



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107393950 A

(43)申请公布日 2017. 11. 24

(21)申请号 201710841006.5

(22)申请日 2017.09.18

(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 王湘成 牛晶华

(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)

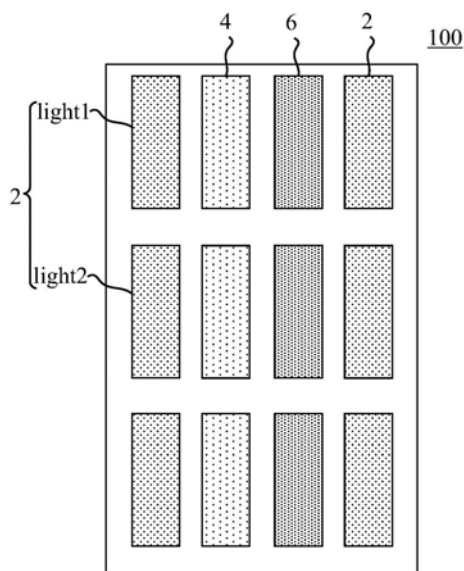
权利要求书3页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

有机发光显示面板及其有机发光显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供一种有机发光显示面板及其有机发光显示装置,涉及显示技术领域,用于改善视角色偏问题,提高有机发光显示装置的显示效果。有机发光显示面板包括,第一有机发光二极管、第二有机发光二极管和第三有机发光二极管中的至少一种包括具有第一种发光模式的有机发光二极管和具有第二种发光模式的有机发光二极管,同一种出光颜色的所述具有第一种发光模式的有机发光二极管和所述具有第二种发光模式的有机发光二极管中,在从所述有机发光显示面板的正视角向斜视角移动的预设视角范围内,所述具有第一种发光模式的有机发光二极管的亮度大于所述具有第二种发光模式的有机发光二极管的亮度。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:

第一有机发光二极管,第二有机发光二极管以及第三有机发光二极管;

所述第一有机发光二极管、所述第二有机发光二极管和所述第三有机发光二极管各用于发出红光、绿光或者蓝光中的一种;

其中,所述第一有机发光二极管、所述第二有机发光二极管和所述第三有机发光二极管中的至少一种包括具有第一种发光模式的有机发光二极管和具有第二种发光模式的有机发光二极管,

同一种出光颜色的所述具有第一种发光模式的有机发光二极管和所述具有第二种发光模式的有机发光二极管中,在从所述有机发光显示面板的正视角向斜视角移动的预设视角范围内,所述具有第一种发光模式的有机发光二极管的亮度大于所述具有第二种发光模式的有机发光二极管的亮度。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述预设视角范围大于 80° 。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述具有第一种发光模式的有机发光二极管的亮度随视角的变化呈先上升后下降的趋势,所述具有第二种发光模式的有机发光二极管的亮度随视角的变化呈下降的趋势。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第一有机发光二极管,所述第二有机发光二极管以及所述第三有机发光二极管均包括相对设置的阴极和阳极,以及设置在所述阴极和所述阳极之间的有机功能层;

所述有机功能层包括空穴传输层、电子传输层以及设置在所述空穴传输层和所述电子传输层之间的发光层,所述空穴传输层与所述阳极相接触,所述电子传输层与所述阴极相接触。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,

在所述第一有机发光二极管、所述第二有机发光二极管和所述第三有机发光二极管中的至少一种包括的所述具有第一种发光模式的有机发光二极管和所述具有第二种发光模式的有机发光二极管中,

所述具有第一种发光模式的有机发光二极管发出的光线的波长,大于所述具有第二种发光模式的有机发光二极管发出的光线的波长。

6. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述具有第一种发光模式的有机发光二极管包括的有机功能层的厚度,大于所述具有第二种发光模式的有机发光二极管包括的有机功能层的厚度。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述具有第一种发光模式的有机发光二极管包括的有机功能层的厚度,与所述具有第二种发光模式的有机发光二极管包括的有机功能层的厚度之差大于10埃。

8. 根据权利要求6所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述具有第一种发光模式的有机发光二极管包括的空穴传输层的厚度,大于所述具有第二种发光模式的有机发光二极管包括的空穴传输层的厚度。

9. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述阳极材料为ITO/Ag/ITO,

所述具有第一种发光模式的有机发光二极管包括的靠近所述有机功能层侧的ITO层的

厚度,大于所述具有第二种发光模式的有机发光二极管包括的靠近所述有机功能层侧的ITO层的厚度。

10.根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述具有第一种发光模式的有机发光二极管包括的发光层的掺杂浓度,大于所述具有第二种发光模式的有机发光二极管包括的发光层的掺杂浓度。

11.根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述具有第一种发光模式的有机发光二极管包括的发光层中的掺杂材料的波长,大于所述具有第二种发光模式的有机发光二极管包括的发光层中掺杂材料的波长。

12.根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一有机发光二极管、所述第二有机发光二极管和所述第三有机发光二极管成阵列排布;

在行方向上,依次设置的一个所述第一有机发光二极管、一个所述第二有机发光二极管和一个所述第三有机发光二极管组成一个像素单元;

在以所述像素单元为单位的行方向和列方向上,相邻的像素单元中的所述第一有机发光二极管具有不同的发光模式。

13.根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一有机发光二极管、所述第二有机发光二极管和所述第三有机发光二极管成阵列排布;

在行方向上,依次设置的一个所述第一有机发光二极管、一个所述第二有机发光二极管和一个所述第三有机发光二极管组成一个像素单元;

在以所述像素单元为单位的行方向上,相邻的两个像素单元为一组重复排列,在一组中的两个所述第一有机发光二极管具有相同的发光模式,相邻组中的所述第一有机发光二极管具有不同的发光模式;

在以所述像素单元为单位的列方向上,相邻的像素单元中的所述第一有机发光二极管具有不同的发光模式。

14.根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一有机发光二极管、所述第二有机发光二极管和所述第三有机发光二极管成阵列排布;

在行方向上,依次设置的一个所述第一有机发光二极管、一个所述第二有机发光二极管和一个所述第三有机发光二极管组成一个像素单元;

在以所述像素单元为单位的行方向上,相邻的两个像素单元为一组重复排列,在一组中的两个第一有机发光二极管具有不同的发光模式;

在以所述像素单元为单位的列方向上,每两个相邻的像素单元为一组重复排列,在一组中的两个所述第一有机发光二极管具有相同的发光模式,相邻组中的所述第一有机发光二极管具有不同的发光模式。

15.根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一有机发光二极管、所述第二有机发光二极管和所述第三有机发光二极管成阵列排布;

在行方向上,依次设置的一个所述第一有机发光二极管、一个所述第二有机发光二极管和一个所述第三有机发光二极管组成一个像素单元;

在以所述像素单元为单位的行方向上,相邻的像素单元中的所述第一有机发光二极管具有不同的发光模式,在以所述像素单元为单位的列方向上,同一列的所述第一有机发光二极管具有相同的发光模式。

16. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板, 其特征在于, 所述第一有机发光二极管、所述第二有机发光二极管和所述第三有机发光二极管均包括具有第一种发光模式的有机发光二极管和具有第二种发光模式的有机发光二极管;

或者, 所述第一有机发光二极管以及所述第二有机发光二极管包括具有第一种发光模式的有机发光二极管和具有第二种发光模式的有机发光二极管;

或者, 所述第一有机发光二极管以及所述第三有机发光二极管包括具有第一种发光模式的有机发光二极管和具有第二种发光模式的有机发光二极管;

或者, 所述第二有机发光二极管以及所述第三有机发光二极管包括具有第一种发光模式的有机发光二极管和具有第二种发光模式的有机发光二极管。

17. 一种有机发光显示装置, 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。

有机发光显示面板及其有机发光显示装置

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有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(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] 现有技术中的有机发光显示装置中,包括发红光的有机发光二极管、发绿光的有机发光二极管和发蓝光的有机发光二极管,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其有机发光显示装置,用于改善视角色偏问题,提高有机发光显示装置的显示效果。

[0005] 第一方面,本发明提供一种有机发光显示面板,有机发光线面板包括:

[0006] 第一有机发光二极管,第二有机发光二极管以及第三有机发光二极管;

[0007] 所述第一有机发光二极管、所述第二有机发光二极管和所述第三有机发光二极管各用于发出红光、绿光或者蓝光中的一种;

[0008] 其中,所述第一有机发光二极管、所述第二有机发光二极管和所述第三有机发光二极管中的至少一种包括具有第一种发光模式的有机发光二极管和具有第二种发光模式的有机发光二极管,

[0009] 具有同一种出光颜色的所述第一种发光模式的有机发光二极管和所述第二种发光模式的有机发光二极管中,在从所述有机发光显示面板的正视角向斜视角移动的预设视角范围内,所述第一种发光模式的有机发光二极管的亮度大于所述第二种发光模式的有机发光二极管的亮度。

[0010] 第二方面,本发明提供一种有机发光显示装置,有机发光显示装置包括上述所涉及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] 本发明,可将发出同一种颜色的有机发光二极管包括第一种发光模式的有机发光二极管以及第二种发光模式的有机发光二极管,由于两种发光模式在预设视角范围内,第一种发光模式的有机发光二极管的亮度始终大于第二种发光模式的有机发光二极管的亮度,从而可将第一种发光模式与第二发光模式进行综合,得到该有机发光二极管的综合亮度-视角曲线,使其亮度随着视角角度的增大缓慢下降,与另外两种有机发光二极管的亮度-视角曲线的趋势趋于均一,从而在预设视角范围内,无论从那个视角观看屏幕均不会出现色偏的情况,从而有效的提高的显示效果。

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为本发明实施例所提供的有机发光二极管的发光原理图;

[0015] 图2为本发明实施例所提供的有机发光显示面板的结构示意图之一;

[0016] 图3为本发明实施例所提供的亮度-视角曲线图之一;

[0017] 图4为现有技术中三种不同颜色的有机发光二极管的亮度-视角曲线;

[0018] 图5为现有技术的有机发光显示面板的结构示意图;

[0019] 图6为本发明实施例所提供的有机发光显示面板的结构示意图之二;

[0020] 图7为本发明实施例所提供的有机发光显示面板的结构示意图之三;

[0021] 图8为本发明实施例所提供的有机发光显示面板的结构示意图之四;

[0022] 图9为本发明实施例所提供的有机发光显示面板的结构示意图之五;

[0023] 图10为本发明实施例所提供的有机发光显示面板的结构示意图之六;

[0024] 图11为本发明实施例所提供的亮度-视角曲线图之二;

[0025] 图12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

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 应当理解,尽管在本发明实施例中可能采用术语第一、第二、第三等来描述有机发光二极管,但这些有机发光二极管不应限于这些术语。这些术语仅用来将有机发光二极管彼此区分开。例如,在不脱离本发明实施例范围的情况下,第一有机发光二极管也可以被称为第二有机发光二极管,类似地,第二有机发光二极管也可以被称为第一有机发光二极管;同理,第三有机发光二极管亦可称为第一有机发光二极管。

[0030] 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1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。

[0031] 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并发出光线。

[0032] 本发明提供一种有机发光显示面板,如图2以及图3所示,图2为本发明实施例所提供的有机发光显示面板的结构示意图之一,图3为本发明实施例所提供的亮度-视角曲线图之一,该有机发光显示面板100包括:第一有机发光二极管2,第二有机发光二极管4以及第三有机发光二极管6;第一有机发光二极管2、第二有机发光二极管4和第三有机发光二极管6各用于发出红光、绿光或者蓝光中的一种;示例性的,第一有机发光二极管发红光、第二有机发光二极管发绿光,第三有机发光二极管发蓝光。

[0033] 其中,第一有机发光二极管2、第二有机发光二极管4和第三有机发光二极管6中的至少一种包括具有第一种发光模式light1的有机发光二极管和具有第二种发光模式light2的有机发光二极管,继续参见图2,以第一有机发光二极管2为例,其中的部分第一有机发光二极管2的发光模式为第一种发光模式light1,另一部分第一有机发光二极管2的发光模式为第二种发光模式light2。

[0034] 同一种出光颜色的具有第一种发光模式light1的有机发光二极管和具有第二种发光模式light2的有机发光二极管中,在从有机发光显示面板的正视角向斜视角移动的预设视角范围内,具有第一种发光模式light1的有机发光二极管的亮度大于具有第二种发光模式light2的有机发光二极管的亮度。参见图3,在预设时间段内,第一种发光模式light1的有机发光二极管的亮度,始终大于第二种发光模式light2的有机发光二极管的亮度,本实施例通过设置有机发光二极管的发出的光线的波长、有机功能层的厚度、有机功能层的厚度之差、空穴传输层的厚度、阳极材料的厚度、发光层的掺杂浓度、发光层中的掺杂材料的波长等技术手段(详见下文),得到两种差异较大的亮度-时间曲线(第一种发光模式light1和第二种发光模式light2),从而根据两种差异较大的亮度-时间曲线,综合得到一条亮度随着时间缓慢下降的综合亮度-时间曲线。

[0035] 可以理解的是,本实施例中所涉及到的正视角,是眼睛屏幕垂直时的角度,可将此角度设置为 0° ,以屏幕所在方向为例,眼睛平视屏幕,则可认为是眼睛与屏幕垂直,此时的视角为 0° ;斜视角,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° 。预设视角范围,是指从正视角(0°)至斜视角(大于 0° 且小于 90°)的范围,本实例中,预设视角范围大于 80° ,可以理解为最大斜视角为 80° ,在 0° 至 80° 的范围内,第一种发光模式light1的有机发光二极管的亮度大于第二发光模式light2的有机发光二极管的亮度。

[0036] 现有技术中,参见图4以及图5,图4为现有技术中三种不同颜色的有机发光二极管的亮度-视角曲线,图5为现有技术的有机发光显示面板的结构示意图,在正视角观看屏幕时,红色有机发光二极管、蓝色有机发光二极管以及蓝色有机发光二极管所组成的颜色以

白色为主。在45°斜视角观看屏幕时,由于蓝光有机发光二极管的亮度较低,红光有机发光二极管的亮度较高,有机显示面板显示偏红,白画面偏黄。

[0037] 本实施例中,发出同一种颜色的有机发光二极管包括第一种发光模式的有机发光二极管以及第二种发光模式的有机发光二极管,每一种发光模式对应一条亮度-视角曲线,也就是说,两种发光模式的亮度随着视角的变化趋势不同,在预设视角范围内,第一种发光模式的有机发光二极管的亮度始终大于第二种发光模式的有机发光二极管的亮度,即,在预设视角范围内,其中第一种发光模式的有机发光二极管的亮度-视角曲线的亮度,始终大于第二种发光模式的有机发光二极管的亮度-视角曲线的亮度,根据上述两条不同的亮度-视角曲线,可得到一条综合的亮度-视角曲线。进一步的,综合后的亮度视角曲线中亮度随着视角的变化趋势,可从而与另外两种有机发光二极管的亮度-视角曲线的趋势趋于均一,从而在预设视角范围内,无论从那个视角观看屏幕均不会出现色偏的问题,从而有效的提高的显示效果。

[0038] 示例性的,将第一有机发光二极管、第二有机发光二极管以及第三有机发光二极管中,亮度随着亮度变化的趋势与其余两种有机发光二极管的亮度随着视角变化的趋势不同的有机发光二极管的发光模式进行调整,使该有机发光二极管具有两种不同的发光模式,对两种不同的发光模式进行综合,使该有机发光二极管的亮度随着视角的变化的趋势得到改善,进而与另外两种发光颜色的有机发光二极管的亮度随着视角变化的趋势接近或者均一,从而在预设视角范围内,无论从那个视角观看屏幕,发出三种不同颜色的有机发光二极管的亮度接近或者近似接近,不会出现色偏的情况。还可对其中发出两种不同颜色的有机发光二极管的发光模式进行调整,亦还可对发出三种不同颜色的有机发光二极管的发光模式进行调整,使得发出三种不同颜色的有机发光二极管的亮度随着视角的变化趋势趋于均一,有效改善有机显示面板的色偏问题。

[0039] 本实施例中两种发光模式的有机发光二极管其亮度随着视角的变化趋势如下:

[0040] 如图3所示,具有第一种发光模式light1的有机发光二极管的亮度随时间的变化呈先上升后下降的趋势,具有第二种发光模式light2的有机发光二极管的亮度随时间的变化呈下降的趋势。

[0041] 本实施例中,对于同一种(发出同一种颜色)发光有机二极管而言,可具有两种不同的发光模式light1和light2,每一种发光模式对应一个亮度随着视角的变化趋势(亮度-视角曲线),根据两种发光模式对应的亮度随着视角的变化趋势,可得到一个综合的亮度随着视角的变化趋势(综合亮度-视角曲线),该综合的亮度随着视角的变化趋势为亮度随着视角缓慢下降。在预设的视角范围内,将亮度-视角曲线与另外两种发光二极管的亮度-视角曲线差异较大的有机发光二极管的发光模式进行调整,从而使得发出三种颜色的有机发光二极管的亮度-视角曲线形状接近或者近似接近,无论从那个视角观看屏幕均不会出现色偏的情况,有效的提升了显示效果。

[0042] 进一步的,同种颜色的有机发光二极管中可将一部分有机发光二极管的发光模式设置第一种发光模式,另一部分设置成第二发光模式,其具体的设置方式如下:

[0043] 以第一有机发光二极管具有两种发光模式为例进行说明。

[0044] 第一种,如图6所示,其为本发明实施例所提供的有机发光显示面板的结构示意图之二,第一有机发光二极管2、第二有机发光二极管4和第三有机发光二极管6成阵列排布;

在行方向上,依次设置的一个第一有机发光二极管2、一个第二有机发光二极管4和一个第三有机发光二极管6组成一个像素单元;

[0045] 在以像素单元为单位的行方向和列方向上,相邻的像素单元中的第一有机发光二极管2具有不同的发光模式,具体的:

[0046] 以图6所示的方位为基准,为了方便描述,对像素单元进行命名,第一行的像素单元为1y,其中y表示,从左至右中,第几个像素单元,例如,第一个像素单元其为11,第二个像素单元其为12;第二行以及有机发光显示面板所包括的多行中像素单元的命名参见第一行中像素单元的命名。第一行中,像素单元11中第一有机发光二极管的发光模式为light1,相邻的像素单元12中第一有机发光二极管的发光模式为light2;同样的,同一列中,像素单元11中的第一有机发光二极管的发光模式为light1,相邻的像素单元21中的第一有机发光二极管的发光模式为light2。

[0047] 第二种,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结构示意图之三,第一有机发光二极管2、第二有机发光二极管4和第三有机发光二极管6成阵列排布;在行方向上,依次设置的一个第一有机发光二极管2、一个第二有机发光二极管4和一个第三有机发光二极管6组成一个像素单元;

[0048] 在以像素单元为单位的行方向上,相邻的两个像素单元为一组10重复排列,在一组10中的两个第一有机发光二极管2具有相同的发光模式light1,相邻组中的第一有机发光二极管2具有不同的发光模式light2;

[0049] 在以像素单元为单位的列方向上,相邻的像素单元中的第一有机发光二极管2具有不同的发光模式。示例性的,以图7所示方位为基准,同一列中,第一行中的像素单元11(命名方式见上述相应的位置)中的第一有机发光二极管的发光模式为light1,则第二行中的像素单元21(命名方式见上述相应的位置)中的有机发光二极管的发光模式为light2。

[0050] 第三种,如图8所示,其为本发明实施例所提供的有机发光显示面板的结构示意图之四,第一有机发光二极管2、第二有机发光二极管4和第三有机发光二极管6成阵列排布;在行方向上,依次设置的一个第一有机发光二极管2、一个第二有机发光二极管4和一个第三有机发光二极管6组成一个像素单元;

[0051] 在以像素单元为单位的行方向上,相邻的两个像素单元为一组重复排列,在一组中的两个第一有机发光二极管2具有不同的发光模式;在以图8所示的方位为基准,第一行中,像素单元11(命名方式见上述相应的位置)中的第一有机发光二极管具有第一种发光模式light1,第二像素单元12(命名方式见上述相应的位置)中的第一有机发光二极管具有第二种发光模式light1。

[0052] 在以像素单元为单位的列方向上,每两个相邻的像素单元为一组重复排列,在一组中的两个第一有机发光二极管具有相同的发光模式,相邻组中的第一有机发光二极管具有不同的发光模式。在以图8所示的方位为基准,第一列中,像素单元11(命名方式见上述相应的位置)以及像素单元21(命名方式见上述相应的位置)为一组,像素单元31以及41为一组,其中,像素单元11以及21中第一有机发光二极管的发光模式为light1,像素单元31以及41中第一有机发光二极管的发光模式为light2。

[0053] 第四种,如图9所示,其为本发明实施例所提供的有机发光显示面板的结构示意图之五,第一有机发光二极管2、第二有机发光二极管4和第三有机发光二极管6成阵列排布;

在行方向上,依次设置的一个第一有机发光二极管2、一个第二有机发光二极管4和一个第三有机发光二极管6组成一个像素单元。

[0054] 在以像素单元为单位的行方向上,相邻的像素单元中的第一有机发光二极管具有不同的发光模式,在以像素单元为单位的列方向上,同一列的第一有机发光二极管具有相同的发光模式。在以图9为方位的基准中,第一行中,像素单元11(命名方式见上述相应的位置)中的第一有机发光二极管的发光模式为light1,相邻的像素单元12(命名方式见上述相应的位置)中第一有机发光二极管的发光模式为light2,第一列中,像素单元11、21、31以及41中第一有机发光二极管的发光模式为light1。

[0055] 本领域技术人员可知,根据本实施例示意出的有机发光二极管对应的像素排列,可不假思索的得到多种排列,而这些均属于本实施例的保护范围。并且,图6~图9中,示例性的示出了多个第一有机发光二极管、第二有机发光二极管以及第三有机发光二极管,事实上,本发明并不对上述有机发光二极管的数量进行特别限定。

[0056] 上述只以其中的第一有机发光二极管具有两种发光模式为例进行的说明,而本领域技术人员可知,还可将第二有机发光二极管,和/或第三有机发光二极管设置成两种发光模式,具体的:

[0057] 本实施例中,第一有机发光二极管2、第二有机发光二极管4和第三有机发光二极管6均包括具有第一种发光模式light1的有机发光二极管和具有第二种发光模式light2的有机发光二极管;

[0058] 或者,第一有机发光二极管2以及第二有机发光二极管4包括具有第一种发光模式light1的有机发光二极管和具有第二种发光模式light2的有机发光二极管;

[0059] 或者,第一有机发光二极管2以及第三有机发光二极管6包括具有第一种发光模式light1的有机发光二极管和具有第二种发光模式light2的有机发光二极管;

[0060] 或者,第二有机发光二极管4以及第三有机发光二极管6包括具有第一种发光模式light1的有机发光二极管和具有第二种发光模式light2的有机发光二极管。

[0061] 本实施例中,将发出红、绿以及蓝三种不同颜色的有机发光二极管中,亮度-视角曲线与其余两种有机发光二极管的亮度-视角曲线趋势不一致或者相差较大的有机发光二极管设置有具有两种发光模式,根据两种发光模式,得到综合的亮度-视角曲线,综合的亮度-视角曲线与其余两种有机发光二极管的亮度-视角曲线趋势均一,从而改善或者减小从特定视角观看屏幕时出现的色偏情况。优选的,将发出三种不同颜色的有机发光二极管均设置有两种发光模式,从而发出三种不同颜色的有机发光二极管的亮度随着视角均缓慢下降,在预设视角范围内,无论从那个视角观看屏幕均不会出现色偏问题,有效的提升显示效果。

[0062] 在一种实施方式中,如图10所示,其为本发明实施例所提供的有机发光显示面板的结构示意图之六,第一有机发光二极管2,第二有机发光二极管4以及第三有机发光二极管6均包括相对设置的阴极50和阳极30,以及设置在阴极50和阳极30之间的有机功能层40;

[0063] 有机功能层40包括空穴传输层49、电子传输层42以及设置在空穴传输层49和电子传输层42之间的发光层45,空穴传输层49与阳极30相接触,电子传输层42与阴极50相接触。

[0064] 具体的,有机发光二极管的阳极为反射阳极,其厚度为450~700nm,其中包含厚度为80~150nm的反射层Ag,以及厚度为8~20nm的透明电极,该透明电极的材质为ITO(氧化

铟锡)或者IZO(氧化铟锌),反射阳极的反射率大于80%;阴极的材质为金属或者金属合金,其透过率为30%~70%;空穴传输层的厚度大于60nm;发光层的厚度为20nm~50nm;电子传输层的厚度为20~60nm。

[0065] 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。

[0066] 在一种实施方式中,为了得到综合亮度-视角曲线,需要设置有机发光二极管的发出的光线的波长、有机功能层的厚度、有机功能层的厚度之差、空穴传输层的厚度、阳极材料的厚度、发光层的掺杂浓度、发光层中的掺杂材料的波长:

[0067] 第一种,在第一有机发光二极管2、第二有机发光二极管4和第三有机发光二极管6中的至少一种包括的具有第一种发光模式light1的有机发光二极管和具有第二种发光模式light2的有机发光二极管中,

[0068] 具有第一种发光模式light1的有机发光二极管发出的光线的波长,大于具有第二种发光模式light2的有机发光二极管发出的光线的波长。

[0069] 具体的,本实施例中的有机发光二极管根据微腔效应形成的,因此对于特定颜色的有机发光二极管而言,其波长与微腔的厚度(有机功能层的厚度)具有一定的关系,进而,可通过调整微腔的厚度来改变其波长。

[0070] 微腔发光波长满足如下关系式:

$$[0071] \quad L = \frac{\theta_{ij}\lambda_m}{4\pi} + \sum_i n_i d_i = m \frac{\lambda_m}{2}$$

[0072] 其中,L是微腔的总光程(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 分别是有机功能层的折射率和厚度,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。

[0073] 从上述公式可知,微腔结构的总光程L可以通过改变有机功能层的厚度d来调节,而总光程L又与有机发光二极管的发光模式m和峰值 λ_m 对应。因此,通过改变有机功能层的厚度,可调节微腔结构的发光波长;可以改变发光层m的位置,改变微腔调节的发射波长 λ_m 。

[0074] 进一步的,对于发同种光的有机发光二极管而言,波长较长的有机发光二极管,其亮度也相应的较大。因此,在预设视角范围内,第一种发光模式的有机发光二极管发出的光线的亮度,大于第二种发光模式的有机发光二极管发出的光线的亮度。

[0075] 随着视角与谐振波长满足异形关系式:

$$[0076] \quad \lambda = 2\pi mL * \cos \Psi$$

[0077] λ 为不同视角下谐振波长, Ψ 为有机发光二极管视角角度,L为微腔发光波长,m是发射模式的级数。从上述关系式可知,当微腔发光波长L一定时,视角角度 Ψ 越大,谐振波长 λ 越小,即峰值蓝移。

[0078] 为了达到较高的微腔谐振效率,将第二种发光模式对应的的发光峰调整至谐振波长,第一种发光模式对应的发光峰调整至大于谐振波长。波长较长的第一种发光模式,其波长接近或者等于本征波长,在不同的视角角度下,会导致在特定视角下亮度的上升。而第二种发光模式的波长为谐振波长,远离本征波长,因此第一种发光模式的有机发光二极管的

亮度,大于第二种发光模式的有机发光二极管的亮度。

[0079] 第二种,具有第一种发光模式light1的有机发光二极管包括的有机功能层40的厚度,大于具有第二种发光模式light2的有机发光二极管包括的有机功能层40的厚度。

[0080] 有机功能层的厚度较厚的有机发光二极管,其波长也较长,相应的预设视角范围内,其亮度较大。因此,在预设视角范围内,第一种发光模式的有机发光二极管包括的有机功能层的亮度,大于第二种发光模式的有机发光二极管包括的有机功能层的亮度。

[0081] 第三种,具有第一种发光模式light1的有机发光二极管包括的有机功能层40的厚度,与具有第二种发光模式light2的有机发光二极管包括的有机功能层40的厚度之差大于10埃。

[0082] 具有第一种发光模式的有机发光二极管包括的有机功能层的厚度,与具有第二种发光模式的有机发光二极管包括的有机功能层的厚度之差大于10埃之后,才能保证在预设视角范围内,第一种发光模式的有机发光二极管的亮度大于第二种发光模式的有机发光二极管的亮度。

[0083] 第四种,具有第一种发光模式light1的有机发光二极管包括的空穴传输层49的厚度,大于具有第二种发光模式light2的有机发光二极管包括的空穴传输层49的厚度。

[0084] 以红光为例,第一种发光模式的有机发光二极管包括的空穴传输层的厚度为220nm,第二种发光模式的有机发光二极管包括的空穴传输层的厚度为200nm。

[0085] 亦可以发蓝光的有机发光二极管为例,第一种发光模式的有机发光二极管包括的空穴传输层的厚度为130nm,第二种发光模式的有机发光二极管包括的空穴传输层的厚度为90nm。

[0086] 因此,第一种发光模式的有机发光二极管的波长,大于第二种发光模式的有机发光二极管的波长,进一步的,在预设视角范围内,第一种发光模式的有机发光二极管的亮度,大于第二种发光模式的有机发光二极管的亮度。

[0087] 第五种,阳极材料为ITO/Ag/ITO(氧化铟锡/Ag/氧化铟锡),其中,Ag为反射层,ITO为透明电极,

[0088] 具有第一种发光模式light1的有机发光二极管包括的靠近有机功能层40侧的ITO层的厚度,大于具有第二种发光模式light2的有机发光二极管包括的靠近有机功能层40侧的ITO层的厚度。

[0089] 靠近有机功能层侧的ITO层的厚度越厚,其有机发光二极管对应的谐振波长越长,则相应的该有机发光二极管的亮度越大。

[0090] 本实施例中,第一种发光模式light1的有机发光二极管包括的靠近有机功能层40侧的ITO层的厚度为15~25nm,第二种发光模式light2的有机发光二极管包括的靠近有机功能层40侧的ITO层的厚度8~15nm。

[0091] 第六种,具有第一种发光模式的有机发光二极管包括的发光层的掺杂浓度,小于具有第二种发光模式的有机发光二极管包括的发光层的掺杂浓度。

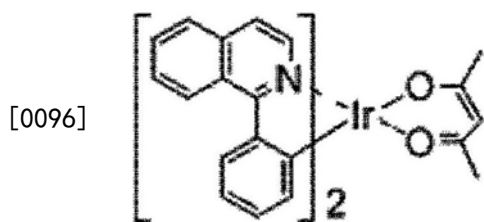
[0092] 发光层中掺杂浓度较高的有机发光二极管中,掺杂材料浓度变高,掺杂材料禁带宽度变小,光谱红移,其发光峰发生偏移,并且,掺杂材料具有一定的电子迁移率,当掺杂浓度变高后,发光位置向空穴侧偏移,可能导致发光峰的偏移,进而其对应的波长变长,相应的有机二极管的亮度较大。本实施例中,第一种发光模式的有机发光二极管中发光层的掺

杂浓度为2%，第二种发光模式的有机发光二极管中发光层的掺杂浓度为1%，因此，第一种发光模式的有机发光二极管的波长大于第二种发光模式的有机发光二极管的波长，因此，在预设视角范围内，第一种发光模式的有机发光二极管的亮度，大于第二种发光模式的有机发光二极管的亮度。

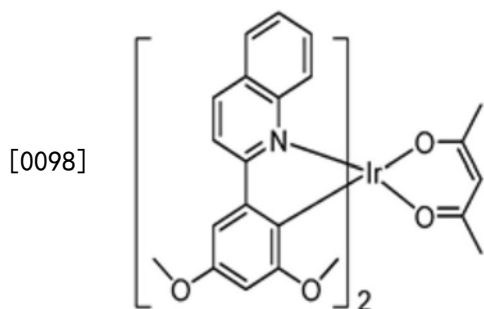
[0093] 第七种，具有第一种发光模式的有机发光二极管包括的发光层中的掺杂材料的波长，大于具有第二种发光模式的有机发光二极管包括的发光层中掺杂材料的波长。

[0094] 其中，第一种发光模式的有机二极管中发光层的掺杂材料与第二种发光模式的有机发光二极管中发光层的掺杂材料不同，因此两者具有不同的波长：

[0095] 具体的，如图11所示，其为本发明实施例所提供的亮度-时间曲线图之，第一种发光模式的有机发光二极管中发光层的掺杂材料为铱金属类，其化学结构式如下：



[0097] 第二种发光模式的有机发光二极管中发光层的掺杂材料也铱金属类，但是与前者的结构不，其化学结构式如下：



[0099] 结合附图11可知，由于第一种发光模式的有机发光二极管的发光层中掺杂材料的波长，大于第二种发光材料的有机发光二极管的发光层中掺杂材料的波长，因此，在预设视角范围内，第一种发光模式的有机发光二极管的亮度大于第二种发光模式的有机发光二极管的亮度。

[0100] 当然，上述两种发光模式的有机发光二极管的对比，是基于其余条件均相同的前提下，该结果来成立的。

[0101] 本实施例提供一种有机发光显示装置，如图12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500包括上述有机发光显示面板100。需要说明的是，虽然图12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。

[0102] 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。

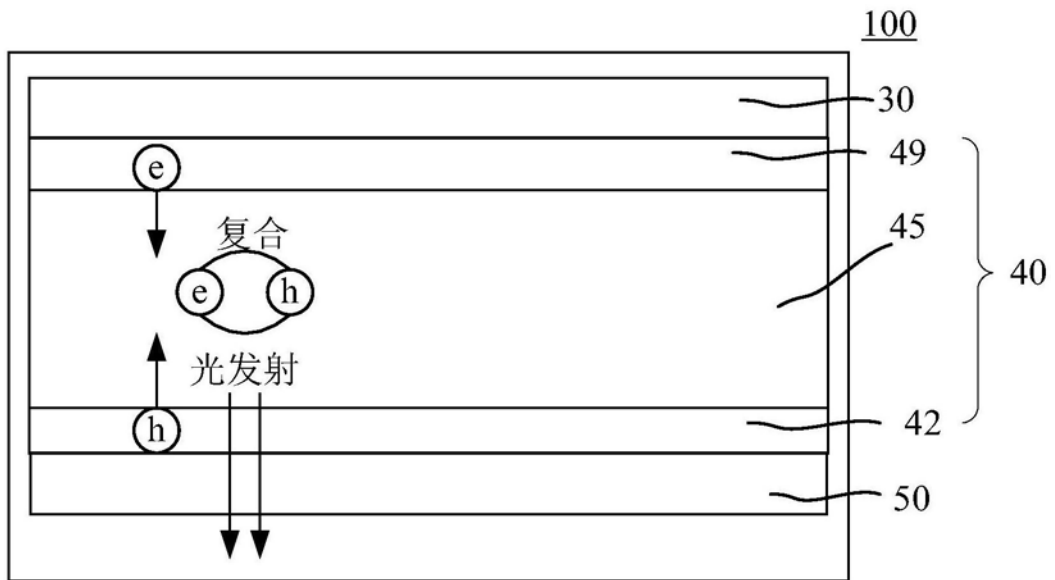


图1

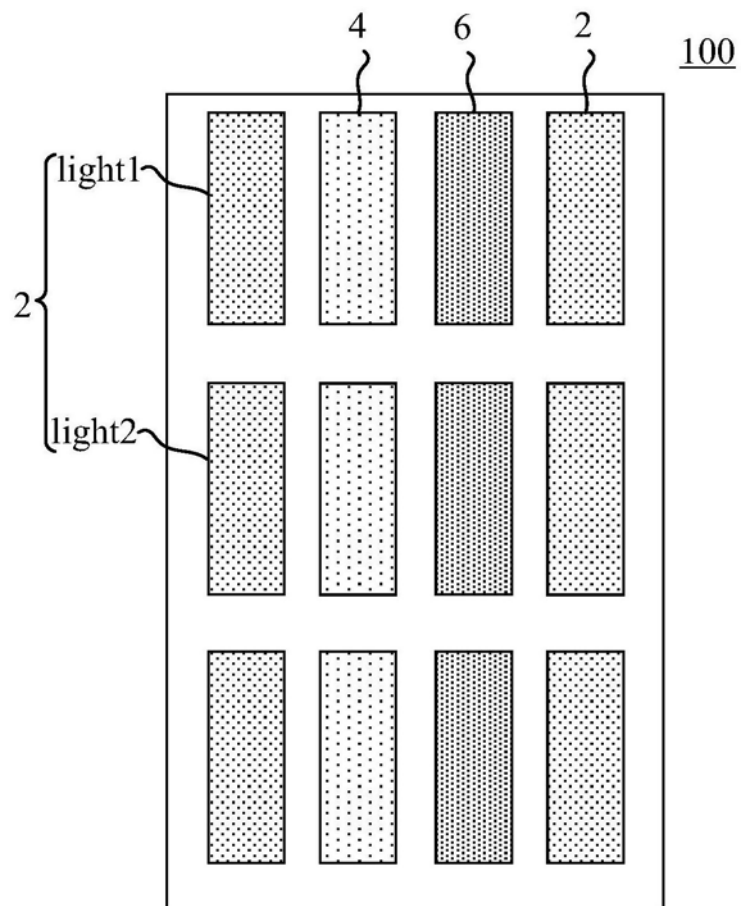


图2

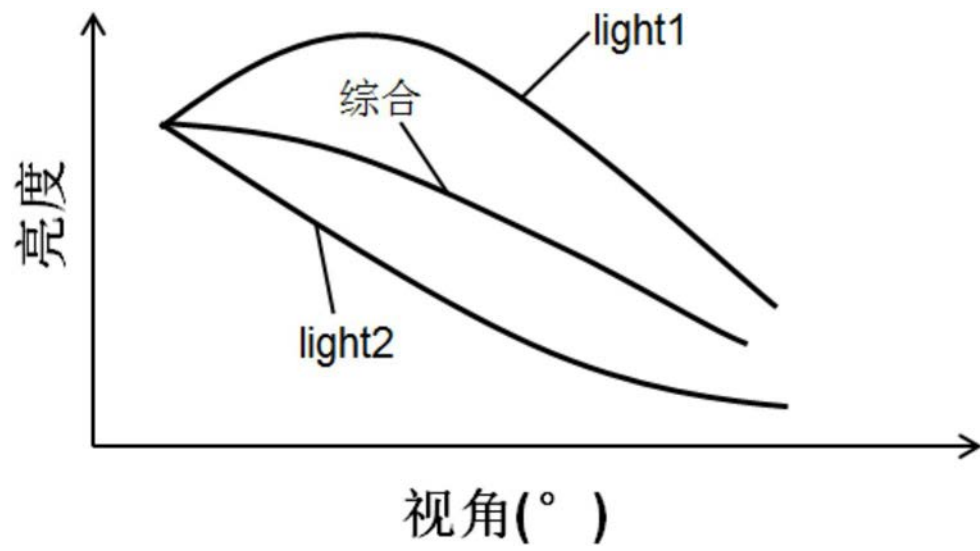


图3

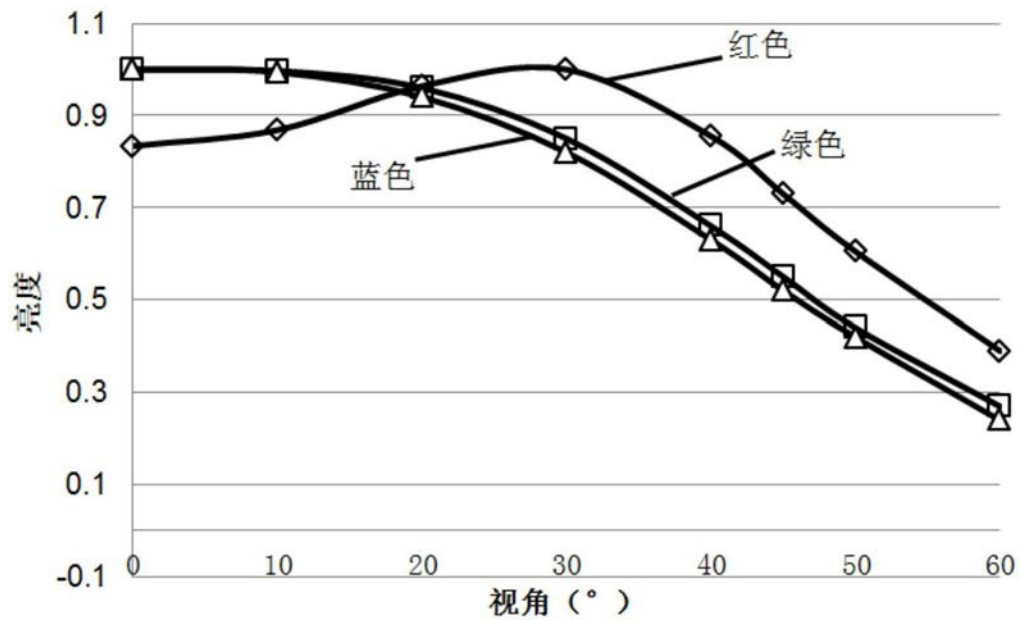


图4

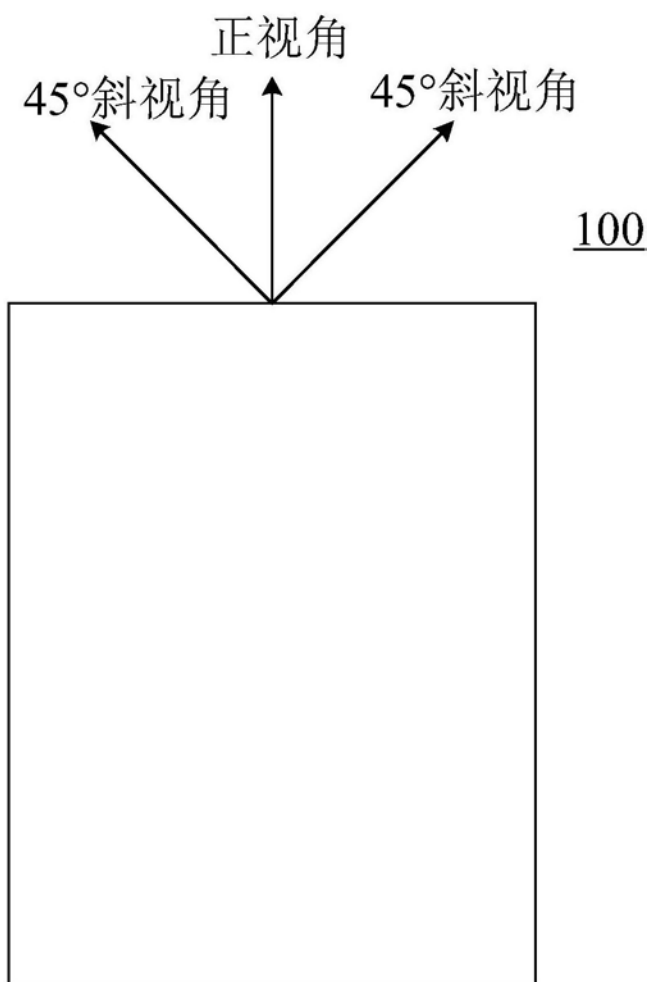


图5

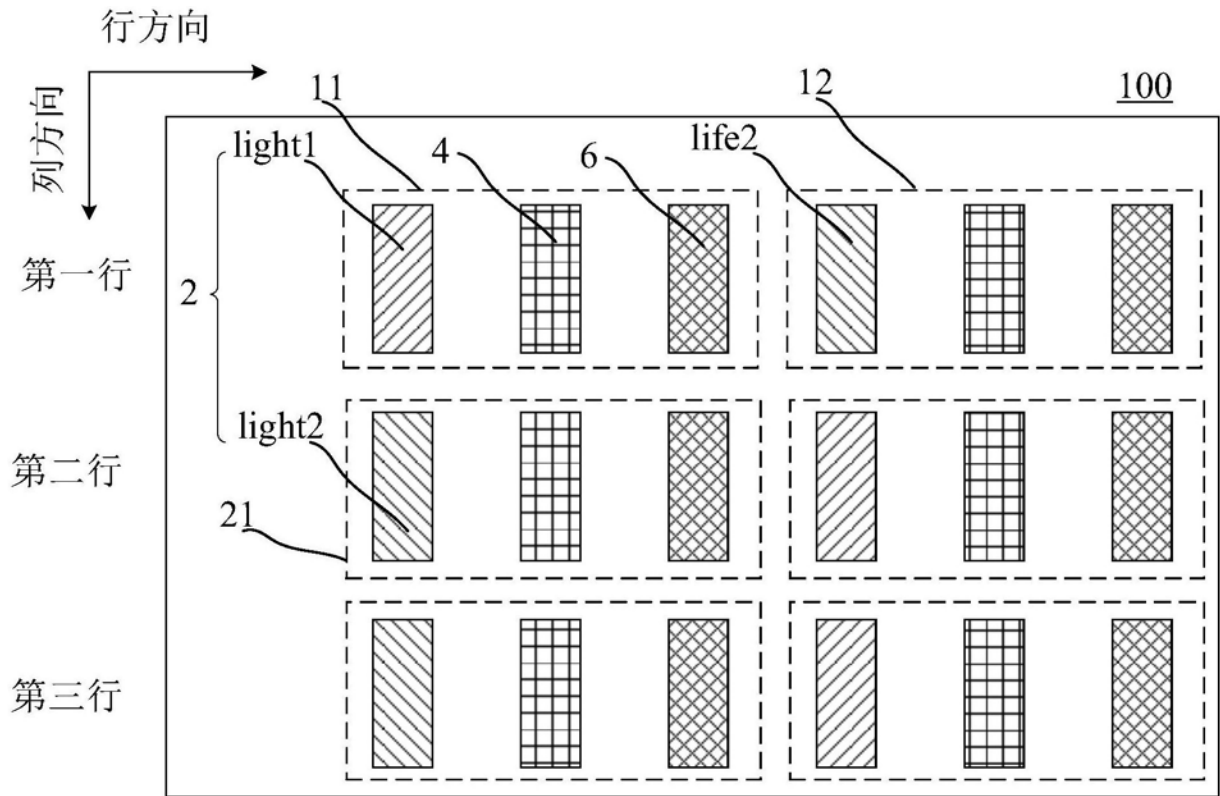


图6

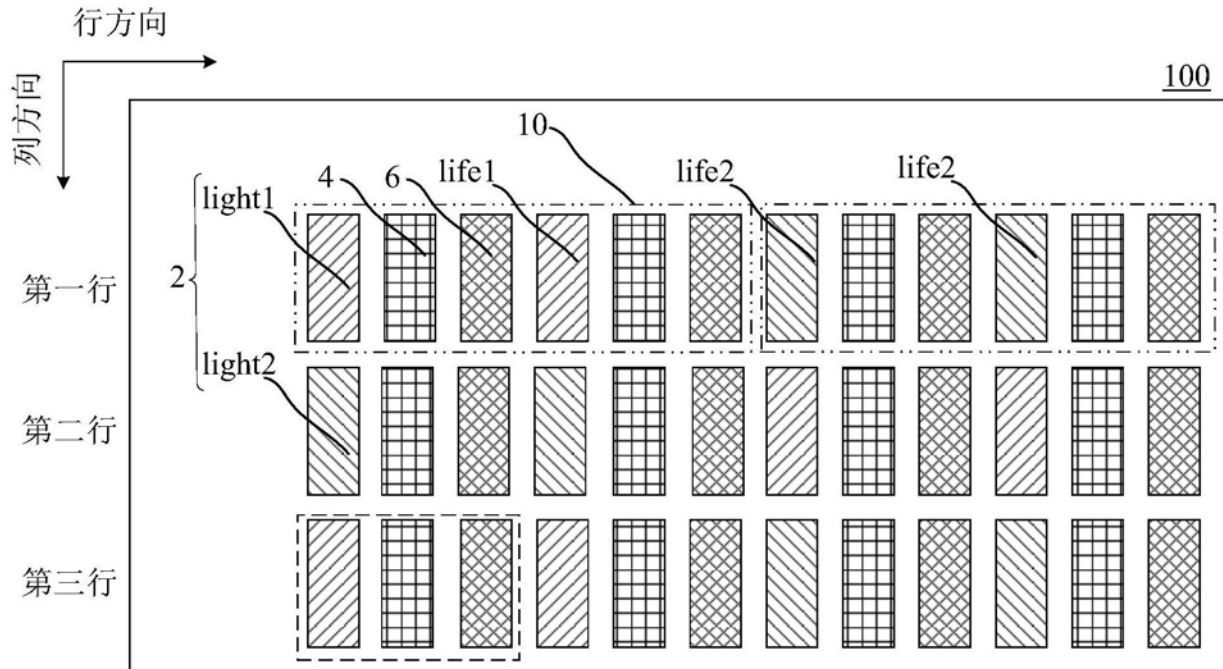


图7

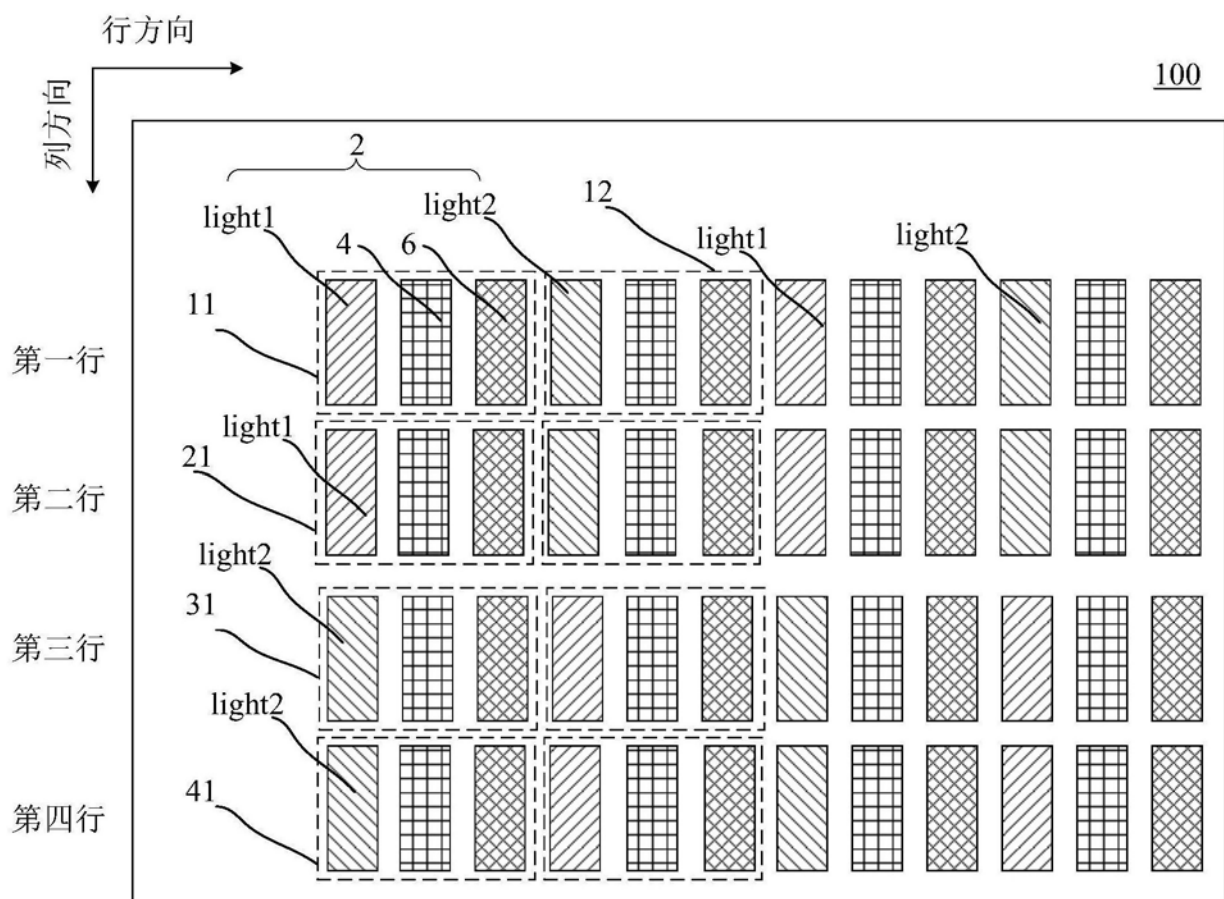


图8

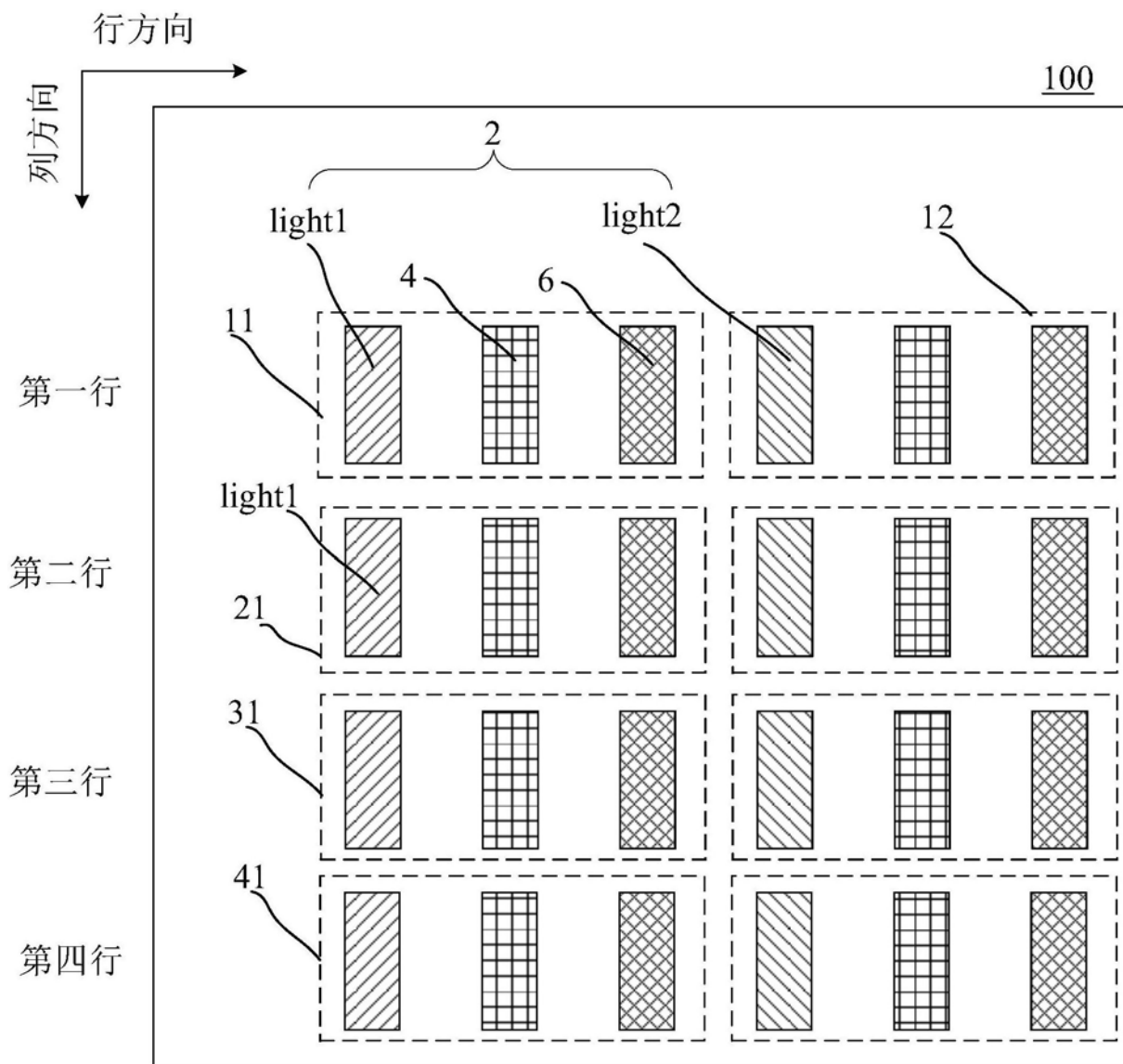


图9

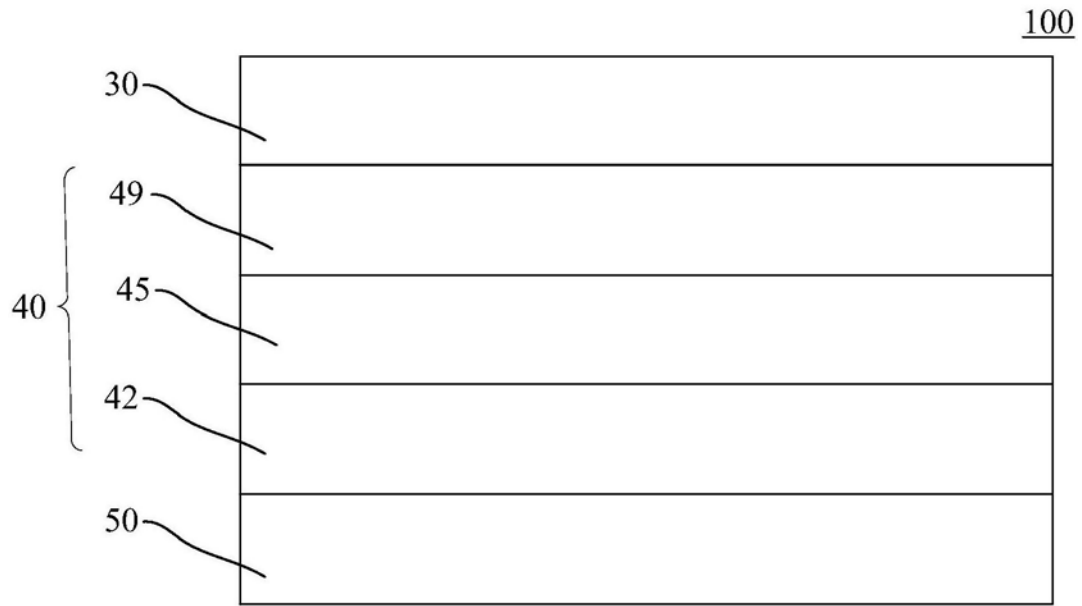


图10

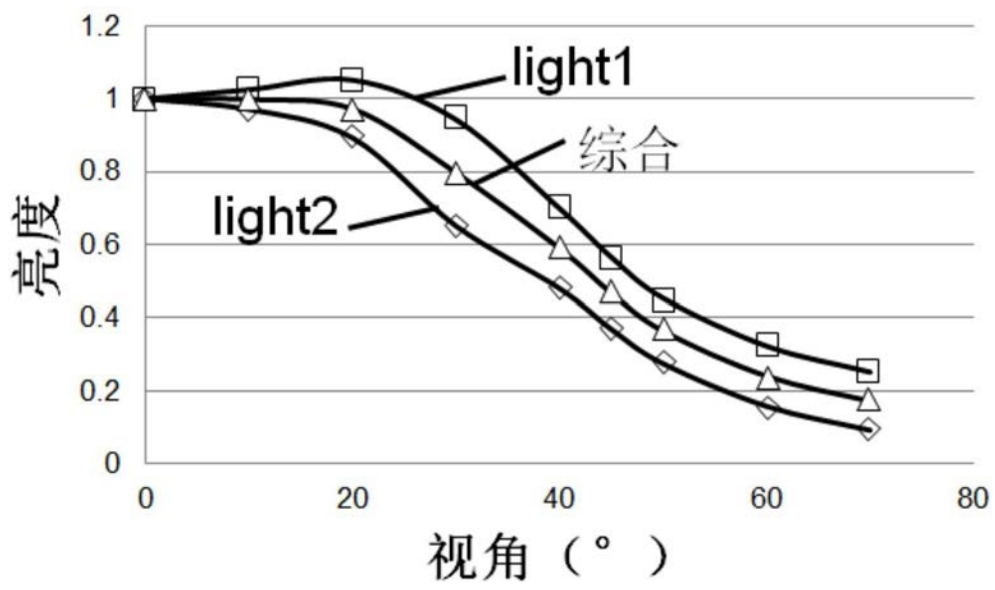


图11

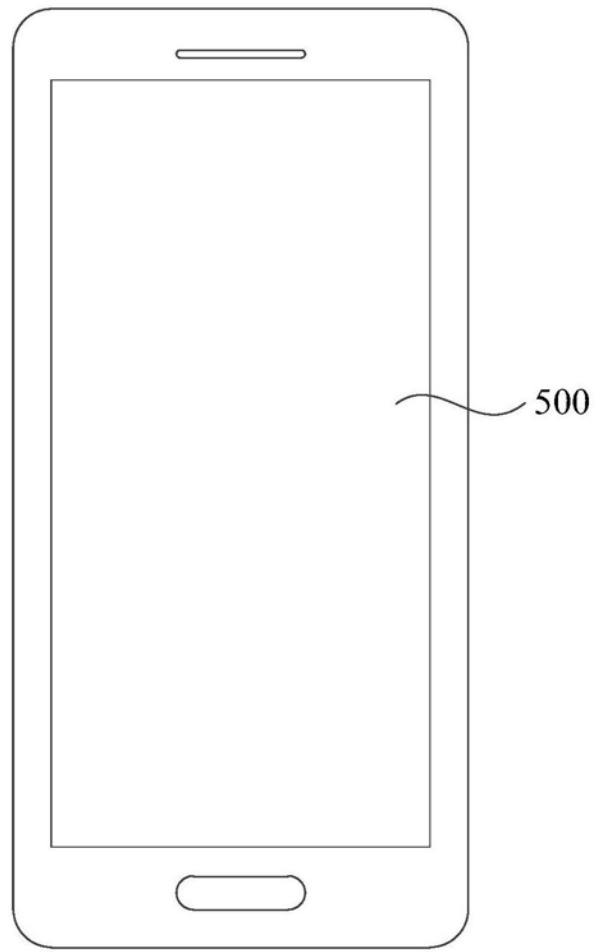


图12

专利名称(译)	有机发光显示面板及其有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN107393950A	公开(公告)日	2017-11-24
申请号	CN2017110841006.5	申请日	2017-09-18
[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	王湘成 牛晶华		
发明人	王湘成 牛晶华		
IPC分类号	H01L27/32		
代理人(译)	王刚 龚敏		
其他公开文献	CN107393950B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

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，涉及显示技术领域，用于改善视角色偏问题，提高有机发光显示装置的显示效果。有机发光显示面板包括，第一有机发光二极管、第二有机发光二极管和第三有机发光二极管中的至少一种包括具有第一种发光模式的有机发光二极管和具有第二种发光模式的有机发光二极管，同一种出光颜色的所述具有第一种发光模式的有机发光二极管和所述具有第二种发光模式的有机发光二极管中，在从所述有机发光显示面板的正视角向斜视角移动的预设视角范围内，所述具有第一种发光模式的有机发光二极管的亮度大于所述具有第二种发光模式的有机发光二极管的亮度。上述有机发光显示面板适用于显示装置中。

