



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107833904 B

(45)授权公告日 2020.03.31

(21)申请号 201711038812.5

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2017.10.30

审查员 王鹏

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107833904 A

(43)申请公布日 2018.03.23

(73)专利权人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518000 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 魏锋 李金川

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙) 44280

代理人 钟子敏

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

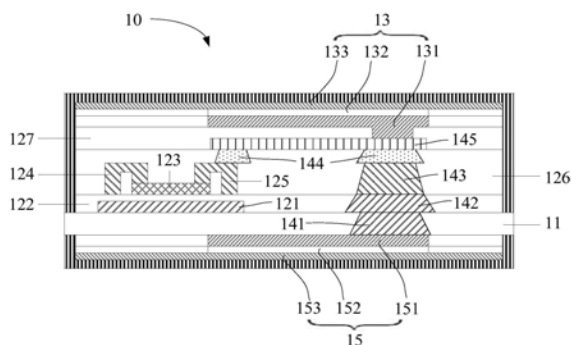
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

双面OLED显示面板及其制造方法

(57)摘要

本发明公开一种双面OLED显示面板及其制造方法。所述双面OLED显示面板包括：衬底基材；位于衬底基材一侧的薄膜晶体管、第一OLED器件和导电元件，薄膜晶体管的漏极图案与第一OLED器件的阳极图案连接，导电元件的一端与第一OLED器件的阳极图案连接，导电元件的另一端被衬底基材的另一侧暴露；位于衬底基材另一侧的第二OLED器件，第二OLED器件的阳极图案与导电元件的另一端连接。基于此，本发明能够有利于双面OLED显示面板的轻薄化设计。



1. 一种双面OLED显示面板的制造方法,其特征在于,包括:

在衬底基材的一侧形成薄膜晶体管、第一OLED器件和导电元件,所述薄膜晶体管的漏极图案与所述第一OLED器件的阳极图案连接,所述导电元件的一端与所述第一OLED器件的阳极图案连接,所述导电元件的另一端被所述衬底基材的另一侧所暴露;

在所述衬底基材的另一侧形成第二OLED器件,所述第二OLED器件的阳极图案与所述导电元件的另一端连接;

其中,在衬底基材的一侧形成薄膜晶体管、第一OLED器件和导电元件,包括:

提供一下基板;

在所述下基板上形成第一导电图案;

形成覆盖所述下基板的衬底基材,所述衬底基材暴露所述第一导电图案的上表面;

在所述衬底基材上形成间隔设置的栅极图案和第二导电图案,所述第二导电图案形成于所述第一导电图案上;

在所述衬底基材上形成覆盖所述栅极图案的栅极绝缘层,所述栅极绝缘层暴露所述第二导电图案的上表面;

在所述栅极绝缘层上形成位于所述栅极图案上方的半导体图案;

在所述栅极绝缘层上形成两两间隔设置的源极图案、漏极图案和第三导电图案,所述源极图案和漏极图案分设于所述半导体图案的两端,所述第三导电图案形成于所述第二导电图案上;

在所述栅极绝缘层上形成覆盖所述半导体图案、源极图案和漏极图案的平坦层,所述平坦层暴露所述漏极图案和第三导电图案的上表面;

在所述漏极图案和第三导电图案的上表面形成第四导电图案;

在第四导电图案上形成与所述第四导电图案连接的第五导电图案;

形成覆盖所述第五导电图案的钝化层,所述钝化层开设有暴露所述第五导电图案上表面的接触孔;

在所述钝化层上形成第一OLED器件,所述第一OLED器件的阳极图案覆盖所述接触孔并与所述第五导电图案连接;

形成一封装层,所述封装层和所述衬底基材围成一容置空间,所述薄膜晶体管、第一OLED器件和导电元件位于所述容置空间内。

2. 根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于,由柔性材料形成所述衬底基材。

3. 根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于,所述下基板包括玻璃基板。

4. 根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于,在形成所述封装层之后,所述制造方法还包括:

在所述封装层上设置一上基板;

在所述上基板和所述衬底基材之间且位于所述封装层的外围形成保护层,所述保护层、所述上基板和所述衬底基材围成一密闭空间。

5. 根据权利要求4所述的制造方法,其特征在于,在所述衬底基材的另一侧形成第二OLED器件之前,所述制造方法还包括:

将所述下基板和所述衬底基材分离。

6. 根据权利要求5所述的制造方法,其特征在于,在所述衬底基材的另一侧形成第二

OLED器件之后,所述制造方法还包括:

沿所述保护层和所述封装层之间的分割线对所述衬底基材进行切割,以去除所述保护层和所述上基板。

双面OLED显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种双面OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示面板及其制造方法。

背景技术

[0002] 当前为了满足双方面对面确认屏幕显示的需求,双面显示面板已成为银行、超市等交易场所的主流显示面板。而OLED作为新一代的显示器,与传统的液晶显示器的不同之处在于其无需采用背光源,通过在衬底基板上制作有机发光层,有机发光层被包裹在阴极和阳极之间,给两电极施加电压,则有机发光层就会发光,具有轻薄化特点。由此,将OLED应用于双面显示面板而得到的双面OLED显示面板已成为业界主流。在现有双面OLED显示面板的结构设计中,两个背对设置的OLED器件分别由两个完全独立的薄膜晶体管(Thin Film Transistor,TFT)驱动,这两个薄膜晶体管所占厚度较大,显然不利于轻薄化设计。

发明内容

[0003] 鉴于此,本发明提供一种双面OLED显示面板及其制造方法,能够有利于双面OLED显示面板的轻薄化设计。

[0004] 本发明一实施例的双面OLED显示面板,包括:

[0005] 衬底基材;

[0006] 位于所述衬底基材一侧的薄膜晶体管、第一OLED器件和导电元件,所述薄膜晶体管的漏极图案与所述第一OLED器件的阳极图案连接,所述导电元件的一端与所述第一OLED器件的阳极图案连接,所述导电元件的另一端被所述衬底基材的另一侧所暴露;

[0007] 位于所述衬底基材另一侧的第二OLED器件,所述第二OLED器件的阳极图案与所述导电元件的另一端连接。

[0008] 本发明一实施例的双面OLED显示面板的制造方法,包括:

[0009] 在衬底基材的一侧形成薄膜晶体管、第一OLED器件和导电元件,所述薄膜晶体管的漏极图案与所述第一OLED器件的阳极图案连接,所述导电元件的一端与所述第一OLED器件的阳极图案连接,所述导电元件的另一端被所述衬底基材的另一侧所暴露;

[0010] 在所述衬底基材的另一侧形成第二OLED器件,所述第二OLED器件的阳极图案与所述导电元件的另一端连接。

[0011] 有益效果:本发明在双面OLED显示面板的两个OLED器件之间设计导电元件,该导电元件的两端分别与两个OLED器件的阳极图案连接,只需设置一个薄膜晶体管并使得该薄膜晶体管的漏极图案与其中一个OLED器件的阳极图案连接,即可通过导电元件将显示信号传递给另一个OLED器件的阳极图案,相比较于两个薄膜晶体管的设计,本发明能够有利于双面OLED显示面板的轻薄化设计。

附图说明

- [0012] 图1是本发明一实施例的双面OLED显示面板的剖面结构示意图；
[0013] 图2是本发明一实施例的双面OLED显示面板的制造方法的流程示意图；
[0014] 图3是本发明另一实施例的双面OLED显示面板的制造方法的流程示意图；
[0015] 图4是基于图3所示方法制造双面OLED显示面板的示意图。

具体实施方式

[0016] 本发明的主要目的是：在双面OLED显示面板的两个OLED器件之间设计导电元件，该导电元件的两端分别与两个OLED器件的阳极图案连接，只需设置一个薄膜晶体管并使得该薄膜晶体管的漏极图案与其中一个OLED器件的阳极图案连接，即可通过导电元件将显示信号传递给另一个OLED器件的阳极图案，相比较于两个薄膜晶体管的设计，本发明能够有利于双面OLED显示面板的轻薄化设计。

[0017] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明所提供的各个示例性的实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。在不冲突的情况下，下述各个实施例及其技术特征可以相互组合。并且，本发明下文各个实施例所采用的方向性术语，例如“上”、“下”等，均是为了更好的描述各个实施例，并非用于限制本发明的保护范围。

[0018] 图1是本发明一实施例的双面OLED显示面板的剖面结构示意图。请参阅图1，双面OLED显示面板10包括衬底基材11，以及形成于衬底基材11上的薄膜晶体管、第一OLED器件13、导电元件、第二OLED器件15。衬底基材11可以为柔性衬底基材，例如其材质为PI (Polyimide, 聚酰亚胺)，于此，双面OLED显示面板10可视为一柔性显示面板。薄膜晶体管、第一OLED器件13和导电元件位于衬底基材11的一侧，第二OLED器件15位于衬底基材11的另一侧。

[0019] 如图1所示，薄膜晶体管包括位于衬底基材11上的栅极图案121、栅极绝缘层122、半导体图案123、源极图案124、漏极图案125、平坦层126和钝化层127。导电元件包括位于衬底基材11中的第一导电图案141，以及依次位于第一导电图案141上的第二导电图案142、第三导电图案143、第四导电图案144和第五导电图案145，制备这五个导电图案的导电材料可以相同也可以不相同。其中：

[0020] 第一导电图案141和衬底基材11位于同一层，两者的厚度可以相等，可视为第一导电图案141内嵌于衬底基材11中，且衬底基材11暴露第一导电图案141的上表面。

[0021] 第二导电图案142和栅极图案121位于同一层，两者间隔设置，且可以采用相同材质并在同一道制程中形成，第二导电图案142直接形成于第一导电图案141上。栅极绝缘层122位于衬底基材11上且覆盖栅极图案121，但暴露第二导电图案142的上表面。半导体图案123形成于栅极绝缘层122上，且位于栅极图案121的上方。

[0022] 第三导电图案143和源极图案124及漏极图案125位于同一层，且三者中两两之间相互间隔设置，具体地，源极图案124和漏极图案125分设于半导体图案123的两端，第三导电图案143直接形成于第二导电图案142上。平坦层126覆盖半导体图案123、源极图案124和漏极图案125，但暴露漏极图案125和第三导电图案143的上表面。

[0023] 第四导电图案144包括两部分，一部分位于漏极图案125上，另一部分位于第三导电图案143上，于此，第四导电图案144同时与漏极图案125和第三导电图案143的上表面面

接触。

[0024] 第五导电图案145覆盖上述两部分的第四导电图案144,并直接与这两部分的第四导电图案144面接触。钝化层127覆盖第五导电图案145,且开设有暴露第五导电图案145上表面的接触孔。

[0025] 继续参阅图1,第一OLED器件13和第二OLED器件15的结构可以相同,例如两者可以均采用顶发光型设计,具体地,第一OLED器件13包括依次设置于钝化层127上的阳极图案131、发光图案132和阴极图案133,第二OLED器件15包括依次设置于衬底基材11另一侧的阳极图案151、发光图案152和阴极图案153。第一OLED器件13的阳极图案131覆盖钝化层127的接触孔并与第五导电图案145连接,第二OLED器件15的阳极图案151与第一导电图案141连接。

[0026] 在本实施例中,薄膜晶体管的漏极图案125与第一OLED器件13的阳极图案131连接,导电元件的一端(第五导电图案145)与第一OLED器件13的阳极图案131连接,导电元件的另一端(第一导电图案141)被衬底基材11的另一侧所暴露,第二OLED器件15的阳极图案151与导电元件的另一端连接。

[0027] 在对栅极图案121施加栅极信号时,薄膜晶体管导通,显示信号(电信号)通过漏极图案125、第四导电图案144及第五导电图案145传输给第一OLED器件13的阳极图案131,从而使得第一OLED器件13发出背向衬底基材11照射的光。第二OLED器件15的阳极图案151通过导电元件也接收到显示信号,也发出背向衬底基材11照射的光。由此,双面OLED显示面板10实现双面显示。鉴于第一OLED器件13和第二OLED器件15接收到的是同一个显示信号,因此在同一时刻,双面OLED显示面板10双面显示的为同一个图像。

[0028] 由此可知,本实施例只需设置一个薄膜晶体管并使得该薄膜晶体管的漏极图案125与其中一个OLED器件的阳极图案(第一OLED器件13的阳极图案131)连接,即可通过导电元件将显示信号传递给另一个OLED器件的阳极图案(第二OLED器件15的阳极图案151),相比较于现有技术中双面显示面板包含两个薄膜晶体管的设计,本实施例的双面OLED显示面板10具有轻薄化设计的优点。

[0029] 请参阅图2,为本发明一实施例的双面OLED显示面板的制造方法。所述制造方法可以用于形成具有图1所示结构的双面OLED显示面板10,为便于描述,本发明下文以所述制造方法用于形成具有图1所示的双面OLED显示面板10为例进行说明。

[0030] 如图2所示,所述制造方法包括如下步骤S21和S22。

[0031] S21:在衬底基材的一侧形成薄膜晶体管、第一OLED器件和导电元件,薄膜晶体管的漏极图案与第一OLED器件的阳极图案连接,导电元件的一端与第一OLED器件的阳极图案连接,导电元件的另一端被衬底基材的另一侧所暴露。

[0032] S22:在衬底基材的另一侧形成第二OLED器件,第二OLED器件的阳极图案与导电元件的另一端连接。

[0033] 为了保证衬底基材11的平整度,本实施例可以将衬底基材11形成于一平整度较好的基板(例如玻璃基板)上。基于此,本实施例的制造方法可以包括图3所示的步骤S30~S47。

[0034] S30:提供一下基板。

[0035] 结合图4所示,该下基板40可以为玻璃基材、透明塑料基材、可挠式基材等平整度

良好的基材。当然,本实施例的下基板40也可以设置有钝化保护层,例如下基板40可以包括基板和形成于基板上的钝化保护层,此时基板可以为玻璃基材、透明塑料基材、可挠式基材等基材,钝化保护层的材料包括但不限于硅氮化合物,例如 Si_3N_4 (四氮化三硅,简称氮化硅),以保护下基板40表面的结构稳定性。

[0036] S31:在下基板上形成第一导电图案。

[0037] 本实施例可以通过光罩制程在下基板40上形成具有预定图案的第一导电图案141。具体而言,采用PVD(Physical Vapor Deposition,物理气相沉积)方法在下基板40上形成一整面金属层,然后在该金属层上涂布一整面光阻层,再采用光罩对该一整面光阻层依次进行曝光及显影处理,完全曝光部分的光阻可以被显影液去除,未曝光部分的光阻未被显影液去除,接着刻蚀去除未被光阻层遮盖的金属层,并去除光阻层,最终保留的金属层即可形成第一导电图案141。

[0038] S32:形成覆盖下基板的衬底基材,衬底基材暴露第一导电图案的上表面。

[0039] 本实施例可以采用涂布方式在下基板40的上表面涂覆一PI层,该PI层暴露第一导电图案141的上表面,PI层经过固化后形成衬底基材11。当然,衬底基材11可以为采用其他柔性材料制成的柔性衬底基材,于此双面OLED显示面板10可视为一柔性显示面板。

[0040] S33:在衬底基材上形成间隔设置的栅极图案和第二导电图案,第二导电图案形成于第一导电图案上。

[0041] 请继续参阅图4,栅极图案121和第二导电图案142间隔形成于衬底基材11上,导电图案142形成于第一导电图案141上且两者面接触。其中,栅极图案121和第二导电图案142的材质可以相同,由此本实施例可以通过同一道光罩制程在衬底基材11上同时形成栅极图案121和第二导电图案142,该光罩制程的原理可参阅前述第一导电图案141的制造过程,本实施例此处不再予以赘述。

[0042] S34:在衬底基材上形成覆盖栅极图案的栅极绝缘层,栅极绝缘层暴露第二导电图案的上表面。

[0043] 本实施例可以采用CVD(Chemical Vapor Deposition,化学气相沉积)方法在栅极图案121上形成栅极绝缘层122,该栅极绝缘层122为覆盖栅极图案121的一整面结构,但暴露第二导电图案142的上表面。具体地,第二导电图案142的厚度大于栅极图案121的厚度,栅极绝缘层122的上表面与第二导电图案142的上表面平齐。

[0044] 其中,栅极绝缘层122的材质包括但不限于硅氧化物(SiO_x)。当然,栅极绝缘层122也可以包括依次形成于栅极图案121上的硅氧化合物层和硅氮化合物,例如 SiO_2 (二氧化硅)和 Si_3N_4 (三氮化硅),从而能够进一步提高栅极绝缘层122的耐磨损能力和绝缘性能。

[0045] S35:在栅极绝缘层上形成位于栅极图案上方的半导体图案。

[0046] 本实施例可采用PVD方法形成一整面半导体层,而后对一整面半导体层进行基于光罩的图案化制程,从而仅保留位于栅极图案121上方的半导体层,由此形成半导体图案123。

[0047] S36:在栅极绝缘层上形成两两间隔设置的源极图案、漏极图案和第三导电图案,源极图案和漏极图案分设于半导体图案的两端,第三导电图案形成于第二导电图案上。

[0048] 本实施例可以采用与形成栅极图案121相同原理的图案化制程形成源极图案124和漏极图案125。并且,第三导电图案143与源极图案124和漏极图案125的材质可以相同,由

此本实施例可以通过该图案化制程在栅极绝缘层123上同步形成第三导电图案143,该第三导电图案143与第二导电图案142面接触。

[0049] S37:在栅极绝缘层上形成覆盖半导体图案、源极图案和漏极图案的平坦层,平坦层暴露漏极图案和第三导电图案的上表面。

[0050] 本实施例可以采用涂布等方法在栅极绝缘层122上形成平坦层126,该平坦层126为覆盖半导体图案123、源极图案124和漏极图案125的一整面结构,但平坦层126开设有开口,这两个开口分别暴露漏极图案125的上表面和第三导电图案143的上表面。

[0051] S38:在漏极图案和第三导电图案的上表面形成第四导电图案。

[0052] 本实施例可以采用PVD方法在平坦层126开设的两个开口中沉积第四导电图案144,使得第四导电图案144与漏极图案125的上表面和第三导电图案143的上表面直接接触。该第四导电图案144的材料包括但不限于Mo(钼)及Al(铝)中的至少一种。

[0053] S39:在第四导电图案上形成与第四导电图案连接的第五导电图案。

[0054] 本实施例可以采用PVD方法,并结合基于光罩制程的图案化工艺在第四导电图案144上形成第五导电图案145。该第五导电图案145与第四导电图案144直接面接触。

[0055] S40:形成覆盖第五导电图案的钝化层,钝化层开设有暴露第五导电图案上表面的接触孔。

[0056] 钝化层127与平坦层126的形成方法可以相同。该钝化层127为覆盖第五导电图案145的一整面结构,但开设有第五导电图案145上表面的接触孔。该接触孔位于第三导电图案143的正上方。当然,对于采用其他方式形成钝化层127的情况,本实施例可采用刻蚀方式在一整面钝化层127中形成所述接触孔。

[0057] S41:在钝化层上形成第一OLED器件,第一OLED器件的阳极图案覆盖接触孔并与第五导电图案连接。

[0058] 第一OLED器件13可以采用顶发光型设计,具体地,其包括依次位于钝化层127上的阳极图案131、发光图案132和阴极图案133。该阳极图案131的材料可选用Al(铝)、Ag(银)及ITO(Indium tin oxide,氧化铟锡)中的至少一种,并且,该第一OLED器件13的制造方法可参阅现有技术,此处不予以赘述。

[0059] S42:形成一封装层,封装层和衬底基材围成一容置空间,薄膜晶体管、第一OLED器件和导电元件位于容置空间内。

[0060] 如图4所示,该封装层41包括两部分,第一部分设置于阴极图案133上方,第二部分设置于第一部分和衬底基材11之间,于此,封装层41和衬底基材11围成一容置空间,从而将薄膜晶体管、第一OLED器件13和导电元件封闭在隔水隔氧环境中。本实施例可以采用薄膜封装方式形成该封装层41,其材料包括但不限于隔水隔氧的无机物。

[0061] S43:在封装层上设置一上基板。

[0062] 该上基板42包括但不限于玻璃基材、透明塑料基材及可挠式基材,其可以直接设置于封装层41上,也可以间隔设置于封装层41上方。

[0063] S44:在上基板和衬底基材之间且位于封装层的外围形成一保护层,保护层、上基板和衬底基材围成一密闭空间。

[0064] 保护层43可以为UV胶经过固化形成,其与上基板42、衬底基材11共同构成一密闭空间,该密闭空间用于保护其内部的所有组件,例如第一OLED器件13,不受损伤。

[0065] S45:将下基板和衬底基材分离。

[0066] 本实施例可以采用激光方式将下基板40和衬底基材11分离。

[0067] S46:在衬底基材的另一侧形成第二OLED器件,第二OLED器件的阳极图案与导电元件的另一端连接。

[0068] 第二OLED器件15可以采用顶发光型设计,具体地,其包括依次设置于衬底基材11另一侧的阳极图案151、发光图案152和阴极图案153,该阳极图案151与第一导电图案141的下表面接触。

[0069] 在该第二OLED器件15之外,本实施例也设置有封装层41,该封装层41和衬底基材11围成一容置空间,从而将第二OLED器件15封闭在隔水隔氧环境中。

[0070] S47:沿保护层和封装层之间的分割线对衬底基材进行切割,以去除保护层和上基板。

[0071] 本实施例可以将封装层41外侧的边界线作为分割线411,并沿着分割线411对衬底基材11进行激光切割,切割后保护层43和上基板42自动脱离,由此可以得到图1所示的双面OLED显示面板10。

[0072] 再次说明,以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,例如各实施例之间技术特征的相互结合,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

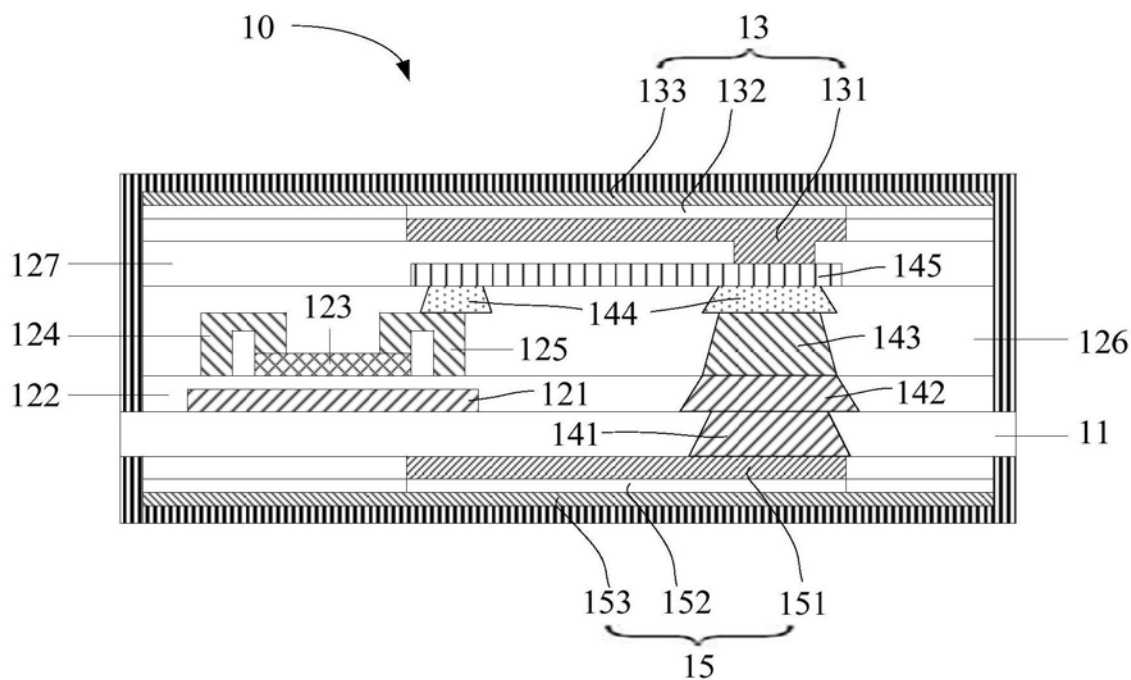


图1

在衬底基材的一侧形成薄膜晶体管、第一OLED器件和导电元件，薄膜晶体管的漏极图案与第一OLED器件的阳极图案连接，导电元件的一端与第一OLED器件的阳极图案连接，导电元件的另一端被衬底基材的另一侧所暴露

~S21

在衬底基材的另一侧形成第二OLED器件，第二OLED器件的阳极图案与导电元件的另一端连接

~S22

图2

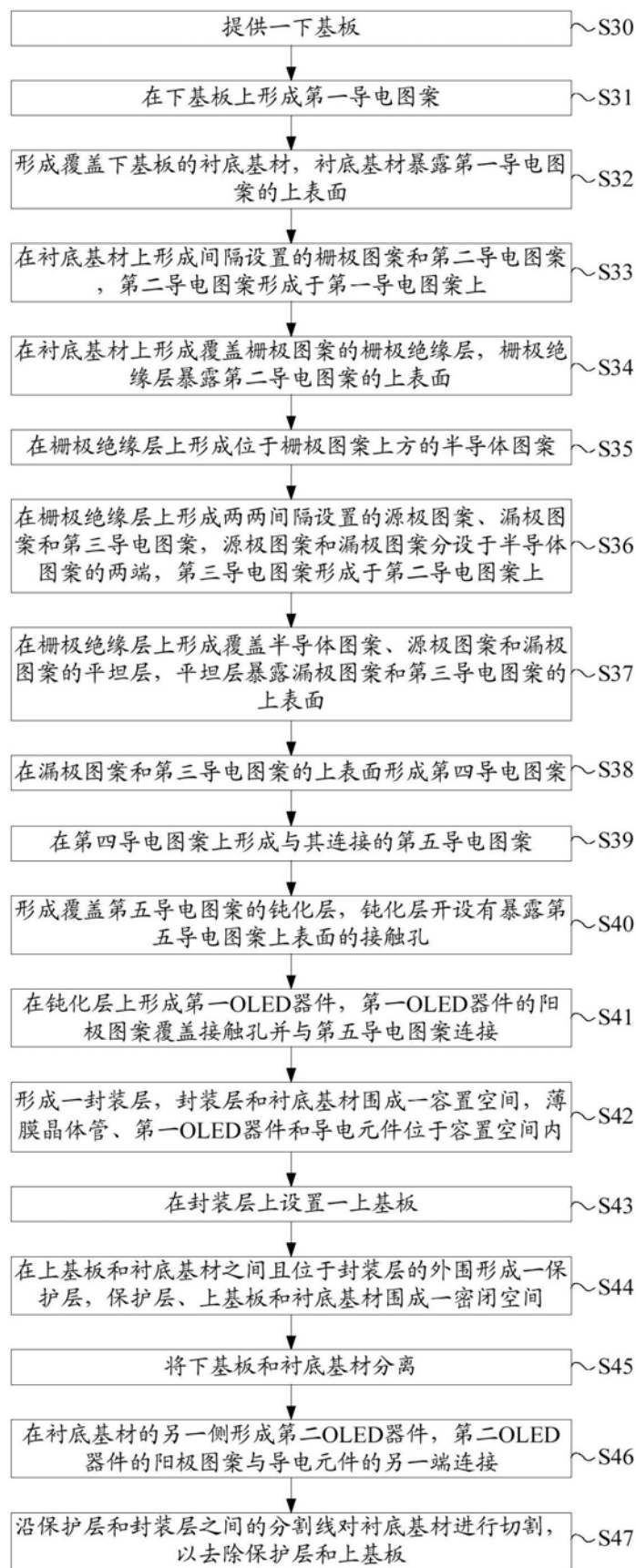


图3

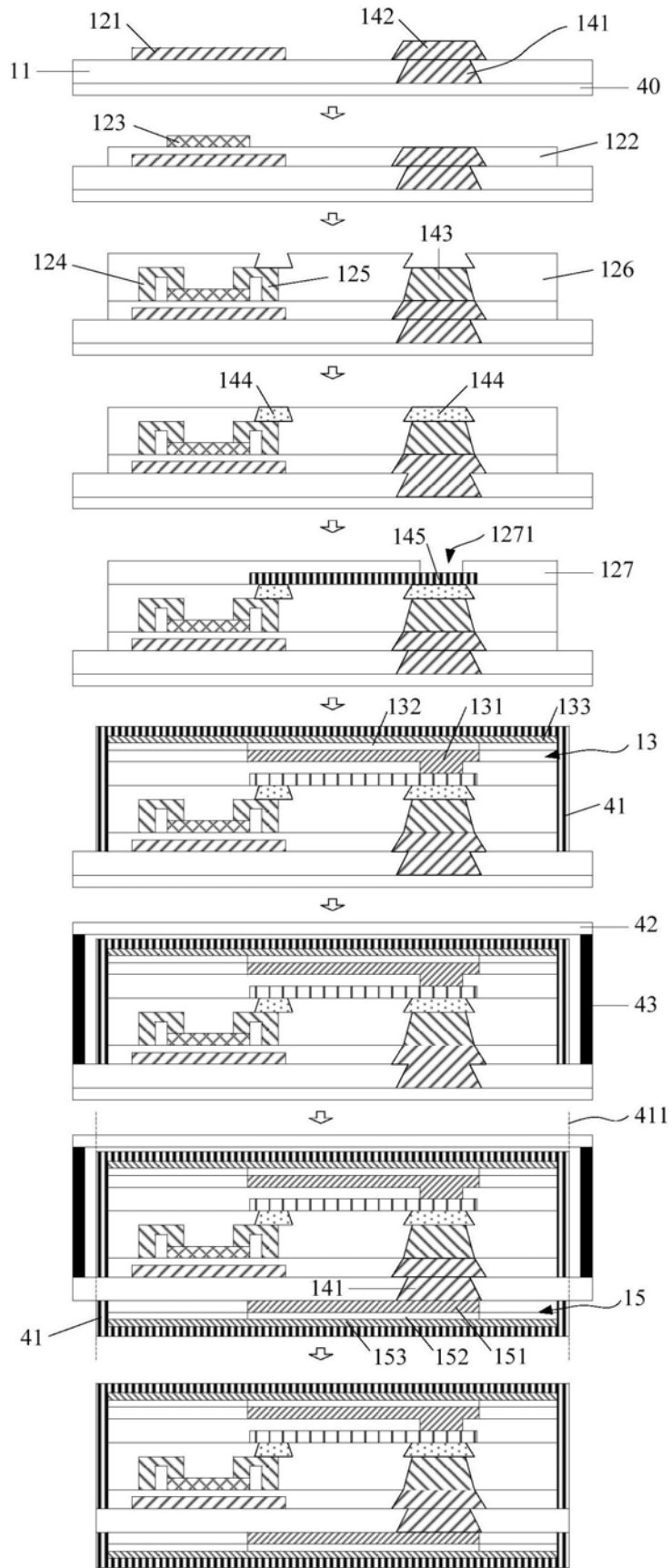


图4

专利名称(译)	双面OLED显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN107833904B	公开(公告)日	2020-03-31
申请号	CN2017111038812.5	申请日	2017-10-30
[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	魏锋 李金川		
发明人	魏锋 李金川		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L27/3276 H01L51/56		
审查员(译)	王鹏		
其他公开文献	CN107833904A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种双面OLED显示面板及其制造方法。所述双面OLED显示面板包括：衬底基材；位于衬底基材一侧的薄膜晶体管、第一OLED器件和导电元件，薄膜晶体管的漏极图案与第一OLED器件的阳极图案连接，导电元件的一端与第一OLED器件的阳极图案连接，导电元件的另一端被衬底基材的另一侧暴露；位于衬底基材另一侧的第二OLED器件，第二OLED器件的阳极图案与导电元件的另一端连接。基于此，本发明能够有利于双面OLED显示面板的轻薄化设计。

