



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107644893 B

(45)授权公告日 2019.10.01

(21)申请号 201710841634.3

H01L 51/50(2006.01)

(22)申请日 2017.09.18

H01L 51/54(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107644893 A

(43)申请公布日 2018.01.30

(73)专利权人 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)

(56)对比文件

CN 106531771 A,2017.03.22,

CN 103137650 A,2013.06.05,

US 2007252520 A1,2007.11.01,

审查员 周文龙

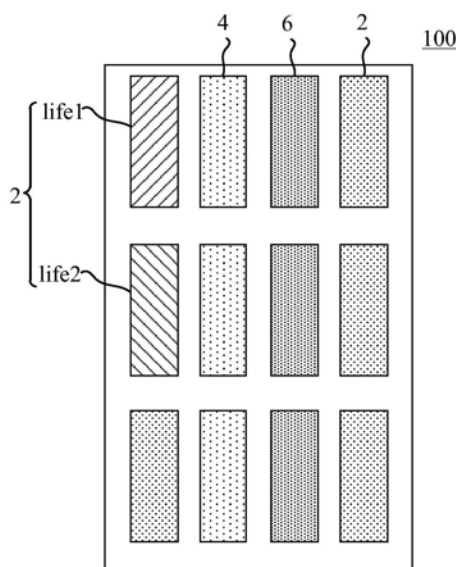
权利要求书3页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

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,用于改善色偏,提高显示效果。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以及第三有机发光二极管;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,具有同一种出光颜色的第一种发光模式的有机发光二极管和第二种发光模式的有机发光二极管中,在开始发光后的预设时间段内,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。该有机发光显示面板适用于显示装置。



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,在开始发光后的预设时间段内,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;

所述具有第一种发光模式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,所述具有第二种发光模式的有机发光二极管的亮度随时间的变化呈下降的趋势;

或者,所述具有第一种发光模式的有机发光二极管的亮度和所述具有第二种发光模式的有机发光二极管的亮度均随着时间下降,二者下降速率不同。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述预设时间段大于所述具有第二种发光模式的有机发光二极管的亮度变为起始亮度的97%所需要的时间。

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。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述具有第一种发光模式的有机发光二极管包括的电子传输层的掺杂比例,大于所述具有第二种发光模式的有机发光二极管包括的电子传输层的掺杂比例。

5. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述具有第一种发光模式的有机发光二极管包括的电子传输层的电子迁移率,小于所述具有第二种发光模式的有机发光二极管包括的电子传输层的电子迁移率。

6. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述有机功能层还包括设置在所述电子传输层和所述发光层之间的空穴阻挡层,

所述具有第一种发光模式的有机发光二极管包括的空穴阻挡层的厚度,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阻挡层的厚度。

7. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述有机功能层还包括设置在所述阴极和所述电子传输层之间的电子注入层,

所述具有第一种发光模式的有机发光二极管包括的电子注入层的厚度,大于所述具有第二种发光模式的有机发光二极管包括的电子注入层的厚度。

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寿命,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的掺杂材料的寿命。

9. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述具有第一种发光模式的有机发光二极管的发光层和所述具有第二种发光模式的有机发光二极管的发光层均包括N型主体材料和P型主体材料,

其中,所述具有第一种发光模式的有机发光二极管的发光层中P型主体材料的体积比与N型主体材料的体积比比值,大于所述具有第二种发光模式的有机发光二极管的发光层中P型主体材料的体积比与N型主体材料的体积比比值。

10. 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。

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。

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。

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。

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。

15.一种有机发光显示装置,其特征在于,包括如权利要求1~14任一项所述的有机发光显示面板。

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] 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] 发明人发现,现有技术中的出光颜色不同的有机发光二极管的寿命不同,因此,显示装置在使用一段时间之后,显示画面出现色偏,造成显示效果差。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种有机发光显示面板及其显示装置,用于改善色偏,提高显示效果。

[0005] 第一方面,本发明提供一种有机发光显示面板,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,在开始发光后的预设时间段内,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。

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

[0011] 本发明上述任一技术方案具有如下技术效果:

[0012] 同一种出光颜色的有机发光二极管具有第一种发光模式以及第二种发光模式,可以理解的是,对于同一种出光颜色的有机发光二极管而言,每一种发光模式对应一条亮度-时间曲线;另外,由于在开始发光后的预设时间段内,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,因此,在预设时间段内,其中一条亮度-时间曲线的亮度始终大于另一条亮度-时间曲线的亮度。进一步的,根据两条不同的亮度-时间曲线,可得到一条综合的亮度-时间曲线。该综合的亮度-时间曲线中亮度随着时间的变化趋势好于,由第一种发光模式得到的亮度随着时间的变化趋势,也好于第二种发光模式得到的亮度随着时间的变化趋势。从而可改善发出该种颜色的有机发光二极管的亮度-时间曲线,进而改善其亮度随着时间的变化趋势。更进一步的,可使得发出该种颜色有机发光二极管的亮度-时间曲线与另外两种发光颜色的有机发光二极管的亮度-时间曲线趋势趋于均一,从而在有机发光显示面板在整个预设时间段内,其不会产生色偏的问题。

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-时间曲线图之一;

[0017] 图4为本发明实施例所提供的亮度-时间曲线图之二;

[0018] 图5为现有技术中三种不同颜色的有机发光二极管的亮度-时间曲线图;

[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-时间曲线图之三;

[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] 本实施例提供一种有机发光显示面板,如图2、图3以及图4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-时间曲线图之一,图4为本发明实施例所提供的亮度-时间曲线图之二,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2可用于发出红光、第二有机发光二极管4可用于发出绿光、第三有机发光二极管6可用于发出蓝光。

[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life1的有机发光二极管和具有第二种发光模式life2的有机发光二极管。进行参见图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life1,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life2。

[0034] 同一种出光颜色的具有第一种发光模式life1的有机发光二极管和具有第二种发光模式life2的有机发光二极管中,在开始发光后的预设时间段内,具有第一种发光模式life1的有机发光二极管的亮度大于具有第二种发光模式life2的有机发光二极管的亮度。参见图3以及图4,在预设时间段内,第一种发光模式life1的有机发光二极管的亮度,始终大于第二种发光模式life2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电子传输层的掺杂比例、电子迁移率、设置空穴阻挡层、电子注入层、在发光层中掺杂不同寿命的掺杂材料、或者调节发光层中的N型主体材料以及P型主体材料的比例等技术手段(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life1和第二种发光模式life2),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,有机发光二极管的亮度是随着时间变化的,为了更好的表述该有机发光二极管的亮度随着时间的变化,可利用有机发光二极管的寿命来衡量其亮度随着时间的变化情况:有机发光二极管的寿命LT是指,其亮度衰减至初始亮度的X%的所花费时间,X的值可根据不同的有机发光二极管而定,例如X=97、95或者50。例如,LT95%,是值该有机发光二极管的亮度衰减至初始亮度的95%所述花费的时间。

[0036] 预设时间段可以理解为,大于有机发光二极管的寿命的时间,例如,具有第一种有机发光模式的有机发光二极管的亮度寿命为LT95%,则此时的,预设时间段是指,大于其LT95%所需的时间。

[0037] 为了得到较大的预设时间段,本实施例中,预设时间段大于具有第二种发光模式的有机发光二极管的亮度变为起始亮度的97%所需要的时间。

[0038] 现有技术中,如图5所示,其为现有技术中三种不同颜色的有机发光二极管的亮度-时间曲线图,第一有机发光二极管7用于发出红光、第二有机发光二极管8用于发出绿光,第三有机发光二极管9用于发出蓝光:

[0039] 从图5中可以得出,第一有机发光二极管的寿命最长(斜率最大),发出蓝光的第三有机发光二极管的寿命最短,因此经过一端时间后,发出蓝光的第三有机发光二极管以及发出绿光的第二有机发光二极管的亮度减弱,而此时发出红光的第一有机发光二极管的亮度较强,因此,有机发光显示面板会出现色偏,即有机发光显示面板偏红。

[0040] 进一步的,为了解决上述问题,可将不同的颜色的有机发光二极管所对应的像素开口率设置成不一致,也就是说,寿命短的有机发光二极管(发蓝光的第三有机发光二极管)的开口率最大,寿命大的有机发光二极管(发红光的第一有机发光二极管)的开口率最小,虽然可以在一定程度上解决有机发光显示面板色偏的问题,但是,由于三种不同颜色的有机发光二极管的开口率不同,不得不改变三种有机发光二极管的数量以及排布方式,例如,为了使得三种颜色的有机发光二极管的开口率相同,开口率最大的有机发光二极管(发蓝光的有机发光二极管,寿命最短)的数量最少,开口率最小的有机发光二极管(发红光的有机发光二极管,寿命最长)的数量最多。又进一步的,开口率最大的有机发光二极管(发蓝光的有机发光二极管,寿命最短)其所占有有机发光显示面板的面积最大,开口率最小的有机发光二极管(发红光的有机发光二极管,寿命最长)其所占有有机发光显示面板的面积最小,因此,三种不同颜色的有机发光二极管的排布密度降低,在相同尺寸的有机发光显示面板上,三种不同颜色的有机发光二极管的总体数量降低,像素分辨率较小,最终导致有机发光显示面板的分辨率较小。

[0041] 另外,还可以通过有机发光二极管的构造或者有机发光材料来获得期望的寿命,以发蓝光的第三有机发光二极管为例,改变发蓝光的第三有机发光二极管的构造或者发光材料,来增加其寿命,使得其与其余两个有机发光二极管的寿命趋于均一,但是,这样的设置较为复杂,若改变第三有机发光二极管的构造,涉及到的每一道生产工序都得做出相应的调整,成本增加且耗时间较长;若改变发光材料的性能,一方面研究时长增加,另一方面新的发光材料也需要跟制作工艺重新磨合匹配。

[0042] 虽然上述技术手段均可以来解决有机发光显示面板的色偏问题,但其效果不佳。

[0043] 而本实施例中,同一种出光颜色的有机发光二极管具有第一种发光模式以及第二种发光模式,可以理解的是,对于同一种出光颜色的有机发光二极管而言,每一种发光模式对应一条亮度-时间曲线;另外,由于在开始发光后的预设时间段内,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,因此,在预设时间段内,其中一条亮度-时间曲线的亮度始终大于另一条亮度-时间曲线的亮度。进一步的,根据两条不同的亮度-时间曲线,可得到一条综合的亮度-时间曲线。该综合的亮度-时间曲线中亮度随着时间的变化趋势好于,由第一种发光模式得到的亮度随着时间变化的趋势,也好于第二种发光模式得到的亮度随着时间变化的趋势。从而可改善发出该种颜色的有机发光二极管的亮度-时间曲线,进而改善其亮度随着时间的变化趋势。更进一步的,可使得发出该种颜色有机发光二极管的亮度-时间曲线与另外两种发光颜色的有机发光二极管的亮度-时间曲线趋势趋于均一,从而在有机发光显示面板在整个预设时间段内,其不会产生色偏的问题。

[0044] 本实施例中可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,寿命最短的有机发光二极管的发光模式进行调整,使其具有两种不同的发光模式(两条不同的寿命曲线),进而得到相应的综合寿命曲线,使得三种不同颜色的有机发光二极管的寿命曲线趋于均一,改善显示面板的色偏问题;也可对其中的两种有机发光二极管的发光模式进行调整;优选的,可对三种有机发光二极管的发光模式进行调整,从而得到使得发出的红、绿以及蓝色对应的有机发光二极管的寿命曲线趋于均一,在预设时间段内,有效的改善有机发光显示面板的色偏问题。

[0045] 相比于现有技术,本实施例有效的改善了色偏问题,并且没有牺牲有机发光显示面板的分辨率,也就是说,本实施例没有改变不同颜色的有机发光二极管所对应的像素开口率,使得有机发光显示面板上的不同颜色的像素开口率一致,有机发光显示面板的分辨率较高,有效提高了有机发光显示面板的显示效果;也没有增加制作成本以及增加制备难度,也就是说,本实施不需要改变有机发光二极管的构造或者有机发光材料的性能,因此可有效的节省制备成本,提高制备效率。

[0046] 再次参见图3以及图4,本实施例中两种发光模式的有机发光二极管其亮度随着时间的变化有如下两种趋势:

[0047] 第一种,如图3所示,具有第一种发光模式life1的有机发光二极管的亮度随着时间的变化呈先上升后下降的趋势,具有第二种发光模式life2的有机发光二极管的亮度随着时间的变化呈下降的趋势。

[0048] 第二种,如图4所示,具有第一种发光模式的有机发光二极管的亮度和具有第二种发光模式的有机发光二极管的亮度均随着时间下降,二者下降速率不同。

[0049] 本实施例中,对于发出同一种颜色的有机发光二极管而言,具有两种发光模式life1和life2,每一种发光模式对应一个亮度随着时间的变化趋势(亮度-时间曲线),根据两种发光模式对应的亮度随着时间的变化趋势,可得到一个综合的亮度随着时间的变化趋势(综合亮度-时间曲线),该综合的亮度随着时间的变化趋势为亮度随着时间缓慢下降。

[0050] 进一步的,使得发出该种颜色的有机发光二极管与其余发出另外两种颜色的有机发光二极管的亮度随时时间的变化趋势趋于均一。

[0051] 本实施例可将有机发光显示面板中,同种颜色的有机发光二极管中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种发光模式,从而使得该种颜色对应的有机发光二极管的整体寿命曲线与其余两种有机发光二极管的寿命曲线趋于均一,其具体的设置方式如下:

[0052] 以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在的像素的排列方式为例进行介绍,具体的,以第一有机发光二极管具有两种发光模式为例进行说明。

[0053] 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1;

[0054] 在以像素单元1为单位的行方向和列方向上,相邻的像素单元1中的第一有机发光二极管2具有不同的发光模式,具体的:

[0055] 以图6所示的方位为基准,为了方便描述,对像素单元1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life1,相邻的像素单元12中第一有机发光二极管的发光模式为life2;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life1,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life2。

[0056] 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1;

[0057] 在以像素单元1为单位的行方向上,相邻的两个像素单元1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life1,相邻组中的第一有机发光二极管2具有不同的发光模式life2;

[0058] 在以像素单元1为单位的列方向上,相邻的像素单元1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life1,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life2。

[0059] 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1;

[0060] 在以像素单元1为单位的行方向上,相邻的两个像素单元1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life1,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life1。

[0061] 在以像素单元1为单位的列方向上,每两个相邻的像素单元1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life1,像素单元31以及41中第一有机发光二极管的发光模式为life2。

[0062] 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1。

[0063] 在以像素单元1为单位的行方向上,相邻的像素单元1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1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life1,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life2,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life1。

[0064] 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。

[0065] 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:

[0066] 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life1的有机发光二极管和具有第二种发光模式life2的有机发光二极管;

[0067] 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life1的有机发光二极管和具有第二种发光模式life2的有机发光二极管;

[0068] 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life1的有机发光二极管和具有第二种发光模式life2的有机发光二极管;

[0069] 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life1的有机发光二极管和具有第二种发光模式life2的有机发光二极管。

[0070] 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,寿命曲线(亮度-时间曲线)与其余两种有机发光二极管的寿命曲线(亮度-时间曲线)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,从而其寿命曲线(亮度-时间曲线)与其余两种的有机发光二极管的寿命曲线趋势均一,实现三种颜色的亮度随着时间缓慢的下降,改善有机发光显示面板的色偏问题。优选的,将三种有机发光二极管均设置有两种发光模式,从而其三种不同颜色的有机发光二极管的亮度随着时间缓慢下降,有效的提升显示效果。

[0071] 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30和阳极50,以及设置在阴极30和阳极50之间的有机功能层40;

[0072] 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。

[0073] 具体的,有机发光二极管的阳极可以是ITO(氧化铟锡)或者IZO(氧化铟锌),其厚度为8~20nm;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。阴极采用金属或金属合金。

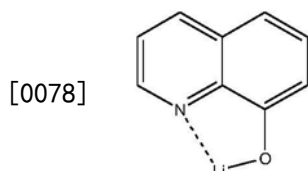
[0074] 本实施例,在阴极与发光层之间设置电子传输层,可使产生的电子快速传输至发光层,在阳极与发光层之间设置空穴传输层,可使产生的空穴快速传输至发光层,电子和空穴在发光层复合,产生激子,从而发光。

[0075] 在一种实施方式中,为了得到综合寿命曲线(亮度时间-曲线),需要设置有机发光

二极管的电子传输层的掺杂比例、电子迁移率、设置空穴阻挡层、电子注入层、在发光层中掺杂不同寿命的掺杂材料、或者调节发光层中的N型主体材料以及P型主体材料的比例：

[0076] 第一种,具有第一种发光模式life1的有机发光二极管包括的电子传输层42的掺杂比例,大于具有第二种发光模式life2的有机发光二极管包括的电子传输层42的掺杂比例。

[0077] 通过调整电子传输层中掺杂材料所占所有材料的掺杂比例(体积比),可调节有机发光二极管的电荷平衡。示例性的,本实施例可在电子传输层掺杂材料为LIQ,LIQ的结构式如下:



[0079] 具体的,具有第一种发光模式life1的有机发光二极管中,LIQ所占的体积比例为80%,具有第二种发光模式life2的有机发光二极管中,LIQ所占的体积比例为50%。需要说明的是,LIQ所占电子传输中所有材料的体积比越高,对应的有机发光二极管中电子注入能力越强,而相应的电子传输能力下降,对应的有机发光二极管的寿命曲线为先上升后下降。

[0080] 不同的掺杂体积比,使得发出同一种颜色的部分有机发光二极管的发光模式为life1,部分有机发光二极管的发光模式为life2,从而使得发光该种颜色的有机发光二极管具有不同的寿命曲线(亮度-时间曲线),进而得到综合寿命曲线(亮度-时间曲线),在显示过程中,使得发出该颜色的有机发光二极管的寿命曲线与其余两种颜色的有机二极管的寿命曲线趋势趋于均一,从而得到较好的显示效果。

[0081] 为了更加清楚的阐述本实施方案,下面以电子传输层中的LIQ的掺杂比例不同做出对比实验。其中,具有第一种发光模式life1的有机发光二极管电子传输层中LIQ所占的比例为80%,具有第二种发光模式life2的有机发光二极管电子传输层中LIQ所占的比例为50%,当然两者之间其余结构均相同。

[0082] 表1

[0083]

	$\Delta LT3\%$ (h)
life1	5
life2	4
综合	70

[0084] 其中, $\Delta LT3\%$ 表示亮度从初始亮度变化超过3%的所需时间,亮度变化可以是增加或者减少。

[0085] 结合表1和图11所示,图11为本发明实施例所提供的亮度-时间曲线图之三,具有第一种发光模式life1的亮度变化3%时,即亮度升高至103%所需要的时间为5小时,具有第二种发光模式life2的亮度变化3%时,即降至初始亮度的97%时,所需要的时间为4小时,而两种不同的发光模式综合之后的亮度变化3%时,即降至初始亮度的97%所需要的时间为70小时,大大的提高了发出特定颜色的有机二极管的寿命。

[0086] 第二种,具有第一种发光模式life1的有机发光二极管包括的电子传输层42的电

子迁移率,小于具有第二种发光模式life2的有机发光二极管包括的电子传输层42的电子迁移率。

[0087] 较小的电子迁移率可使得电子容易积累,因此在预设时间段内,具有第一种发光模式life1的有机发光二极管的亮度大于具有第二种发光模式life2的有机发光二极管的亮度。

[0088] 第三种,继续参见图10,有机功能层40还包括设置在电子传输层42和发光层45之间的空穴阻挡层43,

[0089] 具有第一种发光模式life1的有机发光二极管包括的空穴阻挡层43的厚度,大于具有第二种发光模式life2的有机发光二极管包括的空穴阻挡层43的厚度。

[0090] 具体的,具有第一种发光模式life1的有机发光二极管包括的空穴阻挡层43的厚度为20nm,具有第二种发光模式life2的有机发光二极管包括的空穴阻挡层43的厚度为5nm。

[0091] 空穴阻挡层在有机发光二极管中起到阻挡空穴的作用,同时,当电子传输层中的电子跃迁至空穴阻挡层中后,使得电子与空穴复合,进而减慢了电子的迁移速率,进一步的减慢了电子跃迁到发光层的能力,从而可调整该有机发光二极管的电荷平衡情况。空穴阻挡层的厚度越厚,其电子的迁移速率越小,从而导致电子的积累增加,使得在预设时间内的亮度较大。

[0092] 第四种,继续参见图10,有机功能层40还包括设置在阴极50和电子传输层42之间的电子注入层41,

[0093] 具有第一种发光模式life1的有机发光二极管包括的电子注入层41的厚度,大于具有第二种发光模式life2的有机发光二极管包括的电子注入层41的厚度。

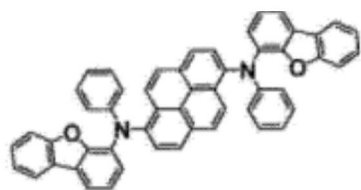
[0094] 具体的,具有第一种发光模式life1的有机发光二极管包括的电子注入层41的厚度为20nm,具有第二种发光模式life2的有机发光二极管包括的电子注入层的厚度为5nm。并且本实施例中电子注入层的材料为LIQ或者LIF。

[0095] 当电子注入层采用LiF或者LIQ等化合物时,由于其电子迁移率很差,阻碍电子的传输速率,导致电子的积累,因此在预设时间段内,使得有机发光二极管的亮度增大。本实施例中,包含LIQ或者LIF材料的注入层的厚度较大时,会使得电子积累增加较快,从而在预设时间段内,具有第一中发光模式的有机发光二极管的亮度大于具有第二种发光模式的有机发光二极管的亮度。

[0096] 第五种,具有第一种发光模式life1的有机发光二极管包括的发光层45中的掺杂材料的寿命,大于具有第二种发光模式life2的有机发光二极管包括的发光层45中的掺杂材料的寿命。

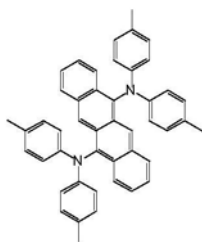
[0097] 具体的,具有第一种发光模式的有机发光二极管包括的发光层中的掺杂材料的结构式如下:

[0098]



[0099] 具有第二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结构如下:

[0100]



[0101] 由于具有第一种发光模式的有机发光二极管所包括的发光层中的掺杂材料的寿命大于有第二种发光模式的有机发光二极管所包括的发光层中的掺杂材料的寿命,因此,两种不同的发光模式综合之后,可得到亮度随着时间缓慢下降的综合寿命曲线。

[0102] 第六种,具有第一种发光模式的有机发光二极管的发光层和具有第二种发光模式的有机发光二极管的发光层均包括N型主体材料和P型主体材料,

[0103] 其中,具有第一种发光模式的有机发光二极管的发光层中P型主体材料的体积比与N型主体材料的体积比比值,大于具有第二种发光模式的有机发光二极管的发光层中P型主体材料的体积比与N型主体材料的体积比比值。

[0104] 具体的,具有第一种发光模式的有机发光二极管的发光层中P型主体材料的体积比与N型主体材料的体积比为70:25;具有第一种发光模式的有机发光二极管的发光层中P型主体材料的体积比与N型主体材料的体积比为25:70。必然的,具有第一种发光模式的有机发光二极管的发光层以及具有第二种发光模式的有机发光二极管的发光层中所包含的其他材料的体积比均相同。

[0105] P型主体材料与N型材料的体积比例越小,则电子传输速率越快,发光中心靠近空穴传输层侧,多余的电子会破坏靠近发光层的空穴传输材料,导致寿命降低较快。

[0106] P型主体材料与N型材料的体积比越大,空穴传输速率较高,电子传输速率较慢,发光区远离空穴传输层侧,靠近发光层的空穴传输材料的破坏比较轻微。随着发光时间加长,空穴传输材料侧的注入变差,发光区域往发光层中间靠近,发光区域变的更宽,所以亮度会变高。

[0107] 上述六种方式的目的,是为了得到两种不同的发光模式,具体的,使得第一种发光模式life1的亮度大于第二种发光模式life2的亮度,从而将两种发光模式综合之后,得到一条随着时间缓慢下降亮度曲线。

[0108] 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。

[0109] 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。

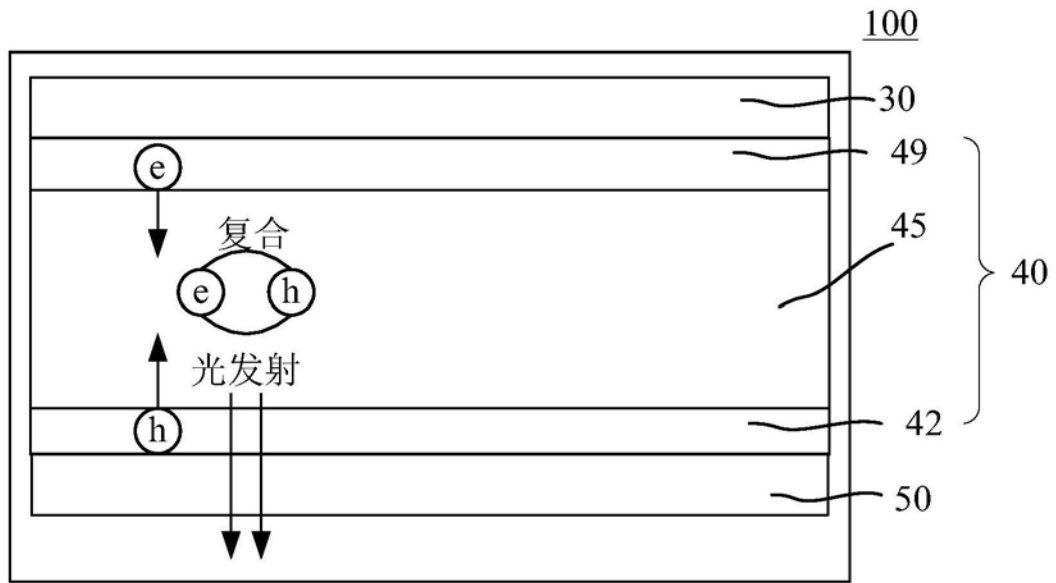


图1

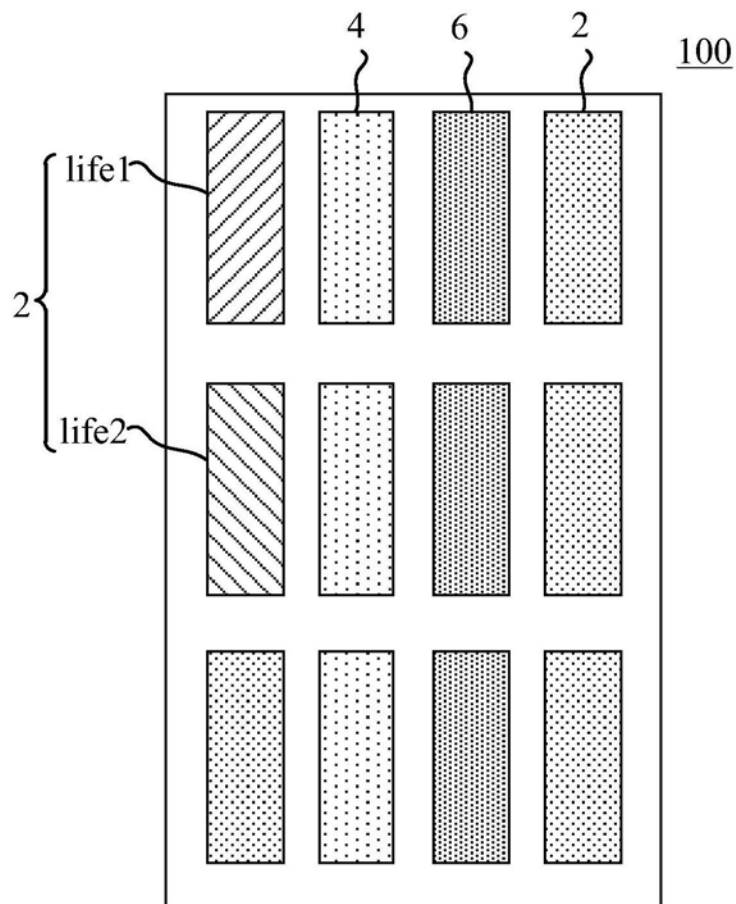


图2

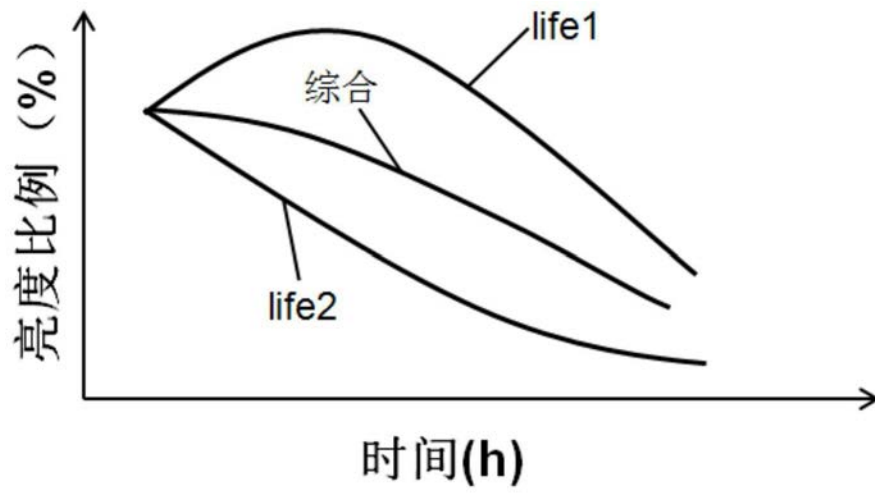


图3

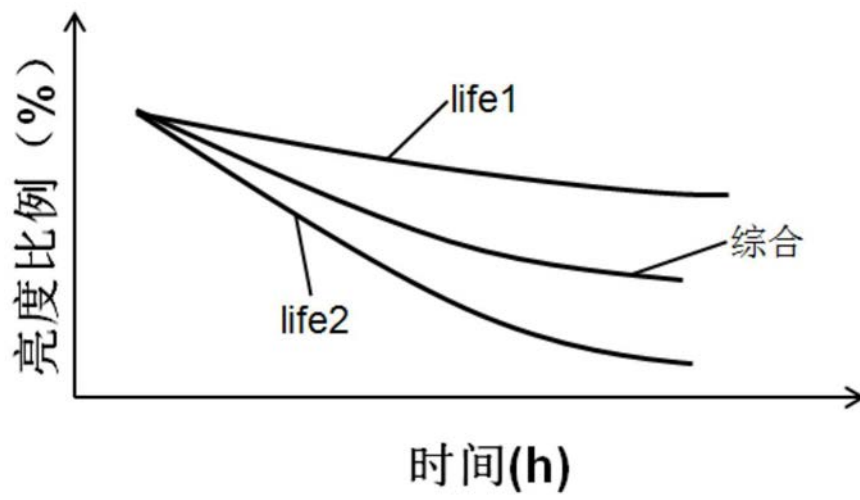


图4

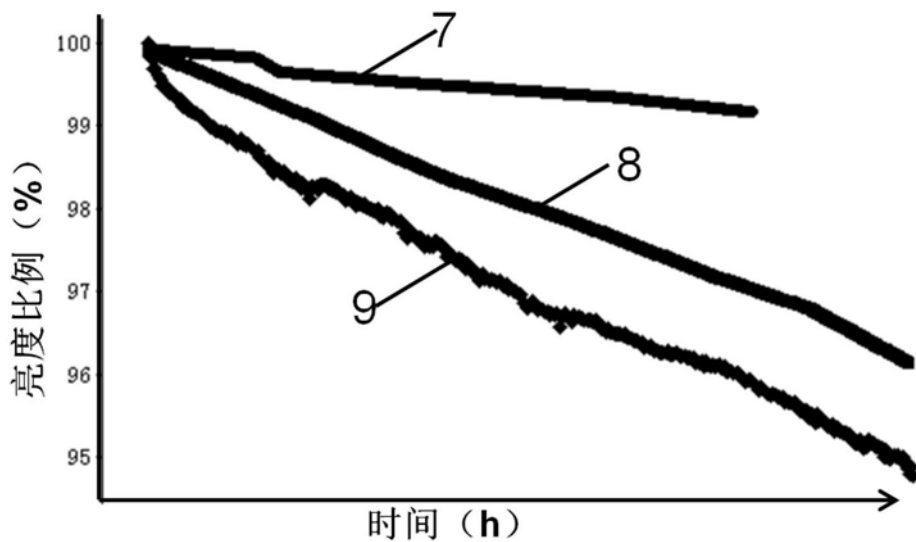


图5

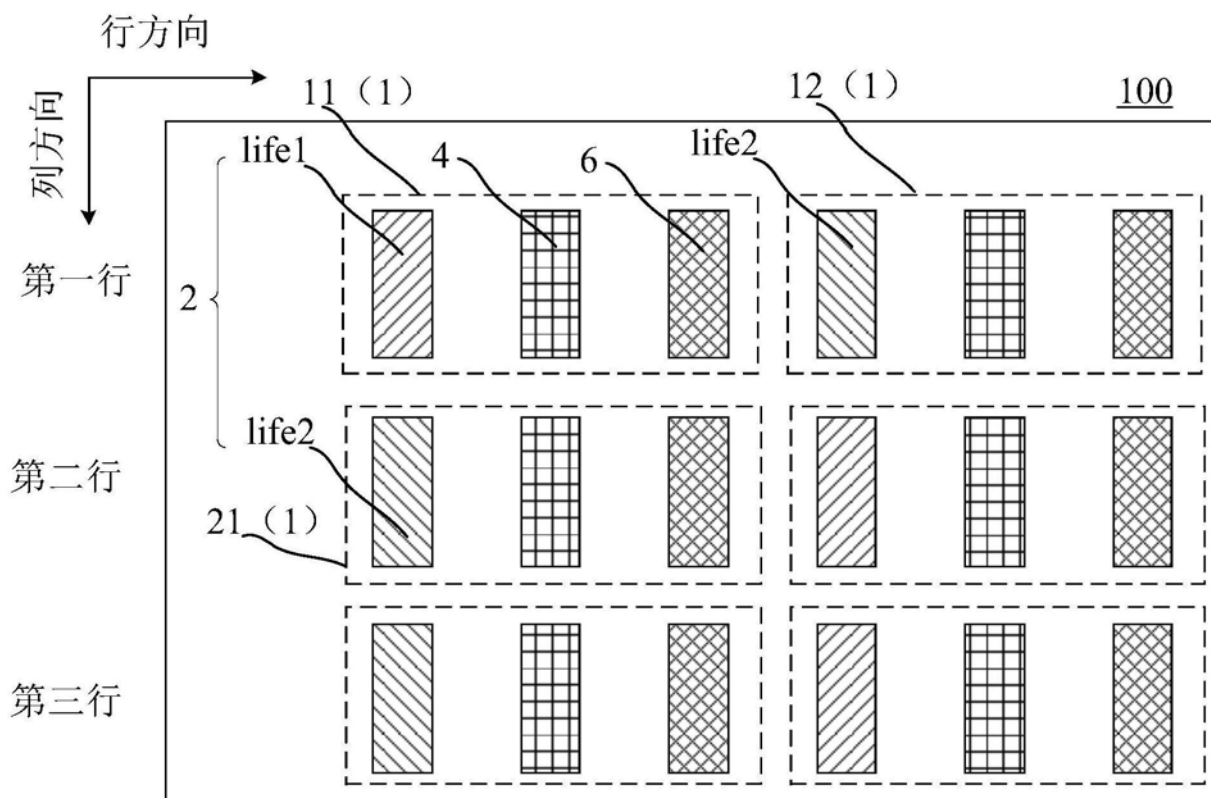


图6

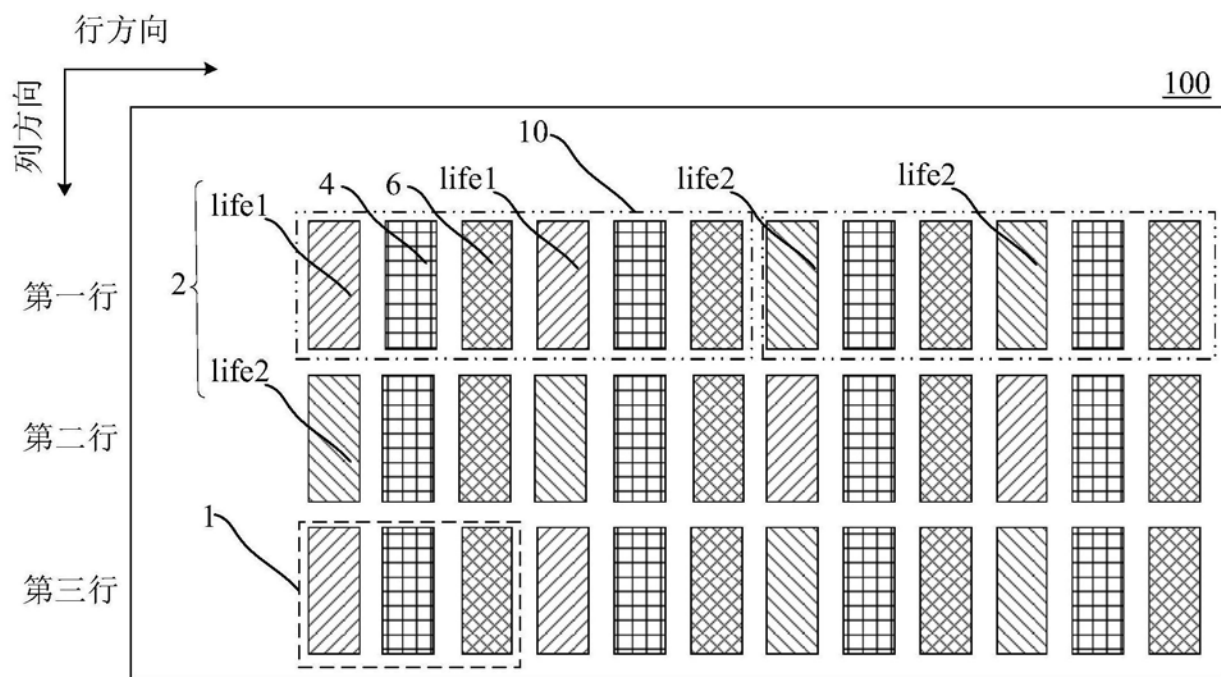


图7

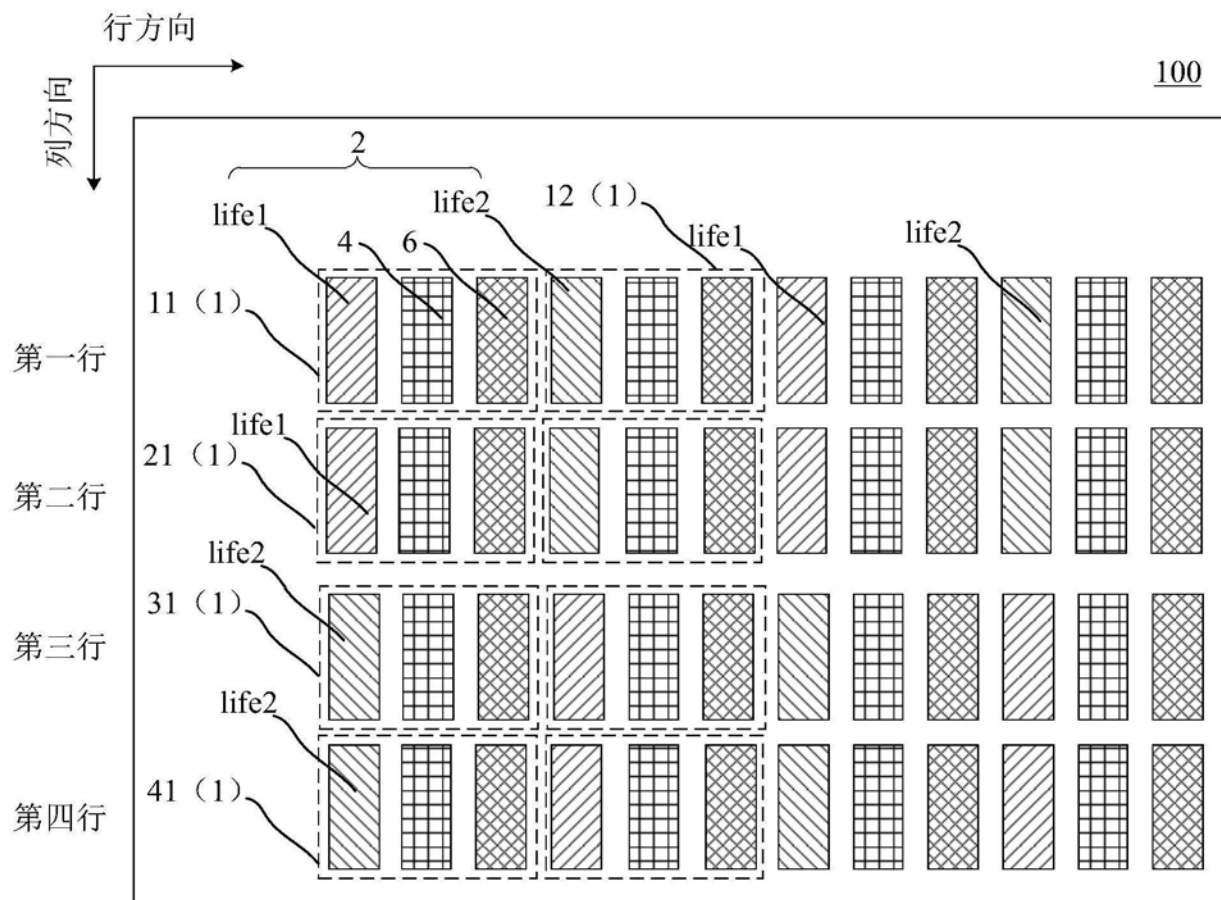


图8

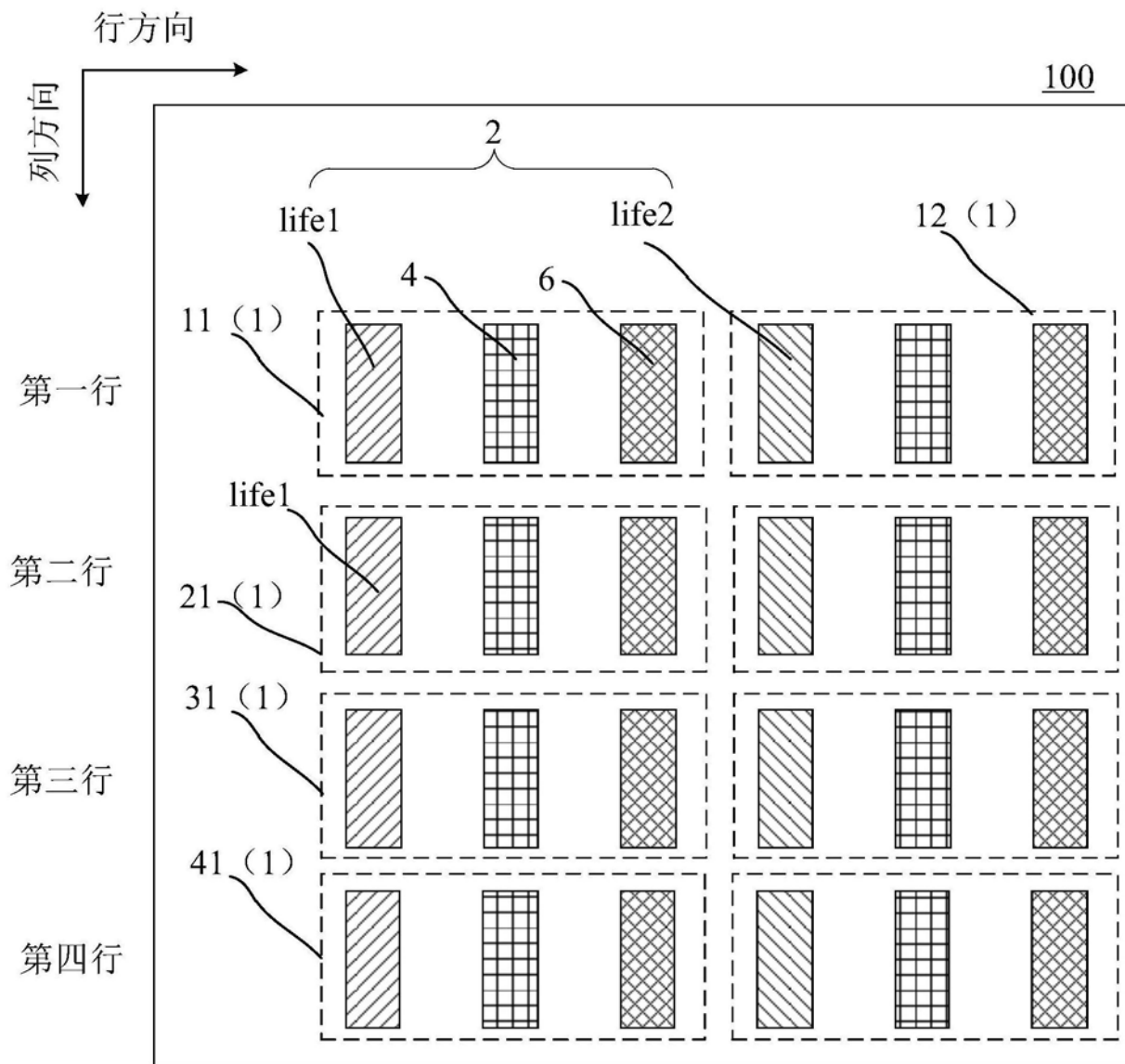


图9

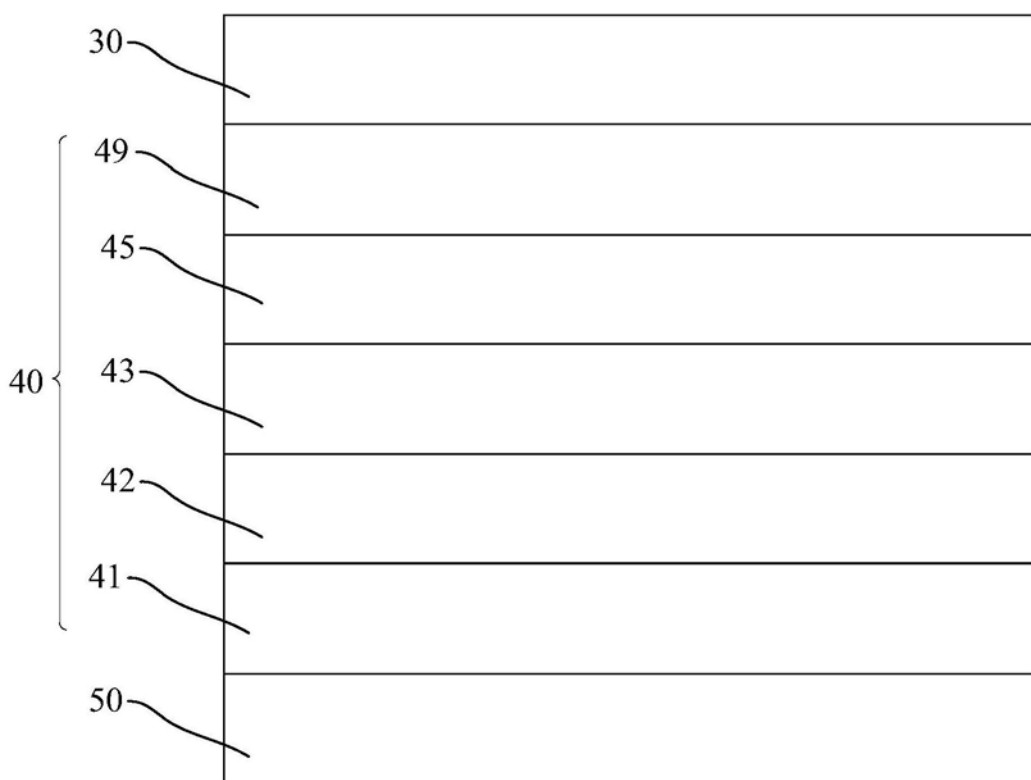
100

图10

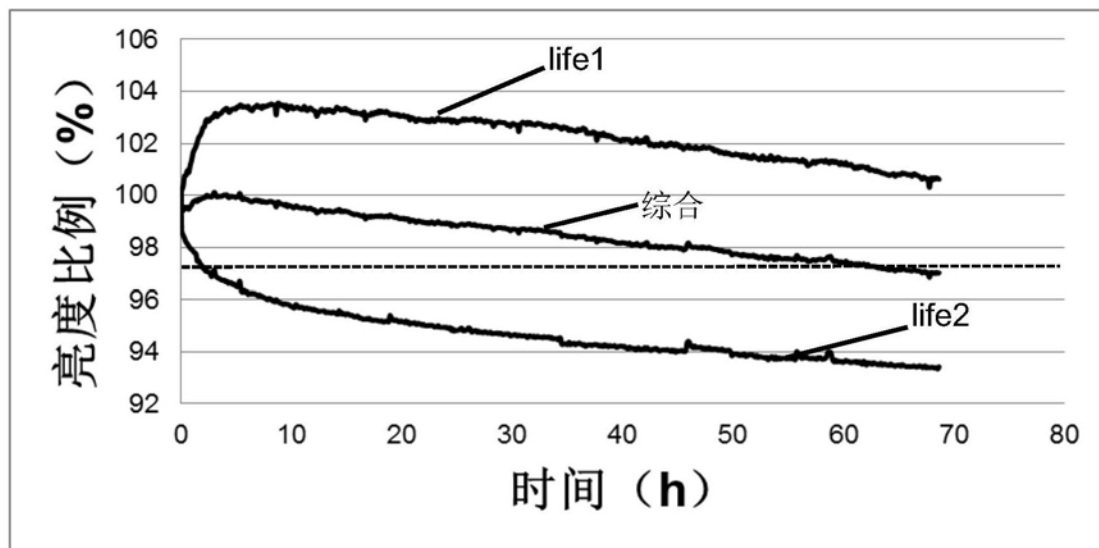


图11

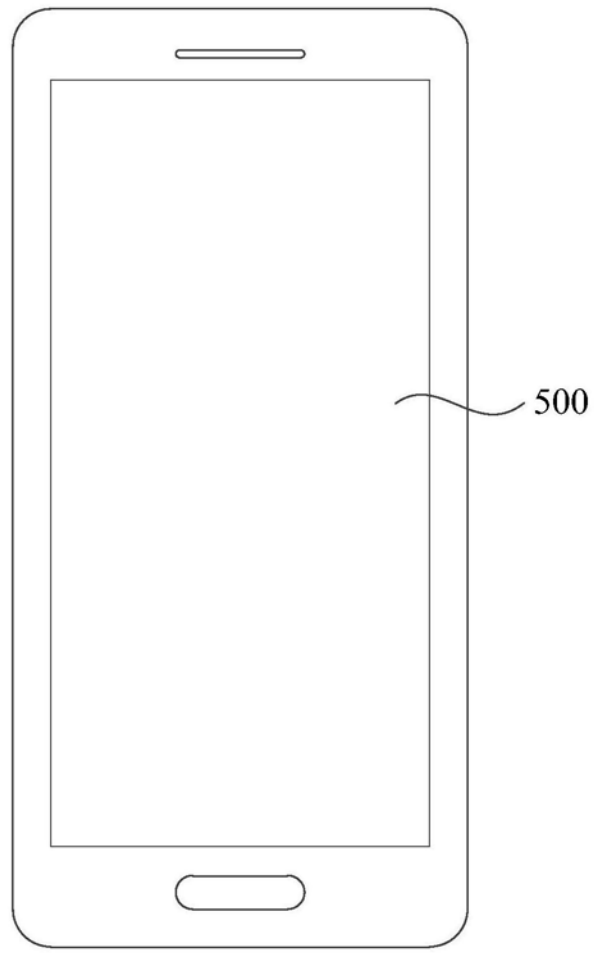


图12

专利名称(译)	有机发光显示面板及其显示装置		
公开(公告)号	CN107644893B	公开(公告)日	2019-10-01
申请号	CN2017110841634.3	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 H01L51/50 H01L51/54		
代理人(译)	王刚 龚敏		
审查员(译)	周文龙		
其他公开文献	CN107644893A		
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，用于改善色偏，提高显示效果。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以及第三有机发光二极管；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，具有同一种出光颜色的第一种发光模式的有机发光二极管和第二种发光模式的有机发光二极管中，在开始发光后的预设时间段内，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。该有机发光显示面板适用于显示装置。

