



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110265436 A

(43)申请公布日 2019.09.20

(21)申请号 201910466602.9

(22)申请日 2019.05.31

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明  
街道塘明大道9-2号

(72)发明人 徐鸣

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务  
所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

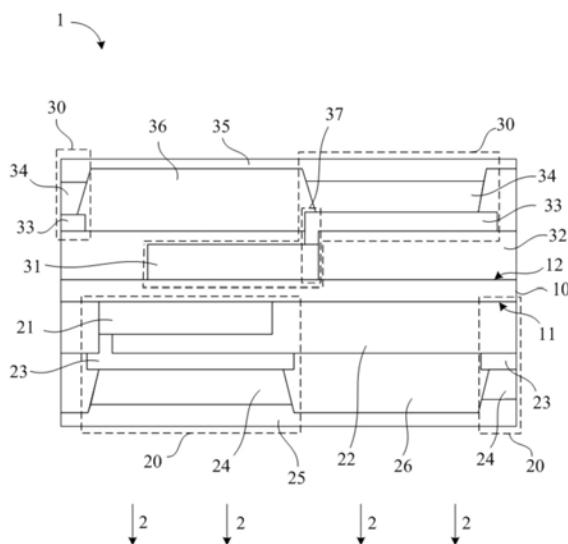
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

有机发光二极管显示器

(57)摘要

本揭示提供一种有机发光二极管显示器，包含：透明基板，包含第一面和相对所述第一面的第二面；顶发射型发光器件，设置在所述透明基板的所述第一面，其中所述顶发射型发光器件包含第一薄膜晶体管；以及底发射型发光器件，设置在所述透明基板的所述第二面，其中所述底发射型发光器件包含第二薄膜晶体管，以及所述底发射型发光器件的所述第二薄膜晶体管在所述顶发射型发光器件上的正投影与所述第一薄膜晶体管至少一部分重叠。



1. 一种有机发光二极管显示器,其特征在于,包含:  
透明基板,包含第一面和相对所述第一面的第二面;  
顶发射型发光器件,设置在所述透明基板的所述第一面,其中所述顶发射型发光器件包含第一薄膜晶体管;以及  
底发射型发光器件,设置在所述透明基板的所述第二面,其中所述底发射型发光器件包含第二薄膜晶体管,以及所述底发射型发光器件的所述第二薄膜晶体管在所述顶发射型发光器件上的正投影与所述第一薄膜晶体管至少一部分重叠。
2. 如权利要求1的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述顶发射型发光器件与所述底发射型发光器件的光出射方向相同。
3. 如权利要求1的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述顶发射型发光器件还包含:  
第一钝化层,设置在所述第一薄膜晶体管上;  
第一反射层,设置在所述第一钝化层上,且与所述第一薄膜晶体管电性连接;  
第一有机发光二极管层,设置在所述第一反射层上;以及  
第一透明导电层,设置在所述第一有机发光二极管层上。
4. 如权利要求3的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述第一反射层作为所述顶发射型发光器件的阳极,以及所述第一透明导电层作为所述顶发射型发光器件的阴极。
5. 如权利要求3的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述有机发光二极管显示器包含多个所述顶发射型发光器件,且相邻的两个顶发射型发光器件之间设置有第一像素界定层。
6. 如权利要求1的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述底发射型发光器件还包含:  
第二钝化层,设置在所述第二薄膜晶体管上;  
第二透明导电层,设置在所述第二钝化层上,且与所述第二薄膜晶体管电性连接;  
第二有机发光二极管层,设置在所述第二透明导电层上;以及  
第二反射层,设置在所述第二有机发光二极管层上。
7. 如权利要求6的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述第二透明导电层作为所述底发射型发光器件的阳极,以及所述第二反射层作为所述底发射型发光器件的阴极。
8. 如权利要求6的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述第二薄膜晶体管在所述透明基板上的正投影与所述第二透明导电层在所述透明基板上的正投影不重叠或者是仅有在两者连接的部分重叠。
9. 如权利要求6的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述有机发光二极管显示器包含多个所述底发射型发光器件,且相邻的两个底发射型发光器件之间设置有第二像素界定层。
10. 如权利要求1的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述顶发射型发光器件还包含第一反射层,以及所述底发射型发光器件还包含第二反射层,其中所述第一反射层在所述透明基板上的正投影与所述第二反射层在所述透明基板上的正投影不重叠。

## 有机发光二极管显示器

### 技术领域

[0001] 本揭示涉及显示技术领域,特别是涉及一种有机发光二极管显示器。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管 (organic light-emitting diode,OLED) 显示器拥有广阔的应用前景。OLED显示器是通过将有机半导体发光材料在电场驱动下驱使载流子注入和复合而发光。OLED显示器按照驱动方式可以分为无源驱动和有源驱动两大类,即直接寻址和薄膜晶体管 (thin film transistor,TFT) 矩阵寻址两类。有源驱动型的OLED显示器也称为有源矩阵有机发光二极管 (active-matrix organic light-emitting diode,AMOLED) 显示器,其中每个发光单元都由TFT寻址独立控制。对于大屏幕且高分辨率的显示器,通常采用有源矩阵驱动方式。

[0003] OLED显示器按照光的出射方式可以分为底发射型和顶发射型两大类。底发射型 OLED显示器中的光是从衬底基板的一侧出射,而顶发射型OLED显示器中的光是从顶端出射。然而,若采用底发射型结构的OLED显示器,其开口区域需要避开TFT的设置区域,造成面板开口率的严重缩小,影响显示性能。另一方面,受限于背板的像素界定区、精细金属遮挡板 (fine metal mask) 开孔、以及对位精度等工程技术因子的制约,即使采用顶发射型结构的OLED显示器,其显示面板的开口率也远远小于80%。因此,现有的AMOLED显示产品仍未充分发挥出OLED显示器的潜力。

[0004] 有鉴于此,有必要提出一种具有高开口率的OLED显示器,以解决现有技术中存在的问题。

### 发明内容

[0005] 为解决上述现有技术的问题,本揭示的目的在于提供一种OLED显示器,通过将底发射型和顶发射型结构整合在一起,使其有效发光区域交错排布,进而增加有效发光面积的比例,和提高显示面板的开口率。

[0006] 为达成上述目的,本揭示提供一种有机发光二极管显示器,包含:透明基板,包含第一面和相对所述第一面的第二面;顶发射型发光器件,设置在所述透明基板的所述第一面,其中所述顶发射型发光器件包含第一薄膜晶体管;以及底发射型发光器件,设置在所述透明基板的所述第二面,其中所述底发射型发光器件包含第二薄膜晶体管,以及所述底发射型发光器件的所述第二薄膜晶体管在所述顶发射型发光器件上的正投影与所述第一薄膜晶体管至少一部分重叠。

[0007] 本揭示其中之一优选实施例中,所述顶发射型发光器件与所述底发射型发光器件的光出射方向相同。

[0008] 本揭示其中之一优选实施例中,所述顶发射型发光器件还包含:第一钝化层,设置在所述第一薄膜晶体管上;第一反射层,设置在所述第一钝化层上,且与所述第一薄膜晶体管电性连接;第一有机发光二极管层,设置在所述第一反射层上;以及第一透明导电层,设

置在所述第一有机发光二极管层上。

[0009] 本揭示其中之一优选实施例中,所述第一反射层作为所述顶发射型发光器件的阳极,以及所述第一透明导电层作为所述顶发射型发光器件的阴极。

[0010] 本揭示其中之一优选实施例中,所述有机发光二极管显示器包含多个所述顶发射型发光器件,且相邻的两个顶发射型发光器件之间设置有第一像素界定层。

[0011] 本揭示其中之一优选实施例中,所述底发射型发光器件还包含:第二钝化层,设置在所述第二薄膜晶体管上;第二透明导电层,设置在所述第二钝化层上,且与所述第二薄膜晶体管电性连接;第二有机发光二极管层,设置在所述第二透明导电层上;以及第二反射层,设置在所述第二有机发光二极管层上。

[0012] 本揭示其中之一优选实施例中,所述第二透明导电层作为所述底发射型发光器件的阳极,以及所述第二反射层作为所述底发射型发光器件的阴极。

[0013] 本揭示其中之一优选实施例中,所述第二薄膜晶体管在所述透明基板上的正投影与所述第二透明导电层在所述透明基板上的正投影不重叠或者是仅有在两者连接的部分重叠。

[0014] 本揭示其中之一优选实施例中,所述有机发光二极管显示器包含多个所述底发射型发光器件,且相邻的两个底发射型发光器件之间设置有第二像素界定层。

[0015] 本揭示其中之一优选实施例中,所述顶发射型发光器件还包含第一反射层,以及所述底发射型发光器件还包含第二反射层,其中所述第一反射层在所述透明基板上的正投影与所述第二反射层在所述透明基板上的正投影不重叠。

[0016] 相较于先前技术,本揭示通过将有机发光二极管显示器形成整合有顶发射型和底发射型器件结构的AMOLED显示面板,使得当有机发光二极管显示器在工作时,位在透明基板两侧的顶发射型发光器件与底发射型发光器件向同一方向发光。相比于现有技术,本揭示的有机发光二极管显示器具有更高的总开口面积和相当于提高一倍的像素密度。

## 附图说明

[0017] 图1显示本揭示优选实施例的有机发光二极管显示器的示意图。

## 具体实施方式

[0018] 为了让本揭示的上述及其他目的、特征、优点能更明显易懂,下文将特举本揭示优选实施例,并配合所附图式,作详细说明如下。

[0019] 请参照图1,其显示本揭示优选实施例的有机发光二极管显示器1的示意图,其中图1仅显示有机发光二极管显示器1的局部剖面。有机发光二极管显示器1为一种结合顶发射型和底发射型器件结构的有机发光二极管(active matrix organic light emitting diode, AMOLED)显示器。有机发光二极管显示器1包含透明基板10、多个顶发射型发光器件20、和多个底发射型发光器件30。透明基板10包含第一面11和第二面12,其中第一面11相对于第二面12。多个顶发射型发光器件20间隔地设置在透明基板10的第一面11,以及多个底发射型发光器件30间隔地设置在透明基板10的第一面11第二面12。应当注意的是,每一顶发射型发光器件20或每一底发射型发光器件30代表一个像素单元。多个顶发射型发光器件20和多个底发射型发光器件30的有效发光区域彼此交错地设置,使得无论是来自顶发射型

发光器件20还是底发射型发光器件30的光线都能够顺利到达外部。优选地,透明基板10的材质包含可透光的材料,例如玻璃、聚乙烯对苯二甲酸酯(polyethylene terephthalate, PET)等。

[0020] 如图1所示,每一顶发射型发光器件20包含第一薄膜晶体管21、第一钝化层22、第一反射层23、第一有机发光二极管层24、第一透明导电层25、和第一像素界定层26。第一薄膜晶体管21设置在透明基板10的第一面11。第一钝化层22设置在第一薄膜晶体管21和透明基板10上。第一反射层23和第一像素界定层26皆设置在第一钝化层22上,且第一反射层23和第一像素界定层26彼此交错设置。第一有机发光二极管层24设置在第一反射层23上。第一透明导电层25设置在第一有机发光二极管层24和第一像素界定层26上。第一像素界定层26设置在相邻的两个顶发射型发光器件20之间。

[0021] 如图1所示,第一反射层23是由光反射材料制成,例如铝金属膜层,或者是由铟锡氧化物(indium tin oxide, ITO)和银金属构成的复合膜层等。第一透明导电层25是由可透光材料制成,例如超薄镁(Mg)银(Ag)合金、ITO、氧化铟锌(indium zinc oxide, IZO)等。第一反射层23与第一薄膜晶体管21电性连接。第一反射层23和第一透明导电层25分别设置在第一有机发光二极管层24的两侧,如此第一反射层23作为顶发射型发光器件20的阳极,以及第一透明导电层25作为顶发射型发光器件20的阴极。在一定电压驱动下,电子和电洞分别从第一透明导电层25和第一反射层23注入和迁移到第一有机发光二极管层24,并在第一有机发光二极管层24中复合形成激子使第一有机发光二极管层24内的发光分子激发,进而朝着光出射方向2发光。

[0022] 如图1所示,每一底发射型发光器件30包含第二薄膜晶体管31、第二钝化层32、第二透明导电层33、第二有机发光二极管层34、第二反射层35、和第二像素界定层36。第二薄膜晶体管31设置在透明基板10的第二面12。第二钝化层32设置在第二薄膜晶体管31和透明基板10上。第二透明导电层33和第二像素界定层36皆设置在第二钝化层32上,且第二反射层35和第二像素界定层36彼此交错设置。第二有机发光二极管层34设置在第二透明导电层33上。第二反射层35设置在第二有机发光二极管层34和第二像素界定层36上。第二像素界定层36设置在相邻的两个底发射型发光器件30之间。

[0023] 如图1所示,第二反射层35是由光反射材料制成,例如铝金属膜层,或者是由铟锡氧化物(indium tin oxide, ITO)和银金属构成的复合膜层等。第二透明导电层33是由可透光材料制成,例如超薄镁(Mg)银(Ag)合金、ITO、氧化铟锌(indium zinc oxide, IZO)等。第二透明导电层33与第二薄膜晶体管31电性连接。第二透明导电层33和第二反射层35分别设置在第二有机发光二极管层34的两侧,如此第二透明导电层33作为底发射型发光器件30的阳极,以及第二反射层35作为底发射型发光器件30的阴极。在一定电压驱动下,电子和电洞分别从第二透明导电层33和第二反射层35注入和迁移到第二有机发光二极管层34,并在第二有机发光二极管层34中复合形成激子使第二有机发光二极管层34内的发光分子激发,进而朝着光出射方向2发光。也就是说,顶发射型发光器件20与底发射型发光器件30的光出射方向2相同。

[0024] 如图1所示,底发射型发光器件30的第二薄膜晶体管31和顶发射型发光器件20的第一薄膜晶体管21在垂直方向(与光出射方向2平行)上至少一部分重叠。也就是说,底发射型发光器件30的第二薄膜晶体管31在顶发射型发光器件20上的正投影与第一薄膜晶体管

21至少一部分重叠。优选地,底发射型发光器件30的第二薄膜晶体管31在透明基板10上的正投影与第二透明导电层33在透明基板10上的正投影不重叠或者是仅有在两者连接的部分37重叠。优选地,顶发射型发光器件20的第一反射层23在透明基板10上的正投影与底发射型发光器件30的第二反射层35在透明基板10上的正投影不重叠。通过上述设计,本揭示的有机发光二极管显示器1形成整合有顶发射型和底发射型器件结构的AMOLED显示面板,并且多个顶发射型发光器件20和多个底发射型发光器件30的有效发光区域彼此交错地设置。应当注意的是,顶发射型发光器件20与底发射型发光器件30向显示面板的同一侧发光,即顶发射型发光器件20与底发射型发光器件30的光出射方向2相同,使得无论是来自顶发射型发光器件20还是底发射型发光器件30的光线都能够顺利到达外部。因此,可有效地增加有机发光二极管显示器1的有效发光面积的比例,大幅度地提高开口率和像素密度。另一方面,由于总开口面积和像素密度的提高,在要求同等显示亮度的情况下,本揭示的有机发光二极管显示器1的各个子像素(即每一顶发射型发光器件20或每一底发射型发光器件30)所需要施加的电流值将会明显低于现有技术的显示面板。由于OLED显示器在工作时施加的电流值大小会直接影响着其寿命的长短,因此,本揭示的有机发光二极管显示器1将会有更长的使用寿命。

[0025] 综上所述,本揭示通过将有机发光二极管显示器1形成整合有顶发射型和底发射型器件结构的AMOLED显示面板,使得当有机发光二极管显示器1在工作时,位在透明基板10两侧的顶发射型发光器件20与底发射型发光器件30向同一方向发光。相比于现有技术,本揭示的有机发光二极管显示器1具有更高的总开口面积和相当于提高一倍的像素密度。

[0026] 以上仅是本揭示的优选实施方式,应当指出,对于所属领域技术人员,在不脱离本揭示原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本揭示的保护范围。

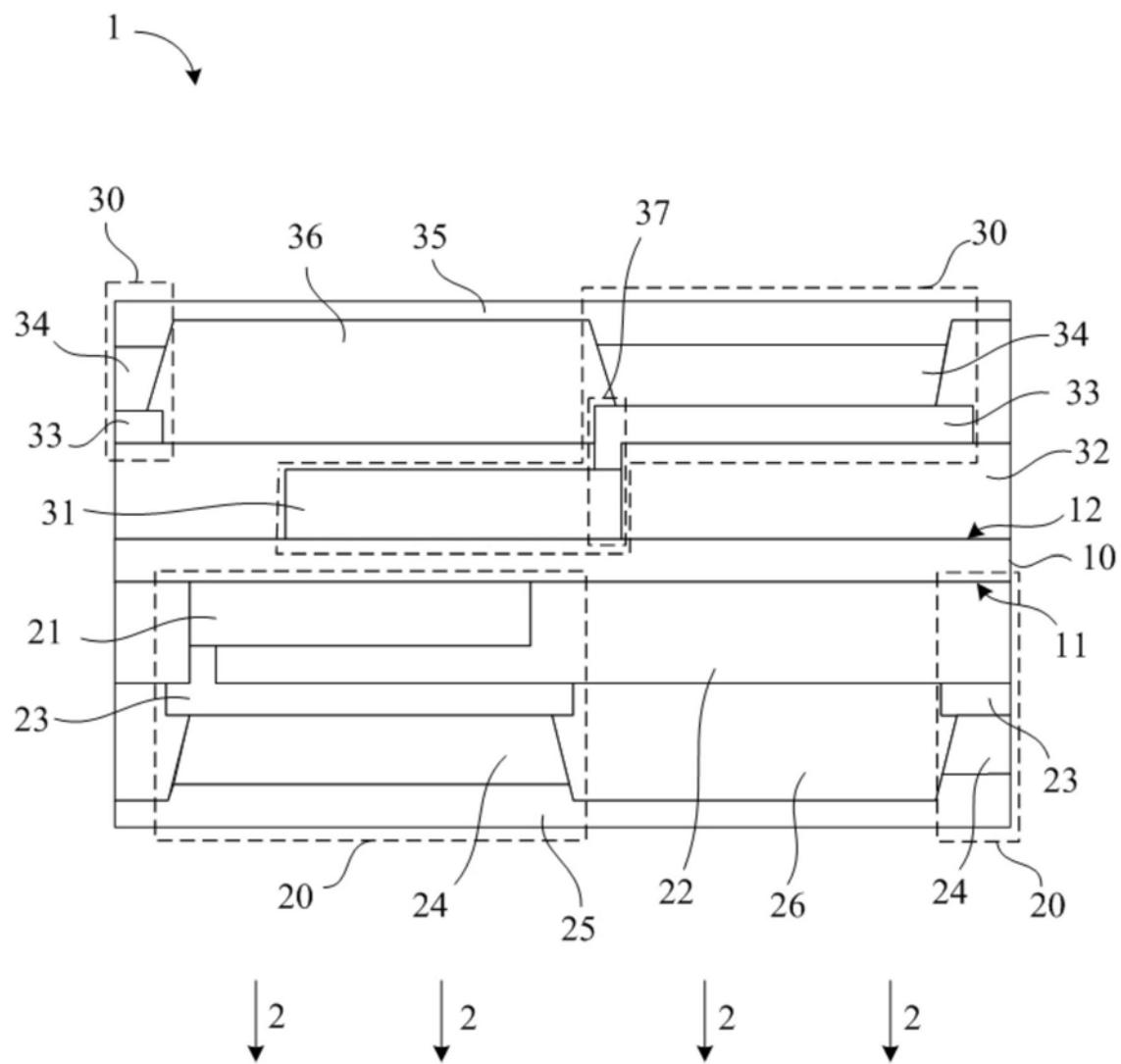


图1

专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN110265436A</a>	公开(公告)日	2019-09-20
申请号	CN201910466602.9	申请日	2019-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	徐鸣		
发明人	徐鸣		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/326 H01L51/5271 H01L51/5275 H01L2251/5315 H01L2251/533		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">Sipo</a>	

### 摘要(译)

本揭示提供一种有机发光二极管显示器，包含：透明基板，包含第一面和相对所述第一面的第二面；顶发射型发光器件，设置在所述透明基板的所述第一面，其中所述顶发射型发光器件包含第一薄膜晶体管；以及底发射型发光器件，设置在所述透明基板的所述第二面，其中所述底发射型发光器件包含第二薄膜晶体管，以及所述底发射型发光器件的所述第二薄膜晶体管在所述顶发射型发光器件上的正投影与所述第一薄膜晶体管至少一部分重叠。

