



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109065752 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201810872982.1

(22)申请日 2018.08.02

(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 程爽 牛晶华 王湘成 朱晴  
邢益彬 王建云 刘银河(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 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书3页 说明书7页 附图8页

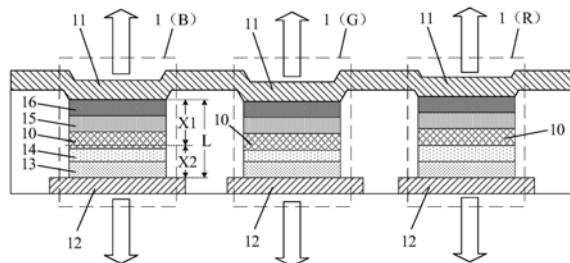
## (54)发明名称

有机发光显示面板和显示装置

## (57)摘要

本发明实施例提供一种有机发光显示面板和显示装置，涉及显示技术领域，能够改善双面显示效果。有机发光显示面板，包括：多个有机发光器件，每个有机发光器件包括层叠设置的第一电极、发光层和第二电极；第一电极的反射率为R1，第二电极的反射率为R2；R1和R2满足以下条件：

$$\begin{cases} I_1 = F(R_1, R_2, \lambda, X_1, L) \times I_0 \\ I_2 = F'(R_1, R_2, \lambda, X_2, L) \times I_0 \\ \left| \frac{I_1}{I_0} - \frac{I_2}{I_0} \right| < 0.13 \end{cases}, \text{其中, } I_1 \text{为第一电极一侧的出光强度, } I_2 \text{为第二电极一侧的出光强度, } I_0 \text{为发光层的本征发光强度, } \lambda \text{ 为发光层所发射光线的波长, } X_1 \text{ 为发光层中激子复合中心至第一电极之间的距离, } L \text{ 为第一电极和第二电极之间的微腔腔长, } X_1 + X_2 = L.$$



A<sup>4</sup> 一电极一侧的出光强度，I<sub>2</sub>为第二电极一侧的出光强度，I<sub>0</sub>为发光层的本征发光强度，λ为发光层所发射光线的波长，X<sub>1</sub>为发光层中激子复合中心至第一电极之间的距离，L为第一电极和第二电极之间的微腔腔长，X<sub>1</sub>+X<sub>2</sub>=L。

1. 一种有机发光显示面板，其特征在于，包括：

多个有机发光器件，每个所述有机发光器件包括层叠设置的第一电极、发光层和第二电极；

所述第一电极的反射率为R1，所述第二电极的反射率为R2；

对于同一个所述有机发光器件，R1和R2满足以下条件：

$$\begin{cases} I_1 = F(R_1, R_2, \lambda, X_1, L) \times I_0 \\ I_2 = F'(R_1, R_2, \lambda, X_2, L) \times I_0 \\ \left| \frac{I_1}{I_0} - \frac{I_2}{I_0} \right| < 0.13 \end{cases},$$

其中，I1为所述第一电极一侧的出光强度，I2为所述第二电极一侧的出光强度，I0为所述发光层的本征发光强度，F(R1, R2, λ, X1, L)为与R1、R2、λ, X1和L相关的第一函数，F'(R1, R2, λ, X2, L)为与R1、R2、λ, X2和L相关的第二函数，λ为所述发光层所发射光线的波长，X1为所述发光层中激子复合中心至所述第一电极之间的距离，X2为所述发光层中激子复合中心至所述第二电极之间的距离，L为所述第一电极和所述第二电极之间的微腔腔长，X1+X2=L, 5%≤R1≤95%, 5%≤R2≤95%。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板，其特征在于，

$$F(R_1, R_2, \lambda, X_1, L) = \frac{(1 - R_2) \left[ 1 + R_1 + 2\sqrt{R_1} \times \cos\left(\frac{4\pi \times X_1}{\lambda}\right) \right]}{1 + R_1 \times R_2 - 2\sqrt{R_1 \times R_2} \times \cos\left(\frac{4\pi \times L}{\lambda}\right)};$$

$$F'(R_1, R_2, \lambda, X_2, L) = \frac{(1 - R_1) \left[ 1 + R_2 + 2\sqrt{R_2} \times \cos\left(\frac{4\pi \times X_2}{\lambda}\right) \right]}{1 + R_2 \times R_1 - 2\sqrt{R_2 \times R_1} \times \cos\left(\frac{4\pi \times L}{\lambda}\right)}.$$

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示面板，其特征在于，

$$3.5 \leq \frac{I_1}{I_0} \leq 4.5;$$

$$3.5 \leq \frac{I_2}{I_0} \leq 4.5.$$

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板，其特征在于，

所述有机发光器件包括蓝色有机发光器件，所述蓝色有机发光器件的发光层包括蓝色发光材料；

在所述蓝色有机发光器件中，

$$4.0 \leq \frac{I_1}{I_0} \leq 4.5, \quad 4.0 \leq \frac{I_2}{I_0} \leq 4.5.$$

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板，其特征在于，

在所述蓝色有机发光器件中，

$$\left| \frac{I_1}{I_0} - \frac{I_2}{I_0} \right| < 0.01.$$

6. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板，其特征在于，

所述有机发光器件包括绿色有机发光器件，所述绿色有机发光器件的发光层包括绿色发光材料；

在所述绿色有机发光器件中，

$$3.5 \leq \frac{I_1}{I_0} \leq 5.5, \quad 3.5 \leq \frac{I_2}{I_0} \leq 5.5.$$

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示面板，其特征在于，

在所述绿色有机发光器件中，

$$\left| \frac{I_1}{I_0} - \frac{I_2}{I_0} \right| < 0.05.$$

8. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板，其特征在于，

所述有机发光器件包括红色有机发光器件，所述红色有机发光器件的发光层包括红色发光材料；

在所述红色有机发光器件中，

$$4.5 \leq \frac{I_1}{I_0} \leq 5.5, \quad 4.5 \leq \frac{I_2}{I_0} \leq 5.5.$$

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板，其特征在于，

在所述红色有机发光器件中，

$$\left| \frac{I_1}{I_0} - \frac{I_2}{I_0} \right| < 0.13.$$

10. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板，其特征在于，

所述有机发光器件还包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层；

所述有机发光器件包括不同颜色的有机发光器件，不同颜色的有机发光器件中空穴传输层的厚度不同。

11. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板，其特征在于，

所述有机发光器件包括不同颜色的有机发光器件，不同颜色的有机发光器件中所述第一电极的反射率相等，不同颜色的有机发光器件中所述第二电极的反射率相等。

12. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板，其特征在于，

$$40\% \leq R_1 \leq 55\%, \quad 48\% \leq R_2 \leq 52\%.$$

13. 根据权利要求12所述的有机发光显示面板，其特征在于，

所述有机发光器件包括蓝色有机发光器件，所述蓝色有机发光器件的发光层包括蓝色发光材料；

在所述蓝色有机发光器件中，所述发光层中激子复合中心至所述第一电极之间的距离为X1b,  $220\text{nm} \leq X_{1b} \leq 240\text{nm}$ ；

所述蓝色有机发光器件的微腔腔长为Lb,  $910\text{nm} \leq L_b \leq 940\text{nm}$ 。

14. 根据权利要求12所述的有机发光显示面板，其特征在于，

所述有机发光器件包括绿色有机发光器件,所述绿色有机发光器件的发光层包括绿色发光材料;

在所述绿色有机发光器件中,所述发光层中激子复合中心至所述第一电极之间的距离为 $X1g$ , $510\text{nm} \leq X1g \leq 535\text{nm}$ ;

所述绿色有机发光器件的微腔腔长为 $Lg$ , $780\text{nm} \leq Lg \leq 820\text{nm}$ 。

15. 根据权利要求12所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述有机发光器件包括红色有机发光器件,所述红色有机发光器件的发光层包括红色发光材料;

在所述红色有机发光器件中,所述发光层中激子复合中心至所述第一电极之间的距离为 $X1r$ , $620\text{nm} \leq X1r \leq 660\text{nm}$ ;

所述红色有机发光器件的微腔腔长为 $Lr$ , $930\text{nm} \leq Lr \leq 970\text{nm}$ 。

16. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第一电极和/或所述第二电极为以下各层中的一种:Ag材料层、Mg-Ag材料层、ITO/Ag/ITO材料层。

17. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至16中任意一项所述的有机发光显示面板。

## 有机发光显示面板和显示装置

### 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和显示装置。

### 背景技术

[0002] 目前,显示技术渗透到了人们日常生活的各个方面,相应地,越来越多的材料和技术被用于显示屏。当今,主流的显示屏主要有液晶显示屏以及有机发光显示面板。其中,由于有机发光显示面板的自发光性能,相比于液晶显示屏省去了最耗能的背光模组,因此具有更节能的优点。

[0003] 然而,目前的有机发光显示面板仅能够实现单面显示,无法应用于双侧显示的场景,例如,道路旁边需要相对两个方向都显示画面的广告牌。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种有机发光显示面板和显示装置,能够应用于双侧显示的场景。

[0005] 一方面,本发明实施例提供一种有机发光显示面板,包括:

[0006] 多个有机发光器件,每个所述有机发光器件包括层叠设置的第一电极、发光层和第二电极;

[0007] 所述第一电极的反射率为R1,所述第二电极的反射率为R2;

[0008] 对于同一个所述有机发光器件,R1和R2满足以下条件:

$$\begin{aligned} [0009] & \left\{ \begin{array}{l} I_1 = F(R_1, R_2, \lambda, X_1, L) \times I_0 \\ I_2 = F'(R_1, R_2, \lambda, X_2, L) \times I_0 \end{array} , \right. \\ & \left. \left| \frac{I_1}{I_0} - \frac{I_2}{I_0} \right| < 0.13 \right. \end{aligned}$$

[0010] 其中,I1为所述第一电极一侧的出光强度,I2为所述第二电极一侧的出光强度,I0为所述发光层的本征发光强度,F(R1,R2,λ,X1,L)为与R1、R2、λ,X1和L相关的第一函数,F'(R1,R2,λ,X2,L)为与R1、R2、λ,X2和L相关的第二函数,λ为所述发光层所发射光线的波长,X1为所述发光层中激子复合中心至所述第一电极之间的距离,X2为所述发光层中激子复合中心至所述第二电极之间的距离,L为所述第一电极和所述第二电极之间的微腔腔长,X1+X2=L,5%≤R1≤95%,5%≤R2≤95%。

[0011] 另一方面,本发明实施例还提供一种显示装置,包括上述的有机发光显示面板。

[0012] 本发明实施例中的有机发光显示面板和显示装置,一方面,由于有机发光器件中第一电极和第二电极均为半透明电极,因此在两个电极之间形成微腔,增强了出光强度,并且能够实现双面出光;另一方面,通过确定第一电极和第二电极的反射率,保证了双面出光的出光强度差异较小,进一步改善了显示效果。

### 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为实现本发明实施例过程中的一种有机发光显示面板的局部剖面结构示意图;

[0015] 图2为本发明实施例中一种有机发光显示面板部分区域的一种剖面结构示意图;

[0016] 图3为一种蓝色有机发光器件中两侧出光强度的模拟仿真图;

[0017] 图4为一种绿色有机发光器件中两侧出光强度的模拟仿真图;

[0018] 图5为一种红色有机发光器件中两侧出光强度的模拟仿真图;

[0019] 图6为图2中蓝色有机发光显示器件的一种结构示意图;

[0020] 图7为图2中绿色有机发光显示器件的一种结构示意图;

[0021] 图8为图2中红色有机发光显示器件的一种结构示意图;

[0022] 图9为本发明实施例中一种有机发光显示面板部分区域的另一种剖面结构示意图;

[0023] 图10为本发明实施例中一种显示装置的结构示意图。

## 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。

[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] 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,先对发明人提出本发明实施例中有机发光显示面板的技术方案的过程进行说明,较早应用的单面显示有机发光显示面板中的有机发光器件包括一个全反射电极和一个透明电极,这种单面出光的有机发光器件的出光强度较低;为了提高有机发光器件的出光强度,出现了具有微腔的有机发光器件,这种有机发光器件包括一个全反射电极和一个半透明电极,从而在两个电极之间形成微腔,通过微腔效应提高了有机发光器件的出光强度;为了应用于双侧显示的场景,发明人发现可以将有机发光器件的两个电极均设置为透明电极,如图1所示,图1为实现本发明实施例过程中的一种有机发光显示面板的局部剖面结构示意图,如果采用无微腔的有机发光器件1',即有机发光器件的第一电极11'和第二电极12'均为透明电极,既可以实现同一个有机发光器件在相对的两侧均出光,图1中箭头为显示面板的出光方向,然而,由于没有微腔效应,有机发光器件的出光强度较低,因此发明人提出了本发明实施例中有机发光显示面板的技术方案。

[0027] 如图2所示,图2为本发明实施例中一种有机发光显示面板部分区域的一种剖面结构示意图,本发明实施例提供一种有机发光显示面板,包括:多个有机发光器件1,每个有机

发光器件1包括层叠设置的第一电极11、发光层10和第二电极12；第一电极11的反射率为R1，第二电极12的反射率为R2；对于同一个有机发光器件1，R1和R2满足以下条件：

$$[0028] \quad \begin{cases} I_1 = F(R_1, R_2, \lambda, X_1, L) \times I_0 \\ I_2 = F'(R_1, R_2, \lambda, X_2, L) \times I_0 \\ \left| \frac{I_1}{I_0} - \frac{I_2}{I_0} \right| < 0.13 \end{cases},$$

[0029] 其中，I1为第一电极11一侧的出光强度，I2为第二电极12一侧的出光强度，I0为发光层10的本征发光强度，本征发光强度是指单纯发光层10的出光强度，即发光层10未经微腔效应的作用时所具有的发光强度，F(R1, R2, λ, X1, L)为与R1、R2、λ, X1和L相关的第一函数，F'(R1, R2, λ, X2, L)为与R1、R2、λ, X2和L相关的第二函数，λ为发光层10所发射光线的波长，X1为发光层10中激子复合中心至第一电极11之间的距离，X2为发光层10中激子复合中心至第二电极12之间12的距离，L为第一电极11和第二电极12之间的微腔腔长，X1+X2=L，为了使第一电极11和第二电极12之间形成微腔，以此来提高出光强度，第一电极11和第二电极12均为半透明电极，因此第一电极11的反射率R1和第二电极12的反射率R2范围为：5% ≤ R1 ≤ 95%，5% ≤ R2 ≤ 95%。图中箭头示意了出光方向。

[0030] 具体地，例如，如图3所示，图3为一种蓝色有机发光器件中两侧出光强度的模拟仿真图，根据公式(1)： $I_1 = F(R_1, R_2, \lambda, X_1, L) \times I_0$ 可以模拟仿真得到图3中的第一面A1，根据公式(2)： $I_2 = F'(R_1, R_2, \lambda, X_2, L) \times I_0$ 可以模拟仿真得到图3中的第二面A2，在图3中，仅示意了R1、R2和出光强度之间的关系，其中，x坐标表示第一电极11的反射率R1，y坐标表示第

二电极12的反射率R2，z坐标表示出光强度，当 $\left| \frac{I_1}{I_0} - \frac{I_2}{I_0} \right| = 0$ 时，第一面A1和第二面A2交叠，

表示该有机发光器件的两侧出光强度相同，考虑到误差以及其他参数的选择，可以在第一面A1和第二面A2的交叠线附近取值， $\frac{I_1}{I_0}$ 表示第一电极11一侧的出光强度与发光层10的本征

出光强度之间的倍数，因此，令R1和R2满足公式(3)： $\left| \frac{I_1}{I_0} - \frac{I_2}{I_0} \right| < 0.13$ ，当第一电极11的反射率

R1和第二电极12同时满足公式(1)、(2)、(3)时，可以保证有机发光器件两侧的出光强度差异较小，另一方面，由于第一电极11和第二电极12均为半透明电极，因此可以实现有机发光器件的双面出光。

[0031] 本发明实施例中的有机发光显示面板，一方面，由于有机发光器件中第一电极和第二电极均为半透明电极，因此在两个电极之间形成微腔，增强了出光强度，并且能够实现双面出光；另一方面，通过确定第一电极和第二电极的反射率，保证了双面出光的出光强度差异较小，进一步改善了显示效果。

[0032] 可选地，

$$[0033] \quad F(R_1, R_2, \lambda, X_1, L) = \frac{(1 - R_2) \left[ 1 + R_1 + 2\sqrt{R_1} \times \cos\left(\frac{4\pi \times X_1}{\lambda}\right) \right]}{1 + R_1 \times R_2 - 2\sqrt{R_1 \times R_2} \times \cos\left(\frac{4\pi \times L}{\lambda}\right)};$$

$$[0034] F'(R1, R2, \lambda, X2, L) = \frac{(1 - R1) \left[ 1 + R2 + 2\sqrt{R2} \times \cos\left(\frac{4\pi \times X2}{\lambda}\right) \right]}{1 + R2 \times R1 - 2\sqrt{R2 \times R1} \times \cos\left(\frac{4\pi \times L}{\lambda}\right)}.$$

$$[0035] \text{可选地}, 3.5 \leq \frac{I1}{I0} \leq 4.5; 3.5 \leq \frac{I2}{I0} \leq 4.5.$$

[0036] 具体地,根据满足上述公式(1)、(2)、(3)所得到的R1和R2,可以保证有机发光器件两侧的出光强度差异较小,但是为了进一步保证出光强度的增强倍数较大,进一步在满足 $3.5 \leq \frac{I1}{I0} \leq 4.5$ 和 $3.5 \leq \frac{I2}{I0} \leq 4.5$ 的条件下确定R1和R2。

[0037] 可选地,有机发光器件1包括蓝色有机发光器件B,蓝色有机发光器件B的发光层10包括蓝色发光材料;在蓝色有机发光器件B中, $4.0 \leq \frac{I1}{I0} \leq 4.5$ , $4.0 \leq \frac{I2}{I0} \leq 4.5$ 。

[0038] 具体地,不同颜色的有机发光器件1对应不同的波长 $\lambda$ ,不同颜色的有机发光器件1中两侧出光强度的模拟仿真图也不同,如图3所示,根据蓝色有机发光器件B中两侧出光强度的模拟仿真结果,在其中搜寻最大的出光强度的增强倍数,范围为 $4.0 \leq \frac{I1}{I0} \leq 4.5$ ,且 $4.0 \leq \frac{I2}{I0} \leq 4.5$ 。

$$[0039] \text{可选地}, \text{在蓝色有机发光器件B中}, \left| \frac{I1}{I0} - \frac{I2}{I0} \right| < 0.01.$$

[0040] 具体地,不同颜色的有机发光器件1对应不同的波长 $\lambda$ ,不同颜色的有机发光器件1两侧出光强度差异范围也不同,如图3所示,根据蓝色有机发光器件B中两侧出光强度的模拟仿真结果,在其中搜寻较小的出光强度差异范围,为 $\left| \frac{I1}{I0} - \frac{I2}{I0} \right| < 0.01$ 。

[0041] 可选地,有机发光器件1包括绿色有机发光器件G,绿色有机发光器件G的发光层10包括绿色发光材料;在绿色有机发光器件G中, $3.5 \leq \frac{I1}{I0} \leq 5.5$ , $3.5 \leq \frac{I2}{I0} \leq 5.5$ 。

[0042] 具体地,如图4所示,图4为一种绿色有机发光器件中两侧出光强度的模拟仿真图,不同颜色的有机发光器件1对应不同的波长 $\lambda$ ,不同颜色的有机发光器件1中两侧出光强度的模拟仿真图也不同,根据绿色有机发光器件G中两侧出光强度的模拟仿真结果,在其中搜寻最大的出光强度的增强倍数,范围为 $3.5 \leq \frac{I1}{I0} \leq 5.5$ ,且 $3.5 \leq \frac{I2}{I0} \leq 5.5$ 。

$$[0043] \text{可选地}, \text{在绿色有机发光器件G中}, \left| \frac{I1}{I0} - \frac{I2}{I0} \right| < 0.05.$$

[0044] 具体地,不同颜色的有机发光器件1对应不同的波长 $\lambda$ ,不同颜色的有机发光器件1两侧出光强度差异范围也不同,如图4所示,根据绿色有机发光器件G中两侧出光强度的模

拟仿真结果,在其中搜寻较小的出光强度差异范围,为 $\left|\frac{I_1}{I_0} - \frac{I_2}{I_0}\right| < 0.05$ 。

[0045] 可选地,有机发光器件1包括红色有机发光器件R,红色有机发光器件R的发光层10包括红色发光材料;在红色有机发光器件R中, $4.5 \leq \frac{I_1}{I_0} \leq 5.5$ , $4.5 \leq \frac{I_2}{I_0} \leq 5.5$ 。

[0046] 具体地,如图5所示,图5为一种红色有机发光器件中两侧出光强度的模拟仿真图,不同颜色的有机发光器件1对应不同的波长 $\lambda$ ,不同颜色的有机发光器件1中两侧出光强度的模拟仿真图也不同,根据红色有机发光器件R中两侧出光强度的模拟仿真结果,在其中搜寻最大的出光强度的增强倍数,范围为 $4.5 \leq \frac{I_1}{I_0} \leq 5.5$ ,且 $4.5 \leq \frac{I_2}{I_0} \leq 5.5$ 。

[0047] 可选地,在红色有机发光器件R中, $\left|\frac{I_1}{I_0} - \frac{I_2}{I_0}\right| < 0.13$ 。

[0048] 具体地,不同颜色的有机发光器件1对应不同的波长 $\lambda$ ,不同颜色的有机发光器件1两侧出光强度差异范围也不同,如图5所示,根据红色有机发光器件R中两侧出光强度的模拟仿真结果,在其中搜寻较小的出光强度差异范围,为 $\left|\frac{I_1}{I_0} - \frac{I_2}{I_0}\right| < 0.13$ 。

[0049] 可选地,有机发光器件1还包括空穴注入层13、空穴传输层14、电子传输层15和电子注入层16;有机发光器件1包括不同颜色的有机发光器件,不同颜色的有机发光器件1中空穴传输层14的厚度不同。

[0050] 具体地,例如,第一电极11为阴极,第二电极12为阳极,在第二电极12朝向第一电极11的方向上,依次设置有空穴注入层13、空穴传输层14、发光层10、电子传输层15和电子注入层16,有机发光器件1包括蓝色有机发光器件B、绿色有机发光器件G和红色有机发光器件R,根据不同颜色有机发光器件1中两侧出光强度的模拟仿真结果,不同颜色有机发光器件1对应的微腔腔长L也不同,而为了实现对微腔腔长L的调节,改变空穴传输层14的厚度,因为空穴传输层14的迁移率较高,其厚度变化对于有机发光器件1的功能影响较小,但是会改变微腔腔长L。

[0051] 可选地,有机发光器件1包括不同颜色的有机发光器件1,不同颜色的有机发光器件1中第一电极11的反射率R1相等,不同颜色的有机发光器件1中第二电极12的反射率R2相等。

[0052] 具体地,由于不同颜色的有机发光器件1中第一电极11的反射率R1的差异较小,不同颜色的有机发光器件1中第二电极12的反射率R2的差异较小,且在显示面板中,为了节省工艺制程,通常会设置不同颜色的有机发光器件1中第一电极11通过同一次工艺制作,不同颜色的有机发光器件1中第二电极12通过同一次工艺制作,因此,而同一次工艺制作的材料反射率相同,因此设置不同颜色有机发光器件1对应的R1相等,不同颜色有机发光器件1对应的R2也相等。

[0053] 可选地, $40\% \leq R_1 \leq 55\%$ , $48\% \leq R_2 \leq 52\%$ 。

[0054] 具体地,在统一的第一电极11和第二电极12的前提下,即不同颜色的有机发光器件1中第一电极11的反射率R1相等,不同颜色的有机发光器件1中第二电极12的反射率R2相

等时,搜寻第一电极11的反射率R1和第二电极12的反射率R2的范围,其中, $40\% \leq R1 \leq 55\%$ ,且 $48\% \leq R2 \leq 52\%$ 。

[0055] 可选地,如图6所示,图6为图1中蓝色有机发光显示器件的一种结构示意图,有机发光器件1包括蓝色有机发光器件B,蓝色有机发光器件B的发光层10包括蓝色发光材料;在蓝色有机发光器件B中,发光层10中激子复合中心至第一电极11之间的距离为X1b, $220\text{nm} \leq X1b \leq 240\text{nm}$ ;蓝色有机发光器件B的微腔腔长为Lb, $910\text{nm} \leq Lb \leq 940\text{nm}$ 。

[0056] 具体地,不同颜色的有机发光器件B,在满足R1和R2的前提下,发光层10中激子复合中心至第一电极11之间的距离X1不同,微腔腔长L也不同,如图3所示,基于第一电极11的反射率R1和第二电极12的反射率R2的范围,搜寻发光层10中激子复合中心至第一电极11之间的距离X1b的具体范围,以及蓝色有机发光器件B的微腔腔长Lb的具体范围。

[0057] 可选地,如图7所示,图7为图2中绿色有机发光显示器件的一种结构示意图,有机发光器件1包括绿色有机发光器件G,绿色有机发光器件G的发光层10包括绿色发光材料;在绿色有机发光器件G中,发光层10中激子复合中心至第一电极11之间的距离为X1g, $510\text{nm} \leq X1g \leq 535\text{nm}$ ;绿色有机发光器件G的微腔腔长为Lg, $780\text{nm} \leq Lg \leq 820\text{nm}$ 。

[0058] 具体地,如图4所示,基于第一电极11的反射率R1和第二电极12的反射率R2的范围,搜寻发光层10中激子复合中心至第一电极11之间的距离X1g的具体范围,以及绿色有机发光器件G的微腔腔长Lg的具体范围。

[0059] 可选地,如图8所示,图8为图2中红色有机发光显示器件的一种结构示意图,有机发光器件1包括红色有机发光器件R,红色有机发光器件R的发光层10包括红色发光材料;在红色有机发光器件R中,发光层10中激子复合中心至第一电极11之间的距离为X1r, $620\text{nm} \leq X1r \leq 660\text{nm}$ ;红色有机发光器件R的微腔腔长为Lr, $930\text{nm} \leq Lr \leq 970\text{nm}$ 。

[0060] 具体地,如图5所示,基于第一电极11的反射率R1和第二电极12的反射率R2的范围,搜寻发光层10中激子复合中心至第一电极11之间的距离X1r的具体范围,以及红色有机发光器件R的微腔腔长Lr的具体范围。

[0061] 需要说明的是,在本发明实施例中,基于模拟仿真结果搜寻各参数范围时有两个原则,第一是有机发光器件1两侧出光强度的差异小;第二是有机发光器件1中一侧的出光强度相较于发光层10的本征出光强度的倍数大。另外,为了便于模拟仿真时的计算,可以在预设的常规范围内进行搜寻,例如,基于常规的微腔腔长设置方式, $263\text{nm} \leq L \leq 1070\text{nm}$ ,在该范围内进行进一步确定微腔腔长;类似地,基于常规的激子复合中心设置方式, $44\text{nm} \leq X1 \leq L-44\text{nm}$ ,在该范围内进一步确定激子复合中心位置。

[0062] 可选地,第一电极11和/或第二电极12为以下各层中的一种:Ag材料层、Mg-Ag材料层、ITO/Ag/ITO材料层。上述各层中的一种可以满足 $40\% \leq R1 \leq 55\%$ , $48\% \leq R2 \leq 52\%$ ,并且可以满足电极本身电学性能要求。

[0063] 另外,如图9所示,图9为本发明实施例中一种有机发光显示面板部分区域的另一种剖面结构示意图,有机发光显示面板包括上述的有机发光器件1、驱动电路层20和封装层3,驱动电路层20包括像素驱动电路,像素驱动电路包括晶体管2,其中一个晶体管2的漏极电连接于对应的有机发光器件1的第二电极12,像素驱动电路用于驱动有机发光器件1发光,通过像素驱动电路,可以控制流过有机发光器件1的电流大小,从而控制有机发光器件的亮度,实现画面显示,由于需要实现双面显示,因此像素驱动电路中的器件避开有机发光

器件1的发光区域。封装层3位于有机发光器件1远离驱动电路层20的一侧，实现有机发光器件1与外界的隔离，封装层3可以包括交替层叠设置的至少一个有机封装层31和至少一个无机封装层32，其中，有机封装层31可以包括聚合物，例如可以是由聚对苯二甲酸乙二酯、聚酰亚胺、聚碳酸脂、环氧树脂、聚乙烯、聚丙烯酸酯、有机硅氧烷形成的单层或堆叠层，无机封装层32可以包括金属；非金属；金属、非金属的氧化物或它们的混合物；金属或非金属的氟化物或它们的混合物；金属、非金属的氮化物或它们的混合物；金属、非金属的碳化物或它们的混合物；金属、非金属的氧氮化物或它们的混合物；金属、非金属的硼化物或它们的混合物；金属、非金属的硅化物或它们的混合物；至少两种金属的合金；以及金属和非金属的合金。例如无机封装层32可包含SiNx、Al2O3、SiO2和TiO2中的任意一种。无机封装层32用于隔绝水氧，有机封装层31用于缓解封装层3的应力。

[0064] 如图10所示，图10为本发明实施例中一种显示装置的结构示意图，本发明实施例还提供一种显示装置，包括上述的有机发光显示面板100。

[0065] 其中，有机发光显示面板100的具体结构和原理与上述实施例相同，在此不再赘述。显示装置可以是例如触摸显示屏、手机、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。

[0066] 本发明实施例中的显示装置，一方面，由于有机发光器件中第一电极和第二电极均为半透明电极，因此在两个电极之间形成微腔，增强了出光强度，并且能够实现双面出光；另一方面，通过确定第一电极和第二电极的反射率，保证了双面出光的出光强度差异较小，进一步改善了显示效果。

[0067] 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。

[0068] 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。

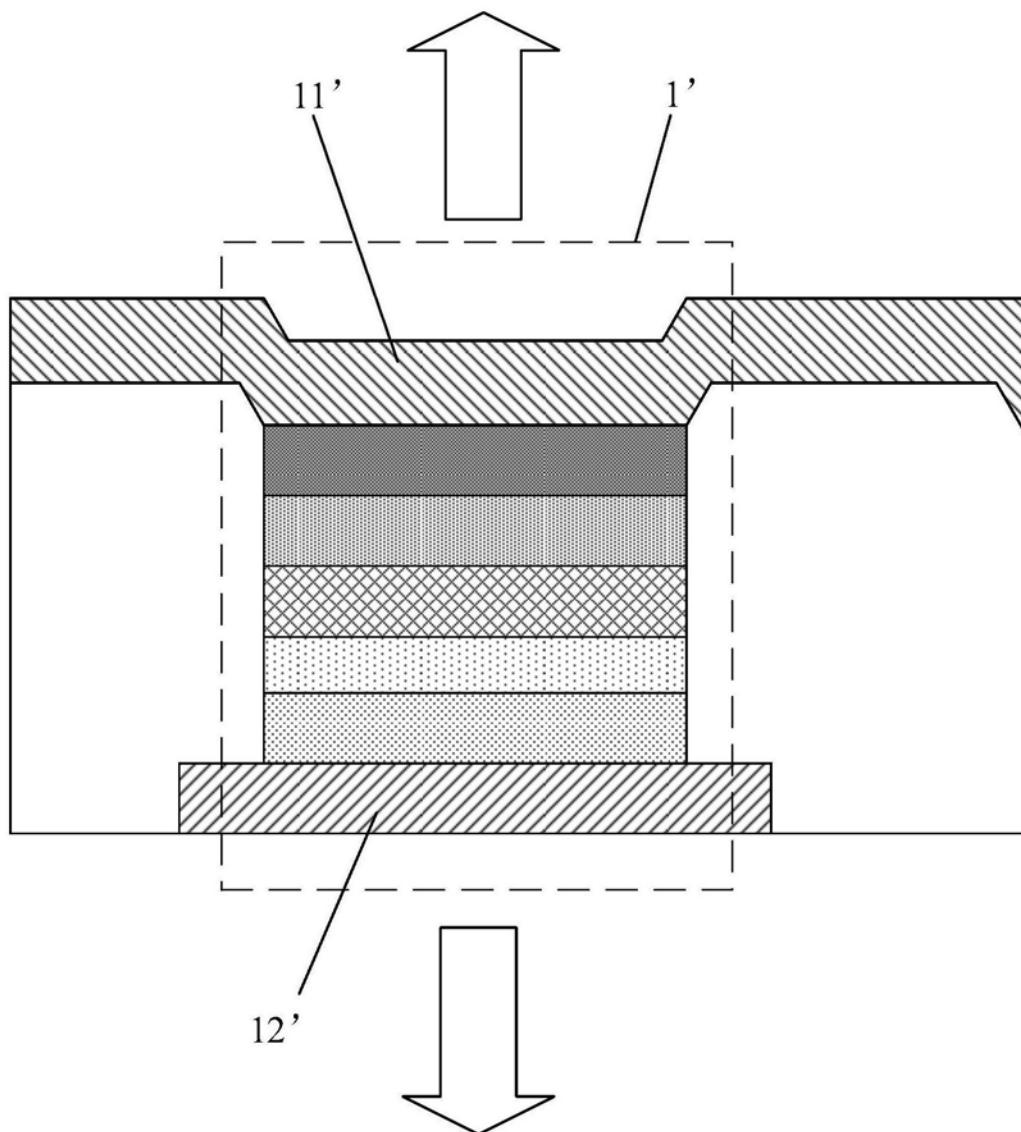


图1

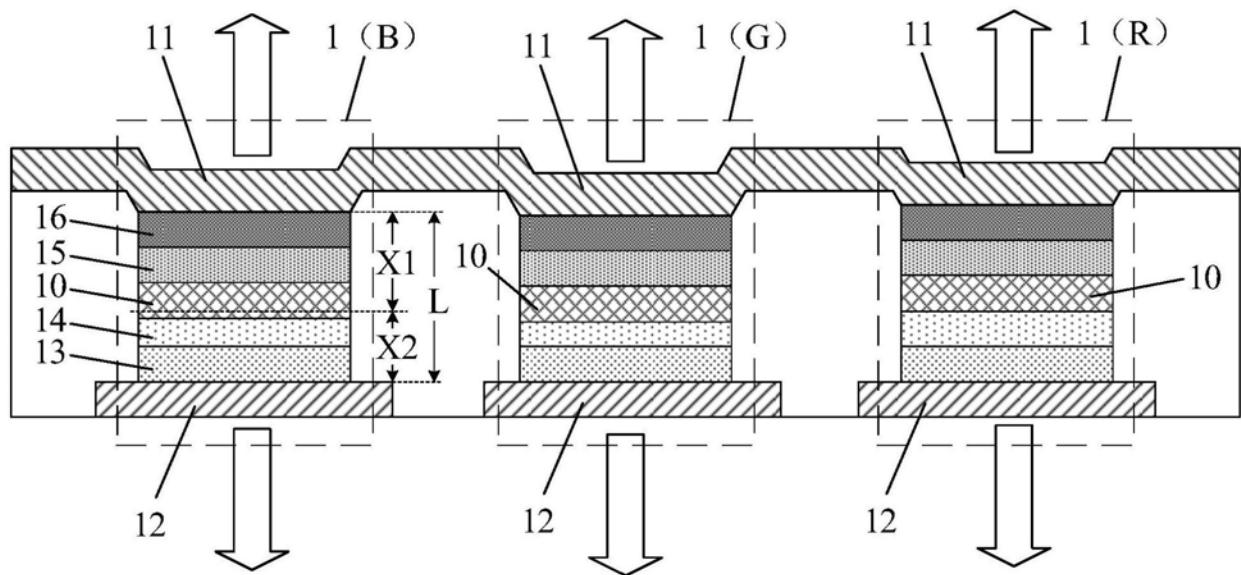


图2

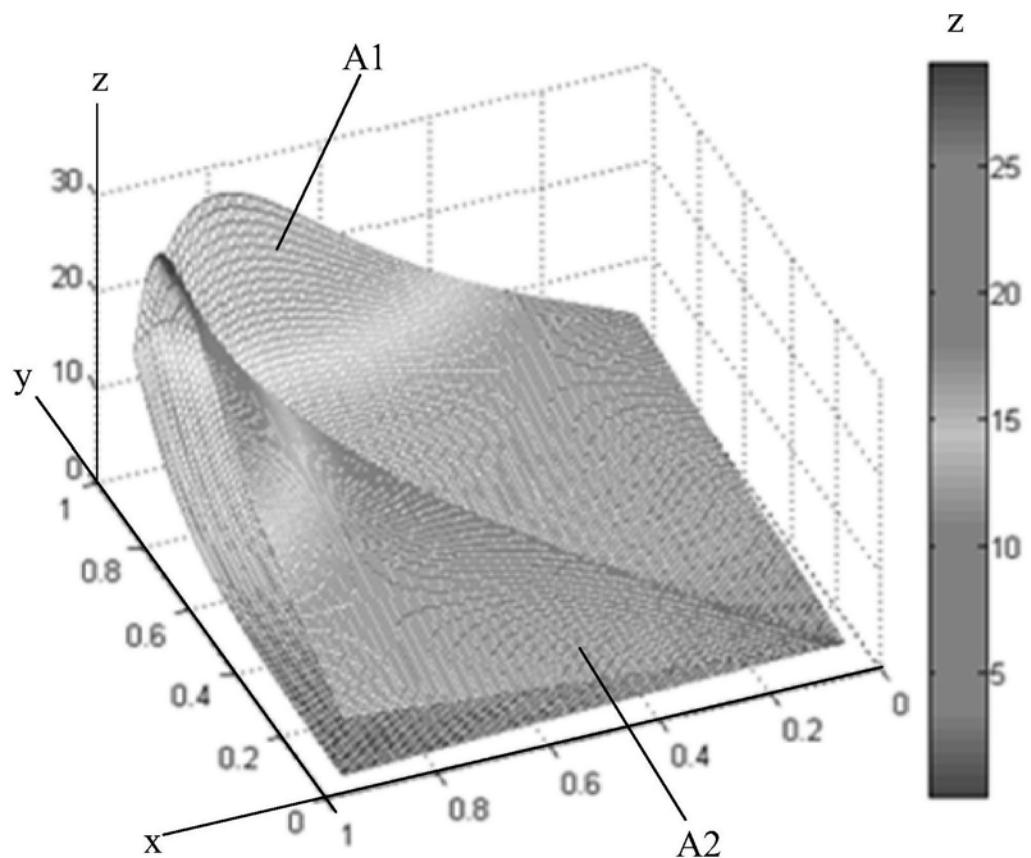


图3

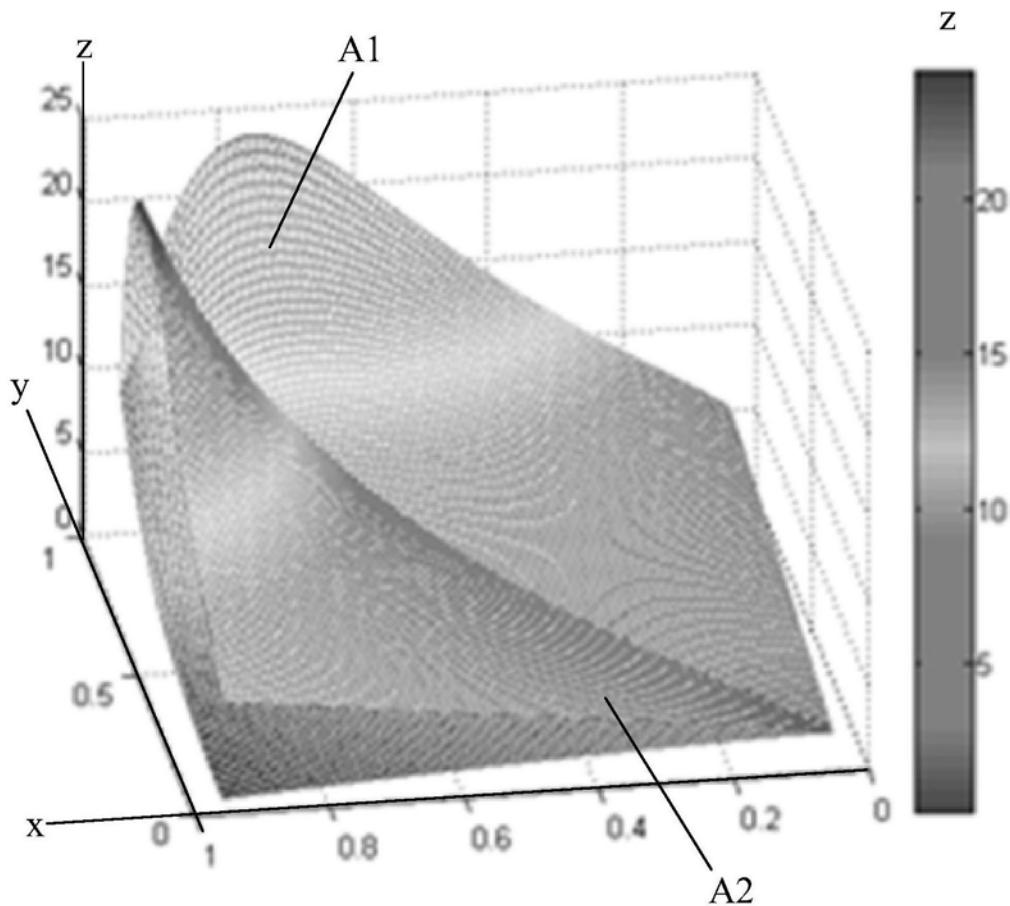


图4

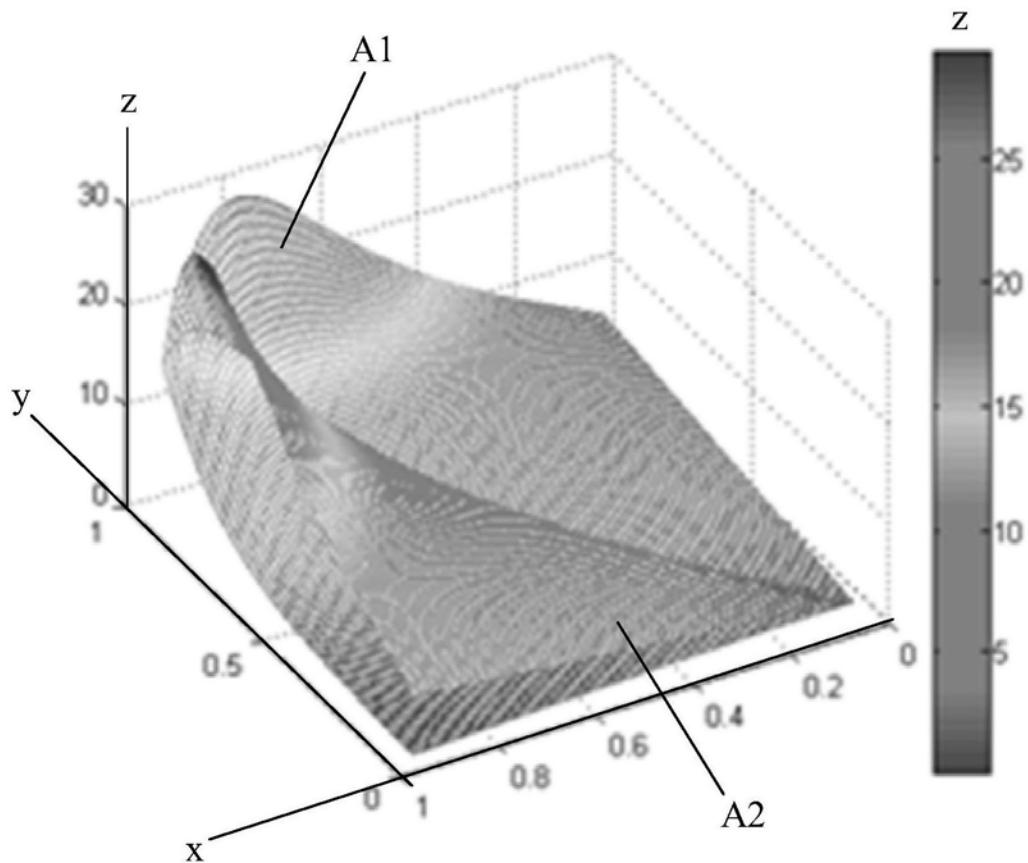


图5

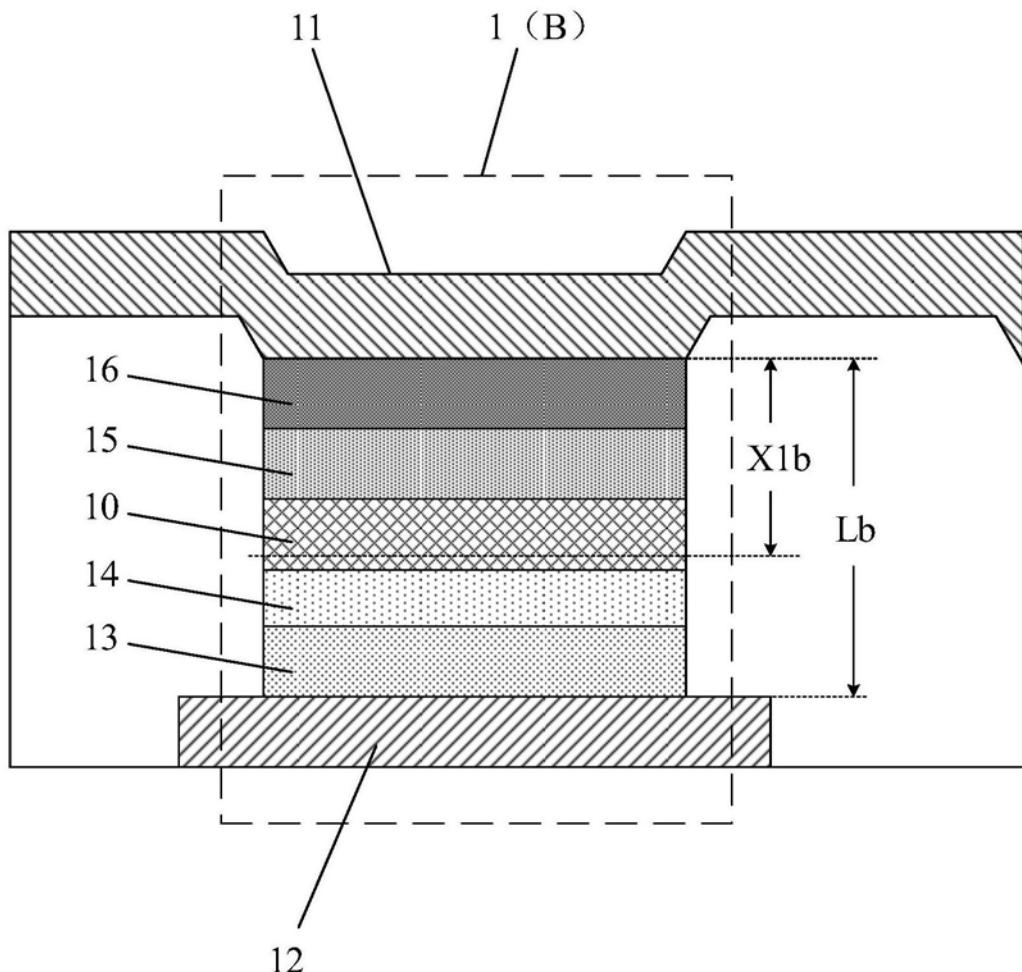


图6

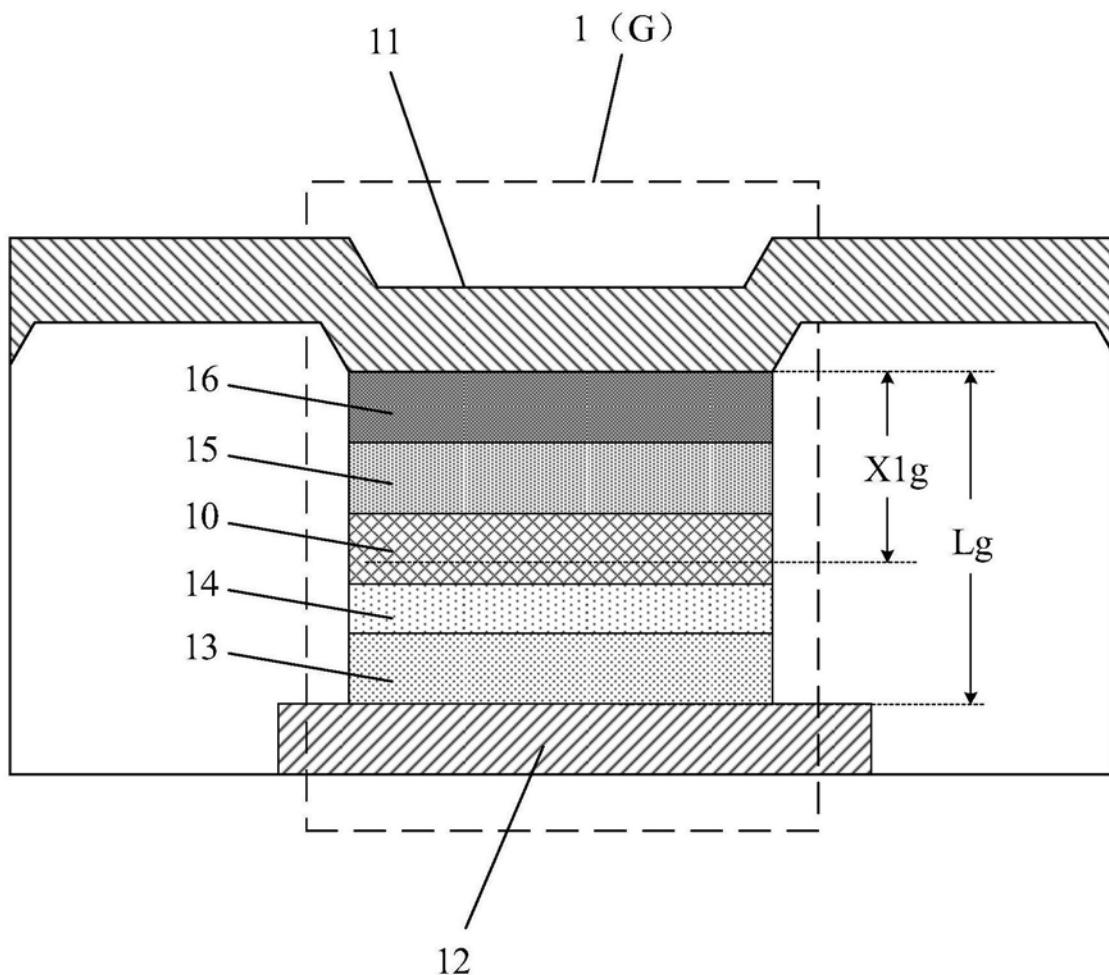


图7

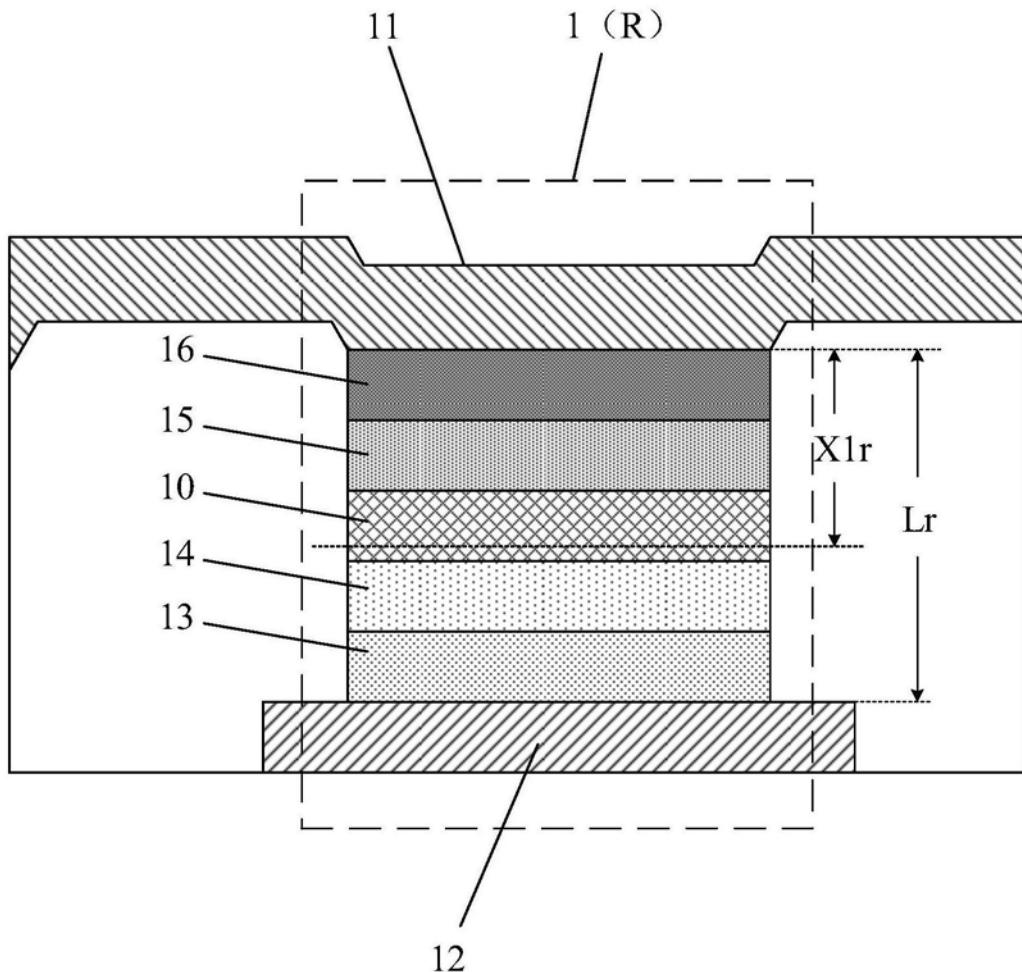


图8

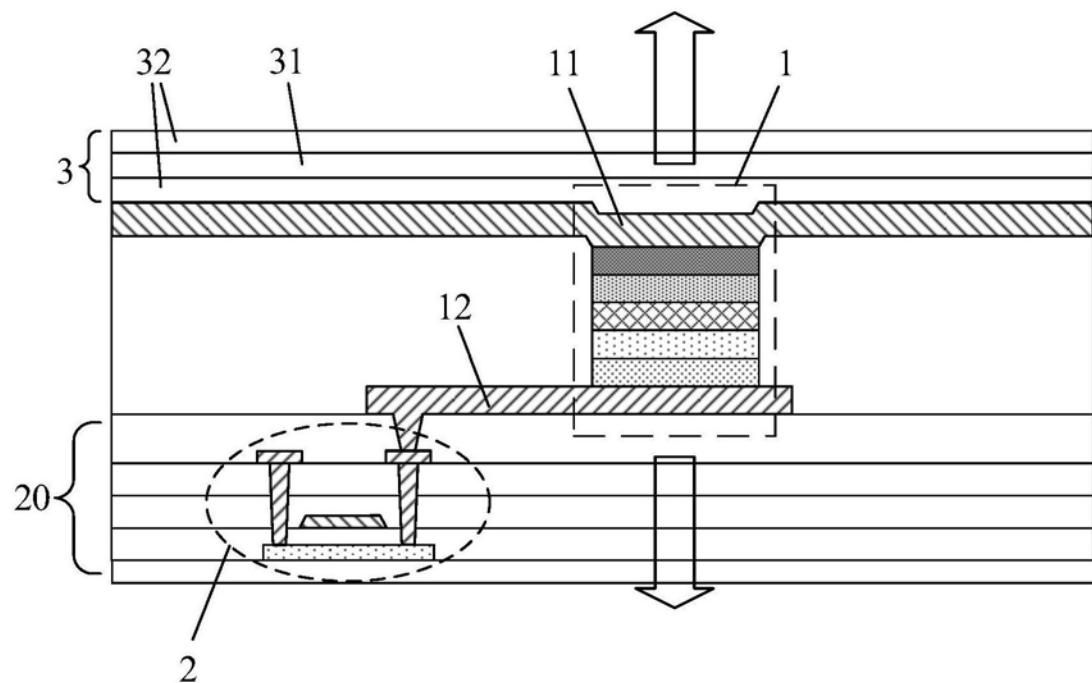


图9

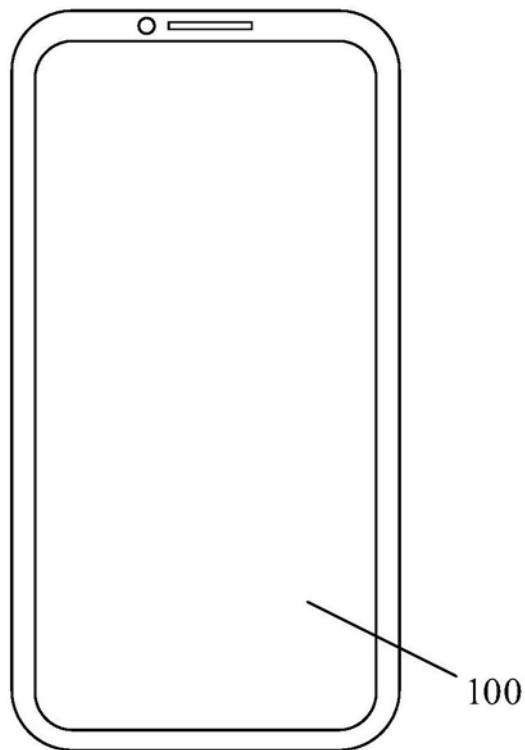


图10

专利名称(译)	有机发光显示面板和显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN109065752A</a>	公开(公告)日	2018-12-21
申请号	CN201810872982.1	申请日	2018-08-02
[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 邢益彬 王建云 刘银河		
发明人	程爽 牛晶华 王湘成 朱晴 邢益彬 王建云 刘银河		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L27/3206 H01L51/5234 H01L51/5265 H01L2251/5323 H01L51/5036 H01L51/5218 H01L51/5256		
代理人(译)	王刚 龚敏		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

### 摘要(译)

本发明实施例提供一种有机发光显示面板和显示装置，涉及显示技术领域，能够改善双面显示效果。有机发光显示面板，包括：多个有机发光器件，每个有机发光器件包括层叠设置的第一电极、发光层和第二电极；第一电极的反射率为R1，第二电极的反射率为R2；R1和R2满足以下条件：其中，I1为第一电极一侧的出光强度，I2为第二电极一侧的出光强度，I0为发光层的本征发光强度，λ为发光层所发射光线的波长，X1为发光层中激子复合中心至第一电极之间的距离，L为第一电极和第二电极之间的微腔腔长， $X1+X2 = L$ 。

