



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107731882 A
(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201711097717.2

(22)申请日 2017.11.07

(71)申请人 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 徐洪远

(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 袁江龙

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

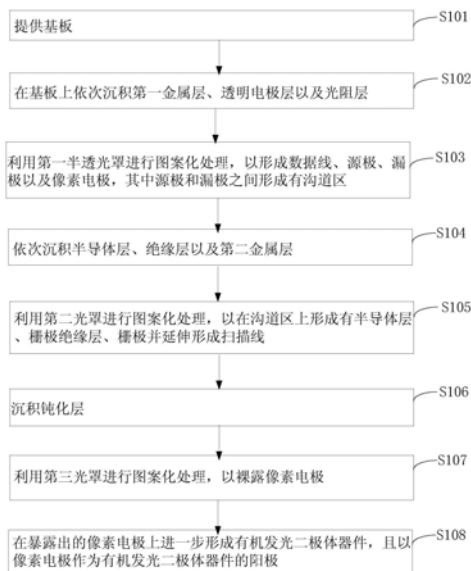
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

一种有机薄膜晶体管阵列基板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机薄膜晶体管阵列基板及其制备方法、显示装置,其中,有机薄膜晶体管阵列基板及其制备方法包括:提供基板;在所述基板上依次沉积第一金属层、透明电极层以及光阻层;利用第一半透光罩进行图案化处理,以形成数据线、源极、漏极以及像素电极,其中源极和漏极之间形成有沟道区;依次沉积半导体层、绝缘层以及第二金属层;利用第二光罩进行图案化处理,以在所述沟道区上形成有半导体层、栅极绝缘层、栅极并延伸形成扫描线;沉积钝化层;利用第三光罩进行图案化处理,以裸露所述像素电极;在所述像素电极上形成OLED材料。通过上述方式,能够有效减少光罩制程,降低成本。



1. 一种有机薄膜晶体管阵列基板的制备方法,其特征在于,包括:
提供基板;
在所述基板上依次沉积第一金属层、透明电极层以及光阻层;
利用第一半透光罩进行图案化处理,以形成数据线、源极、漏极以及像素电极,其中所述源极和所述漏极之间形成有沟道区;
依次沉积半导体层、绝缘层以及第二金属层;
利用第二光罩进行图案化处理,以在所述沟道区上形成有源层、栅极绝缘层、栅极,所述栅极连接有扫描线;
沉积钝化层;
利用第三光罩进行图案化处理,以裸露所述像素电极。
2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述利用第一半透光罩进行图案化处理的步骤中,所述第一半透光罩包括阻光区、半透光区、透光区,所述图案化处理包括:
利用第一半透光罩进行曝光、显影,以使得所述光阻层对应所述阻光区、半透光区、透光区分别形成第一厚度区、第二厚度区、空区;
蚀刻以去除所述空区下方对应的所述第一金属层和所述透明电极层;
进行灰化处理,以使所述第一厚度区的光阻和所述第二厚度区的光阻的厚度同步降低直至所述第二厚度区的光阻被去除;
蚀刻所述第二厚度区下方对应的所述透明电极层以裸露所述第一金属层进而形成形成间隔设置的所述源极和所述漏极,其中所述沟道区包括所述源极和所述漏极之间的第一沟道区及所述源极和所述漏极上方的透明电极层之间的第二沟道区;
剥离所述第一厚度区的光阻。
3. 根据权利要求2所述的制备方法,其特征在于,所述利用第二光罩进行图案化处理的步骤中,所述第二光罩包括透光区和阻光区,所述阻光区与所述沟道区相对应,所述有源层包括填入所述第一沟道区的第一有源层和填入所述第二沟道区的第二有源层。
4. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述第一金属层为银金属层,所述透明电极层为铟锡氧化物ITO层。
5. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,在暴露出的所述像素电极上进一步形成有机发光二极管器件,且以所述像素电极作为所述有机发光二极管器件的阳极。
6. 一种有机薄膜晶体管阵列基板,其特征在于,包括:
基板;
所述基板上形成有由第一金属层和透明电极层形成的数据线、源极、漏极以及像素电极,其中所述源极和所述漏极之间形成有沟道区;
所述沟道区上形成有源层、栅极绝缘层、栅极并延伸形成扫描线;
钝化层,覆盖在所述基板上并裸露所述像素电极。
7. 根据权利要求6所述的有机薄膜晶体管阵列基板,其特征在于,所述沟道区包括所述源极和所述漏极之间的第一沟道区及所述源极和所述漏极上方的透明电极层之间的第二沟道区,所述有源层包括填入所述第一沟道区的第一有源层和填入所述第二沟道区的第二有源层。
8. 根据权利要求6所述的有机薄膜晶体管阵列基板,其特征在于,所述有源层进一步包

括第三有源层,所述第三有源层覆盖在所述透明电极层的边缘。

9. 根据权利要求6所述的有机薄膜晶体管阵列基板,其特征在于,所述第一金属层为银金属层,所述透明电极层为铟锡氧化物ITO层,其中,所述数据线、所述像素电极为银金属层和铟锡氧化物ITO层的双层复合结构,所述源极、所述漏极为单层银金属层的裸露结构。

10. 一种显示装置,包括有机薄膜晶体管阵列基板,其特征在于,所述有机薄膜晶体管阵列基板为权利要求6-9任一项所述的有机薄膜晶体管阵列基板。

一种有机薄膜晶体管阵列基板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种有机薄膜晶体管阵列基板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机薄膜晶体管(OTFT,Organic Thin Film Transistor)是一种使用有机物作为半导体材料的薄膜晶体管,通常选用塑料基板。有机薄膜晶体管的制备方法比传统无机薄膜晶体管的制备方法简单,对成膜气氛的条件及纯度的要求都较低,制作成本更低;另外,有机薄膜晶体管有优异的柔韧性,适用于柔性显示、电子皮肤、柔性传感器等技术领域。有机薄膜晶体管具有可卷曲、制程成本低等优点,使其成为当前最具潜力的下一代柔性显示器的新型有机薄膜晶体管阵列基板技术。

[0003] 目前,一般都需要6~7次光罩制程来完成有机薄膜晶体管阵列基板的制备。

[0004] 本申请的发明人在长期的研发过程中,发现过多的黄光制程会增加制程成本,降低生产效益。另外,目前有机薄膜晶体管源漏极的材料一般选择功函数较低的金属银以降低接触电阻,但金属银在没有保护层覆盖的情况下容易被氧化而降低传导能力。

发明内容

[0005] 本发明提供一种有机薄膜晶体管阵列基板及其制备方法、显示装置,能够减少光罩制程的数量以及降低制程成本。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种有机薄膜晶体管阵列基板的制备方法,包括:

[0007] 提供基板;

[0008] 在所述基板上依次沉积第一金属层、透明电极层以及光阻层;

[0009] 利用第一半透光罩进行图案化处理,以形成数据线、源极、漏极以及像素电极,其中所述源极和所述漏极之间形成有沟道区;

[0010] 依次沉积半导体层、绝缘层以及第二金属层;

[0011] 利用第二光罩进行图案化处理,以在所述沟道区上形成有源层、栅极绝缘层、栅极,所述栅极连接有扫描线;

[0012] 沉积钝化层;

[0013] 利用第三光罩进行图案化处理,以裸露所述像素电极。

[0014] 为解决上述技术问题,本发明采用的另一个技术方案是:提供一种有机薄膜晶体管阵列基板,包括:

[0015] 基板;

[0016] 所述基板上形成有由第一金属层和透明电极层形成的数据线、源极、漏极以及像素电极,其中所述源极和所述漏极之间形成有沟道区;

[0017] 所述沟道区上形成有源层、栅极绝缘层、栅极并延伸形成扫描线;

[0018] 钝化层,覆盖在所述基板上并裸露所述像素电极。

[0019] 为解决上述技术问题,本发明采用的又一个技术方案是:提供一种显示装置,包括有机薄膜晶体管阵列基板,所述有机薄膜晶体管阵列基板为上述所述的有机薄膜晶体管阵列基板。

[0020] 本发明的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明提供的有机薄膜晶体管阵列基板的制程方法中,采用第一半透光罩进行图案化处理,从而在同一道光罩制程中形成数据线、扫描线、源极和漏极,有效减少光罩制程步骤,降低制作成本,且在该光罩制程完成后,第一金属层的表面覆盖着透明导电层,可以有效避免第一金属层在后续制程中发生氧化,而影响其电阻的传导能力。

附图说明

[0021] 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,对于本领域普通技术人员来讲,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。其中:

[0022] 图1是本发明有机薄膜晶体管阵列基板的制备方法一实施方式的流程示意图;

[0023] 图2是本发明有机薄膜晶体管阵列基板的制备方法一实施方式中步骤S102的结构示意图;

[0024] 图3是本发明有机薄膜晶体管阵列基板的制备方法一实施方式中步骤S103中子步骤的流程示意图;

[0025] 图4是本发明有机薄膜晶体管阵列基板的制备方法一实施方式中步骤S103第一部分的结构流程示意图;

[0026] 图5是本发明有机薄膜晶体管阵列基板的制备方法一实施方式中步骤S103第二部分的结构流程示意图;

[0027] 图6是本发明有机薄膜晶体管阵列基板的制备方法一实施方式中步骤S103中子步骤S1034后的结构示意图;

[0028] 图7是本发明有机薄膜晶体管阵列基板的制备方法一实施方式中完成步骤S103后的俯视示意图;

[0029] 图8是本发明有机薄膜晶体管阵列基板的制备方法一实施方式中步骤S104的结构示意图;

[0030] 图9是本发明有机薄膜晶体管阵列基板的制备方法一实施方式中步骤S105的结构示意图;

[0031] 图10是本发明有机薄膜晶体管阵列基板的制备方法一实施方式中完成步骤S105后的俯视示意图;

[0032] 图11是本发明有机薄膜晶体管阵列基板的制备方法一实施方式中步骤S106的结构示意图;

[0033] 图12是本发明有机薄膜晶体管阵列基板的制备方法一实施方式中步骤S107的结构示意图;

[0034] 图13是本发明有机薄膜晶体管阵列基板的制备方法一实施方式中完成步骤S107

后的俯视示意图；

[0035] 图14是本发明有机薄膜晶体管阵列基板的制备方法另一实施方式中步骤S108的结构示意图；

[0036] 图15是本发明有机薄膜晶体管阵列基板的制备方法另一实施方式中完成步骤S108后的俯视示意图；

[0037] 图16是本发明有机薄膜晶体管阵列基板一实施方式的结构剖面示意图一实施方式的结构示意图；

[0038] 图17是图16所示的有机薄膜晶体管阵列基板的俯视示意图。

具体实施方式

[0039] 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做出创造性的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。

[0040] 请参阅图1至图15,本发明提供有机薄膜晶体管阵列基板100一实施方式的制备方法,包括:

[0041] 步骤S101,提供基板10。

[0042] 本实施方式中,基板10可为但不限于为柔性基板。

[0043] 步骤S102,请参阅图2,在基板10上依次沉积第一金属层11、透明电极层12以及光阻层13。

[0044] 本实施方式中,第一金属层11为银金属层,透明电极层12为铟锡氧化物ITO层。

[0045] 步骤S103,请结合参阅图3-图7,利用第一半透光罩14进行图案化处理,以形成数据线20、像素电极30、源极41以及漏极42,其中源极41和漏极42之间形成有沟道区。

[0046] 其中,利用第一半透光罩14进行图案化处理的步骤中,第一半透光罩14包括阻光区141、半透光区142、透光区143,图案化处理包括:

[0047] 子步骤S1031,利用第一半透光罩14进行曝光、显影,以使得光阻层13对应阻光区141、半透光区142、透光区143分别形成第一厚度区131、第二厚度区132、空区;

[0048] 子步骤S1032,蚀刻以去除空区下方对应的第一金属层11和透明电极层12;

[0049] 子步骤S1033,进行灰化处理,以使第一厚度区131的光阻和第二厚度区132的光阻的厚度同步降低直至第二厚度区132的光阻被去除;

[0050] 子步骤S1034,请再次参阅图5,蚀刻第二厚度区132下方对应的透明电极层12以裸露第一金属层11进而形成形成间隔设置的源极41和漏极42,其中沟道区包括源极41和漏极42之间的第一沟道区43及源极41和漏极42上方的透明电极层12之间的第二沟道区45;

[0051] 子步骤S1035,剥离第一厚度区131的光阻。

[0052] 本实施方式中,使用铟锡氧化物蚀刻液、银酸分别蚀刻以去除空区下方对应的第一金属层11和透明电极层12;使用铟锡氧化物蚀刻液蚀刻第二厚度区132下方对应的透明电极层12。

[0053] 可以理解,在第一半透光罩14进行图案化处理过程中,除了源极41和漏极42外,数据线20和像素电极30为双层结构,即依次为银金属层和铟锡氧化物ITO层,银金属层所形成

的数据线20上进一步覆盖了铟锡氧化物ITO层的保护层,而铟锡氧化物ITO层所制成的像素电极30与基板10之间进一步形成了银金属层的衬底层,以有效减少阻抗。

[0054] 可以理解,银金属层的表面覆盖着铟锡氧化物ITO层,可以有效避免银金属层在后续制程中发生氧化,而影响其电阻的传导能力。

[0055] 步骤S104,请参阅图8,依次沉积半导体层15、绝缘层16以及第二金属层17。

[0056] 本实施方式中,第二金属层17为银金属层或铜金属层。

[0057] 步骤S105,请结合参阅图9及图10,利用第二光罩进行图案化处理,以在沟道区上形成有源层50、栅极绝缘层60、栅极70并延伸形成扫描线80。

[0058] 利用第二光罩进行图案化处理的步骤中,第二光罩包括透光区和阻光区,阻光区与沟道区相对应,有源层50包括填入第一沟道区43的第一有源层51、填入第二沟道区45的第二有源层52以及覆盖在透明电极层12的边缘的第三有源层53。

[0059] 可以理解,有源层50、栅极绝缘层60、栅极70和扫描线80利用第二光罩进行图案化一次性形成,其中栅极70和扫描线80一体成型。

[0060] 本实施方式中,沟道区上形成有源层50、栅极绝缘层60、栅极70并延伸形成扫描线80,即有源层50填入至沟道区内,且延伸至基板10上对应设置扫描线80的区域,栅极70扫描线80覆盖在有源层50上,夹设于有源层50与栅极70、扫描线80之间。

[0061] 本实施方式中,第二金属层17为银金属层或铜金属层。

[0062] 可以理解,半导体层15和绝缘层16的沉积方式可为但不限于浸渍涂布、旋转涂布、刮刀涂布或接触式涂布。

[0063] 本实施方式中,通过依次沉积半导体层15、绝缘层16和第二金属层17,并通过第二道光罩中一起完成图案化,形成有源层50、栅极绝缘层60、栅极70和扫描线80,能够有效减少光罩次数,减少光罩制程流程,从而降低生产成本。另外,半导体层15在图案化过程中,因被绝缘层16和第二金属层17覆盖,能够有效避免半导体层15在图案化过程中接触化学药剂(如显影液、剥离液、光阻等)而造成损害。

[0064] 步骤S106,请参阅图11,沉积钝化层90。

[0065] 本实施方式中,钝化层90为有机绝缘材料制成。

[0066] 步骤S107,请结合参阅图12及图13,利用第三光罩进行图案化处理,以裸露像素电极30。

[0067] 在一实施方式中,请结合参阅图14及图15,进一步包括步骤S108:在暴露出的像素电极30上进一步形成有机发光二极管器件110,且以像素电极30作为有机发光二极管器件110的阳极。

[0068] 其中,在像素电极30上沉积OLED材料,以形成有机发光二极管器件110。

[0069] 在一实施方式中,OLED材料可以通过蒸镀的方式沉积。

[0070] 通常,OLED显示装置根据其发光方向与结构配置分为底发光式、顶发光式和反顶发光式,因本发明实施方式中的第一金属层11为银金属层,不透光,因此,本发明实施方式提供的有机薄膜晶体管阵列基板100上形成的是顶发光式的有机发光二极管器件110。

[0071] 区别于现有技术,本实施方式的有机薄膜晶体管阵列基板100的制程方法中,采用第一半透光罩14形成数据线20、扫描线80、源极41和漏极42,可以有效减少光罩制程步骤,降低制作成本,且在该光罩制程完成后,第一金属层11的表面覆盖着透明导电层,可以有效

避免第一金属层11在后续制程中发生氧化,而影响其电阻的传导能力。

[0072] 请结合参阅图16及图17,本发明还提供一种有机薄膜晶体管阵列基板100,包括基板10、数据线20、扫描线80、像素电极30、源极41、漏极42、有源层50、栅极绝缘层60、栅极70以及钝化层90。

[0073] 其中,数据线20、像素电极30、源极41以及漏极42由第一金属层11和透明电极层12形成,第一金属层11可以为银金属层,透明电极层12可以为铟锡氧化物ITO层。

[0074] 本实施方式中,数据线20、像素电极30为银金属层和铟锡氧化物ITO层的双层复合结构,源极41、漏极42为单层银的裸露结构。

[0075] 本实施方式中,源极41、漏极42、数据线20和像素电极30在同一光罩制程中形成,且同一光罩制程采用半透光光罩进行图案化处理,源极41为与数据线20中的银金属层相连且未被透明导电层覆盖的银金属层而形成,漏极42为与像素电极30中的银金属层相连且未被透明导电层覆盖的银金属层而形成。

[0076] 可以理解,银金属层的表面覆盖着铟锡氧化物ITO层,在制程中可以有效避免银金属层在后续制程中发生氧化,而影响其电阻的传导能力,另外,源极41、漏极42、数据线20和像素电极30在同一道光罩制程步骤中一次性图案化形成,可以有效减少光罩制程步骤。

[0077] 源极41与漏极42相对设置在基板10上,其中源极41和漏极42之间形成沟道区。

[0078] 沟道区上形成有源层50、栅极绝缘层60、栅极70并延伸形成扫描线80。

[0079] 沟道区包括源极41和漏极42之间的第一沟道区43及源极41和漏极42上方的透明电极层12之间的第二沟道区45,有源层50包括填入第一沟道区43的第一有源层51、填入第二沟道区45的第二有源层52以及覆盖在透明电极层12的边缘的第三有源层53。

[0080] 本实施方式中,沟道区上形成有源层50、栅极绝缘层60、栅极70并延伸形成扫描线80,即有源层50填入至沟道区内,且延伸至基板10上对应设置扫描线80的区域,栅极70扫描线80覆盖在有源层50上,夹设于有源层50与栅极70、扫描线80之间。

[0081] 本实施方式中,第二金属层17为银金属层或铜金属层。

[0082] 可以理解,半导体层15和绝缘层16的沉积方式可为但不限于浸渍涂布、旋转涂布、刮刀涂布或接触式涂布。

[0083] 本实施方式中,通过依次沉积半导体层15、绝缘层16和第二金属层17,并通过第二道光罩中一起完成图案化,形成有源层50、栅极绝缘层60、栅极70和扫描线80,能够有效减少光罩次数,减少光罩制程流程,从而降低生产成本。

[0084] 可以理解,在暴露出的像素电极30上进一步形成有机发光二极管器件110,且以像素电极30作为有机发光二极管器件110的阳极。

[0085] 区别于现有技术,本实施方式的有机薄膜晶体管阵列基板100中的数据线20、像素电极30、源极41以及漏极42由第一金属层11和透明电极层12形成,在制备过程中,能够有效减少光罩制程,降低成本,且第一金属层11的表面覆盖着透明导电层,可以有效避免第一金属层11在后续制程中发生氧化,使得第一金属层11具有较佳的导电性能。

[0086] 本发明实施方式还提供一种显示装置,该显示装置包括上述所述的有机薄膜晶体管阵列基板100,在此不再赘述。

[0087] 以上所述仅为本发明的实施方式,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,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。

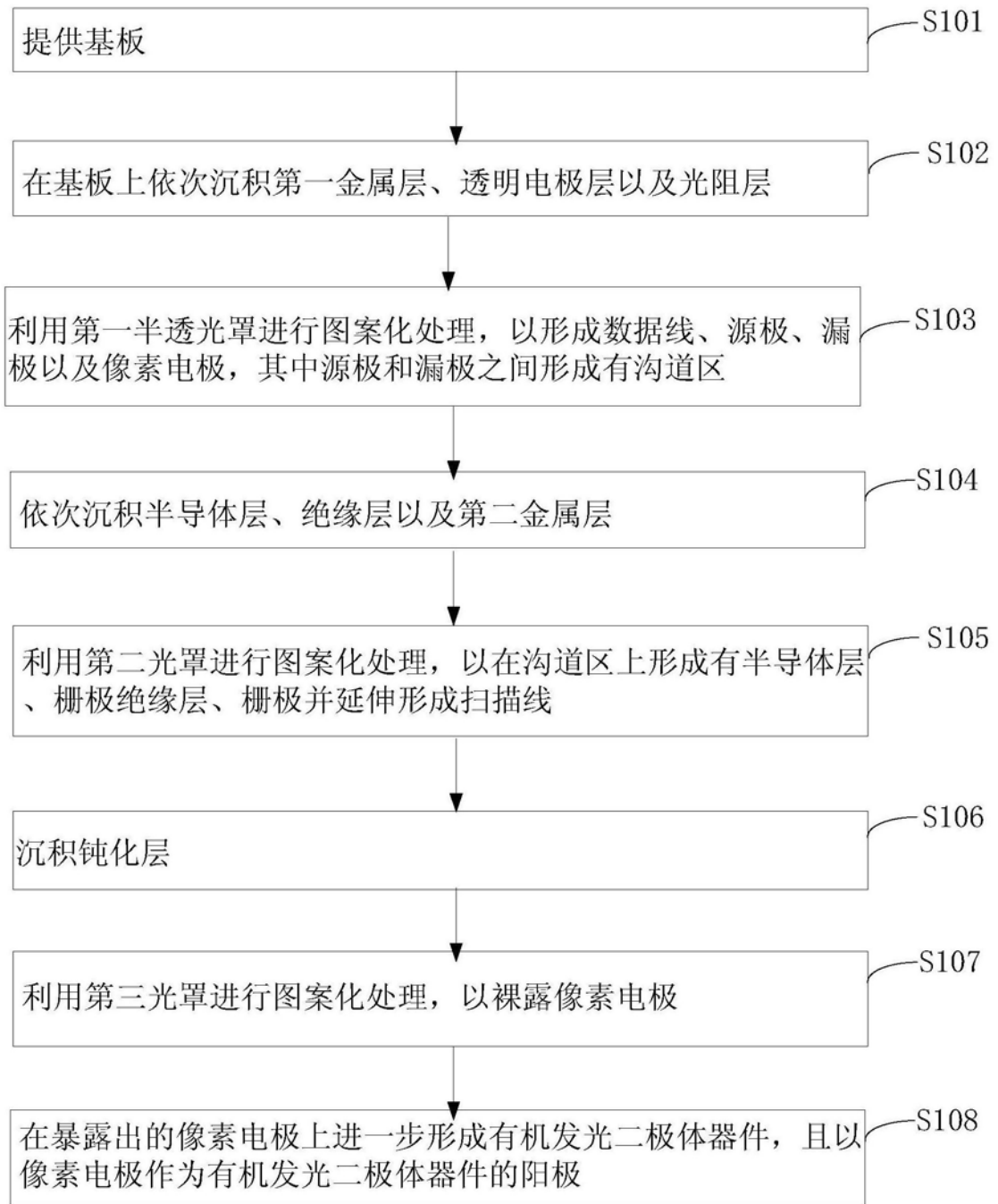


图1

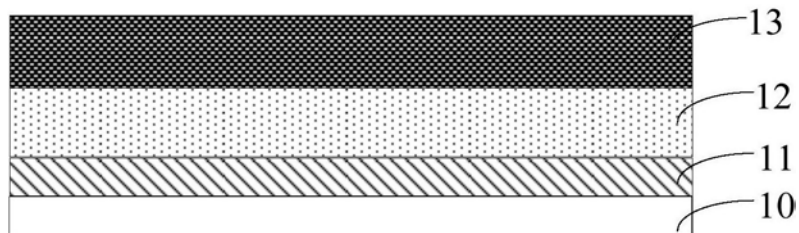


图2

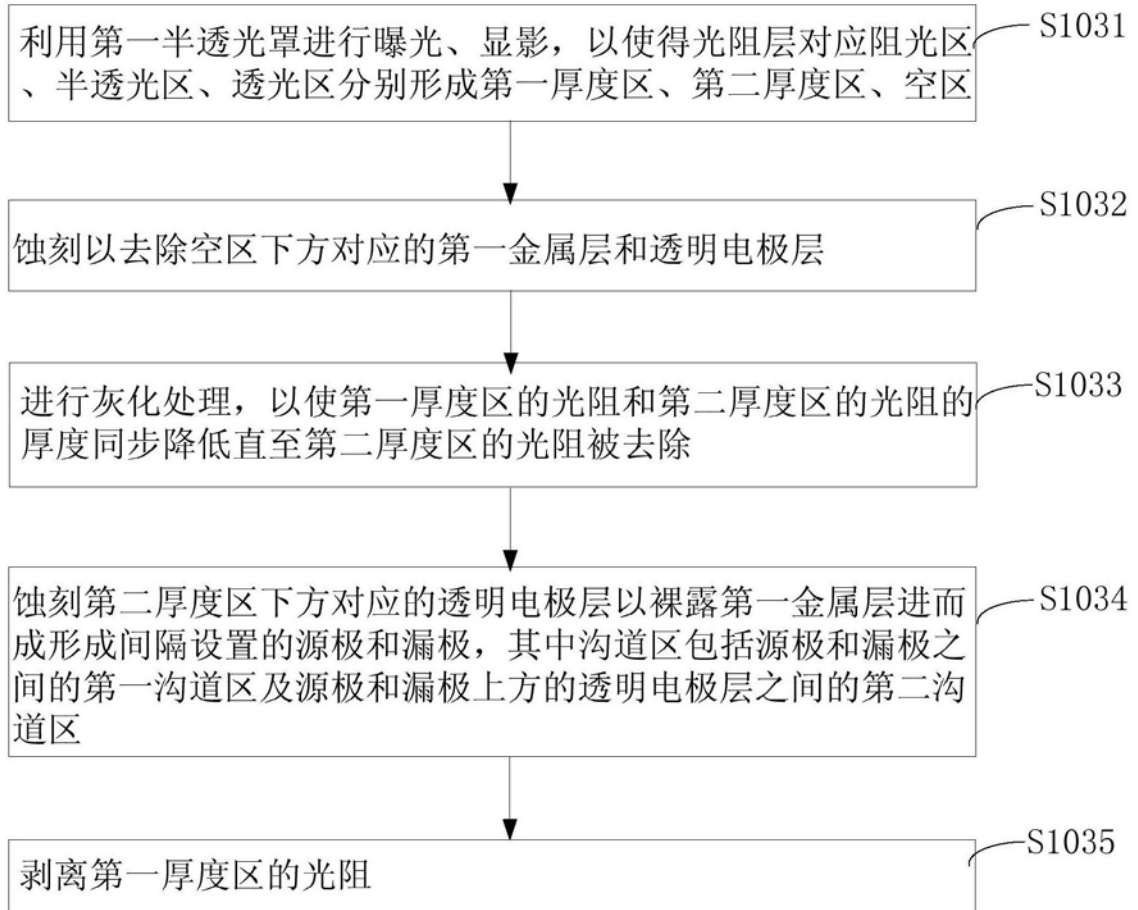


图3

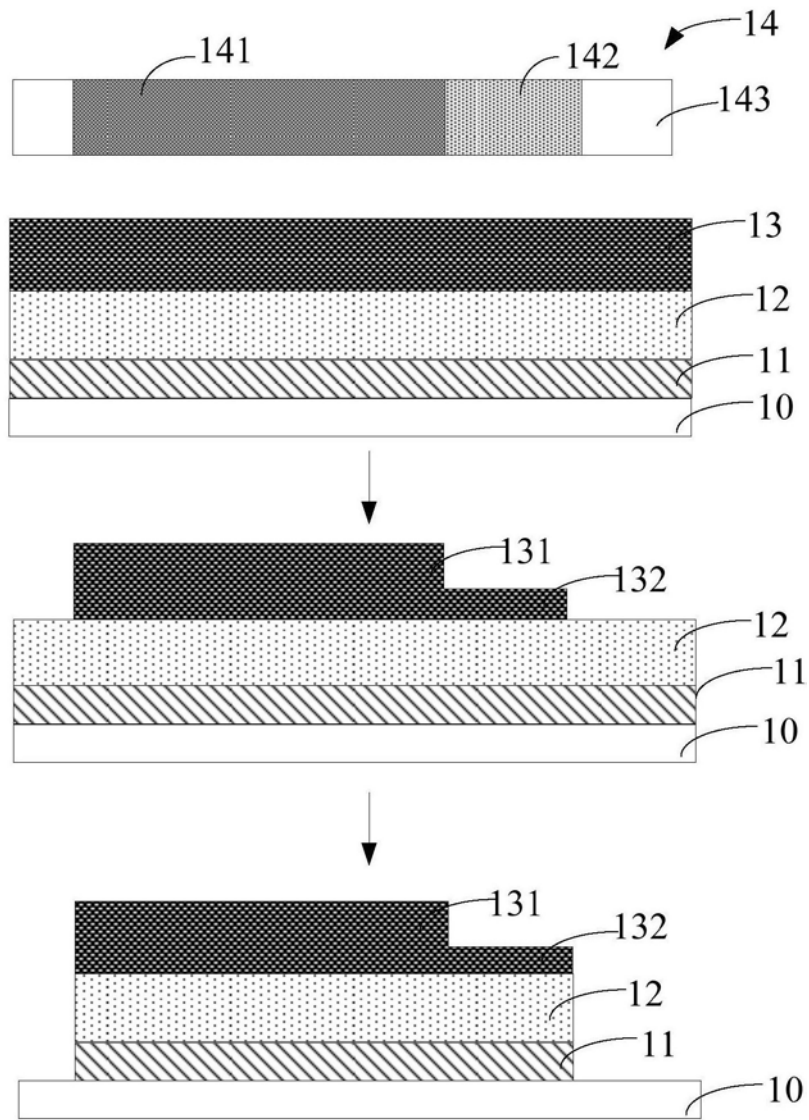


图4

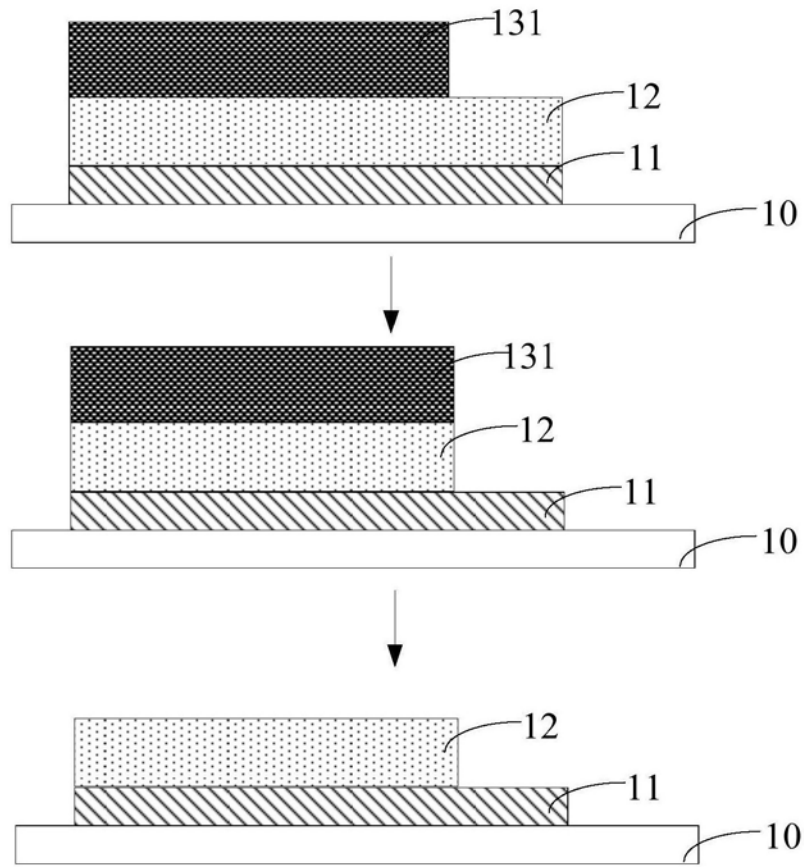


图5

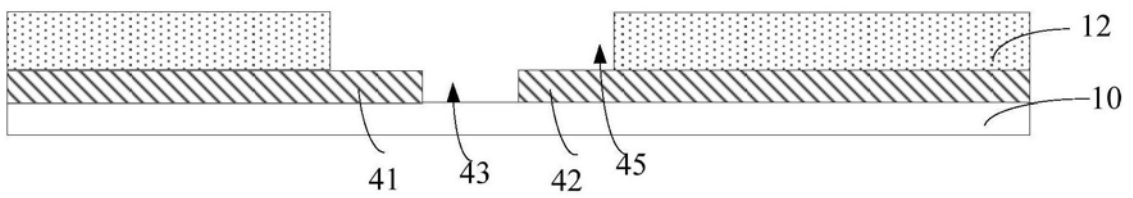


图6

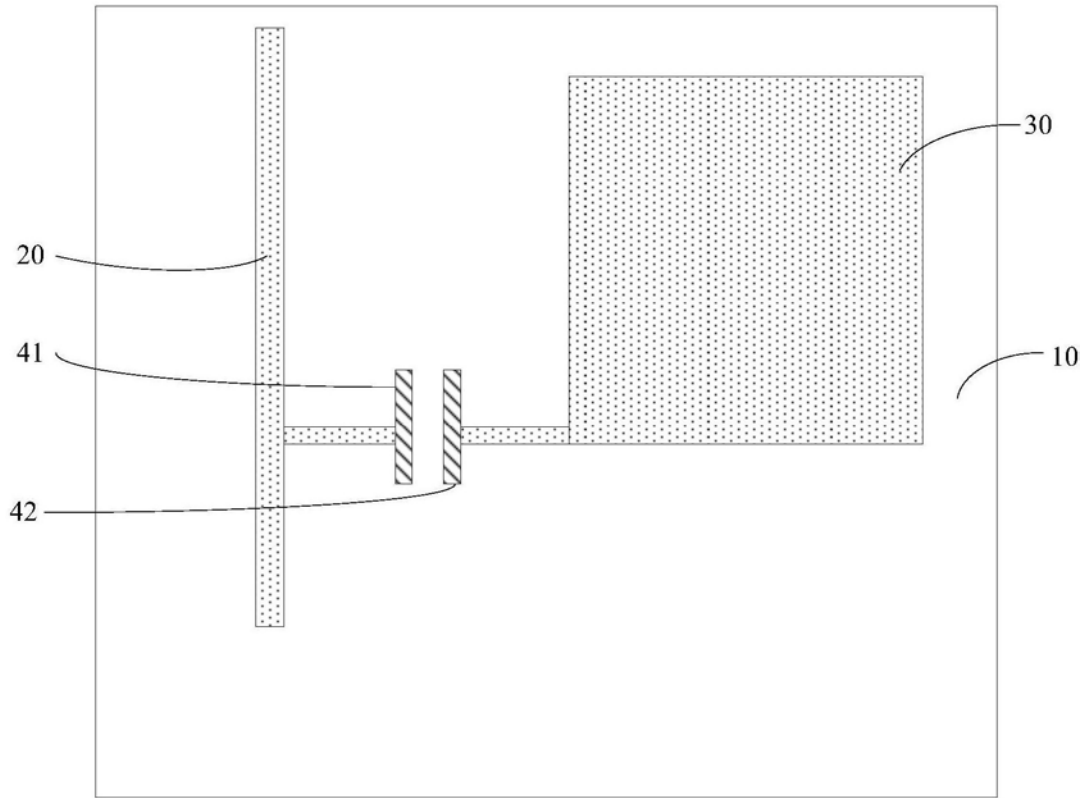


图7

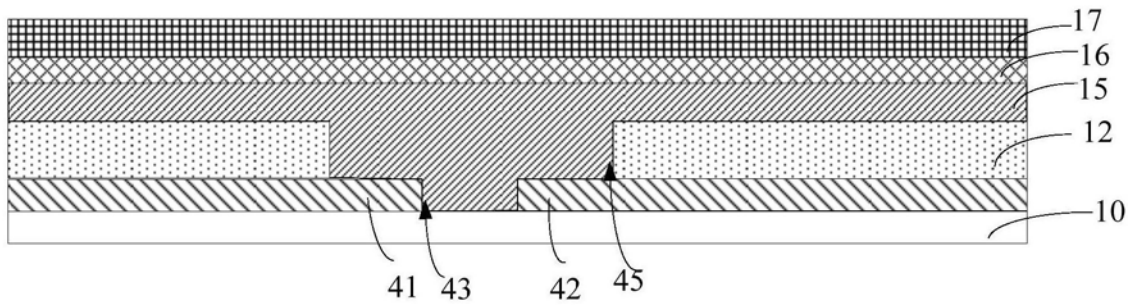


图8

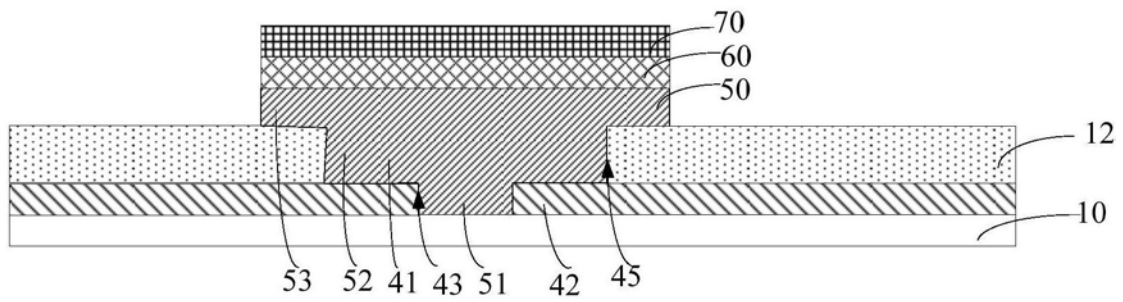


图9

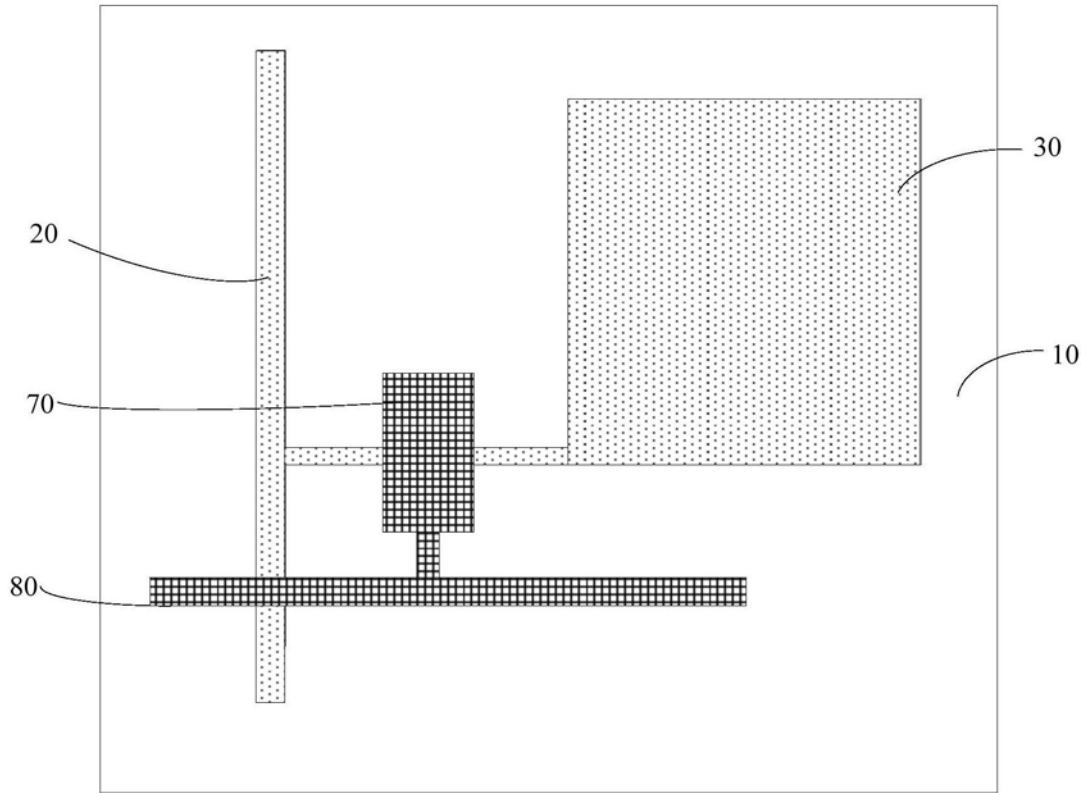


图10

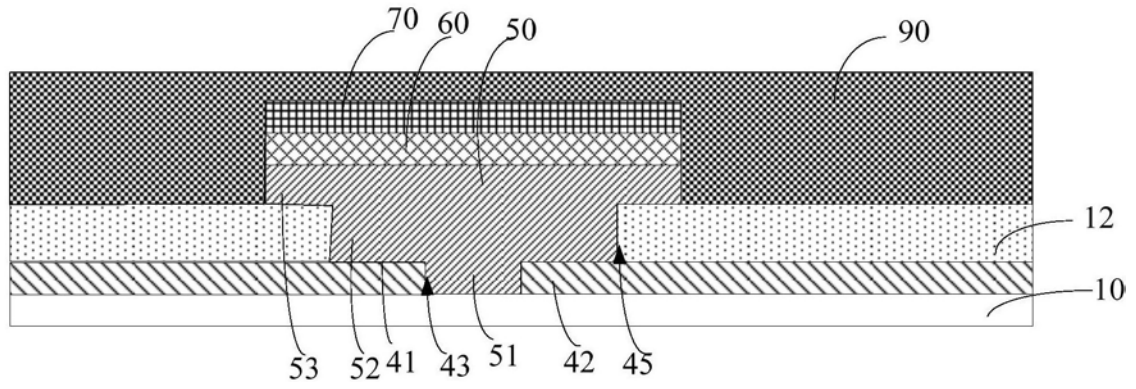


图11

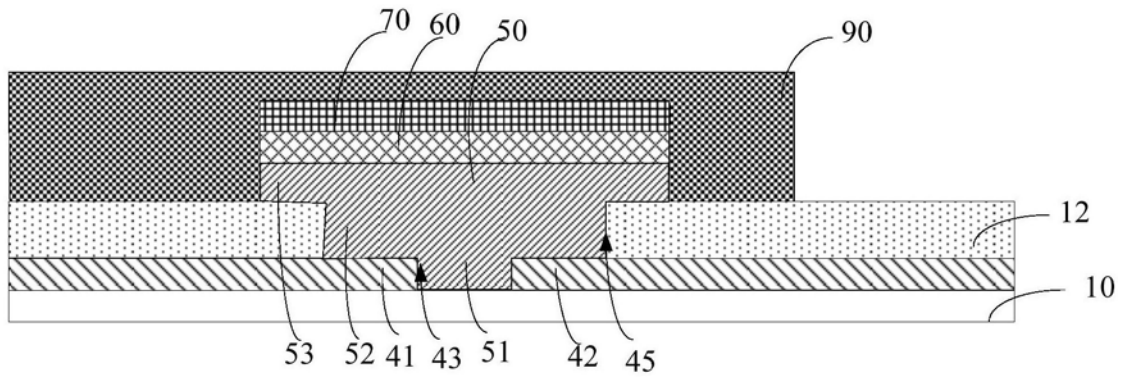


图12

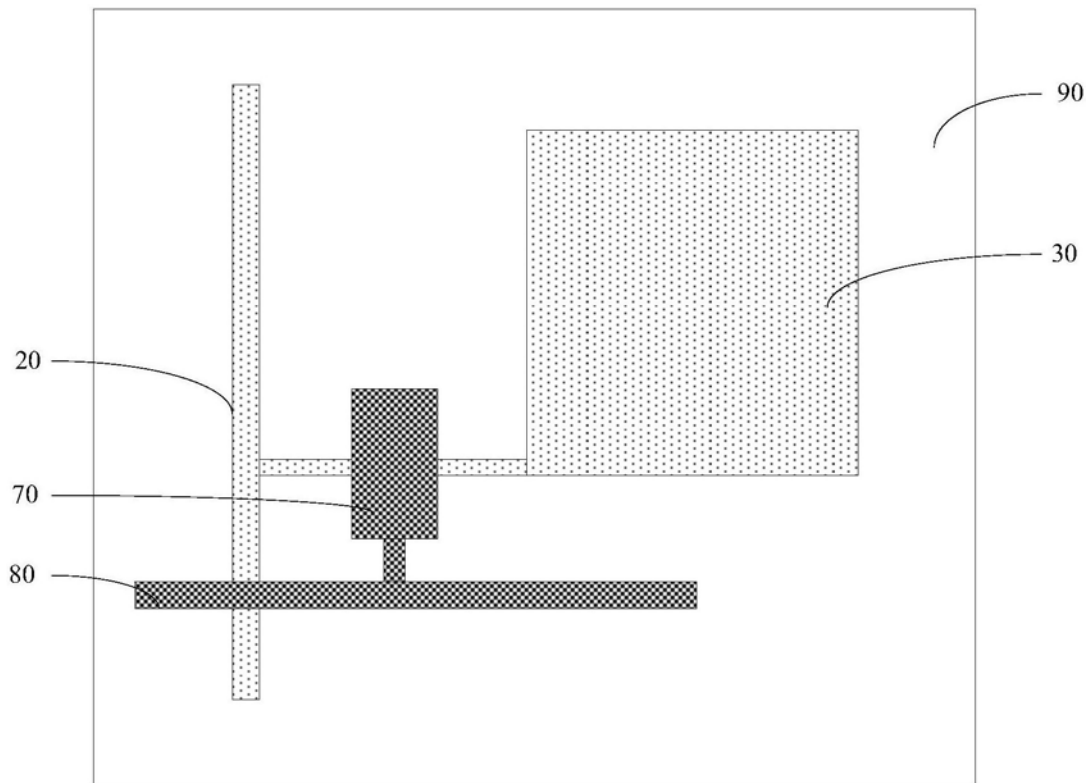


图13

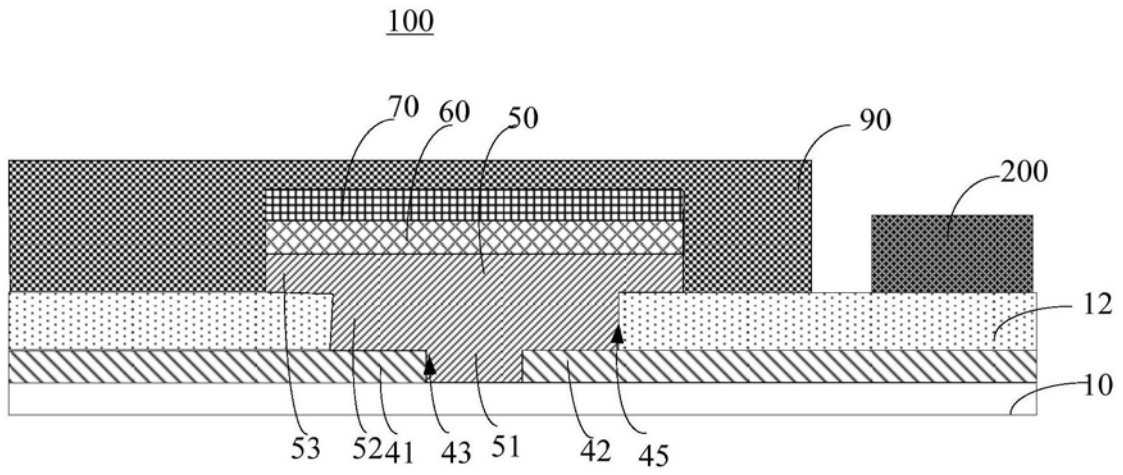


图14

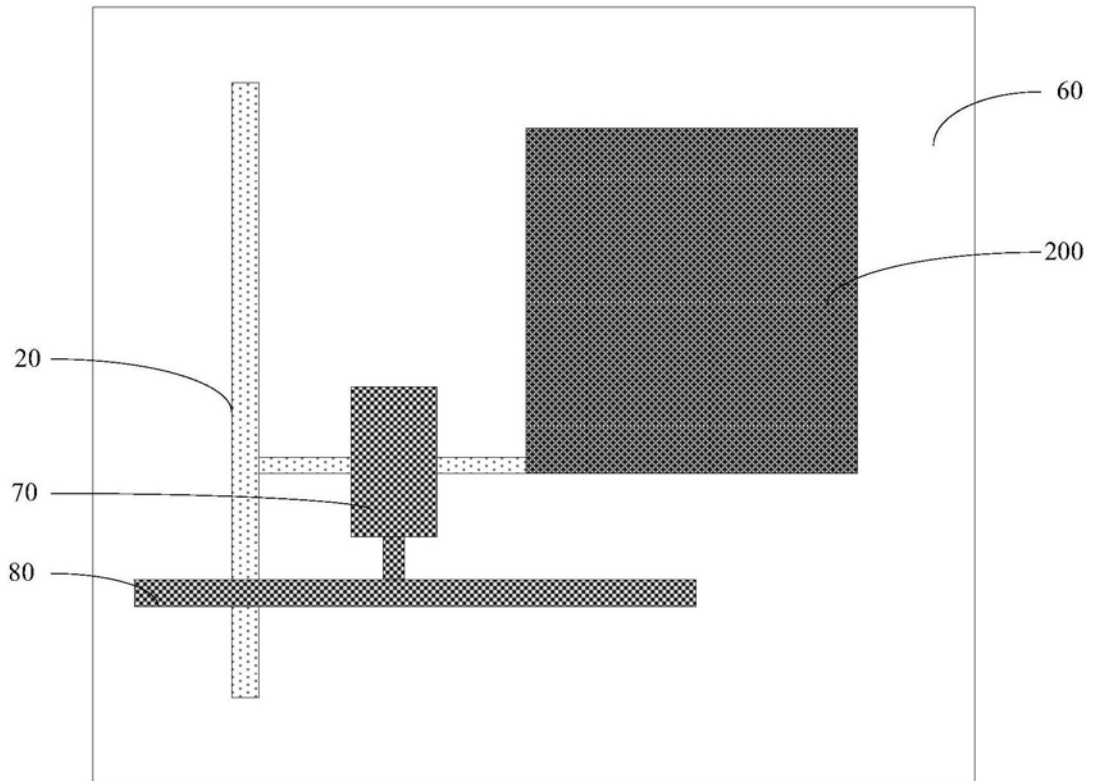


图15

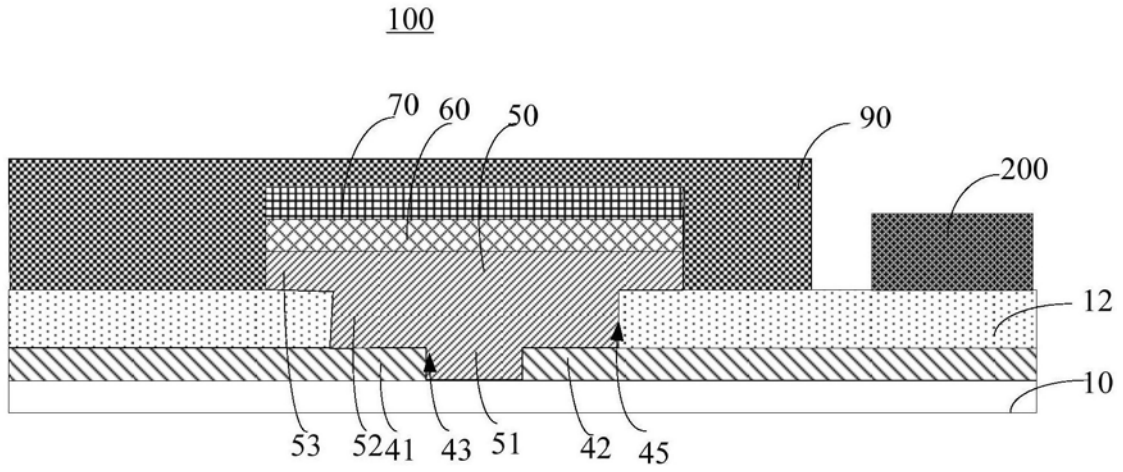


图16

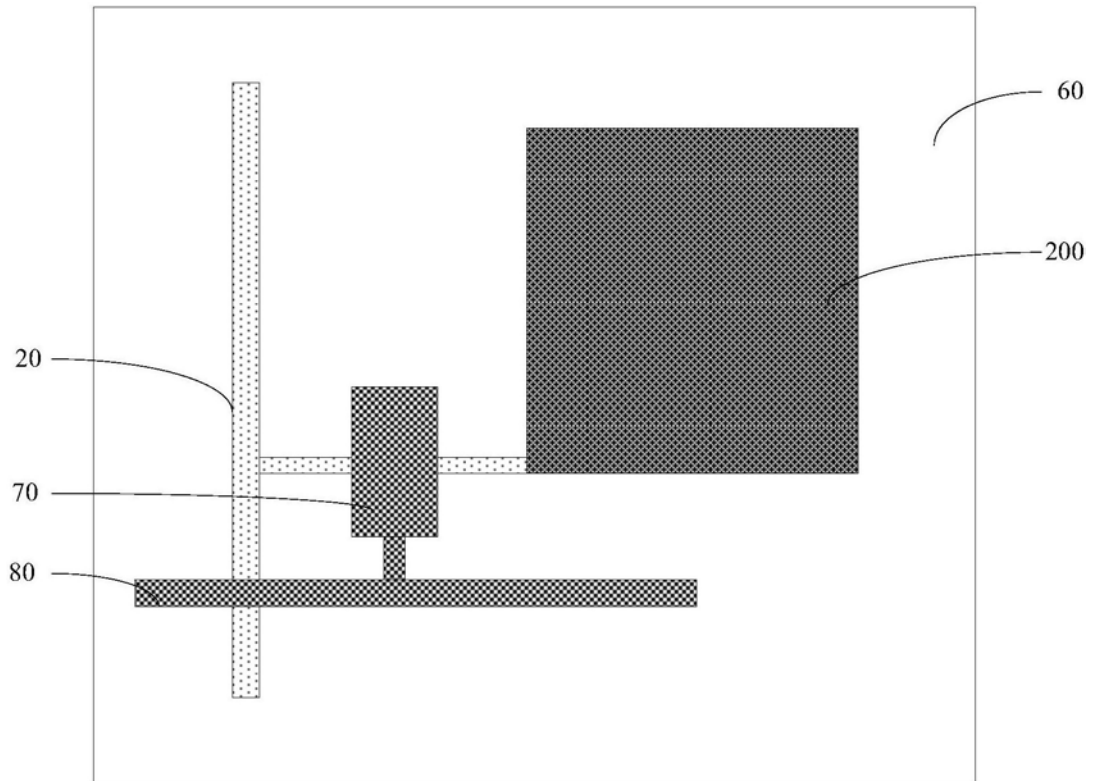


图17

专利名称(译)	一种有机薄膜晶体管阵列基板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN107731882A	公开(公告)日	2018-02-23
申请号	CN201711097717.2	申请日	2017-11-07
[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	徐洪远		
发明人	徐洪远		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L21/77 H01L27/3248 H01L27/3244 H01L51/0018 H01L2227/323 H01L27/1218 H01L27/3262 H01L27/3274 H01L51/0541 H01L51/0558 H01L51/105		
代理人(译)	袁江龙		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机薄膜晶体管阵列基板及其制备方法、显示装置，其中，有机薄膜晶体管阵列基板及其制备方法包括：提供基板；在所述基板上依次沉积第一金属层、透明电极层以及光阻层；利用第一半透光罩进行图案化处理，以形成数据线、源极、漏极以及像素电极，其中所述源极和所述漏极之间形成有沟道区；依次沉积半导体层、绝缘层以及第二金属层；利用第二光罩进行图案化处理，以在所述沟道区上形成半导体层、栅极绝缘层、栅极，所述栅极连接有扫描线；沉积钝化层；利用第三光罩进行图案化处理，以裸露所述像素电极；在所述像素电极上形成OLED材料。通过上述方式，能够有效减少光罩制程，降低成本。

