



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106960862 B

(45)授权公告日 2019.10.25

(21)申请号 201710152992.3

H01L 51/50(2006.01)

(22)申请日 2017.03.15

审查员 刘乐

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106960862 A

(43)申请公布日 2017.07.18

(73)专利权人 合肥鑫晟光电科技有限公司

地址 230011 安徽省合肥市新站区龙子湖
路668号

专利权人 京东方科技集团股份有限公司

(72)发明人 李杰威 熊先江

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 刘伟

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种显示基板及显示装置

(57)摘要

本发明提供一种显示基板及显示装置。显示基板包括：衬底基板，依次形成在衬底基板上的阳极、有机发光层和阴极；多个不同颜色的子像素，不同颜色的子像素的驱动电压不同；形成在有机发光层与阳极之间的功能图形，功能图形根据子像素的颜色划分类别，且每一类别的功能图形均设置在其对应颜色的子像素的区域内；多个不同颜色的子像素包括第一色子像素和第二色子像素，功能图形包括对应第一色子像素的第一功能图形和对应第二色子像素的第二功能图形，第一色子像素的驱动电压大于第二色子像素的驱动电压，第一功能图形在垂直于有机发光层的方向上的电阻值小于第二功能图形在垂直于有机发光层的方向上的电阻值。本发明能够解决像素串扰问题。

4				
3				
A	B	A	B	A
2				
1				

1. 一种显示基板, 包括衬底基板, 依次形成在所述衬底基板上的阳极、有机发光层和阴极, 其特征在于,

所述显示基板包括多个不同颜色的子像素, 不同颜色的子像素的驱动电压不同;

所述显示基板还包括形成在所述有机发光层与所述阳极之间的功能图形, 所述功能图形根据子像素的颜色划分类别, 且每一类别的功能图形均设置在其对应颜色的子像素的区域内;

其中, 所述多个不同颜色的子像素包括第一色子像素和第二色子像素, 所述功能图形包括对应第一色子像素的第一功能图形和对应第二色子像素的第二功能图形, 所述第一色子像素的驱动电压大于所述第二色子像素的驱动电压, 所述第一功能图形在垂直于所述有机发光层的方向上的电阻值小于所述第二功能图形在垂直于所述有机发光层的方向上的电阻值;

所述功能图形为p-掺杂功能图形, 所述第一功能图形的材料掺杂浓度大于所述第二功能图形的材料掺杂浓度, 从而使得所述第一功能图形在垂直于所述有机发光层的方向上的电阻值小于所述第二功能图形在垂直于所述有机发光层的方向上的电阻值。

2. 根据权利要求1所述的显示基板, 其特征在于,

所述子像素包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素;

其中, 绿色子像素的驱动电压小于红色子像素的驱动电压, 红色子像素的驱动电压小于蓝色子像素的驱动电压;

所述显示基板包括:

形成在所述有机发光层与所述阳极之间的p-掺杂空穴注入层;

所述功能图形为所述p-掺杂空穴注入层, 包括:

对应红色子像素的第一p-掺杂空穴注入层、对应绿色子像素的第二p-掺杂空穴注入层以及对应蓝色子像素的第三p-掺杂空穴注入层;

所述第三p-掺杂空穴注入层的材料掺杂浓度大于第一p-掺杂空穴注入层的材料掺杂浓度, 所述第一p-掺杂空穴注入层的材料掺杂浓度大于所述第二p-掺杂空穴注入层的材料掺杂浓度。

3. 根据权利要求2所述的显示基板, 其特征在于,

p-掺杂空穴注入层的材料掺杂浓度小于或等于5wt%。

4. 根据权利要求3所述的显示基板, 其特征在于,

所述p-掺杂空穴注入层的形成材料包括: 红荧烯化合物、喹啉铝化合物、酞菁铜化合物、NPB化合物、TCB化合物、TNATA化合物、TPD化合物、CBP化合物中的一者或任意几者的组合;

所述p-掺杂空穴注入层的掺杂材料包括: 氰基有机化合物、C60及其衍生物、氧化钼、氧化钒、氧化锆中的一者或任意几者的组合。

5. 根据权利要求1所述的显示基板, 其特征在于,

所述第一功能图形的厚度小于所述第二功能图形的厚度, 从而使得所述第一功能图形在垂直于所述有机发光层的方向上的电阻值小于所述第二功能图形在垂直于所述有机发光层的方向上的电阻值。

6. 根据权利要求5所述的显示基板, 其特征在于,

所述子像素包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素；

其中，绿色子像素的驱动电压小于红色子像素的驱动电压，红色子像素的驱动电压小于蓝色子像素的驱动电压；

所述显示基板包括：

设置在所述有机发光层与所述阳极之间的主空穴传输层，以及设置在所述主空穴传输层与所述阳极之间的辅空穴传输层；

所述功能图形为所述辅空穴传输层，包括：

对应红色子像素的第一辅空穴传输层、对应绿色子像素的第二辅空穴传输层以及对应蓝色子像素的第三辅空穴传输层；

所述第三辅空穴传输层厚度小于所述第一辅空穴传输层的厚度，所述第一辅空穴传输层的厚度小于所述第二辅空穴传输层的厚度。

7. 根据权利要求6所述的显示基板，其特征在于，

所述辅空穴传输层的厚度为小于或等于 $50\text{\AA}$ 。

8. 根据权利要求6所述的显示基板，其特征在于，还包括：

形成在所述辅空穴传输层与所述阳极之间的空穴注入层，所述辅空穴传输层的材料掺杂浓度低于所述主空穴传输层或所述空穴注入层的材料掺杂浓度。

9. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求1-8任一项所述的显示基板。

一种显示基板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,特别是指一种显示基板及显示装置。

背景技术

[0002] 在现有OLED显示领域中,为了降低阳极与有机层之间的界面势垒,通常会对空穴传输层进行p-型掺杂以提高空穴的注入能力,并降低驱动电压和功耗。

[0003] 但p-型掺杂在降低驱动电压的同时,会导致图层横向电阻也显著降低,通电之后很容易产生横向电流。这种情况导致了在点亮某个纵向电阻略大的子像素时,其电路更趋于横向传输,从而使相邻的其他纵向电阻小一些的子像素也会同时被点亮,这种现象称为子像素偷亮,宏观上表现为像素串扰,会导致色纯度降低,功耗增加,显示画质降低。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种技术方案,能够解决现有显示装置的像素串扰问题。

[0005] 为实现上述目的,一方面,本发明的实施例提供一种显示基板,包括衬底基板,依次形成在所述衬底基板上的阳极、有机发光层和阴极;

[0006] 所述显示基板包括多个不同颜色的子像素,不同颜色的子像素的驱动电压不同;

[0007] 所述显示基板还包括形成在所述有机发光层与所述阳极之间的功能图形,所述功能图形根据子像素的颜色划分类别,且每一类别的功能图形均设置在其对应颜色的子像素的区域内;

[0008] 其中,所述多个不同颜色的子像素包括第一色子像素和第二色子像素,所述功能图形包括对应第一色子像素的第一功能图形和对应第二色子像素的第二功能图形,所述第一色子像素的驱动电压大于所述第二色子像素的驱动电压,所述第一功能图形在垂直于所述有机发光层的方向上的电阻值小于所述第二功能图形在垂直于所述有机发光层的方向上的电阻值。

[0009] 其中,所述功能图形为p-掺杂功能图形,所述第一功能图形的材料掺杂浓度大于所述第二功能图形的材料掺杂浓度,从而使得所述第一功能图形在垂直于所述有机发光层的方向上的电阻值小于所述第二功能图形在垂直于所述有机发光层的方向上的电阻值。

[0010] 其中,所述子像素包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素;

[0011] 其中,绿色子像素的驱动电压小于红色子像素的驱动电压,红色子像素的驱动电压小于蓝色子像素的驱动电压;

[0012] 所述显示基板包括:

[0013] 形成在所述有机发光层与所述阳极之间的p-掺杂空穴注入层;

[0014] 所述功能图形为所述p-掺杂空穴注入层,包括:

[0015] 对应红色子像素的第一p-掺杂空穴注入层、对应绿色子像素的第二p-掺杂空穴注入层以及对应蓝色子像素的第三p-掺杂空穴注入层;

[0016] 所述第三p-掺杂空穴注入层的材料掺杂浓度大于第一p-掺杂空穴注入层的材料

掺杂浓度,所述第一p-掺杂空穴注入层的材料掺杂浓度大于所述第二p-掺杂空穴注入层的材料掺杂浓度。

[0017] 其中,p-掺杂空穴注入层的材料掺杂浓度小于或等于5wt%。

[0018] 其中,所述p-掺杂空穴注入层的形成材料包括:红荧烯化合物、喹啉铝化合物、酞菁铜化合物、NPB化合物、TCB化合物、TNATA化合物、TPD化合物、CBP化合物中的一者或任意几者的组合;

[0019] 所述p-掺杂空穴注入层的掺杂材料包括:氰基有机化合物、C60及其衍生物、氧化钼、氧化钒、氧化锆中的一者或任意几者的组合。

[0020] 其中,所述第一功能图形的厚度小于所述第二功能图形的厚度,从而使得所述第一功能图形在垂直于所述有机发光层的方向上的电阻值小于所述第二功能图形在垂直于所述有机发光层的方向上的电阻值。

[0021] 其中,所述子像素包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素;

[0022] 其中,绿色子像素的驱动电压小于红色子像素的驱动电压,红色子像素的驱动电压小于蓝色子像素的驱动电压;

[0023] 所述显示基板包括:

[0024] 设置在所述有机发光层与所述阳极之间的主空穴传输层,以及设置在所述主空穴传输层与所述阳极之间的辅空穴传输层;

[0025] 所述功能图形为所述辅空穴传输层,包括:

[0026] 对应红色子像素的第一辅空穴传输层、对应绿色子像素的第二辅空穴传输层以及对应蓝色子像素的第三辅空穴传输层;

[0027] 所述第三辅空穴传输层厚度小于所述第一辅空穴传输层的厚度,所述第一辅空穴传输层的厚度小于所述第二辅空穴传输层的厚度。

[0028] 其中,所述辅空穴传输层的厚度为小于或等于50Å。

[0029] 其中,所述显示基板还包括:

[0030] 形成在所述辅空穴传输层与所述阳极之间的空穴注入层,所述辅空穴传输层的材料掺杂浓度低于所述主空穴传输层或所述空穴注入层的材料掺杂浓度。

[0031] 另一方面,本发明还提供一种显示装置,包括有本发明提供的上述显示基板。

[0032] 本发明的上述方案具有如下有益效果:

[0033] 本发明通过设置功能图形,以调整各子像素区域内的纵向电阻,其中驱动电压较大子像素对应设置有纵向电阻值较小的功能图形,而驱动电压较小的子像素则对应设置有纵向电阻值较大的功能图形,从而根据使不同颜色实际的驱动电压维持在比较接近的水准上,同时子像素区域纵向电阻的调整,可以有效控制横向电流漏到相邻其他的子像素区域上,有效改善了像素串扰问题,使得显示画面的色纯度更高、能耗更小,提高了用户的体验。

附图说明

[0034] 图1为本发明的显示基板的结构示意图;

[0035] 图2和图3分别为本发明的显示基板对应不同实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0036] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0037] 针对现有显示装置的像素区域容易产生横向漏电流而导致像素串扰的问题,本发明提供一种解决方案。

[0038] 一方面,本发明的实施例提供一种显示基板,如图1所示,包括:

[0039] 衬底基板1;

[0040] 依次形成在衬底基板上的阳极2、有机发光层3和阴极4;

[0041] 多个不同颜色的子像素,其中不同颜色的子像素的驱动电压不同;。

[0042] 形成在有机发光层3与阳极2之间的功能图形A、B,该功能图形A、B根据显示基板上的子像素的颜色划分类别,且每一类别的功能图形A、B均设置在其对应颜色的子像素的区域内;

[0043] 本实施例与现有技术一样,显示基板划分有多重不同颜色的子像素,但不同颜色的子像素的驱动电压不同;

[0044] 其中,本实施例的多个不同颜色的子像素至少包括:第一色子像素和第二色子像素。功能图形包括:对应第一色子像素的第一功能图形A和对应第二色子像素的第二功能图形B。

[0045] 其中,第一色子像素的驱动电压大于第二色子像素的驱动电压,第一功能图形A在垂直于有机发光层3的方向上的电阻值小于第二功能图形B在垂直于有机发光层3的方向上的电阻值。

[0046] 基于上述介绍可以知道,本实施例通过设置功能图形,以调整各子像素区域内的纵向电阻。其中驱动电压较大的子像素对应设置有纵向电阻值较小的功能图形,使得大驱动电压下所对应的电流更易于纵向传输,从而降低横向上的漏电流;同理,驱动电压较小的子像素则对应设置有纵向电阻值较大的功能图形。

[0047] 显然,本实施例的方案不仅可以不同颜色子像素区域所实际加载的驱动电压维持在比较接近的水准上,同时又可以有效控制横向电流漏到相邻其他的子像素区域上,从而解决显示画面的像素串扰问题,使得显示画面的色纯度更高、能耗更小。

[0048] 下面结合不同的实现方式,对本实施例如何调整子像素区域的纵向电阻的方案进行详细介绍。

[0049] 实现方式一

[0050] 本实现方式一可以通过控制不同类别的功能图形的材料掺杂浓度,从而控制不同颜色子像素区域的纵向电阻。

[0051] 作为示例性介绍,本实施例的功能图形统一为p-掺杂功能图形,假设第一色子像素的驱动电压大于第二色子像素的驱动电压,则第一色子像素所对应的第一功能图形的材料掺杂浓度要大于第二色子像素所对应的第二功能图形的材料掺杂浓度,从而使得第一功能图形在垂直于有机发光层的方向上的电阻值小于第二功能图形在垂直于所述有机发光层的方向上的电阻值,即大驱动电压的子像素对应较小的纵向电阻,从而有效降低横向传输的漏电流。

[0052] 如图2所示,本实现方式一的显示装置在实际应用中包括有:

[0053] 衬底基板1；

[0054] 依次形成在衬底基板1上的阳极2、空穴注入层5、空穴传输层6、有机发光层3、电子传输层7、电子注入层8以及阴极4。

[0055] 其中，子像素包括：红色子像素R、绿色子像素G和蓝色子像素B，并在图2中的有机发光层3上按照子像素颜色进行区域划分。

[0056] 本实现方式一将空穴注入层5(空穴注入层5为现有图层)复用为本发明的功能图形，该空穴注入层5包括：对应红色子像素的第一p-掺杂空穴注入层51、对应绿色子像素的第二p-掺杂空穴注入层52以及对应蓝色子像素的第三p-掺杂空穴注入层53。

[0057] 在本实施例中，绿色子像素的驱动电压小于红色子像素的驱动电压，红色子像素的驱动电压小于蓝色子像素的驱动电压，因此第三p-掺杂空穴注入层53的材料掺杂浓度大于第一p-掺杂空穴注入层51的材料掺杂浓度，第一p-掺杂空穴注入层51的材料掺杂浓度大于第二p-掺杂空穴注入层52的材料掺杂浓度。

[0058] 经实践证明，本实现方式一可以使用红荧烯化合物、喹啉铝化合物、酞菁铜化合物、NPB化合物、TCB化合物、TNATA化合物、TPD化合物、CBP化合物中的一者材料或任意几者的组合材料来形成p-掺杂空穴注入层51、52、53。此外，掺杂材料可以包括：氰基有机化合物、C60及其衍生物、氧化钼、氧化钒、氧化锆中的一者或任意几者的组合，掺杂浓度以小于或等于5wt%为宜。

[0059] 在具体实现时，本实际应用一可以选取驱动电压最高的一种颜色的像素作为基准，调节对应于红、绿、蓝是三种子像素的p-掺杂空穴注入层的材料掺杂浓度，以维持三种颜色子像素实际加载的驱动电压趋近于一致。其本质上是调节红、绿、蓝三种颜色子像素的纵向电阻，在保证足够的空穴注入能力和低驱动电压的情况下，实现横向漏流的有效抑制，从而改善像素串扰。

[0060] 实现方式二

[0061] 本实施例可以通过控制不同类别的功能图形的厚度，从而控制不同颜色子像素区域的纵向电阻。

[0062] 作为示例性介绍，假设本实施例的第一色子像素的驱动电压大于第二色子像素的驱动电压，则第一色子像素所对应的第一功能图形的厚度要小于第二色子像素所对应的第二功能图形的厚度，从而使得第一功能图形在垂直于有机发光层的方向上的电阻值小于第二功能图形在垂直于有机发光层的方向上的电阻值，即大驱动电压的子像素对应较小的纵向电阻，从而有效降低横向传输的漏电流。

[0063] 如图3所示，本实现方式二的显示装置在实际应用中包括有：

[0064] 衬底基板1；

[0065] 依次形成在衬底基板1上的阳极2、空穴注入层5、辅空穴传输层6*、主空穴传输层6、有机发光层3、电子传输层7、电子注入层8以及阴极4。

[0066] 其中，子像素包括：红色子像素R、绿色子像素G和蓝色子像素B，并在图3中的有机发光层3上按照子像素颜色进行区域划分。

[0067] 本实现方式二将辅空穴传输层6*复用为本发明的功能图形，该辅空穴传输层6*包括有：对应红色子像素的第一辅空穴传输层61*、对应绿色子像素的第二辅空穴传输层62*以及对应蓝色子像素的第三辅空穴传输层63*。

[0068] 在本实施例中绿色子像素的驱动电压小于红色子像素的驱动电压,红色子像素的驱动电压小于蓝色子像素的驱动电压,因此第三辅空穴传输层63*厚度小于第一辅空穴传输层61*的厚度,第一辅空穴传输层61*的厚度小于第二辅空穴传输层62*的厚度。

[0069] 经实践证明,实现方式二的辅空穴传输层6*可以采用低迁移率材料(如PVK化合物、喹啉铝类化合物)制成,且厚度以小于或等于 $50\text{\AA}$ 为宜。此外,辅空穴传输层6*的材料掺杂浓度优选低于主空穴传输层6或空穴注入层5的材料掺杂浓度,以实现稳定的像素驱动效果。

[0070] 在具体实现时,本实现方式二可以选取驱动电压最高的一种颜色的像素作为基准,调节对应于红、绿、蓝是三种子像素的辅空穴传输层6的厚度,从而使该三种颜色子像素实际加载的驱动电压值趋近于一致。其本质上相当于调节三种颜色子像素的纵向电阻,在保证足够的空穴注入能力和低驱动电压的情况下,实现横向漏流的有效抑制,从而改善像素串扰。

[0071] 可见,实现方式一和实现方式二的方案只需要对现有基板制作工艺流程稍作更改即可实现,不会明显增加生产成本。此外,还可以进一步实现降低驱动电压和功耗的需求,即保证至少一种子像素处于最优化的低功耗状态、且其他子像素在满足不发生像素串扰的前提下,将功耗尽可能的降低。

[0072] 此外,需要给予的说明是,以上实现方式一和实现方式二用于示例性介绍本实施例控制子像素纵向电阻的方案。作为其他可行方案,本实施例还可以同时控制功能图形的厚度以及材料掺杂浓度以实现功能图形在垂直于有机发光层的方向上的电阻大小,进而控制子像素的电阻大小。

[0073] 另一方面,本发明的实施例还提供一种显示装置,包括有本发明所提供的上述显示基板。显然,基于该显示基板的设计,本实施例的显示装置有效解决了像素串扰现象,从而能够显示色纯度更高的显示画面,提升了用户的体验。

[0074] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

4				
3				
A	B	A	B	A
2				
1				

图1

4						
5						
6						
R	G	B	R	G	B	←3
7						
51	52	53	51	52	53	←5
2						
1						

图2

4						
8						
7						
R	G	B	R	G	B	← 3
6						
61*	62*	63*	61*	62*	63*	← 6*
5						
2						
1						

图3

专利名称(译)	一种显示基板及显示装置		
公开(公告)号	CN106960862B	公开(公告)日	2019-10-25
申请号	CN201710152992.3	申请日	2017-03-15
[标]申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	李杰威 熊先江		
发明人	李杰威 熊先江		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3216 H01L51/5088		
代理人(译)	许静 刘伟		
审查员(译)	刘乐		
其他公开文献	CN106960862A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示基板及显示装置。显示基板包括：衬底基板，依次形成在衬底基板上的阳极、有机发光层和阴极；多个不同颜色的子像素，不同颜色的子像素的驱动电压不同；形成在有机发光层与阳极之间的功能图形，功能图形根据子像素的颜色划分类别，且每一类别的功能图形均设置在其对应颜色的子像素的区域内；多个不同颜色的子像素包括第一色子像素和第二色子像素，功能图形包括对应第一色子像素的第一功能图形和对应第二色子像素的第二功能图形，第一色子像素的驱动电压大于第二色子像素的驱动电压，第一功能图形在垂直于有机发光层的方向上的电阻值小于第二功能图形在垂直于有机发光层的方向上的电阻值。本发明能够解决像素串扰问题。

