



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110176462 A
(43)申请公布日 2019.08.27

(21)申请号 201910359323.2

(22)申请日 2019.04.30

(71)申请人 福建华佳彩有限公司
地址 351100 福建省莆田市涵江区涵中西
路1号

(72)发明人 不公告发明人

(74)专利代理机构 福州市景弘专利代理事务所
(普通合伙) 35219
代理人 林祥翔 张忠波

(51) Int. Cl.
H01L 27/12(2006.01)
H01L 27/32(2006.01)
H01L 21/77(2017.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图9页

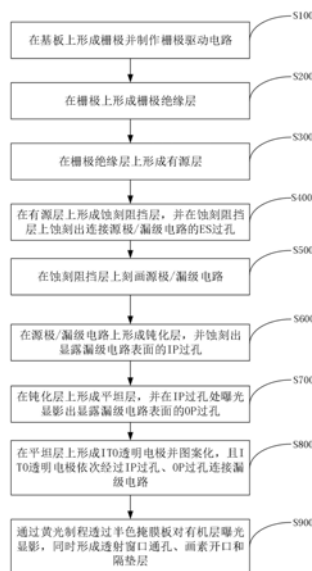
(54)发明名称

一种透明OLED显示器制作方法及显示器

(57)摘要

本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种透明OLED显示器制作方法及显示器,其中所述方法包括如下步骤:在有源层上形成蚀刻阻挡层,并在蚀刻阻挡层上蚀刻出连接源极/漏级电路的ES过孔;在蚀刻阻挡层上刻画源极/漏级电路;在源极/漏级电路上形成钝化层,并蚀刻出显露漏级电路表面的IP过孔;在钝化层上形成有机平坦层,并在IP过孔处曝光显影出显露漏级电路表面的OP过孔;在有机平坦层上形成ITO透明电极并图案化,且ITO透明电极依次经过IP过孔、OP过孔连接漏级电路;通过黄光制程透过半色掩膜板对有机平坦层曝光显影,同时形成透射窗口通孔、画素开口和隔热层。本方案中能够减少光罩布设,优化显示器制程工艺的同时降低生产成本,进而提高产品的竞争力。

CN 110176462 A



1. 一种透明OLED显示器制作方法,其特征在于,包括如下步骤:
在基板上形成栅极并制作栅极驱动电路;
在栅极上形成栅极绝缘层;
在栅极绝缘层上形成有源层;
在有源层上形成蚀刻阻挡层,并在蚀刻阻挡层上蚀刻出连接源极/漏级电路的ES过孔;
在蚀刻阻挡层上刻画源极/漏级电路;
在源极/漏级电路上形成钝化层,并蚀刻出显露漏级电路表面的IP过孔;
在钝化层上形成有机平坦层,并在IP过孔处曝光显影出显露漏级电路表面的OP过孔;
在有机平坦层上形成ITO透明电极并图案化,且ITO透明电极依次经过IP过孔、OP过孔连接漏级电路;

通过黄光制程透过半色掩膜板对有机平坦层曝光显影,同时形成透射窗口通孔、画素开口和隔垫层,其中所述半色掩膜板具有三种不同光线透过率。

2. 根据权利要求1所述的透明OLED显示器制作方法,其特征在于,所述半色掩膜板遮挡在隔垫层上的区域光线透光率为0%,遮挡在画素开口和透射窗口上的区域透光率为100%。

3. 根据权利要求2所述的透明OLED显示器制作方法,其特征在于,所述半色掩膜板遮挡在其他区域的区域光线透光率为50%。

4. 根据权利要求1所述的透明OLED显示器制作方法,其特征在于,所述“在有源层上形成蚀刻阻挡层,并在蚀刻阻挡层上蚀刻出连接源极/漏级电路的ES过孔;”步骤中还包括:

在蚀刻阻挡层和栅极绝缘层上蚀刻出双层过孔作为透射窗口,以显露出基板。

5. 根据权利要求4所述的透明OLED显示器制作方法,其特征在于,所述“在源极/漏级电路上形成钝化层,并蚀刻出显露漏级电路表面的IP过孔”步骤中还包括:

在透射窗口处的钝化层上蚀刻出与双层过孔连通的通孔,以显露出基板。

6. 根据权利要求1所述的透明OLED显示器制作方法,其特征在于,所述“在源极/漏级电路上形成钝化层,并蚀刻出显露漏级电路表面的IP过孔”步骤中还包括:

在蚀刻阻挡层、栅极绝缘层以及钝化层上蚀刻出三层过孔作为透射窗口,以显露出基板。

7. 根据权利要求5或6所述的透明OLED显示器制作方法,其特征在于,所述“在钝化层上形成有机平坦层,并在IP过孔处曝光显影出显露漏级电路表面的OP过孔”步骤中还包括:

在透射窗口处的有机平坦层上蚀刻出与双层过孔连通的通孔,以显露出基板。

8. 根据权利要求6所述的透明OLED显示器制作方法,其特征在于,通过黄光制程透过半色掩膜板对钝化层进行曝光显影,以同时形成IP过孔和透射窗口,其中所述半色掩膜板具有三种不同光线透过率,半色掩膜板遮挡在透射窗口上的区域透光率为100%,遮挡在IP过孔区域光线透光率为50%,遮挡在其他区域的区域光线透光率为0%。

9. 根据权利要求6所述的透明OLED显示器制作方法,其特征在于,所述有源层为IGZO有源层。

10. 一种显示器,其特征在于,所述显示器根据权利要求1到9任意一项所述的方法制作而成。

一种透明OLED显示器制作方法及显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种透明OLED显示器制作方法及显示器。

背景技术

[0002] 随着显示技术的日益发展,各种新型技术不断涌现,透明显示技术因其透明的显示面板这一特性及其独特的应用,越来越受到人们的关注。透明显示技术的核心是透明显示面板,透明显示板是一种能够显示图像的透明面板,在关闭时,面板就仿佛一块透明玻璃;当工作时,观看者不仅能够观看到在面板上显示的内容,同时还能透过面板观看到面板后的物体。

[0003] 近年来,研究人员对透明显示技术做了大量研究,尝试了各种不同的显示技术,如液晶显示技术、有机发光二极管显示技术、等离子体显示技术等。总体来说,透明显示技术可以根据显示器的不同分为两种。对于液晶显示器这种非自发光的显示器件,透明显示技术主要是利用外界光或者进行背光源的重排来达到透明显示;而对于OLED、PDP这种自发光显示器件,透明显示技术主要指通过技术改进采用透明度高的材料替代或者去除原来器件中不透明的部分,不断提高器件的整体透明度以实现透明显示。

[0004] 薄透明化是未来显示器重要发展的趋势,而随着透明显示器需求的增长,如何简化显示面板的制造工艺、降低生产成本,是提高产品的竞争力的有利手段。但是目前主流透明OLED器件需要光罩制程较多,工艺较为复杂,生产成本居高不下。

发明内容

[0005] 为此,需要提供一种透明OLED显示器制作方法及显示器,来解决OLED显示器生产工艺复杂,制作成本高的问题。

[0006] 为实现上述目的,发明人提供了一种透明OLED显示器制作方法,包括如下步骤:

[0007] 在基板上形成栅极并制作栅极驱动电路;

[0008] 在栅极上形成栅极绝缘层;

[0009] 在栅极绝缘层上形成有源层;

[0010] 在有源层上形成蚀刻阻挡层,并在蚀刻阻挡层上蚀刻出连接源极/漏级电路的ES过孔;

[0011] 在蚀刻阻挡层上刻画源极/漏级电路;

[0012] 在源极/漏级电路上形成钝化层,并蚀刻出显露漏级电路表面的IP过孔;

[0013] 在钝化层上形成有机平坦层,并在IP过孔处曝光显影出显露漏级电路表面的OP过孔;

[0014] 在有机平坦层上形成ITO透明电极并图案化,且ITO透明电极依次经过IP过孔、OP过孔连接漏级电路;

[0015] 通过黄光制程透过半色掩模板对有机平坦层曝光显影,同时形成透射窗口通孔、画素开口和隔垫层,其中所述半色掩模板具有三种不同光线透过率。

[0016] 进一步的,所述半色掩膜板遮挡在隔垫层上的区域光线透光率为0%,遮挡在画素开口和透射窗口上的区域透光率为100%。

[0017] 进一步的,所述半色掩膜板遮挡在其他区域的区域光线透光率为50%。

[0018] 进一步的,所述“在有源层上形成蚀刻阻挡层,并在蚀刻阻挡层上蚀刻出连接源极/漏级电路的ES过孔;”步骤中还包括:

[0019] 在蚀刻阻挡层和栅极绝缘层上蚀刻出双层过孔作为透射窗口,以显露出基板。

[0020] 进一步的,所述“在源极/漏级电路上形成钝化层,并蚀刻出显露漏级电路表面的IP过孔”步骤中还包括:

[0021] 在透射窗口处的钝化层上蚀刻出与双层过孔连通的通孔,以显露出基板。

[0022] 进一步的,所述“在源极/漏级电路上形成钝化层,并蚀刻出显露漏级电路表面的IP过孔”步骤中还包括:

[0023] 在蚀刻阻挡层、栅极绝缘层以及钝化层上蚀刻出三层过孔作为透射窗口,以显露出基板。

[0024] 进一步的,所述“在钝化层上形成有机平坦层,并在IP过孔处曝光显影出显露漏级电路表面的OP过孔”步骤中还包括:

[0025] 在透射窗口处的有机平坦层上蚀刻出与双层过孔连通的通孔,以显露出基板。

[0026] 进一步的,通过黄光制程透过半色掩膜板对钝化层进行曝光显影,以同时形成IP过孔和透射窗口,其中所述半色掩膜板具有三种不同光线透过率,半色掩膜板遮挡在透射窗口上的区域透光率为100%,遮挡在的IP过孔区域光线透光率为50%,遮挡在其他区域的区域光线透光率为0%。

[0027] 进一步的,所述有源层为IGZO有源层。

[0028] 为实现上述目的,发明人还提供了一种显示器,所述显示器根据上述的方法制作而成。

[0029] 区别于现有技术,上述技术方案具有如下优点:本发明一种透明OLED显示器制作方法及显示器,其中所述制作方法中通过在一道光罩中设计三种不同光线透过率的半色掩膜版对有机平坦层进行曝光显影,使得只需要通过一道黄光制程即可形成多种曝光效果,以同时形成连通透射窗口的通孔、画素开口(像素定义层RGB图案开口)以及起到支撑作用的隔垫层。所述透明OLED显示器制作方法能够达到减少光罩布设,以简化制程的目的,优化显示器制程工艺的同时降低生产成本,进而提高产品的竞争力。

附图说明

[0030] 图1为本发明一种透明OLED显示器制作方法一实施例工艺流程图;

[0031] 图2为本发明中在基板上形成栅极驱动电路一实施例的剖视结构示意图;

[0032] 图3为本发明中在栅极上形成栅极绝缘层一实施例的剖视结构示意图;

[0033] 图4为本发明中在栅极绝缘层上形成有源层一实施例的剖视结构示意图;

[0034] 图5为本发明中在有源层上形成蚀刻阻挡层一实施例的剖视结构示意图;

[0035] 图6为本发明中在蚀刻阻挡层上刻画源极/漏级电路一实施例的剖视结构示意图;

[0036] 图7为本发明中在源极/漏级电路上形成钝化层一实施例的剖视结构示意图;

[0037] 图8为本发明中在钝化层上形成有机平坦层一实施例的剖视结构示意图;

- [0038] 图9为本发明中在钝化层上形成有机平坦层一实施例的剖视结构示意图；
- [0039] 图10为本发明中在有机平坦层上曝光显影同时形成透射窗口通孔、画素开口和隔垫层一实施例的剖视结构示意图；
- [0040] 图11为本发明中在有源层上形成蚀刻阻挡层另一实施例的剖视结构示意图；
- [0041] 图12为本发明中在蚀刻阻挡层上刻画源极/漏级电路另一实施例的剖视结构示意图；
- [0042] 图13为本发明中在源极/漏级电路上形成钝化层另一实施例的剖视结构示意图；
- [0043] 图14为本发明中在钝化层上光阻涂布一实施例的剖视结构示意图；
- [0044] 图15为本发明中在光阻涂布后的钝化层上进行曝光显影形成透射窗口通孔一实施例的剖视结构示意图；
- [0045] 图16为本发明中蚀刻出穿透钝化层、蚀刻阻挡层以及栅极绝缘层的透射窗口一实施例的剖视结构示意图；
- [0046] 图17为本发明中离子处理去除IP过孔上的光阻一实施例的剖视结构示意图；
- [0047] 图18为本发明中在钝化层上蚀刻出显露漏级电路表面的IP过孔一实施例的剖视结构示意图；
- [0048] 图19为本发明中剥离钝化层上的光阻一实施例的剖视结构示意图。
- [0049] 附图标记说明：
- [0050] 1、基板；
- [0051] 2、栅极；
- [0052] 3、栅极绝缘层；
- [0053] 4、有源层；
- [0054] 5、蚀刻阻挡层,51、ES过孔；
- [0055] 61、源极电路；62、漏级电路；
- [0056] 7、钝化层,71、IP过孔；
- [0057] 8、有机平坦层；81、OP过孔；
- [0058] 9、ITO透明电极；
- [0059] 10、半色掩模板；
- [0060] 11、透射窗口；
- [0061] 12、画素开口；
- [0062] 13、隔垫层。

具体实施方式

[0063] 为详细说明技术方案的技术内容、构造特征、所实现目的及效果,以下结合具体实施例并配合附图详予说明。

[0064] 请一并参阅图1至图19,本发明公开了一种透明OLED显示器制作方法,包括如下步骤:

[0065] 如图2至图10所示.S100,在基板1上形成栅极2并制作栅极驱动电路;所述基板1作为OLED显示器面板的主体结构,以在基板1上沉积不同的膜层,经相应的制作工艺最终形成透明OLED显示器。

[0066] S200,在栅极2上形成栅极绝缘层3;所述栅极绝缘层3可以为 SiO_x 绝缘层或者 $SiNx$ 绝缘层。

[0067] S300,在栅极绝缘层3上形成有源层4;所述有源层4可以为氧化物半导体层或者非晶硅层。

[0068] S400,在有源层4上形成蚀刻阻挡层5,并在蚀刻阻挡层5上蚀刻出连接源极/漏级电路62的ES过孔;所述蚀刻阻挡层5的设计可以减少氧化物半导体的有源层4受水氧影响,起到保护有源层4的作用,在一定程度上可以延长显示器的使用寿命。

[0069] S500,在蚀刻阻挡层5上刻画源极/漏级电路62;所述源极电路61和漏级电路62之间具有用于电子迁移的导电沟道区域。

[0070] S600,在源极/漏级电路62上形成钝化层7,并蚀刻出显露漏级电路62表面的IP过孔71;

[0071] S700,在钝化层7上形成有机平坦层8,并在IP过孔71处曝光显影出显露漏级电路62表面的OP过孔81;

[0072] S800,在有机平坦层8上形成ITO透明电极9并图案化,且ITO透明电极9依次经过IP过孔71、OP过孔81连接漏级电路62;所述ITO透明电极9包括像素电极。

[0073] S900,通过黄光制程透过半色掩模板9对有机平坦层曝光显影,同时形成透射窗口11通孔、画素开口12和隔垫层13,其中所述半色掩模板9具有三种不同光线透过率。通过具有三种不同光线透过率的半色掩模板9(MASK),对有机平坦层进行曝光(photo)显影出三种不同效果,一道光罩同时形成多种图案效果,能够进一步提高制作效率,简化工艺。

[0074] 本发明一种透明OLED显示器制作方法及显示器,其中所述制作方法中通过在一道光罩中设计三种不同光线透过率的半色掩模板对有机平坦层进行曝光显影,使得只需要通过一道黄光制程即可形成多种曝光效果,以同时形成连通透射窗口的通孔、画素开口(像素定义层RGB图案开口)以及起到支撑作用的隔垫层。所述透明OLED显示器制作方法能够达到减少光罩布设,以简化制程的目的,优化显示器制程工艺的同时降低生产成本,进而提高产品的竞争力。

[0075] 如图10所示进一步的实施例中,所述半色掩模板9遮挡在隔垫层13上的区域光线透光率为0%,遮挡在画素开口12和透射窗口11上的区域透光率为100%。优选的,所述半色掩模板9遮挡在其他区域的区域光线透光率为50%。在半色掩模板9的遮挡下,通过不同的透光率对有机平坦层进行曝光,以对有机平坦层进行图案化处理,得到不同的曝光效果使得隔垫层13保留以起到显示器安装时的支撑作用,像素定义层出现画素开口12,并形成与透射窗口11连通的通孔以增加显示器面板的透明度。

[0076] 如图5所示的实施例中,所述“在有源层4上形成蚀刻阻挡层5,并在蚀刻阻挡层5上蚀刻出连接源极/漏级电路62的ES过孔;”步骤中还包括:在蚀刻阻挡层5和栅极绝缘层3上蚀刻出双层过孔作为透射窗口11,以显露出基板1。通过该操作步骤能够进一步增加面板透明度。优选的,所述“在源极/漏级电路62上形成钝化层7,并蚀刻出显露漏级电路62表面的IP过孔71”步骤中还包括:在透射窗口11处的钝化层7上蚀刻出与双层过孔连通的通孔,以显露出基板1。通过该操作进一步增加面板透明度。

[0077] 请参阅图11至图13,在另外一些实施例中,所述“在源极/漏级电路62上形成钝化层7,并蚀刻出显露漏级电路62表面的IP过孔71”步骤中还包括:

[0078] 在蚀刻阻挡层5、栅极绝缘层3以及钝化层7上蚀刻出三层过孔作为透射窗口11,以显露出基板1。在本实施例中一次进行三层过孔的蚀刻,蚀刻操作效率更高,能够进一步增加制作效率,并且能够大大提高显示器面板的透明度。

[0079] 请参阅图8,进一步的实施例中,所述“在钝化层7上形成有机平坦层8,并在IP过孔71处曝光显影出显露漏级电路62表面的OP过孔81”步骤中还包括:

[0080] 在透射窗口11处的有机平坦层8上蚀刻出与双层过孔连通的通孔,以显露出基板1,从而提高显示器面板的透明度。

[0081] 进一步优选的实施例中,通过黄光制程透过半色掩模板9对钝化层7进行曝光显影,以同时形成IP过孔71和透射窗口11,其中所述半色掩模板9具有三种不同光线透过率,半色掩模板9遮挡在透射窗口11上的区域透光率为100%,遮挡在IP过孔71区域光线透光率为50%,遮挡在其他区域的区域光线透光率为0%。通过黄光制程透过半色掩模板9对钝化层7进行曝光显影,同时形成IP过孔71和透射窗口11所述有源层4为IGZO有源层4。采用该操作能够避免IP过孔71和透射窗口11两种孔道在蚀刻的过程中由于不同的蚀刻量而导致IP过孔71处第二金属层表面的破坏,从而达到优化制程工艺的目的。具体的,请参阅图14至图19所示,在本实施例中,S610所述钝化层7整面成膜,并进行光阻(PR)涂布;S620通过特殊制作的半色掩模板9进行曝光显影(Photo);S630根据实际制作的需要通过蚀刻(Etching)阻挡层、栅极绝缘层3以及钝化层7上蚀刻出露出基板1表面的透射窗口11或者具有特定深度的透射孔,S640进行离子处理(Treatment)去除IP孔上方的光阻(PR);S650再次蚀刻(Etching)出过孔显露出漏级电路62表面,S660进行光阻剥离(stripe)。具体的,所述钝化层7为 SiO_x 、 SiN_x 或者二者组成的双层结构。

[0082] 优选的实施例中,所述有源层4为IGZO有源层4。所述IGZO有源层4是由含有铟、镓和锌的非晶氧化物制成的薄膜层,载流子迁移率非常快。IGZO有源层4由栅极2电压控制生成反型层,作为导电沟道。在本发明中,源极电路61和漏级电路62之间通过IGZO有源层4作为导电沟道进行串联连接,以进行电子的高速迁移。

[0083] 在本实施例中,发明人还公开了一种显示器,所述显示器根据上述的方法制作而成。通过上述方法制作而成的显示器,面板透明度高,制作工艺简单,生产成本低,竞争力较强。

[0084] 需要说明的是,尽管在本文中已经对上述各实施例进行了描述,但并非因此限制本发明的专利保护范围。因此,基于本发明的创新理念,对本文所述实施例进行的变更和修改,或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,直接或间接地将以上技术方案运用在其他相关的技术领域,均包括在本发明专利的保护范围之内。

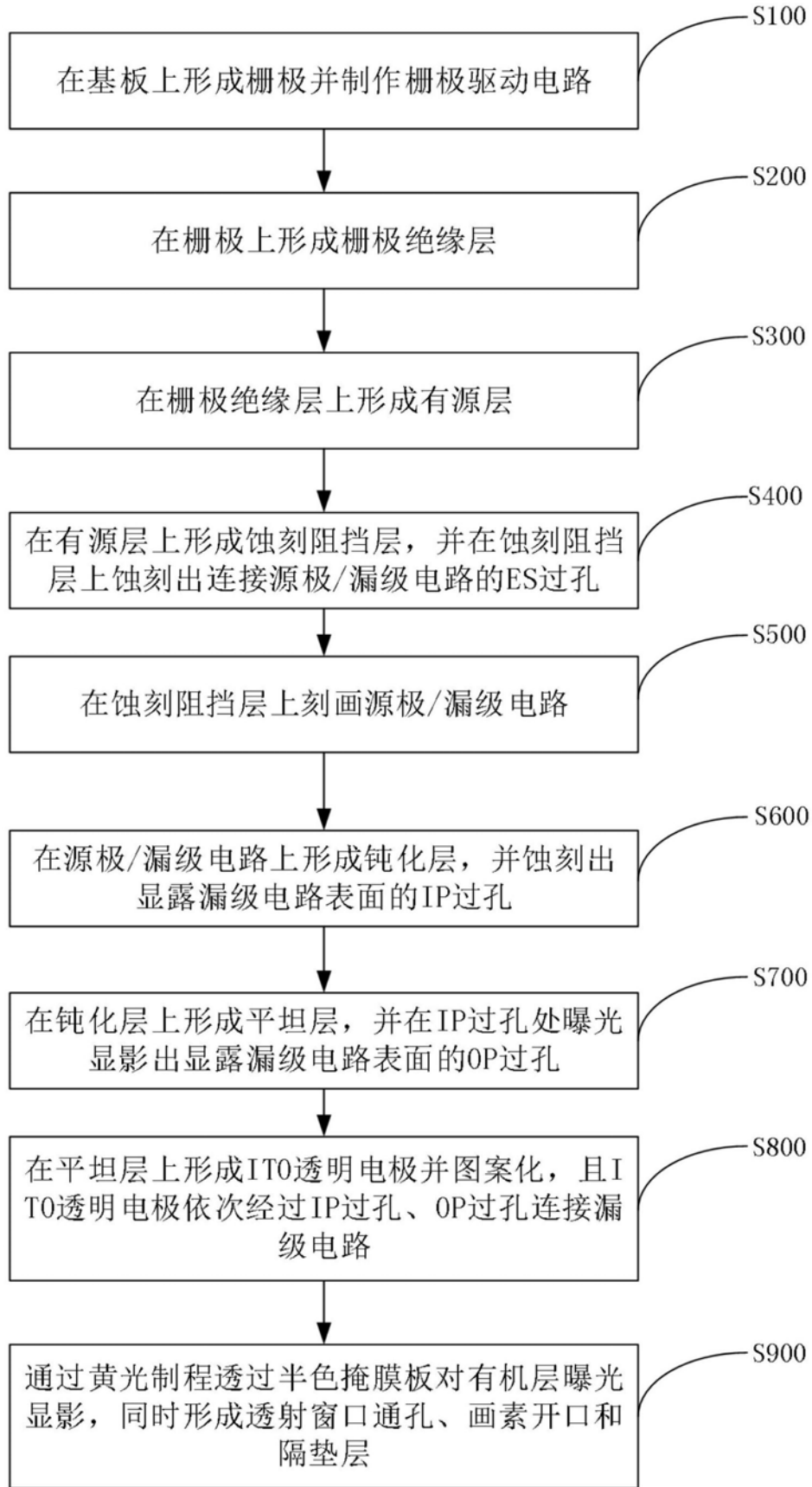


图1

S100

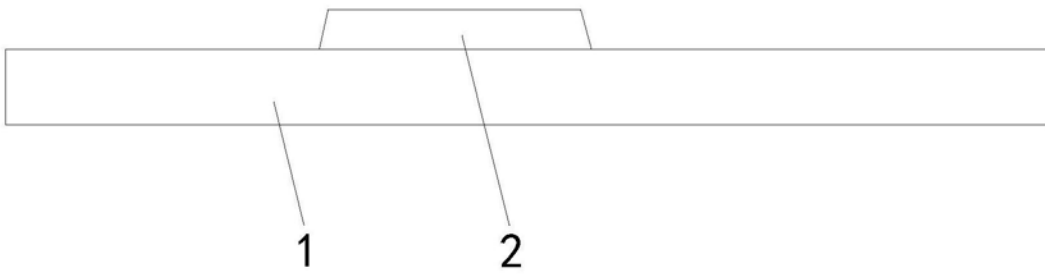


图2

S200

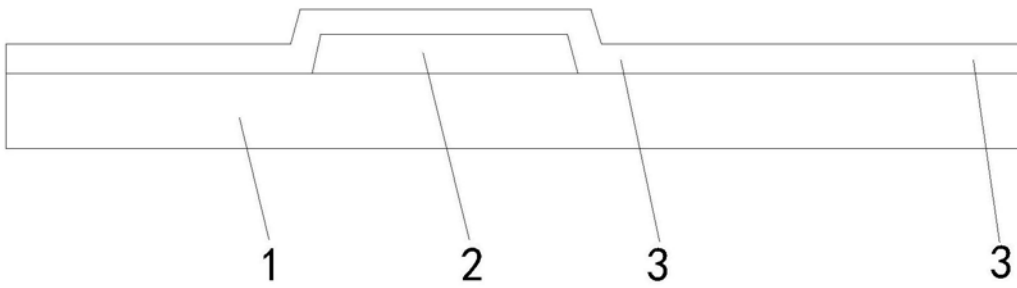


图3

S300

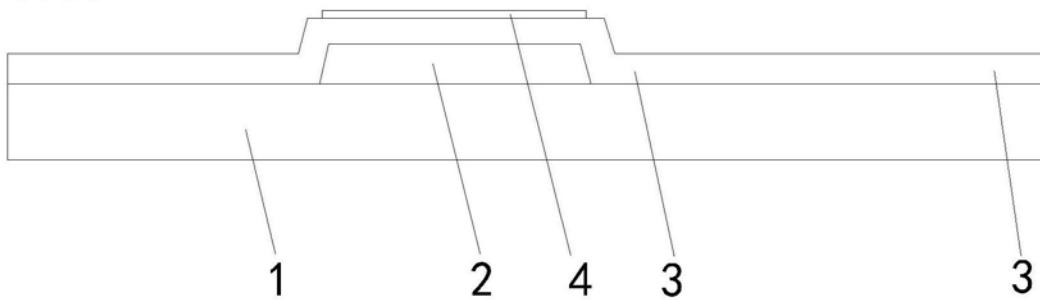


图4

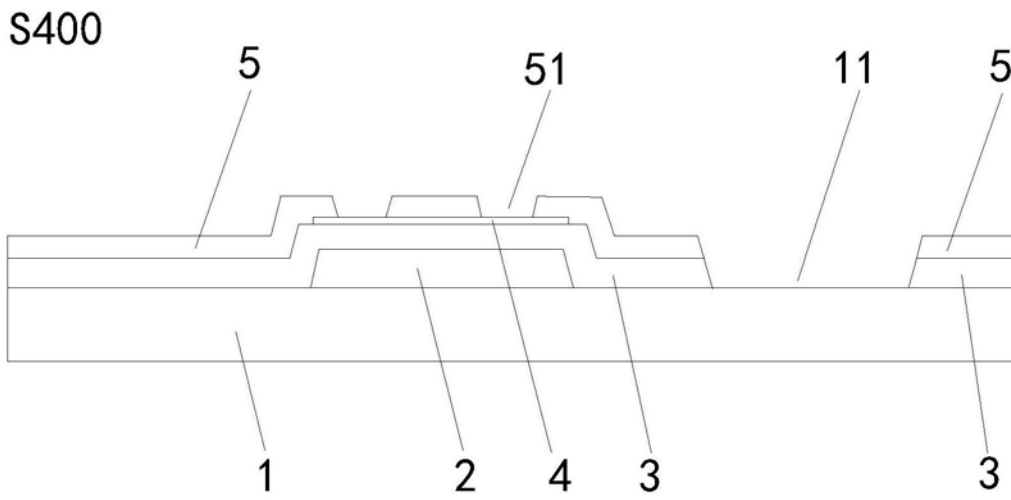


图5

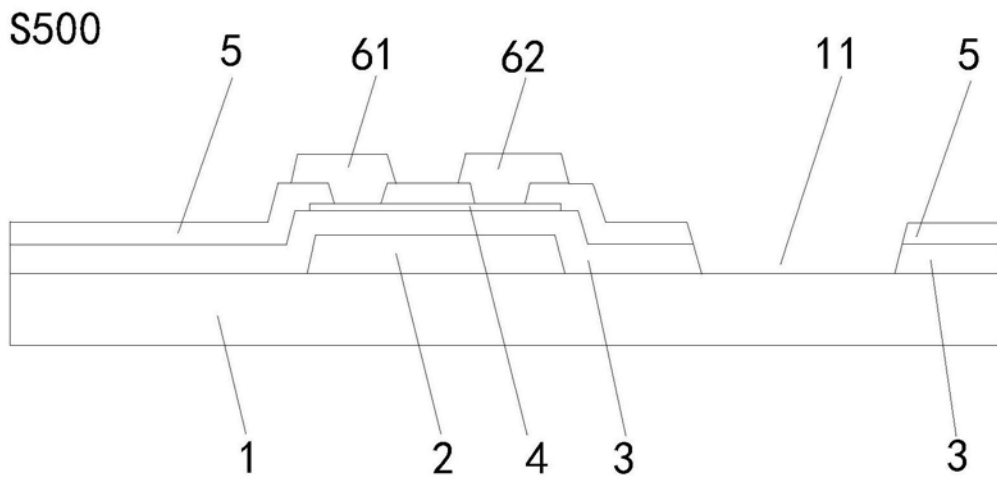


图6

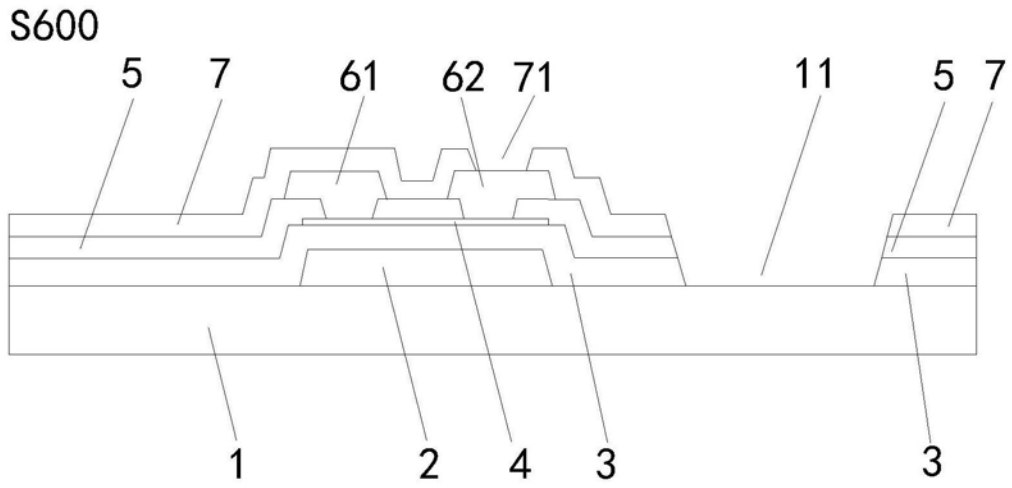


图7

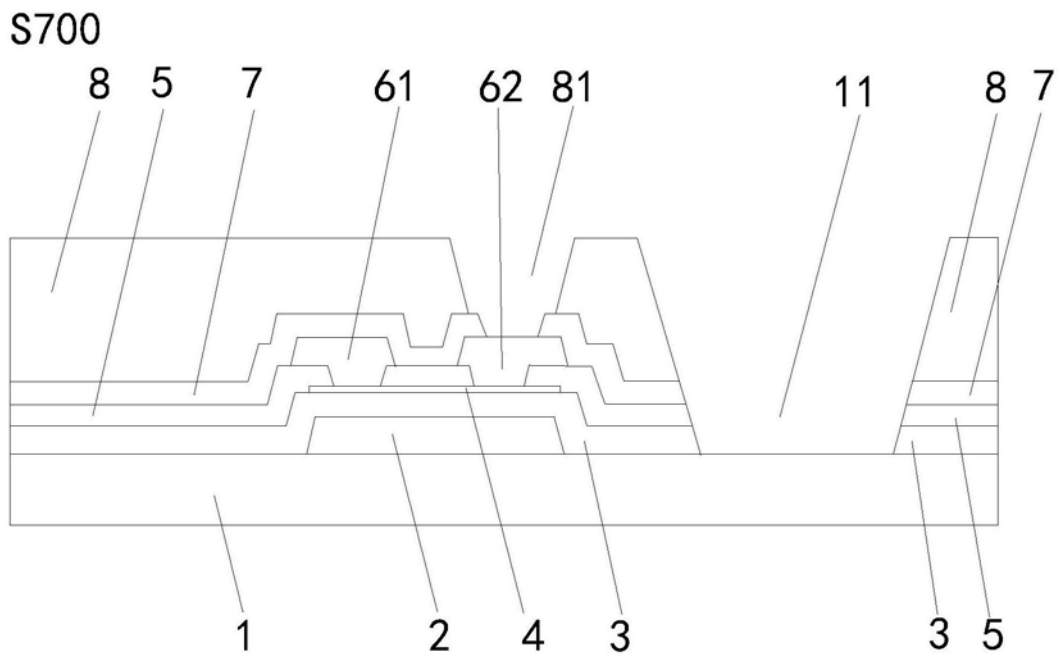


图8

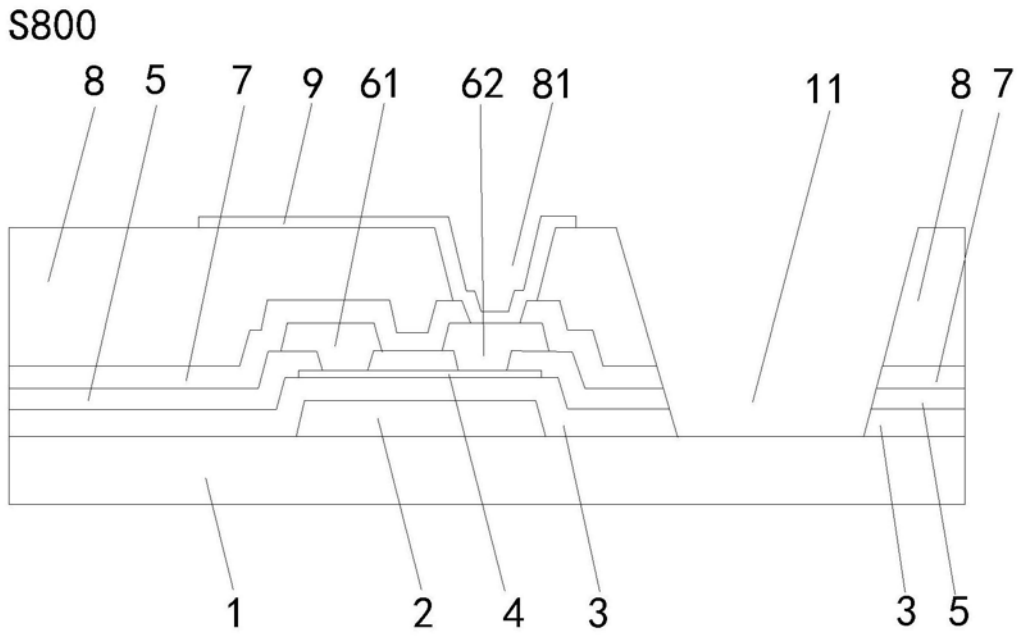


图9

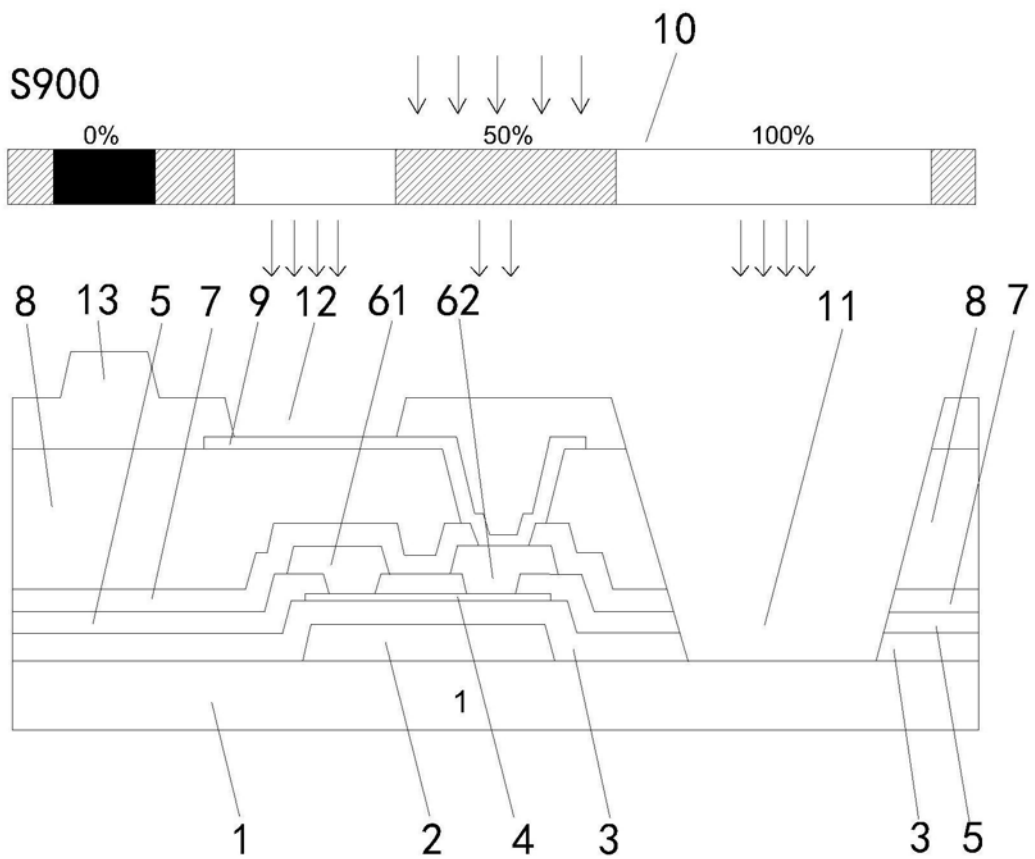


图10

S400

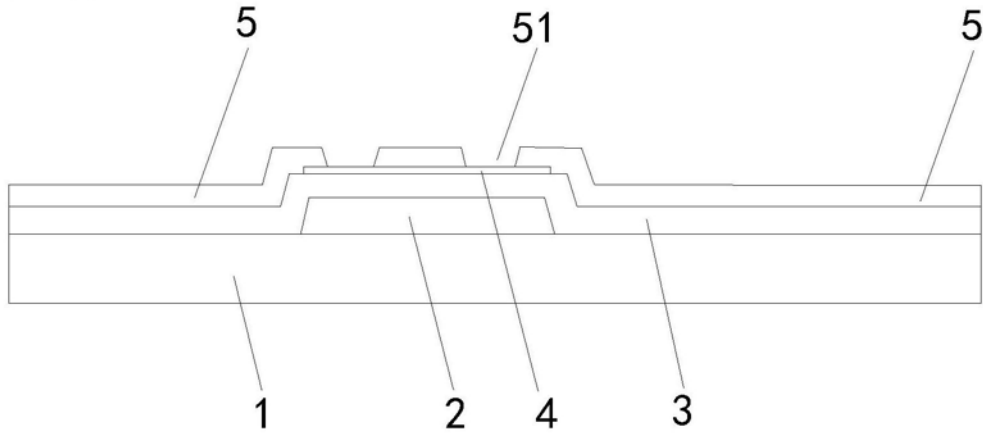


图11

S500

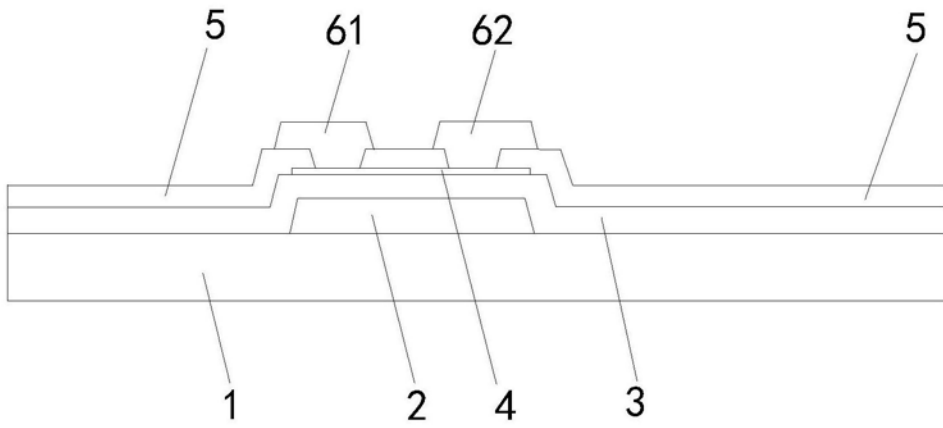


图12

S600

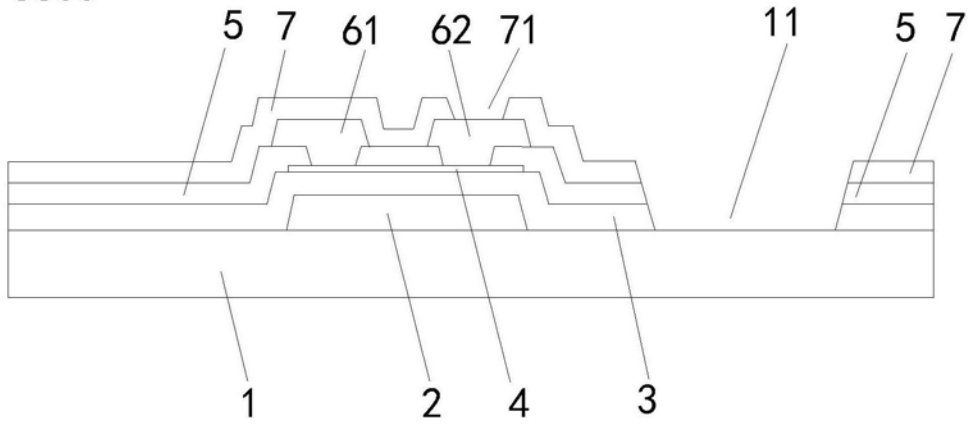


图13

S610

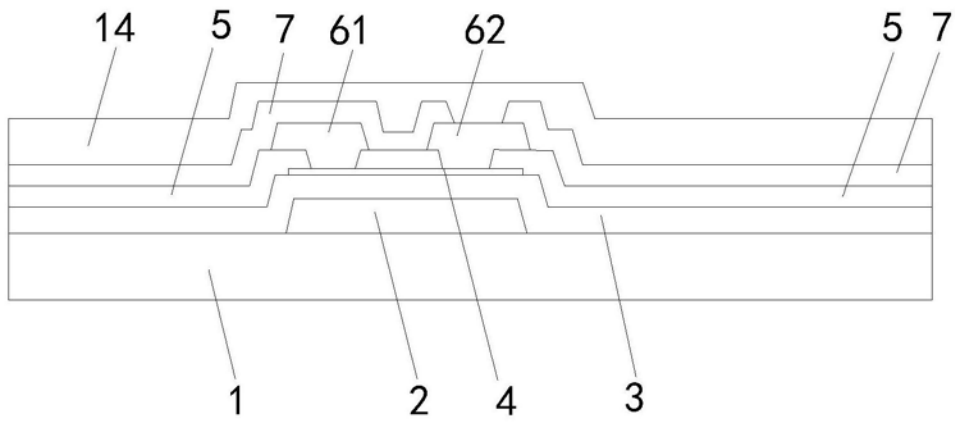


图14

S620

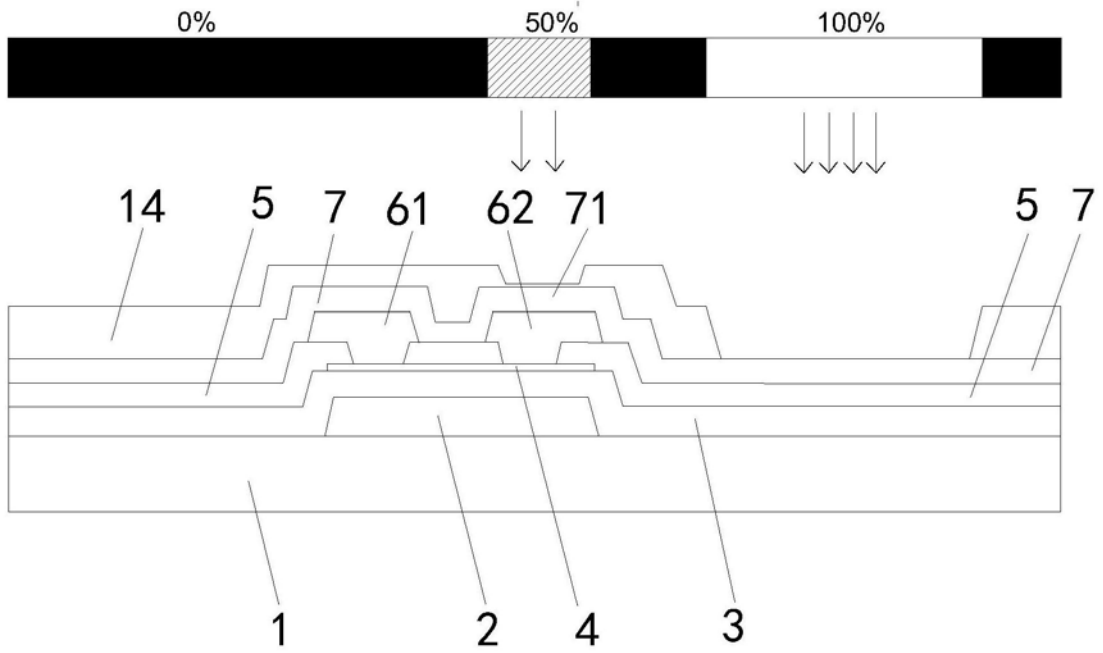


图15

S630

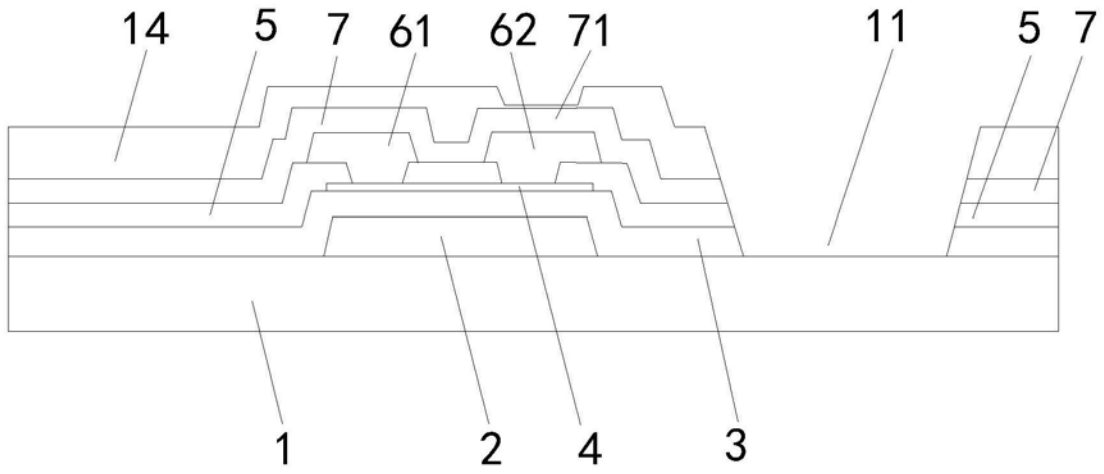


图16

S640

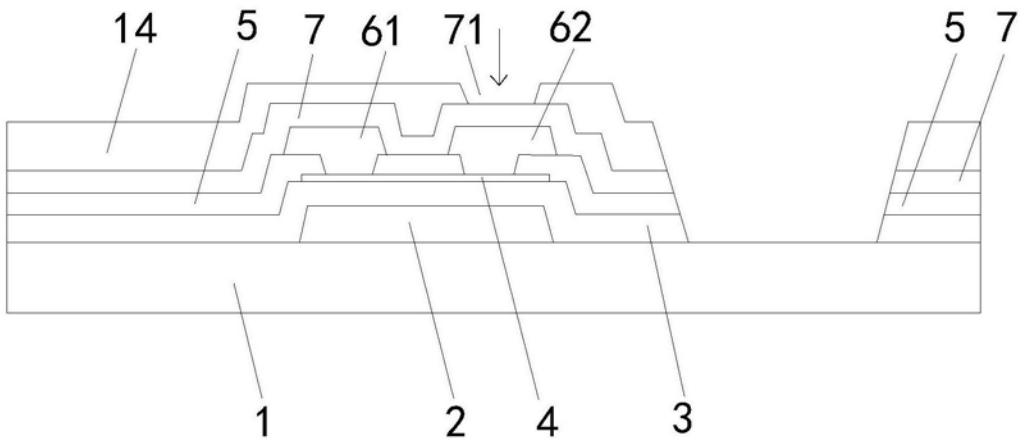


图17

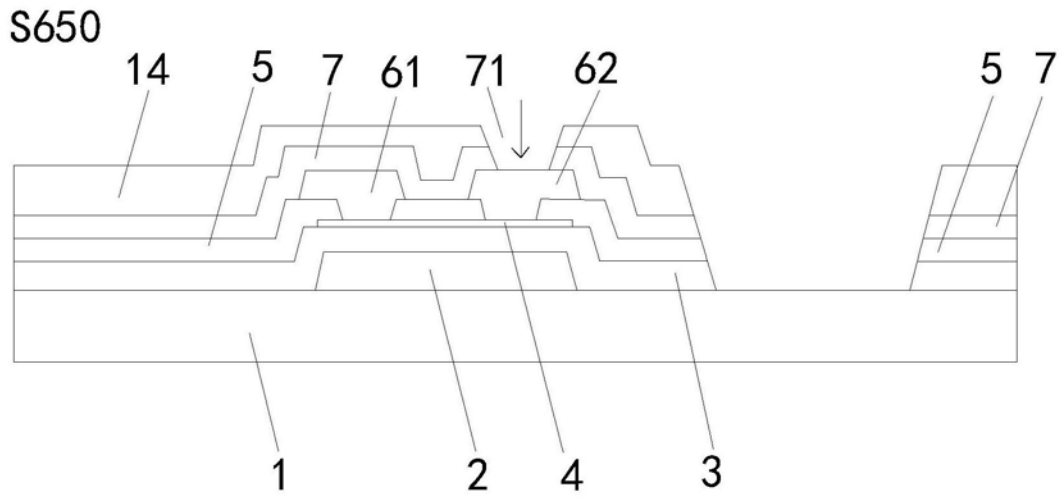


图18

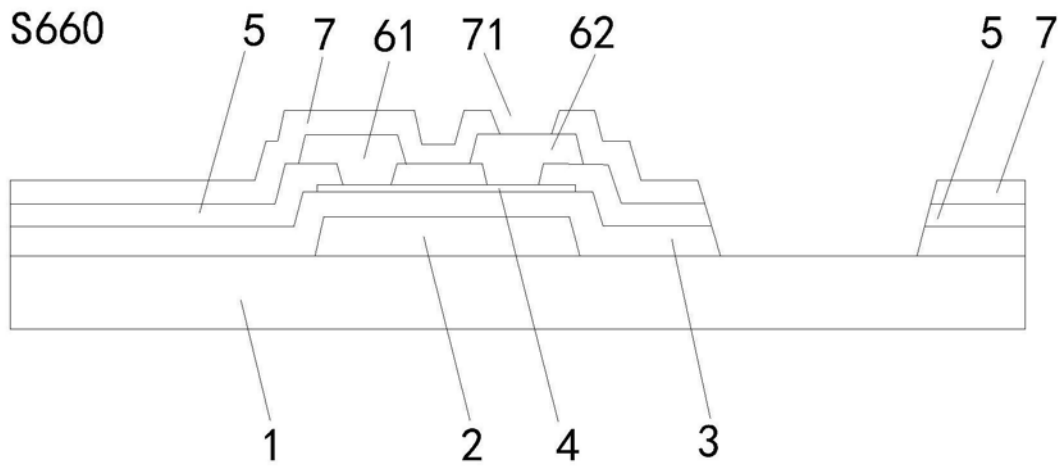


图19

专利名称(译)	一种透明OLED显示器制作方法及显示器		
公开(公告)号	CN110176462A	公开(公告)日	2019-08-27
申请号	CN201910359323.2	申请日	2019-04-30
[标]发明人	不公告发明人		
发明人	不公告发明人		
IPC分类号	H01L27/12 H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/1225 H01L27/1288 H01L27/3244		
代理人(译)	张忠波		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种透明OLED显示器制作方法及显示器，其中所述方法包括如下步骤：在有源层上形成蚀刻阻挡层，并在蚀刻阻挡层上蚀刻出连接源极/漏级电路的ES过孔；在蚀刻阻挡层上刻画源极/漏级电路；在源极/漏级电路上形成钝化层，并蚀刻出显露漏级电路表面的IP过孔；在钝化层上形成有机平坦层，并在IP过孔处曝光显影出显露漏级电路表面的OP过孔；在有机平坦层上形成ITO透明电极并图案化，且ITO透明电极依次经过IP过孔、OP过孔连接漏级电路；通过黄光制程透过半色掩模板对有机平坦层曝光显影，同时形成透射窗口通孔、画素开口和隔垫层。本方案中能够减少光罩布设，优化显示器制程工艺的同时降低生产成本，进而提高产品的竞争力。

