



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106953026 A

(43)申请公布日 2017.07.14

(21)申请号 201710171061.8

(22)申请日 2017.03.21

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

申请人 合肥鑫晟光电科技有限公司

(72)发明人 袁繁 徐海侠 李永谦

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 滕一斌

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

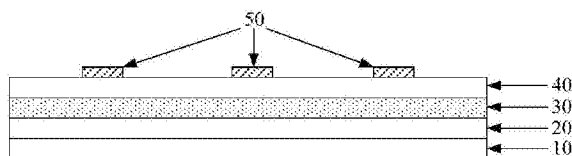
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

显示面板及其制造方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板及其制造方法、显示装置,属于显示技术领域。所述显示面板包括:衬底基板,依次设置在该衬底基板上的第一电极、发光层和第二电极;该第二电极的至少一侧设置有辅助电极,该辅助电极在该衬底基板上的正投影与每个像素单元的开口区域均不重叠。由于该辅助电极和第二电极相当于并联结构,该并联后的辅助电极和第二电极的等效电阻较低,因此可以有效降低电流流过该辅助电极和该第二电极后的压降,进而保证了OLED显示面板的显示均匀性。并且,由于该辅助电极在衬底基板上的正投影与每个像素单元的开口区域均不重叠,不会对光线的传输造成遮挡,因此该结构可以灵活应用于不同发光类型的OLED显示装置中。



1. 一种显示面板,其特征在于,所述显示面板包括:
衬底基板,依次设置在所述衬底基板上的第一电极、发光层和第二电极;
所述第二电极的至少一侧设置有辅助电极,所述辅助电极在所述衬底基板上的正投影与所述显示面板上每个像素单元的开口区域均不重叠,所述每个像素单元的开口区域为所述每个像素单元的有效显示区域。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,
所述辅助电极由纳米银制成。
3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,
所述辅助电极为网格状电极,或者所述辅助电极包括多个条状电极。
4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,
所述显示面板包括多个阵列排布的像素单元,所述每个像素单元中除开口区域之外的区域为所述每个像素单元的非开口区域;
所述辅助电极包括多个阵列排布的电极块;
每个所述电极块在所述衬底基板上的正投影位于一个像素单元的非开口区域内。
5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,
所述辅助电极设置在所述第二电极靠近所述发光层的一侧。
6. 根据权利要求1至5任一所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括:
设置在所述衬底基板与所述第一电极之间的薄膜晶体管,以及设置在所述第二电极上的盖板;
其中,所述第一电极为阳极,所述第二电极为阴极。
7. 一种显示面板的制造方法,其特征在于,所述方法包括:
提供衬底基板;
在所述衬底基板上依次形成第一电极、发光层和第二电极;
在所述第二电极的至少一侧形成辅助电极,所述辅助电极在所述衬底基板上的正投影与所述显示面板上每个像素单元的开口区域均不重叠,所述每个像素单元的开口区域为所述每个像素单元的有效显示区域。
8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,
所述辅助电极由纳米银通过喷墨打印的方式形成在所述第二电极的一侧。
9. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,
所述显示面板包括多个阵列排布的像素单元,所述每个像素单元中除开口区域之外的区域为所述每个像素单元的非开口区域;
所述辅助电极包括多个阵列排布的电极块;
每个所述电极块在所述衬底基板上的正投影位于一个像素单元的非开口区域内。
10. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括:
如权利要求1至5任一所述的显示面板。

显示面板及其制造方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种显示面板及其制造方法、显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,有机发光二极管(英文:Organic Light Emitting Diode;简称:OLED)作为一种电流型发光器件,因其所具有的自发光、快速响应、宽视角等特点而越来越多地被应用于高性能显示领域当中。

[0003] 相关技术中,OLED显示面板一般包括形成在衬底基板上的阳极、发光层、阴极和彩膜层。其中,该发光层具体可以包括电子传输层、电致发光层和空穴传输层。当对该阳极和阴极施加电压时,电子可以从阴极通过电子传输层迁移到电致发光层,空穴可以从阳极通过空穴传输层迁移到电致发光层。该电子和空穴在电致发光层相遇后可以形成激子,激子在电场作用下将能量传递给电致发光层中的发光分子,使得发光分子发出可见光。

[0004] 但是,对于大尺寸的OLED显示面板,由于其中阴极的面积较大,使得该阴极的电阻较高,显示装置在驱动的过程中,电流流过该阴极后的压降较大,使得OLED显示面板的显示均匀性较差。

发明内容

[0005] 为了解决相关技术中的问题,本发明提供了一种显示面板及其制造方法、显示装置。所述技术方案如下:

[0006] 第一方面,提供了一种显示面板,所述显示面板包括:

[0007] 衬底基板,依次设置在所述衬底基板上的第一电极、发光层和第二电极;

[0008] 所述第二电极的至少一侧设置有辅助电极,所述辅助电极在所述衬底基板上的正投影与所述显示面板上每个像素单元的开口区域均不重叠,所述每个像素单元的开口区域为所述每个像素单元的有效显示区域。

[0009] 可选的,所述辅助电极由纳米银制成。

[0010] 可选的,所述辅助电极为网格状电极,或者所述辅助电极包括多个条状电极。

[0011] 可选的,所述显示面板包括多个阵列排布的像素单元,所述每个像素单元中除开口区域之外的区域为所述每个像素单元的非开口区域;

[0012] 所述辅助电极包括多个阵列排布的电极块;

[0013] 每个所述电极块在所述衬底基板上的正投影位于一个像素单元的非开口区域内。

[0014] 可选的,所述辅助电极设置在所述第二电极靠近所述发光层的一侧。

[0015] 可选的,所述显示面板还包括:

[0016] 设置在所述衬底基板与所述第一电极之间的薄膜晶体管,以及设置在所述第二电极上的盖板;

[0017] 其中,所述第一电极为阳极,所述第二电极为阴极。

[0018] 第二方面,提供了一种显示面板的制造方法,所述方法包括:

- [0019] 提供衬底基板；
- [0020] 在所述衬底基板上依次形成第一电极、发光层和第二电极；
- [0021] 在所述第二电极的至少一侧形成辅助电极，所述辅助电极在所述衬底基板上的正投影与所述显示面板上每个像素单元的开口区域均不重叠，所述每个像素单元的开口区域为所述每个像素单元的有效显示区域。
- [0022] 可选的，所述辅助电极由纳米银通过喷墨打印的方式形成在所述第二电极的一侧。
- [0023] 可选的，所述显示面板包括多个阵列排布的像素单元，所述每个像素单元中除开口区域之外的区域为所述每个像素单元的非开口区域；
- [0024] 所述辅助电极包括多个阵列排布的电极块；
- [0025] 每个所述电极块在所述衬底基板上的正投影位于一个像素单元的非开口区域内。
- [0026] 可选的，所述辅助电极形成在所述第二电极靠近所述发光层的一侧。
- [0027] 第三方面，提供了一种显示装置，所述显示装置包括：
- [0028] 如第一方面所述的显示面板。
- [0029] 本发明提供的技术方案带来的有益效果是：
- [0030] 本发明提供了一种显示面板及其制造方法、显示装置，该显示面板包括：衬底基板，依次设置在该衬底基板上的第一电极、发光层和第二电极；该第二电极的至少一侧设置有辅助电极，该辅助电极在该衬底基板上的正投影与每个像素单元的开口区域均不重叠。由于该辅助电极和第二电极相当于并联结构，该并联后的辅助电极和第二电极的等效电阻较低，因此可以有效降低电流流过该辅助电极和该第二电极后的压降，进而保证了OLED显示面板的显示均匀性。并且，由于该辅助电极在衬底基板上的正投影与每个像素单元的开口区域均不重叠，不会对光线的传输造成遮挡，因此该结构可以灵活应用于不同发光类型的OLED显示装置中。

附图说明

- [0031] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅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的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0032] 图1是本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图；
- [0033] 图2是本发明实施例提供的一种像素单元的层级结构示意图；
- [0034] 图3是本发明实施例提供的一种像素单元开口区域的示意图；
- [0035] 图4是本发明实施例提供的一种辅助电极的结构示意图；
- [0036] 图5是本发明实施例提供的另一种辅助电极的结构示意图；
- [0037] 图6是本发明实施例提供的又一种辅助电极的结构示意图；
- [0038] 图7是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图；
- [0039] 图8是本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图；
- [0040] 图9是本发明实施例提供的一种显示面板的制造方法的流程图；
- [0041] 图10是本发明实施例提供的一种在衬底基板上形成薄膜晶体管、第一电极、发光

层和第二电极的示意图；

[0042] 图11是本发明实施例提供的一种在衬底基板上形成辅助电极的示意图。

具体实施方式

[0043] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0044] 图1是本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图，参考图1可知，该显示面板可以包括：

[0045] 衬底基板10，依次设置在该衬底基板10上的第一电极20、发光层30和第二电极40。

[0046] 该第二电极40的至少一侧设置有辅助电极50，例如，在图1所示的显示面板中，第二电极40远离发光层30的一层形成有该辅助电极50。该辅助电极50在该衬底基板10上的正投影与显示面板上每个像素单元的开口区域均不重叠，其中每个像素单元的开口区域为该每个像素单元的有效显示区域。

[0047] 图2是本发明实施例提供的一种像素单元的层级结构示意图，参考图2可知，每个像素单元至少可以包括：一种颜色的发光层30，以及与该种颜色的发光层30对应的阳极20、阴极40和薄膜晶体管60。每个像素单元中的发光层30能够在阳极20和阴极40的驱动下发出一种颜色的光。图3是本发明实施例提供的一种像素单元开口区域的示意图。由于衬底基板上每个像素单元周边的补偿电路中设置有感测 (Sense) 线，阳极 (即像素电极) 20不能与该 Sense 线交叠，因此从图3中可以看出，每个像素单元00中阳极20并不是完全覆盖的。此外，阳极20的周边还设置有由不透光材料制成的薄膜晶体管60、信号线01以及存储电容02等驱动器件，该设置有驱动器件的区域不完全透光。

[0048] 在底发光型OLED显示面板中，发光层30发出的光线会从显示面板的底部 (即衬底基板10远离发光层30的一侧) 射出，由于该光线经过衬底基板时无法透过上述不透光的驱动器件，因此，在底发光型OLED显示面板中，每个像素单元00的有效显示区域03即为该阳极20所覆盖区域中不与上述不透光的驱动器件重叠的区域。

[0049] 而对于顶发光型的OLED显示面板，发光层发出的光线是从显示面板的顶部 (即发光层30远离衬底基板10的一侧) 射出。该光线不会经过衬底基板10。因此，在顶发光型OLED显示面板中，每个像素单元00的有效显示区域03可以为该阳极20所覆盖区域。此外，若发光层30远离衬底基板10的一侧还设置有彩膜层，该彩膜层中不同颜色的色阻层之间形成有黑矩阵，则由于发光层发出的光线无法透过该黑矩阵，因此，在设置有彩膜层的顶发光型OLED显示面板中，每个像素单元00的有效显示区域03可以为阳极20所覆盖区域中不与该黑矩阵重叠的区域。

[0050] 其中，该每个像素单元的有效显示区域也称为每个像素单元的开口区域，每个像素单元中开口区域之外的区域即为该每个像素单元的非开口区域。

[0051] 综上所述，本发明实施例提供了一种显示面板，该显示面板中，第二电极的至少一侧设置有辅助电极，该辅助电极和该第二电极相当于并联结构，该并联后的辅助电极和第二电极的等效电阻较低，因此可以有效降低电流流过该辅助电极和该第二电极后的压降，进而保证了OLED显示面板的显示均匀性。并且，由于该辅助电极在衬底基板上的正投影与显示面板上每个像素单元的开口区域均不重叠，不会对OLED显示装置中光线的传输造成遮

挡,因此可以灵活应用于不同发光类型的OLED显示装置中。

[0052] 在本发明实施例中,该辅助电极50可以由纳米银通过喷墨打印的方式形成在该第二电极的40的一侧。由于纳米银的导电率高,电阻率低,可以有效降低辅助电极与第二电极的等效电阻,进而有效降低了电流压降,保证了OLED显示装置的显示效果。

[0053] 图4至图6是本发明实施例提供的几种辅助电极的结构示意图,参考图4,该辅助电极50可以为网格状电极;或者如图5所示,该辅助电极50可以包括多个条状电极。

[0054] 又或者,如图6所示,该辅助电极50可以包括多个电极块。图7是本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图,从图7中可以看出,该显示面板可以包括多个阵列排布的像素单元,其中每个电极块50在该衬底基板10上的正投影可以位于一个像素单元的非开口区域内。

[0055] 进一步的,参考图7可知,该显示面板还可以包括:设置在该衬底基板10与该第一电极20之间的薄膜晶体管60,以及依次设置在该第二电极40上的彩膜层70和盖板80。其中,该第一电极20可以为与该薄膜晶体管60中的源极相连接的阳极(即像素电极),相应的,该第二电极40即为阴极。从图7中还可以看出,彩膜层70具体可以包括不同颜色的色阻层701,以及形成在相邻两个色阻层之间的黑矩阵702,该黑矩阵702可以防止不同颜色的光线互相影响,增强对比度。

[0056] 需要说明的是,参考图7,在形成该第一电极20之前,该衬底基板10上需要先依次形成栅极601、栅绝缘层(Gate Insulator,G1)、沟道602(一般采用铟镓锌氧化物形成)、刻蚀阻挡层(Etch Stop Layer,ESL)层、源漏极603、钝化层(Passivation,PVX)以及树脂层(Resin,RS),该彩膜层70与盖板80之间也需要形成树脂层。其中,栅极601、栅绝缘层、沟道602和源漏极603可以构成薄膜晶体管60。此外,在实际应用中,该显示面板中也可以不设置彩膜层70,即可以在该第二电极40上直接形成树脂层和盖板80。

[0057] 图8是本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图,如图8所示,该辅助电极50还可以设置在该第二电极40靠近该发光层30的一侧,也即是,该辅助电极50可以直接形成在发光层30上。在图8所示的结构中,由于辅助电极50与薄膜晶体管60的距离较近,发光层30发出的光线经过各个膜层时,可能会发生反射或者漫反射。此时,该形成在发光层30上的辅助电极50可以遮挡该反射或者漫反射回来的光线,避免该光线照射到薄膜晶体管60后,影响其工作的稳定性,进而保证了OLED显示装置的显示效果。

[0058] 综上所述,本发明实施例提供了一种显示面板,该显示面板中,第二电极的至少一侧设置有辅助电极,该辅助电极和该第二电极相当于并联结构,该并联后的辅助电极和第二电极的等效电阻较低,因此可以有效降低电流流过该辅助电极和该第二电极后的压降,进而保证了OLED显示面板的显示均匀性。并且,由于该辅助电极在衬底基板上的正投影与显示面板上每个像素单元的开口区域均不重叠,不会对OLED显示装置中光线的传输造成遮挡,因此可以灵活应用于不同发光类型的OLED显示装置中。

[0059] 图9是本发明实施例提供的一种显示面板的制造方法的流程图,如图9所示,该方法可以包括:

[0060] 步骤101、提供衬底基板。

[0061] 该衬底基板可以为透明的玻璃基板。

[0062] 步骤102、在该衬底基板上依次形成第一电极、发光层和第二电极。

[0063] 如图10所示,可以先通过构图工艺在衬底基板10上形成薄膜晶体管60、钝化层PVX和第一电极20;然后再采用蒸镀工艺或者喷墨打印工艺形成发光层30,然后再在该发光层30上形成第二电极40。

[0064] 步骤103、在该第二电极的至少一侧形成辅助电极,该辅助电极在该衬底基板上的正投影与显示面板上每个像素单元的开口区域均不重叠。

[0065] 其中,每个像素单元的开口区域为该每个像素单元的有效显示区域。在本发明实施例中,可以采用喷墨打印纳米银的方法在该第二电极40上形成辅助电极,之后可以将该打印后的辅助电极在一定温度下(例如可以为120至200摄氏度)烧结一定时间(例如可以为5至30分钟),以保证银微粒间的有效导电。最后再在该辅助电极50上依次形成彩膜层和盖板(Cover Glass)即可完成显示面板的制造,按照上述工序最终得到的显示面板的结构可以如图7所示。

[0066] 在本发明另一种可选的实现方式中,由于纳米银的熔点比发光层30的蒸镀温度低,因此在上述步骤102中形成发光层30之后,在形成该第二电极之前,如图11所示,可以通过打印喷头90直接将纳米银按照预设形状(例如网状、条状或者块状等)打印在该发光层30上,以形成辅助电极50。当该辅助电极50为块状结构(即包括多个电极块)时,每个电极块在该衬底基板10上的正投影可以位于一个像素单元的非开口区域内。在形成该辅助电极50之后,可以继续采用构图工艺依次在该辅助电极50上形成第二电极40、彩膜层70和树脂层RS,最后在该树脂层RS上封装盖板80,即可完成显示面板的制造,该最终得到的显示面板的结构可以如图8所示。

[0067] 其中,当该第二电极40采用不透明材料制成时,该OLED显示面板可以实现底发光;当该第二电极40采用透明或者半透明材料制成时,该OLED显示面板可以实现顶发光。

[0068] 综上所述,本发明实施例提供了一种显示面板的制造方法,通过该方法制造得到的显示面板中,第二电极的至少一侧形成有辅助电极,该辅助电极和该第二电极相当于并联结构,该并联后的辅助电极和第二电极的等效电阻较低,因此可以有效降低电流流过该辅助电极和该第二电极后的压降,进而保证了OLED显示面板的显示均匀性。并且,由于该辅助电极在衬底基板上的正投影与显示面板上每个像素单元的开口区域均不重叠,不会对光线的传输造成遮挡,因此该显示面板可以灵活应用于不同发光类型的OLED显示装置中。

[0069] 本发明实施例还提供一种显示装置,该显示装置可以包括如图1、图7或者图8所示的显示面板,该显示面板中可以设置有如图4至图6任一所示的辅助电极。该显示装置可以为:电子纸、OLED面板、AMOLED面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0070] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

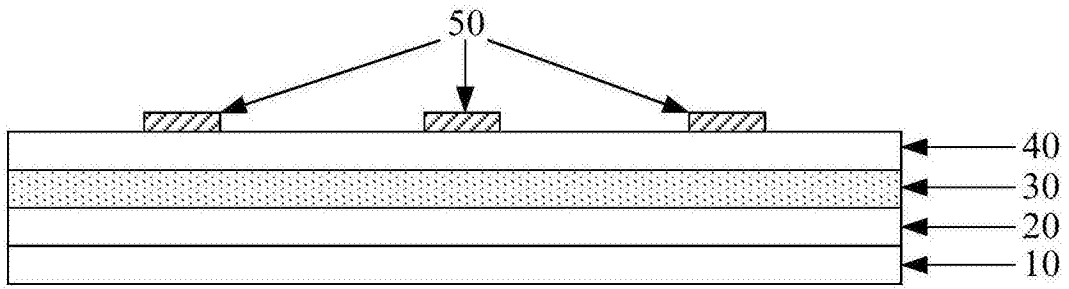


图1

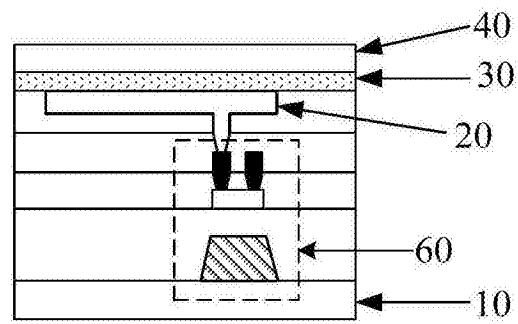


图2

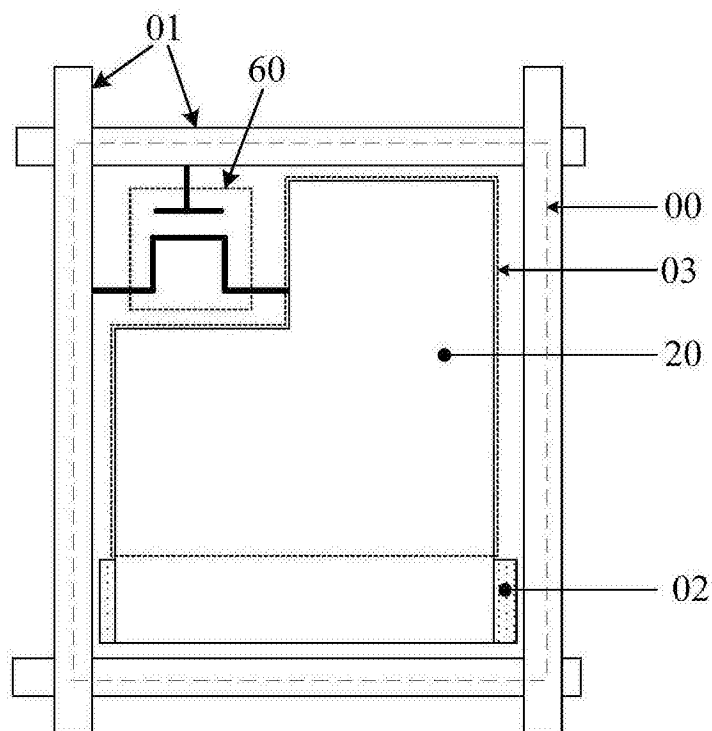


图3

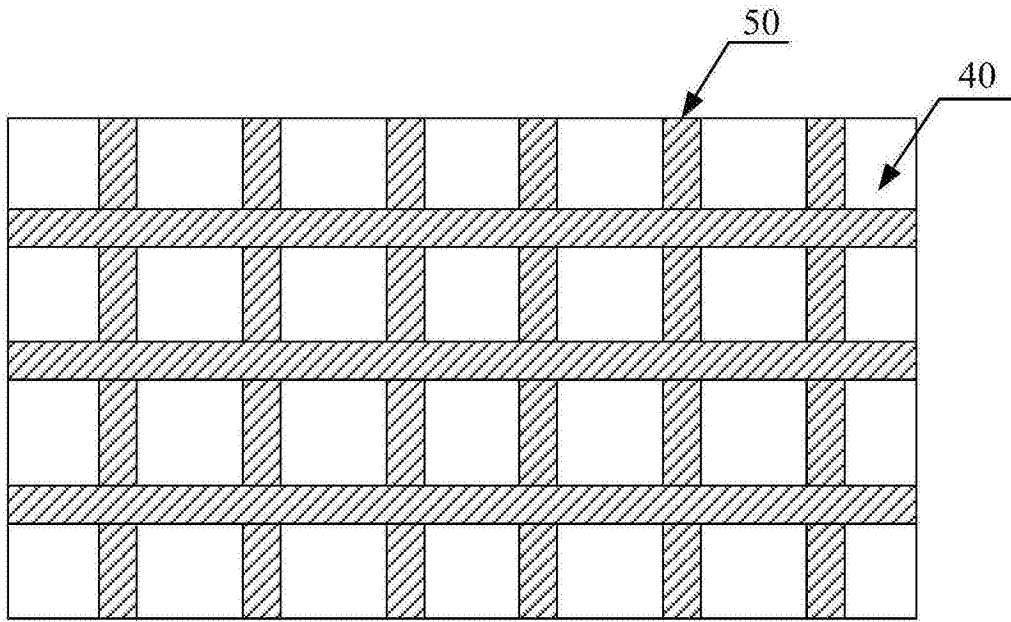


图4

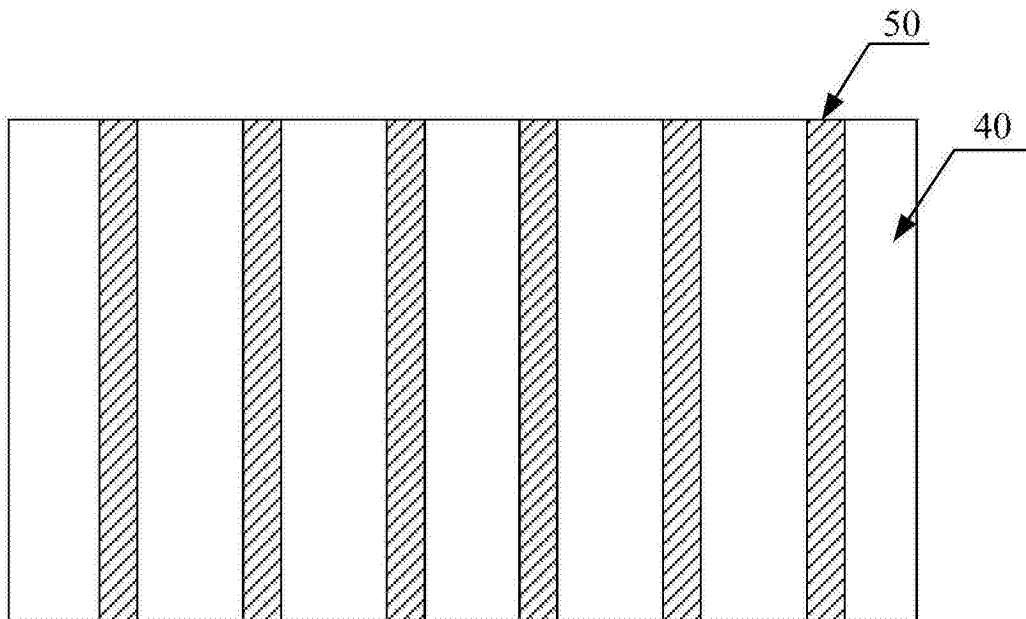


图5

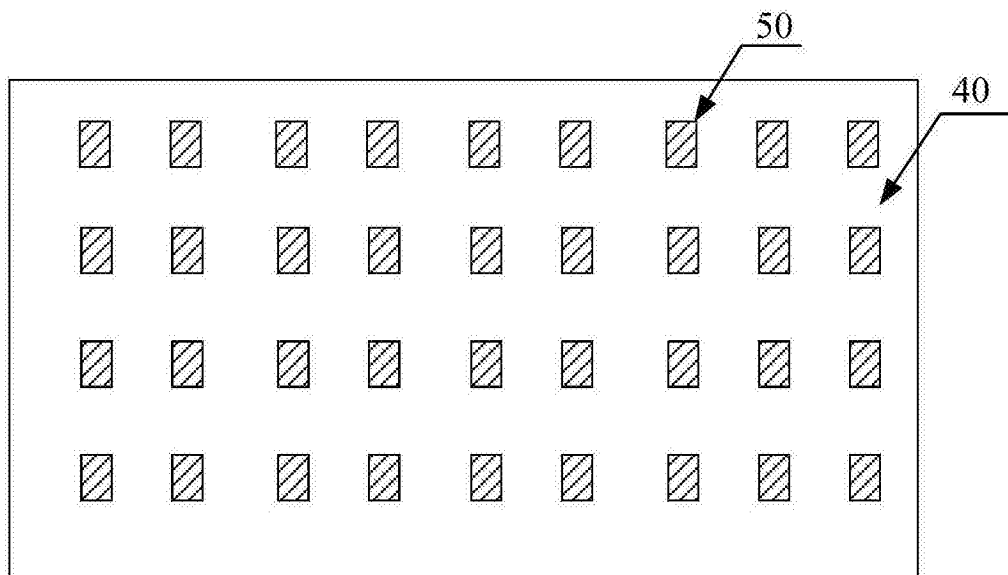


图6

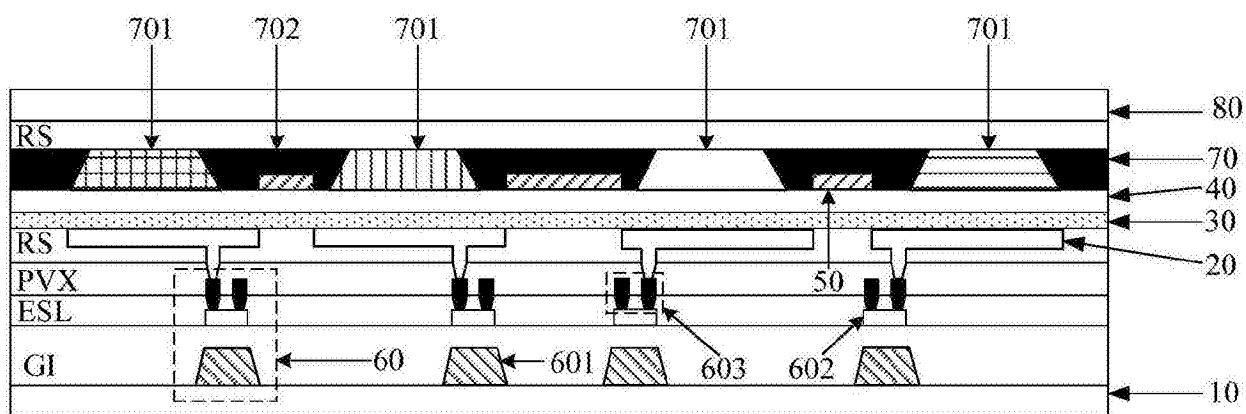


图7

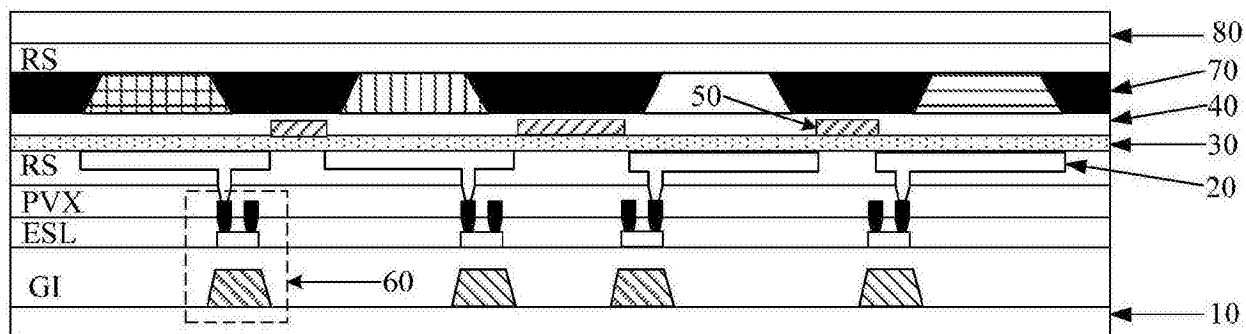


图8

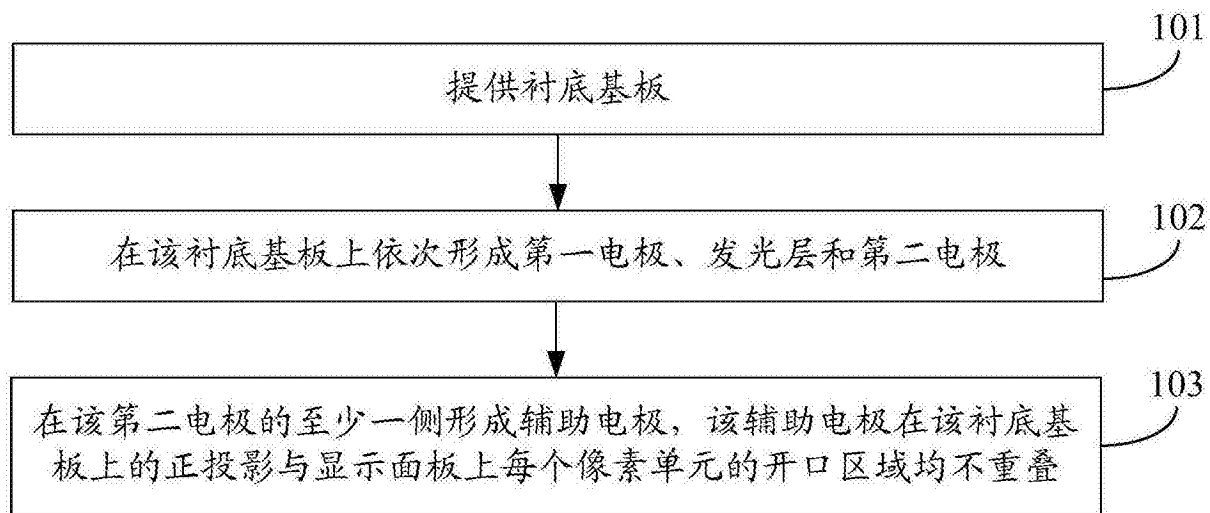


图9

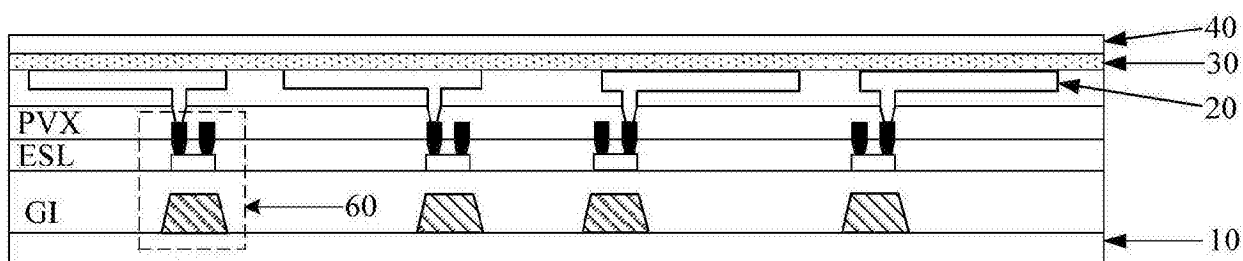


图10

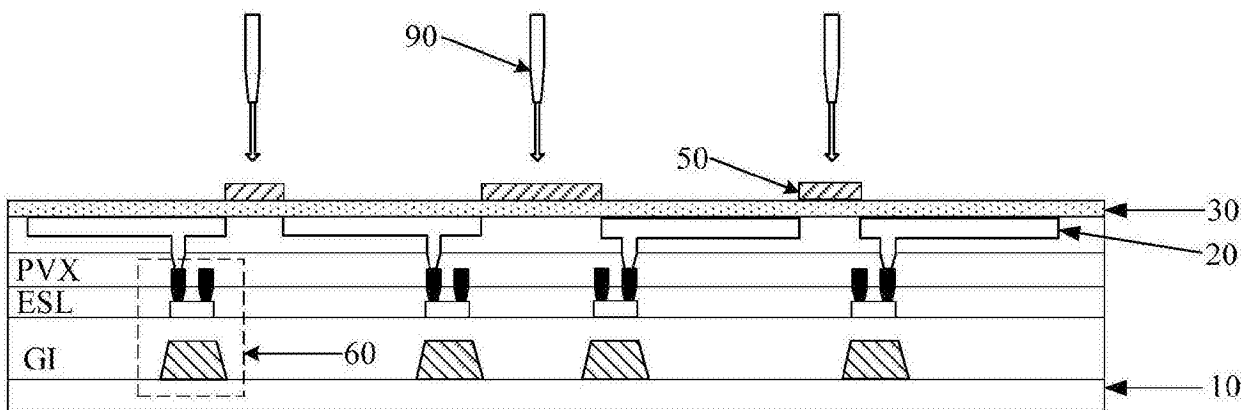


图11

专利名称(译)	显示面板及其制造方法、显示装置		
公开(公告)号	CN106953026A	公开(公告)日	2017-07-14
申请号	CN201710171061.8	申请日	2017-03-21
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
[标]发明人	袁粲 徐海侠 李永谦		
发明人	袁粲 徐海侠 李永谦		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5228 H01L27/3244 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示面板及其制造方法、显示装置，属于显示技术领域。所述显示面板包括：衬底基板，依次设置在该衬底基板上的第一电极、发光层和第二电极；该第二电极的至少一侧设置有辅助电极，该辅助电极在该衬底基板上的正投影与每个像素单元的开口区域均不重叠。由于该辅助电极和第二电极相当于并联结构，该并联后的辅助电极和第二电极的等效电阻较低，因此可以有效降低电流流过该辅助电极和该第二电极后的压降，进而保证了OLED显示面板的显示均匀性。并且，由于该辅助电极在衬底基板上的正投影与每个像素单元的开口区域均不重叠，不会对光线的传输造成遮挡，因此该结构可以灵活应用于不同发光类型的OLED显示装置中。

