



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108777259 A

(43)申请公布日 2018.11.09

(21)申请号 201810566804.6

(22)申请日 2018.06.05

(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 马洪虎 牛晶华 林君 程爽

(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 27/32(2006.01)

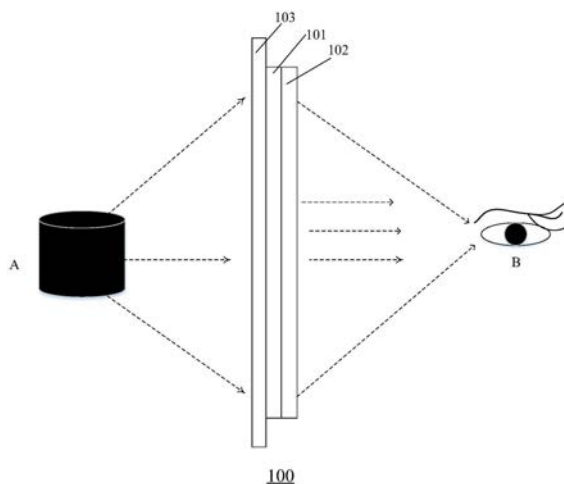
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

一种有机发光显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种有机显示面板及显示装置,用以解决现有技术中透明OLED显示装置存在的问题,通过采用透明阳极和半透明阴极方式,实现既能透明显示还可以同时双面显示的效果,OLED发光器件采用白光OLED器件,这样可以保证发光器件的寿命,同时可以通过驱动电压的调节,实现展示不同色温的画面,可以根据用户需求来选择显示不同色温画面。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括第一发光单元和第二发光单元,其中第一发光单元的出光方向与所述第二发光单元的出光方向相反;

所述第一发光单元包括第一电极,第二电极和设置于所述第一电极和所述第二电极之间的第一有机功能层;其中,所述第一有机功能层包括第一电子传输层,所述第一电子传输基质和第一掺杂剂,所述第一掺杂剂中包含碱土金属元素或者稀土金属元素中的一种或者多种;

所述第二发光单元包括第三电极,所述第二电极和设置于所述第三电极和所述第二电极之间的第二有机功能层;其中,所述第二有机功能层包括第二电子传输层,所述第二电子传输基质和第二掺杂剂,所述第二掺杂剂中包含碱土金属元素或者稀土金属元素中的一种或者多种。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第一掺杂剂中包含Mg、Ga、Yb、Sm、Gd、Tm、Lu、Y中的至少一种金属元素;

所述第一电子传输基质至少包括至少二氮菲或联吡啶中的一种或者一种以上;

其中,所述第一掺杂剂与所述第一电子传输基质的体积比R为0.2%~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,

所述第二掺杂剂中包含Mg、Ga、Yb、Sm、Gd、Tm、Lu、Y中的至少一种金属元素;

所述第二电子传输基质至少包括至少二氮菲或联吡啶中的一种或者一种以上;

其中,所述第二掺杂剂与所述第二电子传输基质的体积比R为0.2%~7%。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一有机功能层还包括第一蓝色发光层,第一绿色发光层和第一红色发光层,其中所述第一蓝色发光层,所述第一绿色发光层和所述第一红色发光层所述设置于所述第一电子传输层和所述第一电极之间;

所述第二有机功能层还包括第二蓝色发光层,第二绿色发光层和第二红色发光层,其中所述第二蓝色发光层,第二绿色发光层和第二红色发光层所述设置于所述第二电子传输层和所述第三电极之间。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一蓝色发光层靠近所述第一电子传输层设置;

所述第一绿色发光层和所述第一红色发光层之间还设置第一载流子对生成层;

所述第二蓝色发光层靠近所述第二电子传输层设置;

所述第二绿色发光层和所述第二红色发光层之间还设置第二载流子对生成层。

6. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一载流子对生成层包括N掺杂层和P掺杂层,所述第一载流子对生成层是厚度为20~120nm;

所述第二载流子对生成层包括N掺杂层和P掺杂层,所述第二载流子对生成层是厚度为20~120nm。

7. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,在所述第三电极背离所述第二电极的一侧设置有光取出层;

所述光取出层的厚度为45~100nm,对光线的折射率为1.6~2.2。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括驱动阵列基板,所述驱动阵列基板向所述第一发光单元和所述第二发光单元提供驱动信号;

所述第一发光单元靠近所述驱动阵列基板设置,所述第二发光单元设置在第一发光单

元背离所述驱动阵列基板的一侧。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板, 其特征在于, 所述驱动阵列基板对所述第一发光单元和所述第二发光单元分别独立控制;

所述第一发光单元工作时, 发出白光; 所述第二发光单元工作时, 发出白光。

10. 根据权利要求7所述的有机发光显示面板, 其特征在于, 所述显示面板还包括彩色滤光层;

所述彩色滤光层包括贴附于所述光取出层背离第三电极的一侧。

11. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板, 其特征在于, 所述第二电极包括Mg、Ag、Yb中的一种金属或者两种金属的合金制成, 所述第二电极的厚度为5~30nm, 所述第二电极的功函数为2.1~5.7eV。

12. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板, 其特征在于, 所述第一电极为单层结构, 由包括ITO、IGZO中的一种制成, 所述第一电极的厚度为15~50nm, 所述第一电极的功函数为4.8~5.5eV;

所述第三电极为单层结构, 由包括ITO、IGZO中的一种制成, 所述第三电极的厚度为15~50nm, 所述第三电极的功函数为4.8~5.5eV。

13. 根据权利要求1-12任一项所述的有机发光显示面板, 其特征在于, 当所述显示面板工作时或关闭时, 观察者通过所述显示面板能够观察都位于所述显示面板后方的景象。

14. 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1-13任一项所述的有机发光显示面板。

一种有机发光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,尤其涉及一种有机发光显示面板及显示装置。

【背景技术】

[0002] 随着平面显示器技术的蓬勃发展,有机发光显示装置(Organic Light Emitting Display,简称OLED)由于其具有自发光、高亮度、广视角、快速反应等优良特性,应用越来越广泛。

[0003] 同时,目前市面上也有不同类型的透明OLED显示装置,主要用于商场橱窗展示,广告牌,会议室告示等。使得观察者能够透过OLED显示装置看到其背后的景象,具有良好的商业用途。

[0004] 目前市面上的透明OLED显示面板的技术种类较多,且各个类别都存在较多的问题,如OLED发光器件寿命衰减过快,驱动阵列基板透光度无法做到全透明等问题。

【发明内容】

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种有机显示面板及显示装置,用以解决现有技术中透明OLED显示装置存在的问题,通过采用透明阳极和半透明阴极方式,实现既能透明显示还可以同时双面显示的效果,OLED发光器件采用白光OLED器件,这样可以保证发光器件的寿命,同时可以通过驱动电压的调节,实现展示不同色温的画面,可以根据用户需求来选择显示不同色温画面。

[0006] 一方面,本发明实施例提供了一种有机发光显示面板,包括第一发光单元和第二发光单元,其中第一发光单元的出光方向与所述第二发光单元的出光方向相反;

[0007] 所述第一发光单元包括第一电极,第二电极和设置于所述第一电极和所述第二电极之间的第一有机功能层;其中,所述第一有机功能层包括第一电子传输层,所述第一电子传输基质和第一掺杂剂,所述第一掺杂剂中包含碱土金属元素或者稀土金属元素中的一种或者多种;

[0008] 所述第二发光单元包括第三电极,所述第二电极和设置于所述第三电极和所述第二电极之间的第二有机功能层;其中,所述第二有机功能层包括第二电子传输层,所述第二电子传输基质和第二掺杂剂,所述第二掺杂剂中包含碱土金属元素或者稀土金属元素中的一种或者多种。

[0009] 可选地,所述第一掺杂剂中包含Mg、Ga、Yb、Sm、Gd、Tm、Lu、Y中的至少一种金属元素;所述第一电子传输基质至少包括至少二氮菲或联吡啶中的一种或者一种以上;其中,所述第一掺杂剂与所述第一电子传输基质的体积比R为 0.2%~7%。

[0010] 可选地,所述第二掺杂剂中包含Mg、Ga、Yb、Sm、Gd、Tm、Lu、Y中的至少一种金属元素;所述第二电子传输基质至少包括至少二氮菲或联吡啶中的一种或者一种以上;其中,所述第二掺杂剂与所述第二电子传输基质的体积比R为 0.2%~7%。

[0011] 可选地,所述第一有机功能层还包括第一蓝色发光层,第一绿色发光层和第一红

色发光层,其中所述第一蓝色发光层,所述第一绿色发光层和所述第一红色发光层所述设置于所述第一电子传输层和所述第一电极之间;所述第二有机功能层还包括第二蓝色发光层,第二绿色发光层和第二红色发光层,其中所述第二蓝色发光层,第二绿色发光层和第二红色发光层所述设置于所述第二电子传输层和所述第三电极之间。

[0012] 可选地,所述第一蓝色发光层靠近所述第一电子传输层设置;所述第一绿色发光层和所述第一红色发光层之间还设置第一载流子对生成层;

[0013] 所述第二蓝色发光层靠近所述第二电子传输层设置;所述第二绿色发光层和所述第二红色发光层之间还设置第二载流子对生成层。

[0014] 可选地,所述第一载流子对生成层包括N掺杂层和P掺杂层,所述第一载流子对生成层是厚度为20~120nm;

[0015] 所述第二载流子对生成层包括N掺杂层和P掺杂层,所述第二载流子对生成层是厚度为20~120nm。

[0016] 可选地,在所述第三电极背离所述第二电极的一侧设置有光取出层;所述光取出层的厚度为45~100nm,对光线的折射率为1.6~2.2。

[0017] 可选地,所述显示面板还包括驱动阵列基板,所述驱动阵列基板向所述第一发光单元和所述第二发光单元提供驱动信号;所述第一发光单元靠近所述驱动阵列基板设置,所述第二发光单元设置在第一发光单元背离所述驱动阵列基板的一侧。

[0018] 可选地,,所述驱动阵列基板对所述第一发光单元和所述第二发光单元分别独立控制;所述第一发光单元工作时,发出白光;所述第二发光单元工作时,发出白光。

[0019] 可选地,所述显示面板还包括彩色滤光层;所述彩色滤光层包括贴附于所述光取出层背离第三电极的一侧。

[0020] 可选地,所述第二电极包括Mg、Ag、Yb中的一种金属或者两种金属的合金制成,所述第二电极的厚度为5~30nm,所述第二电极的功函数为2.1~5.7 eV。

[0021] 可选地,所述第一电极为单层结构,由包括ITO、IGZO中的一种制成,所述第一电极的厚度为15~50nm,所述第一电极的功函数为4.8~5.5eV;

[0022] 所述第三电极为单层结构,由包括ITO、IGZO中的一种制成,所述第三电极的厚度为15~50nm,所述第三电极的功函数为4.8~5.5eV。

[0023] 可选地,当所述显示面板工作时或关闭时,观察者通过所述显示面板能够观察都位于所述显示面板后方的景象。

[0024] 另一方面,本发明实施例提供一种有机发光显示装置,所述显示装置包括以上任一项所述的显示面板。

[0025] 本发明实施例提供的一种有机发光显示面板和显示装置,该显示面板通过将设置两个透明阳极和共用一个半透明阴极,同时搭配白光OLED器件来实现双面OLED发光显示,同时在两个发光单元的有机功能层中分别掺杂特定比例的Yb等碱土金属,从而提升电子传输层的电子传输效率,保证了发光器件的发光效率。另外,在两个发光单元中均增加了能够产生电荷的载流子对生成层(CGL, Charge Generation Layer),使得串联的两个OLED发光单元的能量消耗在发光层以及将OLED发光器件光学损失降到最低,使串联的 OLED发光器件发光亮度和效率成倍增。

[0026] 同时,在本发明实施例中,还通过在两个串联的OLED透明发光单元中添加光取出

层(CPL),从而减少了OLED发光单元所发出的光线损失,提高了OLED发光器件的出光率,进而提高了OLED发光器件的发光效率减少 OLED显示面板的整体功耗,延长了OLED发光器件寿命。

[0027] 本发明实施例中还通过在两个串联的OLED透明发光单元上设置彩色滤光片,通过白光OLED发光器件和彩色滤光片之间的组合来实现全彩显示,一是在OLED蒸镀工艺上使得发光层的良率提升,二来可以保证OLED发光器件因为OLED发光材料衰减而出现色偏等问题,从而使得显示画面整体发生色偏等问题。

【附图说明】

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例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它的附图。

[0029] 图1是本发明实施例中一有机发光显示面板的示意图;

[0030] 图2是观察者透过本发明实施例中的有机发光显示面板观察其背后景象示意图;

[0031] 图3是图2中驱动基板和发光单元之间的连接关系示意图;

[0032] 图4是本发明实施例中又一有机发光显示面板的示意图;

[0033] 图5是本发明实施例中又一有机发光显示面板的示意图;

[0034] 图6是本发明实施例中又一有机发光显示面板的示意图;

[0035] 图7是本发明实施例中又一有机发光显示面板的示意图;

[0036] 图8是本发明实施例中又一有机发光显示面板的示意图;

[0037] 图9为本发明实施例中一种有机发光显示装置的结构示意图。

【具体实施方式】

[0038] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0039] 应当明确,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作出创造性劳动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。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] 为进一步说明本发明实施例的有益效果,在进行本发明实施例的介绍之前,先对现有技术的缺陷进行举例说明。当前现有技术中,目前透明OLED 显示面板技术主要采用的是将位于驱动阵列基板上的驱动单元进行间隔的透明设计。具体来说,比如第一列设置有驱动单元包括多个不透光的薄膜晶体管TFT构成的像素驱动电路以及与之对应的发光单元中的阳极,阳极一般采用的是ITO-Ag-ITO三层半透明结构;而与第一列相邻的第二列,则为

空置,不进行驱动单元和发光单元中的阳极的布置,从而使得此区域为透光结构,从而达到人眼对整个OLED面板感官上是透明显示的效果。但此种设计方案,存在较多技术缺陷,其一就是无法实现较高分辨率,显示画面不够精美;其二是由于发光单元步骤较少,为了保证整体发光亮度,OLED发光单元中的发光器件的亮度一直处于很高状态,这样加速了发光器件的衰减速度,发光器件的寿命至少是减半,从而影响OLED显示面板的使用寿命。

[0043] 如图1~图8所示,图1是本发明实施例中一有机发光显示面板的示意图;图2是观察者透过本发明实施例中的有机发光显示面板观察其背后景象示意图;图3是图2中驱动基板和发光单元之间的结构示意图;图4是本发明实施例中又一有机发光显示面板的示意图;图5是本发明实施例中又一有机发光显示面板的示意图;图6是本发明实施例中又一有机发光显示面板的示意图;图7是本发明实施例中又一有机发光显示面板的示意图;图8是本发明实施例中又一有机发光显示面板的示意图;本发明实施例提供了一种有机发光显示面板100,包括第一发光单元101和第二发光单元102,其中第一发光单元101的出光方向与第二发光单元102的出光方向相反,该有机发光显示面板100通过设计透明阳极和共用半透明阴极来实现双面透明显示效果。

[0044] 具体如图1所示,该有机发光显示面板中的第一发光单元101包括第一电极13,第二电极12,和设置于第一电极13和第二电极12之间的第一有机功能层E11,该发光单元101的出光方向由第一有机功能层E11向第一电极13方向出射,如图1中虚线箭头所示。

[0045] 在本实施例中第一电极13可以为与多个OLED发光器件对应的阳极。在本发明实施例中,为了保证有机发光显示面板呈透明显示效果,第一电极13采用的具有高透光率的透明导电材料ITO(氧化铟锡)、或者IGZO(铟镓锌氧化物),在本实施例中第一电极13的透光率在75%以上,故为了满足高透光率的需求,第一电极13的厚度需要在15~50nm,为了实现最大的透光率同时满足条件,如工艺上的刻蚀要求等,优选的,第一电极13的厚度为15~20nm之间。另外,由于第一电极13为阳极,在OLED显示面板工作时,阳极是向第一有机功能层E11中提供空穴,为了能够高效的将空穴注入,本实施例中选择的透明导电材料ITO(氧化铟锡)、或者IGZO(铟镓锌氧化物)为具有较高功函数,从而可以降低阳极和其他有件功能层之间的势垒,改善空穴的注入效果,进而改善器件的性能,在本实施例中,第一电极的功函数为4.8eV~5.5eV之间。相对与传统的阳极为三层结构,本实施中第一电极13为单层结构,同时具有高功函数,从而对OLED显示面板透明显示效果提供了良好的结构条件。

[0046] 在本实施例中第二电极12可以为与多个OLED发光器件对应的阴极。在本发明实施例中,为了保证有机发光显示面板呈透明显示效果,第二电极12采用的是半透明导电材料Mg、Ag、Yb中的一种金属或者两种金属的合金制成,在本实施例中为了满足半透明的需求,第二电极12的厚度需要在5~30nm,为了实现半透明的透光率同时满足其他条件,如工艺上的沉积条件等,优选的,第二电极12的厚度为15~20nm之间。另外,由于第二电极12为阴极,在本实施例中是同时作为第一发光单元101和第二发光单元102的阴极,在OLED显示面板工作时,阴极是向第一有机功能层E11和第二有机功能层E12中提供电子,为了能够高效的将电子注入两个独立的发光单元,本实施例中选择的Mg、Ag、Yb中的一种金属或者两种金属的合金为具有较低功函数,从而可以降低阴极和其他有件功能层之间的势垒,改善电子的注入效果,进而改善器件的性能,在本实施例中,第二电极12的功函数为2.1~5.7eV之间。

[0047] 继续参考图1所示,在第一有机功能层E11包括第一电子传输层141,其主要作用是

对由阴极即第二电极12在电场作用下产生的电子高效传输至对应的发光层,产生激子复合而产生荧光或磷光。为了进一步提升透明OLED 显示面板的性能,提升发光单元中的OLED发光器件的使用寿命,本实施例中采用在第一电子传输层141中掺杂有第一掺杂剂从而可以电子传输层与阴极之间的界面能障过高等问题,使得OLED发光器件的有机功能材料的利用率提高,从而延长OLED器件的使用寿命。

[0048] 具体的来说,在本发明实施例中第一电子传输层141包括第一电子传输基质和第一掺杂剂,其中,第一电子传输基质至少包括至少二氮菲或联吡啶中的一种或者一种以上的混合物,第一掺杂剂中为碱土金属元素或者稀土金属元素中的一种或者多种的混合物。

[0049] 在本发明实施例中,第一掺杂剂中包含Mg、Ga、Yb、Sm、Gd、Tm、Lu、Y中的至少一种金属元素,其中优选Yb(金属镱)。为了能够保证第一掺杂剂在第一电子传输基质中分散性,同时能够保证能够提升第二电极12的电子注入和传输的效率。在本发明实施例中,通过按照第一掺杂剂与所述第一电子传输基质的体积比R为0.2%~7%的比例范围来添加第一掺杂剂。进一步的优选的实施方式是在第一电子传输基质中添加体积比R约为3%左右Yb(金属镱)。同时,在另一实施方式中,可以通过在第一电子传输基质中掺杂是Yb(金属镱)是呈现不同浓度梯度分布的,例如自第一电子传输层141的中间位置向第二电极13 方向上Yb(金属镱)体积占比逐渐增大或者第一电子传输层141的中间位置背离第二电极13方向上Yb(金属镱)体积占比逐渐减小,从而更加高效的实现电子的注入和传输,促进第一有机发光单元101中的载流子平和,从而减低降低有机发光显示面板的工作电压(即偏置电压)。

[0050] 继续参考如图1所示,该有机发光显示面板中的第二发光单元102包括第三电极11,第二电极12(与第一发光单元101共用第二电极12),和设置于第三电极11和第二电极12之间的第二有机功能层E12,该发光单元102 的出光方向由第二有机功能层E11向第三电极11方向出射,如图1中虚线箭头所示,由此可见第一发光单元101和第二发光单元102的出光方向相反。同时,由图1可见,第一发光单元101和第二发光单元102相互之间以第二电极12为对称轴呈镜像对称结构布置。

[0051] 具体来说,在本实施例中第三电极11可以为与多个OLED发光器件对应的阳极。在本发明实施例中,为了保证有机发光显示面板呈透明显示效果,第三电极11采用的具有高透光率的透明导电材料ITO(氧化铟锡)、或者IGZO(铟镓锌氧化物),在本实施例中第三电极11的透光率在75%以上,故为了满足高透光率的需求,第三电极11的厚度需要在15~50nm,为了实现最大的透光率同时满足条件,如工艺上的刻蚀要求等,优选的,第三电极11的厚度为15~20nm之间。另外,由于第三电极11为阳极,在OLED显示面板工作时,阳极是向第二有机功能层E12中提供空穴,为了能够高效的将空穴注入,本实施例中选择的透明导电材料ITO(氧化铟锡)、或者IGZO(铟镓锌氧化物)为具有较高功函数,从而可以降低阳极和其他有件功能层之间的势垒,改善空穴的注入效果,进而改善器件的性能,在本实施例中,第三电极的功函数为4.8eV~5.5eV之间。相对与传统的阳极为三层结构,本实施中第三电极11为单层结构,同时具有高功函数,从而对OLED显示面板透明显示效果提供了良好的结构条件。

[0052] 继续参考图1所示,在第二有机功能层E12包括第二电子传输层142,其主要作用是对由阴极即第二电极12在电场作用下产生的电子高效传输至对应的发光层,产生激子复合而产生荧光或磷光。为了进一步提升透明OLED 显示面板的性能,提升发光单元中的OLED发

光器件的使用寿命,本实施例中采用在第二电子传输层142中掺杂有第二掺杂剂从而可以电子传输层与阴极之间的界面能障过高等问题,使得OLED发光器件的有机功能材料的利用率提高,从而延长OLED器件的使用寿命。

[0053] 具体的来说,在本发明实施例中第二电子传输层142包括第二电子传输基质和第二掺杂剂,其中,第二电子传输基质至少包括至少二氮菲或联吡啶中的一种或者一种以上的混合物,第二掺杂剂中为碱土金属元素或者稀土金属元素中的一种或者多种的混合物。

[0054] 在本发明实施例中,第二掺杂剂中包含Mg、Ga、Yb、Sm、Gd、Tm、Lu、Y中的至少一种金属元素,其中优选Yb(金属镱)。为了能够保证第二掺杂剂在第二电子传输基质中分散性,同时能够保证能够提升第二电极12的电子注入和传输的效率。在本发明实施例中,通过按照第二掺杂剂与所述第二电子传输基质的体积比R为0.2%~7%的比例范围来添加第二掺杂剂。进一步的优选的实施方式是在第二电子传输基质中添加体积比R约为3%左右Yb(金属镱)。

[0055] 如图2和图3所示在本发明实施例中,该有机发光显示面板100还包括驱动阵列基板103,该驱动阵列基板向第一发光单元101和第二发光单元102 提供驱动信号。该驱动阵列基板103可以为由薄膜晶体管工艺制成氧化物TFT 构成的驱动电路或者是低温多晶硅LTPS工艺形成的P-Si TFT构成的驱动电路。其中,为了实现有机发光显示面板的透明显示效果,需要驱动阵列基板 103中的衬底基板也是透明材料,具有较高的透光性,这样可以保证整体显示效果为透明。

[0056] 如图2和图3所示,在本发明实施例中,可以将驱动阵列基板103靠近第一发光单元101靠近设置,第二发光单元102设置在第一发光单元101背离驱动阵列基板103的一侧,如此形成第二发光单元102和第一发光单元101串联发光结构。如图3所示,驱动阵列基板103上包括多个驱动单元,每个驱动单元可以对应驱动相应的第一发光单元101或第二发光单元102。同时,在本发明实施例中,驱动阵列基板103可以同时驱动第二发光单元102和第一发光单元 101,使其串联发光。也可以根据显示需要,分别对所述第一发光单元101和第二发光单元102分别独立控制,各自可以独立发光。同时可以通过驱动电压的调节,实现展示不同色温的画面,可以根据用户需求来选择显示不同色温画面。当驱动阵列基板103同时驱动第二发光单元102和第一发光单元101时,每个驱动单元同时电连接一个第一发光单元101的第一电极和第二发光单元102的第三电极,驱动单元的开启和关闭同时控制第一发光单元101和第二发光单元102发光。当驱动阵列基板103分别对所述第一发光单元101和第二发光单元102分别独立控制时,驱动单元包括第一驱动单元和第二驱动单元,第一驱动单元电连接第一发光单元101的第一电极,第二驱动单元电连接第二发光单元102的第三电极,第一驱动单元和第二驱动单元独立开启或关闭。

[0057] 在本发明实施例中,第一发光单元101和第二发光单元102各自在发光时均发出白光,形成双面透明白光OLED显示面板。如图2所示,由于该OLED显示面板为透明面板,具有较高的透光率。所以当观察者人眼B位于有机发光显示面板100出光方向时,可以观察清晰观察到位于有机发光显示面板100后方的物体A。具体来说,当该显示面板100工作时或关闭时,人眼B接收到来自物体A 上漫反射光线。该光线透过驱动阵列基板103、第一发光单元101和第二发光单元102进入到人眼B中,以上为透明显示面板的具体工作机制。

[0058] 为了实现呈现白光显示,如图4~7所示,在本发明实施例中提供了能够实现高效

白光显示的有机发光显示面板。

[0059] 如图4所示,本发明在本发明实施例中提供了一种有机发光显示面板100,包括第一发光单元101和第二发光单元102。第一发光单元101包括第一有机功能层E21。其中,第一有机功能层E21包括层叠设置的第一蓝色发光层B1,第一绿色发光层G1和第一红色发光层R1还包括第一电子传输层141和第一载流子对生成层151,其中由第一蓝色发光层B1,第一绿色发光层G1和第一红色发光层R1分别发出蓝光、绿光 and 红光后复合发出白光。

[0060] 具体的,第一发光单元101的具体层叠结构如图4所示,自第二电极12向第一电极13方向,依次层叠有第二电极12(阳极)、第一电子传输层141、第一蓝色发光层B1、第一绿色发光层G1、第一载流子对生成层151、第一红色发光层R1、第一空穴注入层161和第一电极13。其中需要说明的是,第一蓝色发光层B1靠近所述第一电子传输层141设置,其目的是由于蓝色发光层中的蓝色发光材料一般为荧光材料,其半衰期较短,寿命相比于磷光材料的红色发光层和绿色发光层来说,是相对短的。为了保证蓝色发光层的发光效率,本实施中通过将第一电子传输层141和第一蓝色发光层B1相邻设计,使得掺杂有碱土金属的电子传输层对蓝色发光层的电子传输效率最为明显,从而最大限度的提升蓝色发光层的发光效率。

[0061] 另外,为了更加OLED发光单元的能量消耗在发光层以及将OLED发光器件光学损失降到最低,本实施例中的OLED发光单元中还设置有第一载流子对生成层151。电荷生成层(CGL)的工作原理为:当外加电场时,在p-n结上的电子空穴偶极子因内建电场弱于外加电场,从而被分成空穴与电子,并在齐纳效应的作用下通过通道分别注入OLED发光单元层。

[0062] 可选地,第一载流子对生成层151包括N掺杂层(N-doping CGL)和P掺杂层(P-doping CGL)两层结构,即P-N型CGL。其中,为了保证串联的两个白色发光单元的整体器件架构中各层的搭配,第一载流子对生成层151的厚度为20~120nm。其中,P掺杂层的厚度为10~60nm,N掺杂层的厚度为10~60nm。通过在第一发光单元101中设置第一载流子对生成层151使得串联的两个OLED发光单元的能量消耗在发光层以及将OLED发光器件光学损失降到最低,使串联的OLED发光器件发光亮度和效率成倍增。

[0063] 可选地,第一空穴注入层161包括有机材料以及导电金属氧化物,例如,有机材料可以为HAT-CN(2,3,6,7,10,11-六氰基-1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲),导电金属氧化物可以为三氧化钼(MnO₃)。通过第一空穴注入层161实现了降低有机发光显示面板空穴注入层与阳极之间的界面能障,提高空穴注入能力。

[0064] 继续参考图4所示,第二发光单元102包括第二有机功能层E22。其中,第二有机功能层E22包括层叠设置的第二蓝色发光层B2,第二绿色发光层G2和第二红色发光层R2还包括第二电子传输层142和第二载流子对生成层152。

[0065] 第二发光单元102的具体层叠结构如图4所示,自第二电极12向第三电极11方向,依次层叠有第二电极12(阳极)、第二电子传输层142、第二蓝色发光层B2、第二绿色发光层G2、第二载流子对生成层152、第二红色发光层R2、第二空穴注入层162和第三电极11。其中需要说明的是,第二蓝色发光层B2靠近所述第二电子传输层142设置,其目的是由于蓝色发光层中的蓝色发光材料一般为荧光材料,其半衰期较短,寿命相比于磷光材料的红色发光层和绿色发光层来说,是相对短的。为了保证蓝色发光层的发光效率,本实施中通过将第二电子传输层142和第二蓝色发光层B2相邻设计,使得掺杂有碱土金属的电子传输层对蓝色发光层的电子传输效率最为明显,从而最大限度的提升蓝色发光层的发光效率。

[0066] 另外,为了更加OLED发光单元的能量消耗在发光层以及将OLED发光器件光学损失降到最低,本实施例中的OLED发光单元中还设置有第二载流子对生成层152。电荷生成层(CGL)的工作原理为:当外加电场时,在p-n结上的电子空穴偶极子因内建电场弱于外加电场,从而被分成空穴与电子,并在齐纳效应的作用下通过通道分别注入OLED发光单元层。

[0067] 可选地,第二载流子对生成层152包括N掺杂层(N-doping CGL)和P掺杂层(P-doping CGL)两层结构,即P-N型CGL。其中,为了保证串联的两个白色发光单元的整体器件架构中各层的搭配,第二载流子对生成层152的厚度为20~120nm。其中,P掺杂层的厚度为10~60nm,N掺杂层的厚度为10~60nm。通过在第二发光单元102中设置第二载流子对生成层152使得串联的两个OLED发光单元的能量消耗在发光层以及将OLED发光器件光学损失降到最低,使串联的OLED发光器件发光亮度和效率成倍增。

[0068] 可选地,第二空穴注入层162包括有机材料以及导电金属氧化物,例如,有机材料可以为HAT-CN(2,3,6,7,10,11-六氰基-1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲),导电金属氧化物可以为三氧化钼(MnO₃)。通过第二空穴注入层162实现了降低有机发光显示面板空穴注入层与阳极之间的界面能障,提高空穴注入能力。

[0069] 在本发明另一实施例中,如图5所示,在以上实施例的基础上披露了另一有机发光显示面板的结构,其中,与上述实施例相同的技术内容在此就不在赘述。以将着重从与上述实施例不同之处进行相应的阐述。

[0070] 如图5所示,本发明在本发明实施例中提供了一种有机发光显示面板100,包括第一发光单元101和第二发光单元102。

[0071] 具体的,第一发光单元101包括第一有机功能层E31。第一发光单元101 的具体层叠结构如图5所示,自第二电极12向第一电极13方向,依次层叠有第二电极12(阳极)、第一电子传输层141、第一蓝色发光层B1、第一红色发光层R1、第一载流子对生成层151、第一绿色发光层G1、第一空穴注入层161和第一电极13。其中需要说明的是,第一红色发光层R1靠近第一蓝色发光层B1设置;第一红色发光层R1设置在于第一蓝色发光层B1和第一绿色发光层G1之间。

[0072] 第二发光单元102包括第二有机功能层E32。第二发光单元102的具体层叠结构如图5所示,自第二电极12向第三电极11方向,依次层叠有第二电极12(阳极)、第二电子传输层142、第二蓝色发光层B2、第二红色发光层R2、第二载流子对生成层152、第二绿色发光层G2、第二空穴注入层162 和第三电极11。其中需要说明的是,第一红色发光层R1靠近第一蓝色发光层B1设置;第一红色发光层R1设置在于第一蓝色发光层B1和第一绿色发光层G1之间。

[0073] 在如图5所示的有机发光显示面板的结构中,通过将红色发光层设置在于蓝色发光层和绿色发光层之间,三个发光层复合出的白光更加均匀,白光的色温更加易于调节。

[0074] 在本发明另一实施例中,如图6所示,在以上实施例的基础上披露了另一有机发光显示面板的结构,其中,与上述实施例相同的技术内容在此就不在赘述。以将着重从与上述实施例不同之处进行相应的阐述。

[0075] 如图6所示,本发明在本发明实施例中提供了一种有机发光显示面板100,包括第一发光单元101和第二发光单元102。

[0076] 具体的,第一发光单元101包括第一有机功能层E41。第一发光单元101 的具体层

叠结构如图6所示,自第二电极12向第一电极13方向,依次层叠有第二电极12(阳极)、第一电子传输层141、第一蓝色发光层B1、第一红色发光层R1、第一载流子对生成层151、第一绿色发光层G1、第一空穴注入层161和第一电极13。

[0077] 第二发光单元102包括第二有机功能层E42。第二发光单元102的具体层叠结构如图6所示,自第二电极12向第三电极11方向,依次层叠有第二电极12(阳极)、第二电子传输层142、第二蓝色发光层B2、第二红色发光层R2、第二载流子对生成层152、第二绿色发光层G2、第二空穴注入层162、第三电极11和光取出层172。其中需要说明的是,在本实施例中通过在第二发光单元102外侧即出光方向设置有光取出层172,其目的是从而减少了 OLED发光单元所发出的光线损失,提高了OLED发光器件的出光率,进而提高了OLED发光器件的发光效率减少OLED显示面板的整体功耗,延长了 OLED发光器件寿命。为了达到预设的技术目的,本实施例中,需要对光取出层172的厚度为45~100nm,其光线的折射率需要在1.6~2.2之内,同时,优选地,为了保证更好的光取出效率,取出层可以为500nm~520nm之间周期光栅微结构。在本实施例中,通过在有机发光显示面板内部结构上设置光取出层,提升OLED发光单元内部对光学的反射和折射损失,在较低工艺成本下,实现了光线出射效率提升。

[0078] 在本发明另一实施例中,如图7所示,在以上实施例的基础上披露了另一有机发光显示面板的结构,其中,与上述实施例相同的技术内容在此就不在赘述。以将着重从与上述实施例不同之处进行相应的阐述。

[0079] 如图7所示,本发明在本发明实施例中提供了一种有机发光显示面板100,包括第一发光单元101和第二发光单元102。

[0080] 具体的,第一发光单元101包括第一有机功能层E51。第一发光单元101 的具体层叠结构如图7所示,自第二电极12向第一电极13方向,依次层叠有第二电极12(阳极)、第一电子传输层141、第一蓝色发光层B1、第一绿色发光层G1、第一载流子对生成层151、第一红色发光层R1、第一空穴注入层161和第一电极13,及位于第一电极13外侧的光取出层171。

[0081] 第二发光单元102包括第二有机功能层E42。第二发光单元102的具体层叠结构如图7所示,自第二电极12向第三电极11方向,依次层叠有第二电极12(阳极)、第二电子传输层142、第二蓝色发光层B2、第二绿色发光层G2、第二载流子对生成层152、第二红色发光层R2、第二空穴注入层162、第三电极11和光取出层172。其中需要说明的是,在本实施例中通过在第一发光单元101和第二发光单元102外侧即出光方向均设置有光取出层,其目的是从而减少了OLED发光单元所发出的光线损失,提高了OLED发光器件的出光率,进而提高了OLED发光器件的发光效率,减少串联的两个OLED 显示面板的整体功耗,延长了OLED发光器件寿命。另外,通过将红色发光层设置在于蓝色发光层和绿色发光层之间,三个发光层复合出的白光更加均匀,白光的色温更加易于调节。

[0082] 以上实施方式均为白光有机发光显示面板的实现方式,本发明实施中还是提供了一种能够实现全彩显示的有机发光显示面板。

[0083] 如图8所示,本发明在本发明实施例中提供了一种可以实现全彩显示的有机发光显示面板100,包括第一发光单元101和第二发光单元102。

[0084] 具体的,第一发光单元101包括第一有机功能层E61。第一发光单元101 的具体层叠结构如图8所示,自第二电极12向第一电极13方向,依次层叠有第二电极12(阳极)、第一电子传输层141、第一蓝色发光层B1、第一绿色发光层G1、第一载流子对生成层151、第一红

色发光层R1、第一空穴注入层161和第一电极13,及位于第一电极13外侧的光取出层171。

[0085] 第二发光单元102包括第二有机功能层E42。第二发光单元102的具体层叠结构如图8所示,自第二电极12向第三电极11方向,依次层叠有第二电极12(阳极)、第二电子传输层142、第二蓝色发光层B2、第二绿色发光层G2、第二载流子对生成层152、第二红色发光层R2、第二空穴注入层162、第三电极11和光取出层172,还有贴附于第三电极11外侧(出光侧)的彩色滤光片104。其中,由第一发光单元101和第二发光单元102串联发出的复合白光可以通过彩色滤光片104来显示出光红绿蓝不同颜色光线,从而实现全彩显示。

[0086] 在本实施中,通过在两个串联的OLED透明发光单元上设置彩色滤光片,通过白光OLED发光器件和彩色滤光片之间的组合来实现全彩显示,一是在 OLED蒸镀工艺上使得发光层的良率提升,二来可以保证OLED发光器件因为OLED发光材料衰减而出现色偏等问题,从而使得显示画面整体发生色偏等问题。

[0087] 本发明实施例还提供了一种有机发光显示装置,图9为本发明实施例提供的显示装置的示意图。该显示装置包括上述的显示面板100。其中,显示面板100 的具体结构已经在上述实施例中进行了详细说明,此处不再赘述。当然,图9所示的显示装置仅仅为示意说明,该显示装置可以是例如商场橱窗展示、平板计算机、笔记本电脑、电纸书或电视机等任何具有显示功能的电子设备。

[0088] 本发明实施例提供的显示装置,通过在显示面板中设置两个透明阳极(第一电极13和第三电极11)和共用一个半透明阴极(第二电极12),同时搭配白光OLED器件来实现双面OLED发光显示,如图1所示。同时在两个发光单元的有机功能层中的电子传输层中分别掺杂特定比例的Yb等碱土金属,从而提升电子传输层的电子传输效率,保证了发光器件的发光效率。另外,在两个发光单元中均增加了能够产生电荷的载流子对生成层(CGL, Charge Generation Layer),使得串联的两个OLED发光单元的能量消耗在发光层以及将OLED发光器件光学损失降到最低,使串联的OLED发光器件发光亮度和效率成倍增。该有机发光显示装置既能实现透明显示还可以同时双面显示的效果,OLED发光器件采用白光OLED器件,这样可以保证发光器件的寿命,同时可以通过驱动电压的调节,实现展示不同色温的画面,可以根据用户需求来选择显示不同色温画面。

[0089] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

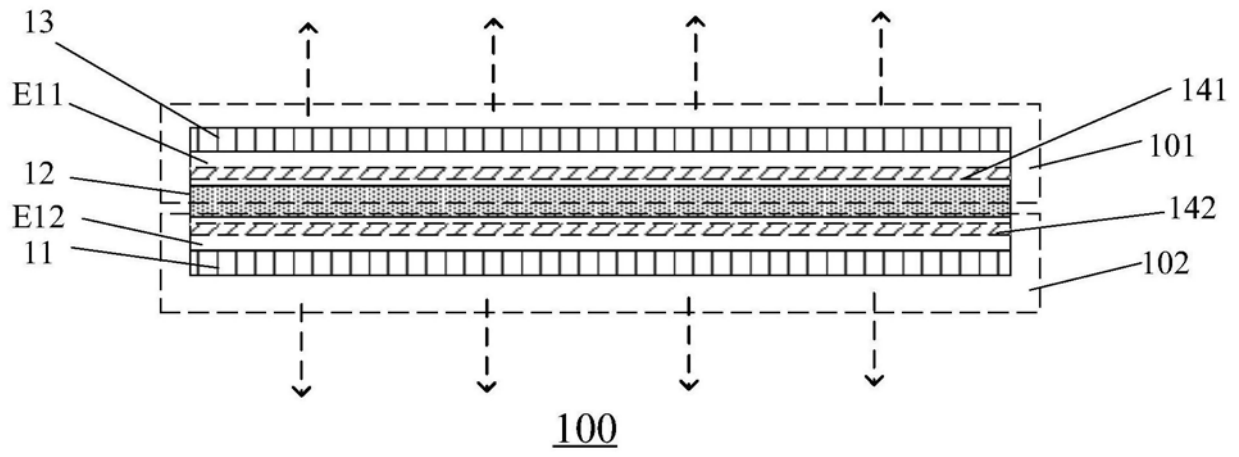


图1

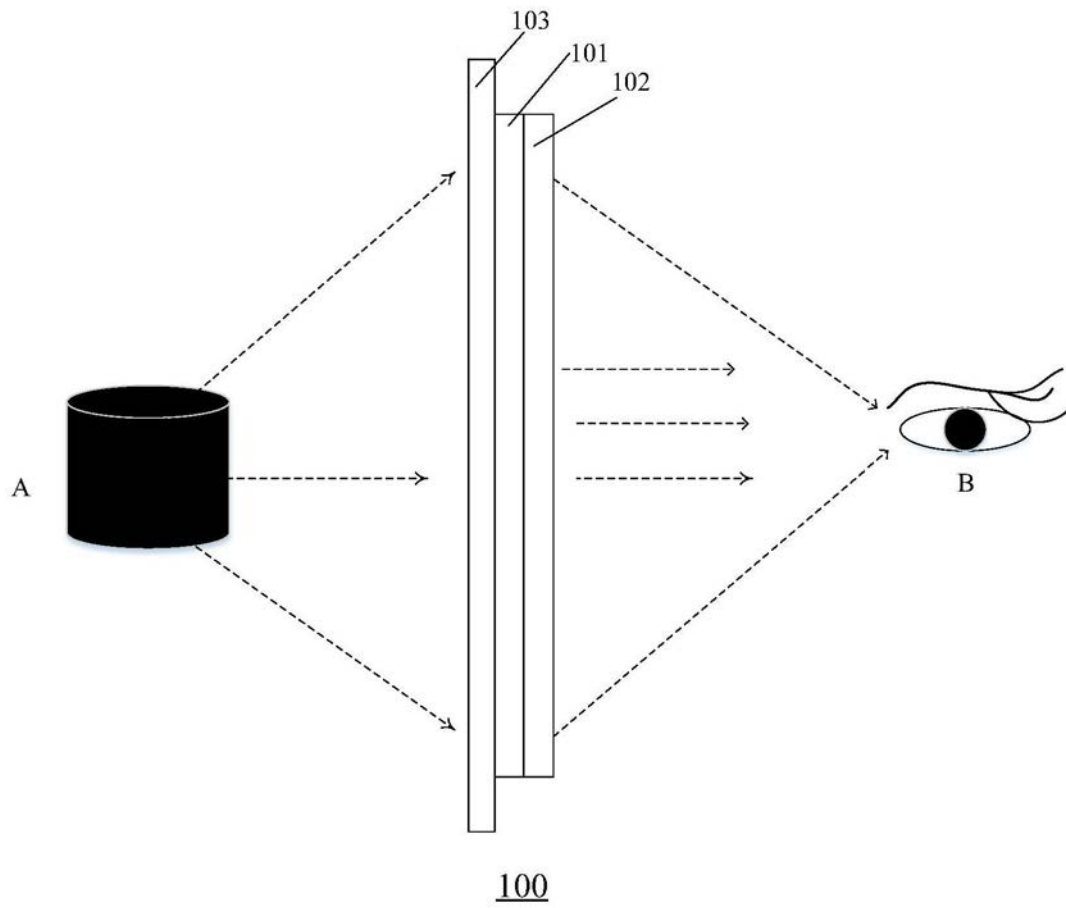


图2

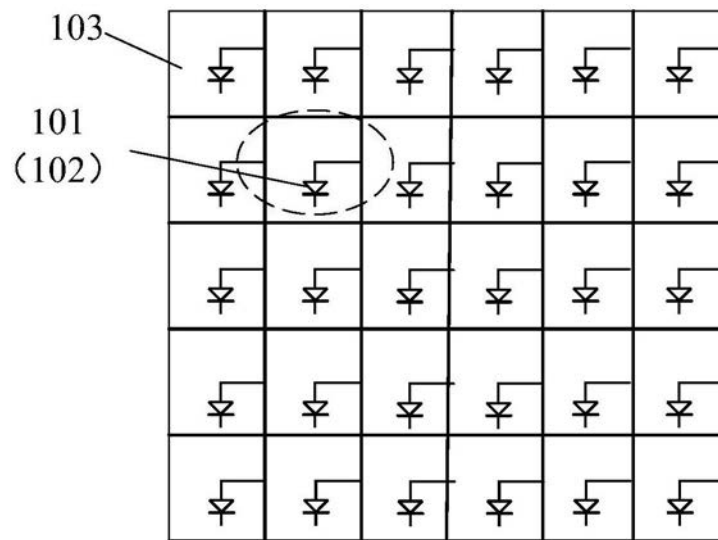


图3

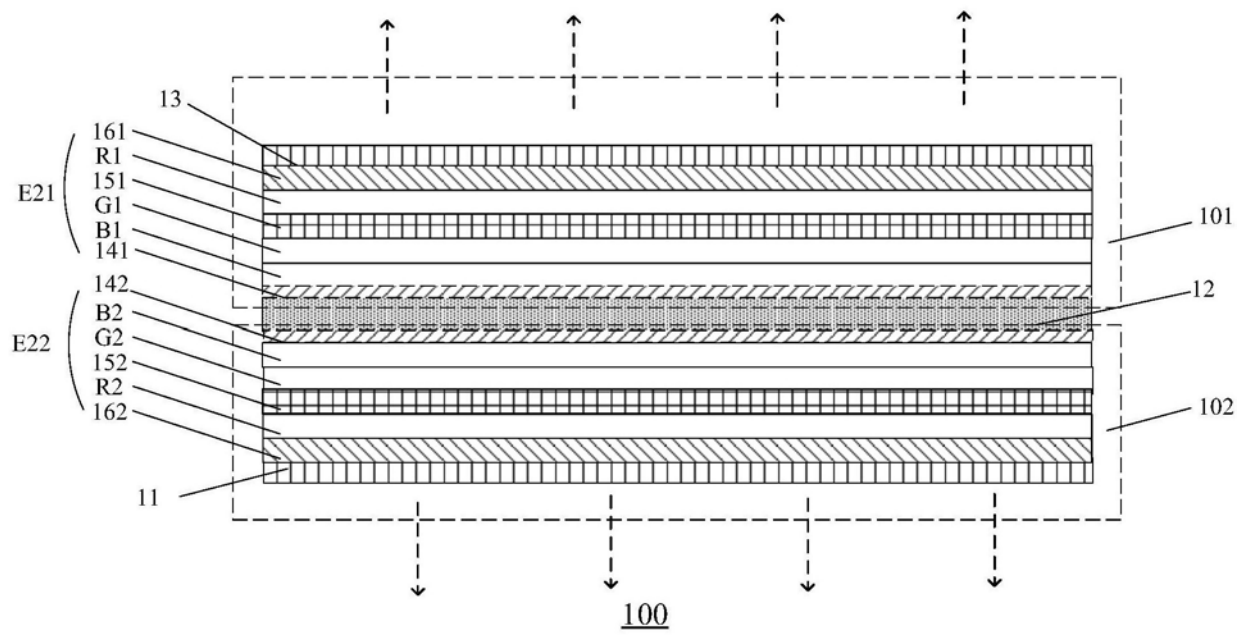


图4

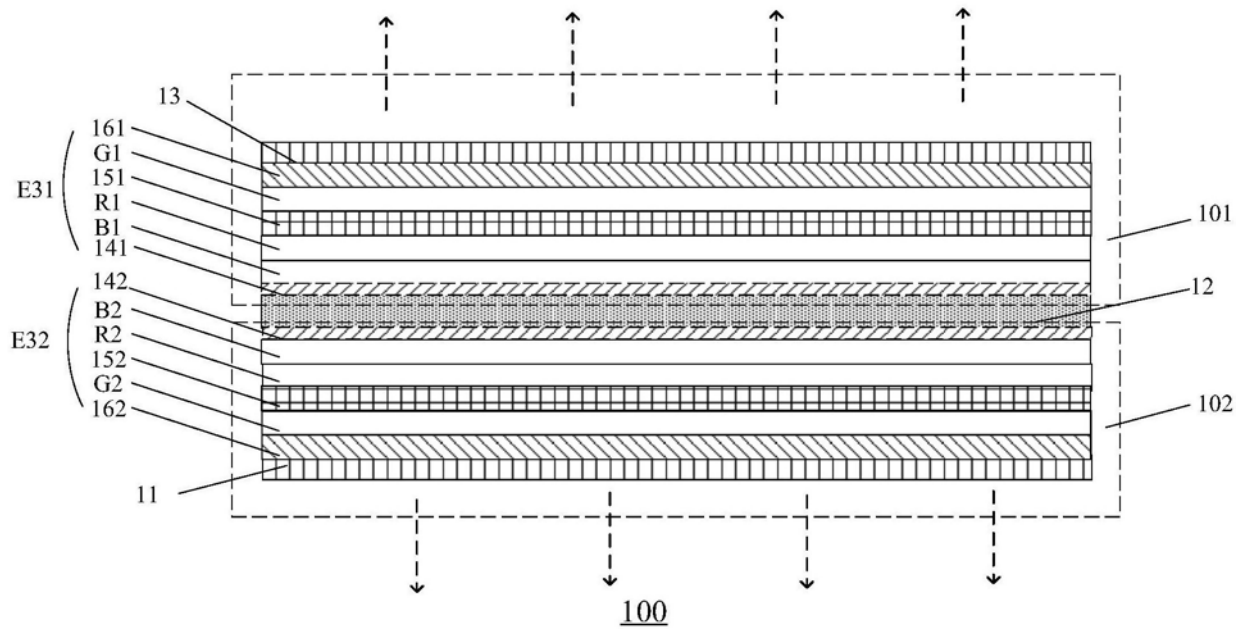


图5

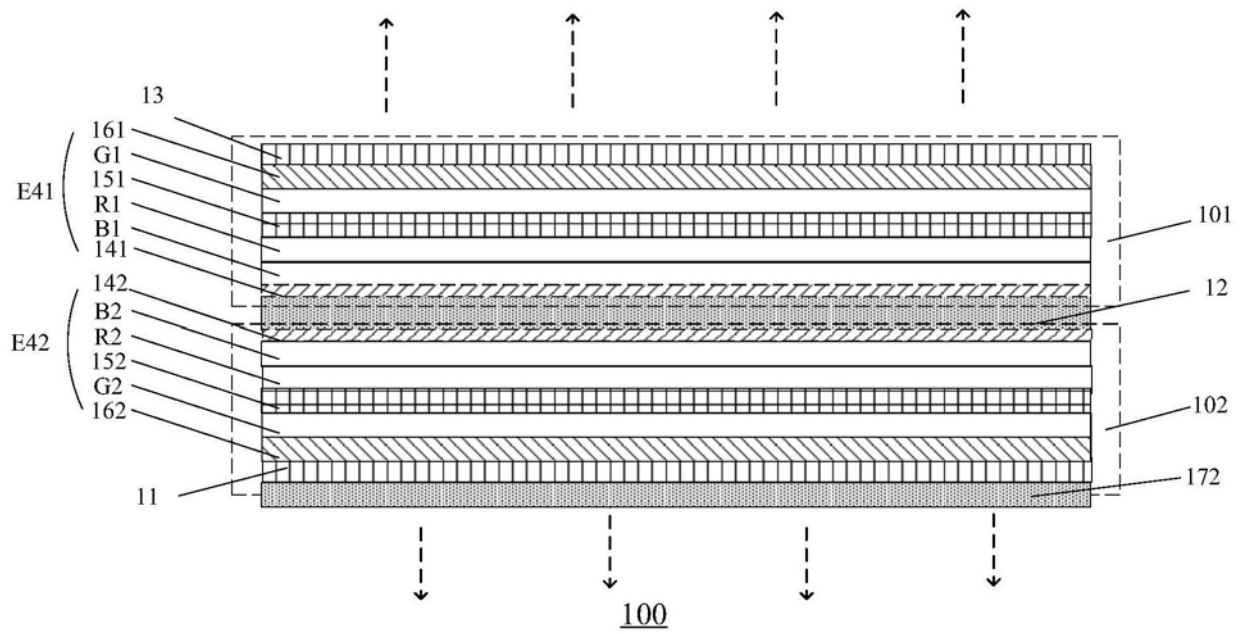


图6

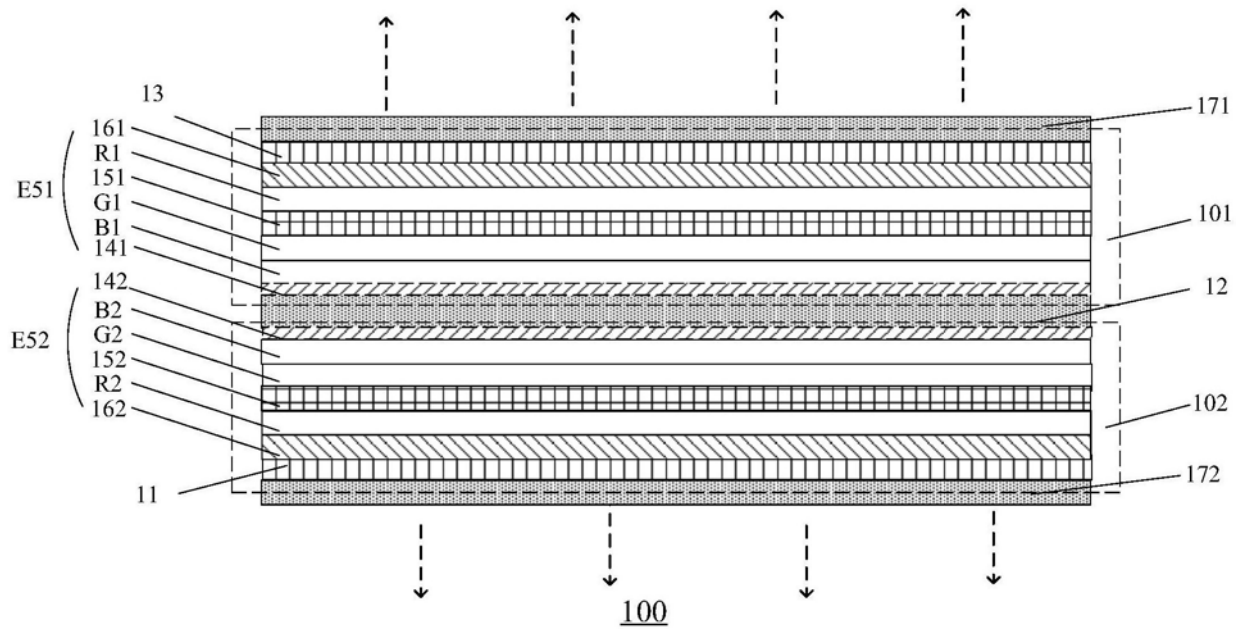


图7

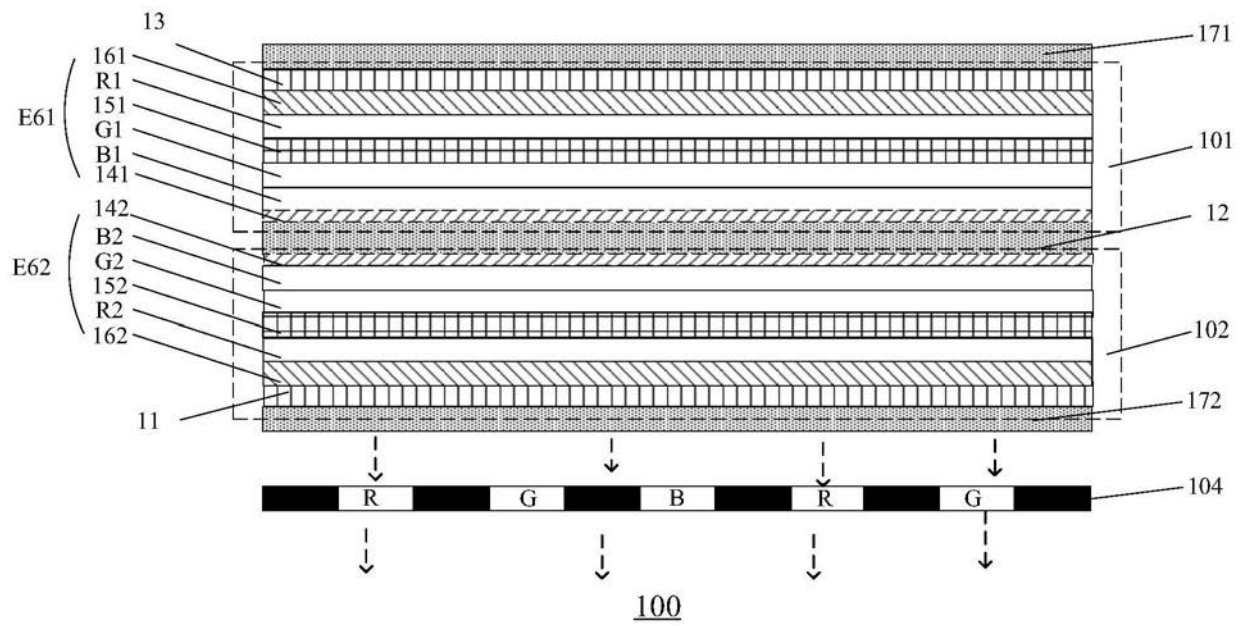


图8

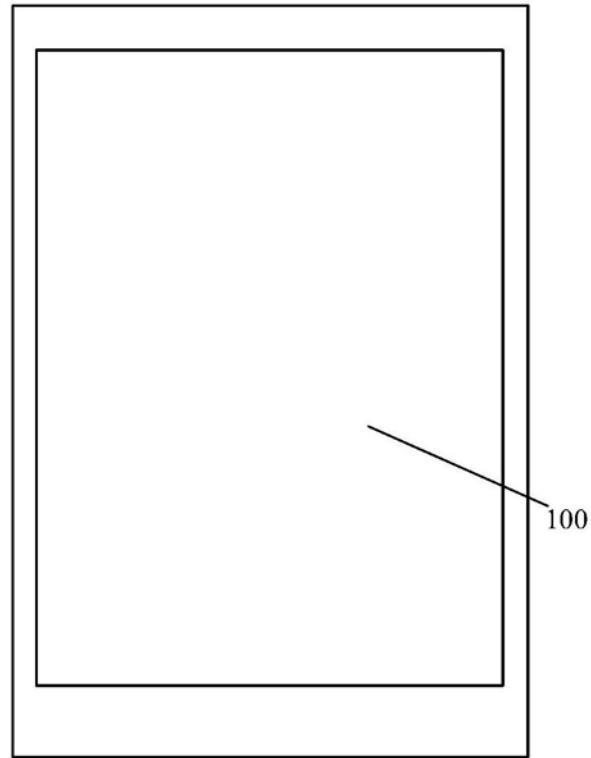


图9

专利名称(译)	一种有机发光显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN108777259A	公开(公告)日	2018-11-09
申请号	CN201810566804.6	申请日	2018-06-05
[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	马洪虎 牛晶华 林君 程爽		
发明人	马洪虎 牛晶华 林君 程爽		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L27/3244		
代理人(译)	王刚 龚敏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供了一种有机显示面板及显示装置，用以解决现有技术中透明OLED显示装置存在的问题，通过采用透明阳极和半透明阴极方式，实现既能透明显示还可以同时双面显示的效果，OLED发光器件采用白光OLED器件，这样可以保证发光器件的寿命，同时可以通过驱动电压的调节，实现展示不同色温的画面，可以根据用户需求来选择显示不同色温画面。

