分开。例如,在不脱离本发明实施例范围的情况下,第一金属也可以被称为第二金属,类似地,第二金属也可以被称为第一金属。

[0026] 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”。

[0027] 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进行简单介绍:

[0028] 如图1所示,其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,有机发光显示面板1包括第一基板10,设置在第一基板10一侧表面上的多个有机发光器件11,每个有机发光器件11包括第一电极12、第二电极14和设置在第一电极12和第二电极14之间的有机功能层13,该第一电极12与第一基板10的一侧表面相接触,第二电极14位于有机功能层13背离第一基板10的一侧表面。需要说明的是,第一电极12和第二电极14均为公共膜层,因此图1中的第一电极12和第二电极14均为一个整膜层。

[0029] 可以理解的是,本实施例中的第一基板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,第一基板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。

[0030] 本实施例中,第一电极12可理解为阳极,在电致发光过程中向阳极(第一电极12)施加正电压。本实施例中的第一电极12的材质可为氧化铟锡。具体的,第一电极12至少包括反射性膜,反射性膜可位于第一电极12背离第一基板10的一侧表面上,反射性膜的材料可为银。第一电极12还可包括透明导电薄膜,位于反射性膜背离第一基板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。

[0031] 本实施例中,第二电极14可理解为阴极,在电致发光过程中可向阴极(第二电极14)施加负电压。第二电极14的材料可为Ag,Al,Ca,In,Li,Mg等低函数金属材料或着低函数复合金属材料。本实例中的第二电极14的材料可为美银合金、银合金、银铱合金或者银稀土金属合金中的一种。

[0032] 可以理解的是,该有机发光显示面板1具有m种出光颜色,m为大于或者等于3的整数,示例性的本实施例可包括三种出光颜色,分别为红色、绿色和蓝色,每一个有机发光器件11对应一种出光颜色。

[0033] 继续参见图1,本实例中的有机发光显示面板1可理解为顶发射有机发光显示面板,也就是说,第一电极12可理解为全反射阳极,第二电极14可理解为半透明阴极,其中,全反射阳极(第一电极12)与半透明阴极(第二电极14)构成微腔(谐振腔),当微腔腔长和光波波长满足一定关系时,特定波长(某一单色光的波长)的光会得到加强,光谱窄化,发生微腔效应。微腔效应对光源具有选择、窄化和加强等作用,常被用来提高有机发光器件的色度、加强特定波长的发射强度及改变有机发光器件的发光颜色等。

[0034] 现有技术中,微腔效应包括广角干涉与多光束干涉两种干涉模式,其中,由于广角干涉的存在会影响有机发光器件的视角特性,即随视角的偏移,发光峰发生偏移,导致亮度差异与色度漂移,尤其在大视角下,光学性质不佳,色偏较为严重。

[0035] 假设,将眼睛与屏幕垂直时的角度称之为正视角,可将此角度设置为 0° ,在此角度下射出的光线的微腔效应最明显,即该视角下射出的光线色彩饱满,不出现色偏或者出现的色偏并不为人眼所察觉。以屏幕所在方向为基准,眼睛向左或者右倾斜时可称之为斜视角,即是指大于 0° 且小于 90° 的一个角度值,并且该角度值为绝对数值,例如,眼睛向右倾斜 45° ,此时的斜视角为 45° ,眼睛向左倾斜 45° ,此时的斜视角亦为 45° 。并且斜视角的角度增大到一定程度即可理解为大视角,在大视角下,发光峰发生偏移,导致色偏。

[0036] 为了解决上述问题,发明人设计了如下技术方案:

[0037] 本实施例提供一种有机发光显示面板,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另一种结构示意图,该有机发光显示面板1包括有机发光器件11,示例性的以图2示出的一个有机发光器件为例,接受该有机发光器件的11的结构,如图2所示,该有机发光器件11包括第一电极12和第二电极14,以及位于第一电极12和第二电极14之间的有机功能层13。

[0038] 继续参加图2,该有机功能层13包括电子传输层131,其中,电子传输层131中至少掺杂有第一金属1311,第一金属1311为碱土金属或者稀土金属,且电子传输层131对应波长

为550nm的光的折射率满足： $n_1(\lambda=550\text{nm}) \leq 1.9$ 。

[0039] 需要说明的是，对于利于微腔效应来出光的顶发射有机发光器件而言，其发光特性与微腔内特定波长的光的共振有关，同时，也与每层材料的厚度以及折射率相关，折射率小，光线靠近法线方向射出，也就是说光线从正视角或者接近正视角的小角度射出，避免了大视角下射出，也就避免了大视角下的色偏现象。

[0040] 电子传输层在波长为550nm时的光的折射率 $n_1(\lambda=550\text{nm}) \leq 1.9$ ，该数值的经过发明人多次试验之后发现，550nm的波长下，折射率大于1.9后，则在色偏明显向着小角度转移，也就是说，在较小的视角下亦会出现色偏现象。优选的，本实施例中，电子传输层在波长550nm时的光的折射率 $n_1(\lambda=550\text{nm}) \leq 1.7$ 。当在该550nm波长下，电子传输层的折射率小于1.7时效果更佳，光接近法线（正视角）方向射出，因此可有效地避免大视角射出关系，进而避免了大视角色偏。

[0041] 本实施中，由于掺杂在电子传输层131第一金属的折射率低，因此使得该电子传输层在掺杂第一金属之后，在550nm时的光的折射率小于1.9，从而当从发光层射出的光线，在经过电子传输层131之后，改变了原来的传输路径，使得光线靠近法线方向射出，也就是在正视角或者接近正视角的小角度射出，进而导致从第二电极14（阴极）射出到空气中的光线的角度较小，避免了在大视角下射出，进而避免了大视角下的色偏现象。本实施例相对于现有技术而已，可有效地改善大视角下的色偏现象。

[0042] 由于本实施例中的有机发光器件11的出光颜色可为红色、绿色和蓝色中的任意一种，因此本实施例可根据不同颜色的色偏强弱对其所包含的电子传输层的折射率进行调节，从而改善每种出光颜色大视角下的视角色偏现象。

[0043] 为了本领域技术人员可以清楚的了解本实施例，下面对本实施例的有机发光显示面板的发光原理进行简单介绍：

[0044] 如图3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，有机功能层13包括电子传输层131、空穴传输层133以及发光层132，其中电子传输层131靠近第二电极14设置，空穴传输层133靠近第一电极12设置，发光层132位于电子传输层131和空穴传输层133之间。

[0045] 在外加电场的作用下，电子e从第二电极14（阴极）向有机功能层13注入，空穴h从第一电极12（阳极）向有机功能层13注入。注入的电子e从有机功能层13的电子传输层131向发光层132迁移，注入的空穴h从有机功能层13的空穴传输层133向发光层132迁移。注入的电子e和注入的空穴h在发光层132复合后产生激子。激子在电场的作用下迁移，将能量传递给发光层132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。

[0046] 另外，以顶发射的有机发光显示面板为例，对本实施中如何改善广角（大视角）色偏进行解释：

[0047] 如图4所示，其为本发明实施例提供的有机发光显示面板的另一种结构示意图，注入的电子e和注入的空穴h在发光层132复合后，生产的光线从发光层132向第二电极14（半透明阴极）方向射出，该光线在经过电子传输层131之后，由于电子传输层在掺杂第一金属1311之后的折射率下降，因此造成光线靠近法线方向射出，也就是靠近正视角或者较小的视角射出。由于该光线没有经过大视角射出，从而避免了大视角下的色偏，进而本实施例可

改善甚至消除大视角色偏现象。

[0048] 可以理解的是,像素单元的面积可理解为像素单元的开口率,面积越大,其开口率越高,光亮度越高。发光强度,可以理解为在某一特定的发光方向上,其所发出的光的总量。发光亮度,可以理解为单位面积上的发光强度。

[0049] 进一步的,在一种具体的实施方式中,该第一金属可为镧系金属。镧系金属可降低电子传输层的功函数,增大电子的迁移率,也就是说,使得阴极(第二电极)产生的电子在迁移过程中更加容易达到电子传输层。

[0050] 更进一步的,在一种更为具体的实施方式中,该第一金属可为镱或者钐。在众多的镧系元素中,本实施例在综合价格以及使用效果之后,优选镱或者钐。

[0051] 在一种实施方式中,第一金属在电子传输层中的体积占比 $P1$ 的范围为 $P1 \leq 7\%$ 。当掺杂浓度较高时,可能会导致局部的浓度远远大于掺入的浓度,产生缺陷;当掺杂浓度过低时,电子传输层在特定波长下的折射率达不到要求,视角色偏的改善效果不明显。并且,受限于工艺控制低浓度掺杂时的均匀性难以保证。因此,本实施例将第一金属在电阻传输层中的体积比例 $P1 \leq 7\%$ 。

[0052] 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有机发光显示面板的另一种结构示意图,该电子传输层131还包括第二金属1312,第二金属1312的折射率小于第一金属1311的折射率。第二金属1312的折射率更加小,因此当第二金属1312掺入电子传输层131之后,使得该电子传输层131在特定波长(550nm)下的折射率更小,较小的折射率可进一步地改善从该电子传输层131射出的光线的大视角色偏。具体的,如图6所示,其为本发明实施例提供的有机发光显示面板的另一种结构示意图,从发光层132射出的光线,在经过电子传输层131后,由于该电子传输层131掺杂有第一金属1311和第二金属1312,使其电子传输层131在特定波长(550nm)下的折射率较小,从而使得通过该电子传输层131射出的光线靠近法线方向射出,即接近正视角或者在小角度视角射出,从而避免从大视角下射出,进而避免了大视角下的色偏。

[0053] 并且,需要补充的是,由于第一金属1311为镧系元素,可有效地降低该电子跃迁势垒,增大电子的迁移率,使得更多的电子从阴极(第二电极14)迁移至发光层132,进而增大电子和空穴的复合率,提高出光效率。

[0054] 在一种实施方式中,第二金属对应波长为550nm的光的折射率满足: $n_2(\lambda=550\text{nm}) \leq 1.7$ 。第二金属的折射率相对于第一金属更低,从而在将第二金属掺入进电子传输层之后,使得电子传输层中的折射率更低,从而更加利于光线靠近法线(正视角)方向射出,避免了大视角下的视角色偏现象。

[0055] 进一步的,在一种具体的实施方式中,该第二金属可为碱土金属。碱性金属的折射率相对较低,并且容易与电子传输层进行掺杂。

[0056] 更进一步的,在一种更具体的实施方式中,第二金属为镁或者钙。本实施例在考虑经济性和实用性之后,优先地第二金属为镁或者钙。将适量浓度的镁掺入电子金属层之后,使得该电子传输层在特定波长(550nm)下的折射率可达到1.0左右,从而在光线经过电子传输层时,避免从大视角射出,有效地改善了大视角下的色偏。

[0057] 在一种实施方式行,第二金属在电子传输层中的体积占比 $P2$ 的范围为 $P2 \leq 6\%$ 。第二金属所占电子传输层的体积比例大于6%时,容易造成局部的浓度远远大于掺入的浓度,

导致缺陷的产生；当掺杂浓度过低时，电子传输层在特定波长下的折射率达不到要求，视角色偏的改善效果不明显。并且，受限于工艺控制低浓度掺杂时的均匀性难以保证。因此，本实施例中第二金属在电子传输层中所占的体积比 $P2 \leq 6\%$ 。

[0058] 依然以顶发射有机发光显示面板为例，如图7所示，其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，该有机发光显示面板还包括盖帽层15，盖帽层15设置在第二电极14背离第一电极12的一侧表面上。本实施例中的盖帽层15，一方面，对有机发光显示面板的第二电极14进行保护，避免其被氧化，进而保护有机发光器件不被氧化；另一方面，由于盖帽层15具有较高的折射率，因此，减小了从发光层132发出的光的反射，将更多的光线靠近法线或者接近法线射出，提高了出光效率。

[0059] 本实施例提供一种显示装置，如图8所示，其为本发明实施例所提供的显示装置的结构示意图，该显示装置500包括本实施例涉及到的有机发光显示面板1。需要说明的是，虽然图8以手机作为示例，但是该显示装置并不限制为手机，具体的，该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。

[0060] 本实施例，该显示装置500包括上述有机发光显示面板1，因此，在该显示装置500中，由于掺杂在电子传输层131第一金属1311的折射率低，因此使得该电子传输层131在掺杂第一金属1311之后，在550nm时的光的折射率小于1.9，从而当射出的光线经过电子传输层131之后，改变了原来的传输路径，使得光线更靠近法线方向射出，也就是在正视角或者接近正视角的小角度射出，进而导致从第二电极14(阴极)射出到空气中的光线的角度较小，避免了在大视角下射出，进而避免了大视角下的色偏现象。本实施例相对于现有技术而已，可有效地改善大视角下的色偏现象。

[0061] 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。

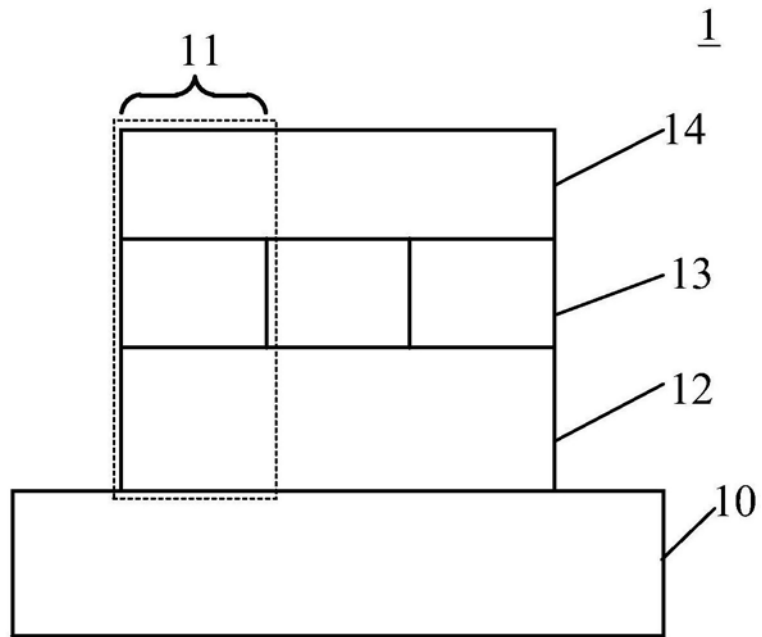


图1

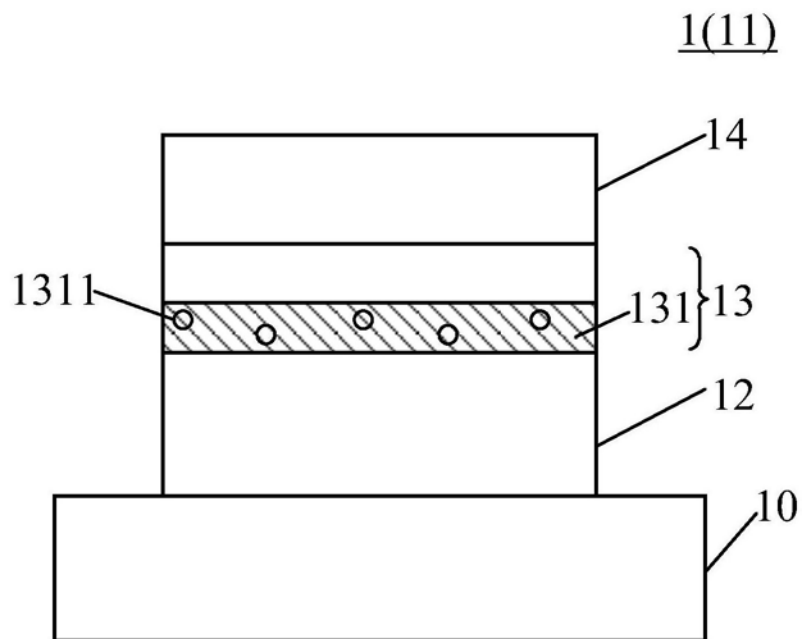


图2

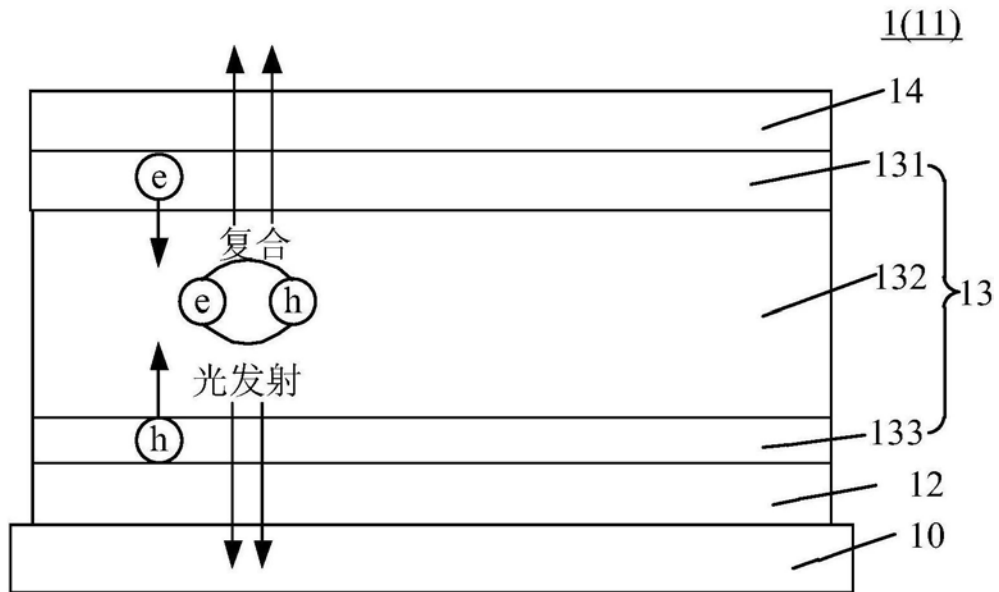


图3

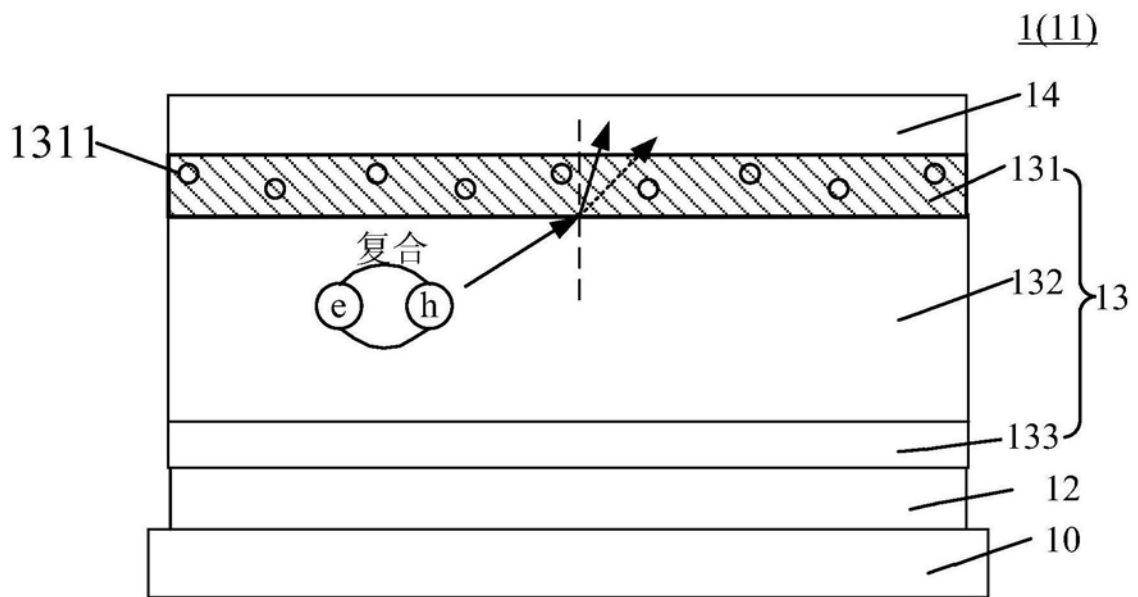


图4

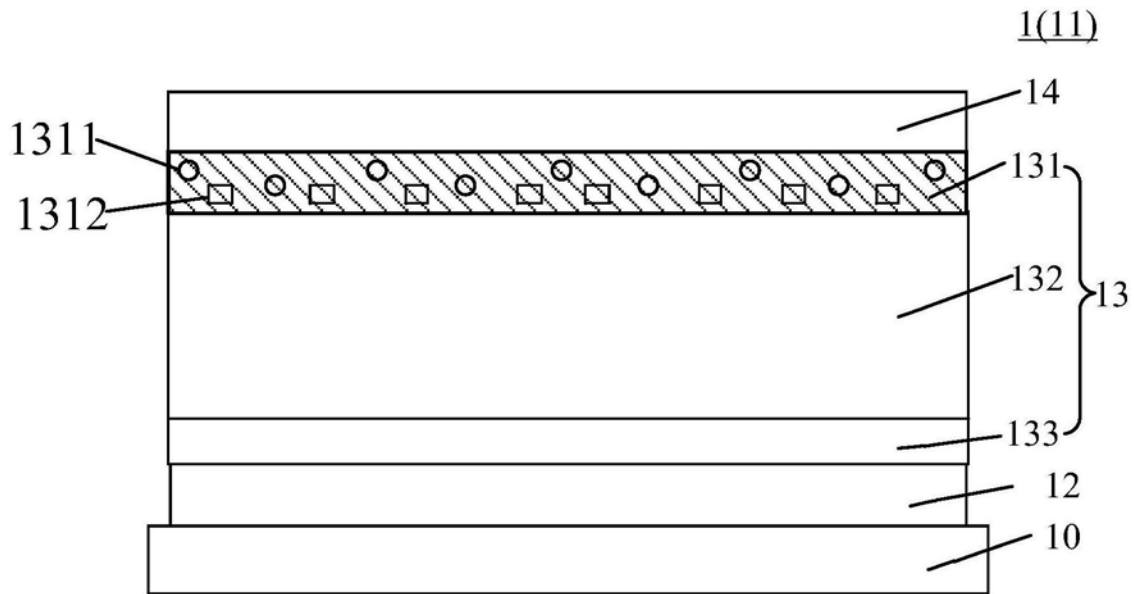


图5

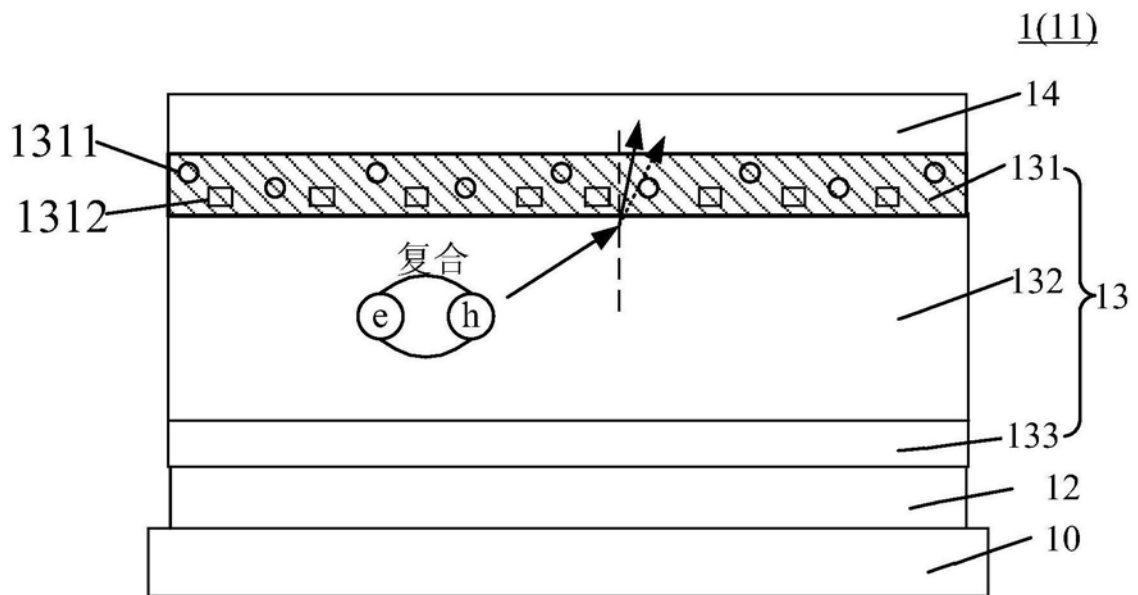


图6

专利名称(译)	一种有机发光显示面板及其显示装置		
公开(公告)号	CN108539030A	公开(公告)日	2018-09-14
申请号	CN201810297209.7	申请日	2018-03-30
[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	刘银河 王湘成 牛晶华 朱晴		
发明人	刘银河 王湘成 牛晶华 朱晴		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5076 H01L51/5275		
代理人(译)	王刚 龚敏		
其他公开文献	CN108539030B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示面板及其显示装置，涉及显示技术领域，用于改善大视角下的色偏。其中，该有机发光显示面板包括：有机发光器件，所述有机发光器件包括第一电极和第二电极，以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的有机功能层；所述有机功能层包括电子传输层，其中，所述电子传输层中至少掺杂有第一金属，所述第一金属为碱土金属或者稀土金属，且所述电子传输层对应波长为550nm的光的折射率满足： $n_1(\lambda = 550\text{nm}) \leq 1.9$ 。上述有机发光显示面板适用于显示装置中。

