



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106876328 B

(45)授权公告日 2020.07.03

(21)申请号 201710090227.3

H01L 51/52(2006.01)

(22)申请日 2017.02.20

H01L 27/32(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106876328 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(73)专利权人 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

专利权人 合肥鑫晟光电科技有限公司

(72)发明人 苏同上 袁广才 王东方 周斌

赵策 刘军 刘宁 许凯 杜生平

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 彭久云

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

(56)对比文件

CN 1658713 A,2005.08.24,

CN 1658713 A,2005.08.24,

WO 2016002746 A1,2016.01.07,

CN 1700826 A,2005.11.23,

审查员 金政

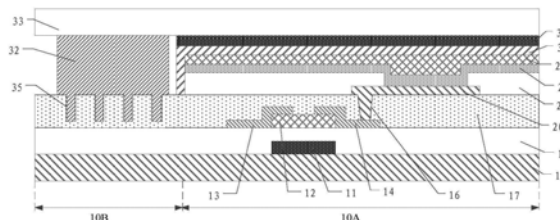
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

OLED显示面板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

一种有机发光二极管(OLED)显示面板及其制备方法、显示装置。该OLED显示面板的制备方法通过一道构图工艺在钝化层上形成过孔和多个凹陷,可减少掩膜数量,缩短OLED显示面板的生产时间,降低OLED显示面板的生产成本,有效提升产品良率;另一方面,该多个凹陷可以增大封框胶与钝化层的接触面积,从而增加封框胶与钝化层界面的粘附性,显著改善OLED显示面板的封装效果,有效减少渗透到OLED显示面板内部的氧气与水汽,提高OLED显示面板的显示性能和器件稳定性,延长OLED显示面板的使用寿命。



1. 一种有机发光二极管 (OLED) 显示面板的制备方法, 包括:

提供衬底基板, 所述衬底基板包括显示区域和位于所述显示区域周边的封装区域;

在所述衬底基板上依次形成驱动晶体管、钝化层和 OLED 显示单元, 其中, 所述 OLED 显示单元和驱动晶体管形成在所述显示区域内, 所述钝化层形成在所述显示区域以及所述封装区域内, 所述钝化层包括形成在所述封装区域内的多个凹陷和形成在所述显示区域内暴露所述驱动晶体管的源极或漏极的过孔, 所述过孔和多个凹陷通过一次构图工艺形成;

在所述封装区域内涂覆封框胶, 所述封框胶覆盖所述多个凹陷;

提供封装基板, 所述封装基板和所述衬底基板通过所述封框胶相对贴合封装; 其中, 所述凹陷为贯穿所述钝化层的通孔,

在形成所述驱动晶体管时, 在所述显示区域和封装区域内形成栅绝缘层, 在形成所述钝化层中的通孔时, 所述通孔暴露所述栅绝缘层且部分刻蚀所述栅绝缘层;

所述 OLED 显示面板的制备方法, 还包括:

在所述 OLED 显示单元上形成封装层;

在所述封装层上形成填充层;

在所述封框胶和所述填充层上设置封装基板, 由此使得所述封装基板和所述衬底基板相对贴合封装;

其中, 所述填充层的材料为含有干燥剂的高分子材料或可阻挡水汽的高分子材料, 且所述填充层的材料为固体材料;

所述封框胶和所述填充层分开设置, 且所述填充层靠近所述封框胶的一侧的边缘在所述衬底基板上的正投影与所述封装层的靠近所述封框胶的一侧的边缘在所述衬底基板上的正投影重叠。

2. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示面板的制备方法, 其中, 所述凹陷的纵截面形状为矩形或梯形。

3. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示面板的制备方法, 其中, 在形成所述 OLED 显示单元时, 所述 OLED 显示单元的阳极或阴极通过所述过孔与所述驱动晶体管的源极或漏极电连接。

4. 一种有机发光二极管 (OLED) 显示面板, 包括:

衬底基板, 包括显示区域和位于所述显示区域周边的封装区域;

设置在所述衬底基板上的驱动晶体管、钝化层和 OLED 显示单元, 其中, 所述 OLED 显示单元和驱动晶体管设置在所述显示区域内, 所述钝化层设置在所述显示区域以及所述封装区域内, 所述钝化层包括在所述封装区域内的多个第一凹陷和在所述显示区域内暴露所述驱动晶体管的源极或漏极的过孔, 所述 OLED 显示单元通过所述过孔与所述驱动晶体管电连接;

设置在所述封装区域内的封框胶, 所述封框胶覆盖所述多个第一凹陷;

封装基板, 被设置为与所述衬底基板相对贴合封装;

所述第一凹陷为贯穿所述钝化层的通孔, 所述驱动晶体管的栅绝缘层还延伸到所述封装区域之中并由所述通孔暴露, 所述栅绝缘层还包括对应于所述通孔的第二凹陷; 其中,

所述第二凹陷为非通孔;

所述 OLED 显示面板, 还包括:

设置在所述OLED显示单元上的封装层；

设置在所述封装层上的填充层，

其中，所述封装基板设置在所述封框胶和所述填充层上，从而所述封装基板和所述衬底基板相对贴合封装；

所述填充层的材料为含有干燥剂的高分子材料或可阻挡水汽的高分子材料，且所述填充层的材料为固体材料；

所述封框胶和所述填充层分开设置，且所述填充层靠近所述封框胶的一侧的边缘在所述衬底基板上的正投影与所述封装层的靠近所述封框胶的一侧的边缘在所述衬底基板上的正投影重叠。

5. 根据权利要求4所述OLED显示面板，其中，所述第一凹陷的纵截面形状为矩形或梯形。

6. 根据权利要求4所述OLED显示面板，其中，所述填充层的材料为含有干燥剂的高分子材料或者可阻挡水汽的高分子材料。

7. 根据权利要求4所述OLED显示面板，其中，所述OLED显示单元的阳极或阴极通过所述过孔与所述驱动晶体管的源极或漏极电连接。

8. 一种显示装置，包括权利要求4-7任一项所述的OLED显示面板。

OLED显示面板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及一种有机发光二极管 (OLED) 显示面板、OLED显示面板的制备方法及显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (OLED, Organic Light-Emitting Diode) 是一种有机薄膜电致发光器件, 其因具有制备工艺简单、成本低、功耗小、亮度高、视角宽、对比度高及可实现柔性显示等优点, 而受到人们极大的关注。作为新一代的显示方式, OLED显示技术已开始逐渐取代传统液晶显示技术, 将被广泛应用在手机、电脑、全彩电视、数码摄像机、个人数字助理等电子装置上。OLED显示技术与传统的液晶显示技术不同, OLED显示面板的OLED器件包括阳极、阴极和置于阳极和阴极之间的发光层。当在阳极和阴极之间施加电压时, 空穴和电子移动到发光层, 空穴和电子在发光层中复合而发光。但是, OLED显示面板中的阴极为活泼金属, 对空气中的水汽和氧气等非常敏感, 非常容易与外界渗透的水汽和氧气等发生反应, 影响电荷的注入; 另外, 渗透进来的水汽和氧气还会与发光层中的有机发光材料发生化学反应, 损害有机发光材料, 大大降低有机发光材料的发光效率, 引起OLED显示面板性能下降、寿命缩短, 因此, OLED显示面板对封装的要求非常高。

发明内容

[0003] 本发明至少一个实施例提供一种有机发光二极管 (OLED) 显示面板、OLED显示面板的制备方法及显示装置。

[0004] 本发明至少一个实施例提供一种有机发光二极管 (OLED) 显示面板的制备方法, 包括: 提供衬底基板, 所述衬底基板包括显示区域和位于所述显示区域周边的封装区域; 在所述衬底基板上依次形成驱动晶体管、钝化层和OLED显示单元, 其中, 所述OLED显示单元和驱动晶体管形成在所述显示区域内, 所述钝化层形成在所述显示区域以及所述封装区域内, 所述钝化层包括形成在所述封装区域内的多个凹陷和形成在所述显示区域内暴露所述驱动晶体管的源极或漏极的过孔, 所述过孔和多个凹陷通过一次构图工艺形成; 在所述封装区域内涂覆封框胶, 所述封框胶覆盖所述多个凹陷; 提供封装基板, 所述封装基板和所述衬底基板通过所述封框胶相对贴合封装。

[0005] 该实施例的OLED显示面板的制备方法通过一道构图工艺在钝化层上形成过孔和多个凹陷, 可减少掩膜数量, 缩短OLED显示面板的生产时间, 降低OLED显示面板的生产成本, 有效提升产品良率; 另一方面, 该多个凹陷可以增大封框胶与钝化层的接触面积, 从而增加封框胶与钝化层界面的粘附性, 显著改善OLED显示面板的封装效果, 有效减少渗透到OLED显示面板内部的氧气与水汽, 有效提高OLED显示面板的显示性能和器件稳定性, 延长OLED显示面板的使用寿命。

[0006] 例如, 本发明至少一个实施例提供的OLED显示面板的制备方法, 还包括在所述OLED显示单元上形成封装层; 在所述封装层上形成填充层; 在所述封框胶和所述填充层上

设置封装基板,由此使得所述封装基板和所述衬底基板相对贴合封装。

[0007] 例如,在本发明至少一个实施例提供的OLED显示面板的制备方法中,所述凹陷的纵截面形状为矩形或梯形。

[0008] 例如,在本发明至少一个实施例提供的OLED显示面板的制备方法中,所述凹陷为贯穿所述钝化层的通孔。

[0009] 例如,本发明至少一个实施例提供的OLED显示面板的制备方法,还包括在形成所述驱动晶体管时,在所述显示区域和封装区域内形成栅绝缘层,在形成所述钝化层中的通孔时,所述通孔暴露所述栅绝缘层且至少部分刻蚀所述栅绝缘层。

[0010] 例如,在本发明至少一个实施例提供的OLED显示面板的制备方法中,所述填充层的材料为含有干燥剂的高分子材料或可阻挡水汽的高分子材料。

[0011] 例如,在本发明至少一个实施例提供的OLED显示面板的制备方法中,在形成所述OLED显示单元时,所述OLED显示单元的阳极或阴极通过所述过孔与所述驱动晶体管的源极或漏极电连接。

[0012] 本发明至少一个实施例提供一种有机发光二极管(OLED)显示面板,包括:衬底基板,包括显示区域和位于所述显示区域周边的封装区域;设置在所述衬底基板上的驱动晶体管、钝化层和OLED显示单元,其中,所述OLED显示单元和驱动晶体管设置在所述显示区域内,所述钝化层设置在所述显示区域以及所述封装区域内,所述钝化层包括在所述封装区域内的多个第一凹陷和在所述显示区域内暴露所述驱动晶体管的源极或漏极的过孔,所述OLED显示单元通过所述过孔与所述驱动晶体管电连接;设置在所述封装区域内的封框胶,所述封框胶覆盖所述多个第一凹陷;封装基板,被设置为与所述衬底基板相对贴合封装。

[0013] 例如,本发明至少一个实施例提供的OLED显示面板,还包括设置在所述OLED显示单元上的封装层;设置在所述封装层上的填充层;所述封装基板设置在所述封框胶和所述填充层上,从而所述封装基板和所述衬底基板相对贴合封装。

[0014] 例如,在本发明至少一个实施例提供的OLED显示面板中,所述第一凹陷的纵截面形状为矩形或梯形。

[0015] 例如,在本发明至少一个实施例提供的OLED显示面板中,所述填充层的材料为含有干燥剂的高分子材料或者可阻挡水汽的高分子材料。

[0016] 例如,在本发明至少一个实施例提供的OLED显示面板中,所述第一凹陷为贯穿所述钝化层的通孔。

[0017] 例如,在本发明至少一个实施例提供的OLED显示面板中,所述驱动晶体管的栅绝缘层还延伸到所述封装区域之中并由所述通孔暴露,所述栅绝缘层还包括对应于所述通孔的第二凹陷。

[0018] 例如,在本发明至少一个实施例提供的OLED显示面板中,所述OLED显示单元的阳极或阴极通过所述过孔与所述驱动晶体管的源极或漏极电连接。

[0019] 本发明至少一个实施例提供一种显示装置,其包括上述任一项所述的OLED显示面板。

[0020] 需要理解的是本发明的上述概括说明和下面的详细说明都是示例性和解释性的,用于进一步说明所要求的发明。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例,而非对本发明的限制。

[0022] 图1为一种有机发光二极管(OLED)显示面板的局部截面结构示意图;

[0023] 图2a为本发明一实施例提供的一种有机发光二极管(OLED)显示面板的局部截面结构示意图;

[0024] 图2b为本发明一实施例的示例性的有机发光二极管(OLED)显示面板的平面示意图;

[0025] 图2c为本发明一实施例提供的一种有机发光二极管(OLED)显示单元的驱动电路示意图;

[0026] 图3a-3i为本发明一实施例提供的一种有机发光二极管(OLED)显示面板的制备方法的工艺流程图;

[0027] 图4为本发明另一实施例提供的一种有机发光二极管(OLED)显示面板的局部截面结构示意图;

[0028] 图5为本发明另一实施例提供的一种有机发光二极管(OLED)显示面板的局部截面结构示意图;

[0029] 图6为本发明另一实施例提供的一种有机发光二极管(OLED)显示面板的局部截面结构示意图。

[0030] 附图标记:

[0031] 60、10-衬底基板;61、17-钝化层;62、32-封框胶;63、33-封装基板;65、1-OLED显示单元;60A、10A-显示区域;60B、10B-封装区域;64、2-驱动晶体管;3-开关晶体管;11-栅极;12-有源层;13-第三电极;14-第四电极;15-栅绝缘层;16-过孔;18-光刻胶;180-光刻胶图案;19-掩模板;19a-第一图案;19b-第二图案;20-第一电极;21-像素界定层;22-有机层;23-第二电极;30-封装层;31-填充层;35-第一凹陷;36-第二凹陷;325-通孔;40-平坦层;41-彩色滤光膜。

具体实施方式

[0032] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例的附图,对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的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。

[0033] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。本发明的实施例所涉及的OLED显示面板中各图案的尺寸在实际产品

中通常为微米或更小量级,为了清楚起见,本发明实施例的附图中各结构的尺寸均被放大,除非另有明确说明,不代表实际尺寸与比例。

[0034] 有机发光二极管 (OLED) 显示面板中的发光层、金属阴极等器件对空气中的水汽和氧气等非常敏感,非常容易与外界渗透的水氧等发生反应,从而影响OLED显示面板的性能、缩短OLED显示面板的寿命。因此,需要对OLED显示面板进行封装,增加对OLED显示面板内部器件的保护。

[0035] 目前常用的封装技术包括紫外光 (UV) 固化框胶、玻璃粉末激光封装 (laser sealing)、面封装 (face seal)、干燥剂封装、填充胶封装 (Dam&Fill) 及薄膜封装等。紫外光 (UV) 固化框胶、框胶及干燥剂填充封装 (Dam&Fill) 都会用到有机框胶 (Sealant), 并且一些新的封装技术也会结合有机框胶的使用,于是有机框胶的封装效果很重要,有机框胶与钝化层表面的粘附性是决定封装效果的重要因素。传统的OLED显示面板封装方法,有机框胶与钝化层的接触面较小,从而导致OLED显示面板封装效果较差,外部环境中的水汽与氧气比较容易透过间隙渗透入内部密封区域,与内部器件发生反应,导致OLED显示面板的性能退化较快、使用寿命缩短。

[0036] 图1示出了一种有机发光二极管 (OLED) 显示面板的局部截面结构。如图1所示,该OLED显示面板包括衬底基板60,衬底基板60包括显示区域60A和封装区域60B,在显示区域60A上依次设置有驱动晶体管64、钝化层61和OLED显示单元65,钝化层61延伸到封装区域60B。通过直接在延伸到封装区域60B的钝化层61上涂覆封框胶62,然后利用紫外光进行照射使封框胶62固化,从而实现OLED显示面板的封装。此时,封框胶62与钝化层61的接触面积较小,封框胶62与钝化层61之间的粘附性较差,导致在封框胶62与钝化层61接触的界面容易产生间隙,外界水汽和氧气等可以通过该间隙进入到OLED显示面板内部,从而与OLED显示面板内部的发光层和金属阴极等器件发生反应,导致OLED显示面板的性能退化较快,显示面板的使用寿命缩短。

[0037] 本发明的实施例提供一种有机发光二极管 (OLED) 显示面板的制备方法、OLED显示面板及显示装置,以改善OLED显示面板的封装性能。

[0038] 根据本发明一个实施例的OLED显示面板的制备方法,其包括提供衬底基板;在所述衬底基板上依次形成驱动晶体管、钝化层和OLED显示单元,其中,所述衬底基板包括显示区域和位于所述显示区域周边的封装区域,所述OLED显示单元和驱动晶体管形成在所述显示区域内,所述钝化层形成在所述显示区域以及所述封装区域内,所述钝化层包括形成在所述封装区域内的多个凹陷和形成在所述显示区域内暴露所述驱动晶体管的源极或漏极的过孔,所述过孔和多个凹陷通过一次构图工艺形成;在所述封装区域内涂覆封框胶,所述封框胶覆盖所述多个凹陷;提供封装基板,所述封装基板和所述衬底基板通过所述封框胶相对贴合封装。

[0039] 该实施例的OLED显示面板的制备方法可通过同一道构图工艺在钝化层上形成过孔和多个凹陷,可减少掩膜数量,缩短OLED显示面板的生产时间,降低OLED显示面板的生产成本,有效提升产品良率;另一方面,该多个凹陷可以增大封框胶与钝化层的接触面积,从而增加封框胶与钝化层界面的粘附性,显著改善OLED显示面板的封装效果,有效减少渗透到OLED显示面板内部的氧气与水汽,有效提高OLED显示面板的显示性能和器件稳定性,延长OLED显示面板的使用寿命。

[0040] 在本公开的实施例中,构图工艺例如为光刻构图工艺,其例如包括:在需要被构图的结构层上涂覆光刻胶膜,光刻胶膜的涂覆可以采用旋涂、刮涂或者辊涂的方式;接着使用掩模板对光刻胶层进行曝光,对曝光的光刻胶层进行显影以得到光刻胶图案;然后使用光刻胶图案对结构层进行蚀刻,可选地去除光刻胶图案;最后剥离剩余的光刻胶以形成需要的图案结构。

[0041] 以下通过几个实施例予以说明。

[0042] 实施例一

[0043] 图2a示出了本实施例提供的一种有机发光二极管(OLED)显示面板的局部截面结构示意图,图2b示出了本实施例的示例性的OLED显示面板的平面示意图,图2c示出了本实施例的OLED显示单元的驱动电路示意图,图3a-3i示出了本实施例的OLED显示面板的制备方法的工艺流程图,图4示出了本实施例提供的另一种OLED显示面板的局部截面结构示意图,图5为本实施例提供的另一种OLED显示面板的局部截面结构示意图。需要说明的是,图2a、2b、2c、3a-3i、4和5仅示出OLED显示面板相关结构的一部分以便更清楚的说明。

[0044] 如图2a和2b所示,本实施例的OLED显示面板包括:衬底基板10,设置在衬底基板10上的驱动晶体管2、钝化层17和OLED显示单元1,封装基板33以及设置在衬底基板10和封装基板33之间的封框胶32。钝化层17包括多个第一凹陷35和暴露驱动晶体管2的过孔16,该多个第一凹陷35和过孔16通过同一道构图工艺形成在钝化层17上,可减少掩膜数量,缩短OLED显示面板的生产时间,降低OLED显示面板的生产成本,有效提升产能及产品良率。封框胶32形成在钝化层17上且覆盖所述多个第一凹陷35,该多个第一凹陷35可以增大封框胶32与钝化层17的接触面积,从而增加封框胶32与钝化层17界面的粘附性,显著改善OLED显示面板的封装效果,有效减少渗透到OLED显示面板内部的氧气与水汽,提高OLED显示面板的显示性能和器件稳定性,延长OLED显示面板的使用寿命。

[0045] 例如,第一凹陷35的纵截面形状可以为矩形或梯形。第一凹陷35可以为相互间隔排列的多个,如图2a所示,第一凹陷35例如可以为四个,本发明的实施例不限于这些具体布置。

[0046] 例如,在垂直于衬底基板10的方向上,第一凹陷35和过孔16可以具有相同的深度,第一凹陷35和过孔16也可以具有不同的深度,例如,如图4所示,第一凹陷35可以为贯穿钝化层17的通孔325。该通孔325可进一步增大封框胶32与钝化层17的接触面积,增加封框胶32与钝化层17界面的粘附性,改善OLED显示面板的封装效果。

[0047] 例如,如图2b所示,衬底基板10包括显示区域10A和位于显示区域10A周边的封装区域10B,显示区域10A又可以称为AA(Active Area)区,显示区域10A可以包括阵列排布的像素单元用于实现显示,封装区域10B可以设置封框胶等用于实现显示面板的封装等。

[0048] 例如,钝化层17可以设置在显示区域10A以及封装区域10B内,多个第一凹陷35设置在封装区域10B内,过孔16设置在显示区域10A。

[0049] 例如,OLED显示单元1可以设置在显示区域10A内,如图2a所示,OLED显示单元1包括第一电极20、像素界定层21、有机层22和第二电极23。有机层22夹置在第一电极20和第二电极23之间,有机层22可以为多层结构,例如有机层22可以包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层形成的多层结构,有机层22还可以包括空穴阻挡层和电子阻挡层,空穴阻挡层例如可设置在电子传输层和发光层之间,电子阻挡层例如可设置在

空穴传输层和发光层之间。有机层22中各层的设置及材质可以参照通常设计,本发明的实施例对此不做限制。

[0050] 例如,像素界定层21被配置来限定亚像素区域,有机层22中的发光层对应设置在像素界定层21的开口区域。像素界定层21可以为一层或两层结构,还可以是多层的复合层结构。例如,像素界定层21可以包括第一界定层和第二界定层,该第一界定层和第二界定层可以采用不同亲水性的有机材料制作,第一界定层例如可以由亲水性有机材料形成,第二界定层例如可以由疏水性有机材料形成,但本发明的实施例不限于此。例如,当有机层22中的发光材料为亲水性材料时,第一界定层靠近有机层22,第二界定层靠近第一电极20,亲水性材料形成的第一界定层可以拉平发光材料液滴,使发光材料液滴平整的铺满像素界定层21的开口区域,从而可以改善OLED显示面板的发光质量。

[0051] 例如,OLED显示单元1可以采用有源驱动或无源驱动,无源驱动OLED显示面板由阴极和阳极构成,阳极和阴极的交叉部分可以发光,驱动电路可由带载封装(Tape Carrier Package,TCP)或玻璃载芯片(Chip On Glass,COG)等连接方式进行外装。有源驱动OLED显示面板对每个像素可配备具有开关功能的薄膜晶体管和一个电荷存储电容,外围驱动电路和OLED显示单元1整个系统可集成在同一玻璃基板上。如图2a所示,本实施例采用有源驱动的方式,驱动电路包括驱动晶体管2,该驱动晶体管2设置在显示区域10A内,驱动晶体管2可以作为OLED显示单元1的驱动部件以将OLED显示单元1与电源连接。

[0052] 例如,驱动晶体管2可以包括栅极11、栅绝缘层15、有源层12、第三电极13和第四电极14,过孔16暴露第四电极14,第一电极20通过该过孔16与第四电极14电连接。例如,第三电极13可以为源极或漏极,相应地第四电极14为漏极或源极。

[0053] 例如,如图5所示,驱动晶体管2的栅绝缘层15也可以延伸到封装区域10B之中,贯穿钝化层17的通孔325暴露该栅绝缘层15,例如,该栅绝缘层15还可以包括对应于通孔325的第二凹陷36。该第二凹陷36可使封框胶32与栅绝缘层15接触,从而进一步增大封框胶32的在垂直于衬底基板10上的深度,延长外界的空气、水汽等渗透到OLED显示面板内部的通道长度,有效阻挡空气、水汽等渗透到OLED显示面板内部,提高OLED显示面板的显示性能和器件稳定性,延长OLED显示面板的使用寿命。

[0054] 例如,图2c为本实施例提供的一种OLED显示单元的驱动电路示意图。如图2c所示,除了驱动晶体管2之外,驱动电路还可以包括开关晶体管3和存储电容Cst,即驱动电路可以采用例如2T1C结构。开关晶体管3的栅极连接到栅线Vg,开关晶体管3的输入端(例如源极或漏极)电连接到数据线Vdata,而输出端(相应地例如漏极或源极)电连接到驱动晶体管2的栅极11。该存储电容Cst的一端与驱动晶体管2的第三电极13连接,另一端例如与开关晶体管3的输出端(例如漏极或源极)连接。驱动晶体管2的第三电极13例如可以与电源线Vdd连接,第四电极14可以电连接到OLED显示单元1的第一电极20,OLED显示单元1的第二电极23例如可以接地。当栅线Vg上被施加开启(ON)信号时,开关晶体管3导通,数据线Vdata上的电压通过开关晶体管3对存储电容Cst进行充电,存储电容Cst的电压控制驱动晶体管2的栅极电压;当栅线Vg上被施加关闭(OFF)信号时,开关晶体管3截止,储存在存储电容Cst上的电荷继续维持驱动晶体管2的栅极电压,驱动晶体管2保持导通状态,从而在整个帧周期中,使OLED显示单元1处于工作状态。

[0055] 需要说明的是,在本发明的实施例中,驱动电路还可以为3T1C、4T2C等可选结构,

例如,驱动电路还可以包括检测晶体管、补偿晶体管和复位晶体管等,本发明的实施例不限制驱动电路的具体结构。

[0056] 例如,如图2a所示,本实施例的OLED显示面板,还可以包括:设置在OLED显示单元1上的封装层30和设置在封装层30上的填充层31。封装基板33设置在封框胶32和填充层31上,从而封装基板33和衬底基板10相对贴合封装。需要说明的是,封框胶32和填充层31采用不同的材料形成,封框胶32和填充层31可以分开设置,因此两者之间不产生接触,从而可以避免封框胶32和填充层31之间发生化学和/或物理反应,进一步保证OLED显示面板的密封性能。

[0057] 例如,如图2b所示,多个OLED显示单元1和驱动晶体管2设置在衬底基板10的显示区域10A中,该多个OLED显示单元1可以布置为m行n列的阵列(m、n为整数)。多个第一凹陷35设置在封装区域10B内,第一凹陷35不限于图2b中单行单列的排列方式。例如,第一凹陷35可以设置为多行多列,并且第一凹陷35的个数具体可以根据封装区域10B的面积确定。

[0058] 例如,本实施例提供的OLED显示面板可以采用红绿蓝像素独立发光的方式实现彩色显示;本实施例提供的OLED显示面板还可以采用OLED显示单元发白光,再配合彩色滤光片的方式实现彩色显示;本实施例提供的OLED显示面板还可以采用OLED显示单元发蓝光,然后利用该蓝光激发光色转换材料得到红光和绿光,从而实现彩色显示。本领域的普通技术人员应该理解,本发明的实施例的OLED显示面板的发光方式不限于上述三种,且不限于其所发射的光的具体颜色。

[0059] 下面将结合图3a至图3i对上述实施例的OLED显示面板的制备方法进行说明。

[0060] 如图3a所示,提供一衬底基板10,在衬底基板10上利用沉积工艺和构图工艺依次形成栅极11、栅绝缘层15、有源层12、第三电极13和第四电极14以构成驱动晶体管2等。

[0061] 例如,该衬底基板10可以是透明绝缘基板,用于衬底基板10的材料示例可以是玻璃基板、石英基板或其他合适的材料。

[0062] 例如,用于该第三电极13、第四电极14和栅极11的材料可以包括铜基金属、铝基金属或镍基金属等。铜基金属具有电阻率低、导电性好的特点,因而可以提高第三电极13、第四电极14的信号传输速率。

[0063] 例如,用于该有源层12的材料可以为非晶硅、多晶硅、氧化物半导体或其他合适的材料。多晶硅可以为高温多晶硅或低温多晶硅,氧化物半导体例如可以为氧化铟镓锌(IGZO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)或氧化镓锌(GZO)等。

[0064] 例如,形成栅绝缘层15的材料示例包括氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_x)、氮氧化硅(SiN_xO_y)或其他合适的材料。

[0065] 例如,如图3b所示,在形成有驱动晶体管2的衬底基板100上采用沉积工艺形成钝化层17。

[0066] 例如,用于钝化层17的材料示例包括氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_x)、氮氧化硅(SiN_xO_y)或其他合适的材料。

[0067] 例如,如图3c和3d所示,在钝化层17上形成一层光刻胶18,通过一张掩模板19对光刻胶18进行曝光,然后对曝光的光刻胶18进行显影以得到光刻胶图案180。

[0068] 例如,如图3e和3f所示,使用光刻胶图案180作为掩模,对钝化层17进行蚀刻;最后剥离剩余的光刻胶图案180从而形成多个第一凹陷35和暴露一部分第四电极14的过孔16。

例如,如图3c所示,掩模板19包括对应第一凹陷35的第一图案19a和对应过孔16的第二图案19b。从而可以通过一道构图工艺形成第一凹陷35和过孔16,减少掩膜数量,缩短OLED显示面板的生产时间,降低OLED显示面板的生产成本,有效提升产能及产品良率。

[0069] 例如,如图4所示,在蚀刻过程中,可以调节刻蚀时间,使第一凹陷35可以贯穿钝化层17,从而形成一通孔325。例如,如图5所示,在形成驱动晶体管2时,在显示区域10A和封装区域10B内形成栅绝缘层15,在形成钝化层17中的通孔325时,可以使用对于金属和栅绝缘层15材料具有选择性的刻蚀剂,在形成过孔16以暴露出第四电极14之后刻蚀作用在此处停止,而形成贯穿钝化层17的第一凹陷35而暴露出栅绝缘层15之后刻蚀作用在此处仍然继续进行,从而至少部分刻蚀栅绝缘层15,在栅绝缘层15上形成第二凹陷36。

[0070] 例如,如图3g所示,在钝化层17上利用沉积工艺和构图工艺依次形成第一电极20、像素界定层21、有机层22和第二电极23以构成OLED显示单元1。第一电极20经由过孔16与第四电极14电连接。

[0071] 例如,第一电极20和第二电极23中的一个为阳极,另一个为阴极。第一电极20例如可由具有高功函数的透明导电材料形成,其电极材料可以包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化铟镓(IGO)、氧化镓锌(GZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In₂O₃)、氧化铝锌(AZO)和碳纳米管等;第二电极23例如可由高导电性和低功函数的材料形成,其电极材料可以包括镁铝合金(MgAl)、锂铝合金(LiAl)等合金或者镁、铝、锂等单金属。

[0072] 例如,有机层22可以包括发光层,其发光层的材料可以根据其发射光颜色的不同进行选择。发光层的材料包括荧光发光材料或磷光发光材料。目前,通常采用掺杂体系,即在主体发光材料中混入掺杂材料来得到可用的发光材料。例如,主体发光材料可以采用金属化合物材料、葱的衍生物、芳香族二胺类化合物、三苯胺化合物、芳香族三胺类化合物、联苯二胺衍生物、或三芳胺聚合物等。

[0073] 例如,如图3h所示,在钝化层17上对应第一凹陷35的位置处利用涂覆工艺等形成封框胶32,该封框胶32覆盖第一凹陷35,从而该封框胶32可以至少部分进入第一凹陷35之中,该第一凹陷35可以增大封框胶32与钝化层17的接触面积,从而增加封框胶32与钝化层17界面的粘附性,显著改善OLED显示面板的封装效果,有效减少渗透到OLED内部的氧气与水汽,提高OLED显示面板的显示性能和器件稳定性,延长OLED显示面板的使用寿命。

[0074] 例如,如图4和5所示的示例中,通孔325可以进一步增大封框胶32与钝化层17界面的接触面积,改善OLED显示面板的封装效果;另一方面,通孔325和第二凹陷36还可以进一步增大封框胶32的在垂直于衬底基板10上的深度,延长外界的空气、水汽等进入OLED显示面板内部的通道长度,有效阻挡空气、水汽等渗透到OLED显示面板内部,提高OLED显示面板的显示性能和器件稳定性,延长OLED显示面板的使用寿命。

[0075] 例如,封框胶32的材料可以是有机材料、无机材料或者有机材料与无机材料的组合。有机材料可以包括环氧树脂、聚氨酯、有机硅胶、丙烯酸酯、聚硅氧烷、聚酰胺、聚酯或者以上材料的组合,无机材料可以包括水玻璃等。

[0076] 例如,如图3i所示,在OLED显示单元1上利用沉积工艺形成封装层30和填充层31;然后在封框胶32和填充层31上设置封装基板33,使得封装基板33和衬底基板10相对贴合,最后选择利用紫外线光进行照射,或使用热固化等工艺,使封框胶32固化,从而完成封装基板33和衬底基板10的封装。

[0077] 例如,填充层31的材料可以为含有干燥剂的高分子材料或可阻挡水汽的高分子材料等,例如高分子树脂等,还可以为吸水性材料,例如可以为碱金属(例如Li、Na)、碱土金属(例如Ba、Ca)或其它湿气反应性金属(例如Al、Fe);还可以为碱金属氧化物(例如Li₂O、Na₂O)、碱土金属氧化物(例如MgO、CaO、BaO)、硫酸盐(例如无水MgSO₄)、金属卤化物(例如CaCl₂)或高氯酸盐(例如Mg(ClO₄)₂)等。

[0078] 例如,封装层30的材料可以为氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_x)、氮氧化硅(SiN_xO_y)或其他合适的材料。

[0079] 例如,封框胶32还可以通过压制、熔化、冷却、反应固化或者它们的组合而完成其固化。通过压制而固化的典型材料包括压敏粘合剂。通过熔化和冷却而固化的典型材料包括聚烯烃、聚酯或聚酰胺等热熔性粘合剂。通过反应固化的典型材料包括丙烯酸酯、环氧树脂、聚氨酯、聚硅氧烷或它们的组合,并且反应固化例如包括由热固化或紫外线辐射固化等。

[0080] 需要说明的是,以上各层的材质为示意性列举,本实施例对各层的材质并不作限定。

[0081] 需要说明的是,驱动晶体管2可以采用底栅型结构的薄膜晶体管,也可以采用顶栅型结构的薄膜晶体管,例如,在本公开附图所示的实施例中,驱动晶体管2采用底栅型结构的薄膜晶体管。OLED显示单元1可以采用底发射或者顶发射模式,还可以采用两面发射模式,例如,OLED显示单元1采用底发射模式时,其阳极可以为透明电极例如氧化铟锡电极,其阴极可以为不透明金属电极;OLED显示单元1采用顶发射模式时,其阳极可以采用反射型电极,阴极可以采用半透明电极。本公开实施例对此不做限制。

[0082] 实施例二

[0083] 图6为本实施例提供的一种有机发光二极管(OLED)显示面板的局部截面结构示意图。如图6所示,本实施例提供的OLED显示面板采用底发射模式。

[0084] 例如,本实施例提供的OLED显示面板可以采用OLED显示单元发白光,再配合彩色滤光片的方式实现彩色显示。如图6所示,本实施例的OLED显示面板包括:衬底基板10、驱动晶体管2、钝化层17、彩色滤光膜41、平坦层40、OLED显示单元1、封装层30、填充层31、封装基板33和封框胶32。钝化层17设置在显示区域10A以及封装区域10B内,过孔16和第一凹陷35通过一次构图工艺形成,因此可减少掩膜数量,缩短OLED显示面板的生产时间,降低OLED显示面板的生产成本,有效提升产品良率;第一凹陷35形成在封装区域10B内,封框胶32涂覆在封装区域10B内且覆盖第一凹陷35,该第一凹陷35可以增大封框胶32与钝化层17之间的接触面积,增加封框胶32与钝化层17之间的粘附性,显著改善OLED显示面板的封装效果。

[0085] 例如,在垂直于衬底基板10的方向上,彩色滤光膜41与OLED显示单元1中由像素界定层21限定的开口区域重叠设置,从而有机层22发出的光可以经过彩色滤光膜41滤光,实现彩色显示。例如,该彩色滤光膜41可以包括三个基色滤光膜,对应于如图6的示意图所示出的显示单元可以为红色滤光膜、蓝色滤光膜或绿色滤光膜。例如,有机层22可以发出白光,然后通过彩色滤光膜41进行滤光从而得到三基色,再组合三基色实现彩色显示。

[0086] 需要说明的是,像素界定层21的每个像素限定区对应一个像素电极,像素限定区的每一个亚像素限定区对应一个单色亚像素限定区,如图6所示,彩色滤光膜41可以为单色滤光膜。例如,多个亚像素限定区形成一个像素限定区,多个亚像素限定区的彩色滤光膜41

可以分别对应红色滤光膜、蓝色滤光膜和绿色滤光膜等,从而可以实现彩色显示。

[0087] 例如,用于平坦层40的材料可以为有机材料,包括例如环氧树脂、聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯酸或其他合适的材料。

[0088] 本实施例的OLED显示面板的其他各层的结构和制备材料可以与实施例一相同,在此不再赘述。

[0089] 例如,本实施例提供的OLED显示面板的制备方法,在形成钝化层17之前的步骤可以与实施例一的相同,例如,在形成钝化层17之后,在钝化层17上形成彩色滤光膜41,然后在彩色滤光膜41上形成平坦层40,形成平坦层40之后,利用一道构图工艺形成第一凹陷35和暴露一部分第四电极14的过孔16。例如,本实施例中可以先形成彩色滤光膜41和平坦层40,再在钝化层17上形成第一凹陷35和过孔16,从而可以防止在制作彩色滤光膜41和平坦层40的过程中,被过孔16暴露的第二源流电极14与空气中的氧气等发生反应,形成金属氧化物层,导致其与第一电极20之间电接触不良,影响OLED显示面板的显示性能。在形成第一凹陷35和过孔16之后的步骤也可以与实施例一相同,在此不再赘述。

[0090] 例如,该彩色滤光膜41可以采用染色法、颜料分散法、反转印刷法、热多层技术或喷墨打印法等方法形成。

[0091] 实施例三

[0092] 本实施例提供了一种显示装置,其包括上述任一实施例的有机发光二极管(OLED)显示面板,并且还可以包括栅极驱动电路、数据驱动电路以及电源等。该显示装置可以为电视、数码相机、手机、手表、平板电脑、笔记本电脑、导航仪等任何具有显示功能的产品或者部件。

[0093] 需要说明的是,为表示清楚,并没有叙述该显示装置的全部结构。为实现显示装置的必要功能,本领域技术人员可以根据具体应用场景进行设置其他结构,本发明对此不做限制。

[0094] 需要说明的是,OLED显示面板中的显示区域10A和封装区域10B等均是根据OLED显示面板上的对应区域划分的,在OLED显示面板的衬底基板10上可能并不存在这些区域的实体界线。

[0095] 对于本公开,还有以下几点需要说明:

[0096] (1) 本发明实施例附图只涉及到与本发明实施例涉及到的结构,其他结构可参考通常设计。

[0097] (2) 为了清晰起见,在用于描述本发明的实施例的附图中,层或区域的厚度被放大或缩小,即这些附图并非按照实际的比例绘制。

[0098] (3) 在不冲突的情况下,本发明的实施例及实施例中的特征可以相互组合以得到新的实施例。

[0099] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

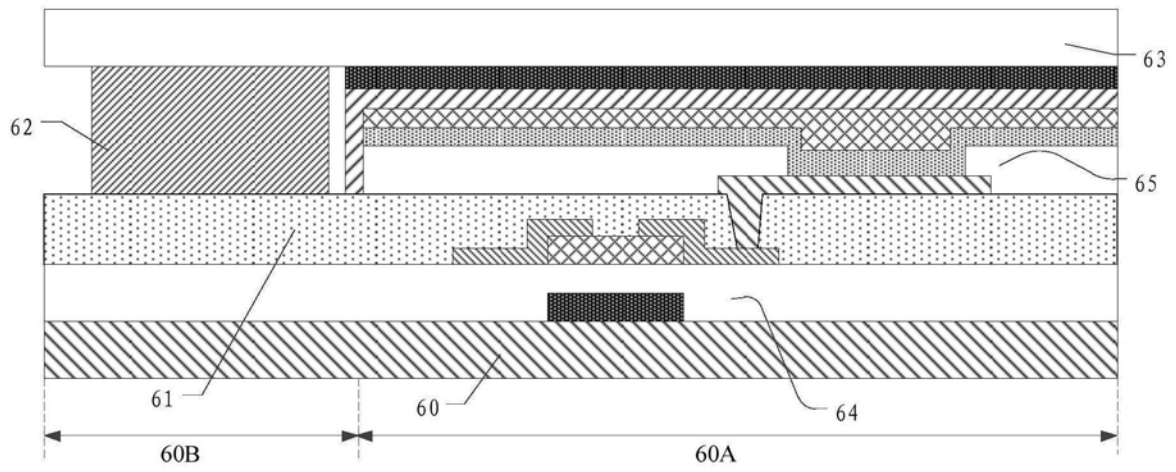


图1

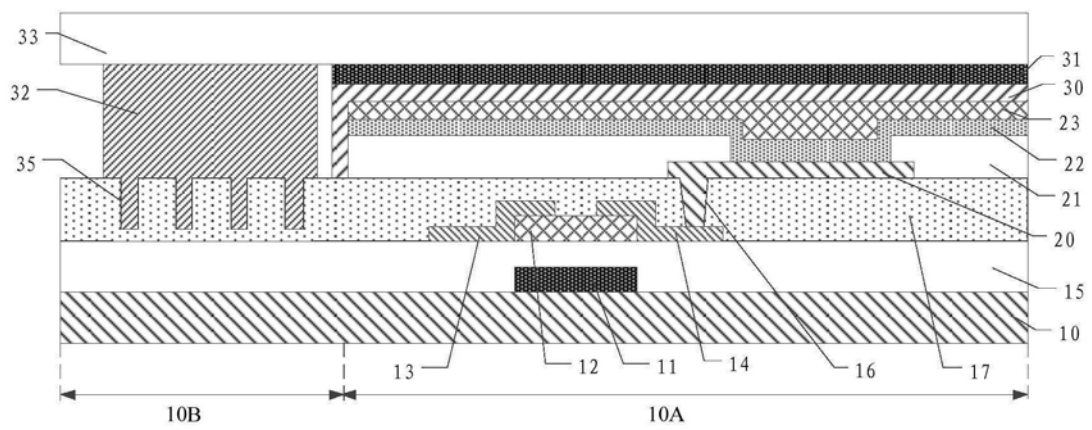


图2a

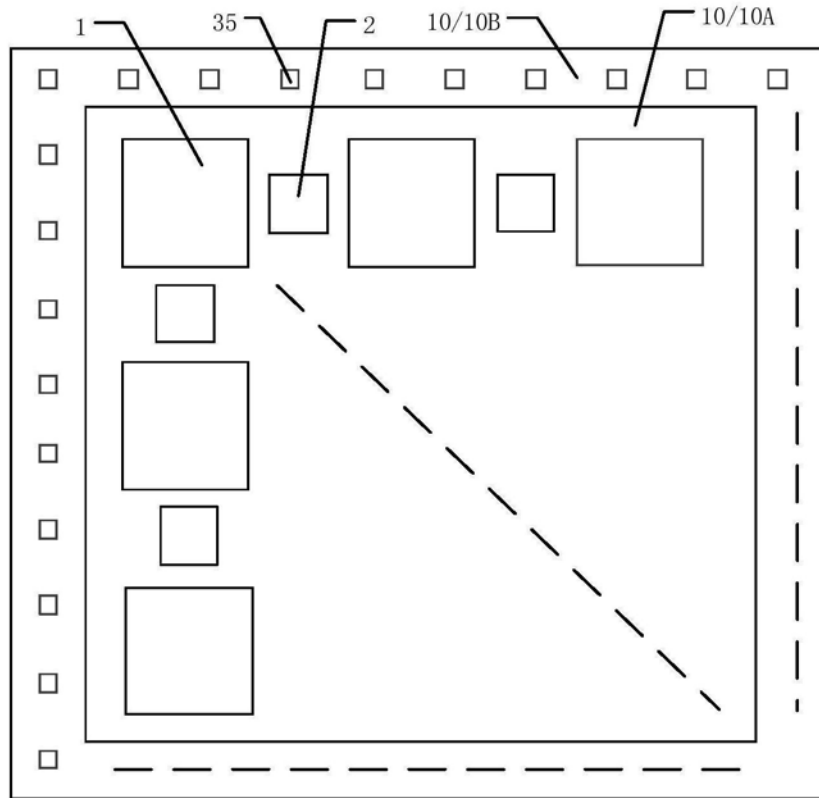


图2b

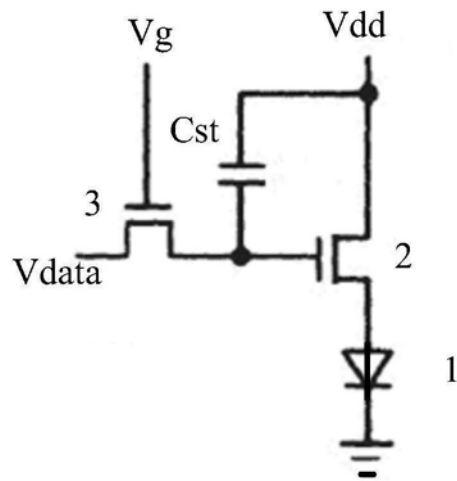


图2c

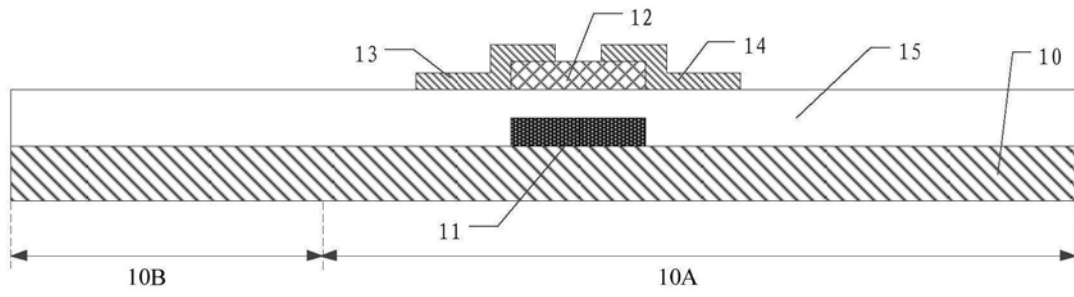


图3a

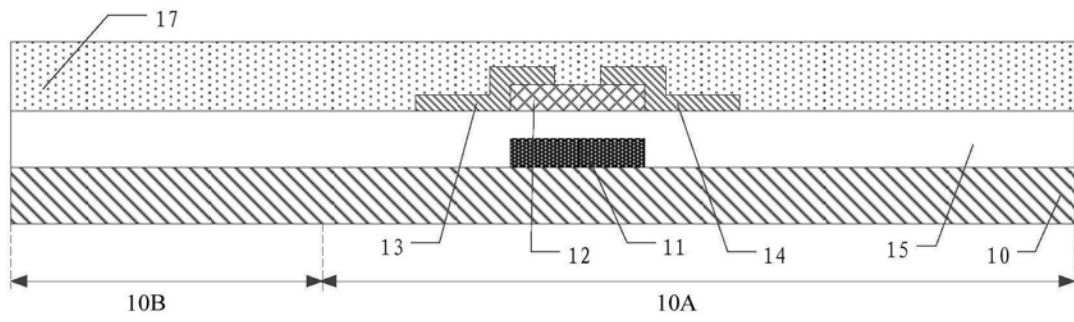


图3b

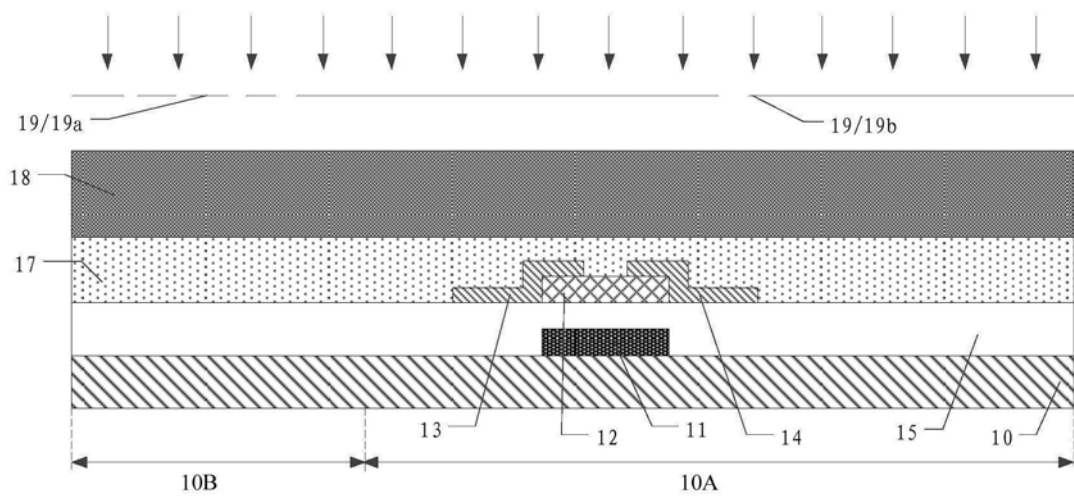


图3c

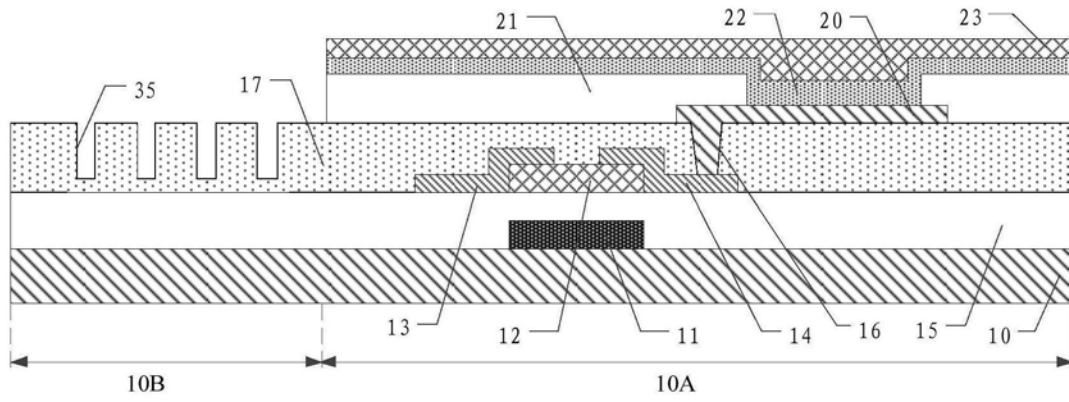


图3g

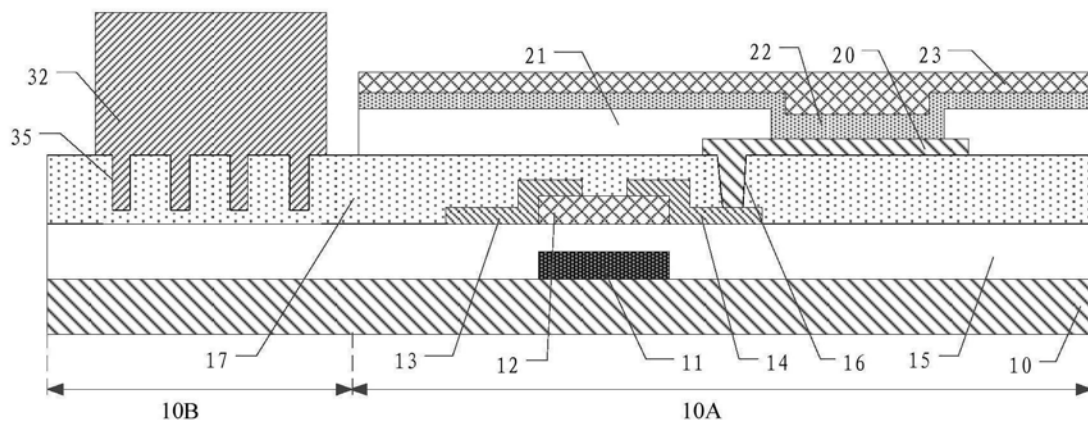


图3h

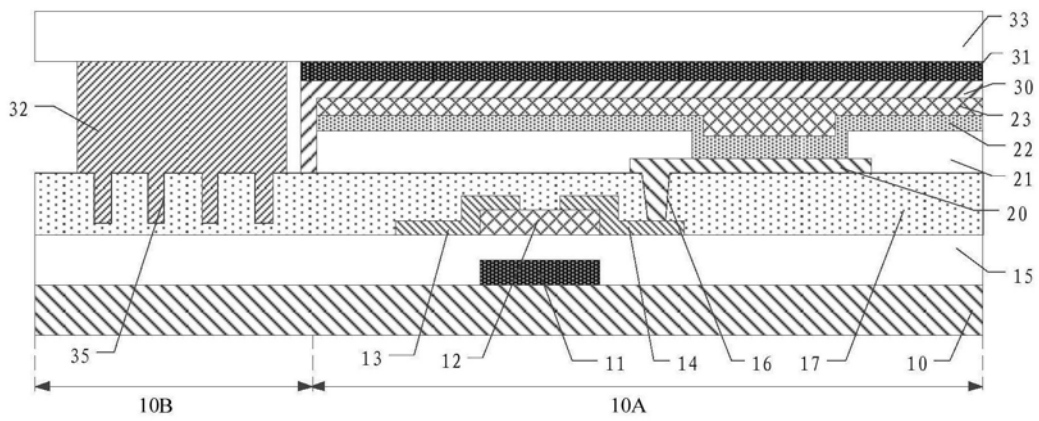


图3i

专利名称(译)	OLED显示面板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN106876328B	公开(公告)日	2020-07-03
申请号	CN201710090227.3	申请日	2017-02-20
[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	苏同上 袁广才 王东方 周斌 赵策 刘军 刘宁 许凯 杜生平		
发明人	苏同上 袁广才 王东方 周斌 赵策 刘军 刘宁 许凯 杜生平		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L21/77 H01L23/3114 H01L27/3244 G09G3/3225 H01L27/1248 H01L27/3258 H01L51/5246 H01L51/5253 H01L51/5259 H01L27/322 H01L27/3246 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/56		
审查员(译)	金政		
其他公开文献	CN106876328A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光二极管(OLED)显示面板及其制备方法、显示装置。该OLED显示面板的制备方法通过一道构图工艺在钝化层上形成过孔和多个凹陷，可减少掩膜数量，缩短OLED显示面板的生产时间，降低OLED显示面板的生产成本，有效提升产品良率；另一方面，该多个凹陷可以增大封框胶与钝化层的接触面积，从而增加封框胶与钝化层界面的粘附性，显著改善OLED显示面板的封装效果，有效减少渗透到OLED显示面板内部的氧气与水汽，提高OLED显示面板的显示性能和器件稳定性，延长OLED显示面板的使用寿命。

