



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108899346 A

(43)申请公布日 2018.11.27

(21)申请号 201810723879.0

(22)申请日 2018.07.04

(71)申请人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区
龙腾路1号4幢

(72)发明人 张成成 黄秀颀 马志丽 朱晖
张九占

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理
有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

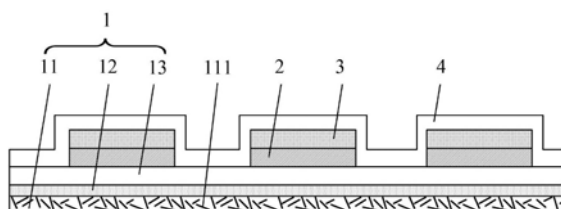
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种显示面板和显示装置

(57)摘要

本发明提供一种显示面板和显示装置,涉及显示技术领域。本发明提供的显示面板包括柔性基板、多个像素电路和多个有机发光二极管,柔性基板包括依次层叠设置的第一有机层、第一阻挡层和第二有机层,第一有机层中掺杂有吸光材料,多个像素电路位于第二有机层远离第一阻挡层的一面上,多个有机发光二极管位于多个像素电路远离第二有机层的一面上,有机发光二极管与像素电路电连接。本发明的技术方案能够减轻甚至避免激光对显示面板中结构的不良影响,保证显示面板的正常显示。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:

柔性基板,所述柔性基板包括依次层叠设置的第一有机层、第一阻挡层和第二有机层,所述第一有机层中掺杂有吸光材料;

多个像素电路,所述多个像素电路位于所述第二有机层远离所述第一阻挡层的一面上;

多个有机发光二极管,所述多个有机发光二极管位于所述多个像素电路远离所述第二有机层的一面上,所述有机发光二极管与所述像素电路电连接。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一有机层中掺杂的吸光材料为碳纳米管。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一有机层中掺杂的吸光材料为石墨烯。

4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述柔性基板还包括激光转化层,所述激光转化层设置于所述第一阻挡层和第二有机层之间,所述激光转化层的材质为非晶硅和/或多晶硅。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述有机发光二极管为顶发射有机发光二极管。

6. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一有机层和所述第二有机层的材质均为聚酰亚胺,所述第一阻挡层的材质为氧化硅和/或氮化硅。

7. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一有机层的厚度为9微米~12微米。

8. 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第二阻挡层,所述第二阻挡层设置于所述柔性基板和所述多个像素电路之间。

9. 根据权利要求8所述的显示面板,其特征在于,所述第二阻挡层的材质为氧化硅和/或氮化硅。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1~9任一项所述的显示面板。

一种显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,对显示面板的要求越来越多样化,为了使显示面板的携带和使用更加方便,要求显示面板能够弯曲或者折叠,从而使得对显示面板的柔性需求越来越迫切。目前,主要通过采用柔性基板的方式使显示面板具有柔性。

[0003] 现有技术中,显示面板的制作过程包括:首先,在玻璃基板上形成柔性基板,然后,在柔性基板上形成用以实现显示的多个结构,例如像素电路、有机发光二极管等,接着,对用以实现显示的多个结构进行封装,最后,采用激光剥离技术将柔性基板从玻璃基板上剥离,形成具有柔性的显示面板。但是,在上述剥离过程中,激光的热量会对显示面板中的结构产生不良影响,例如,使像素电路中的薄膜晶体管的阈值电压发生变化,影响显示面板的正常显示。

发明内容

[0004] 本发明提供一种显示面板和显示装置,可以减轻甚至避免激光对显示面板中结构的不良影响,保证显示面板的正常显示。

[0005] 第一方面,本发明提供一种显示面板,所述显示面板包括:

[0006] 柔性基板,所述柔性基板包括依次层叠设置的第一有机层、第一阻挡层和第二有机层,所述第一有机层中掺杂有吸光材料;

[0007] 多个像素电路,所述多个像素电路位于所述第二有机层远离所述第一阻挡层的一面上;

[0008] 多个有机发光二极管,所述多个有机发光二极管位于所述多个像素电路远离所述第二有机层的一面上,所述有机发光二极管与所述像素电路一一对应电连接。

[0009] 可选地,所述第一有机层中掺杂的吸光材料为碳纳米管。

[0010] 可选地,所述第一有机层中掺杂的吸光材料为石墨烯。

[0011] 所述柔性基板还包括激光转化层,所述激光转化层设置于所述第一阻挡层和第二有机层之间,所述激光转化层的材质为非晶硅和/或多晶硅。

[0012] 可选地,所述有机发光二极管为顶发射有机发光二极管。

[0013] 可选地,所述第一有机层和所述第二有机层的材质均为聚酰亚胺,所述第一阻挡层的材质为氧化硅和/或氮化硅。

[0014] 可选地,所述第一有机层的厚度为9微米~12微米。

[0015] 可选地,所述显示面板还包括第二阻挡层,所述第二阻挡层设置于所述柔性基板和所述多个像素电路之间。

[0016] 可选地,所述第二阻挡层的材质为氧化硅和/或氮化硅。

[0017] 第二方面,本发明提供一种显示装置,所述显示装置包括以上所述的显示面板。

[0018] 本发明提供了一种显示面板和显示装置,显示面板包括柔性基板、多个像素电路和多个有机发光二极管,由于柔性基板包括依次层叠设置的第一有机层、第一阻挡层和第二有机层,第一有机层中掺杂有吸光材料,从而使得在采用激光剥离技术将柔性基板从玻璃基板上剥离时,第一有机层可以遮挡光线,其中的吸光材料吸收激光的热量,进而可以有效减少甚至消除能够到达显示面板中的结构的激光的热量,因此,可以减轻甚至避免激光对显示面板中结构的不良影响,保证显示面板的正常显示。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本发明实施例提供的显示面板的截面示意图一;

[0021] 图2为本发明实施例提供的显示面板的截面示意图二;

[0022] 图3为本发明实施例提供的有机发光二极管的截面示意图;

[0023] 图4为本发明实施例提供的显示面板的截面示意图三;

[0024] 图5为本发明实施例提供的封装薄膜的截面示意图;

[0025] 图6为本发明实施例提供的显示面板的截面示意图四;

[0026] 图7为本发明实施例提供的显示装置的俯视图。

具体实施方式

[0027] 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,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作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。

[0028] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明实施例中的各技术特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0029] 本发明实施例提供一种显示面板,如图1所示,图1为本发明实施例提供的显示面板的截面示意图,显示面板包括柔性基板1、多个像素电路2和多个有机发光二极管3。其中,柔性基板1包括依次层叠设置的第一有机层11、第一阻挡层12和第二有机层13,第一有机层11中掺杂有吸光材料111;多个像素电路2位于第二有机层13远离第一阻挡层12的一面上;多个有机发光二极管3位于多个像素电路2远离第二有机层13的一面上,有机发光二极管3与像素电路2电连接。

[0030] 可选地,如图1所示,显示面板还包括封装薄膜4,封装薄膜4覆盖于多个有机发光二极管3远离像素电路2的一面上。可选地,有机发光二极管3的个数与像素电路2的个数相同,有机发光二极管3与像素电路2一一对应电连接,以使得显示面板的显示效果更好。

[0031] 第一有机层11的材质为有机物,通常通过涂覆等工艺制作,可通过向凝胶状的有机物中,均匀混合吸光材料111(可以通过研磨分散等方式进行,也可以适当添加分散剂,分散剂的量可以根据吸光材料的量等进行选择),然后涂覆在玻璃基板上制作第一有机层11。

[0032] 上述柔性基板1用于支撑像素电路2和有机发光二极管3,并阻挡水氧到达有机发光二极管3,其中的第一有机层11和第二有机层13的作用主要在于使柔性基板1具有较好的柔性,第一阻挡层12的作用在于阻挡水氧。上述有机发光二极管3用于发射光线,使显示面板能够显示。上述封装薄膜4用于对有机发光二极管3进行封装,防止因水氧接触有机发光二极管3而造成有机发光二极管3失效。

[0033] 在采用激光剥离技术将柔性基板1从玻璃基板上剥离时,第一有机层11可以遮挡光线,其中的吸光材料111吸收激光的热量,进而可以有效减少甚至消除激光的热量对显示面板中的结构(例如,像素电路中的薄膜晶体管中的有源层)的影响,保证显示面板的正常显示。

[0034] 另外,由于第一有机层11中吸光材料111可以有效吸收激光的热量,从而使得与现有技术相比,在采用激光剥离技术将柔性基板1从玻璃基板上剥离时,第一有机层11可以更好的碳化,进而使得第一有机层11与玻璃基板的粘附力更低,更容易将柔性基板1从玻璃基板上剥离。

[0035] 由之前所述可知,第一有机层11中的吸光材料111主要用于吸收激光的热量,但由于其是掺杂在第一有机层11中的,会对第一有机层11的性能(例如柔性、稳定性等)产生影响,为了避免吸光材料111的掺杂对第一有机层11的性能产生不良影响,要求第一有机层11中掺杂的吸光材料具有较好的柔性和稳定性。在经过对材料的严格筛选之后,本发明实施例中选择第一有机层11中掺杂的吸光材料111为碳纳米管或者石墨烯。

[0036] 其中,碳纳米管为主要由呈六边形排列的碳原子构成单层、数层到数十层的同轴圆管,其径向尺寸为纳米量级,轴向尺寸为微米量级,管子两端基本上都封口。碳纳米管不仅可以吸收光线,还具有良好的力学性能和柔韧性,将其作为吸光材料111掺杂如第一有机层11中,还可以有助于提升第一有机层11的力学性能和柔韧性。

[0037] 碳纳米管可分为单壁碳纳米管和多壁碳纳米管,与多壁碳纳米管相比,单壁碳纳米管具有更高的化学惰性、化学结构更简单、物理结构和化学结构的均匀性更好,表面能量的均一性好,基于此,第一有机层11中的吸光材料111可选择为单壁碳纳米管,以使得第一有机层11的稳定性和均一性好。可选地,单壁碳纳米管的直径为0.6纳米~2纳米,以使得单壁碳纳米管的制备比较容易。

[0038] 石墨烯是一种由碳原子以 sp^2 杂化轨道组成六角型呈蜂巢晶格的二维碳纳米材料。石墨烯是已知强度最高的材料之一,同时还具有很好的韧性,且可以弯曲,石墨烯的理论杨氏模量达1.0TPa,固有的拉伸强度为130GPa,将其作为吸光材料111掺杂入第一有机层11中,还可以有助于提升第一有机层11的力学性能和柔韧性。

[0039] 在本发明实施例中,可以通过以下多种方式使激光的热量尽可能多的被柔性基板1吸收,而无法到达显示面板中的其他结构:

[0040] 第一种,第一有机层11中的吸光材料111浓度足够大,可以完全吸收激光的热量,则无需额外设置其他结构即可达到保护显示面板中的其他结构不收激光热量损坏的作用。

[0041] 第二种,第二有机层13中也掺杂有吸光材料111,其具体内容可以参见第一有机层11中掺杂吸光材料111的具体内容,此处不再进行赘述。

[0042] 第三种,如图2所示,图2为本发明实施例提供的显示面板的截面示意图二,柔性基板1还包括激光转化层14,激光转化层14设置于第一阻挡层12和第二有机层13之间,激光转

化层14的材质为非晶硅和/或多晶硅,即,激光转化层14为非晶硅层,或者,激光转化层14为多晶硅层,或者,激光转化层14为多晶硅和非晶硅的混合层,或者,激光转化层14包括一层非晶硅和一层多晶硅。

[0043] 上述激光转化层14是在将柔性基板1与玻璃基板剥离过程中由激光照射之后转化而形成的,在将柔性基板1与玻璃基板剥离之前,柔性基板1上与激光转化层14对应的膜层的材质是非晶硅,在将柔性基板1与玻璃基板剥离时激光照射过程中,非晶硅吸收激光的热量转化为多晶硅,若第一有机层11吸收的激光的热量较少,到达非晶硅的激光的热量较多,非晶硅转化完全,则柔性基板1包括的激光转化层14的材质是多晶硅,若第一有机层11吸收的激光的热量较多,到达非晶硅的激光的热量较少,非晶硅转化不完全,则柔性基板1包括的激光转化层14的材质是多晶硅和非晶硅的混合物,或者,激光转化层14的朝向激光入射方向的一侧为多晶硅,背向激光入射方向的一侧仍然为非晶硅,若第一有机层11完全将激光的热量吸收,无激光的热量到达非晶硅,非晶硅无法转化,则柔性基板1包括的激光转化层14的材质是非晶硅。

[0044] 当第一阻挡层12包括一层氧化硅和一层氮化硅时,本发明实施例中选择第一阻挡层12中的氧化硅层靠近激光转化层14设置,从而不仅可以使得氧化硅与激光转化层14接触界面良好,柔性基板1的结构稳定性好,而且还会阻挡氮化硅层中的氢元素与激光转化层14的接触,避免氢元素对激光转化层14产生负面影响。

[0045] 由于第一有机层11中掺杂的吸光材料111会吸收光线,为了避免吸光材料111吸收有机发光二极管3显示过程中发出的光线,本发明实施例中优选,有机发光二极管3为顶发射有机发光二极管,此时,有机发光二极管3向背向柔性基板1的方向发出光线,该部分光线不会被柔性基板1遮挡和吸收,使得显示面板的显示效果较好。而且有机发光二极管3发出的光线也不会经过像素电路2,不会被像素电路2中的遮光结构遮挡,还可以使得显示面板的开口率较大,有助于提高显示面板的亮度以及降低显示面板的功耗。

[0046] 如图3所示,图3为本发明实施例提供的有机发光二极管的截面示意图,有机发光二极管3包括沿远离柔性基板1方向依次层叠设置的阳极31、有机发光功能层32和阴极33,有机发光功能层32包括沿远离柔性基板1方向依次层叠设置的空穴注入层32a、空穴传输层32b、发光层32c、电子传输层32d和电子注入层32e。可选地,所有有机发光二极管3的阴极33为一整层结构,以使得显示面板的结构简单,驱动方便。

[0047] 具体地,有机发光二极管13工作过程中,阴极133产生电子,阳极131产生空穴,在阴极133和阳极131之间的电场作用下,空穴经过空穴注入层132a和空穴传输层132b向发光层132c移动,电子经过电子注入层132e和电子传输层132d向发光层132c移动,当空穴和电子在发光层132c中相遇后,二者复合释放能量,从而使该有机发光二极管13发出光线。

[0048] 由于顶发射有机发光二极管的光线由其阴极射出,因此,为了提高光线的利用率,当有机发光二极管3为顶发射有机发光二极管时,其阴极33呈半透明状态,例如,阴极33可以为Mg:Ag合金,厚度可以为150Å,其阳极31为反射阳极,例如,阳极31可以为以下结构:ITO (150Å) / Ag (1000Å) / ITO (150Å)。可选地,有机发光二极管3还可以包括盖帽层(Capping Layer,简称CPL),用以提高有机发光二极管的透射率。

[0049] 可选地,显示面板中设置有用于发射多种颜色的光线的有机发光二极管3。例如,

显示面板中设置有用于发射红色光线的有机发光二极管3、用于发射绿色光线的有机发光二极管3和用于发射蓝色光线的有机发光二极管3,以使显示装置实现全彩显示。

[0050] 可选地,第一有机层11和第二有机层13的材质均为综合性能优良的聚酰亚胺(PI, Polyimide),第一阻挡层12的材质为隔绝水氧性能好的氧化硅和/或氮化硅,即第一阻挡层12为氧化硅层,或者,第一阻挡层12为氮化硅层,或者,第一阻挡层12为氧化硅和氮化硅复合层,或者,第一阻挡层12包括一层氧化硅和一层氮化硅。

[0051] 可选地,第一有机层11的厚度为9微米~12微米,例如10微米、11微米等。第二有机层13的厚度为9微米~12微米,例如10微米、11微米等。第一阻挡层12的厚度为500纳米~700纳米,例如550纳米、600纳米、660纳米等。

[0052] 可选地,如图4所示,图4为本发明实施例提供的显示面板的截面示意图三,显示面板还包括第二阻挡层5,第二阻挡层5设置于柔性基板1和多个像素电路2之间。第二阻挡层5一方面可以进一步阻隔水氧进入显示面板内部,防止水氧与有机发光二极管3接触造成有机发光二极管3失效,另一方面还可以防止在刻蚀形成像素电路的各个结构时,不慎刻蚀到有机物而造成的有机物污染。

[0053] 可选地,第二阻挡层5的材质为隔绝水氧性能好的氧化硅和/或氮化硅,即第二阻挡层5为氧化硅层,或者,第二阻挡层5为氮化硅层,或者,第二阻挡层5为氧化硅和氮化硅复合层,或者,第二阻挡层5包括一层氧化硅层和一层氮化硅层。第二阻挡层5包括一层氧化硅和一层氮化硅时,氮化硅层设置于柔性基板1上,氧化硅层设置于氮化硅层上,如此设置可以使得后续形成多晶硅层时,氧化硅与多晶硅接触界面良好,使得该多晶硅具有比较好的半导体特性,使用该多晶硅作为有源层的薄膜晶体管具有很好的电性能,而且还会阻挡氮化硅层中的氢元素与多晶硅的接触,避免氢元素对多晶硅的半导体性能的负面影响。可选地,第一阻挡层12的厚度为500纳米~700纳米,例如550纳米、600纳米、660纳米等。

[0054] 可选地,如图5所示,图5为本发明实施例提供的封装薄膜的截面示意图,封装薄膜4包括沿远离柔性基板1方向依次层叠设置的第二无机层4a、第三有机层4b和第三无机层4c。封装薄膜4中第二无机层4a和第三无机层4c的作用在于阻隔水氧,第三有机层4b的作用在于缓解弯折应力。可选地,第二无机层4a和第三无机层4c的材质为氧化硅和/或氮化硅,可以采用镀膜(例如,PECVD)的方式形成,厚度可以为1微米左右;第三有机层4b的材质为聚酰亚胺,可以采用喷墨打印的方式形成,厚度可以为10微米左右。

[0055] 为了便于本领域技术人员更好地理解 and 实施本方案,下面本发明实施例举例对显示面板的具体膜层结构进行说明。

[0056] 如图6所示,图6为本发明实施例提供的显示面板的截面示意图四,显示面板包括沿远离柔性基板1的方向依次设置的多晶硅层100、栅极绝缘层200、栅极金属层300、第一绝缘层400、电容金属层500、第二绝缘层600、第三绝缘层700、源漏极金属层800和平坦化层900。其中,多晶硅层100包括有源层,栅极金属层包括栅线(图6中未示出)、栅极和第一极板,电容金属层500包括第二极板,源漏极金属层800包括数据线(图6中未示出)、源极和漏极;第一极板和第二极板形成存储电容 C_{st} ,源极和漏极分别通过贯穿第三绝缘层700、第二绝缘层600、第一绝缘层400和栅极绝缘层200的过孔与有源层连接。上述栅线与栅极电连接,数据线与源极电连接,漏极通过贯穿平坦化层900的过孔与有机发光二极管3的一个阳极31电连接,上述栅极、有源层、源极和漏极构成像素电路2中的有机发光二极管3的驱动晶

极管,通过驱动晶体管的导通状态可控制流经有机发光二极管3的电流的大小,进而控制有机发光二极管3发光的亮度。存储电容Cst用以维持驱动晶体管的导通状态。像素电路2中包括的其他晶体管和电容也可以通过上述各膜层制作得出,本发明实施例不再进行赘述。

[0057] 为使驱动晶体管的源极和漏极与有源层之间的接触电阻较小,可以对有源层的沟道区之外的区域进行高浓度掺杂,形成两个欧姆接触区,两个欧姆接触区分别与驱动晶体管的源极和漏极连接。

[0058] 可选地,上述栅极绝缘层200为氧化硅层,第一绝缘层400为氮化硅层,第二绝缘层600为氧化硅层,第三绝缘层700为氮化硅层。

[0059] 可选地,如图6所示,显示面板还包括像素定义层6,像素定义层6位于平坦化层900上,像素定义层6具有多个像素开口,每个像素开口内设置有至少一个有机发光二极管3。可选地,像素定义层6的材质为聚酰亚胺。

[0060] 此外,本发明实施例还提供一种显示装置,如图7所示,图7为本发明实施例提供的显示装置的俯视图,显示装置包括以上所述的显示面板。本发明实施例提供的显示装置可以为例如智能手机、可穿戴式智能手表、智能眼镜、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪、车载显示器、电子书等任何柔性且具有显示功能的产品或部件。

[0061] 本发明提供了一种显示面板和显示装置,显示面板包括柔性基板、多个像素电路和多个有机发光二极管,由于柔性基板包括依次层叠设置的第一有机层、第一阻挡层和第二有机层,第一有机层中掺杂有吸光材料,从而使得在采用激光剥离技术将柔性基板从玻璃基板上剥离时,第一有机层可以遮挡光线,其中的吸光材料吸收激光的热量,进而可以有效减少甚至消除能够到达显示面板中的结构的激光的热量,因此,可以减轻甚至避免激光对显示面板中结构的不良影响,保证显示面板的正常显示。

[0062] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

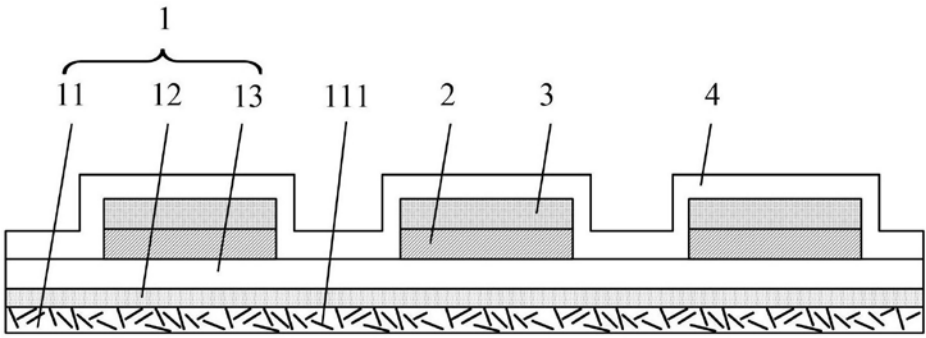


图1

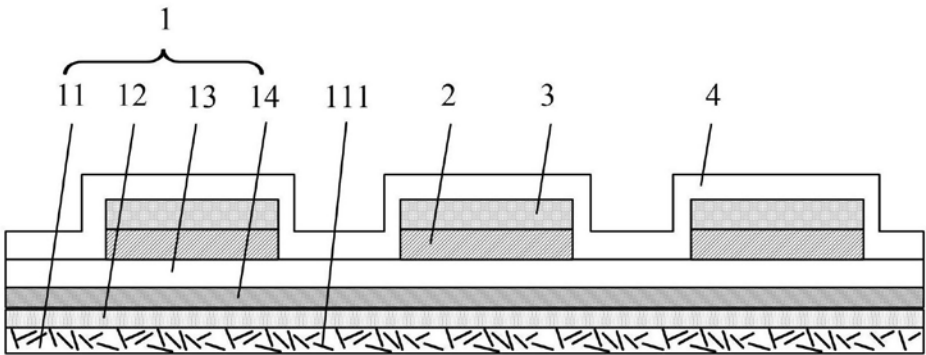


图2

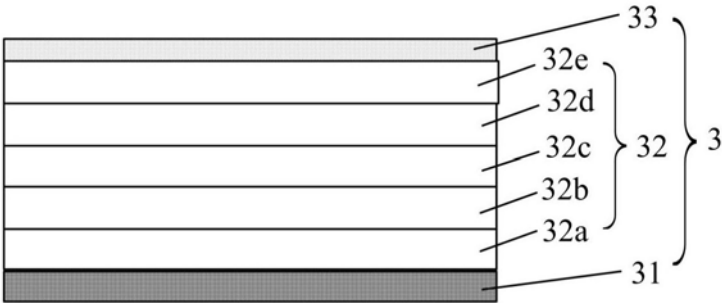


图3

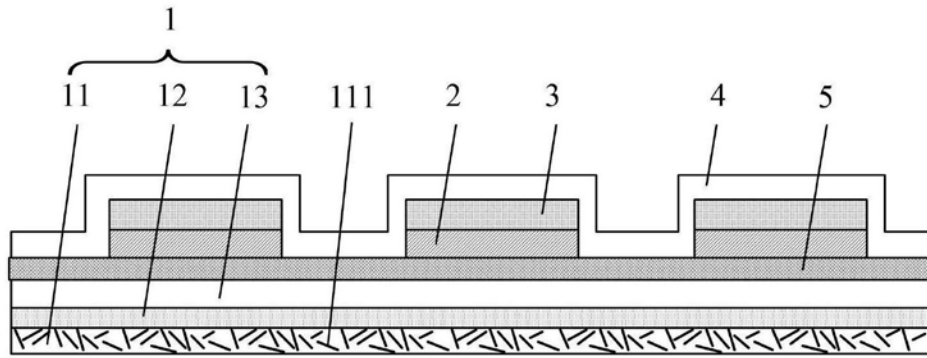


图4

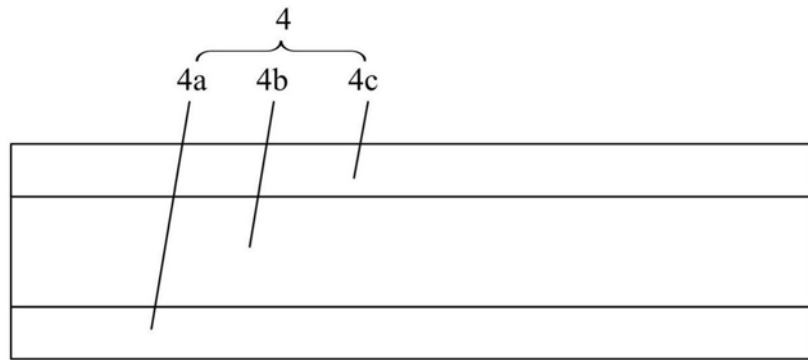


图5

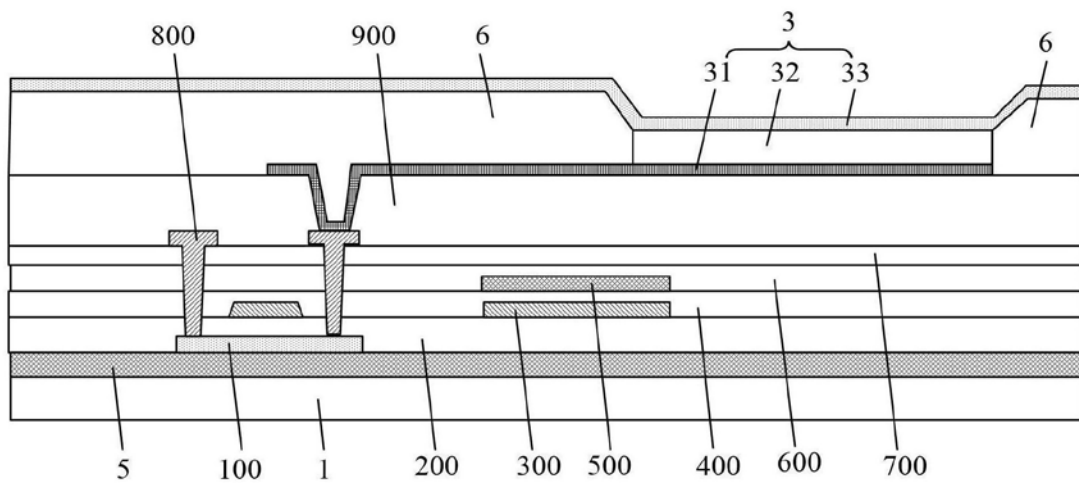


图6

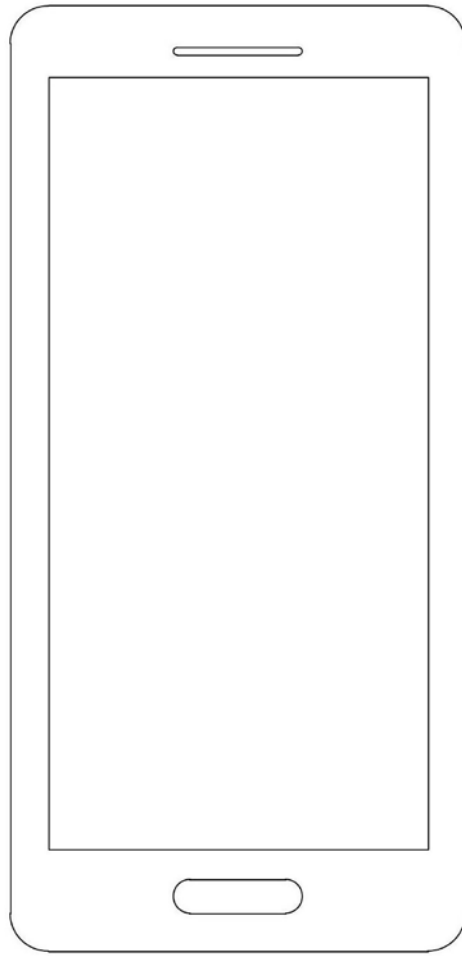


图7

专利名称(译)	一种显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN108899346A	公开(公告)日	2018-11-27
申请号	CN201810723879.0	申请日	2018-07-04
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	张成成 黄秀颀 马志丽 朱晖 张九占		
发明人	张成成 黄秀颀 马志丽 朱晖 张九占		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/0097		
代理人(译)	王刚 龚敏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示面板和显示装置，涉及显示技术领域。本发明提供的显示面板包括柔性基板、多个像素电路和多个有机发光二极管，柔性基板包括依次层叠设置的第一有机层、第一阻挡层和第二有机层，第一有机层中掺杂有吸光材料，多个像素电路位于第二有机层远离第一阻挡层的一面上，多个有机发光二极管位于多个像素电路远离第二有机层的一面上，有机发光二极管与像素电路电连接。本发明的技术方案能够减轻甚至避免激光对显示面板中结构的不良影响，保证显示面板的正常显示。

