



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109935599 A

(43)申请公布日 2019.06.25

(21)申请号 201910247802.5

(22)申请日 2019.03.29

(71)申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、
889号

(72)发明人 夏兴达 吴天一 邢亮 莫英华
禹少荣

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

H01L 27/12(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

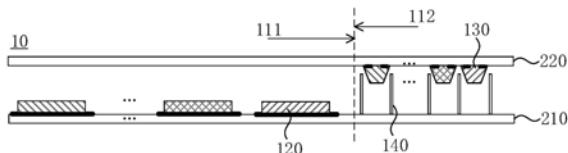
权利要求书2页 说明书12页 附图11页

(54)发明名称

显示面板、显示装置和显示面板的制作方法

(57)摘要

本发明实施例公开了一种显示面板、显示装置和显示面板的制作方法，该显示面板包括：显示区，包括第一显示区和第二显示区，第二显示区复用为传感器预留区，且第二显示区包括透光区和发光区；其中，第一显示区设置有多个有机发光单元；第二显示区的发光区设置有多个Micro LED；第二显示区还设置有挡墙结构，挡墙结构位于Micro LED与有机发光单元的间隙内以及位于相邻的Micro LED的间隙内。本发明实施例提供的显示面板，可减弱Micro LED的侧向光对周边显示单元的光串扰，从而有利于提升显示面板的显示效果。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:

显示区,包括第一显示区和第二显示区,所述第二显示区复用为传感器预留区,且所述第二显示区包括透光区和发光区;

其中,所述第一显示区设置有多个有机发光单元;

所述第二显示区的所述发光区设置有多个Micro LED;

所述第二显示区还设置有挡墙结构,所述挡墙结构位于所述Micro LED与所述有机发光单元的间隙内以及位于相邻的所述Micro LED的间隙内。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板包括相对设置的第一基板和第二基板;

其中,在所述第一显示区,所述多个有机发光单元位于所述第一基板朝向所述第二基板的表面;

在所述第二显示区的所述发光区,所述多个Micro LED位于所述第二基板朝向所述第一基板的表面;

在所述第二显示区,所述挡墙结构位于所述第一基板朝向所述第二基板的表面。

3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述挡墙结构远离所述第一基板的一侧表面到所述第一基板之间的距离大于或者等于所述Micro LED的发光层远离所述第一基板的一侧表面到所述第一基板之间的距离。

4. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,还包括反射层,所述反射层至少覆盖所述挡墙结构朝向所述Micro LED的侧壁表面。

5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,覆盖所述挡墙结构的侧壁表面的所述反射层与所述第一基板的夹角为A, $30^\circ \leq A \leq 70^\circ$ 。

6. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述反射层还设置于相连所述Micro LED之间的所述第一基板的表面。

7. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述反射层与所述有机发光单元中的金属电极层采用相同的材料在同一工艺步骤中形成。

8. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,在所述第一显示区,还包括依次层叠于所述第一基板朝向所述第二基板的表面的像素驱动电路、平坦化层以及像素定义层;

其中,像素定义层包括多个像素开口,每个所述有机发光单元设置于一个所述像素开口内;

所述挡墙结构与所述平坦化层和/或所述像素定义层采用相同的材料在同一工艺步骤中形成。

9. 根据权利要求8所述的显示面板,其特征在于,所述挡墙结构包括在所述第一基板朝向所述第二基板一侧层叠设置的第一子挡墙层和第二子挡墙层,所述第一子挡墙层与所述平坦化层同层设置,所述第二子挡墙层与所述像素定义层同层设置。

10. 根据权利要求9所述的显示面板,其特征在于,所述像素定义层的材料为黑色材料。

11. 根据权利要求8所述的显示面板,其特征在于,在所述第一显示区,所述驱动电路包括在所述第一基板朝向所述第二基板表面层叠设置的缓冲层、栅极绝缘层、层间介质层、中间绝缘层以及钝化层;

所述缓冲层、所述栅极绝缘层、所述层间介质层、所述中间绝缘层以及所述钝化层继续

延伸至所述第二显示区；

所述第二显示区设置有过孔结构；所述过孔结构的深度小于或等于所述缓冲层、所述栅极绝缘层、所述层间介质层、所述中间绝缘层以及所述钝化层的总厚度；

所述挡墙结构位于所述过孔结构内。

12. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求1-11任一项所述的显示面板；还包括：传感器模块，设置于所述第二显示区。

13. 一种显示面板的制作方法，其特征在于，包括：

在显示面板的第二显示区形成挡墙结构；

在显示面板的第一显示区形成多个有机发光单元；

在显示面板的第二显示区形成多个Micro LED；

其中，所述第二显示区复用为传感器预留区，所述第二显示区包括发光区和透光区，所述多个Micro LED位于所述发光区，所述挡墙结构位于所述Micro LED与所述有机发光单元的间隙内以及相邻的所述Micro LED的间隙内。

14. 根据权利要求13所述的显示面板的制作方法，其特征在于：

在显示面板的第二显示区形成挡墙结构包括：

提供第一基板，所述第一基板包括所述第一显示区和所述第二显示区；

在所述第二显示区，所述第一基板朝向所述第二基板的表面形成所述挡墙结构；

在显示面板的第一显示区形成多个有机发光单元包括：

在所述第一显示区，所述第一基板朝向所述第二基板的表面形成所述多个有机发光单元；

在显示面板的第二显示区形成多个Micro LED包括：

提供第二基板，所述第二基板包括所述第一显示区和所述第二显示区；

在所述第二显示区的所述发光区，所述第二基板朝向所述第一基板的表面形成所述多个Micro LED。

15. 根据权利要求14所述的显示面板的制作方法，其特征在于：

在所述第二显示区，所述第一基板朝向所述第二基板的表面形成所述挡墙结构之后还包括：

在所述挡墙结构朝向所述Micro LED的至少部分侧壁表面形成反射层。

显示面板、显示装置和显示面板的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术,尤其涉及一种显示面板、显示装置和显示面板的制作方法。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,越来越多的显示面板和显示装置被应用于人们的日常生活和工作中。为了提高用户体验,现有的显示面板结构中通常集成传感器模块,例如摄像头、红外感测器等。

[0003] 目前,为满足较高的屏占比,通常在显示面板的一端的中间区域设置挖空区域,在挖空区域内设置传感器模块。在此基础上,挖空区域仍旧无法实现显示,即无法实现真正的全面屏显示。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种显示面板、显示装置和显示面板的制作方法,以减弱Micro LED的侧向光对周边显示单元的光串扰,从而有利于提升显示面板的显示效果。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种显示面板,该显示面板包括:

[0006] 显示区,包括第一显示区和第二显示区,所述第二显示区复用为传感器预留区,且所述第二显示区包括透光区和发光区;

[0007] 其中,所述第一显示区设置有多个有机发光单元;

[0008] 所述第二显示区的所述发光区设置有多个Micro LED;

[0009] 所述第二显示区还设置有挡墙结构,所述挡墙结构位于所述Micro LED与所述有机发光单元的间隙内以及位于相邻的所述Micro LED的间隙内。

[0010] 第二方面,本发明实施例还提供了一种显示装置,该显示装置包括第一方面提供的显示面板,还包括:

[0011] 传感器模块,设置于所述第二显示区。

[0012] 第三方面,本发明实施例还提供了一种显示面板的制作方法,该显示面板的制作方法包括:

[0013] 在显示面板的第二显示区形成挡墙结构;

[0014] 在显示面板的第一显示区形成多个有机发光单元;

[0015] 在显示面板的第二显示区形成多个Micro LED;

[0016] 其中,所述第二显示区复用为传感器预留区,所述Micro LED形成于所述第二显示区包括发光区和透光区,所述多个Micro LED位于所述发光区,所述挡墙结构位于所述Micro LED与所述有机发光单元的间隙内以及相邻的所述Micro LED的间隙内。

[0017] 本发明实施例提供的显示面板包括显示区,该显示区包括第一显示区和第二显示区,所述第二显示区复用为传感器预留区,且所述第二显示区包括透光区和发光区;通过设置所述第一显示区设置有多个有机发光单元;所述第二显示区的所述发光区设置有多个Micro LED;且所述第二显示区还设置有挡墙结构,所述挡墙结构位于所述Micro LED与所

述有机发光单元的间隙内以及位于相邻的所述Micro LED的间隙内,可利用挡墙结构阻隔Micro LED的侧向光向周边显示单元(包括与Micro LED相邻设置的有机发光单元和Micro LED)传播,从而可减弱Micro LED的侧向光对周边显示单元的光串扰,从而有利于提升显示面板的显示效果。

附图说明

- [0018] 图1为现有技术提供的一种显示面板的结构示意图;
- [0019] 图2为本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图;
- [0020] 图3为本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图;
- [0021] 图4为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图;
- [0022] 图5为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图;
- [0023] 图6为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图;
- [0024] 图7为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图;
- [0025] 图8为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图;
- [0026] 图9为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图;
- [0027] 图10为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图;
- [0028] 图11为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图;
- [0029] 图12为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图;
- [0030] 图13为本发明实施例提供的又一种显示面板的俯视图;
- [0031] 图14为图13中像素区域170的一种放大结构示意图;
- [0032] 图15为图13中像素区域170的另一种放大结构示意图;
- [0033] 图16为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图;
- [0034] 图17为本发明实施例提供的一种显示面板的制作方法的流程示意图;
- [0035] 图18为本发明实施例提供的另一种显示面板的制作方法的流程示意图;
- [0036] 图19为本发明实施例提供的又一种显示面板的制作方法的流程示意图。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0038] 图1为现有技术提供的一种显示面板的结构示意图。参照图1,该显示面板01包括:第一显示区0A1和第二显示区0A2,第二显示区0A2设计为透明显示,以便放置摄像头等感光模块;其中,第一显示区0A1由有机发光单元011发光以显示图像,第二显示区0A2由Micro LED012发光以显示图像;如此,有利于实现显示面板01的全面屏设计。

[0039] 但是,该显示面板01的结构中,由于Micro LED012发出的部分光线会横向(即沿显示面板01所在的平面内的任一方向)传输,形成侧向光;该侧向光传输至与Micro LED012相邻的Micro LED012或有机发光单元011位置处时,会影响该位置处的Micro LED012或有机发光单元011的出光效果,即存在光串扰;Micro LED012的侧向光对周边显示单元(包括Micro LED012和有机发光单元011)的光串扰导致显示面板01的显示效果较差。

[0040] 针对上述问题,本发明实施例提供一种显示面板,该显示面板通过设置挡墙结构,且设置挡墙结构位于Micro LED与有机发光单元的间隙内以及位于相邻的Micro LED的间隙内,可利用挡墙结构阻挡Micro LED的侧向光向周边显示单元传输,从而可减弱Micro LED的侧向光对周边显示单元的光串扰,从而有利于提升显示面板的显示效果。下面结合图2-图19对本发明实施例提供的显示面板、显示装置以及显示面板的制作方法进行解释说明。

[0041] 示例性的,图2为本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图,图3为本发明实施例提供的另一种显示面板的结构示意图。参照图2和图3,该显示面板10包括:显示区,包括第一显示区111和第二显示区112,第二显示区112复用为传感器预留区112,且第二显示区112包括透光区和发光区;其中,第一显示区111设置有多个有机发光单元120;第二显示区112的发光区设置有多个Micro LED130;第二显示区112还设置有挡墙结构140,挡墙结构140位于Micro LED130与有机发光单元120的间隙内以及位于相邻的Micro LED130的间隙内。

[0042] 其中,第一显示区111包括现有技术中的常规的有机发光面板的显示区的结构,示例性的,可包括绝缘交叉设置的多条扫描线和多条数据线,扫描线和数据线限定出多个子像素区域,每个子像素区域中形成一个有机发光单元120;扫描线和数据线可相互垂直。该第一显示区111还可包括本领域技术人员可知的其他结构,本发明实施例对此不再赘述,也不作限定。

[0043] 其中,第二显示区112为传感器预留区112,也即第二显示区112对应的显示面板10的背面在后续制程中还需要设置传感器。第二显示区112的发光区中设置有Micro LED130。Micro LED (Micro Light Emitting Diode,微发光二极管) 130的尺寸在微米量级,相对于有机发光单元120尺寸较小。本发明实施例提供的显示面板10利用Micro LED130尺寸较小的特点,可以在确保第二显示区112显示图像的同时,预留面积较大且光透过率较高的透光区,从而确保设置于显示面板10的背面的传感器可正常工作。

[0044] 其中,第二显示区112还设置有挡墙结构140,挡墙结构140用于减弱或避免Micro LED130发出的光线横向传输至周边显示单元;通过将该挡墙结构140设置于Micro LED130与有机发光单元120的间隙内,可减弱(或阻挡) Micro LED130发出的光线传输至与该Micro LED130相邻的有机发光单元120位置处;同时,将该挡墙结构140设置于相邻的Micro LED130的间隙内,可减弱(或阻挡) Micro LED130发出的光线传输至与该Micro LED130相邻的Micro LED130位置处。由此,可减弱或避免Micro LED130的侧向光对周边显示单元的光串扰,从而有利于提升显示面板10的显示效果。

[0045] 需要说明的是,图2和图3中仅示例性的示出了显示面板10包括显示区,显示区包括的第一显示区111和第二显示区112的数量均为1个,但并不构成对本发明实施例提供的显示面板10的限定。在其他实施方式中,显示面板10还可包括包围显示区的边框区以及本领域技术人员可知的其他区域,第一显示区111和第二显示区112的数量和设置方式也可根据显示面板10的实际需求设置,本发明实施例对此均不作限定。

[0046] 示例性的,第一显示区111中,为驱动有机发光单元120发光,通常一个有机发光单元120对应的像素驱动电路中包括多个薄膜晶体管,如包括补偿电路部分的像素驱动电路可以为7T1C电路,即包括7个薄膜晶体管和1个存储电容的电路。由于薄膜晶体管通常为不

透光结构,7T1C电路设计下预留的可透光区域的面积较小,因此,摄像头等传感器无法设置在第一显示区111对应的区域内。

[0047] 示例性的, Micro LED130可采用有源驱动方式; 第二显示区112还包括驱动电路, 驱动电路用于驱动Micro LED130发光。用于驱动Micro LED131发光的驱动电路可为3T1C电路, 即具有3个薄膜晶体管和1个存储电容的电路, 由于薄膜晶体管的数量较少以及Micro LED130尺寸较小, 由此形成的遮光区域较小, 因此在第二显示区112可以预留较大的透光区。如此, 该显示面板10中, 第一显示区111和第二显示区112进行显示时, 均可采用电流驱动的方式实现自发光, 使得第一显示区111和第二显示区112的显示差异较小, 从而有利于改善显示面板10的显示效果。

[0048] 示例性的, Micro LED130还可采用无源驱动方式; Micro LED130的阳极与第一信号线连接, Micro LED130的阴极与第二信号线连接, 第一信号线与第二信号线用于为Micro LED130提供发光电压信号。如此, 无需单独设置驱动电路, 仅需要通过第一信号线和第二信号线提供发光电压信号即可, 从而有利于简化第二显示区112中的线路, 使得第二显示区112的整体光透过率较高, 从而在第二显示区112的背面设置传感器, 有利于确保传感器的探测准确性较高。

[0049] 示例性的, 为了提高传感器的光利用率, 使得传感器接收到的环境光更多, 本发明实施例中的Micro LED130还可为透明Micro LED, 也即Micro LED130的各层结构均采用透明材质形成。本发明实施例对Micro LED130的具体膜层结构以及材质均不作限定。

[0050] 可选的, 有机发光单元120与Micro LED130可位于同一基板上, 也可位于相对设置的两块基板的相对侧; 同时, 挡墙结构140与Micro LED130可位于同一基板上, 也可位于相对设置的两块基板的相对侧。如此, 在实现全面屏设计, 提升显示面板10的显示效果的同时, 还有利于提高显示面板10的实际灵活度。

[0051] 示例性的, 继续参照图2, 显示面板10包括相对设置的第一基板210和第二基板220; 其中, 在第一显示区111, 多个有机发光单元120位于第一基板210朝向第二基板220的表面; 在第二显示区112的发光区, 多个Micro LED130位于第二基板220朝向第一基板210的表面; 在第二显示区112, 挡墙结构140位于第一基板210朝向第二基板220的表面。

[0052] 示例性的, 第一基板111为阵列基板, 第二基板112为保护盖板, 挡墙结构140设置于阵列基板朝向保护盖板的一侧, 由此, 该挡墙结构140可利用阵列基板中的部分膜层结构形成(下文中详述), 有利于简化显示面板的制作工艺。

[0053] 示例性的, 继续参照图3, 图3与图2的相同之处不再赘述, 不同之处在于, 图3中的第二显示区112的发光区, 多个Micro LED130位于第一基板210朝向第二基板220的表面。

[0054] 此时, 有机发光单元120、Micro LED130和挡墙结构140均位于第一基板210朝向第二基板220的表面, 有利于降低制程中Micro LED130和挡墙结构140的对位难度; 同时, 有利于减小第一基板210与第二基板220之间的距离, 从而有利于减薄显示面板10的整体厚度。

[0055] 需要说明的是, 图2和图3仅示例性的示出了显示面板10中有机发光单元120、Micro LED130和挡墙结构140在第一基板210和第二基板220的表面的设置方式, 但并非对本发明实施例提供的显示面板10的限定。在其他实施方式中, 还可根据显示面板10的实际需求, 设置挡墙结构140和Micro LED130均在第二显示区112内, 且位于第二基板220朝向第一基板110的表面, 或者采用本领域技术人员可知的其他设置方式, 本发明实施例对此不作

限定。

[0056] 此外,需要说明的是,当Micro LED130采用有源驱动方式时, Micro LED130的驱动电路可与Micro LED130位于同一基板,也可与Micro LED130位于不同基板,均可根据显示面板10的实际需求设置,本发明实施例对此不作限定。

[0057] 下文中,仅以有机发光单元120和挡墙结构140均位于第一基板210朝向第二基板220的表面, Micro LED130位于第二基板220朝向第一基板210的表面为示例,对显示面板10的结构进行示例性说明。同时,在未涉及第一基板210上的膜层结构时,可将第一基板210及其上的膜层视为整体进行考量。

[0058] 可选的,图4为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图。参照图4,挡墙结构140远离第一基板210的一侧表面到第一基板210之间的距离C1大于或者等于Micro LED130的发光层131远离第一基板210的一侧表面到第一基板210之间的距离C2。

[0059] 该设置也可理解为,以第一基板210所在的平面为基准,挡墙结构140的高度等于或者大于Micro LED130的发光层131的高度。如此,由发光层131出射的侧向光尽可能多的被挡墙结构140阻挡,而不能再继续向周边显示单元传播,从而可减少Micro LED130对周边显示单元的光串扰,从而有利于提高显示面板10的显示效果。

[0060] 需要说明的是,本发明实施例对C1和C2的绝对大小并不限定,二者仅需满足上述 $C1 \geq C2$ 的定性关系即可。

[0061] 可选的,图5为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图。参照图5,该显示面板10还包括反射层150,反射层150至少覆盖挡墙结构140朝向Micro LED130的侧壁表面。

[0062] 其中,反射层150用于将Micro LED130的发光层131发出的光线反射,使反射后的光线由显示面板10的出光面出射,从而,在降低Micro LED130对周边显示单元的光串扰的同时,还可提高Micro LED130的光利用率。

[0063] 示例性的,当挡墙结构140的高度与Micro LED130的发光层131的高度相等时,反射层150可全部覆盖挡墙结构140朝向Micro LED130的侧壁表面;当挡墙结构140的高度大于Micro LED130的发光层131的高度时,反射层150可仅覆盖挡墙结构140的朝向Micro LED130的侧壁表面中由挡墙结构140靠近第一基板210的一侧至与Micro LED130的发光层131的高度齐平的位置处,以确保发光层131出射的侧向光可被反射并由显示面板10的出光面出射即可。

[0064] 需要说明的是,以图5中的方位为例,图5中仅示例性的示出了位于Micro LED130左右两侧的反射层150对发光层131出射的光线的反射情况。在显示面板10的实际结构中,为了尽可能避免Micro LED130的侧向光对周边显示单元的影响,对于一个Micro LED130而言,可设置挡墙结构140在第一基板210上的垂直投影包围该Micro LED130在第一基板210上的垂直投影,由此,反射层150在挡墙结构140朝向Micro LED130的侧壁表面且环绕Micro LED130设置,从而由发光层131出射的各个方向的侧向光均可被反射层150反射。

[0065] 可选的,继续参照图5,覆盖挡墙结构140的侧壁表面的反射层150与第一基板210的夹角为A, $30^\circ \leq A \leq 70^\circ$ 。

[0066] 如此设置,一方面,可使由Micro LED130的发光层131出射的侧向光被有效反射并由显示面板10的出光面出射,从而提高显示面板10的光利用率;另一方面,形成该夹角A的

工艺难度较小,有利于降低显示面板10的制作难度。

[0067] 需要说明的是, $30^\circ \leq A \leq 70^\circ$ 仅为对夹角A的示例性的说明,而非限定。在其他实施方式中,还可根据显示面板10的实际需求,设置 $45^\circ \leq A \leq 65^\circ$ 、 $40^\circ \leq A \leq 50^\circ$ 或其他角度,本发明实施例对此不作限定。

[0068] 其次,需要说明的是,若反射层150相对于挡墙结构140的侧壁表面厚度均匀,则挡墙结构朝向Micro LED130的侧壁表面与第一基板210的夹角等于A,即也满足上述角度关系。

[0069] 此外,需要说明的是,反射层150远离第一基板210的一侧在第一基板210上的垂直投影包围该反射层150靠近第一基板210的一侧在第一基板210上的垂直投影;还可理解为,若定义反射层150中,以靠近第一基板210的一侧为底部,以远离第一基板210的一侧为顶部,则由底部向顶部延伸时,反射层150呈开口状。

[0070] 可选的,图6为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图。参照图6,反射层150还设置于相连Micro LED130之间的第一基板210的表面。

[0071] 其中,位于第一基板210的表面的反射层150用于将与该反射层150相对设置的Micro LED130的发光层131发出的朝向第一基板210传播的光线反射,使该部分光线由显示面板10的出光面出射,从而有利于提高Micro LED130的光利用率。

[0072] 示例性的,图6中仅以两束垂直于第一基板210的光线示出了上述原理。

[0073] 本实施例的上述反射层150的设置方式还可理解为,对于一个Micro LED130而言,反射层150不仅设置于包围该Micro LED130的挡墙结构140的内侧壁表面,还设置于该Micro LED130朝向的且被挡墙结构140包围的第一基板210的表面。

[0074] 此外,需要说明的是,图5中未在第一基板210的表面设置反射层150,如此可降低该位置处的反射率,有利于避免环境光对显示效果的影响,从而有利于提高显示面板10的显示效果。

[0075] 可选的,图7为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图。参照图4-图7任一图,在第一显示区111,还包括依次层叠于第一基板210朝向第二基板220的表面的像素驱动电路160、平坦化层216以及像素定义层217;其中,像素定义层217包括多个像素开口,每个有机发光单元120设置于一个像素开口内;挡墙结构140与平坦化层216和/或像素定义层217采用相同的材料在同一工艺步骤中形成。

[0076] 其中,像素驱动电路160用于驱动有机发光单元120发光。示例性的,像素驱动电路160可包括薄膜晶体管(T)161和存储电容(C)162;像素驱动电路160可为2T1C电路、7T1C电路或本领域技术人员可知的其他类型的像素驱动电路,本发明实施例对此不作限定。

[0077] 示例性的,该显示面板01还包括设置于第一基板210朝向第二基板220一侧且依次层叠的缓冲层211、栅绝缘层212、中间介质层213、中间绝缘层214和钝化层215,其后层叠平坦化层216和像素定义层217;在像素定义层217的像素开口中设置有机发光单元120,有机发光单元120可包括第一电极、第二电极以及位于第一电极和第二电极之间的发光层。示例性的,第一电极为金属电极层,第二电极为氧化物透明电极层。在有机发光单元120远离第一基板210一侧还设置有支撑柱218。

[0078] 示例性的,该显示面板10还包括设置于第二基板220朝向第一基板210一侧且层叠设置的第一导电层、绝缘层221和第二导电层。示例性的,Micro LED130采用无源驱动方式

时,第一导电层可用于形成第一信号线,第二导电层可用于形成第二信号线。

[0079] 示例性的,该显示面板10可采用玻璃粉封装,即利用封框胶171熔接的方式,将第一基板210和第二基板220粘结,以形成显示面板10。该封装方式中,还可在第一基板210的封装区域设置金属反射层172,从而有利于提高封框胶171的固化率,进而提升封装效果。

[0080] 本发明实施例中,通过将挡墙结构140与平坦化层216和/或像素定义层217采用相同的材料在同一工艺步骤中形成,可不增加工艺步骤,有利于降低显示面板10的制作成本;同时,不增加额外的膜层结构,即不增加显示面板10的膜层数量,有利于显示面板10的轻薄化设计。

[0081] 需要说明的是,平坦化层216与像素定义层217的材料可为本领域技术人员可知的任一种材料,其形成工艺可为本领域技术人员可知的任一种工艺,本发明实施例对此均不再赘述,也不作限定。

[0082] 可选的,继续参照图4-图6任一图,挡墙结构140包括在第一基板210朝向第二基板220一侧层叠设置的第一子挡墙层141和第二子挡墙层142,第一子挡墙层141与平坦化层216同层设置,第二子挡墙层142与像素定义层217同层设置;其中,像素定义层217的材料的光吸收系数为B,B≥80%。

[0083] 如此设置,一方面,有利于使挡墙结构140具有足够的高度,以减弱或阻挡Micro LED130的发光层131发出的侧向光对周边显示单元的光串扰;另一方面,通过设置像素定义层217的材料的光吸收系数B≥80%,即第二子挡墙层142的光吸收系数大于或者等于80%,可利用第二子挡墙层142吸收横向传播至该第二子挡墙层142处的光线,从而有利于降低光串扰。

[0084] 需要说明的是,挡墙结构140的膜层并非整层设置,而是图形化的,仅设置于包围Micro LED130的周边。因此,尽管该挡墙结构140中的第二子挡墙层142可能会吸收部分环境光线,但并不影响传感器模块的感光准确性。

[0085] 可选的,反射层150与有机发光单元120中的金属电极层采用相同的材料在同一工艺步骤中形成。

[0086] 如此设置,可不增加工艺步骤,不引入新的材料,有利于降低显示面板10的制作成本;同时,不增加显示面板10的膜层数量,有利于显示面板10的轻薄化设计。

[0087] 示例性的,金属电极层的材料可为金、银、合金或本领域技术人员可知的任一种或几种金属材料,本发明实施例对此不作限定。

[0088] 示例性的,金属电极层的形成工艺可为溅射、蒸发或者本领域技术人员可知的任一种工艺方法,本发明实施例对此不作限定。

[0089] 可选的,像素定义层217的材料为黑色有机材料。

[0090] 如此,可有效吸收Micro LED130的发光层131发出的侧向光,从而可有效避免Micro LED130对周边显示单元的光串扰,从而有利于提高显示面板10的显示效果。

[0091] 需要说明的是,黑色有机材料可为本领域技术人员可知的任一种或几种材料,本发明实施例对此不再赘述,也不作限定。

[0092] 可选的,在第一显示区111,在第一基板210朝向第二基板220表面层叠设置的缓冲层211、栅极绝缘层212、层间介质层213、中间绝缘层214以及钝化层215继续延伸至第二显示区112;第二显示区112设置有过孔结构219;过孔结构的深度小于或等于缓冲层211、栅极

绝缘层212、层间介质层213、中间绝缘层214以及钝化层215的总厚度；挡墙结构140位于过孔结构219内。

[0093] 如此，有利于增加挡墙结构140的稳固性，从而有利于提高显示面板10的长期稳定性，有利于延长显示面板10的使用寿命。

[0094] 其中，挡墙结构140由钝化层215的表面向朝着第一基板210的方向延伸的深度可为完整的整数个膜层的厚度，也可为部分膜层的厚度，本发明实施例对此不作限定，均具有上述稳固挡墙结构140的效果。

[0095] 示例性的，图8为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图。参照图8，过孔结构219的深度为钝化层215的厚度，挡墙结构140设置于中间绝缘层214远离第一基板210的一侧表面。

[0096] 示例性的，图9为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图。参照图9，过孔结构的219的深度为钝化层215与中间绝缘层214的厚度之和，挡墙结构140设置于层间介质层213远离第一基板210的一侧表面。

[0097] 示例性的，图10为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图。参照图10，过孔结构219的深度为钝化层215、中间绝缘层214与层间介质层213的厚度之和，挡墙结构140设置于栅极绝缘层212远离第一基板210的一侧表面。

[0098] 示例性的，图11为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图。参照图11，过孔结构219的深度为钝化层215、中间绝缘层214、层间介质层213以及栅极绝缘层212的厚度之和，挡墙结构140设置于缓冲层211远离第一基板210的一侧表面。

[0099] 示例性的，图12为本发明实施例提供的又一种显示面板的结构示意图。参照图12，过孔结构219的深度为钝化层215、中间绝缘层214、层间介质层213、栅极绝缘层212以及缓冲层211的厚度之和，挡墙结构140设置于第一基板210朝向第二基板220的一侧表面。

[0100] 需要说明的是，图4-图7示出的显示面板10的结构中，未设置挖孔结构，挡墙结构140直接设置于第一基板210上最接近第二基板220的膜层的表面。

[0101] 此外，需要说明的是，在不冲突的前提下，上述各实施例提供的显示面板10的结构可相互结合。示例性的，图8-图12中示出的显示面板10的结构中，还可设置反射层，反射层可覆盖挡墙结构140朝向Micro LED130的侧壁表面，还可覆盖与Micro LED130正对的第一基板210的表面，本发明实施例对此不再一一赘述，也不作限定。

[0102] 以上，结合图2-图12对显示面板10的各结构的相对位置关系进行了示例性说明，下面结合图13-图15对显示面板10中的Micro LED130、挡墙结构140和反射层150在显示面板10所在平面内的垂直投影的尺寸进行示例性说明。

[0103] 示例性的，图13为本发明实施例提供的又一种显示面板的俯视图。参照图13，该显示面板的显示区包括第一显示区111和第二显示区112，其中，第一显示区111包括多个有机发光单元120，第二显示区112被划分为多个像素区域170。一个像素区域170的面积与第一显示区111中的一个有机发光单元120对应的有机发光像素区域的面积相当，这里“相当”可理解为在误差允许范围内相等。如此，有利于使第一显示区111的像素密度和第二显示区112的像素密度相等，从而有利于提升显示面板10的显示效果。

[0104] 示例性的，图14为图13中像素区域170的一种放大结构示意图。示出了反射层1500至少覆盖挡墙结构140朝向Micro LED130的侧壁表面的显示面板10的俯视图结构。该像素

区域170中设置有三个Micro LED130,其发光颜色可分别为红色、绿色和蓝色,以组成一个可发白光的像素单元。示例性的,沿由Micro LED130指向挡墙结构140的方向,Micro LED130的宽度为F1,Micro LED130的边界与反射层150靠近Micro LED130的边界之间的距离为F2,反射层150的宽度为F3,挡墙结构140的宽度为F4,且 $10\mu\text{m} \leq F1 \leq 30\mu\text{m}$, $2\mu\text{m} \leq F2 \leq 5\mu\text{m}$, $2\mu\text{m} \leq F3 \leq 5\mu\text{m}$, $5\mu\text{m} \leq F4 \leq 10\mu\text{m}$ 。

[0105] 其中,由于Micro LED130的尺寸较小,且相邻Micro LED130之间的间距较大,挡墙结构140可分别单独围绕Micro LED130设置,如此,可有效防止光串扰,提高Micro LED130的光利用率,从而改善显示面板10的显示效果。

[0106] 示例性的,图15为图13中像素区域170的另一种放大结构示意图。图15与图14的相同之处不再赘述,不同之处在于反射层150不仅覆盖挡墙结构140朝向Micro LED130的侧壁表面,还覆盖相连Micro LED130之间的第一基板210的表面。示例性的,沿由Micro LED130指向挡墙结构140的方向,Micro LED130的宽度为F1,挡墙结构140的宽度为F4,反射层150超出Micro LED130部分的宽度为F5,且 $4\mu\text{m} \leq F5 \leq 10\mu\text{m}$ 。

[0107] 结合图13-15,在上述数值范围的基础上,针对独立的像素区域170而言,反射层150占用单位像素面积的比例为1%-7%;在基础上;若挡墙结构140采用遮光材料形成,则挡墙结构140与反射层150均作为不透光区域,二者共同占用的单位像素面积的比例可达到20%。在此面积比例下,仍能够保证第二显示区112内预留足够的透光区,以确保环境光可穿过透光区被传感器探测到,从而可确保传感器可正常工作。

[0108] 需要说明的是,图14和图15中仅示例性的示出了单个像素区域170中的Micro LED130的数量为3个,排成一排,且Micro LED130的形状为方形,但并不构成对本发明实施例提供的显示面板10的限定。在其他实施方式中,还可根据显示面板10的实际需求,设置单个像素区域170中Micro LED130的数量、排列方式、发光颜色以及Micro LED130的形状,本发明实施例对此不作限定。

[0109] 其次,需要说明的是,在实际工艺制程中,反射层150通常采用湿刻工艺形成,从而反射层150靠近Micro LED130的边界与挡墙结构140靠近Micro LED130的边界之间通常会有 $2\mu\text{m}-3\mu\text{m}$ 的差异,且反射层150更靠近Micro LED130,该结构特征可参见图14理解。

[0110] 在上述实施方式的基础上,本发明实施例还提供一种显示装置,该显示装置包括上述实施方式提供的任一种显示面板,因此该显示装置也具有上述实施方式提供的显示面板所具有的有益效果,相同之处可参照上文理解,下文中不再赘述。

[0111] 示例性的,图16为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。参照图16,该显示装置40包括:显示面板10,还包括传感器模块20,设置于第二显示区112。

[0112] 其中,传感器模块20包括摄像模组、光感传感器和超声波距离传感器中的一种或多种。

[0113] 示例性的,显示装置40为手机或平板,当传感器模块20为摄像模组时,第二显示区112对应为手机或者平板的前置摄像头所在区域,发光区用于显示,透光区用于入射光线至前置摄像头内,用于前置摄像头采集外部图像;而当传感器为光感传感器时,光感传感器可以是用于感应外部光线,对显示装置的光亮度进行调节的光感传感器,也可以是用于感应外部是否有指纹,从而进行指纹识别的光感传感器;光感传感器也通过第二显示区112的透光区接收外部光线,然后进行传感,而发光区用于与第一显示区111一起进行显示图像。

[0114] 示例性的,显示装置40可以包括手机、平板电脑以及智能可穿戴设备(例如,智能手表)等显示装置,本发明实施例对此不作限定。

[0115] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供一种显示面板的制作方法,或者理解为该显示面板的制作方法可形成上述实施方式提供的显示面板,因此该显示面板的制作方法也具有上述显示面板所具有的有益效果,相同之处可参照上文对显示面板的解释说明进行理解,下文中不再赘述。

[0116] 示例性的,图17为本发明实施例提供的一种显示面板的制作方法的流程示意图。参照图17,该显示面板的制作法方法包括:

[0117] S510、在显示面板的第二显示区形成挡墙结构。

[0118] 其中,挡墙结构用于减弱或阻隔Micro LED对周边显示单元的串扰。

[0119] 示例性的,可参照图2-图13任一图,第二显示区112复用为传感器预留区112,第二显示区112包括发光区和透光区,挡墙结构140形成于相邻Micro LED的间隙内以及形成于Micro LED与有机发光单元的间隙内。

[0120] 示例性的,挡墙结构可与显示面板中原有的至少一层膜层在同一工艺步骤中形成。

[0121] S520、在显示面板的第一显示区形成多个有机发光单元。

[0122] 示例性的,可参照图4-图12任一图,有机发光单元120可包括相对设置的第一电极和第二电极,以及形成于第一电极和第二电极之间的发光层。有机发光单元的形成方式可为本领域技术人员可知的任一种方式,本发明实施例对此不再赘述,也不作限定。

[0123] S530、在显示面板的第二显示区形成多个Micro LED。

[0124] 该步骤包括,通过Micro LED制作工艺形成多个单粒成品Micro LED,然后在各个发光区固定电连接Micro LED,即多个Micro LED形成立发光区。

[0125] 示例性的, Micro LED制作工艺可为本领域技术人员可知的任一种工艺,本发明实施例对此不再赘述,也不作限定。

[0126] 本发明实施例提供的显示面板的制作方法,通过形成挡墙结构,并将挡墙结构形成于Micro LED与有机发光单元的间隙内以及位于相邻的Micro LED的间隙内,可利用挡墙结构阻隔Micro LED的侧向光向周边显示单元传播,从而可减弱Micro LED的侧向光对周边显示单元的光串扰,从而有利于提升显示面板的显示效果。

[0127] 需要说明的是,图17中仅示例性的示出了S510、S520和S530顺序执行,但并不构成对本发明实施例提供的显示面板的制作方法的限定。在其他实施方式中,还可根据显示面板的实际需求,设置S520先于S510执行,或者设置S530与S510和S520并行执行,本发明实施例对此均不作限定。

[0128] 可选的,图18为本发明实施例提供的另一种显示面板的制作方法的流程示意图。参照图18,该显示面板的制作方法还可包括:

[0129] S610、提供第一基板。

[0130] 其中,第一基板包括第一显示区和第二显示区。第一显示区为有机发光单元显示区,第二显示区预留为Micro LED显示区。

[0131] S620、在第二显示区,第一基板朝向第二基板的表面形成挡墙结构。

[0132] 需要说明的是,实际工艺制程中,无第二基板作为参照,该步骤可为在第一显示

区,在第一基板的一侧形成挡墙结构。

[0133] S630、在第一显示区,第一基板朝向第二基板的表面形成多个有机发光单元。

[0134] 同理与S620,该步骤可为,在第二显示区,在第一基板的形成有机发光单元的一侧形成多个有机发光单元。

[0135] S640、提供第二基板。

[0136] 其中,第二基板包括第一显示区和第二显示区。其中,第一显示区对应为有机发光单元显示区,第二显示区为Micro LED显示区。

[0137] S650、在第二显示区的发光区,第二基板朝向第一基板的表面形成多个Micro LED。

[0138] 需要说明的是,实际工艺制程中,无第一基板作为参照,该步骤可为在第二显示区的发光区,在第二基板的一侧形成多个Micro LED。

[0139] 此后,还包括S660。

[0140] S660、将第一基板与第二基板贴合,形成显示面板。

[0141] 其中,第一基板形成有有机发光单元和挡墙结构的一侧朝向第二基板,第二基板形成有Micro LED的一侧朝向第一基板;贴合后,挡墙结构还位于有机发光单元与Micro LED的间隙内。由此,通过设置挡墙结构可减弱或避免光串扰,从而提高显示面板的显示效果。

[0142] 需要说明的是,图18示出的显示面板的制作方法中,有机发光单元和Micro LED分别形成与不同的基板上,因此,在工艺制程中,二者可分别独立形成,示例性的,S610、S620和S630可顺序执行;S640和S650可顺序执行,但不限定S640和S650在S610、S620和S630中的时序,两分支均完成后将第一基板与第二基板贴合即可形成显示面板。

[0143] 可选的,图19为本发明实施例提供的又一种显示面板的制作方法的流程示意图。参照图19,该显示面板的制作方法还可包括:

[0144] S710、提供第一基板。

[0145] S720、在第二显示区,第一基板朝向第二基板的表面形成挡墙结构。

[0146] 可选的,该步骤还可包括在第一基板朝向第二基板一侧表面依次形成缓冲层、栅极绝缘层、层间介质层、中间绝缘层、钝化层、平坦化层和像素定义层。

[0147] 可选的,挡墙结构可与平坦化层和/或像素定义层在同一工艺步骤中形成。

[0148] 可选的,该步骤之前还可包括,在第二显示区图形化该步骤中形成挡墙结构前已形成的至少部分膜层,以形成放置挡墙结构的过孔结构,过孔结构的深度小于或等于缓冲层、栅极绝缘层、层间介质层、中间绝缘层以及钝化层的总厚度。

[0149] 该步骤可包括,在过孔结构中形成挡墙结构。

[0150] 需要说明的是,过孔结构可在形成缓冲层、栅极绝缘层、层间介质层、中间绝缘层以及钝化层后一步形成,也可在上述各膜层图案化的过程中同步形成,本发明实施例对此不作限定。

[0151] S730、在挡墙结构朝向Micro LED的至少部分侧壁表面形成反射层。

[0152] 其中,反射层有利于提高Micro LED的光利用率。

[0153] 可选的,反射层与有机发光单元中的金属电极层在同一工艺步骤中形成,如此还可不增加工艺步骤,不引入新材料,且不增加显示面板的膜层结构。

[0154] S740、在第一显示区,第一基板朝向第二基板的表面形成多个有机发光单元。

[0155] 需要说明的是,S730可作为S740的部分子步骤来执行。

[0156] S750、提供第二基板。

[0157] S760、在第二显示区的发光区,第二基板朝向第一基板的表面形成多个Micro LED。

[0158] S770、将第一基板与第二基板贴合,形成显示面板。

[0159] 需要说明的是,图17-图19中仅示例性的示出了先形成有机发光单元,后形成Micro LED。在其他实施方式中,还可以先形成Micro LED,后形成有机发光单元;或者二者同步执行,本发明实施例对此不作限定。

[0160] 其次,需要说明的是,图18中仅示例性的示出了挡墙结构复用平坦化层和/或像素定义层时,挡墙结构先于有机发光单元形成;图19中仅示例性的示出了反射层复用有机发光单元中的金属电极层时,反射层先于有机发光单元形成,但均不构成对本发明实施例提供的显示面板的制作方法的限定。在其他实施方式中,还可以根据显示面板及其制作方法的实际需求,设置挡墙结构和/或反射层独立于有机发光单元形成,其形成时序可根据实际需求设置,本发明实施例对此不作限定。

[0161] 再次,需要说明的是,图18和图19中仅示例性的示出了有机发光单元和挡墙结构形成于第一基板,Micro LED形成于第二基板。在其他实施方式中,有机发光单元、挡墙结构以及Micro LED形成于第一基板或第二基板,可根据显示面板及其制作方法的实际需求设置,本发明实施例不再一一赘述,且对此不作限定。

[0162] 本发明实施例提供的显示面板的制作方法,通过形成挡墙结构,并将挡墙结构形成于Micro LED与有机发光单元的间隙内以及位于相邻的Micro LED的间隙内,可利用挡墙结构阻隔Micro LED的侧向光向周边显示单元传播,从而可减弱Micro LED的侧向光对周边显示单元的光串扰,从而有利于提升显示面板的显示效果。此外,通过形成反射层,有利于提高Micro LED的光利用率。

[0163] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整、相互结合和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

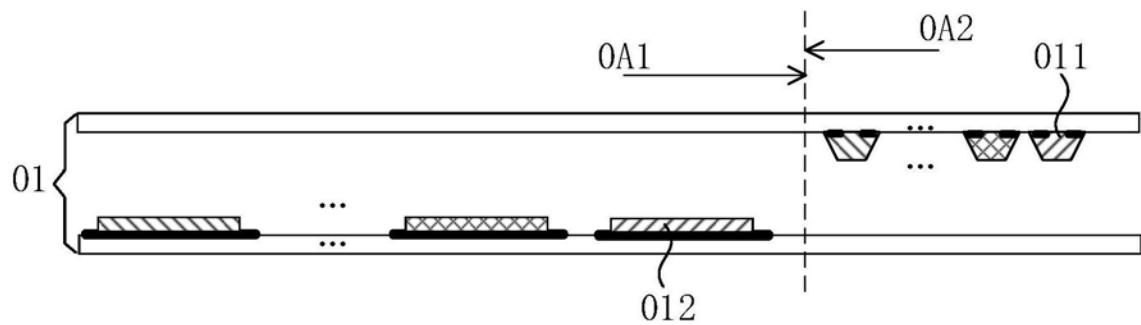


图1

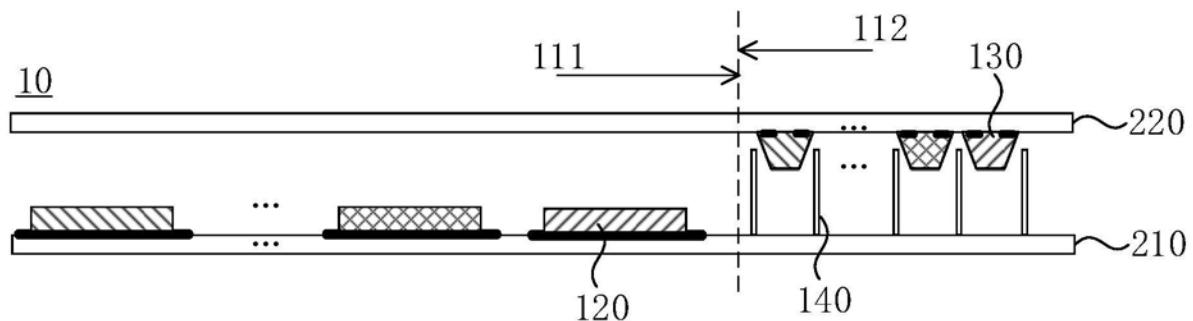


图2

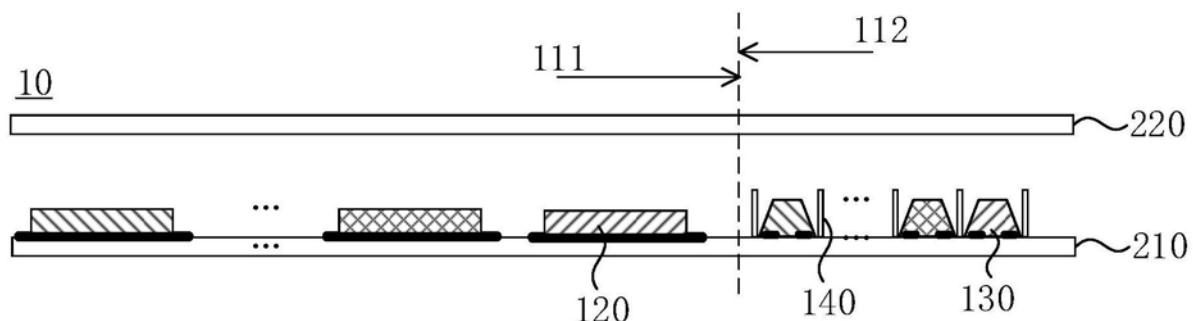


图3

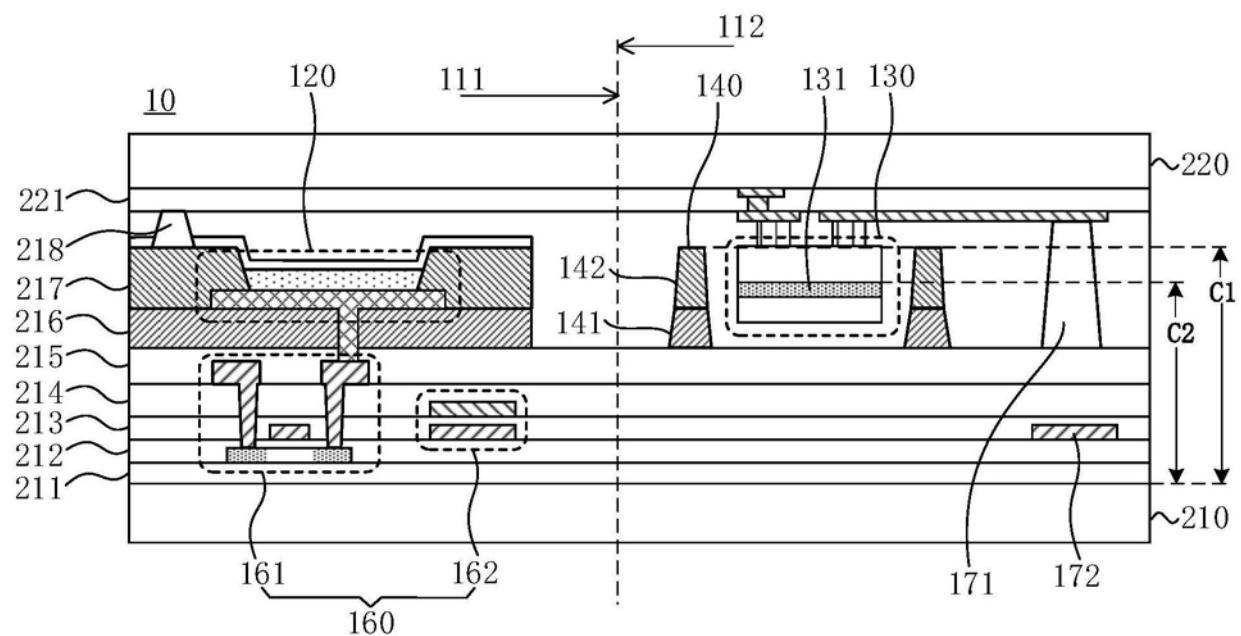


图4

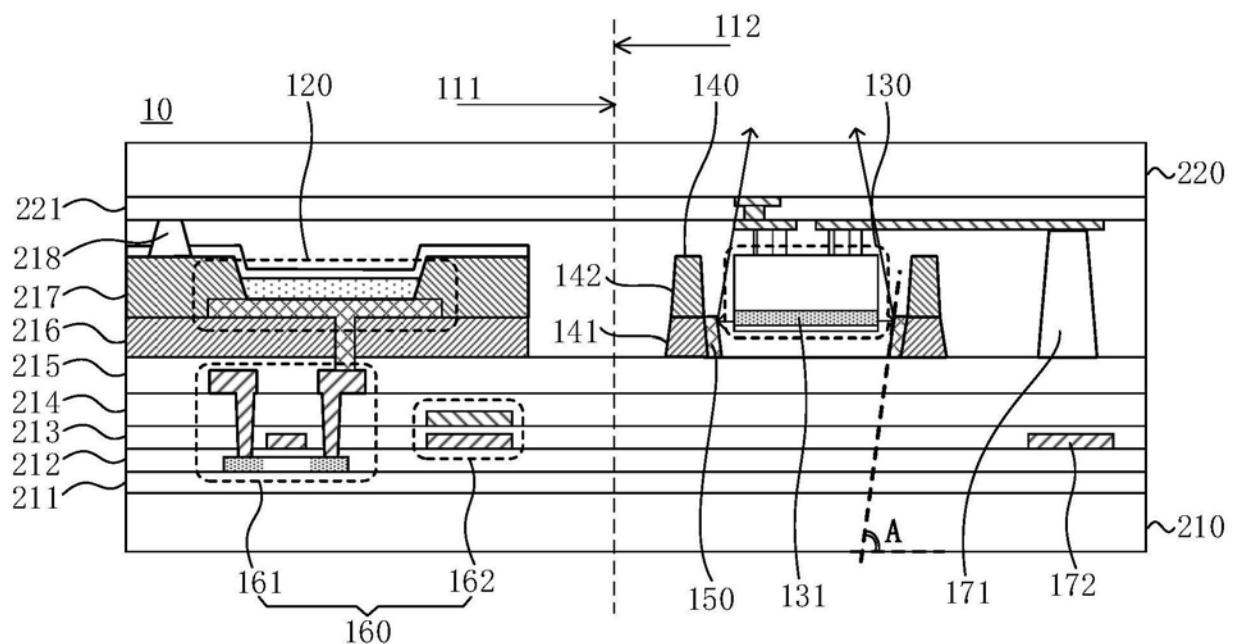


图5

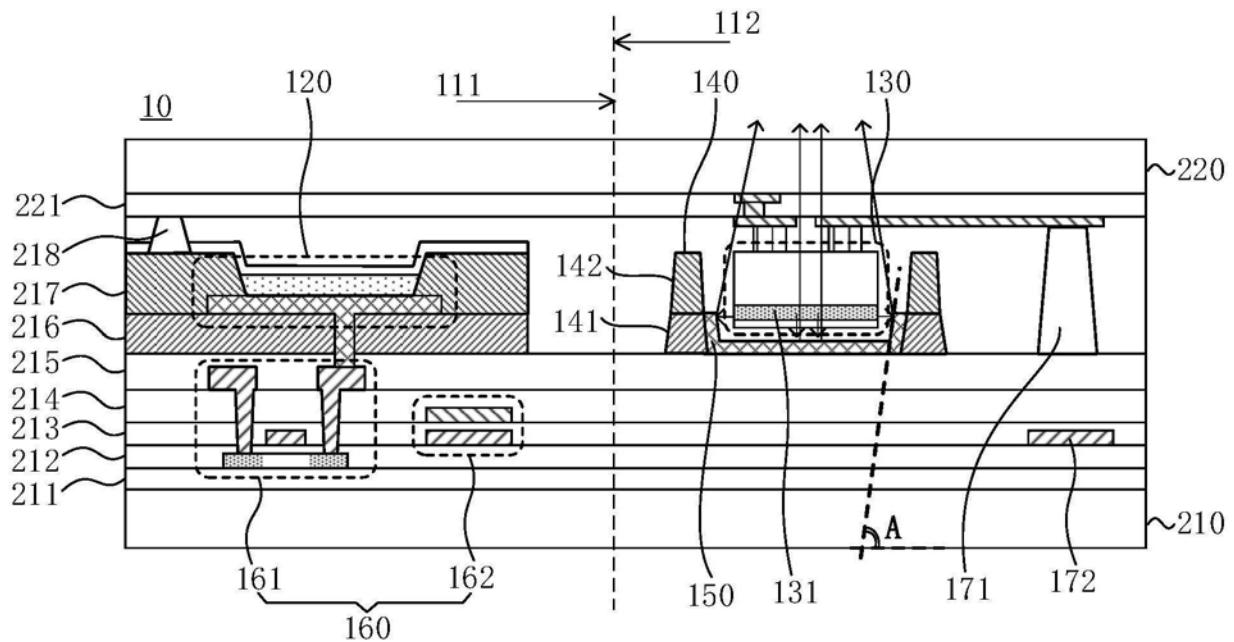


图6

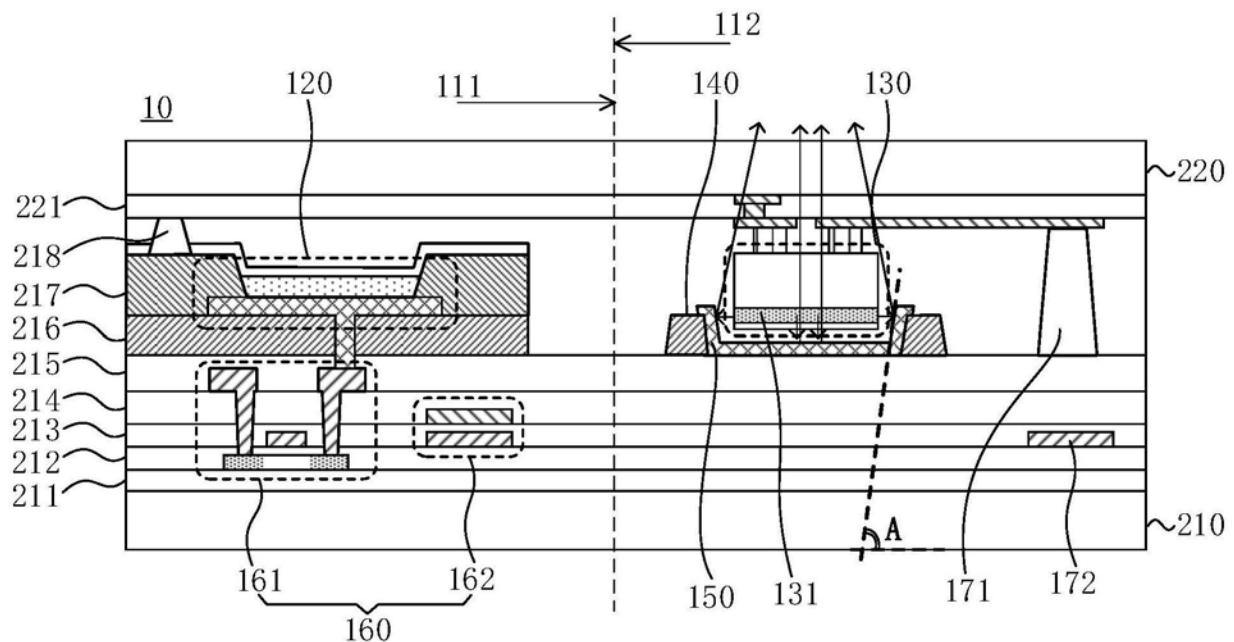


图7

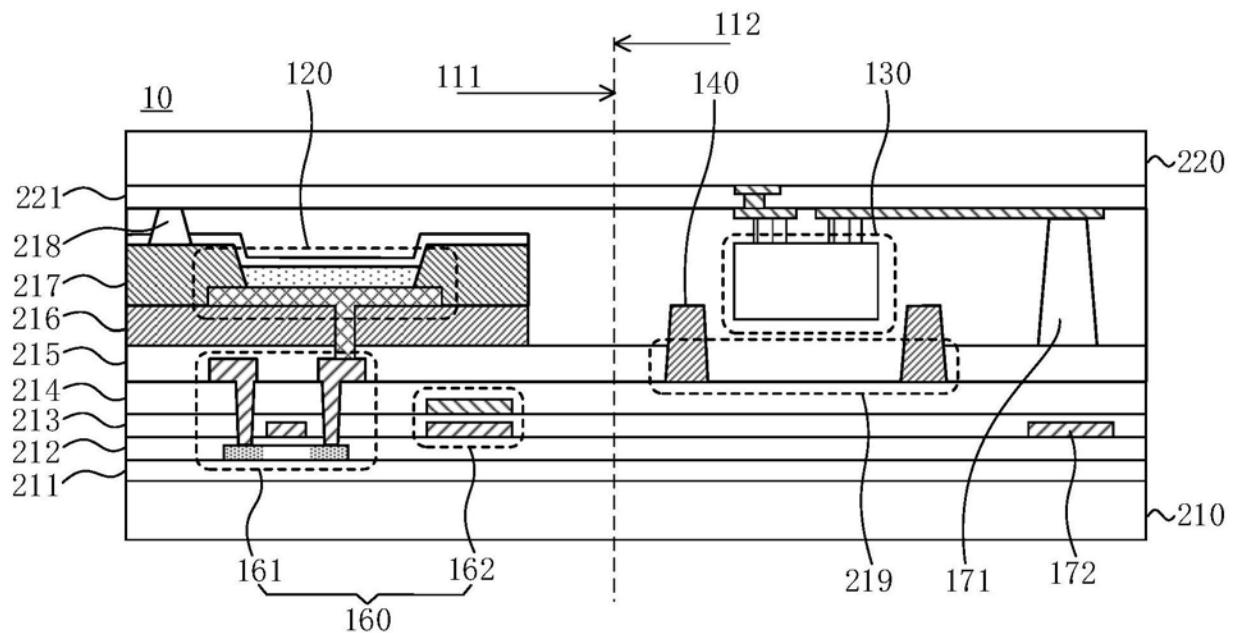


图8

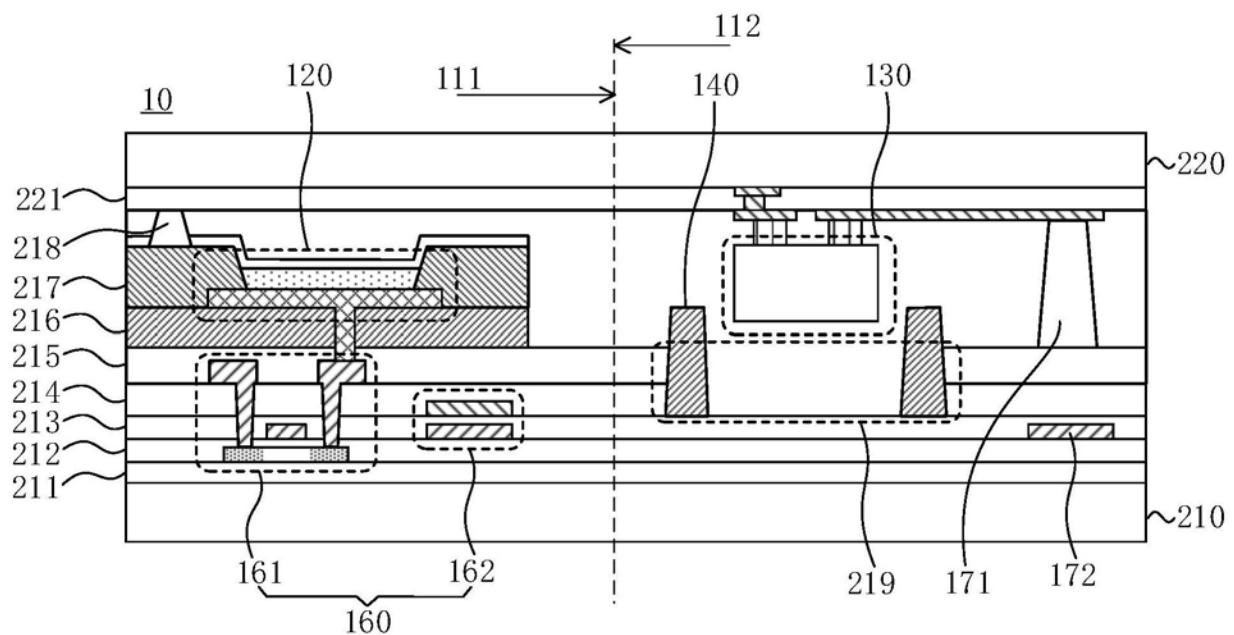


图9

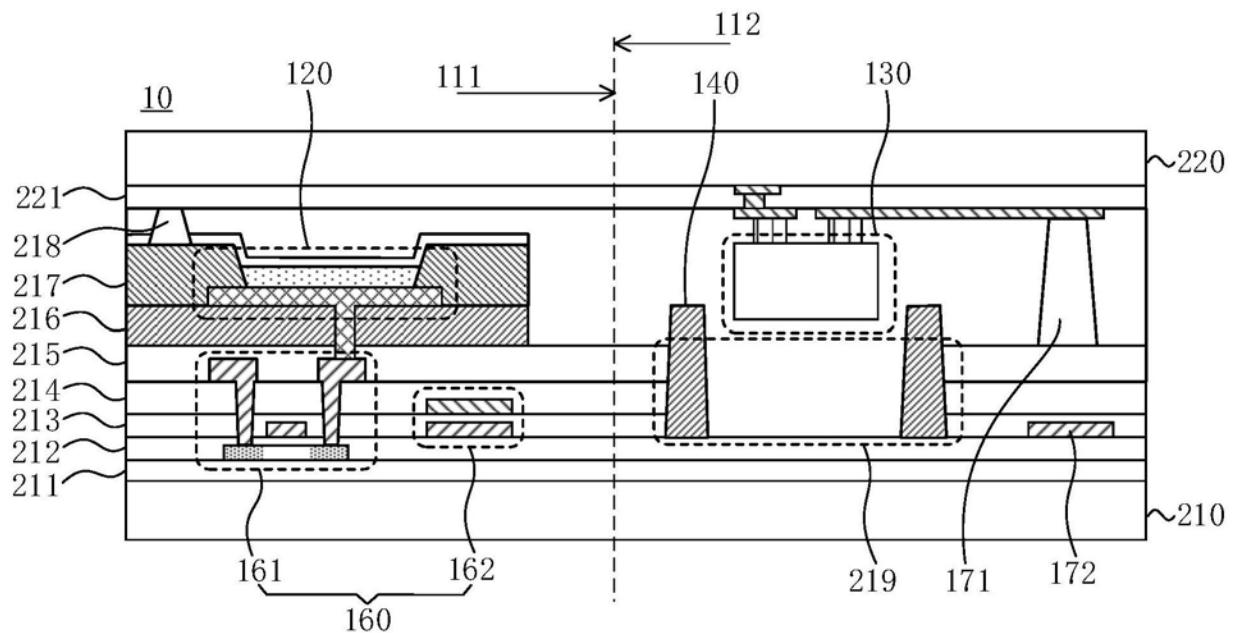


图10

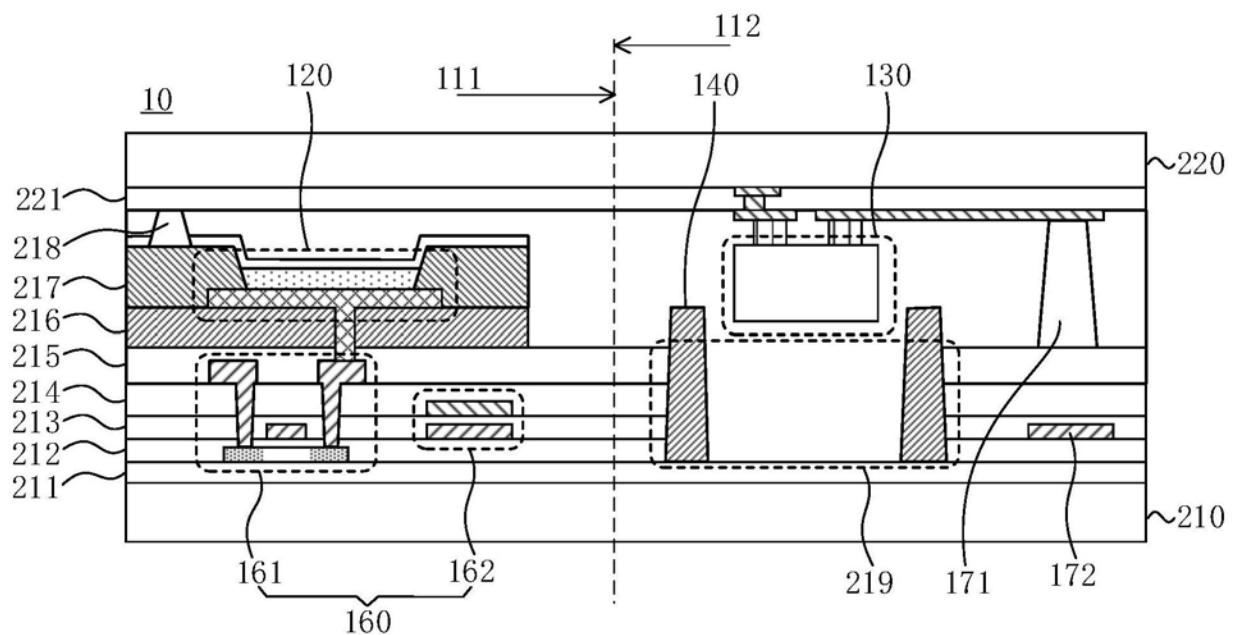


图11

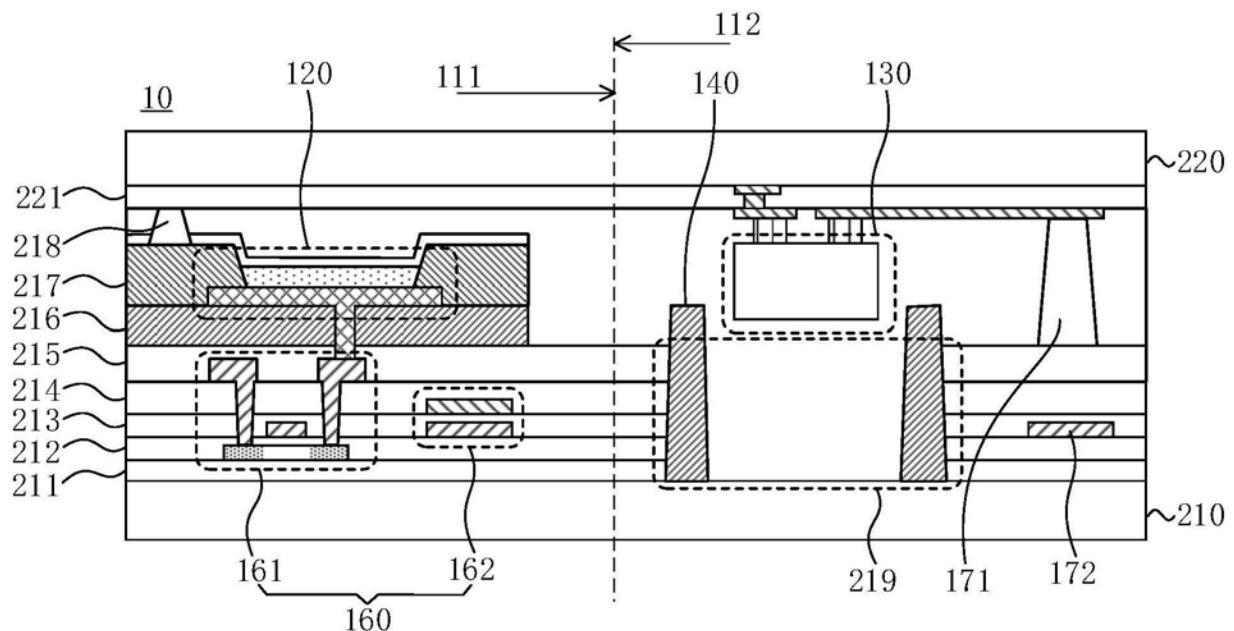


图12

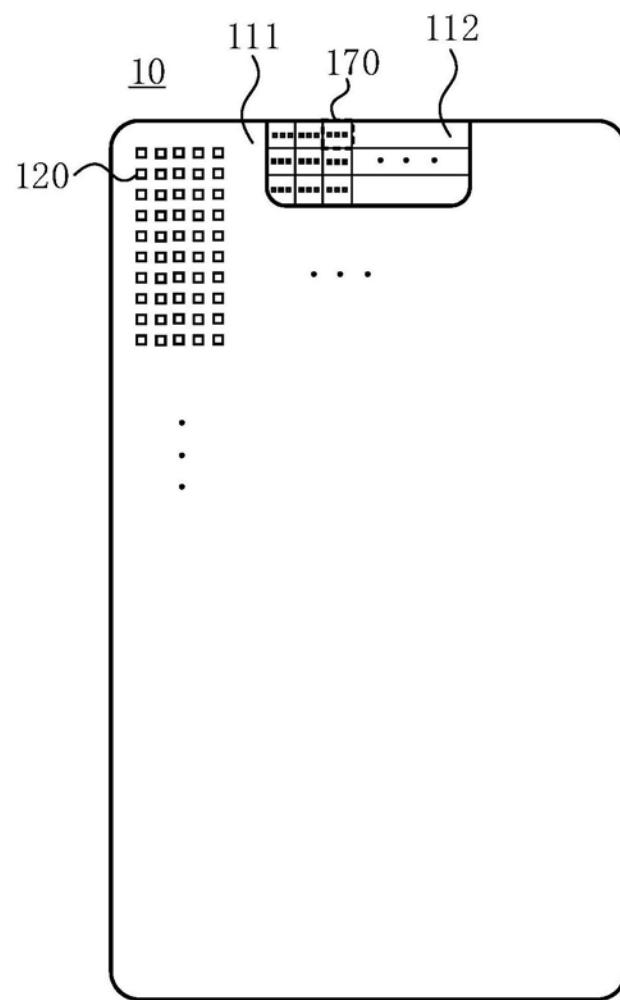


图13

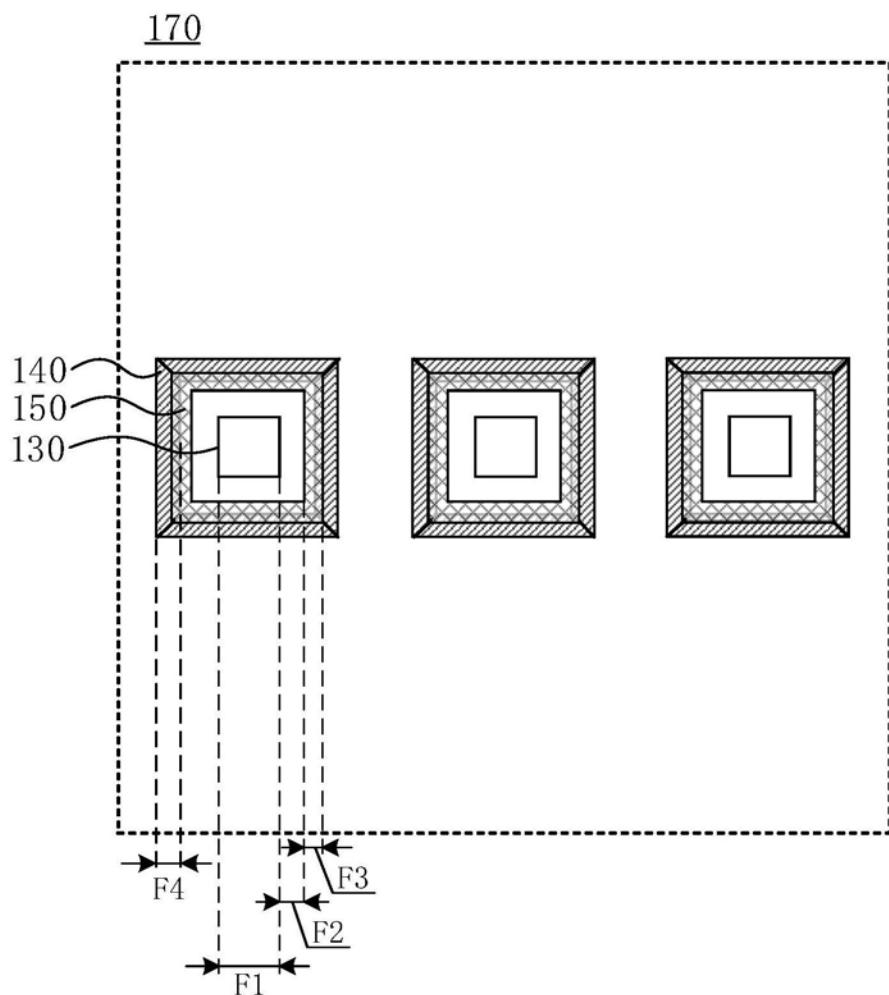


图14

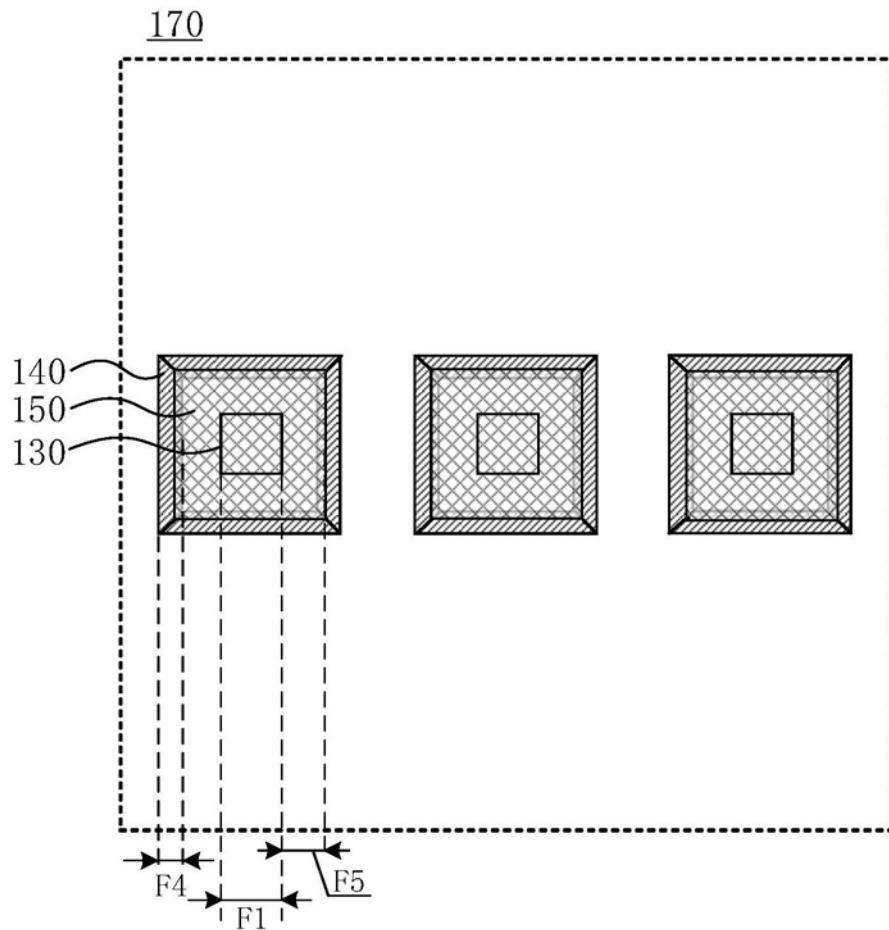


图15

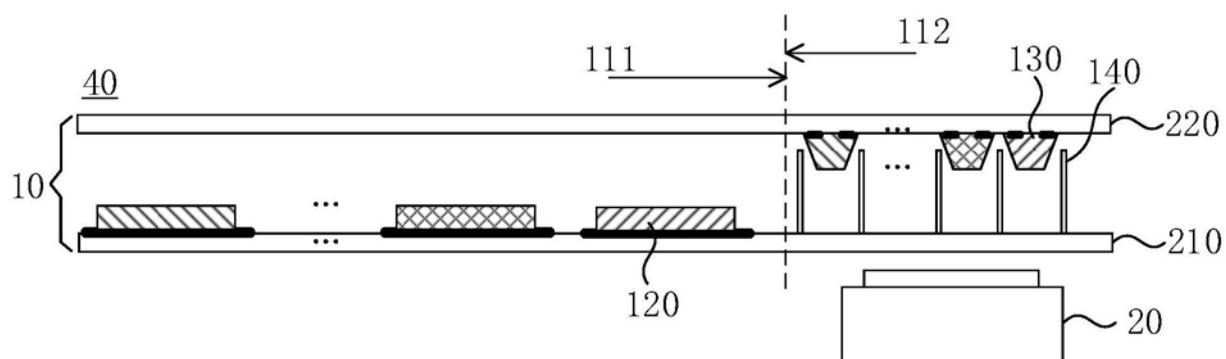


图16

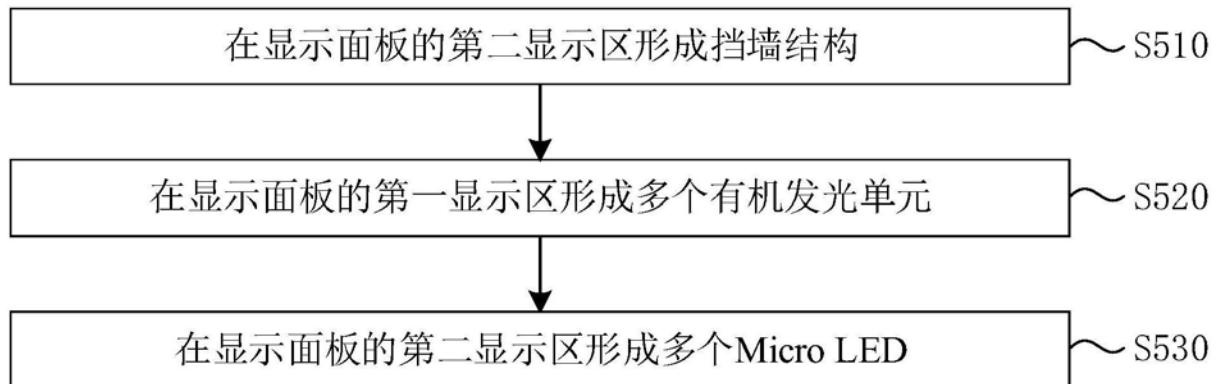


图17

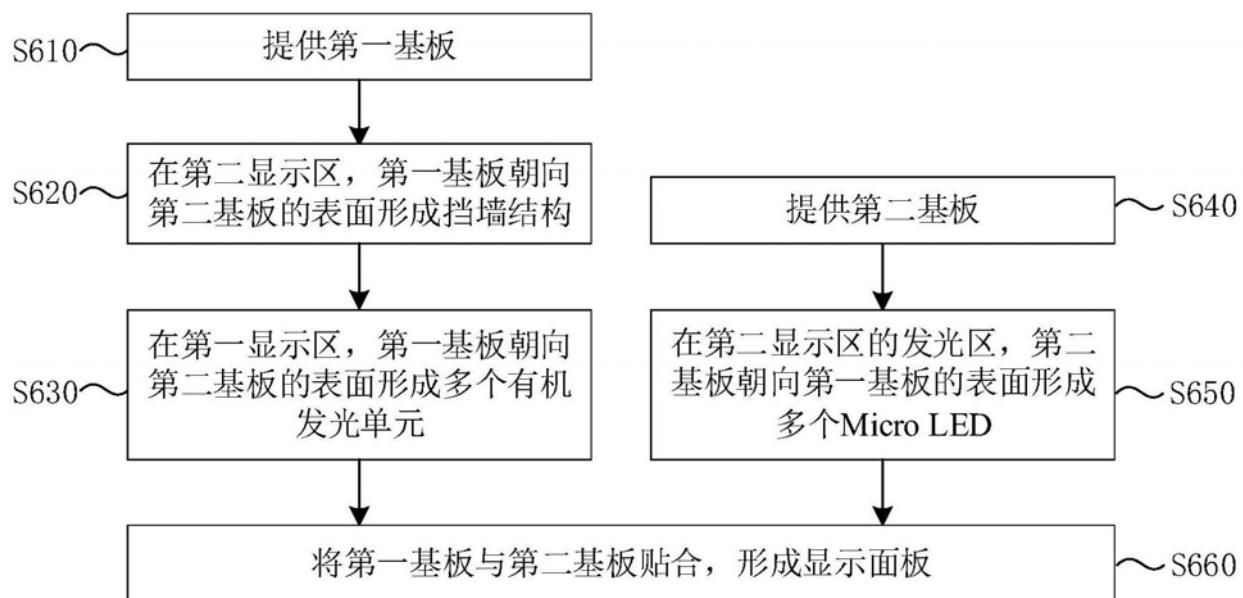


图18

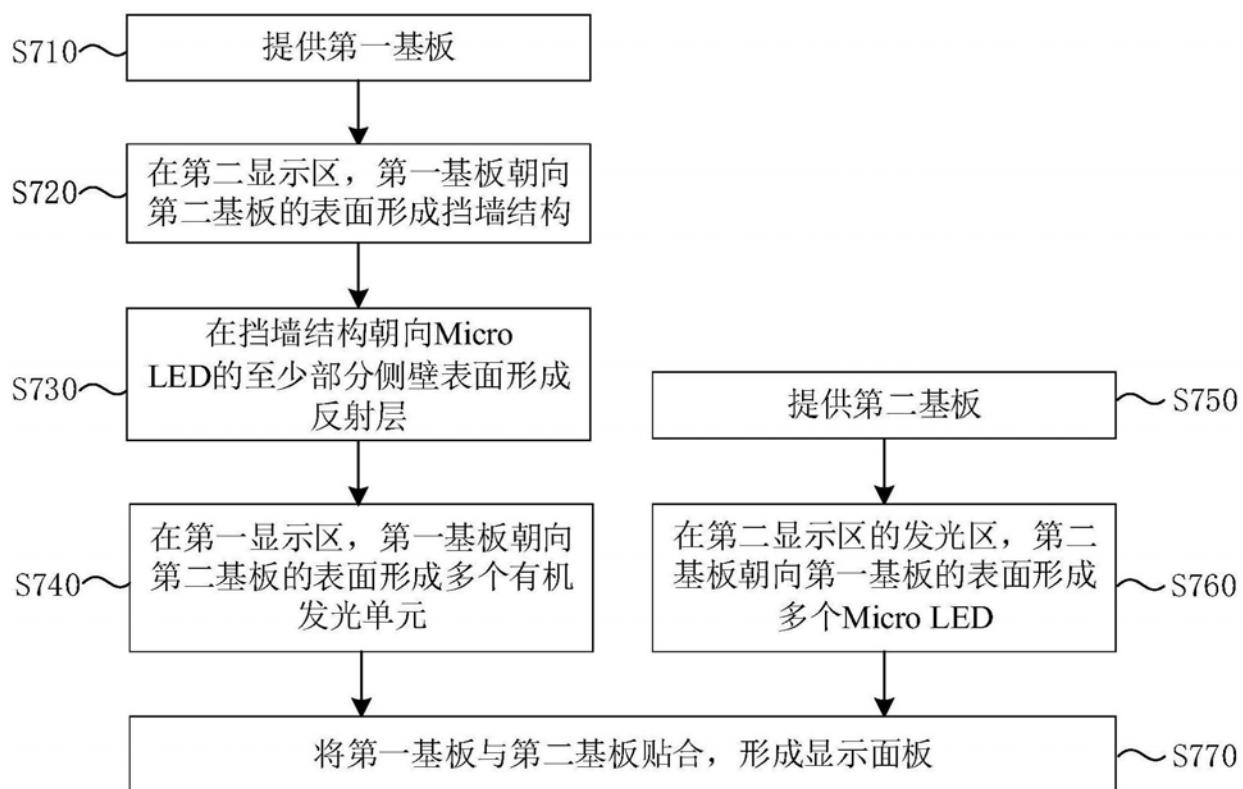


图19

专利名称(译)	显示面板、显示装置和显示面板的制作方法		
公开(公告)号	CN109935599A	公开(公告)日	2019-06-25
申请号	CN201910247802.5	申请日	2019-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	夏兴达 吴天一 邢亮 莫英华 禹少荣		
发明人	夏兴达 吴天一 邢亮 莫英华 禹少荣		
IPC分类号	H01L27/12 H01L27/32		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种显示面板、显示装置和显示面板的制作方法，该显示面板包括：显示区，包括第一显示区和第二显示区，第二显示区复用为传感器预留区，且第二显示区包括透光区和发光区；其中，第一显示区设置有多个有机发光单元；第二显示区的发光区设置有多个Micro LED；第二显示区还设置有挡墙结构，挡墙结构位于Micro LED与有机发光单元的间隙内以及位于相邻的Micro LED的间隙内。本发明实施例提供的显示面板，可减弱Micro LED的侧向光对周边显示单元的光串扰，从而有利于提升显示面板的显示效果。

