



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110098227 A

(43)申请公布日 2019.08.06

(21)申请号 201910332985.0

(22)申请日 2019.04.24

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 何昆鹏 任章淳

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/12(2006.01)

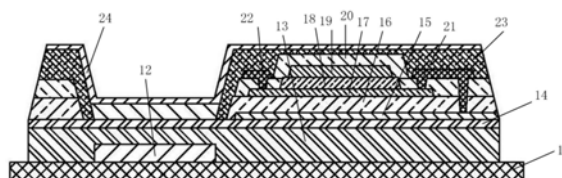
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

OLED显示面板及其制作方法

(57)摘要

本发明披露了一种OLED显示面板及其制作方法。所述OLED显示面板采用顶栅型发射器件，其仅需8-11道黄光制程，相较于现有常使用的13道黄光制程，本发明能够减少了2-5道制程，在光罩数量、制作时间、制作耗材等方面都大幅减少，从而大幅减少蒸镀OLED显示面板的制作成本。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:
 - 一衬底基板;
 - 一设置在所述衬底基板上的彩膜层;
 - 一覆盖于所述彩膜层上的平坦层;
 - 层叠设置在所述平坦层上的一阳极和一遮光层;
 - 一覆盖在所述阳极和所述遮光层上的缓冲层,且所述缓冲层与所述彩膜层对应的位置具有一开口。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板还包括:
 - 依次层叠设置在所述缓冲层上的一有源层、一栅极绝缘层和一栅极;
 - 一覆盖在所述缓冲层、所述有源层、所述栅极绝缘层和所述栅极上的层间绝缘层;
 - 设置在所述层间绝缘层上的源极和漏极,其中所述源极通过一过孔与所述遮光层相接触。
3. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板还包括:
 - 一设置在所述层间绝缘层、所述缓冲层、所述源极和所述漏极上的像素界定层;
 - 一设置在所述阳极上且与所述彩膜层相对应的发光层;
 - 一覆盖在所述像素界定层和所述发光层上的阴极。
4. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述遮光层的材料为非透明的金属或导电材料。
5. 根据权利要求3所述的OLED显示面板,其特征在于,所述发光层包括白光有机发光器件,所述阴极的材料为导电性的反射材料。
6. 一种如权利要求1所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,包括以下步骤:
 - (1) 提供一衬底基板,在所述衬底基板上设置一彩膜层,其中在制作彩膜层的过程中,利用同一道光罩经多次平移一设定距离以分别形成不同颜色的色阻块;
 - (2) 在所述彩膜层上覆盖一平坦层;
 - (3) 在所述平坦层上层叠地形成一阳极和遮光层,其中通过半色调掩模工艺以使与所述彩膜层对应的位置的部分阳极暴露,在制作阳极和遮光层时通过半色调掩模工艺一次完成;
 - (4) 在所述阳极和所述遮光层上覆盖一缓冲层,且所述缓冲层与所述彩膜层对应的位置具有一开口,使得与所述开口位置对应的部分阳极暴露。
7. 根据权利要求6所述的制作方法,其特征在于,所述制作方法在步骤(4)之后包括:
 - (5) 在所述缓冲层上依次层叠设置一有源层、一栅极绝缘层和一栅极,在制作所述栅极绝缘层和所述栅极通过同一道光罩完成;
 - (6) 在所述缓冲层、所述有源层、所述栅极绝缘层和所述栅极上覆盖一层间绝缘层;
 - (7) 在所述层间绝缘层上设置源极和漏极,其中所述源极通过一过孔与所述遮光层相接触。
8. 根据权利要求7所述的制作方法,其特征在于,所述制作方法在步骤(7)之后包括:
 - (8) 在所述层间绝缘层、所述缓冲层、所述源极和所述漏极上形成一像素界定层,从而避免执行一钝化层的图案化操作;
 - (9) 在所述阳极上且与所述彩膜层相对应的位置设置一发光层;

(10) 在所述像素界定层和所述发光层上覆盖一阴极。

9. 根据权利要求6所述的制作方法,其特征在於,在步骤(3)中的遮光层的材料为非透明的金属或导电材料。

10. 根据权利要求8所述的制作方法,其特征在於,所述发光层包括白光有机发光器件,所述阴极的材料为导电性的反射材料。

OLED显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板及其制作方法。

背景技术

[0002] 在显示技术领域,液晶显示面板和有机发光二极管显示面板等平板显示装置已经逐步取代阴极射线管显示器。

[0003] 其中,OLED显示面板具有自发光、驱动电压低、发光效率低、响应时间短、清晰度与对比度高、近180度视角、使用温度范围宽、可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点,被业界公认为最具有发展潜力的显示装置。

[0004] 图1是现有技术中的OLED显示面板的结构示意图。OLED显示面板制作的常用方式为通过真空热蒸镀工艺沉积红绿蓝色阻层并且色阻层上设置OLED发光层,优点是工艺简单成熟,操作简便。但是在制备高分辨率显示屏时需要更高精度掩模及精准的对位,导致产能较低、成本较高;而且现有OLED显示面板各个结构膜层数量较多,例如遮光层、平坦层、像素界定层等,良率提升难度较大,要将这些膜层的图案化也需要更多的光罩,较繁杂的工序,且制作成本较高。

[0005] 因此,如何有效地减少使用光罩次数,减轻工序并降低制作成本成为了相关研究者的一个重要研究课题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于,提供一种OLED显示面板及其制作方法。所述OLED显示面板采用顶栅型发射器件,其仅需8-11道黄光制程,相较于现有常使用的13道黄光制程,本发明减少了2-5道制程,在光罩数量、制作时间、制作耗材等方面都大幅减少,从而大幅减少蒸镀OLED背板的制作成本。

[0007] 根据本发明的一方面,本发明提供了一种OLED显示面板。所述OLED显示面板包括:一衬底基板;一设置在所述衬底基板上的彩膜层;一覆盖于所述彩膜层上的平坦层;层叠设置在所述平坦层上的阳极和遮光层;一覆盖在所述阳极和所述遮光层上的缓冲层,且所述缓冲层与所述彩膜层对应的位置具有一开口。

[0008] 在本发明的一实施例中,所述OLED显示面板还包括:依次层叠设置在所述缓冲层上的一有源层、一栅极绝缘层和一栅极;一覆盖在所述缓冲层、所述有源层、所述栅极绝缘层和所述栅极上的层间绝缘层;设置在所述层间绝缘层上的源极和漏极,其中所述源极通过一过孔与所述遮光层相接触。

[0009] 在本发明的一实施例中,所述OLED显示面板还包括:一设置在所述层间绝缘层、所述缓冲层、所述源极和漏极上的像素界定层;一设置在所述阳极上且与所述彩膜层相对应的发光层;一覆盖在所述像素界定层和所述发光层上的阴极。

[0010] 在本发明的一实施例中,所述遮光层的材料为非透明的金属或导电材料。

[0011] 在本发明的一实施例中,所述发光层包括白光有机发光器件,所述阴极的材料为

导电性的反射材料。

[0012] 根据本发明的另一方面,提供一种上述OLED显示面板的制作方法,其包括以下步骤:(1)提供一衬底基板,在所述衬底基板上设置一彩膜层,其中在制作彩膜层的过程中,利用同一道光罩经多次平移一设定距离以分别形成不同颜色的色阻块;(2)在所述彩膜层上覆盖一平坦层;(3)在所述平坦层上层叠地形成一阳极和遮光层,其中通过半色调掩模工艺以使与所述彩膜层对应的位置的部分阳极暴露,在制作阳极和遮光层时通过半色调掩模工艺一次完成;(4)在所述阳极和所述遮光层上覆盖一缓冲层,且所述缓冲层与所述彩膜层对应的位置具有一开口,使得与所述开口位置对应的部分阳极暴露。

[0013] 在本发明的一实施例中,所述制作方法在步骤(4)之后包括:(5)在所述缓冲层上依次层叠设置有源层、栅极绝缘层和栅极,在制作所述栅极绝缘层和所述栅极通过同一道光罩完成;(6)在所述缓冲层、所述有源层、所述栅极绝缘层和所述栅极上覆盖一层间绝缘层;(7)在所述层间绝缘层上设置一源极和漏极,其中所述源极通过一过孔与所述遮光层相接触。

[0014] 在本发明的一实施例中,所述制作方法在步骤(7)之后包括:(8)在所述层间绝缘层、所述缓冲层和所述源极和漏极上形成一像素界定层,从而避免执行一钝化层的图案化操作;(9)在所述阳极上且与所述彩膜层相对应的位置设置一发光层;(10)在在所述像素界定层和所述发光层上覆盖一阴极。

[0015] 在本发明的一实施例中,在步骤(3)中的遮光层的材料为非透明的金属或导电材料。

[0016] 在本发明的一实施例中,所述发光层包括白光有机发光器件,所述阴极的材料为导电性的反射材料。

[0017] 本发明的优点在于,本发明所述OLED显示面板采用顶栅型发射器件,其仅需8-11道黄光制程,相较于现有常使用的13道黄光制程,本发明减少了2-5道制程,在光罩数量、制作时间、制作耗材等方面都大幅减少,从而大幅减少蒸镀OLED背板的制作成本,同时由于制程减少,也在一定程度上提高了OLED背板的良率。

附图说明

[0018] 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。

[0019] 图1是现有技术中的OLED显示面板的结构示意图。

[0020] 图2是本发明的一实施例中的OLED显示面板的结构示意图。

[0021] 图3是本发明的一实施例中的OLED显示面板的制作方法的步骤流程图。

[0022] 图4A至图4J是本发明的所述实施例中的OLED显示面板的制作方法的工艺流程图。

具体实施方式

[0023] 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,所描述的实施例仅仅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。

[0024] 本发明的说明书和权利要求书以及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应当理解,这样描述的对象在适当情况下可以互换。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。

[0025] 在本专利文档中,下文论述的附图以及用来描述本发明公开的原理的各实施例仅用于说明,而不应解释为限制本发明公开的范围。所属领域的技术人员将理解,本发明的原理可在任何适当布置的系统中实施。将详细说明示例性实施方式,在附图中示出了这些实施方式的实例。此外,将参考附图详细描述根据示例性实施例的终端。附图中的相同附图标号指代相同的元件。

[0026] 本发明说明书中使用的术语仅用来描述特定实施方式,而并不意图显示本发明的概念。除非上下文中有明确不同的意义,否则,以单数形式使用的表达涵盖复数形式的表达。在本发明说明书中,应理解,诸如“包括”、“具有”以及“含有”等术语意图说明存在本发明说明书中揭示的特征、数字、步骤、动作或其组合的可能性,而并不意图排除可存在或可添加一个或多个其他特征、数字、步骤、动作或其组合的可能性。附图中的相同参考标号指代相同部分。

[0027] 本发明实施例提供一种OLED显示面板及其制作方法。以下将分别进行详细说明。

[0028] 参阅图2,图2是本发明的一实施例中的OLED显示面板的结构示意图。本发明提供了一种OLED显示面板。

[0029] 所述OLED显示面板包括:一衬底基板11、一彩膜层12和一平坦层13。

[0030] 其中,所述衬底基板11为玻璃基板,在其他部分实施中不限于此,可以为塑料基板、聚酰亚胺(PI)基板等。

[0031] 所述彩膜层12设置在所述衬底基板11上。所述彩膜层12包括红色色阻块R、绿色色阻块G和蓝色色阻块B。

[0032] 所述平坦层13整面覆盖在所述彩膜层12上。所述平坦层13为有机膜层,整面覆盖,无需光罩制成。

[0033] 所述OLED显示面板还包括:阳极14、遮光层15、缓冲层16、有源层17、栅极绝缘层18、栅极19、层间绝缘层20、源极21和漏极22、像素界定层23和阴极24。

[0034] 其中,所述阳极14设置在平坦层13上。所述阳极14为ITO、IZO等形式的透明的导电膜层。所述遮光层15为铜、钼等不透明的金属或导电材料。所述阳极14和所述遮光层15可以通过半色调掩模工艺一次完成制成,其中所述遮光层15部分覆盖在所述阳极14上,亦即,部分的阳极14呈暴露状态。

[0035] 所述缓冲层16覆盖在所述阳极14和所述遮光层15上,且所述缓冲层16与所述彩膜层12对应的位置具有一开口。所述缓冲层16的材料为氧化硅,但不限于氧化硅。

[0036] 所述有源层17、所述栅极绝缘层18和所述栅极依次层叠设置在所述缓冲层16上。所述有源层17为非晶硅、氧化物半导体,但不限于这两类半导体。所述栅极绝缘层18的材料为氧化硅,但不限于此。所述栅极19的材料为铜、铝、钼和钛等导电性材料,但不限于这些材料。

[0037] 所述层间绝缘层20覆盖在所述缓冲层16、所述有源层17、所述栅极绝缘层18和所述栅极19上。所述层间绝缘层20的材料为氧化硅,但不限于此。所述源极21和漏极22设置在所述层间绝缘层20上,其中所述源极21通过一过孔31与所述遮光层15相接触,所述过孔31贯穿所述层间绝缘层20和所述缓冲层16。所述源极21和漏极22为导电膜层,可以采用铜、铝、钼和钛等导电材料,但不限于这些材料。由于所述遮光层15的材料为非透明的金属或导电材料,所述阳极14采用具有导电特性的氧化铟锡材料,因此,当所述源极21与所述遮光层15相接触时,所述源极21与所述阳极14导通。

[0038] 所述像素界定层23设置在所述层间绝缘层20、所述缓冲层16、所述源极21和漏极22。所述像素界定层23的材料为正型或负型光敏树脂材料,其需要通过1道光罩完成。

[0039] 所述发光层设置在所述阳极14上且与所述彩膜层相对应的位置。所述发光层包括白光有机发光器件(即WOLED),其可以通过蒸镀技术而制成。当然,在其他部分实施例中,所述发光层也可以为RGB(红色色阻块R、绿色色阻块G和蓝色色阻块B)有机发光器件。当蒸镀RGB有机发光器件时,可以选择使用彩膜层12(由于RGB有机器件无法提供充足的红光、绿光或蓝光),或选择不使用彩膜层12。

[0040] 所述阴极24覆盖在所述像素界定层23和所述发光层上。所述阴极24的材料为导电性的反射材料。

[0041] 参阅图3、图4A至图4J。图3是本发明的一实施例中的OLED显示面板的制作方法的步骤流程图。图4A至图4J是本发明的所述实施例中的OLED显示面板的制作方法的工艺流程图。

[0042] 本发明提供一种上述OLED显示面板的制作方法。其中,所述OLED显示面板的具体结构如上文所述,在此不再一一赘述。

[0043] 所述方法包括以下步骤:

[0044] 参阅图4A,步骤S310:提供一衬底基板11,在所述衬底基板11上设置一彩膜层12。

[0045] 所述衬底基板11为玻璃基板,在其他部分实施中不限于此,可以为塑料基板、聚酰亚胺(PI)基板等。

[0046] 所述彩膜层12设置在所述衬底基板11上。所述彩膜层12即为包括红色色阻块R、绿色色阻块G和蓝色色阻块B。制作所述彩膜层12需要1至3道光罩制成。其中,制作彩膜层12只需1道光罩的方式如下:首先,在衬底基板11上涂布红色树脂层,并且通过一光罩进行曝光,之后通过显影和固烤制程以形成一红色色阻块。其次,涂布绿色树脂层,且绿色树脂层覆盖所述红色色阻块,然后将同一道光罩进行平移一设定距离,接着,通过同一道光罩进行曝光,之后通过显影和固烤制程以形成一绿色色阻块。同样,涂布蓝色树脂层,且蓝色树脂层覆盖所述红色色阻块和绿色色阻块,再将同一道光罩进行平移一定距离,接着,通过同一道光罩进行曝光,之后通过显影和固烤制程以形成一蓝色色阻块。在制作彩膜层12的过程中,仅需1道光罩即可完成。这样能够有效地减少光罩次数。

[0047] 参阅图4B,步骤S320:在所述彩膜层12上覆盖一平坦层13。

[0048] 所述平坦层13整面覆盖在所述彩膜层12上。所述平坦层13为有机膜层,整面覆盖,无需光罩制成。

[0049] 参阅图4C,步骤S330:在所述平坦层13上层叠地形成一阳极14和遮光层15,其中通过半色调掩模工艺以使与所述彩膜层12对应的位置的部分阳极14暴露。

[0050] 所述阳极14设置在平坦层13上。所述阳极14为ITO、IZO等形式的透明的导电膜层。所述遮光层15为铜、钼等不透明的金属或导电材料。所述阳极14和所述遮光层15可以通过半色调掩模工艺一次完成制成,即需要一道光罩完成,其中所述遮光层15部分覆盖在所述阳极14上,部分的阳极14暴露。通过步骤S320和步骤S330的实施,在保障提供阳极14功能的前提下,相较于现有技术,在设置阳极14之前需设置一平坦层13的操作,能够减少一道光罩步骤(即现有技术对平坦层的图案化)。

[0051] 参阅图4D,步骤S340:在所述阳极14和所述遮光层15上覆盖一缓冲层16,且所述缓冲层16与所述彩膜层12对应的位置具有一开口。

[0052] 所述缓冲层16的材料为氧化硅,但不限于氧化硅,该步骤需要1道光罩。

[0053] 在步骤S340之后包括:

[0054] 参阅图4E和图4F,步骤S350:在所述缓冲层16上依次层叠设置一有源层17、一栅极绝缘层18和一栅极19。

[0055] 所述有源层17为非晶硅、氧化物半导体,但不限于这两类半导体。制作所述有源层17需要一道光罩。

[0056] 所述栅极绝缘层18的材料为氧化硅,但不限于此。所述栅极19的材料为铜、铝、钼和钛等导电性材料,但不限于这些材料。制作所述栅极绝缘层18和所述栅极19可以通过同一道光罩完成。

[0057] 参阅图4G,步骤S360:在所述缓冲层16、所述有源层17、所述栅极绝缘层18和所述栅极19上覆盖一层间绝缘层20。

[0058] 所述层间绝缘层20的材料为氧化硅,但不限于此。在此步骤中,进一步包括设置漏极孔32和源极孔33以及一深孔31(所述深孔31用于后文所述的源极21与所述遮光层15的连接,也可以称为过孔)。

[0059] 在此步骤中,制作所述层间绝缘层20需要一道光罩。

[0060] 参阅图4H,步骤S370:在所述层间绝缘层20上设置一源极21和漏极22,其中所述源极21通过一过孔31与所述遮光层15相接触。

[0061] 所述源极21和漏极22设置在所述层间绝缘层20上,所述源极21和漏极22为导电膜层,可以采用铜、铝、钼和钛等导电材料,但不限于这些材料。制作源极21和漏极22需要一道光罩。

[0062] 所述源极21通过一过孔31与所述遮光层15相接触,所述过孔31贯穿所述层间绝缘层20和所述缓冲层16。所述源极21和漏极22为导电膜层,采用导电材料制成。由于所述遮光层15的材料为非透明的金属或导电材料,所述阳极14采用具有导电特性的氧化铟锡材料,因此,当所述源极21与所述遮光层15相接触时,所述源极21与所述阳极14导通。

[0063] 在此步骤中,制作源极21和漏极22的搭接需要一道光罩。步骤S360和步骤S370的实施,相较于现有技术,(在连接漏极22和阳极14过程中)能够有效地减少一道光罩。

[0064] 在步骤S370之后包括:

[0065] 参阅图4I,步骤S380:在所述层间绝缘层20、所述缓冲层16、所述源极21和漏极22上形成一像素界定层23。

[0066] 所述像素界定层23设置在所述层间绝缘层20、所述缓冲层16、所述源极21和所述漏极22。所述像素界定层23的材料为正型或负型光敏树脂材料,其需要通过1道光罩完成。

[0067] 相对于现有技术,该步骤的实施能够有效地减少一道光罩(即现有技术的对钝化层的图案化)。

[0068] 参阅图4J,步骤S390:在所述阳极14且与所述彩膜层对应位置的设置一发光层。

[0069] 所述发光层设置在所述阳极14上且与所述彩膜层相对应的位置。所述发光层包括白光有机发光器件(即WOLED),其可以通过蒸镀技术而制成。当然,在其他部分实施例中,所述发光层也可以为RGB(红色色阻块R、绿色色阻块G和蓝色色阻块B)有机发光器件。当蒸镀RGB有机发光器件时,可以选择使用彩膜层12(由于RGB有机器件无法提供充足的红光、绿光或蓝光),或选择不使用彩膜层12。

[0070] 参阅图4J,步骤S3100:在在所述像素界定层23和所述发光层上覆盖一阴极24。

[0071] 所述阴极24的材料为导电性的反射材料。

[0072] 当然,在步骤S3100之后,可以进行实施盖板的制程。由于该步骤为本领域技术人员所通晓的,在此不在赘述。

[0073] 本发明的优点在于,本发明所述OLED显示面板采用顶栅型发射器件,其仅需8-11道黄光制程,相较于现有常使用的13道黄光制程,本发明减少了2-5道制程,在光罩数量、制作时间、制作耗材等方面都大幅减少,从而大幅减少蒸镀OLED背板的制作成本,同时由于制程减少,也在一定程度上提高了OLED背板的良率。

[0074] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

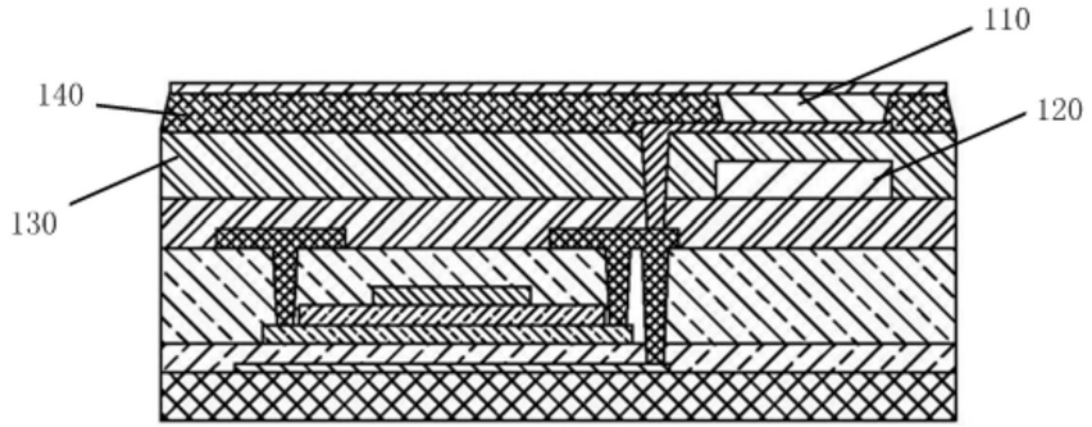


图1

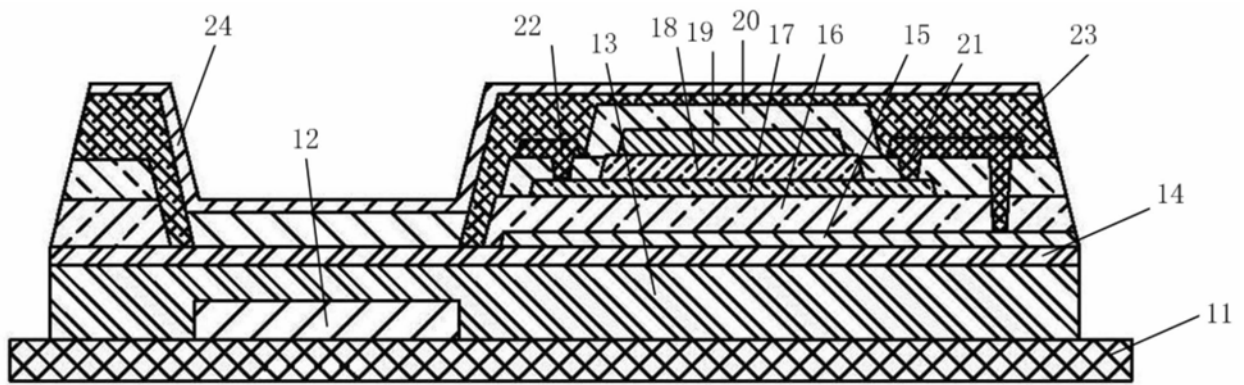


图2

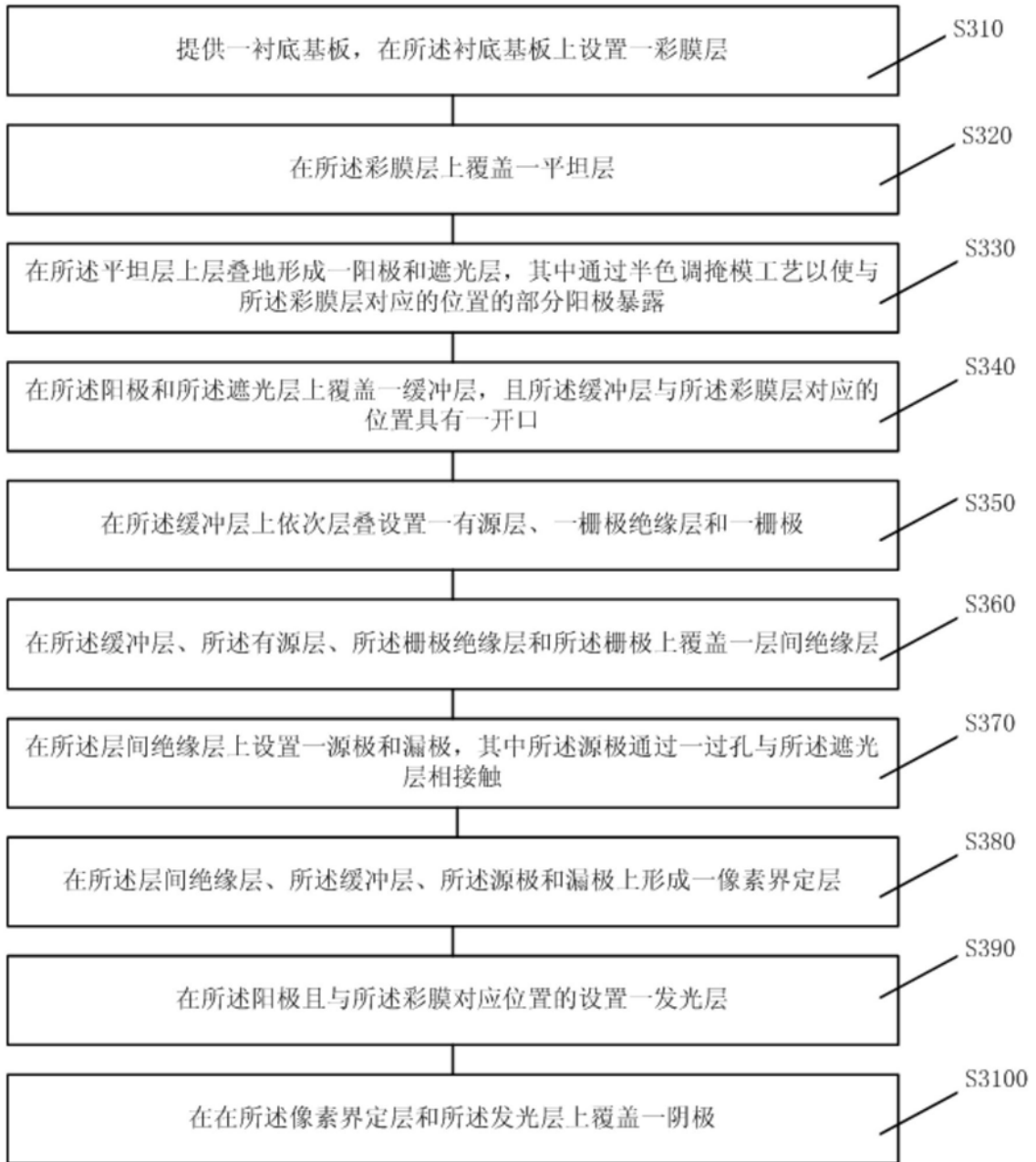


图3

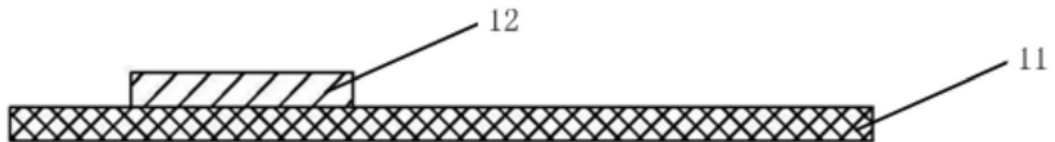


图4A

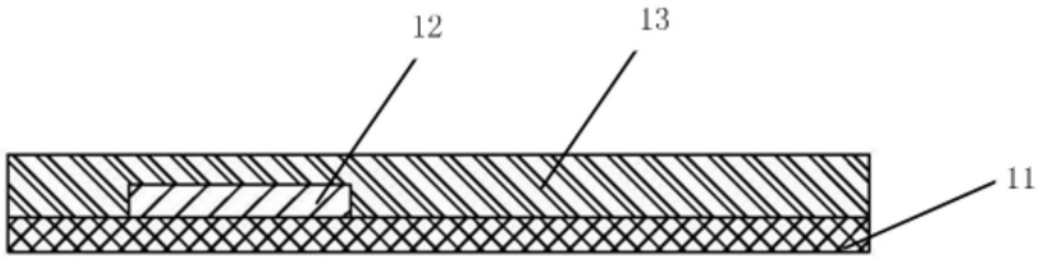


图4B

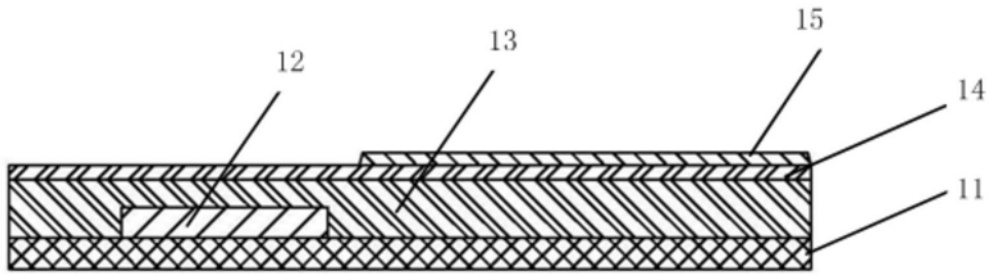


图4C

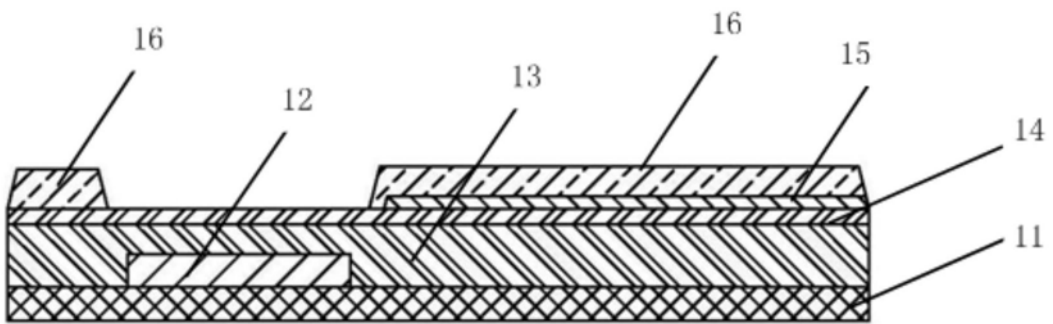


图4D

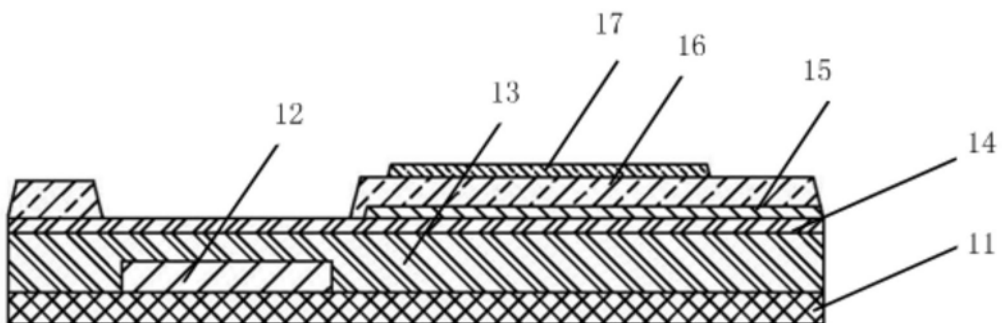


图4E

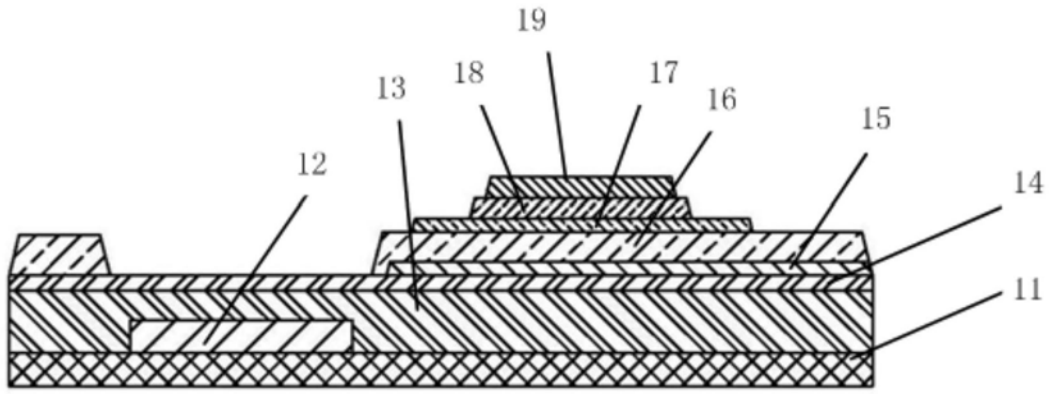


图4F

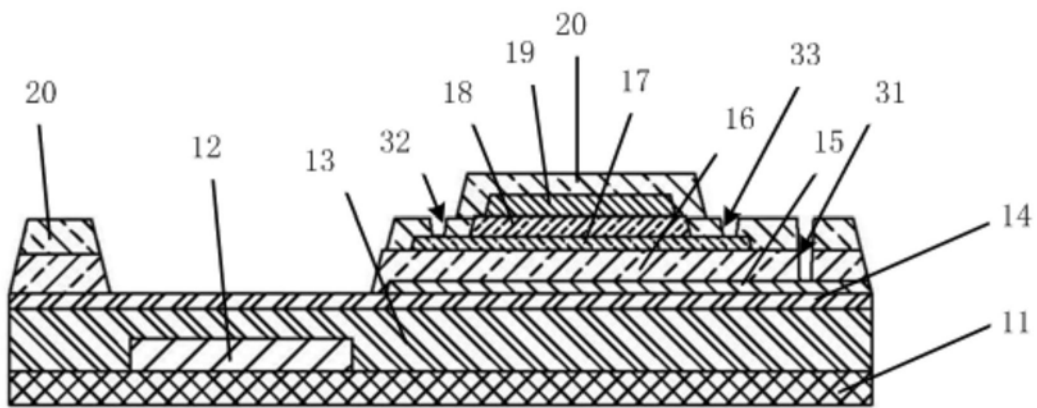


图4G

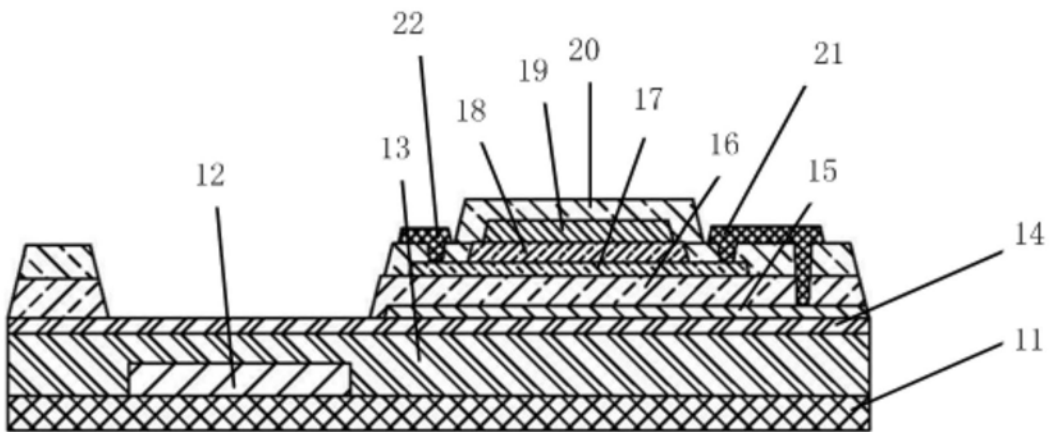


图4H

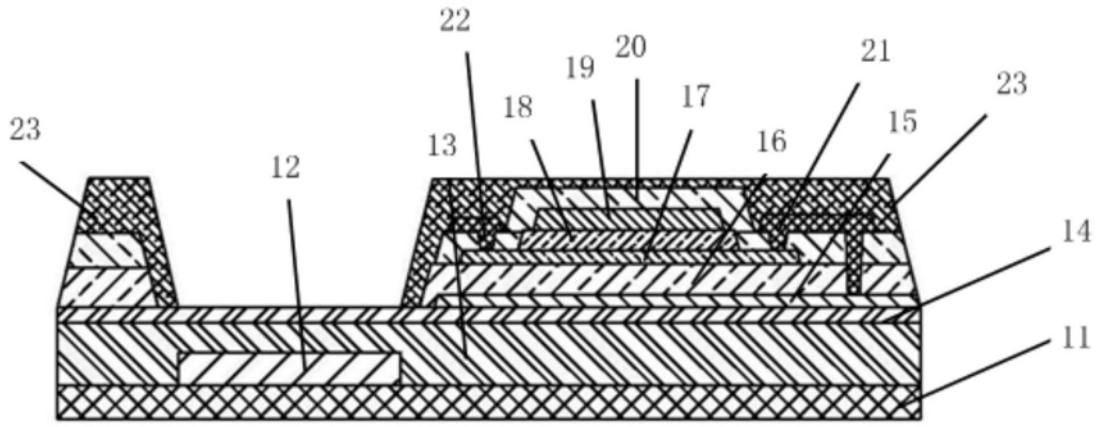


图4I

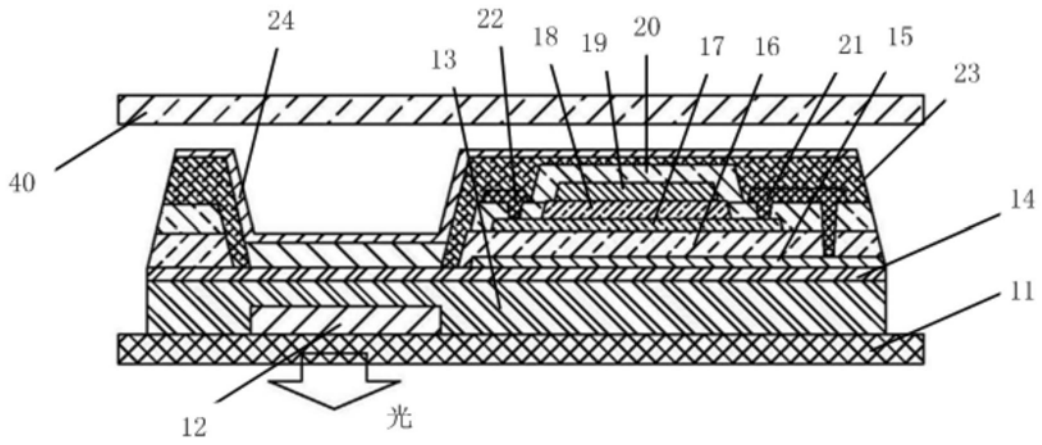


图4J

专利名称(译)	OLED显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	CN110098227A	公开(公告)日	2019-08-06
申请号	CN201910332985.0	申请日	2019-04-24
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	何昆鹏 任章淳		
发明人	何昆鹏 任章淳		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L27/12		
CPC分类号	H01L27/1288 H01L27/3244 H01L51/56		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明披露了一种OLED显示面板及其制作方法。所述OLED显示面板采用顶栅型发射器件，其仅需8-11道黄光制程，相较于现有常使用的13道黄光制程，本发明能够减少了2-5道制程，在光罩数量、制作时间、制作耗材等方面都大幅减少，从而大幅减少蒸镀OLED显示面板的制作成本。

