



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106711173 A

(43)申请公布日 2017. 05. 24

(21)申请号 201611105013.0

(22)申请日 2016.12.05

(71)申请人 TCL集团股份有限公司

地址 516006 广东省惠州市仲恺高新技术
开发区十九号小区

(72)发明人 李正吉

(74)专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事
务所(普通合伙) 44268

代理人 王永文 刘文求

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G09F 9/33(2006.01)

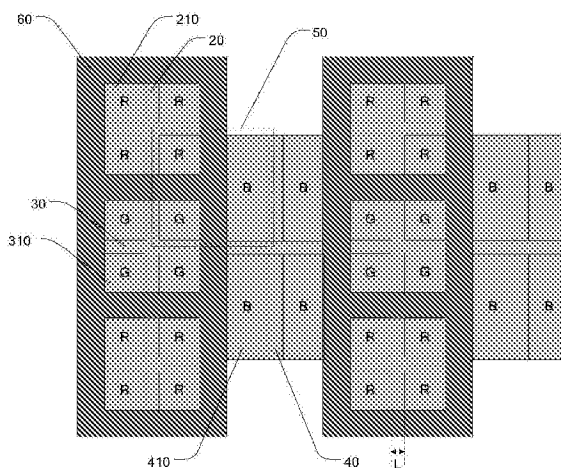
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种OLED显示屏幕及其OLED像素排布结构

(57)摘要

本发明公开了一种OLED显示屏幕及其OLED像素排布结构,采用真实的RGB像素排列设计;红色像素单元、绿色像素单元均包括四个按阳极电极进行划分的子像素,蓝色像素单元则包括两个按阳极电极进行划分的蓝色子像素;所述第一像素单元排与所述第二像素单元排之间相邻的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素构成一个像素;同一个像素单元内的各个子像素的阳极电极之间间隔预设距离;由此最大化的利用空间,提高了开口率。



1. 一种OLED像素排布结构,包括至少一个第一像素单元排和至少一个第二像素单元排,所述第二像素单元排排列于所述第一像素单元排的一侧,所述第一像素单元排包括多个沿第一方向相互间隔排列的红色像素单元和绿色像素单元,所述第二像素单元排包括多个沿所述第一方向依次排列的蓝色像素单元;其特征在于,所述红色像素单元包括四个按阳极电极进行划分的红色子像素,所述绿色像素单元包括四个按阳极电极进行划分的绿色子像素,所述蓝色像素单元包括两个按阳极电极进行划分的蓝色子像素;同一个像素单元内的各个子像素的阳极电极之间间隔预设距离;所述第一像素单元排与所述第二像素单元排之间相邻的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素构成一个像素。

2. 根据权利要求1所述的OLED像素排布结构,其特征在于,所述红色像素单元中的四个红色子像素为矩形阵列排布,所述绿色像素单元中的四个绿色子像素为矩形阵列排布,所述蓝色像素单元中的两个蓝色子像素沿第二方向排列。

3. 根据权利要求2所述的OLED像素排布结构,其特征在于,所述第一方向为列方向,所述第二方向为行方向或者列方向。

4. 根据权利要求1所述的OLED像素排布结构,其特征在于,所述预设距离大于OLED器件叠层厚度的5倍。

5. 根据权利要求1所述的OLED像素排布结构,其特征在于,所述预设距离大于4 μm 。

6. 根据权利要求1所述的OLED像素排布结构,其特征在于,同一个像素单元内的各个子像素的阳极电极之间设置有绝缘分隔层。

7. 根据权利要求6所述的OLED像素排布结构,其特征在于,所述绝缘分隔层具有亲水的表面特性。

8. 根据权利要求1所述的OLED像素排布结构,其特征在于,所述红色像素单元、绿色像素单元与蓝色像素单元三者之间均由像素界定层分隔。

9. 根据权利要求1所述的OLED像素排布结构,其特征在于,所述红色像素单元、绿色像素单元和蓝色像素单元的图案化过程使用如下印刷方式中的一种:喷墨打印、喷嘴印刷、以及包括凹版印刷在内的卷式印刷方式。

10. 一种OLED显示屏幕,其特征在于,包括基板和如权利要求1-9任意一项所述的OLED像素排布结构,所述OLED像素排布结构设置在所述基板上。

一种OLED显示屏幕及其OLED像素排布结构

技术领域

[0001] 本发明涉及OLED显示领域,特别涉及一种OLED显示屏幕及其OLED像素排布结构。

背景技术

[0002] 市场上关于手机/平板电脑的发展趋势是高分辨率,高画质,大屏幕尺寸以及不一样的设计。因此,高分辨率的OLED图案化技术对于手机/平板电脑应用来说,是一项关键技术。当显示面板的分辨率越来越高,由于开口率的不断减小而造成OLED面板的性能下降,尤其是显示器寿命会急剧降低。由于良率与可量产性的问题,要依靠具有真实RGB像素设计的传统FFM(Fine Metal Mask,精细金属掩膜) OLED图案化技术来实现超过326ppi的高分辨率将有很多技术挑战。由于以上原因,OLED产业使用了视觉转化的RGB像素设计(pentile类型)来实现超过326ppi的高分辨手机显示。

[0003] 为了OLED电视的应用,目前喷墨打印技术正在发展成为下一代的OLED图案化技术。最近,日本OLED制造商JOLED公司宣称已经使用喷墨打印图案化技术开发出19.3英寸的4K2K OLED面板(约230ppi分辨率)。但是,传统喷墨打印技术要实现手机产品所需的超过326ppi的高分辨率仍很困难。

[0004] 因而现有的OLED显示屏幕的开口率还有待改进和提高。

发明内容

[0005] 鉴于上述现有技术的不足之处,本发明的目的在于提供一种OLED显示屏幕及其OLED像素排布结构,在采用真实的RGB像素排列设计的情况下,通过对OLED像素进行特定的排布来提高开口率。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采取了以下技术方案:

[0007] 一种OLED像素排布结构,包括至少一个第一像素单元排和至少一个第二像素单元排,所述第二像素单元排排列于所述第一像素单元排的一侧,所述第一像素单元排包括多个沿第一方向相互间隔排列的红色像素单元和绿色像素单元,所述第二像素单元排包括多个沿所述第一方向依次排列的蓝色像素单元;所述红色像素单元包括四个按阳极电极进行划分的红色子像素,所述绿色像素单元包括四个按阳极电极进行划分的绿色子像素,所述蓝色像素单元包括两个按阳极电极进行划分的蓝色子像素;同一个像素单元内的各个子像素的阳极电极之间间隔预设距离;所述第一像素单元排与所述第二像素单元排之间相邻的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素构成一个像素。

[0008] 所述的OLED像素排布结构中,所述红色像素单元中的四个红色子像素矩形阵列排布,所述绿色像素单元中的四个绿色子像素矩形阵列排布,所述蓝色像素单元中的两个蓝色子像素沿第二方向排列。

[0009] 所述的OLED像素排布结构中,所述第一方向为列方向,所述第二方向为行方向或者列方向。

[0010] 所述的OLED像素排布结构中,所述预设距离大于OLED器件叠层厚度的5倍。

[0011] 所述的OLED像素排布结构中,所述预设距离大于4 μ m。

[0012] 所述的OLED像素排布结构中,同一个像素单元内的各个子像素的阳极电极之间设置有绝缘分隔层。

[0013] 所述的OLED像素排布结构中,所述绝缘分隔层具有亲水的表面特性。

[0014] 所述的OLED像素排布结构中,所述红色像素单元、绿色像素单元与蓝色像素单元三者之间均由像素界定层分隔。

[0015] 所述的OLED像素排布结构中,所述红色像素单元、绿色像素单元和蓝色像素单元的图案化过程使用如下印刷方式中的一种:喷墨打印、喷嘴印刷、以及包括凹版印刷在内的卷式印刷方式。

[0016] 一种OLED显示屏幕,包括基板和如上所述的OLED像素排布结构,所述OLED像素排布结构设置在所述基板上。

[0017] 相较于现有技术,本发明提供的OLED显示屏幕及其OLED像素排布结构,采用真实的RGB像素排列设计;红色像素单元、绿色像素单元均包括四个按阳极电极进行划分的子像素,蓝色像素单元则包括两个按阳极电极进行划分的蓝色子像素;所述第一像素单元排与所述第二像素单元排之间相邻的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素构成一个像素;同一个像素单元内的各个子像素的阳极电极之间间隔预设距离;由此最大化的利用空间,提高了开口率。

附图说明

[0018] 图1为现有的OLED显示屏的一个像素的示意图。

[0019] 图2为本发明提供的OLED像素排布结构的第一实施例的示意图。

[0020] 图3为本发明提供的OLED像素排布结构的第二实施例的示意图。

[0021] 图4为本发明提供的OLED像素排布结构的第三实施例的示意图。

[0022] 图5为本发明提供的OLED像素排布结构中,不包含绝缘分隔层的红色像素单元的截面图。

[0023] 图6为本发明提供的OLED像素排布结构中,包含绝缘分隔层的红色像素单元的截面图。

具体实施方式

[0024] 本发明提供一种OLED显示屏幕及其OLED像素排布结构。为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0025] 本发明提供一种OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)像素排布结构,请参阅图2,所述OLED像素排布结构,包括至少一个第一像素单元排和至少一个第二像素单元排,所述第二像素单元排排列于所述第一像素单元排的一侧,所述第一像素单元排包括多个沿第一方向相互间隔排列的红色像素单元20和绿色像素单元30,所述第二像素单元排包括多个沿所述第一方向依次排列的蓝色像素单元40;所述红色像素单元20包括四个按阳极电极进行划分的红色子像素210,即四个阳极电极对应四个红色子像素210(图2中R所示);所述绿色像素单元30包括四个按阳极电极进行划分的绿色子像素310,即四个阳

极电极对应四个绿色子像素310(图2中G所示);所述蓝色像素单元40包括两个按阳极电极进行划分的蓝色子像素410,即两个阳极电极对应两个蓝色子像素410(图2中B所示);同一个像素单元内的各个子像素的阳极电极之间间隔预设距离L;所述第一像素单元排与所述第二像素单元排之间相邻的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素构成一个像素50。所述像素50为显示各个颜色的基本单元。

[0026] 所述红色像素单元20、绿色像素单元30与蓝色像素单元40三者之间均由像素界定层(Pixel Definition Layer,简称PDL)60分隔,即像素界定层60的图案决定了OLED像素的排布。所述像素界定层60为图2中深灰色部分。由像素界定层60分割的浅灰色部分为红色像素单元20、绿色像素单元30和蓝色像素单元40区域;红色像素单元20、绿色像素单元30和蓝色像素单元40为整块色层。图1为现有的OLED像素排布,一个像素10内包含红色子像素110、绿色子像素120和蓝色子像素130,各个子像素之间同样由PDL分割开,间距为25um。由于PDL通常较宽,OLED显示屏PPI的提高受限于子像素的制程限制。对比图1和图2可知,图1和图2若采用相同的像素单元,即图1中的子像素(110)与图2的像素单元(20)面积相同,则由于图2的像素单元还包括多个子像素,由子像素组成的像素较图1的更小,PP1更高;而且图2的阳极电极之间的间隔L较PDL窄,开口率较图1更高,在采用真实的RGB像素排列设计的情况下,最大化的利用空间,提高了开口率,可采用低成本的喷墨打印进行图案化。

[0027] 进一步的,所述红色像素单元20中的四个红色子像素210为矩形且矩形阵列排布,所述绿色像素单元30中的四个绿色子像素310为矩形且矩形阵列排布,所述蓝色像素单元40中的两个蓝色子像素410沿第二方向排列。

[0028] 图2所示的第一实施例中,所述第一方向为列方向,所述第二方向为行方向。当然,在其他实施例中,所述第一方向也可以是行方向。

[0029] 图3所示的第二实施例中,所述第一方向为列方向,所述第二方向为列方向,所述第一像素单元排两侧各排列有一个第二像素单元排。

[0030] 图4所示的第三实施例中,相邻的两个第一像素单元排之间的红绿像素单元的排布不对称。

[0031] 请参阅图5,各个子像素阳极电极之间的间隔空隙L具有足够大的距离,以避免相邻像素之间的场效应串扰。换言之,所述预设距离L大于避免引起相邻子像素之间场效应串扰的最小距离。所述阳极电极上面层叠的是OLED的各个层(图5统一用OLED表示),为现有技术,不赘述。

[0032] 优选的,所述预设距离L大于OLED器件叠层厚度的5倍,具体的,所述预设距离L大于4um。为保障开口率,所述预设距离L可小于PDL的宽度。

[0033] 请参阅图6,同一个像素单元内的各个子像素的阳极电极之间设置有绝缘分隔层70,可有效避免相邻阳极电极之间的短路。所述绝缘分隔层70的材料为SiNx、SiO₂以及SiON_x中的一种或者是两两组合或者是三者之间的组合。所述绝缘分隔层70由一层或多层的SiNx、SiO₂或SiON_x组成。所述绝缘分隔层70的厚度通常小于1μm。所述绝缘分隔层70具有亲水的表面特性,因此可以改善打印的均匀性。

[0034] 进一步的,所述红色像素单元、绿色像素单元和蓝色像素单元的图案化过程使用如下印刷方式中的一种:喷墨打印、喷嘴印刷、以及包括凹版印刷在内的卷式印刷方式。PDL的组成材料为聚酰亚胺类材料,可以通过该材料来控制打印过程中PDL层表面的疏水性能。

PDL的图案化采用的是传统LCD(液晶)生产线中使用的光刻工艺。PDL的高度/宽度可由面板的分辨率要求来决定调整。当采用喷墨打印工艺,一个典型的PDL高度/宽度示范例为:高度=1~2 μm ,宽度=15~8 μm 。

[0035] 在采用本发明提供的OLED像素排布结构的情况下,将高分辨率手机产品的开口率作为PDL宽度的函数进行了理论模拟计算。在此项模拟计算中,使用了传统的喷墨打印技术参数:

[0036] 墨滴着落位置精度:< $\pm 10\mu\text{m}$;

[0037] 墨滴体积控制精度:优于3p1(3皮升);

[0038] PDL宽度可以从典型的15 μm 降至目前工艺所可能达到的8 μm 。

[0039] 模拟计算结果如下表一、表二和表三所示:

5'QXGA (2048 × 1536,512ppi)				
PDL 宽度 (μm)	开口率			
	红色子像素	绿色子像素	蓝色子像素	红绿蓝平均
15	28.55%	28.55%	64.55%	40.55%
14	30.44%	30.44%	68.59%	43.16%
13	31.41%	31.41%	70.76%	44.52
12	34.42%	34.42%	77.03%	48.62%
10	38.64%	38.64%	85.96%	54.41%

[0041] 表一。

5'WQHD (2560 × 1440,588ppi)				
PDL 宽度 (μm)	开口率			
	红色子像素	绿色子像素	蓝色子像素	红绿蓝平均
15	23.5%	23.5%	59.14%	33.97%
14	25.52%	25.52%	59.14%	36.73%
13	27.55%	27.55%	63.6%	39.59%
12	29.73%	29.73%	58.21%	42.56%
10	34.27%	34.27%	77.92%	48.82%

[0044] 表二。

[0045]

5'4K (3840 × 2160,881ppi)				
PDL 宽度 (um)	开口率			
	红色子像素	绿色子像素	蓝色子像素	红绿蓝平均
15	8.68%	8.68%	24.46%	13.94%
14	10.56%	10.56%	28.91%	16.67%
13	12.59%	12.59%	33.72%	19.63%
12	14.81%	14.81%	38.89%	22.84%
10	19.81%	19.81%	50.32%	29.98%

[0046] 表三。

[0047] 可见,本发明针对的是高分辨率的手机/平板电脑产品所需的印刷OLED图案化技术。传统的喷墨打印技术结合本发明的OLED像素排布结构(图案化技术)可以获得588ppi及以上的高分辨率,原因在于此发明的技术可以获得出色的高达33.97%的开口率,从而可以使手机产品达到5英寸WQHD (2560 × 1440) 及588ppi分辨率。

[0048] 基于上述实施例提供的OLED像素排布结构,本发明还提供一种OLED显示屏幕,包括基板和如上所述的OLED像素排布结构,所述OLED像素排布结构设置在所述基板上。由于所述OLED显示屏幕的像素排布、结构在上述实施例中已详细叙述,在此不再赘述。

[0049] 可以理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,而所有这些改变或替换都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

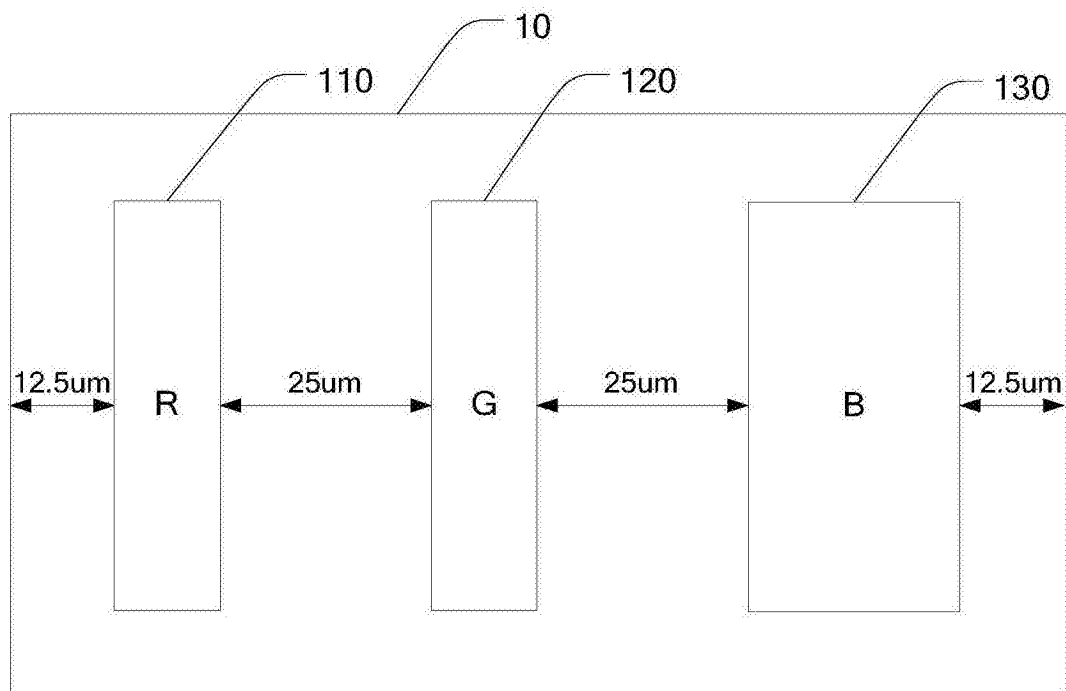


图1

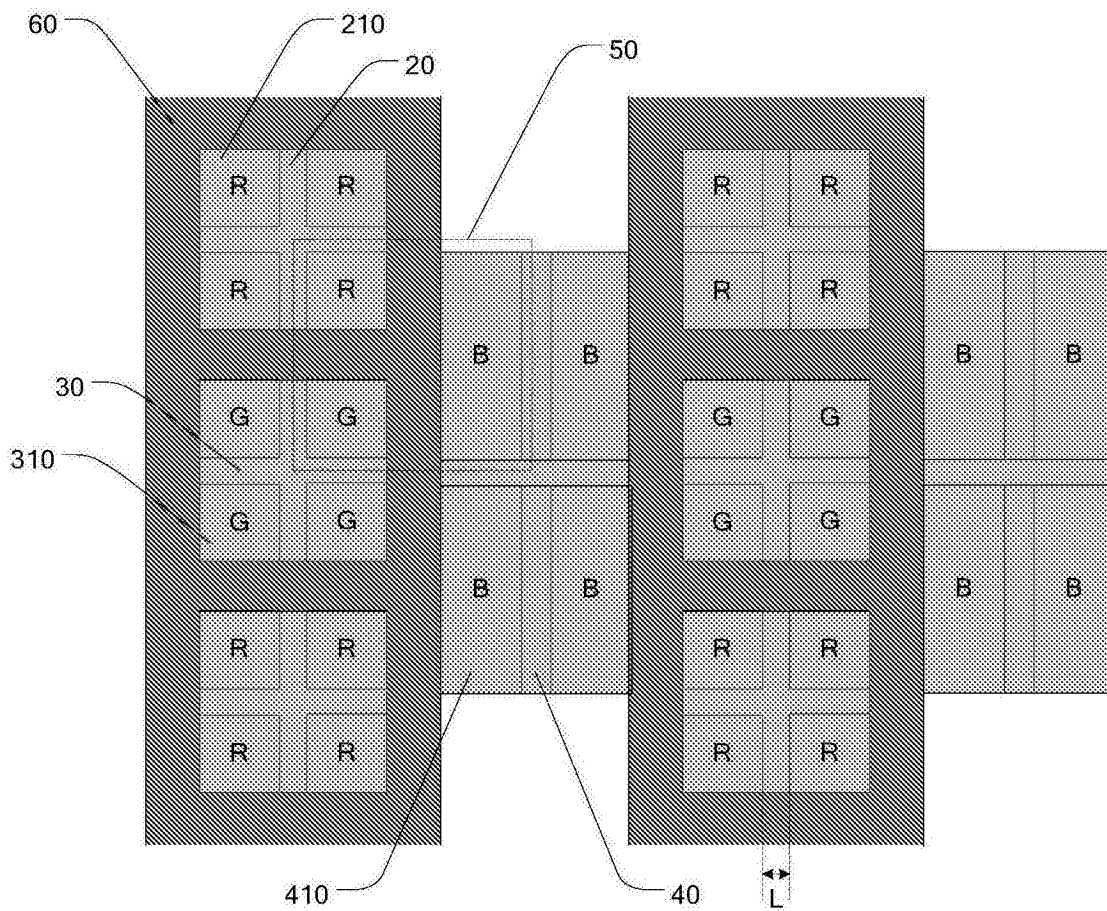


图2

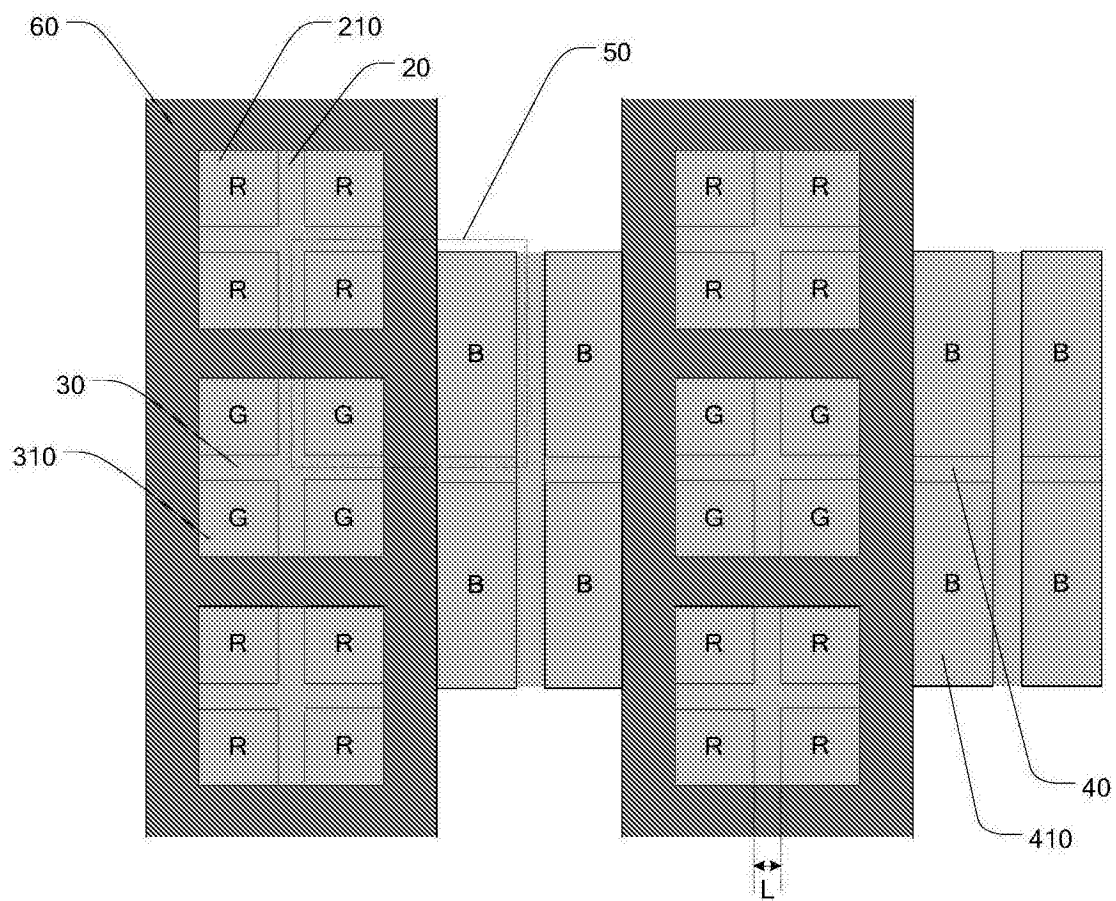


图3

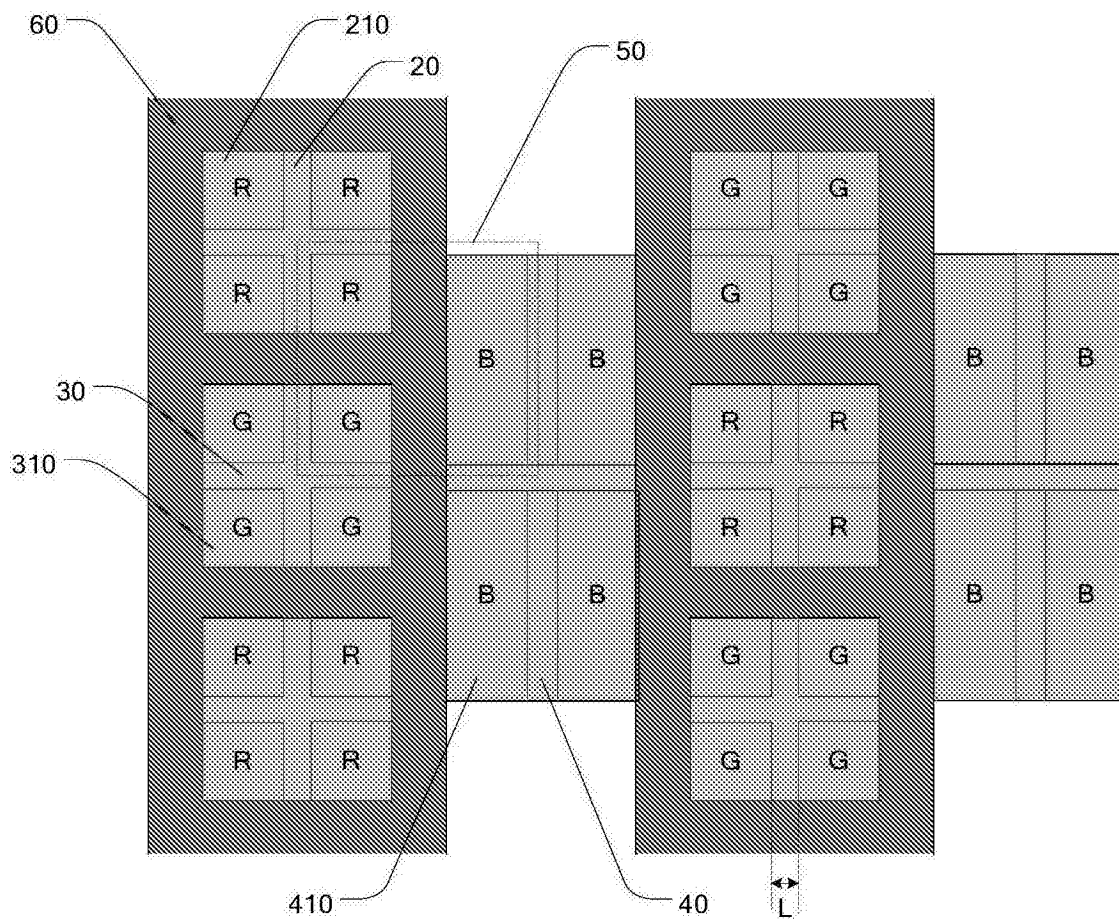


图4

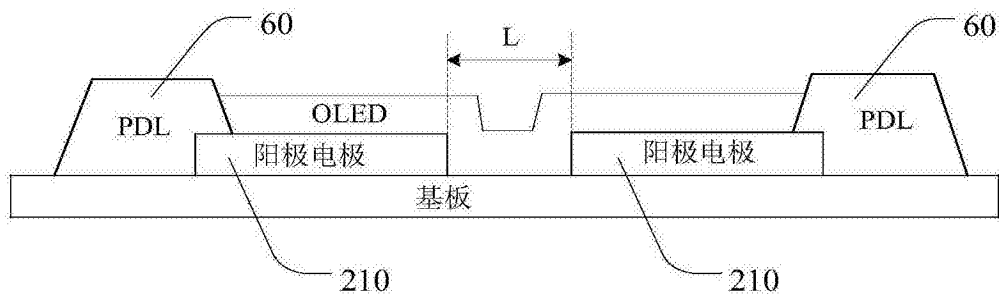


图5

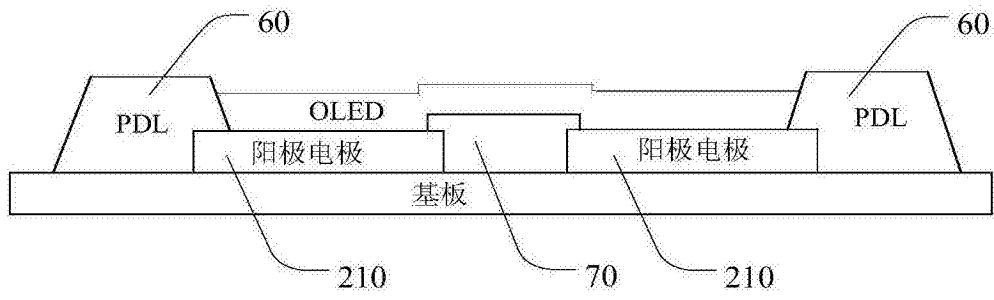


图6

专利名称(译)	一种OLED显示屏幕及其OLED像素排布结构		
公开(公告)号	CN106711173A	公开(公告)日	2017-05-24
申请号	CN201611105013.0	申请日	2016-12-05
[标]申请(专利权)人(译)	TCL集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	TCL集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	TCL集团股份有限公司		
[标]发明人	李正吉		
发明人	李正吉		
IPC分类号	H01L27/32 G09F9/33		
CPC分类号	H01L27/3206 G09F9/33 H01L27/326		
代理人(译)	王永文		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种OLED显示屏幕及其OLED像素排布结构，采用真实的RGB像素排列设计；红色像素单元、绿色像素单元均包括四个按阳极电极进行划分的子像素，蓝色像素单元则包括两个按阳极电极进行划分的蓝色子像素；所述第一像素单元排与所述第二像素单元排之间相邻的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素构成一个像素；同一个像素单元内的各个子像素的阳极电极之间间隔预设距离；由此最大化的利用空间，提高了开口率。

