



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108574052 A

(43)申请公布日 2018.09.25

(21)申请号 201810175523.8

(22)申请日 2018.03.02

(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

(72)发明人 林君 牛晶华 孙小千 王湘成

(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 黄志华

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

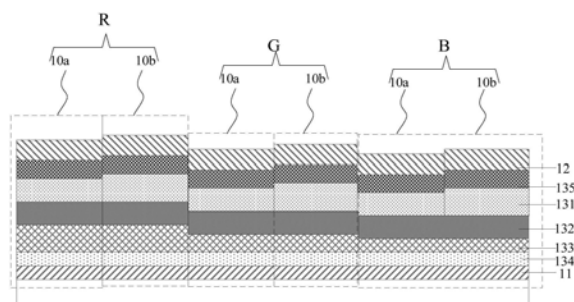
权利要求书3页 说明书10页 附图10页

(54)发明名称

一种有机发光显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光显示面板及显示装置,包括多个发光子像素,其中至少一种颜色的发光子像素具有至少两种不同腔长的微腔结构,由于不同的腔长的微腔结构其颜色随着视角的变化趋势是不同的,因此在同一视角下,不同的腔长的微腔结构其色偏进行互补,从而保证有机发光显示面板在一定的视角范围内,不会出现色偏的情况。另外,同一出光颜色的至少两种不同腔长的微腔结构相比多层有机层的总厚度不相同,会导致不同腔长的微腔结构中载流子在有机层复合的位置不相同,因此,本发明实施例中至少将其中一层有机层的载流子迁移率设置为不同,从而保证不同腔长的微腔结构中载流子在有机层内的复合位置相同,从而有效的提高的显示效果。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括多个发光子像素,其中至少有一种颜色的所述发光子像素具有至少两种不同腔长的微腔结构;其中所述微腔结构包括依次层叠设置的阴极、多层有机层和阳极;

同一出光颜色的所述至少两种不同腔长的微腔结构相比:所述多层有机层的总厚度不相同,且至少其中一层有机层的载流子迁移率不同。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,各所述发光子像素包括一个发光器件,且至少一个所述发光器件具有所述至少两种不同腔长的微腔结构。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,各所述发光子像素包括一个发光器件,且一个所述发光器件具有一种微腔结构,同一出光颜色的所述发光器件中具有所述至少两种不同腔长的微腔结构。

4. 如权利要求2或3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述多层有机层包括:电子传输层、发光层、空穴传输层;

同一种出光颜色的不同种微腔结构相比,电子传输层的厚度不相同,以及电子传输层的电子迁移率不相同。

5. 如权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,同一种出光颜色的任意两种不同的微腔结构满足如下关系:

$$0.9 \frac{\mu(\text{ETL } 2)}{\mu(\text{ETL } 1)} \leq \frac{L(\text{ETL } 2)}{L(\text{ETL } 1)} \leq 1.1 \frac{\mu(\text{ETL } 2)}{\mu(\text{ETL } 1)};$$

其中, $\mu(\text{ETL } 1)$ 表示第一种微腔结构中电子传输层的电子迁移率, $\mu(\text{ETL } 2)$ 表示第二种微腔结构中电子传输层的电子迁移率, $L(\text{ETL } 1)$ 表示第一种微腔结构中电子传输层的厚度, $L(\text{ETL } 2)$ 表示第二种微腔结构中电子传输层的厚度。

6. 如权利要求2或3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述多层有机层包括:电子传输层、发光层、空穴传输层;

同一种出光颜色的不同种微腔结构相比,空穴传输层的厚度不相同,且空穴传输层的空穴迁移率不相同。

7. 如权利要求6所述的有机发光显示面板,其特征在于,同一种出光颜色的任意两种不同的微腔结构满足如下关系:

$$0.9 \frac{\mu(\text{HTL } 2)}{\mu(\text{HTL } 1)} \leq \frac{L(\text{HTL } 2)}{L(\text{HTL } 1)} \leq 1.1 \frac{\mu(\text{HTL } 2)}{\mu(\text{HTL } 1)};$$

其中, $\mu(\text{HTL } 1)$ 表示第一种微腔结构中空穴传输层的空穴迁移率, $\mu(\text{HTL } 2)$ 表示第二种微腔结构中空穴传输层的空穴迁移率, $L(\text{HTL } 1)$ 表示第一种微腔结构中空穴传输层的厚度, $L(\text{HTL } 2)$ 表示第二种微腔结构中空穴传输层的厚度。

8. 如权利要求2或3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述多层有机层包括:电子传输层、发光层、空穴传输层;

同一种出光颜色的不同种微腔结构相比,空穴传输层的厚度不相同,且电子传输层的电子迁移率不相同。

9. 如权利要求8所述的有机发光显示面板,其特征在于,同一种出光颜色的任意两种不同的微腔结构满足如下关系:

$$0.9 \frac{\mu(\text{ETL } 1)}{\mu(\text{ETL } 2)} \leq \frac{L(\text{HTL } 2)}{L(\text{HTL } 1)} \leq 1.1 \frac{\mu(\text{ETL } 1)}{\mu(\text{ETL } 2)};$$

其中, $\mu(\text{ETL}1)$ 表示第一种微腔结构中电子传输层的电子迁移率, $\mu(\text{ETL}2)$ 表示第二种微腔结构中电子传输层的电子迁移率, $L(\text{HTL}1)$ 表示第一种微腔结构中空穴传输层的厚度, $L(\text{HTL}2)$ 表示第二种微腔结构中空穴传输层的厚度。

10. 如权利要求2或3所述的有机发光显示面板, 其特征在于, 所述多层有机层包括: 电子传输层、发光层、空穴传输层;

同一种出光颜色的不同种微腔结构相比, 电子传输层的厚度不相同, 且空穴传输层的空穴迁移率不相同。

11. 如权利要求10所述的有机发光显示面板, 其特征在于, 同一种出光颜色的任意两种不同的微腔结构满足如下关系:

$$0.9 \frac{\mu(\text{HTL } 1)}{\mu(\text{HTL } 2)} \leq \frac{L(\text{ETL } 2)}{L(\text{ETL } 1)} \leq 1.1 \frac{\mu(\text{HTL } 1)}{\mu(\text{HTL } 2)};$$

其中, $\mu(\text{HTL}1)$ 表示第一种微腔结构中空穴传输层的空穴迁移率, $\mu(\text{HTL}2)$ 表示第二种微腔结构中空穴传输层的空穴迁移率, $L(\text{ETL}1)$ 表示第一种微腔结构中电子传输层的厚度, $L(\text{ETL}2)$ 表示第二种微腔结构中电子传输层的厚度。

12. 如权利要求1所述的有机发光显示面板, 其特征在于, 同一种出光颜色的不同种微腔结构相比, 所述多层有机层的总厚度相差0~50Å。

13. 如权利要求2或3所述的有机发光显示面板, 其特征在于, 所述多层有机层包括: 电子传输层、发光层、空穴传输层;

所述空穴传输层的材料为下列材料中的至少两种: 三芳胺、三芳胺衍生物的小分子材料、咪唑、三芳胺衍生物;

所述电子传输层的材料为: 噻二唑衍生物、咪唑衍生物或者含有三嗪、喹啉以及吡啶光能团的材料。

14. 如权利要求2所述的有机发光显示面板, 其特征在于, 所述有机发光显示面板包括红色的所述发光子像素、绿色的所述发光子像素和蓝色的所述发光子像素;

每一个所述红色的发光子像素的发光器件中具有所述至少两种不同腔长的微腔结构;
和/或

每一个所述绿色的发光子像素的发光器件中具有所述至少两种不同腔长的微腔结构;
和/或

每一个所述蓝色的发光子像素的发光器件中具有所述至少两种不同腔长的微腔结构。

15. 如权利要求3所述的有机发光显示面板, 其特征在于, 所述有机发光显示面板包括红色的所述发光子像素、绿色的所述发光子像素和蓝色的所述发光子像素;

所述红色的发光子像素、所述绿色的发光子像素和所述蓝色的发光子像素呈阵列排布;

在行方向上, 依次设置的一个所述红色的发光子像素、一个所述绿色的发光子像素和一个所述蓝色的发光子像素组成一个像素单元;

在以所述像素单元为单位的行方向上, 以一个像素单元或相邻的N个像素单元为一组重复排列, 其中N为大于1且小于6的整数;

同一组中的所述红色的发光子像素的发光器件具有相同腔长的微腔结构,相邻组中的所述红色的发光子像素的发光器件具有不同腔长的微腔结构;

和/或,同一组中的所述绿色的发光子像素的发光器件具有相同腔长的微腔结构,相邻组中的所述绿色的发光子像素的发光器件具有不同腔长的微腔结构;

和/或,同一组中的所述蓝色的发光子像素的发光器件具有相同腔长的微腔结构,相邻组中的所述蓝色的发光子像素具有不同腔长的微腔结构。

16.如权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光显示面板包括红色的所述发光子像素、绿色的所述发光子像素和蓝色的所述发光子像素;

所述红色的发光子像素、所述绿色的发光子像素和所述蓝色的发光子像素呈阵列排布;

在行方向上,依次设置的一个所述红色的发光子像素、一个所述绿色的发光子像素和一个所述蓝色的发光子像素组成一个像素单元;

在以所述像素单元为单位的列方向上,以一个像素单元或相邻的M个像素单元为一组重复排列,其中M为大于1且小于6的整数;

同一组中的所述红色的发光子像素的发光器件具有相同腔长的微腔结构,相邻组中的所述红色的发光子像素的发光器件具有不同腔长的微腔结构;

和/或,同一组中的所述绿色的发光子像素的发光器件具有相同腔长的微腔结构,相邻组中的所述绿色的发光子像素的发光器件具有不同腔长的微腔结构;

和/或,同一组中的所述蓝色的发光子像素的发光器件具有相同腔长的微腔结构,相邻组中的所述蓝色的发光子像素具有不同腔长的微腔结构。

17.一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1~16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,尤指一种有机发光显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 发光子像素 (Organic Light-Emitting Diode,OLED) 由于其自发光、广视角、反应时间短等特点被广泛的应用在显示装置中。

[0003] 现有技术中的显示装置中,包括发红光的发光子像素、发绿光的发光子像素和发蓝光的发光子像素,在不同视角观看屏幕时,屏幕的颜色会发生变化,即产生色偏,例如,在正视角为白光,在45度视角可能偏红或者偏黄。

发明内容

[0004] 本发明提供一种有机发光显示面板及显示装置,用于改善视角色偏问题,提高有机发光显示面板的显示效果。

[0005] 本发明实施例提供了一种有机发光显示面板,包括多个发光子像素,其中至少有一种颜色的所述发光子像素具有至少两种不同腔长的微腔结构;其中所述微腔结构包括依次层叠设置的阴极、多层有机层和阳极;

[0006] 同一出光颜色的所述至少两种不同腔长的微腔结构相比:所述多层有机层的总厚度不相同,且至少其中一层有机层的载流子迁移率不同。

[0007] 相应地,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述有机发光显示面板。

[0008] 本发明有益效果如下:

[0009] 本发明实施例提供的上述有机发光显示面板及显示装置,包括多个发光子像素,其中至少一种颜色的发光子像素具有至少两种不同腔长的微腔结构,不同的腔长的微腔结构其颜色随着视角的变化趋势是不同的,因此同一出光颜色的发光子像素,在同一视角下,不同的腔长的微腔结构其色偏进行互补,从而保证有机发光显示面板在一定的视角范围内,不会出现色偏的情况。另外,同一出光颜色的至少两种不同腔长的微腔结构相比多层有机层的总厚度不相同,会导致不同腔长的微腔结构中载流子在有机层复合的位置不相同,因此,本发明实施例中至少其中一层有机层的载流子迁移率设置为不同,从而保证不同腔长的微腔结构中载流子在有机层内的复合位置相同,从而提有效的提高的显示效果。

附图说明

[0010] 图1为本发明实施例所提供的发光子像素的发光原理图;

[0011] 图2为发明实施例提供的有机发光显示面板中一个微腔结构的结构示意图;

[0012] 图3为本发明实施例提供的有机发光显示面板中两种腔长的微腔结构的结构对比示意图之一;

[0013] 图4为本发明实施例提供的有机发光显示面板中两种腔长的微腔结构的结构对比

示意图之二；

[0014] 图5为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的结构示意图；

[0015] 图6为本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图；

[0016] 图7为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图；

[0017] 图8为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图；

[0018] 图9为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图；

[0019] 图10为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图；

[0020] 图11为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图；

[0021] 图12为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图；

[0022] 图13为本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的结构示意图；

[0023] 图14为本发明实施例提供的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] 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] 在详细的介绍本发明的技术方案之前，将有机发光二极管的发光原理进行简单介绍。如图1所示，其为本发明实施例所提供的有机发光二极管的发光原理图。有机发光显示面板包括阳极30和与阳极30相对设置的阴极50，以及设置在阳极30与阴极50之间的有机功能层40，有机功能层40包括电子传输层42、空穴传输层49以及发光层45，其中电子传输层42靠近阴极50设置，空穴传输层49靠近阳极30设置，发光层45位于电子传输层42和空穴传输层49之间。

[0028] 在外加电场的作用下，电子e从阴极50向有机功能层40注入，空穴h从阳极30向有机功能层40注入。注入的电子e从有机功能层40的电子传输层42向发光层45迁移，注入的空穴h从有机功能层40的空穴传输层49向发光层45迁移。注入的电子e和注入的空穴h在发光层45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45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，即表现为发光。

[0029] 本发明实施例提供的一种有机发光显示面板，如图5至图13所示，包括多个发光光子像素(R、G和B)，其中至少有一种颜色的发光光子像素具有至少两种不同腔长的微腔结构10a和10b；如图2所示，微腔结构10包括依次层叠设置的阴极12、多层有机层13和阳极11；

[0030] 同一出光颜色的至少两种不同腔长的微腔结构10a和10b相比：多层有机层13的总

厚度不相同,且至少其中一层有机层的载流子迁移率不同。

[0031] 本发明实施例提供的有机发光显示面板,至少一种颜色的发光子像素具有至少两种不同腔长的微腔结构,不同的腔长的微腔结构其颜色随着视角的变化趋势是不同的,因此同一出光颜色的发光子像素,在同一视角下,不同的腔长的微腔结构其色偏进行互补,从而保证有机发光显示面板在一定的视角范围内,不会出现色偏的情况。另外,同一出光颜色的至少两种不同腔长的微腔结构相比多层有机层的总厚度不相同,会导致不同腔长的微腔结构中载流子在有机层复合的位置不相同,因此,本发明实施例中至少其中一层有机层的载流子迁移率设置为不同,从而保证不同腔长的微腔结构中载流子在有机层内的复合位置相同,从而提有效的提高的显示效果。

[0032] 具体地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,阴极、多层有机层和阳极构成微腔结构;微腔结构的发光模式与波长相关,而波长与微腔结构的腔长具有一定的关系,通过调整微腔结构的腔长可以改变其发光波长。

[0033] 微腔结构的发光波长满足如下关系式:

$$[0034] \quad L = \frac{\theta_{ij}\lambda_m}{4\pi} + \sum_i n_i d_i = m \frac{\lambda_m}{2}$$

[0035] 其中,L是微腔结构的总光程(总微腔发光波长), θ_{ij} 是光分别在阳极与阴极的相移之和, n_i 和 d_i 分别是微腔结构中各膜层的折射率和厚度,m是发射模式的级数, λ_m 表示级数为m级发射模式的波长。

[0036] 从上述公式可知,微腔结构的总光程L可以通过改变微腔结构中各膜层的厚度d(即微腔结构的腔长)来调节,而总光程L又与微腔结构的发光模式m和峰值 λ_m 对应。因此,通过改变微腔结构的腔长,可调节微腔结构的发光波长;可以改变发光层m的位置,改变微腔结构的发射波长 λ_m 。

[0037] 具体地,在OLED发光器件中,随着器件结构的膜层厚度的增大,则OLED发光器件发出的光会发生红移的现象,通过研究得出,器件膜厚每增大10A,在正视角下光谱则会红移约1nm。同一种出光颜色的不同种微腔结构相比,腔长差异越小,光谱纯度就越好,但是色偏改善效果却是腔长差异越大,效果越好。所以综合二者,可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,同一种出光颜色的不同种微腔结构相比,多层有机层的总厚度相差0A~50A。

[0038] 具体的,在微腔结构10中,阳极11的厚度一般为450nm~700nm,如图2所示,其中阳极11一般包含厚度为80~150nm的金属反射层,以及厚度为8~20nm的透明导电氧化物层。金属反射层的材料一般为Ag,透明导电氧化物层的材质一般为ITO(氧化铟锡)或者IZO(氧化铟锌),阳极的反射率大于80%;阴极12的材质一般为金属或者金属合金,其透过率为30%~70%。

[0039] 另外,微腔结构10中的多层有机层13一般包括:依次层叠设置的电子传输层131、发光层132、空穴传输层133;其中,电子传输层131位于阴极12与发光层132之间,空穴传输层133位于阳极11与发光层132之间。空穴传输层133的厚度大于60nm;发光层132的厚度为20nm~50nm;电子传输层131的厚度为20nm~60nm。

[0040] 本实施例,在阴极与发光层之间设置电子传输层,可使产生的电子快速传输至发

光层,在阳极与发光层之间设置空穴传输层,可使产生的空穴快速传输至发光层,电子和空穴在发光层复合,产生激子,从而发光。

[0041] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,空穴传输层的材料为下列材料中的至少两种:三芳胺、三芳胺衍生物的小分子材料、咪唑、三芳胺衍生物;

[0042] 电子传输层的材料为:噻二唑衍生物、咪唑衍生物或者含有三嗪、喹啉以及吡啶光能团的材料。

[0043] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,如图2所示,多层有机层13还包括位于空穴传输层133与阳极11之间的空穴注入层134,位于电子传输层131与阴极12之间的电子注入层135。

[0044] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,各发光子像素包括一个发光器件,且至少一个发光器件具有至少两种不同腔长的微腔结构。即一个发光子像素具有至少两种不同腔长的微腔结构。这样保证不同腔长的微腔结构距离较近,发出的光能够均匀的混合,从而保证每一具有不同腔长的微腔结构的子像素自身的出光能够得到有效的视角补偿,保证在一定视角范围内不会发生色偏。

[0045] 或者,可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,各发光子像素包括一个发光器件,且一个发光器件具有一种微腔结构,同一出光颜色的发光器件中具有至少两种不同腔长的微腔结构。例如有机发光显示面板中包括多个红色的发光子像素,每一红色的发光子像素具有一种微腔结构,但是一部分发光子像素的微腔腔长与另一部发光子像素的微腔腔长是不同的。利用具有不同微腔腔长的子像素之间进行色偏相互补偿,并且具有不同微腔腔长的子像素距离越近,且在显示面板中分布越均匀,色偏越能得到改善。另外,该实施例使一个发光子像素只具有一种微腔结构,能够降低显示面板的制作难度,因为子像素的面积一般很小,在高分辨率的显示面板尤其是,因此如果在本来就很小的子像素中再形成不同微腔结构,会增加工艺难度的。

[0046] 当然在具体实施时,也可以将上述两种情况进行结构,还是以红色的发光子像素为例,显示面板中有一部分红色的发光子像素中,每一子像素均具有至少两种不同腔长的微腔结构。剩余的一部分红色的发光子像素中,虽然每一子像素只具有一种微腔结构,但是剩余的一部分红色的发光子像素中,有一些发光子像素的微腔腔长与另一些发光子像素的微腔腔长是不同的。

[0047] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,同一种出光颜色的不同种微腔结构相比,至少有一层有机层的厚度不相同,在此不作限定。

[0048] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,如图3所示,同一种出光颜色的不同种微腔结构10a和10b相比,电子传输层131的厚度不相同,或者,如图4所示,同一种出光颜色的不同种微腔结构10a和10b相比,空穴传输层133的厚度不相同。其中图3和图4中以两种腔长的微腔结构为例进行示意。

[0049] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,同一种出光颜色的不同种微腔结构相比,电子传输层的厚度不相同,以及电子传输层的电子迁移率不相同。

[0050] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,同一种出光颜色的不同种微腔结构相比,电子传输层的厚度与电子传输层的电子迁移率呈正相关。即电子传输层的厚度越厚,电子传输层的电子迁移率越快。由于电子传输层的厚度越厚,电子要到达原来的

位置需要走的路程就越远,要想按时达到,就需要提高电子的迁移率。

[0051] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,同一种出光颜色的任意两种不同的微腔结构满足如下关系:

$$[0052] \quad 0.9 \frac{\mu(\text{ETL } 2)}{\mu(\text{ETL } 1)} \leq \frac{L(\text{ETL } 2)}{L(\text{ETL } 1)} \leq 1.1 \frac{\mu(\text{ETL } 2)}{\mu(\text{ETL } 1)};$$

[0053] 其中, $\mu(\text{ETL}1)$ 表示第一种微腔结构中电子传输层的电子迁移率, $\mu(\text{ETL}2)$ 表示第二种微腔结构中电子传输层的电子迁移率, $L(\text{ETL}1)$ 表示第一种微腔结构中电子传输层的厚度, $L(\text{ETL}2)$ 表示第二种微腔结构中电子传输层的厚度。

[0054] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,同一种出光颜色的任意两种不同的微腔结构,电子传输层的厚度比值等于电子迁移率的比值,即

$$\frac{\mu(\text{ETL } 2)}{\mu(\text{ETL } 1)} = \frac{L(\text{ETL } 2)}{L(\text{ETL } 1)}。$$

[0055] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,同一种出光颜色的不同种微腔结构相比,空穴传输层的厚度不相同,且空穴传输层的空穴迁移率不相同。

[0056] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,同一种出光颜色的不同种微腔结构相比,空穴传输层的厚度与空穴传输层的空穴迁移率呈正相关。即空穴传输层的厚度越厚,空穴传输层的空穴迁移率越快。由于空穴传输层的厚度越厚,空穴要到达原来的位置需要走的路程就越远,要想按时达到,就需要提高空穴的迁移率。

[0057] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,同一种出光颜色的任意两种不同的微腔结构满足如下关系:

$$[0058] \quad 0.9 \frac{\mu(\text{HTL } 2)}{\mu(\text{HTL } 1)} \leq \frac{L(\text{HTL } 2)}{L(\text{HTL } 1)} \leq 1.1 \frac{\mu(\text{HTL } 2)}{\mu(\text{HTL } 1)};$$

[0059] 其中, $\mu(\text{HTL}1)$ 表示第一种微腔结构中空穴传输层的空穴迁移率, $\mu(\text{HTL}2)$ 表示第二种微腔结构中空穴传输层的空穴迁移率, $L(\text{HTL}1)$ 表示第一种微腔结构中空穴传输层的厚度, $L(\text{HTL}2)$ 表示第二种微腔结构中空穴传输层的厚度。

[0060] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,同一种出光颜色的任意两种不同的微腔结构,空穴传输层的厚度比值等于空穴迁移率的比值,即

$$\frac{\mu(\text{HTL } 2)}{\mu(\text{HTL } 1)} = \frac{L(\text{HTL } 2)}{L(\text{HTL } 1)}。$$

[0061] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,同一种出光颜色的不同种微腔结构相比,空穴传输层的厚度不相同,且电子传输层的电子迁移率不相同。

[0062] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,同一种出光颜色的不同种微腔结构相比,空穴传输层的厚度与电子传输层的电子迁移率呈负相关。即空穴传输层的厚度越厚,电子传输层的电子迁移率越慢。由于空穴传输层的厚度越厚,空穴要到达原来的位置需要的时间就会变慢,因此需要降低电子的迁移率才能在使空穴和电子在原来的位置复合。

[0063] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,同一种出光颜色的任意两种不同的微腔结构满足如下关系:

$$[0064] \quad 0.9 \frac{\mu(\text{ETL } 1)}{\mu(\text{ETL } 2)} \leq \frac{L(\text{HTL } 2)}{L(\text{HTL } 1)} \leq 1.1 \frac{\mu(\text{ETL } 1)}{\mu(\text{ETL } 2)};$$

[0065] 其中, $\mu(\text{ETL}1)$ 表示第一种微腔结构中电子传输层的电子迁移率, $\mu(\text{ETL}2)$ 表示第二种微腔结构中电子传输层的电子迁移率, $L(\text{HTL}1)$ 表示第一种微腔结构中空穴传输层的厚度, $L(\text{HTL}2)$ 表示第二种微腔结构中空穴传输层的厚度。

[0066] 可选地, 在本发明实施例提供的有机发光显示面板中, 同一种出光颜色的任意两种不同的微腔结构, 空穴传输层的厚度比值等于电子迁移率的反比, 即

$$\frac{\mu(\text{ETL } 1)}{\mu(\text{ETL } 2)} = \frac{L(\text{HTL } 2)}{L(\text{HTL } 1)}。$$

[0067] 可选地, 在本发明实施例提供的有机发光显示面板中, 同一种出光颜色的不同种微腔结构相比, 电子传输层的厚度不相同, 且空穴传输层的空穴迁移率不相同。

[0068] 可选地, 在本发明实施例提供的有机发光显示面板中, 同一种出光颜色的不同种微腔结构相比, 电子传输层的厚度与空穴传输层的空穴迁移率呈负相关。即电子传输层的厚度越厚, 空穴传输层的空穴迁移率越慢。由于电子传输层的厚度越厚, 电子要到达原来的位置需要的时间就会变慢, 因此需要降低空穴的迁移率才能在使空穴和电子在原来的位置复合。

[0069] 可选地, 在本发明实施例提供的有机发光显示面板中, 同一种出光颜色的任意两种不同的微腔结构满足如下关系:

$$[0070] \quad 0.9 \frac{\mu(\text{HTL } 1)}{\mu(\text{HTL } 2)} \leq \frac{L(\text{ETL } 2)}{L(\text{ETL } 1)} \leq 1.1 \frac{\mu(\text{HTL } 1)}{\mu(\text{HTL } 2)};$$

[0071] 其中, $\mu(\text{HTL}1)$ 表示第一种微腔结构中空穴传输层的空穴迁移率, $\mu(\text{HTL}2)$ 表示第二种微腔结构中空穴传输层的空穴迁移率, $L(\text{ETL}1)$ 表示第一种微腔结构中电子传输层的厚度, $L(\text{ETL}2)$ 表示第二种微腔结构中电子传输层的厚度。

[0072] 可选地, 在本发明实施例提供的有机发光显示面板中, 同一种出光颜色的任意两种不同的微腔结构, 电子传输层的厚度比值等于空穴迁移率的反比, 即

$$\frac{\mu(\text{HTL } 1)}{\mu(\text{HTL } 2)} = \frac{L(\text{ETL } 2)}{L(\text{ETL } 1)}。$$

[0073] 具体地, 在本发明实施例提供的有机发光显示面板中, 通过设置电子传输层或空穴传输层的载流子迁移率的不同主要是为了保证空穴与电子的复合中心不变的情况下, 改变发光器件的总膜层膜厚, 从而形成不同的微腔腔长, 改善器件的视角色偏的情况。

[0074] 进一步地, 在OLED器件中存在串扰(crosstalk)的情况, 其中一种原因是空穴迁移率太快, 空穴会往横向发生迁移, 导致该光色附近的发光器件可能发生点亮的效果。因此, 在本发明实施例提供的有机发光显示面板中, 当同一种出光颜色的任意不同的微腔结构中, 空穴传输层的空穴迁移率不相同, 有利于阻碍空穴的横向迁移的效果, 从而降低crosstalk的可能性。

[0075] 可选地, 在本发明实施例提供的有机发光显示面板中, 以红色的发光子像素具有至少两种腔长的微腔结构为例, 不同腔长的微腔结构相比, 当空穴传输层的厚度不不同时, 空穴传输层的厚度均控制在205nm~210nm之间。

[0076] 可选地, 在本发明实施例提供的有机发光显示面板中, 以绿色的发光子像素具有

至少两种腔长的微腔结构为例,不同腔长的微腔结构相比,空穴传输层的厚度不相同,空穴传输层的厚度控制在155nm~160nm之间。

[0077] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,以蓝色的发光子像素具有至少两种腔长的微腔结构为例,不同腔长的微腔结构相比,当空穴传输层的厚度不相同,空穴传输层的厚度控制在115nm~120nm之间。

[0078] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,当出光颜色相同的不同腔长的微腔结构相比,电子传输层的厚度不相同,电子传输层的厚度控制在30nm~42nm之间。

[0079] 具体地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,为了改善色偏问题,对于同一种出光颜色的发光子像素,不同腔长的微腔结构在显示面板中均匀分布。下面通过具体实施例举例说明。

[0080] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,有机发光显示面板包括红色的发光子像素、绿色的发光子像素和蓝色的发光子像素;

[0081] 每一个红色的发光子像素的发光器件中具有至少两种不同腔长的微腔结构;和/或

[0082] 每一个绿色的发光子像素的发光器件中具有至少两种不同腔长的微腔结构;和/或

[0083] 每一个蓝色的发光子像素的发光器件中具有至少两种不同腔长的微腔结构。

[0084] 具体地,以一个红色的发光子像素的发光器件中具有两种不同腔长的微腔结构为例,如图5所示,红色的发光子像素R的发光器件中具有两种微腔结构10a和10b,两种微腔结构10a和10b的电子传输层131的厚度不相同,且空穴传输层133的空穴迁移率不相同。其中,在第一种微腔结构10a中,空穴传输层133的空穴迁移率为 $5.5 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$,电子传输层131的厚度为33nm,在第二种微腔结构10b中,空穴传输层133的空穴迁移率为 $5.1 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$,电子传输层131的厚度为35nm。红色的发光子像素R中,空穴传输层133的厚度为205nm,电子传输层131的电子迁移率均为 $8.8 \times 10^{-5} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$ 。绿色的发光子像素G中,空穴传输层133的厚度为155nm,空穴传输层133的空穴迁移率为 $5.5 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$,电子传输层131的厚度为33nm,电子传输层131的电子迁移率均为 $8.8 \times 10^{-5} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$ 。蓝色的发光子像素B中,空穴传输层133的厚度为115nm,空穴传输层133的空穴迁移率为 $5.5 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$,电子传输层131的厚度为33nm,电子传输层131的电子迁移率均为 $8.8 \times 10^{-5} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$ 。

[0085] 具体地,以一个红色的发光子像素的发光器件具有两种不同腔长的微腔结构,和一个绿色的发光子像素的发光器件具有两种不同腔长的微腔结构为例,如图6所示,红色的发光子像素R的发光器件中具有两种微腔结构10a和10b,两种微腔结构10a和10b的电子传输层131的厚度不相同,且空穴传输层133的空穴迁移率不相同。其中,在第一种微腔结构10a中,空穴传输层133的空穴迁移率为 $5.5 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$,电子传输层131的厚度为33nm,在第二种微腔结构10b中,空穴传输层133的空穴迁移率为 $5.1 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$,电子传输层131的厚度为35nm。红色的发光子像素R中,空穴传输层133的厚度为205nm,电子传输层131的电子迁移率均为 $8.8 \times 10^{-5} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$ 。绿色的发光子像素G的发光器件中具有两种微腔结构10a和10b,两种微腔结构10a和10b的电子传输层131的厚度不相同,且空穴传输层133的空穴迁移率不相同。其中,在第一种微腔结构10a中,空穴传输层133的空穴迁移率为 $5.5 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$,

Vs), 电子传输层131的厚度为33nm, 在第二种微腔结构10b中, 空穴传输层133的空穴迁移率为 $5.1 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$, 电子传输层131的厚度为35nm。绿色的发光子像素G中, 空穴传输层133的厚度为155nm, 电子传输层131的电子迁移率均为 $8.8 \times 10^{-5} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$ 。蓝色的发光子像素B中, 空穴传输层133的厚度为115nm, 空穴传输层133的空穴迁移率为 $5.5 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$, 电子传输层131的厚度为33nm, 电子传输层131的电子迁移率均为 $8.8 \times 10^{-5} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$ 。

[0086] 具体地, 以一个红色的发光子像素的发光器件具有两种不同腔长的微腔结构, 一个绿色的发光子像素的发光器件具有两种不同腔长的微腔结构, 以及一个蓝色的发光子像素的发光器件具有两种不同腔长的微腔结构, 如图7所示, 红色的发光子像素R的发光器件中具有两种微腔结构10a和10b, 两种微腔结构10a和10b的电子传输层131的厚度不相同, 且空穴传输层133的空穴迁移率不相同。其中, 在第一种微腔结构10a中, 空穴传输层133的空穴迁移率为 $5.5 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$, 电子传输层131的厚度为33nm, 在第二种微腔结构10b中, 空穴传输层133的空穴迁移率为 $5.1 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$, 电子传输层131的厚度为35nm。红色的发光子像素R中, 空穴传输层133的厚度为205nm, 电子传输层131的电子迁移率均为 $8.8 \times 10^{-5} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$ 。绿色的发光子像素G的发光器件中具有两种微腔结构10a和10b, 两种微腔结构10a和10b的电子传输层131的厚度不相同, 且空穴传输层133的空穴迁移率不相同。其中, 在第一种微腔结构10a中, 空穴传输层133的空穴迁移率为 $5.5 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$, 电子传输层131的厚度为33nm, 在第二种微腔结构10b中, 空穴传输层133的空穴迁移率为 $5.1 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$, 电子传输层131的厚度为35nm。绿色的发光子像素G中, 空穴传输层133的厚度为155nm, 电子传输层131的电子迁移率均为 $8.8 \times 10^{-5} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$ 。蓝色的发光子像素B的发光器件中具有两种微腔结构10a和10b, 两种微腔结构10a和10b的电子传输层131的厚度不相同, 且空穴传输层133的空穴迁移率不相同。其中, 在第一种微腔结构10a中, 空穴传输层133的空穴迁移率为 $5.5 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$, 电子传输层131的厚度为33nm, 在第二种微腔结构10b中, 空穴传输层133的空穴迁移率为 $5.1 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$, 电子传输层131的厚度为35nm。蓝色的发光子像素B中, 空穴传输层133的厚度为115nm, 电子传输层131的电子迁移率均为 $8.8 \times 10^{-5} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$ 。

[0087] 具体地, 以一个红色的发光子像素的发光器件中具有两种不同腔长的微腔结构为例, 如图8所示, 红色的发光子像素R的发光器件中具有两种微腔结构10a和10b, 两种微腔结构10a和10b的空穴传输层133的厚度不相同, 且电子传输层131的空穴迁移率不相同。其中, 在第一种微腔结构10a中, 电子传输层131的电子迁移率为 $8.8 \times 10^{-5} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$, 空穴传输层133的厚度为201nm, 在第二种微腔结构10b中, 电子传输层131的电子迁移率为 $8.6 \times 10^{-5} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$, 空穴传输层133的厚度为205.5nm。红色的发光子像素R中, 电子传输层131的厚度为340nm, 空穴传输层133的空穴迁移率均为 $5.2 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$ 。绿色的发光子像素G中, 空穴传输层133的厚度为145nm, 空穴传输层133的空穴迁移率为 $5.2 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$, 电子传输层131的厚度为34nm, 电子传输层131的电子迁移率均为 $8.8 \times 10^{-5} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$ 。蓝色的发光子像素B中, 空穴传输层105的厚度为115nm, 空穴传输层133的空穴迁移率为 $5.2 \times 10^{-4} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$, 电子传输层131的厚度为34nm, 电子传输层131的电子迁移率均为 $8.8 \times 10^{-5} \text{ (cm}^2/\text{Vs)}$ 。

[0088] 具体地, 上述实施例是以一个发光子像素的发光器件中具有至少两种不同腔长的微腔结构为例进行说明的。下面具体说明当一个发光子像素的发光器件中具有一种腔长的微腔结构, 同一出光颜色的发光子像素具有至少两种不同腔长的微腔结构时, 不同腔长的

微腔结构在显示面板均匀分布的情况。

[0089] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板包括红色的发光子像素R、绿色的发光子像素R和蓝色的发光子像素B;如图9和图10所示,

[0090] 红色的发光子像素R、绿色的发光子像素G和蓝色的发光子像素B呈阵列排布;

[0091] 在行方向X上,依次设置的一个红色的发光子像素R、一个绿色的发光子像素G和一个蓝色的发光子像素B组成一个像素单元100;

[0092] 在以像素单元100为单位的行方向X上,以一个像素单元100或相邻的N个像素单元100为一组重复排列,其中N为大于1且小于6的整数;同一组中的红色的发光子像素R的发光器件具有相同腔长的微腔结构,相邻组中的红色的发光子像素R的发光器件具有不同腔长的微腔结构10a和10b;和/或同一组中的绿色的发光子像素的发光器件具有相同腔长的微腔结构,相邻组中的绿色的发光子像素的发光器件具有不同腔长的微腔结构;和/或同一组中的蓝色的发光子像素的发光器件具有相同腔长的微腔结构,相邻组中的蓝色的发光子像素具有不同腔长的微腔结构。即同一出光颜色的发光子像素,不同腔长的微腔结构从行方向上在显示面板中均匀分布。

[0093] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板包括红色的发光子像素R、绿色的发光子像素R和蓝色的发光子像素B;如图11和图12所示,

[0094] 红色的发光子像素R、绿色的发光子像素G和蓝色的发光子像素B呈阵列排布;

[0095] 在行方向X上,依次设置的一个红色的发光子像素R、一个绿色的发光子像素G和一个蓝色的发光子像素B组成一个像素单元100;

[0096] 在以像素单元100为单位的列方向Y上,以一个像素单元100或相邻的M个像素单元100为一组重复排列,其中M为大于1且小于6的整数;同一组中的红色的发光子像素G的发光器件具有相同腔长的微腔结构10a和10b,相邻组中的红色的发光子像素的发光器件具有不同腔长的微腔结构;和/或同一组中的绿色的发光子像素的发光器件具有相同腔长的微腔结构,相邻组中的绿色的发光子像素的发光器件具有不同腔长的微腔结构;和/或同一组中的蓝色的发光子像素的发光器件具有相同腔长的微腔结构,相邻组中的蓝色的发光子像素具有不同腔长的微腔结构。即同一出光颜色的发光子像素,不同腔长的微腔结构从列方向上在显示面板中均匀分布。

[0097] 可选地,在本发明实施例提供的有机发光显示面板中,如图13所示,同一出光颜色的发光子像素,不同腔长的微腔结构从列方向上和行方向上均在显示面板中均匀分布。

[0098] 其中,图9至图13以红色的发光子像素R具有两种微腔结构10a和10b为例进行说明。而本领域技术人员可知,还可将蓝色色的发光子像素B,和/或绿色的发光子像素G设置成具有至少两种微腔结构,在此不作限定。

[0099] 本实施例提供一种显示装置,如图14所示,其为本发明实施例所提供的显示装置结构示意图,该显示装置包括上述有机发光显示面板。需要说明的是,虽然图14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。

[0100] 本发明实施例公开的上述有机发光显示面板及显示装置,包括多个发光子像素,其中至少一种颜色的发光子像素具有至少两种不同腔长的微腔结构,由于不同的腔长的微

腔结构其颜色随着视角的变化趋势是不同的,因此在同一视角下,不同的腔长的微腔结构其色偏进行互补,从而保证有机发光显示面板在一定的视角范围内,不会出现色偏的情况。另外,同一出光颜色的至少两种不同腔长的微腔结构相比多层有机层的总厚度不相同,会导致不同腔长的微腔结构中载流子在有机层复合的位置不相同,因此,本发明实施例中至少其中一层有机层的载流子迁移率设置为不同,从而保证不同腔长的微腔结构中载流子在有机层内的复合位置相同,从而提有效的提高的显示效果。

[0101] 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。

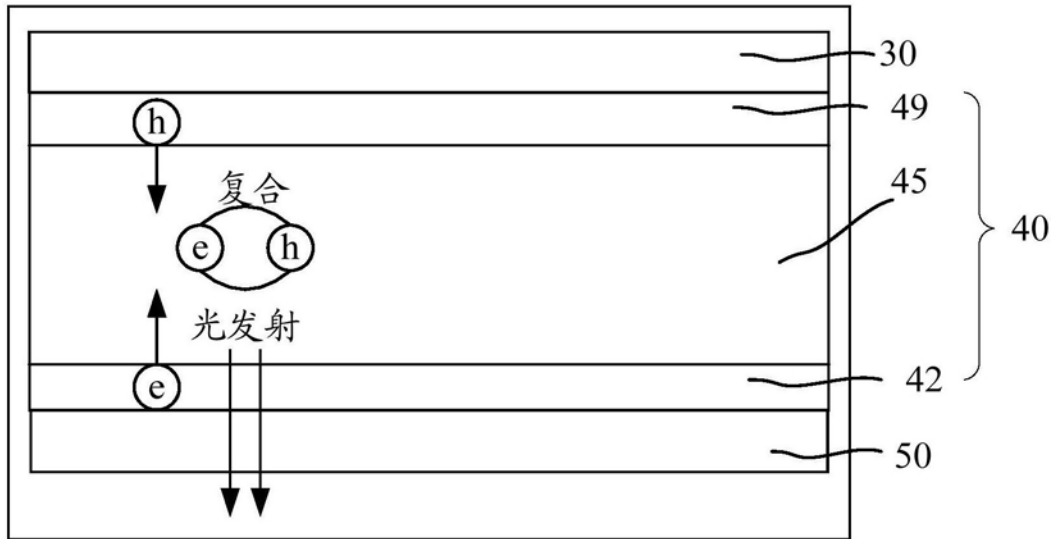


图1

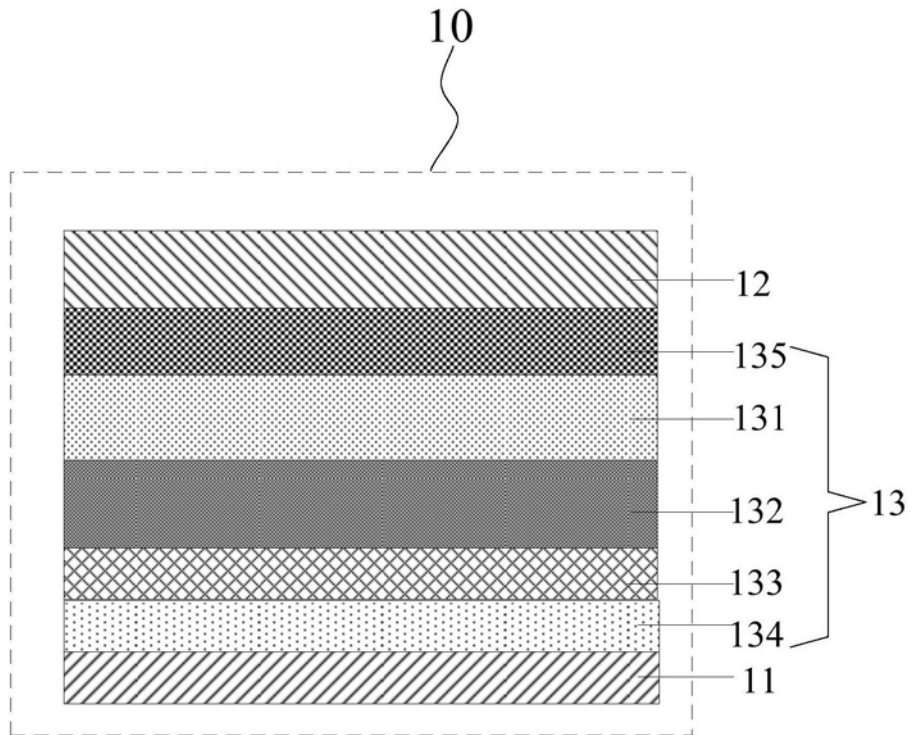


图2

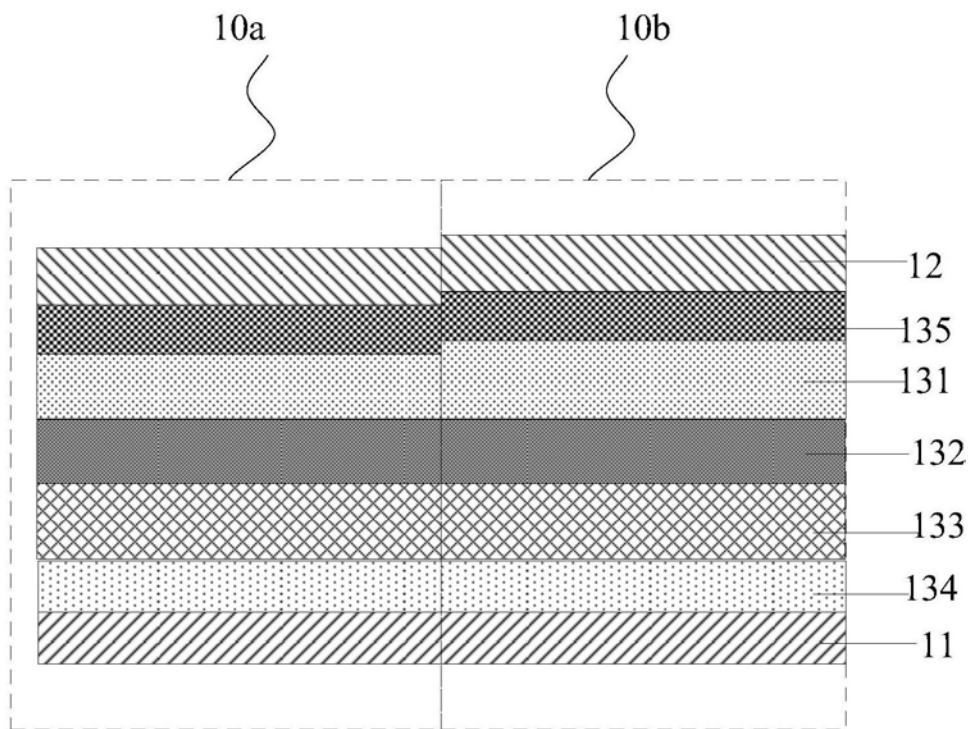


图3

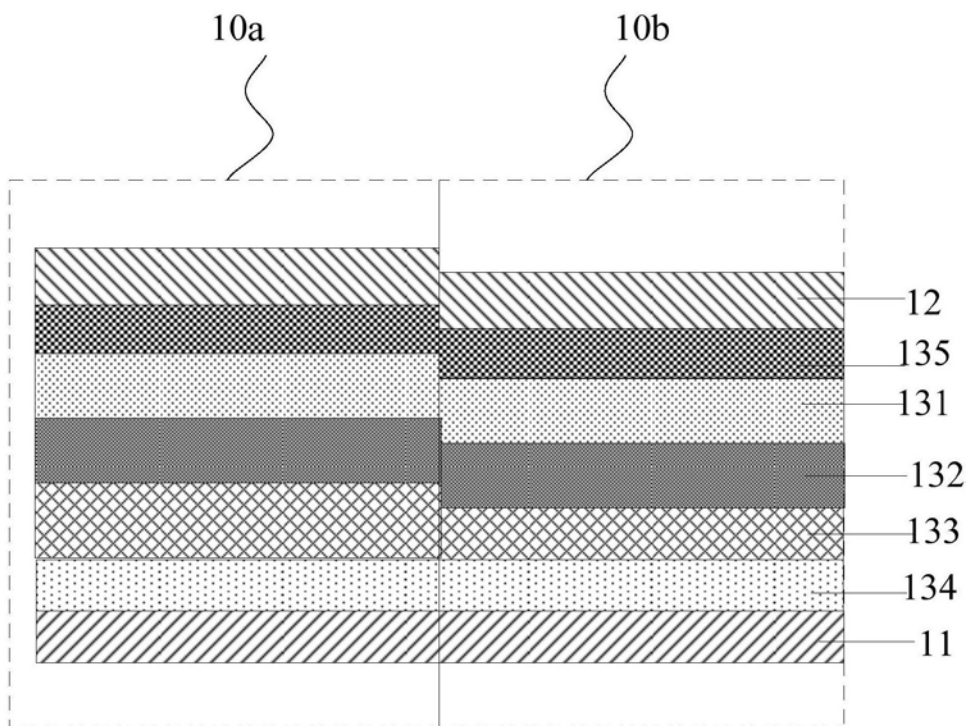


图4

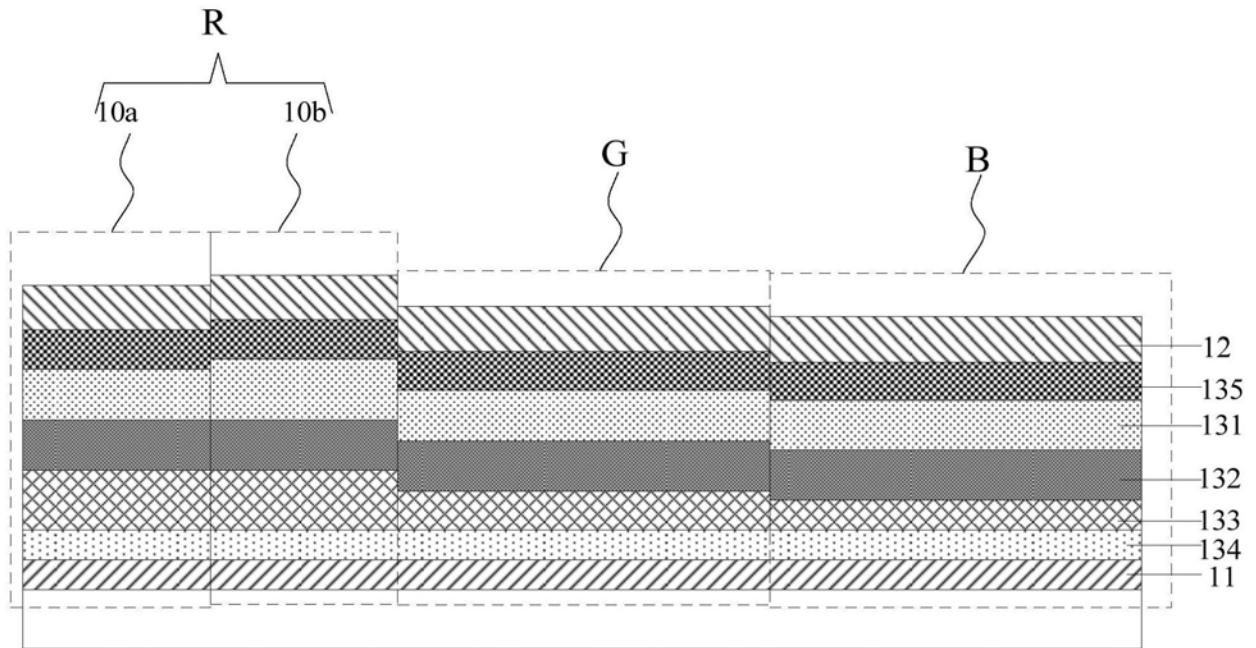


图5

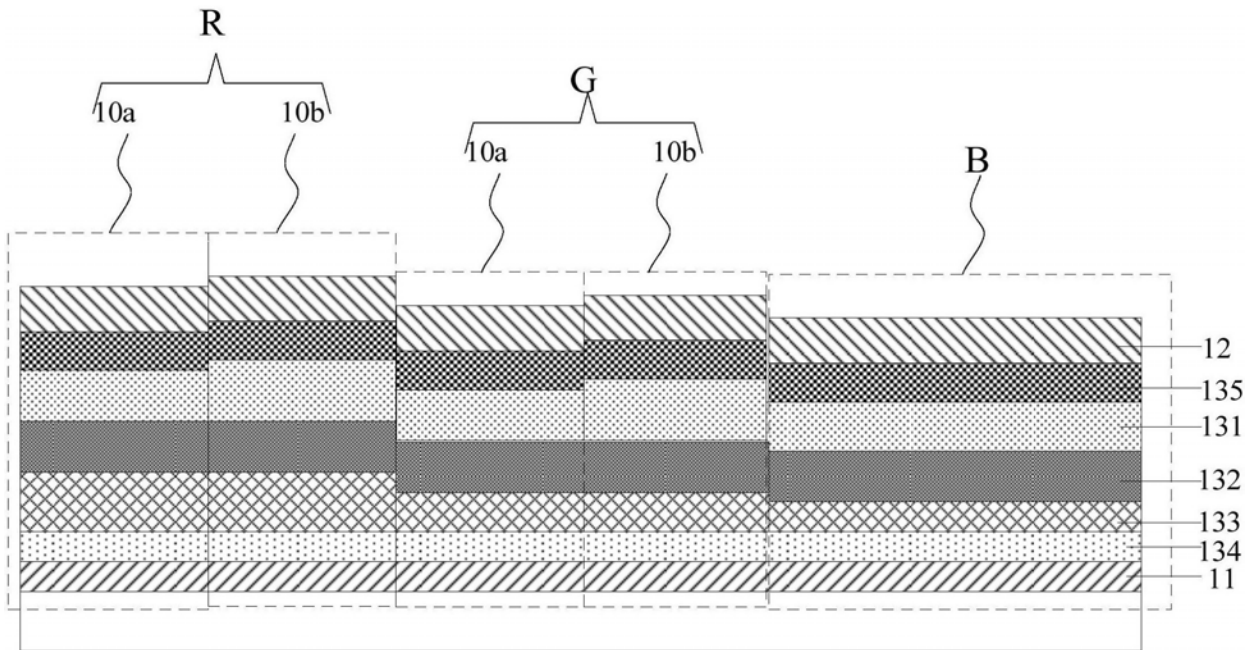


图6

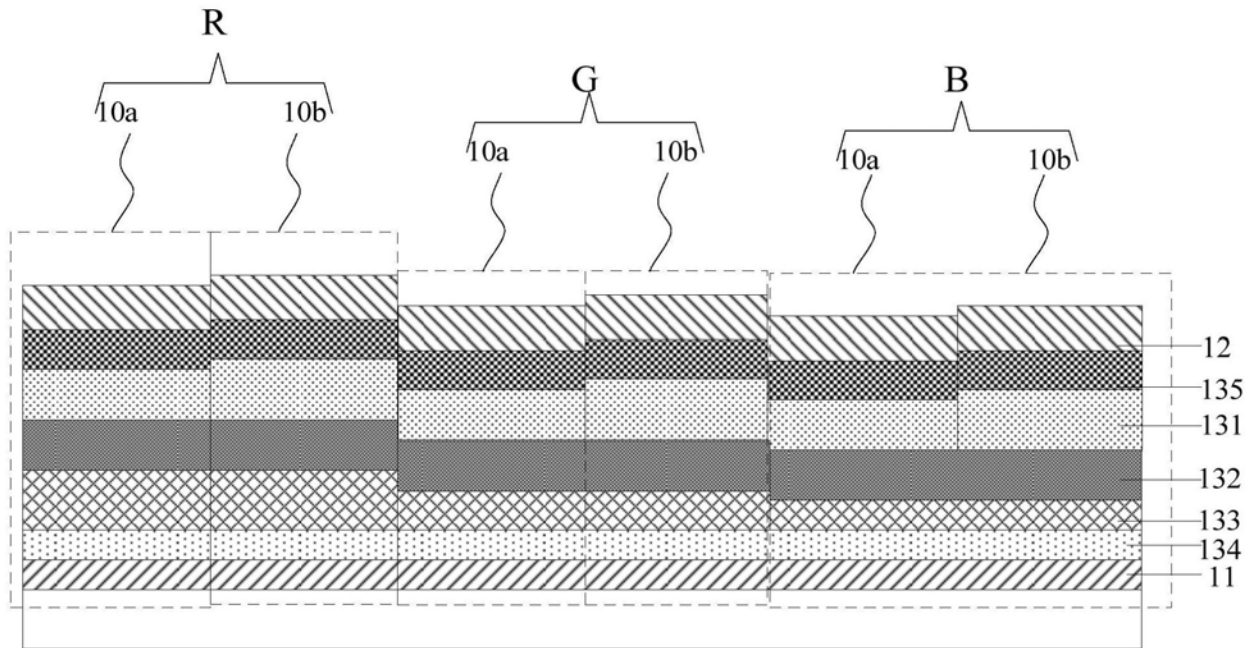


图7

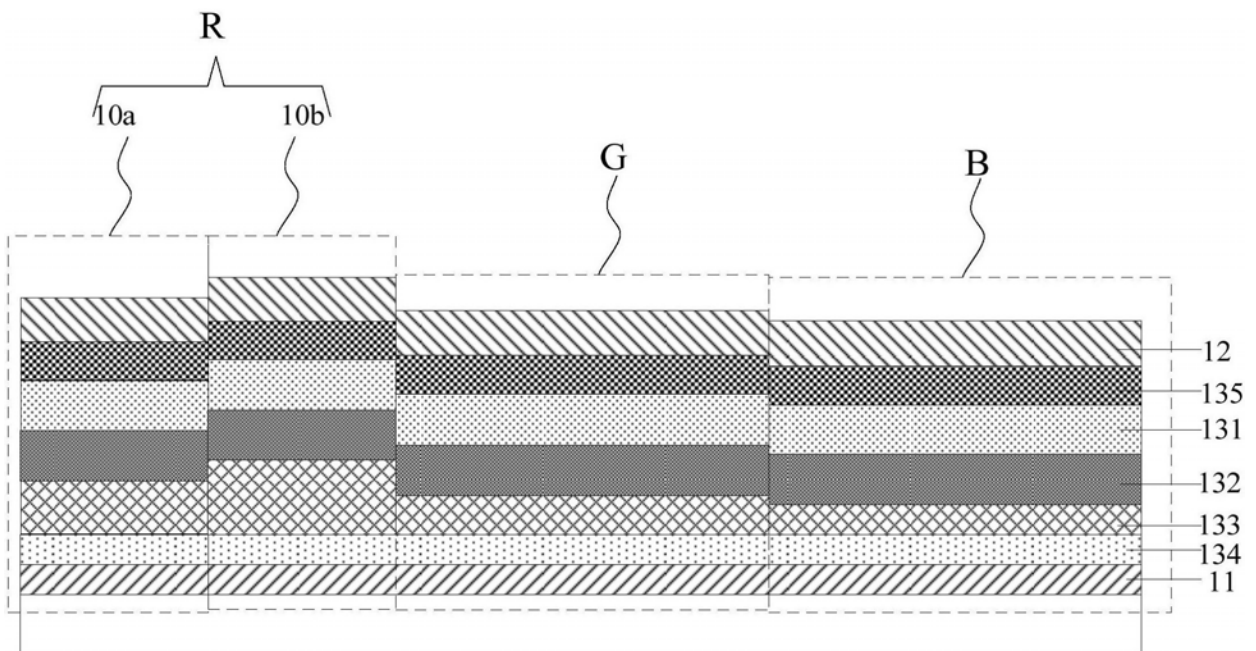


图8

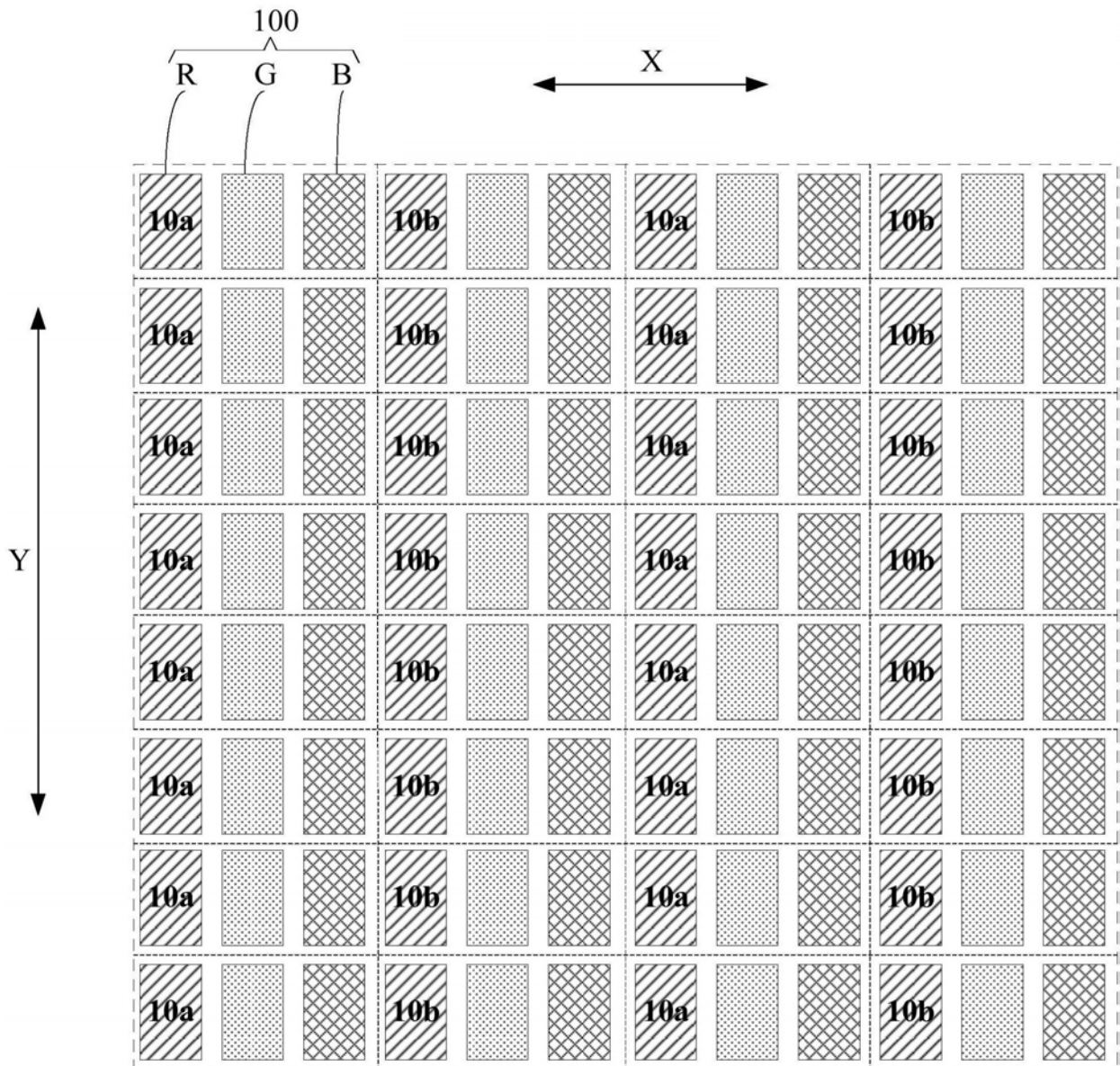


图9

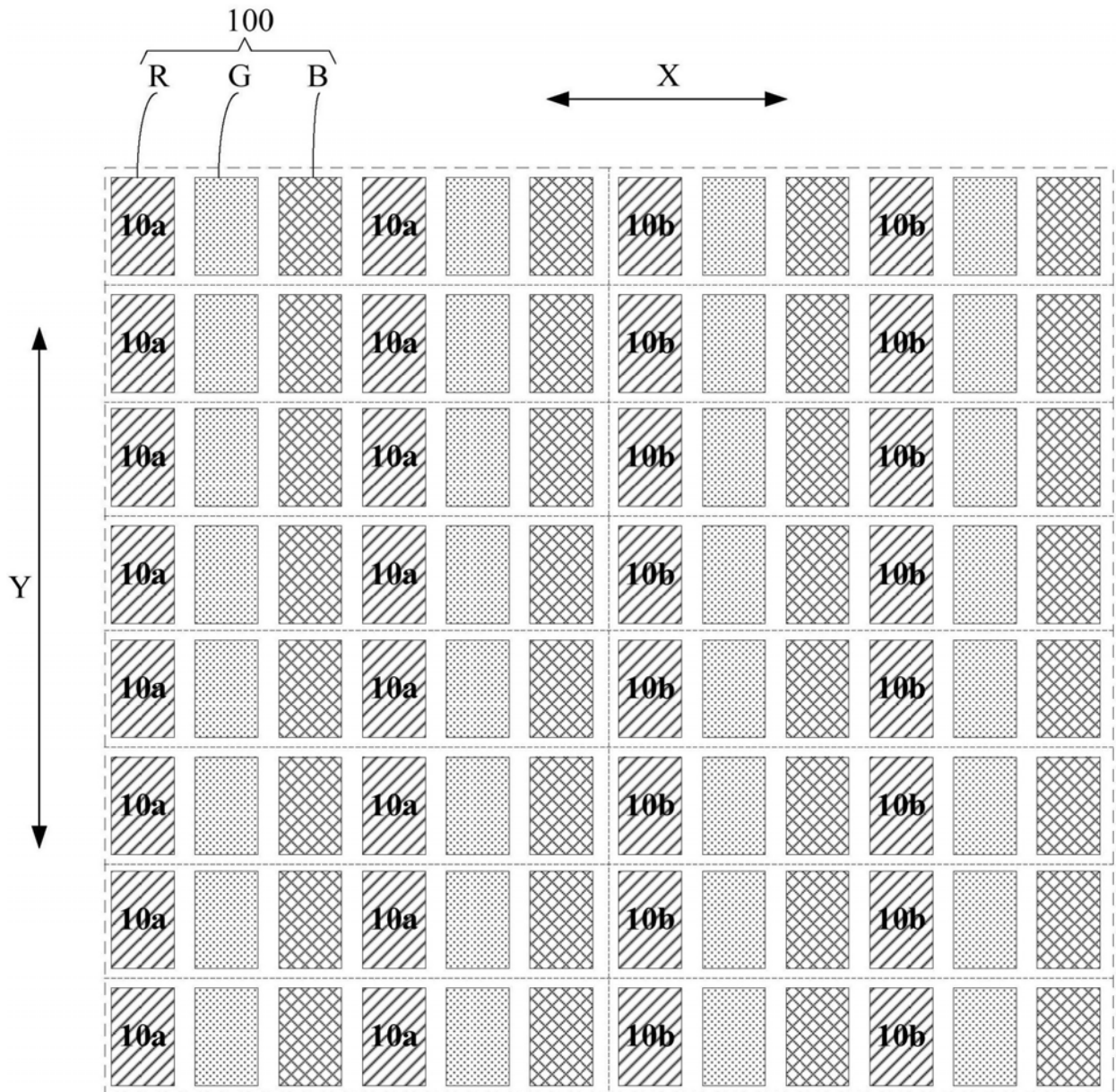


图10

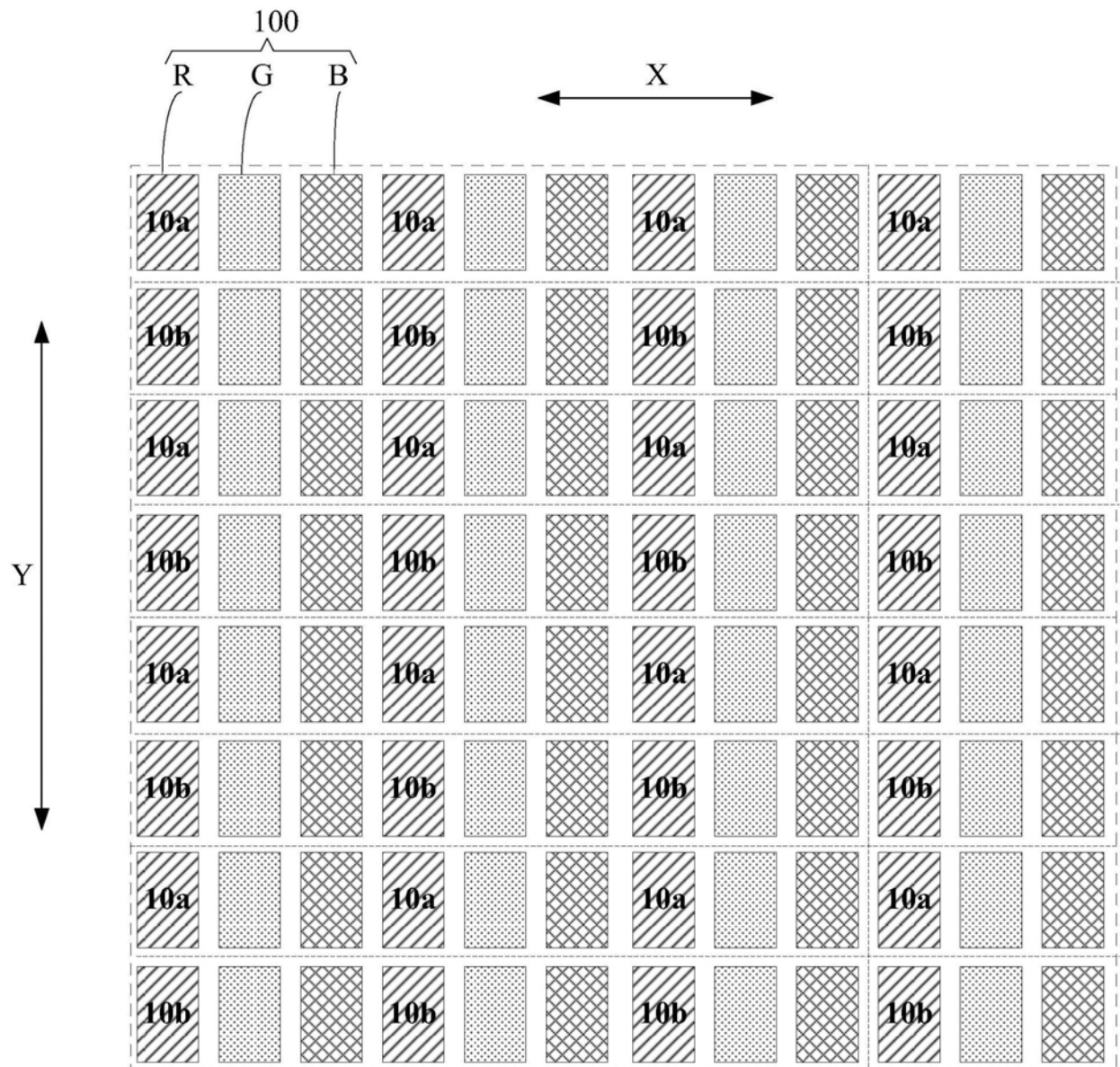


图11

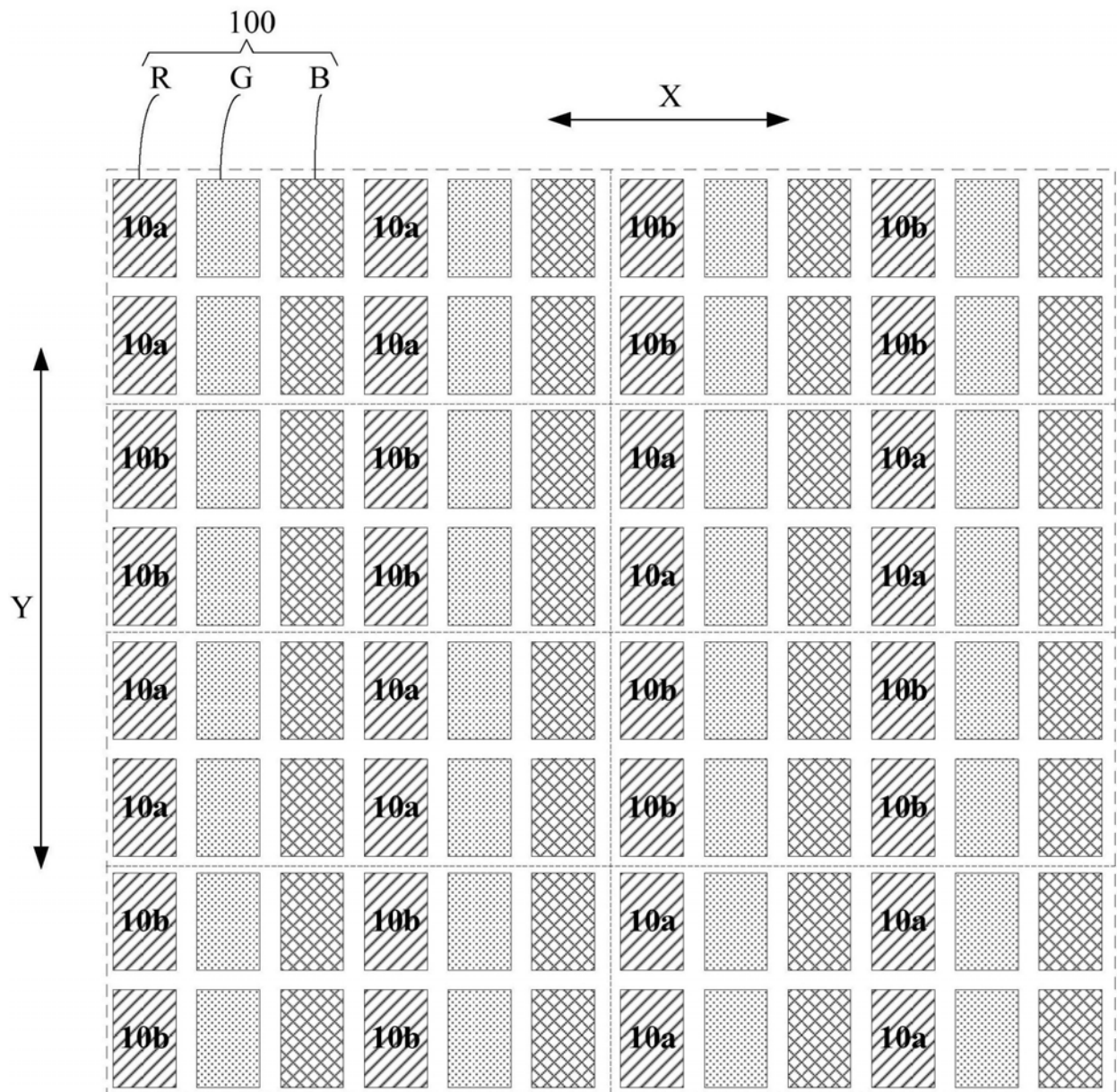


图12

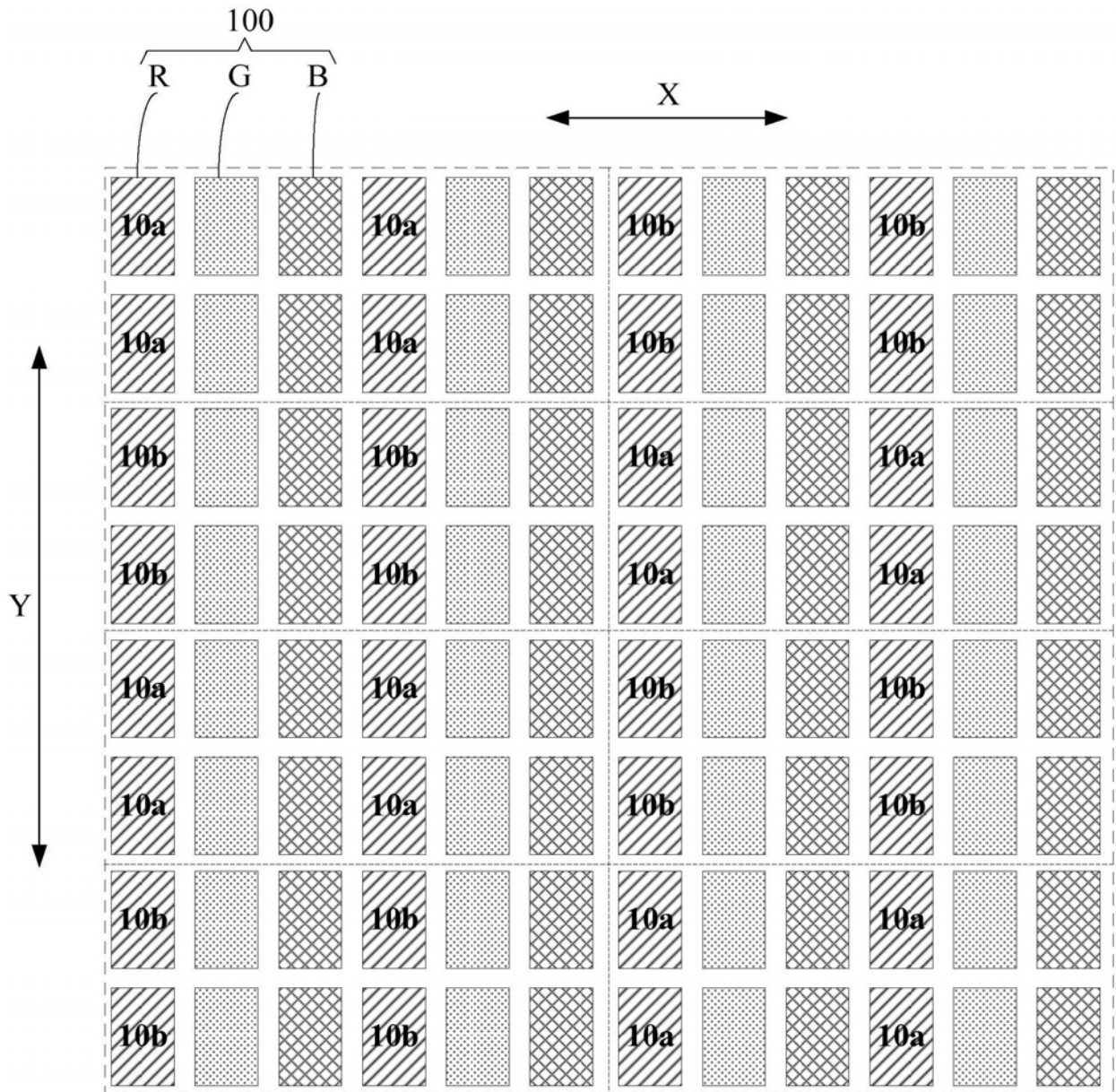


图13

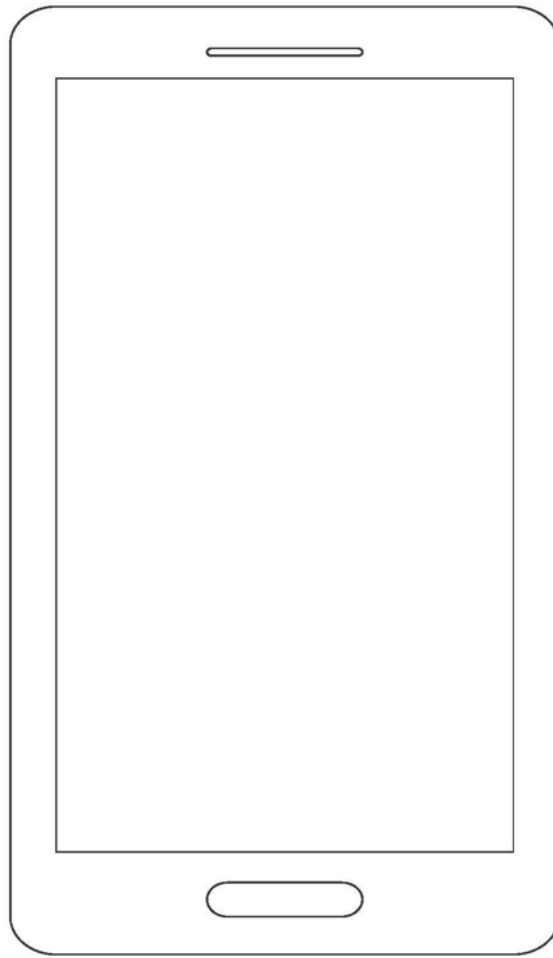


图14

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	CN108574052A	公开(公告)日	2018-09-25
申请号	CN201810175523.8	申请日	2018-03-02
[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	林君 牛晶华 孙小千 王湘成		
发明人	林君 牛晶华 孙小千 王湘成		
IPC分类号	H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5036		
代理人(译)	黄志华		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示面板及显示装置，包括多个发光子像素，其中至少一种颜色的发光子像素具有至少两种不同腔长的微腔结构，由于不同的腔长的微腔结构其颜色随着视角的变化趋势是不同的，因此在同一视角下，不同的腔长的微腔结构其色偏进行互补，从而保证有机发光显示面板在一定的视角范围内，不会出现色偏的情况。另外，同一出光颜色的至少两种不同腔长的微腔结构相比多层有机层的总厚度不相同，会导致不同腔长的微腔结构中载流子在有机层复合的位置不相同，因此，本发明实施例中至少将其中一层有机层的载流子迁移率设置为不同，从而保证不同腔长的微腔结构中载流子在有机层内的复合位置相同，从而有效的提高的显示效果。

