



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109979981 A

(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201910251126.9

(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 何泽尚 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 27/32(2006.01)

H01L 27/15(2006.01)

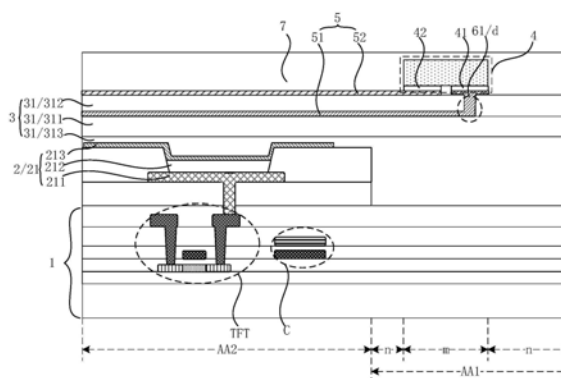
权利要求书3页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

一种显示面板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板及其制作方法、显示装置,显示面板包括阵列基板、有机发光层、薄膜封装层、多个micro LED以及多条驱动信号线,有机发光层位于阵列基板的一侧,有机发光层包括多个有机发光元件,薄膜封装层位于有机发光层远离阵列基板的一侧且薄膜封装层覆盖有机发光层,薄膜封装层包括层叠设置的多层子薄膜封装层,micro LED位于多层子薄膜封装层中的至少一层子薄膜封装层远离有机发光层的一侧,驱动信号线与对应的micro LED电连接并用于向micro LED传输驱动信号,多条驱动信号线至少与多层子薄膜封装层中的至少一层子薄膜封装层接触设置。通过本发明的技术方案,在实现显示面板中同时设置有机发光元件以及micro LED的同时,有利于减小显示面板的厚度。



1. 一种显示面板,其特征在于,所述显示面板包括:

阵列基板;

有机发光层,所述有机发光层位于所述阵列基板的一侧,所述有机发光层包括多个有机发光元件;

薄膜封装层,所述薄膜封装层位于所述有机发光层远离所述阵列基板的一侧且所述薄膜封装层覆盖所述有机发光层,所述薄膜封装层包括层叠设置的多层子薄膜封装层;

多个micro LED,所述micro LED位于所述多层子薄膜封装层中的至少一层子薄膜封装层远离所述有机发光层的一侧;

多条驱动信号线,所述驱动信号线与对应的所述micro LED电连接并用于向所述micro LED传输驱动信号,所述多条驱动信号线至少与所述多层子薄膜封装层中的至少一层子薄膜封装层接触设置。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述多条驱动信号线包括第一驱动信号线和第二驱动信号线,所述micro LED包括第一电极和第二电极,所述第一驱动信号线与所述micro LED的第一电极电连接,所述第二驱动信号线与所述micro LED的第二电极电连接;

所述多个micro LED呈矩阵排列,位于同一行的所述micro LED的第一电极电连接至同一条所述第一驱动信号线,位于同一列的所述micro LED的第二电极电连接至同一条所述第二驱动信号线;其中,所述第一驱动信号线与所述第二驱动信号线交叉设置。

3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述多层子薄膜封装层包括第一子薄膜封装层和第二子薄膜封装层,所述第一子薄膜封装层位于所述有机发光层与所述第二子薄膜封装层之间;

所述第一驱动信号线与所述第一子薄膜封装层接触设置,且所述第一驱动信号线位于所述第一子薄膜封装层与所述第二子薄膜封装层之间,所述第二驱动信号线与所述第二子薄膜封装层接触设置,且所述第二驱动信号线位于所述第二子薄膜封装层远离所述第一子薄膜封装层的一侧,所述第二子薄膜封装层设置有多通孔,所述第一驱动信号线贯穿所述通孔并与所述micro LED的第一电极电连接。

4. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述多层子薄膜封装层包括第一子薄膜封装层和第二子薄膜封装层,所述第一子薄膜封装层位于所述有机发光层与所述第二子薄膜封装层之间;

所述第一驱动信号线与所述第二子薄膜封装层接触设置,且所述第一驱动信号线位于所述第二子薄膜封装层远离所述第一子薄膜封装层的一侧,所述第二驱动信号线包括连接部分和跨桥部分,所述跨桥部分位于所述第一驱动信号线和所述第二驱动信号线的交叉位置处且所述跨桥部分用于将相邻的两个连接部分电连接,所述连接部分与所述第一驱动信号线同层设置,所述跨桥部分与所述第一子薄膜封装层接触设置,且所述跨桥部分位于所述第一子薄膜封装层与所述第二子薄膜封装层之间。

5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,构成所述跨桥部分的材料包括透明导电材料。

6. 根据权利要求3或4所述的显示面板,其特征在于,所述第一子薄膜封装层和所述第二子薄膜封装层中的至少一层为有机膜层。

7. 根据权利要求3或4所述的显示面板,其特征在于,所述多层子薄膜封装层还包括第三子薄膜封装层,所述第三子薄膜封装层与所述有机发光层接触设置,且所述第三子薄膜封装层位于所述有机发光层与所述第一子薄膜封装层之间,所述第三子薄膜封装层为无机膜层。

8. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,所述多层子薄膜封装层还包括第四子薄膜封装层和第五子薄膜封装层,所述第四子薄膜封装层为有机膜层,所述第五子薄膜封装层为无机膜层;

所述第四子薄膜封装层位于所述第三子薄膜封装层与所述第一子薄膜封装层之间,所述第五子薄膜封装层位于所述第四子薄膜封装层与所述第一子薄膜封装层之间。

9. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板包括显示区,所述显示区包括第一显示区和第二显示区,所述第一显示区复用为传感器预留区,所述第一显示区包括发光区和透光区,所述micro LED位于所述发光区,所述有机发光元件位于所述第二显示区。

10. 根据权利要求9所述的显示面板,其特征在于,所述第一显示区与所述第二显示区沿第一方向排列,所述第一显示区域所述第二显示区之间的分界线沿第二方向延伸,所述第一方向与所述第二方向相交;或者,

所述第一显示区与所述第二显示区的分界线呈U型,所述第二显示区半包围所述第一显示区;或者,

所述第一显示区包括第一子显示区和第二子显示区,所述第一子显示区、所述第二显示区和所述第二子显示区沿所述第一方向依次排列。

11. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括位于所述micro LED远离所述有机发光层一侧的保护层,所述保护层覆盖所述micro LED以及所述薄膜封装层。

12. 一种显示面板的制作方法,用于制作如权利要求1-11任一项所述的显示面板,所述制作方法包括:

提供阵列基板;

在所述阵列基板上形成有机发光层,所述有机发光层包括多个有机发光元件;

在所述有机发光层上形成薄膜封装层,所述薄膜封装层覆盖所述有机发光层,所述薄膜封装层包括层叠设置的多层子薄膜封装层;

其中,所述在所述有机发光层上形成薄膜封装层还包括;

提供多个micro LED,并将所述多个micro LED设置于所述多层子薄膜封装层中的至少一层子薄膜封装层上;其中,所述在所述有机发光层上形成薄膜封装层还包括;

在所述多层子薄膜封装层中的至少一层子薄膜封装层上形成多条驱动信号线,所述驱动信号线与所述micro LED电连接并用于向所述micro LED传输驱动信号。

13. 根据权利要求12所述的显示面板的制作方法,其特征在于,所述micro LED通过绑定的方式与所述驱动信号线电连接。

14. 根据权利要求12所述的显示面板的制作方法,其特征在于,所述多层子薄膜封装层包括第一子薄膜封装层和第二子薄膜封装层,所述驱动信号线包括第一驱动信号线和第二驱动信号线,所述micro LED包括第一电极和第二电极,所述第一驱动信号线与所述micro

LED的第一电极电连接,所述第二驱动信号线与所述micro LED的第二电极电连接;

所述在所述多层子薄膜封装层中的至少一层子薄膜封装层上形成多条驱动信号线包括:

在所述有机发光层上形成所述第一子薄膜封装层;

在所述第一子薄膜封装层上形成第一驱动信号线;

形成第二子薄膜封装层,所述第二子薄膜封装层覆盖所述第一子薄膜封装层和所述第一驱动信号线;

刻蚀所述第二子薄膜封装层以在所述第二子薄膜封装层上形成多个通孔;

在所述第二子薄膜封装层上形成第二驱动信号线和填充部,所述填充部填充所述通孔且与所述第一驱动信号线接触;

其中,所述第一驱动信号线通过所述填充部与所述micro LED的第一电极电连接。

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,所述多层子薄膜封装层还包括第三子薄膜封装层,所述第三子薄膜封装层为无机膜层;

所述在所述有机发光层上形成所述第一子薄膜封装层还包括:

在所述有机发光层上形成所述第三子薄膜封装层,所述第三子薄膜封装层与所述有机发光层接触设置;

在所述第三子薄膜封装层上形成所述第一子薄膜封装层。

16. 根据权利要求15所述的显示面板的制作方法,其特征在于,所述多层子薄膜封装层还包括第四子薄膜封装层和第五子薄膜封装层,所述第四子薄膜封装层为有机膜层,所述第五子薄膜封装层为无机膜层;

所述在所述第三子薄膜封装层上形成所述第一子薄膜封装层还包括:

在所述第三子薄膜封装层上形成所述第四子薄膜封装层;

在所述第四子薄膜封装层上形成所述第五子薄膜封装层;

在所述第五子薄膜封装层上形成所述第一子薄膜封装层。

17. 根据权利要求12所述的显示面板的制作方法,其特征在于,所述多层子薄膜封装层包括至少一层无机膜层和至少一层有机膜层,所述无机膜层通过沉积方式形成,所述有机膜层通过喷墨打印方式形成。

18. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-11任一项所述的显示面板。

一种显示面板及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的不断发展,显示面板中可以同时设置有机发光元件以及 micro LED (Micro Light Emitting Diode,微型发光二极管),例如目前的全面屏 智能手机为了设置前置摄像头等光学电子元件,需要在手机的显示屏的上端中间位置设置挖空区域并在挖空区域内设置光学电子元件而导致的显示面板的显示区面积减小的问题,可以利用 micro LED 的尺寸远远小于有机发光元件的尺寸的特点,在显示面板中用于设置光学电子元件的区域采用 micro LED 实现高透显示。

[0003] 为了实现显示面板中同时设置有有机发光元件以及 micro LED,一般将 micro LED 直接外挂到显示面板上,即需要先在外部的基板上制作出 micro LED 的驱动线路,然后转运 micro LED 至该外部的基板上,再与原有的 OLED (Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示屏贴合,这无疑增加了显示面板的厚度,不利于显示面板的薄型化。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种显示面板及其制作方法、显示装置,在实现显示面板中同时设置有有机发光元件以及 micro LED 的同时,有利于减小显示面板的厚度,实现显示面板的薄型化。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种显示面板,所述显示面板包括:

[0006] 阵列基板;

[0007] 有机发光层,所述有机发光层位于所述阵列基板的一侧,所述有机发光层包括多个有机发光元件;

[0008] 薄膜封装层,所述薄膜封装层位于所述有机发光层远离所述阵列基板的一侧且所述薄膜封装层覆盖所述有机发光层,所述薄膜封装层包括层叠设置的多层子薄膜封装层;

[0009] 多个 micro LED,所述 micro LED 位于所述多层子薄膜封装层中的至少一层子薄膜封装层远离所述有机发光层的一侧;

[0010] 多条驱动信号线,所述驱动信号线与对应的所述 micro LED 电连接并用于向所述 micro LED 传输驱动信号,所述多条驱动信号线至少与所述多层子薄膜封装层中的至少一层子薄膜封装层接触设置。

[0011] 第二方面,本发明实施例还提供了一种显示面板的制作方法,用于制作如第一方面所述的显示面板,所述制作方法包括:

[0012] 提供阵列基板;

[0013] 在所述阵列基板上形成有机发光层,所述有机发光层包括多个有机发光元件;

[0014] 在所述有机发光层上形薄膜封装层,所述薄膜封装层覆盖所述有机发光层,所述薄膜封装层包括层叠设置的多层子薄膜封装层;

[0015] 其中,所述在所述有机发光层上形薄膜封装层还包括;

[0016] 提供多个micro LED,并将所述多个micro LED设置于所述多层子薄膜封装层中的至少一层子薄膜封装层上;其中,所述在所述有机发光层上形成薄膜封装层还包括:

[0017] 在所述多层子薄膜封装层中的至少一层子薄膜封装层上形成多条驱动信号线,所述驱动信号线与所述micro LED电连接并用于向所述micro LED传输驱动信号。

[0018] 第三方面,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括如第一方面所述的显示面板。

[0019] 本发明实施例提供了一种显示面板及其制作方法、显示装置,设置显示面板包括阵列基板、有机发光层、薄膜封装层、多个micro LED以及多条驱动信号线,有机发光层位于阵列基板的一侧,有机发光层包括多个有机发光元件,薄膜封装层位于有机发光层远离阵列基板的一侧且薄膜封装层覆盖有机发光层,薄膜封装层包括层叠设置的多层子薄膜封装层,micro LED位于多层子薄膜封装层中的至少一层子薄膜封装层远离有机发光层的一侧,驱动信号线与对应的micro LED电连接并用于向micro LED传输驱动信号,多条驱动信号线至少与多层子薄膜封装层中的至少一层子薄膜封装层接触设置,这样在实现显示面板中同时设置有有机发光元件以及micro LED的同时,将micro LED以及对应的驱动信号线集成在薄膜封装层上或者集成在薄膜封装层的内部,相比于现有技术,减少了用于设置micro LED的基板的使用,提高了显示面板的集成程度,有利于减小显示面板的厚度,即有利于实现显示面板的薄型化。

附图说明

[0020] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0021] 图1为现有技术采用的一种显示面板的结构示意图;

[0022] 图2为本发明实施例提供的一种显示面板的剖面结构示意图;

[0023] 图3为本发明实施例提供的一种显示面板的俯视结构示意图;

[0024] 图4为本发明实施例提供的另一种显示面板的俯视结构示意图;

[0025] 图5为本发明实施例提供的另一种显示面板的俯视结构示意图;

[0026] 图6为本发明实施例提供的一种显示面板的第一显示区的俯视结构示意图;

[0027] 图7为本发明实施例提供的另一种显示面板的剖面结构示意图;

[0028] 图8为本发明实施例提供的另一种显示面板的剖面结构示意图;

[0029] 图9为本发明实施例提供的另一种显示面板的剖面结构示意图;

[0030] 图10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;

[0031] 图11为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 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。贯穿本说明书中,相同或相似的附图标号代表相同或相似的结构、元件或流程。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0033] 随着显示技术的不断发展,显示面板中可以同时设置有机发光元件以及 micro LED (Micro Light Emitting Diode, 微型发光二极管), 例如目前的全面屏智能手机为了设置前置摄像头等光学电子元件, 需要在手机的显示屏的上端中间位置设置挖空区域并在挖空区域内设置光学电子元件而导致的显示面板的显示区面积减小的问题, 可以利用 micro LED 的尺寸远远小于有机发光元件的尺寸的特点, 在显示面板中用于设置光学电子元件的区域采用 micro LED 实现高透显示。为了实现显示面板中同时设置有有机发光元件以及 micro LED, 一般将 micro LED 直接外挂到显示面板上, 即需要先在额外的基板上制作出 micro LED 的驱动线路, 然后转运 micro LED 至该额外的基板上, 然后再与原有的 OLED (Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) 显示屏贴合, 这无疑增加了显示面板的厚度, 不利于显示面板的薄型化。

[0034] 图1为现有技术采用的一种显示面板的结构示意图。如图1所示, 显示面板中同时集成有有机发光元件21以及 micro LED4, 需要在额外的基板10上制作 micro LED4 的驱动线路 (图1未示出) 并转运 micro LED4 至该额外的基板10上, 转运 micro LED4 后再利用OCA胶 (Optically Clear Adhesive, 光学胶) 将制作 micro LED4 的基板10与原有的 OLED 显示屏贴合导致显示面板的厚度较厚, 不利于显示面板的薄型化。

[0035] 本发明实施例提供的显示面板包括阵列基板、有机发光层、薄膜封装层、多个 micro LED 以及多条驱动信号线, 有机发光层位于阵列基板的一侧, 有机发光层包括多个有机发光元件, 薄膜封装层位于有机发光层远离阵列基板的一侧且薄膜封装层覆盖有机发光层, 薄膜封装层包括层叠设置的多层子薄膜封装层, micro LED 位于多层子薄膜封装层中的至少一层子薄膜封装层远离有机发光层的一侧, 驱动信号线与对应的 micro LED 电连接并用于向 micro LED 传输驱动信号, 多条驱动信号线至少与多层子薄膜封装层中的至少一层子薄膜封装层接触设置, 这样在实现显示面板中同时设置有有机发光元件以及 micro LED 的同时, 将 micro LED 以及对应的驱动信号线集成在薄膜封装层上或者集成在薄膜封装层的内部, 相比于现有技术, 减少了用于设置 micro LED 的基板的使用, 提高了显示面板的集成程度, 有利于减小显示面板的厚度, 即有利于实现显示面板的薄型化。

[0036] 以上是本发明的核心思想, 下面将结合本发明实施例中的附图, 对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。基于本发明中的实施例, 本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下, 所获得的所有其他实施例, 都属于本发明保护的范围。

[0037] 图2为本发明实施例提供的一种显示面板的剖面结构示意图。如图2所示, 显示面板包括阵列基板1、有机发光层2、薄膜封装层3、多个 micro LED4 以及多条驱动信号线5, 有机发光层2位于阵列基板1的一侧, 有机发光层2包括多个有机发光元件21, 薄膜封装层3位于有机发光层2远离阵列基板1的一侧且薄膜封装层3覆盖有机发光层2, 薄膜封装层3包括层叠设置的多层子薄膜封装层31, micro LED4 位于多层子薄膜封装层31中的至少一层子薄膜封装层31远离有机发光层2的一侧, 驱动信号线5与对应的 micro LED4 电连接并用于向 micro LED4 传输驱动信号, 多条驱动信号线5至少与多层子薄膜封装层31中的至少一层子薄膜封装层31接触设置。

[0038] 具体地,通过设置micro LED4位于多层子薄膜封装层31中的至少一层子薄膜封装层31远离有机发光层2的一侧,用于向micro LED4传输驱动信号的多条驱动信号线5至少与多层子薄膜封装层31中的至少一层子薄膜封装层31接触设置,在实现显示面板中同时设置有机发光元件21以及micro LED4的同时,使得micro LED4以及对应的驱动信号线5集成在薄膜封装层3上或者集成在薄膜封装层3的内部,复用薄膜封装层3中的子薄膜封装层31作为设置驱动信号线5的衬底,另外,可以将micro LED4转运至薄膜封装层3,并与驱动信号线5电连接,相比于现有技术,减少了用于设置micro LED的基板的使用,提高了显示面板的集成程度,有利于减小显示面板的厚度,即有利于实现显示面板的薄型化。

[0039] 图3为本发明实施例提供的一种显示面板的俯视结构示意图。结合图2和图3,可以设置显示面板包括显示区AA,显示区AA包括第一显示区AA1和第二显示区AA2,第一显示区AA1复用为传感器预留区,第一显示区AA1包括发光区m和透光区n,micro LED4位于发光区m,有机发光元件21位于第二显示区AA2。

[0040] 具体地,结合图2和图3,第一显示区AA1复用为传感器预留区,即可以在第一显示区AA1设置光学电子元件,例如在第一显示区AA1内,在阵列基板1背离有机发光层2的一侧设置至少一个光学电子元件,光学电子元件例如可以为前置摄像头、光学传感器以及指纹识别芯片等感光元件,设置micro LED4位于第一显示区AA1内的发光区m,在实现第一显示区AA1的显示功能的同时,由于micro LED的尺寸远小于传统的有机发光元件的尺寸,相较于有机发光元件,利用micro LED可以在第一显示区AA1预留出较大面积的高透过率的透光区n,光学电子元件则可以通过第一显示区AA1内的透光区n进行光信号的采集,这样无需在显示面板上设置挖空区域即可实现光学电子元件的集成,避免了由此导致的显示面板的显示区面积减小的问题,提高了显示区的屏占比(显示面板中的显示区的面积与整个显示面板的面积之间的比值)。

[0041] 结合图2和图3,显示面板的第二显示区AA2设置有有机发光元件21,且第二显示区AA2设置有对应有机发光元件21设置的扫描信号线、数据信号线以及驱动电路等,驱动电路包括薄膜晶体管TFT和电容结构C,沿远离阵列基板1的方向,有机发光元件21依次包括阳极211、发光层212和阴极213,在对应的扫描信号线、数据信号线以及驱动电路的作用下,第一显示区AA1内的有机发光元件21实现显示功能。据此,本发明实施例在保证显示面板结构完整性以及显示图像完整性的同时,保留了前置摄像头、光学传感器、指纹识别芯片等光学电子元件,且将micro LED4以及对应的驱动信号线5集成在薄膜封装层3上或者集成在薄膜封装层3的内部,有利于减小显示面板的厚度,即有利于实现显示面板的薄型化。

[0042] 可选地,结合图2和图3,可以设置第一显示区AA1与第二显示区AA2的分界线呈U型,第二显示区AA2半包围第一显示区AA1。具体地,第一显示区AA1可以为刘海屏的刘海位置,对应第一显示区AA1,在阵列基板1远离有机发光层2的一侧可以设置诸如前置摄像头等光学电子元件。

[0043] 图4为本发明实施例提供的另一种显示面板的俯视结构示意图。与图3所示结构的显示面板不同的是,图4所示结构的显示面板设置第一显示区AA1与第二显示区AA2沿第一方向X排列,第一显示区AA1域第二显示区AA2之间的分界线沿第二方向Y延伸,第一方向X与第二方向Y相交。需要说明的是,本发明实施例中不限定第一方向X和第二方向Y的具体

关系,只要第一方向X 与第二方向Y交叉设置即可,图4示例性地设置第一方向X与第二方向Y相互 垂直。

[0044] 示例性地,对于图4所示结构的显示面板,对应第一显示区AA1,在阵列 基板1远离有机发光层2的一侧可以设置诸如前置摄像头等光学电子元件,示 例性地,也可以将第一显示区AA1设置在第二显示区AA2的靠近绑定芯片的 一侧。

[0045] 图5为本发明实施例提供的另一种显示面板的俯视结构示意图。与图3和 图4所示结构的显示面板不同的是,图5所示结构的显示面板设置第一显示区 AA1包括第一子显示区AA11和第二子显示区AA12,第一子显示区AA11、第 二显示区AA2和第二子显示区AA12沿第一方向X依次排列。示例性地,对应 第一子显示区AA11,在阵列基板1远离有机发光层2的一侧可以设置诸如前置 摄像头等光学电子元件,对应第二子显示区,在阵列基板1远离有机发光层2 的一侧可以设置诸如指纹识别芯片等光学电子元件。

[0046] 需要说明的是,本发明实施例提供的显示面板包括显示区,但本发明实施 例对显示面板是否还包括其它区域不作限定,可以设置显示面板不再包括其它 区域,也可以设置显示面板还包括围绕显示区设置的边框区,边框区可以用于 布置相应的显示信号线以及驱动芯片。

[0047] 图6为本发明实施例提供的一种显示面板的第一显示区的俯视结构示意 图。结合图2和图6,可以设置多条驱动信号线5包括第一驱动信号线51和第 二驱动信号线52,micro LED4包括第一电极41和第二电极42,第一驱动信号 线51与micro LED4的第一电极41电连接,第二驱动信号线52与micro LED4 的第二电极42电连接。多个micro LED4呈矩阵排列,位于同一行的micro LED4 的第一电极41电连接至同一条第一驱动信号线51,位于同一列的micro LED4 的第二电极42电连接至同一条第二驱动信号线52,第一驱动信号线51与第 二 驱动信号线52交叉设置。

[0048] 结合图2和图6,示例性地,可以设置第一电极41是micro LED4的阳极, 第二电极42是micro LED4的阴极,或者设置第一电极41是micro LED4的阴 极,第二电极42是micro LED4的阳极。micro LED4的第一电极41与对应的 第一驱动信号线51电连接,micro LED4的第二电极42与对应的第二驱动信号 线52电连接,第一驱动信号线51和第二驱动信号线52上传输的信号存在一定 的压差,二者向对应的micro LED4提供发光电压信号。设置多个 micro LED4 呈矩阵排列,位于同一行的micro LED4的第一电极41电连接至同一条第一驱 动信号线51,位于同一列的micro LED4的第二电极42电连接至同一条第二驱 动信号线52,第一驱动信号线51与第二驱动信号线52交叉设置,使得第一驱 动信号线51与第二驱动信号线52的数量较少,减小了第一显示区AA1内的可 能会遮挡光线的结构,增加透光面积,便于显示面板的第一显示区AA1内驱动 信号线5的布线,同时,也可以减少驱动芯片提供的驱动信号的数量,降低了 芯片的制作难度。

[0049] 可选地,结合图2和图6,可以设置多层子薄膜封装层31包括第一子薄膜 封装层311和第二子薄膜封装层312,第一子薄膜封装层311位于有机发光层2 与第二子薄膜封装层312之间。第一驱动信号线51与第一子薄膜封装层311接 触设置,且第一驱动信号线51位于第一子薄膜封装层311与第二子薄膜封装层312之间,第二驱动信号线52与第二子薄膜封 装层312接触设置,且第二驱动 信号线52位于第二子薄膜封装层312远离第一子薄膜封装 层311的一侧,第二 子薄膜封装层312设置有多通孔61,第一驱动信号线51贯穿通孔61并

与 micro LED4的第一电极41电连接。

[0050] 示例性地,结合图2和图6,micro LED4还包括LED半导体结构,LED半导体结构可以包括由上至下层叠设置的第一型半导体层、有源层和第二型半导体层,本实施例中不限定micro LED4结构的具体材质和结构不作限定,即对第一型半导体层、有源层和第二型半导体层的材质不作限定,可以根据不同的 micro LED4的发光颜色不同选择不同的材质。

[0051] 示例性地,可以设置micro LED4为同侧电极结构的micro LED,第一电极 41和第二电极42位于LED半导体结构的同一侧,需要说明的是,第一电极41 和第二电极42的制作过程中,第一电极41位于第一型半导体层背离有源层的 表面,对第一型半导体层以及有源层进行刻蚀,暴露出部分第二型半导体层,然后在第二型半导体层朝向有源层的表面制作第二电极42,最终形成同侧电极 结构的micro LED结构。这样,则可以在形成第一驱动信号线51和第二驱动信号线52后,将micro LED4转运至相应的位置,micro LED4的第二电极42直接 与第二驱动信号线52电连接,micro LED4的第一电极41通过通孔61与第 一驱动信号线51电连接,第一驱动信号线51和第二驱动信号线52向micro LED4提供发光电压信号。

[0052] 通过将第一驱动信号线51和第二驱动信号线52异层设置,且其中至少一 层子薄膜封装层31位于第一驱动信号线51和第二驱动信号线52之间,在复用 第一子薄膜封装层311和第二子薄膜封装层312分别作为第一驱动信号线51和 第二驱动信号线52的衬底的同时,还可以复用至少一层子薄膜封装层31作为 第一驱动信号线51和第二驱动信号线52之间的绝缘层,简化了显示面板的膜 层设置。

[0053] 图7为本发明实施例提供的另一种显示面板的剖面结构示意图。与图2所 示结构的显示面板不同的是,图7所示结构的显示面板中,micro LED4的第一 电极41和第二电极42分别位于micro LED4的LED半导体结构的两侧,即设 置micro LED4为垂直电极结构的 micro LED,则可以在形成第一驱动信号线51 后,将micro LED4转运至相应的位置,micro LED4的第一电极41直接与第一 驱动信号线51电连接,再形成第二子薄膜封装层312且第二子薄膜封装层312 覆盖micro LED4,再形成第二驱动信号线52,如图7所示第二驱动信号线 52 通过通孔62与micro LED4的第二电极42电连接,或者第二驱动信号线52直 接与micro LED4的第二电极42电连接,前述两种情况取决于micro LED4的高 度与第二子薄膜封装层312的厚度的大小关系,本发明实施例对此不作限定。

[0054] 图8为本发明实施例提供的另一种显示面板的剖面结构示意图。与图2以 及图7所示结构的显示面板不同的是,图8所示结构的显示面板设置第一驱动 信号线51与第二子薄膜封装层312接触设置,且第一驱动信号线51位于第二 子薄膜封装层312远离第一子薄膜封装层311的一侧,第二驱动信号线52包括 连接部分a1和跨桥部分a2,结合图6和图8,跨桥部分a2位于第一驱动信号 线51和第二驱动信号线52的交叉位置处b且跨桥部分a2用于将 相邻的两个连接部分a1电连接,连接部分a1与第一驱动信号线51同层设置,跨桥部分a2 与第一子薄膜封装层311接触设置,且跨桥部分a2位于第一子薄膜封装层311 与第二子薄膜封装层312之间。

[0055] 具体地,结合图6和图8,第一驱动信号线51与第二驱动信号线52交叉 设置,第一驱动信号线51可以与第二驱动信号线52的连接部分a1同层设置, 在二者的交叉位置处b,第二驱动信号线52通过位于第一子薄膜封装层311与 第二子薄膜封装层312之间的跨桥部分a2电连接与第一驱动信号线51同层设 置的第二驱动信号线52的连接部分a1,以确保第

一驱动信号线51与第二驱动信号线52电绝缘。

[0056] 示例性地,可以设置构成跨桥部分a2的材料包括透明导电材料,例如可以设置构成跨桥部分a2的结构包括ITO(氧化铟锡)。具体地,结合图3至图5以及图8,第一显示区AA1内可以设置前置摄像头、光学传感器、指纹识别芯片等光学电子元件,设置构成跨桥部分a2的材料包括透明材料有利于提高光学电子元件的采光量。

[0057] 另外,不同与图2以及图6至图8所示结构的显示面板,也可以设置显示面板中的第一显示区AA1内,第一驱动信号线51与第二驱动信号线52不存在交叉,与每个micro LED4电连接的第一驱动信号线51和第二驱动信号线52直接连接至显示面板中驱动芯片的相应端口,则可以设置第一驱动信号线51和第二驱动信号线52同层设置,即显示面板中的多条驱动信号线5可以仅与多层子薄膜封装层31中的一层子薄膜封装层31接触设置。

[0058] 需要说明的是,上述实施例的行和列为相对概念,可以视显示面板是横向显示还是纵向显示具体确定,因此第一驱动信号线51和第二驱动信号线52同样为相对概念。

[0059] 可选地,结合图2、图7和图8,可以设置第一子薄膜封装层311和第二子薄膜封装层312中的至少一层为有机膜层,例如可以设置第一子薄膜封装层311为有机膜层且第二子薄膜封装层312为无机膜层,或者设置第一子薄膜封装层311为无机膜层且第二子薄膜封装层312为有机膜层,或者设置第一子薄膜封装层311和第二子薄膜封装层312均为有机膜层。具体地,有机膜层具有较好的应力释放特性,在释放薄膜封装层3中无机层较为集中的应力的同时,可以释放位于薄膜封装层3中与有机膜层接触的第一驱动信号线51或第二驱动信号线52所受到的应力,降低第一驱动信号线51以及第二驱动信号线52的断线概率。另外,有机膜层还具有较好的平坦化特性,有利于提高位于薄膜封装层3中有机膜层上方结构的平坦化程度。

[0060] 可选地,结合图2、图7和图8,多层子薄膜封装层31还可以包括第三子薄膜封装层313,第三子薄膜封装层313与有机发光层2接触设置,且第三子薄膜封装层313位于有机发光层2与第一子薄膜封装层311之间,可以设置第三子薄膜封装层313为无机膜层。具体地,外界环境中的水氧与有机发光元件21中的发光层212接触会影响有机发光元件21的发光特性,设置薄膜封装层3中与有机发光层2接触设置的第三子薄膜封装层313为无机膜层,有利于提高薄膜封装层3对有机发光元件21的保护作用,降低外界环境中的水氧对有机发光元件21发光特性的影响。

[0061] 图9为本发明实施例提供的另一种显示面板的剖面结构示意图。如图9所示,在上述实施例的基础上,图9所示结构的显示面板中的多层子薄膜封装层31还包括第四子薄膜封装层314和第五子薄膜封装层315,第四子薄膜封装层314为有机膜层,第五子薄膜封装层315为无机膜层。第四子薄膜封装层314位于第三子薄膜封装层313与第一子薄膜封装层311之间,第五子薄膜封装层315位于第四子薄膜封装层314与第一子薄膜封装层311之间。

[0062] 具体地,第一驱动信号线51与第二驱动信号线52可以为金属走线,金属走线的制作过程中涉及到高温工艺,而过高的温度会影响有机发光元件21中发光层212的发光特性,降低有机发光元件21的寿命,设置多层子薄膜封装层31还包括第四子薄膜封装层314和第五子薄膜封装层315,第四子薄膜封装层314位于第三子薄膜封装层313与第一子薄膜封装层311之间,第五子薄膜封装层315位于第四子薄膜封装层314与第一子薄膜封装层311之间,沿垂直于显示面板的方向,增加了第一驱动信号线51与第二驱动信号线52到有

机发光元件21中发光层212的距离,降低了金属走线制作过程中的高温工艺对有机发光元件21寿命的影响。

[0063] 另外,设置第四子薄膜封装层314为有机膜层,第五子薄膜封装层315为无机膜层,第三子薄膜封装层313为无机膜层,使得有机发光层2的上方形成紧邻有机发光层2的无机膜层、有机膜层和无机膜层的堆叠结构,利用无机膜层在有效降低了外界环境中水氧对有机发光元件21的影响的同时,利用有机膜层有效释放了无机膜层受到的较为集中的应力,降低了无机膜层出现断裂的概率。示例性地,构成薄膜封装层3中的无机膜层的材料可以是 SiO_x 、 SiN_x 或者 Al_2O_3 中的任意一种。

[0064] 需要说明的是,本发明实施例对薄膜封装层3中子薄膜封装层31中的具体层数不作限定,优选确保薄膜封装层3中与有机发光层2接触的是无机膜层,薄膜封装层3形成无机膜层与有机膜层的间隔交替结构,薄膜封装层3中的子薄膜封装层31的层数大于等于四层即可。

[0065] 可选地,结合图2以及图7至图9,可以设置显示面板还包括位于micro LED4远离有机发光层2一侧的保护层7,保护层7覆盖micro LED4以及薄膜封装层3,利用保护层7包括micro LED4的同时,提高显示面板表面的平坦化程度。示例性地,构成保护层7的材料可以包括玻璃或者聚酰亚胺。

[0066] 需要说明的是,本发明实施例附图只是示例性地表示显示面板中各元件以及各膜层的尺寸,并不代表显示面板中各元件以及各膜层的实际尺寸。

[0067] 本发明实施例还提供了一种显示面板的制作方法,该制作方法用于制作上述实施例的显示面板。图10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。如图10所示,显示面板的制作方法包括:

[0068] S110、提供阵列基板。

[0069] 具体地,结合图2以及图7至图9,提供阵列基板1,阵列基板1中设置有有机发光元件21的驱动电路,驱动电路中包括薄膜晶体管TFT和电容结构C。

[0070] S120、在阵列基板上形成有机发光层,有机发光层包括多个有机发光元件。

[0071] 具体地,结合图2以及图7至图9,在阵列基板1上形成有机发光层2,有机发光层2包括多个有机发光元件21,沿远离阵列基板1的方向,每个有机发光元件21依次包括阳极211、发光层212和阴极213。

[0072] S130、在有机发光层上形薄膜封装层,薄膜封装层覆盖有机发光层,薄膜封装层包括层叠设置的多层子薄膜封装层。

[0073] 具体地,结合图2以及图7至图9,在有机发光层2上形薄膜封装层3,薄膜封装层3覆盖有机发光层2,薄膜封装层3包括层叠设置的多层子薄膜封装层31。

[0074] 具体地,结合图2以及图7至图9,在有机发光层2上形薄膜封装层3还包括提供多个micro LED4,并将多个micro LED4设置于多层子薄膜封装层31中的至少一层子薄膜封装层31上。在有机发光层2上形薄膜封装层3还包括在多层子薄膜封装层31中的至少一层子薄膜封装层31上形成多条驱动信号线5,驱动信号线5与micro LED4电连接并用于向micro LED4传输驱动信号。

[0075] 可选地,结合图2以及图8至图10,可以设置micro LED4通过绑定的方式与驱动信号线5电连接。结合图2、图9和图10,可以在形成第一驱动信号线51和第二驱动信号线52之

后,将micro LED4绑定到相应的位置以实现micro LED4与对应的驱动信号线5的电连接。如图8所示,可以先形成第一驱动信号线51,将micro LED4绑定到相应的位置以使micro LED4的第一电极41与第一驱动信号线52电连接,再形成第二驱动信号线52,驱动信号线52与micro LED4的第二电极42电连接。

[0076] 可选地,如图2所示,多层子薄膜封装层31包括第一子薄膜封装层311和第二子薄膜封装层312,驱动信号线5包括第一驱动信号线51和第二驱动信号线52,micro LED4包括第一电极41和第二电极42,第一驱动信号线51与micro LED4的第一电极41电连接,第二驱动信号线52与micro LED4的第二电极42电连接,在多层子薄膜封装层31中的至少一层子薄膜封装层31上形成多条驱动信号线5包括在有机发光层2上形成第一子薄膜封装层311;在第一子薄膜封装层311上形成第一驱动信号线51;形成第二子薄膜封装层312,第二子薄膜封装层312覆盖第一子薄膜封装层311和第一驱动信号线51;刻蚀第二子薄膜封装层312以在第二子薄膜封装层312上形成多个通孔61;在第二子薄膜封装层312上形成第二驱动信号线52和填充部d,填充部d填充通孔61且与第一驱动信号线51接触;其中,第一驱动信号线51通过填充部d与micro LED4的第一电极41电连接。

[0077] 可选地,结合图2以及图8至图10,多层子薄膜封装层31还包括第三子薄膜封装层313,第三子薄膜封装层313为无机膜层,在有机发光层2上形成第一子薄膜封装层311还包括在有机发光层2上形成第三子薄膜封装层313,第三子薄膜封装层313与有机发光层2接触设置,在第三子薄膜封装层313上形成第一子薄膜封装层311。

[0078] 可选地,如图10所示,多层子薄膜封装层31还包括第四子薄膜封装层314和第五子薄膜封装层315,第四子薄膜封装层314为有机膜层,第五子薄膜封装层315为无机膜层。在第三子薄膜封装层313上形成第一子薄膜封装层311还包括在第三子薄膜封装层313上形成第四子薄膜封装层314;在第四子薄膜封装层314上形成第五子薄膜封装层315;在第五子薄膜封装层315上形成第一子薄膜封装层311。

[0079] 可选地,多层子薄膜封装层包括至少一层无机膜层和至少一层有机膜层,可以设置无机膜层通过沉积方式形成,有机膜层通过喷墨打印方式形成。

[0080] 本发明实施例还提供了一种显示装置,图11为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。如图11所示,显示装置20包括上述实施例中的显示面板19,因此本发明实施例提供的显示装置20也具备上述实施例所描述的有益效果,此处不再赘述。示例性的,显示装置20可以是手机、电脑或电视等电子显示设备。

[0081] 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、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过上述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。

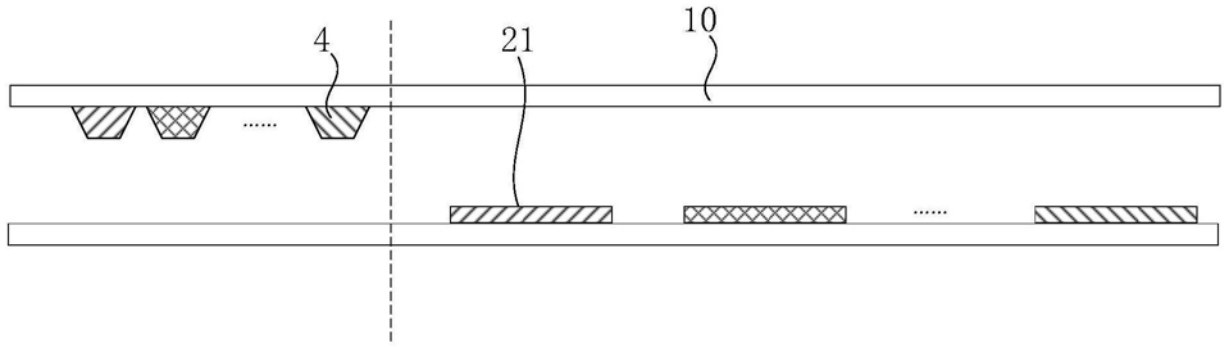


图1

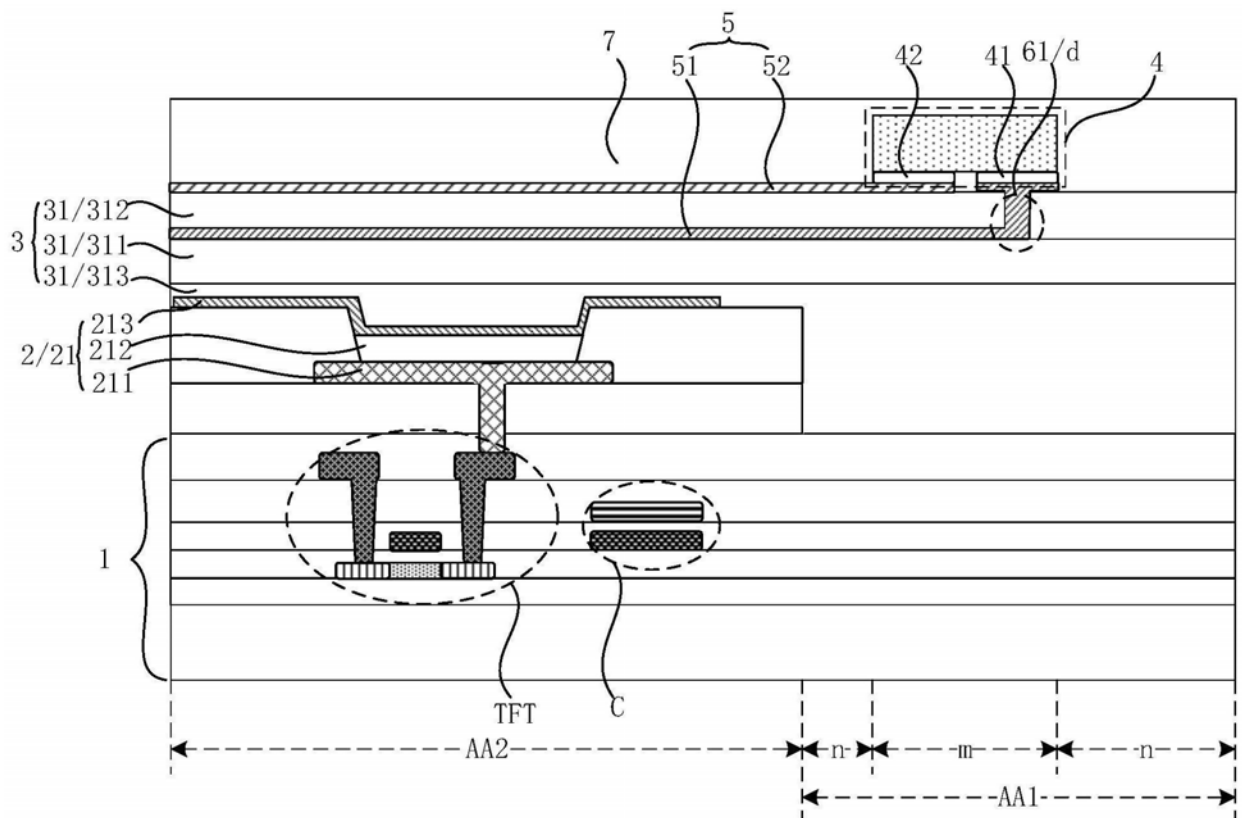


图2

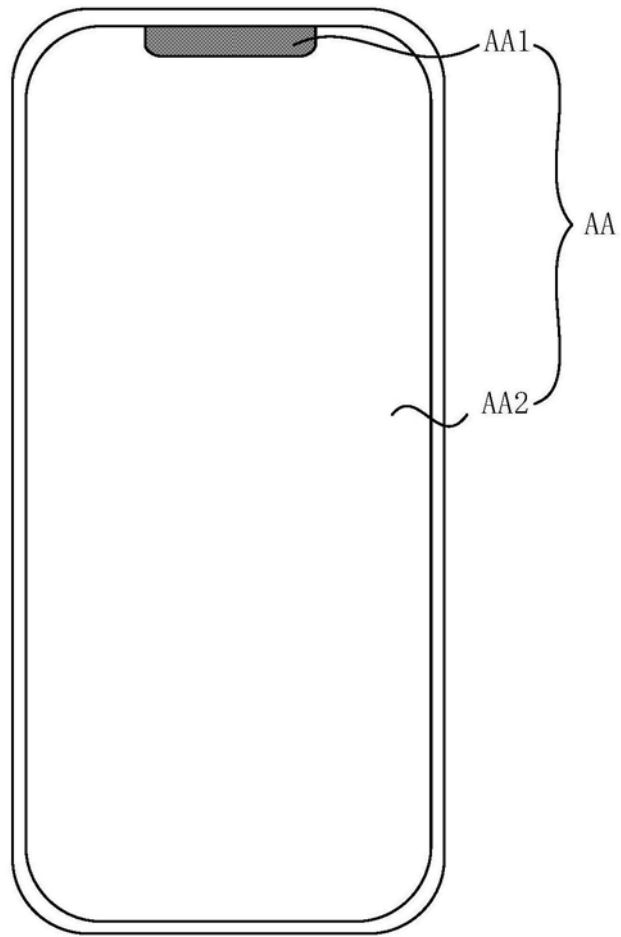


图3

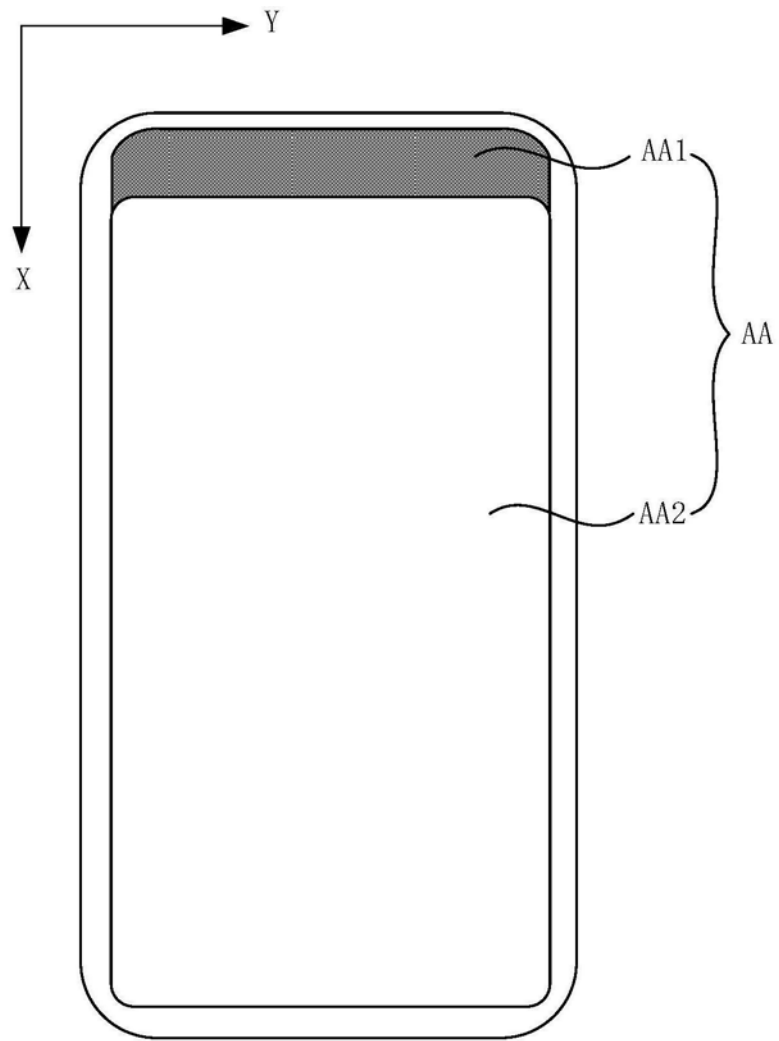


图4

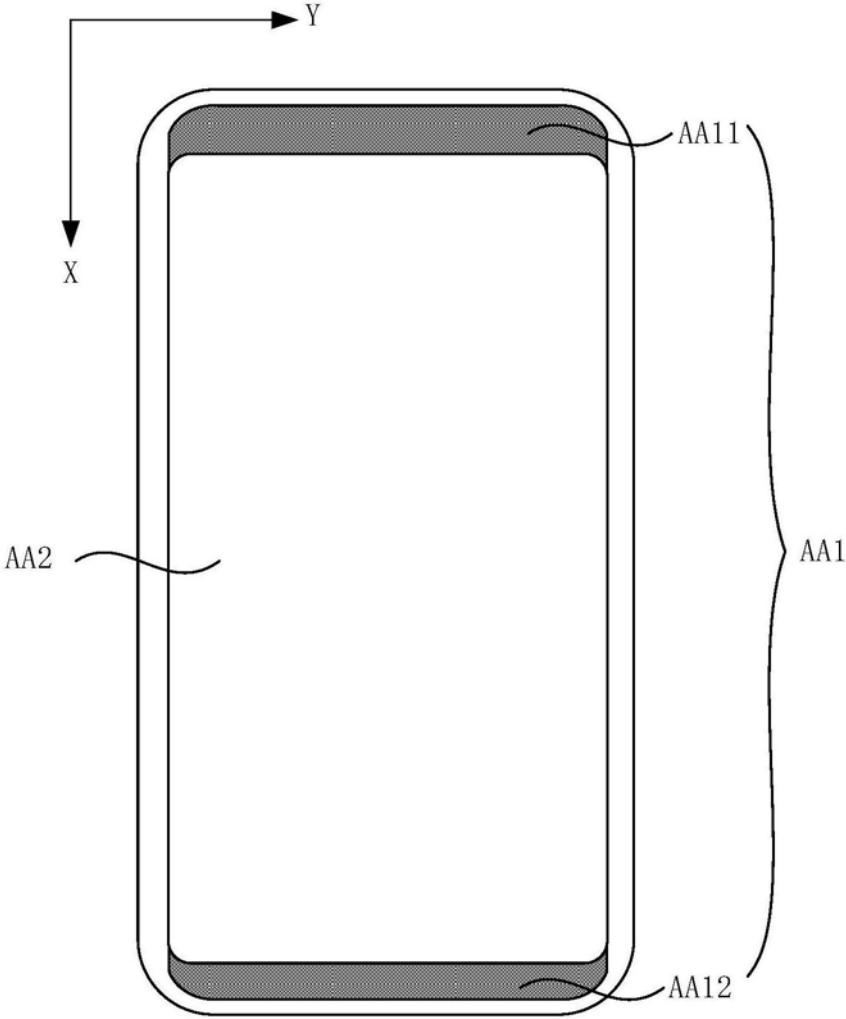


图5

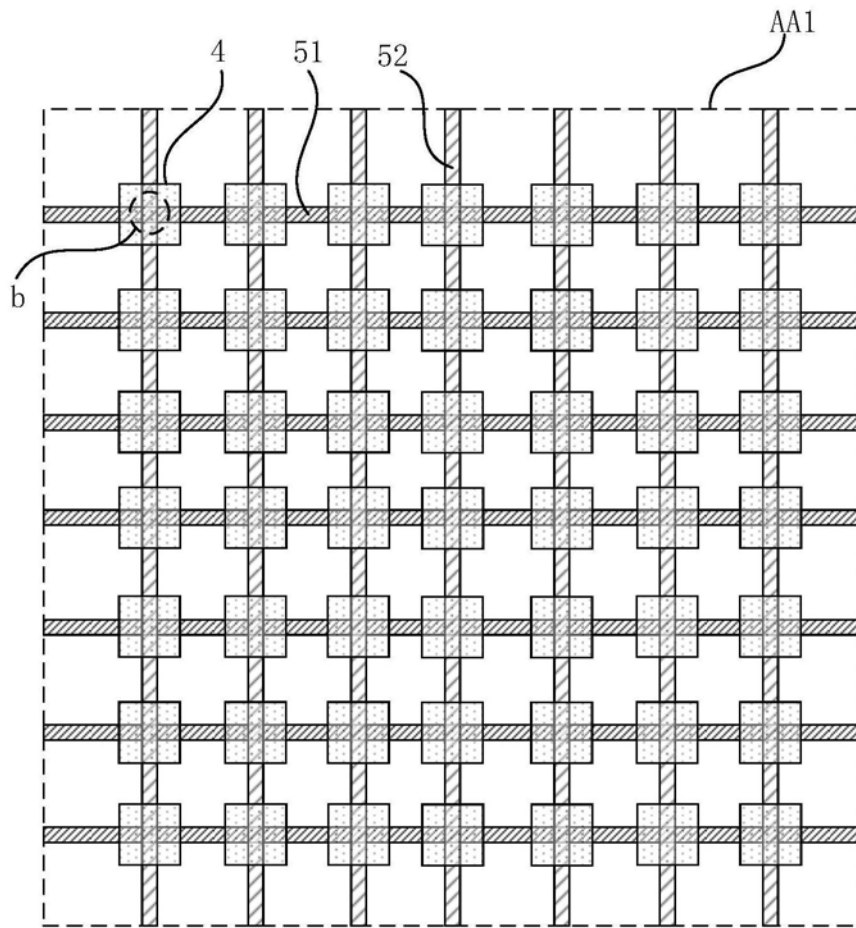


图6

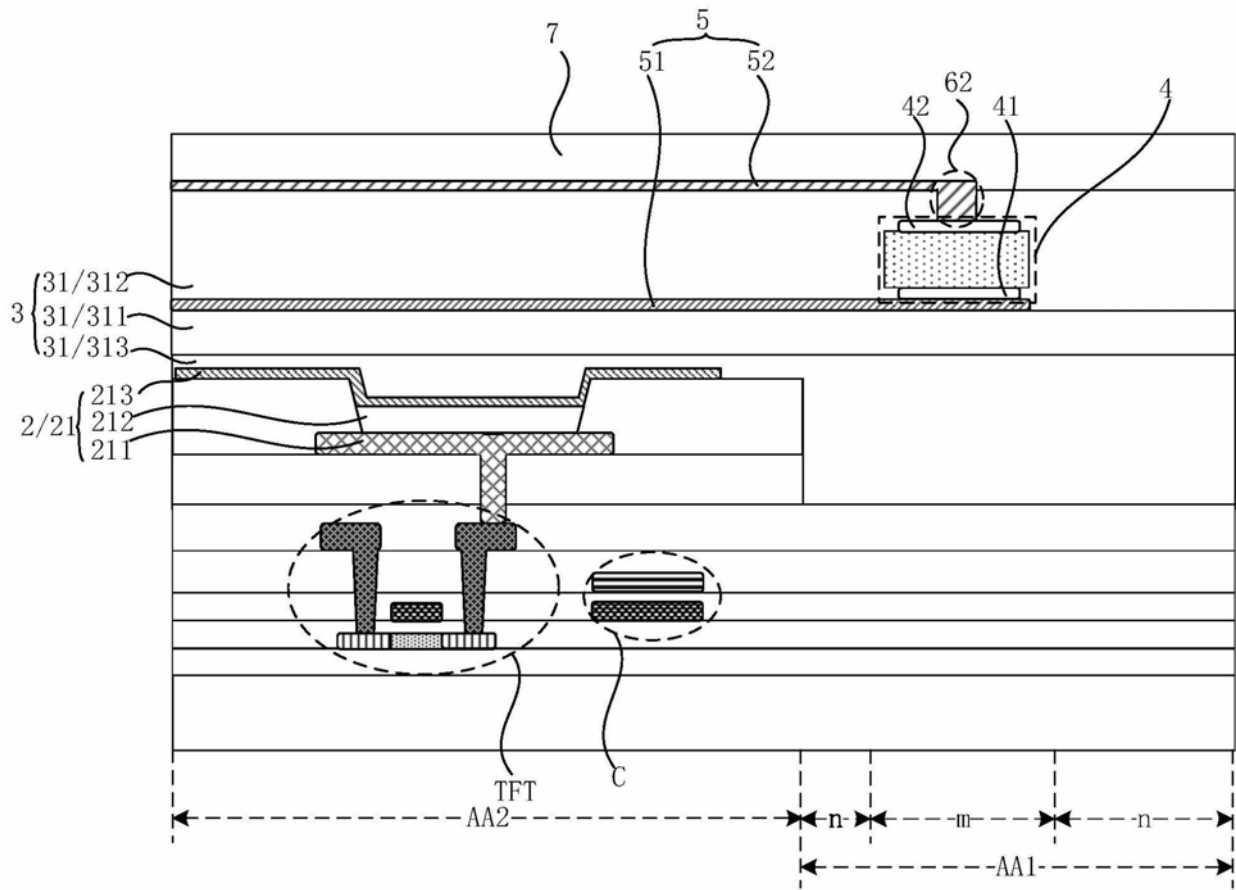


图7

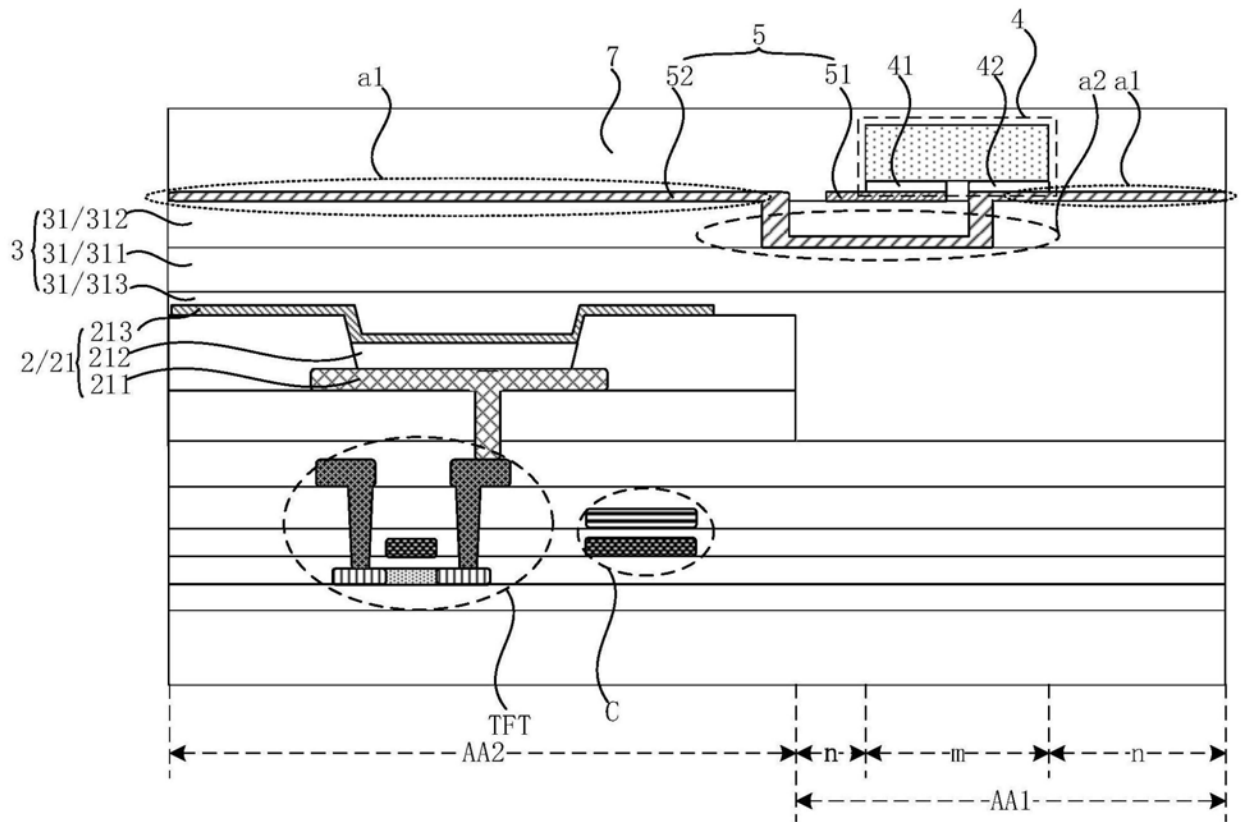


图8

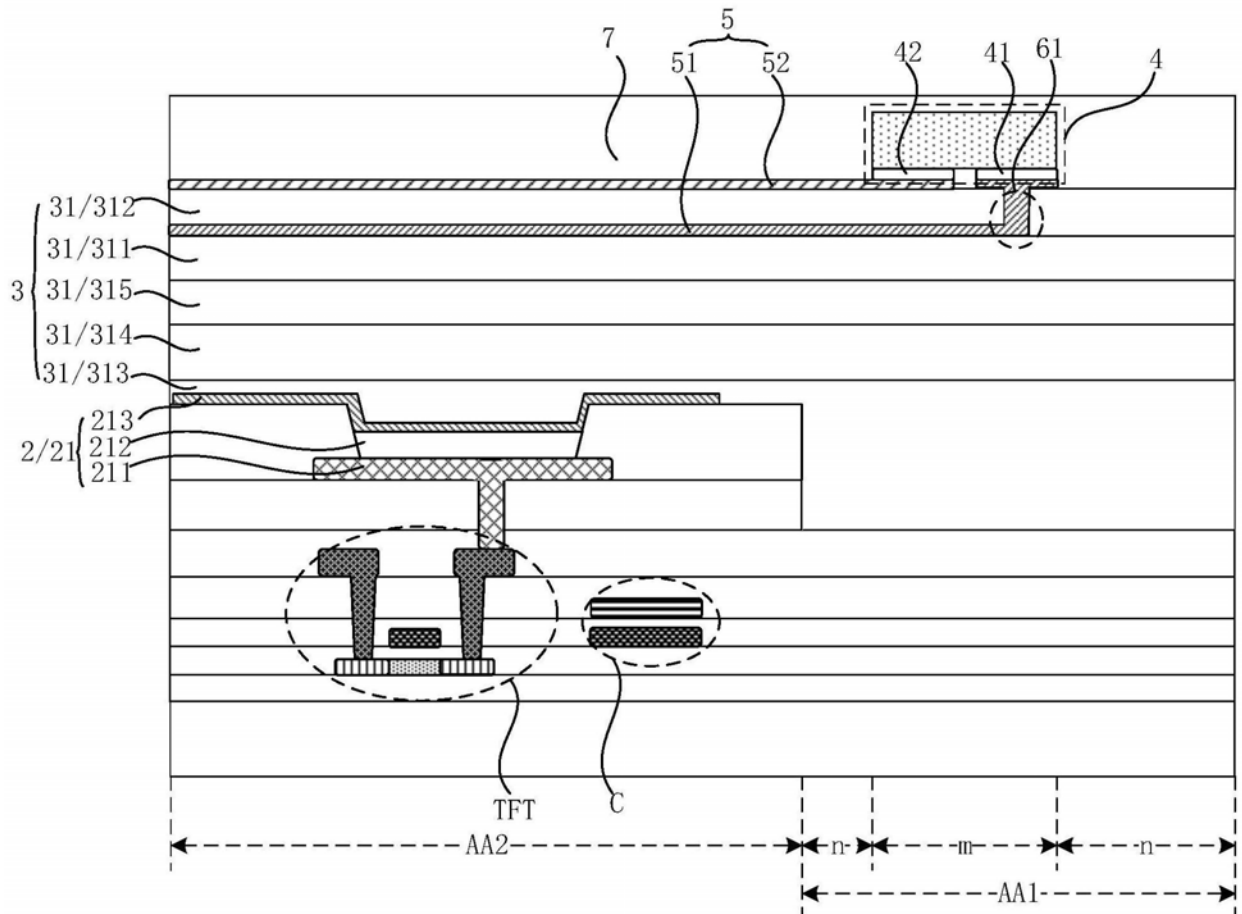


图9

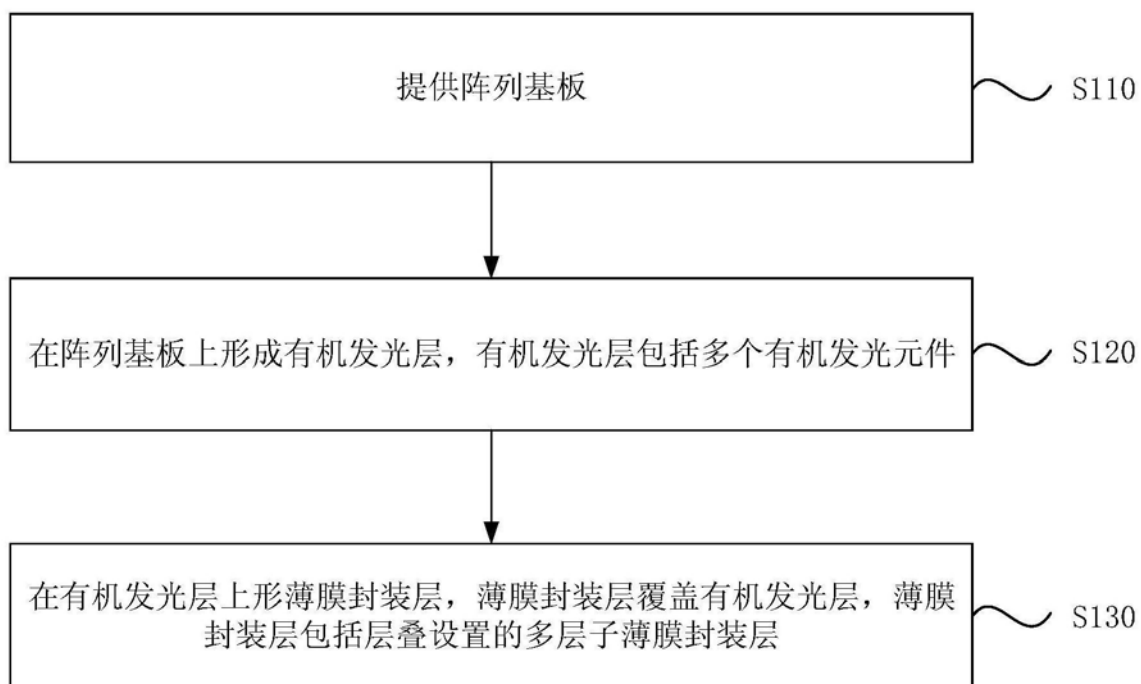


图10

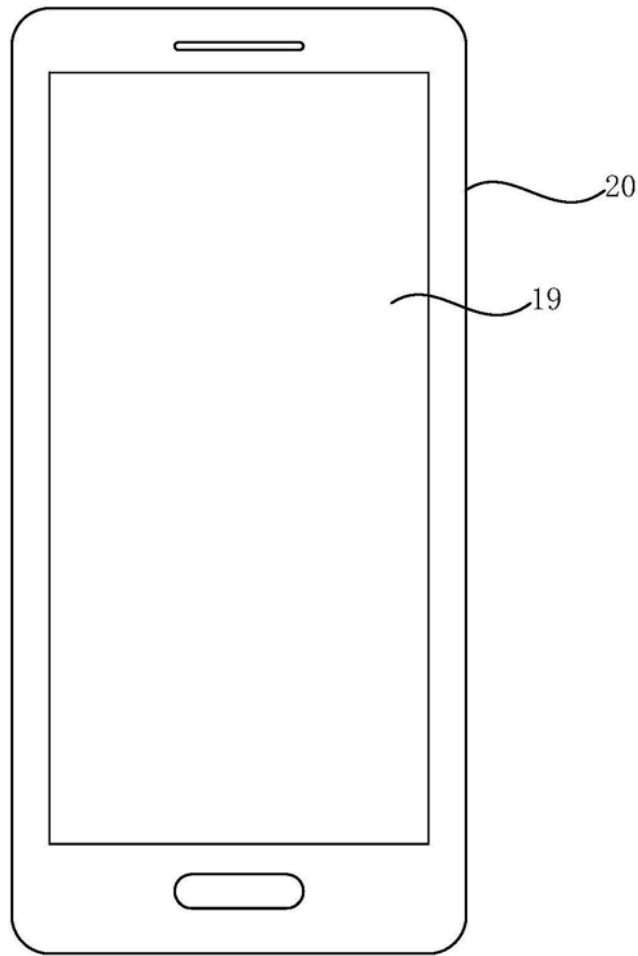


图11

专利名称(译)	一种显示面板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN109979981A	公开(公告)日	2019-07-05
申请号	CN201910251126.9	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	何泽尚 禹少荣		
发明人	何泽尚 禹少荣		
IPC分类号	H01L27/32 H01L27/15		
CPC分类号	H01L27/156 H01L27/3227 H01L27/3244 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示面板及其制作方法、显示装置，显示面板包括阵列基板、有机发光层、薄膜封装层、多个micro LED以及多条驱动信号线，有机发光层位于阵列基板的一侧，有机发光层包括多个有机发光元件，薄膜封装层位于有机发光层远离阵列基板的一侧且薄膜封装层覆盖有机发光层，薄膜封装层包括层叠设置的多层子薄膜封装层，micro LED位于多层子薄膜封装层中的至少一层子薄膜封装层远离有机发光层的一侧，驱动信号线与对应的micro LED电连接并用于向micro LED传输驱动信号，多条驱动信号线至少与多层子薄膜封装层中的至少一层子薄膜封装层接触设置。通过本发明的技术方案，在实现显示面板中同时设置有机发光元件以及micro LED的同时，有利于减小显示面板的厚度。

