



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109616417 A

(43)申请公布日 2019.04.12

(21)申请号 201811543287.7

(22)申请日 2018.12.17

(71)申请人 惠科股份有限公司

地址 518101 广东省深圳市宝安区石岩街道水田村民营工业园惠科工业园厂房1、2、3栋,九州阳光1号厂房5、7楼

(72)发明人 杨凤云 卓恩宗

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 李文渊

(51)Int.Cl.

H01L 21/336(2006.01)

H01L 29/786(2006.01)

H01L 21/223(2006.01)

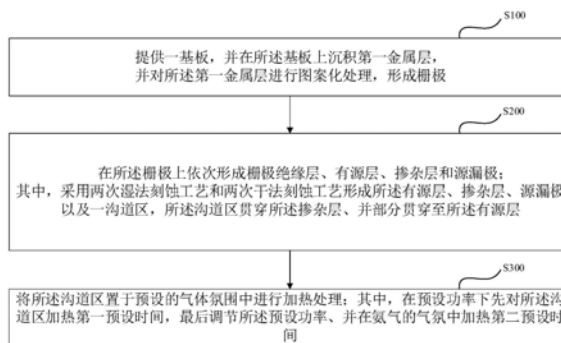
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

主动开关及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本申请涉及一种主动开关及其制作方法、显示装置,该方法包括:提供一基板,并在所述基板上沉积第一金属层,并经图案化处理后形成栅极;在所述栅极上依次形成栅极绝缘层、有源层、掺杂层和源漏极;其中,采用两次湿法刻蚀工艺和两次干法刻蚀工艺形成所述有源层、掺杂层、源漏极以及一沟道区,所述沟道区贯穿所述掺杂层、并部分贯穿至所述有源层;将所述沟道区置于预设的气体氛围中进行加热处理;其中,在预设功率下先对所述沟道区加热第一预设时间,最后调节所述预设功率、并在氨气的气氛中加热第二预设时间。本申请可有效降低主动开关器件的光漏电流,改善IS现象。



1. 一种主动开关的制作方法,其特征在于,所述主动开关的制作方法包括:
提供一基板,并在所述基板上沉积第一金属层,并对所述第一金属层进行图案化处理,形成栅极;
在所述栅极上依次形成栅极绝缘层、有源层、掺杂层和源漏极;
其中,采用两次湿法刻蚀工艺和两次干法刻蚀工艺形成所述有源层、掺杂层、源漏极以及一沟道区,所述沟道区贯穿所述掺杂层、并部分贯穿至所述有源层;
将所述沟道区置于预设的气体氛围中进行加热处理;其中,在预设功率下先对所述沟道区加热第一预设时间,最后调节所述预设功率、并在氨气的气氛中加热第二预设时间。
2. 根据权利要求1所述的主动开关的制作方法,其特征在于,所述在所述栅极上依次形成栅极绝缘层、有源层、掺杂层和源漏极的步骤,包括:
在所述栅极上依次沉积栅极绝缘层、有源膜层、掺杂膜层和第二金属层;
在所述第二金属层上涂布一层光刻胶,并对所述光刻胶进行图案化处理;
采用第一次湿法刻蚀工艺对所述第二金属层进行刻蚀以形成第二子金属层;
采用第一次干法刻蚀工艺对所述有源膜层和掺杂膜层进行刻蚀以形成有源层和掺杂层、同时对所述光刻胶进行灰化;
采用第二次湿法刻蚀工艺对所述第二子金属层进行刻蚀以形成源漏极;
采用第二次干法刻蚀工艺对所述有源层和掺杂层进行刻蚀以形成沟道区,所述沟道区贯穿所述掺杂层、并部分贯穿至所述有源层。
3. 根据权利要求1所述的主动开关的制作方法,其特征在于,所述第一预设时间为1秒-90秒,所述第二预设时间为1秒-60秒。
4. 根据权利要求2所述的主动开关的制作方法,其特征在于,所述第二次干法刻蚀后剩余的所述有源层的厚度为300埃-900埃。
5. 根据权利要求1所述的主动开关的制作方法,其特征在于,形成所述掺杂层是使用沉积工艺,沉积气体中 PH_3 和 SiH_4 的气体流量比为1.25-4.5。
6. 根据权利要求1所述的主动开关的制作方法,其特征在于,所述调节所述预设功率之后的功率范围为6KW-16KW。
7. 一种主动开关,其特征在于,使用如权利要求1-6任一项所述的主动开关的制作方法进行制造,所述主动开关包括:
基板;
栅极,形成于所述基板上;
栅极绝缘层,形成所述基板上,其中,所述栅极绝缘层覆盖所述栅极;
有源层,形成于所述栅极绝缘层上;
掺杂层,形成于所述有源层上;及
形成于所述掺杂层上的源极与漏极;
其中,一沟道区位于所述掺杂层的中部,所述沟道区贯穿所述掺杂层、并部分贯穿至所述有源层,所述源极与漏极位于所述沟道区的两侧。
8. 根据权利要求7所述的主动开关,其特征在于,所述栅极的厚度范围为3000埃-5000埃。
9. 根据权利要求7所述的主动开关,其特征在于,所述栅极绝缘层的厚度范围为3500

埃-4000埃。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求7-9任一项所述的主动开关。

主动开关及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,特别是涉及一种主动开关及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] 作为对显示面板的工作性能具有十分重要作用的开关器件,是显示技术中一个非重要的关键器件。随着显示技术的迭代发展,更高性能、高画质以及大尺寸的显示装置成为发展趋势,也是直接影响用户观看体验和购物体验的因素。以高性能来说,想要显示装置具有更高的性能,从其中一个方面就要求显示装置中具备高性能的开关器件。

[0003] 而通常的非晶硅开关器件的制程中,都是采用BCE (Back Channel Etching,背沟道蚀刻)型结构,这种结构的成本相对低廉并且相对于ES (Etching stop,蚀刻阻挡层)型结构的工艺来说更加简单。但是采用BCE型结构进行背沟道蚀刻(N+cutting)时,有源层(半导体层)通常被破坏而产生较多悬挂键(Dangling Bond)与弱键(Weak Bond),弱键容易在光照下分解,悬空键可能引起开关器件的不稳定性,造成开关器件的漏电流增大,进而引起显示装置在信赖性测试的时候出现IS(image sticking,残影)现象。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对采用BCE型结构制成的开关器件漏电流较大,进而引起显示装置在信赖性测试的时候出现IS现象的问题,提供一种主动开关及其制作方法、显示装置。

[0005] 一种主动开关的制作方法,所述主动开关的制作方法包括:

[0006] 提供一基板,并在所述基板上沉积第一金属层,并对所述第一金属层进行图案化处理,形成栅极;

[0007] 在所述栅极上依次形成栅极绝缘层、有源层、掺杂层和源漏极;

[0008] 其中,采用两次湿法刻蚀工艺和两次干法刻蚀工艺形成所述有源层、掺杂层、源漏极以及一沟道区,所述沟道区贯穿所述掺杂层、并部分贯穿至所述有源层;

[0009] 将所述沟道区置于预设的气体氛围中进行加热处理;其中,在预设功率下先对所述沟道区加热第一预设时间,最后调节所述预设功率、并在氨气的气氛中加热第二预设时间。

[0010] 在其中一个实施例中,所述在所述栅极上依次形成栅极绝缘层、有源层、掺杂层和源漏极的步骤,包括:

[0011] 在所述栅极上依次沉积栅极绝缘层、有源膜层、掺杂膜层和第二金属层;

[0012] 在所述第二金属层上涂布一层光刻胶,并对所述光刻胶进行图案化处理;

[0013] 采用第一次湿法刻蚀工艺对所述第二金属层进行刻蚀以形成第二子金属层;

[0014] 采用第一次干法刻蚀工艺对所述有源膜层和掺杂膜层进行刻蚀以形成有源层和掺杂层、同时对所述光刻胶进行灰化;

[0015] 采用第二次湿法刻蚀工艺对所述第二子金属层进行刻蚀以形成源漏极;

[0016] 采用第二次干法刻蚀工艺对所述有源层和掺杂层进行刻蚀以形成沟道区,所述沟

道区贯穿所述掺杂层、并部分贯穿至所述有源层。

[0017] 在其中一个实施例中,所述第一预设时间为1秒-90秒,所述第二预设时间为1秒-60秒。

[0018] 在其中一个实施例中,所述第二次干法刻蚀后剩余的所述有源层的厚度为300埃-900埃。

[0019] 在其中一个实施例中,形成所述掺杂层是使用沉积工艺,沉积气体中 PH_3 和 SiH_4 的气体流量比为1.25-4.5。

[0020] 在其中一个实施例中,所述调节所述预设功率之后的功率范围为6KW-16KW。

[0021] 一种主动开关,使用如前述所述的薄膜晶体管的制作方法进行制造,所述主动开关包括:

[0022] 基板;

[0023] 栅极,形成于所述基板上;

[0024] 栅极绝缘层,形成所述基板上,其中,所述栅极绝缘层覆盖所述栅极;

[0025] 有源层,形成于所述栅极绝缘层上;

[0026] 掺杂层,形成于所述有源层上;及

[0027] 形成于所述掺杂层上的源极与漏极;

[0028] 其中,一沟道区位于所述掺杂层的中部,所述沟道区贯穿所述掺杂层、并部分贯穿至所述有源层,所述源极与漏极位于所述沟道区的两侧。

[0029] 在其中一个实施例中,所述栅极的厚度范围为3000埃-5000埃。

[0030] 在其中一个实施例中,所述栅极绝缘层的厚度范围为3500埃-4000埃。

[0031] 一种显示装置,包括如前述所述的主动开关。

[0032] 上述主动开关的制作方法,通过采用两次湿法刻蚀工艺和两次干法刻蚀工艺形成主动开关,可缩短主动开关的制程时间,并且成本相对低廉。进一步地,通过将沟道区在预设功率下加热第一预设时间,然后调节预设功率、并在氨气的气氛中继续加热第二预设时间,可修复沟道区由于蚀刻造成的损伤,同时还可以减少非晶硅中的弱键,增强主动开关的照光以及照光稳定性,降低光漏电流,进而改善在显示装置的信赖性测试中出现IS的现象。

附图说明

[0033] 图1为一实施例中的主动开关的制作方法流程示意图;

[0034] 图2为一实施例中的主动开关的结构示意图;

[0035] 图3为图1中根据步骤S100形成的部分结构示意图;

[0036] 图4为图1中根据步骤S200形成的部分结构示意图;

[0037] 图5为图1中根据步骤S200形成的部分结构示意图;

[0038] 图6为图1中根据步骤S200形成的部分结构示意图;

[0039] 图7为图1中根据步骤S200形成的部分结构示意图;

[0040] 图8为另一实施例中的主动开关的结构示意图。

具体实施方式

[0041] 为了便于理解本申请,下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中

给出了本申请的较佳实施方式。但是,本申请可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施方式。相反地,提供这些实施方式的目的是使对本申请的公开内容理解的更加透彻全面。

[0042] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。

[0043] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的,不是旨在于限制本申请。

[0044] 请参阅图1,为一实施例中的主动开关的制作方法流程示意图。该主动开关的制作方法可以包括步骤:S100-S300。

[0045] 步骤S100,提供一基板,并在所述基板上沉积第一金属层,并对所述第一金属层进行图案化处理,形成栅极。

[0046] 具体地,请辅助参阅图3,基板10可以是玻璃基板或塑料基板,其中,玻璃基板可以为无碱硼硅酸盐超薄玻璃,无碱硼硅酸盐玻璃具有较高的物理特性、较好的耐腐蚀性能、较高的热稳定性以及较低的密度和较高的弹性模量。在基板10上沉积第一金属层(图3未标示)可以是射频磁控溅射、热蒸发、真空电子束蒸发以及等离子增强化学气相沉积工艺。第一金属层(图3未标示)可以是钼、钛、铝和铜中的一种或者多种的堆栈组合。图案化处理可以通过光刻处理形成所需的图案,也就是栅极20。栅极20的厚度范围可以为3000埃-5000埃,可选地,栅极20的厚度可以为3000埃-4000埃,进一步地,栅极20的厚度可以为4000埃-5000埃。可以理解,栅极20的厚度可以根据实际应用情况以及产品性能进行选择 and 调整,在此不作进一步的限定。

[0047] 步骤S200,在所述栅极上依次形成栅极绝缘层、有源层、掺杂层和源漏极;其中,采用两次湿法刻蚀工艺和两次干法刻蚀工艺形成所述有源层、掺杂层、源漏极以及一沟道区,所述沟道区贯穿所述掺杂层、并部分贯穿至所述有源层。

[0048] 具体地,可在栅极20上依次沉积栅极绝缘层30、有源膜层40、掺杂膜层50和第二金属层(图未标示)。其中,沉积工艺可以包括射频磁控溅射、热蒸发、真空电子束蒸发以及等离子增强化学气相沉积工艺。然后在第二金属层(图未标示)上方涂布一层光阻层(图未标示),采用一道光罩工艺对光阻层(图未标示)进行图形化处理,得到具有预设图案的光刻胶70。在此基础上,采用第一次湿法刻蚀工艺对第二金属层(图未标示)进行刻蚀以形成第二子金属层60,可参照图4所示的结构。然后再采用第一次干法刻蚀工艺对有源膜层40和掺杂膜层50进行刻蚀以形成有源层40A和掺杂层50A,同时对光刻胶70进行灰化处理,得到如图5所示的结构,光刻胶的灰化就是指将光刻胶作为被刻蚀目标刻蚀掉,一般使用氧气与光刻胶反应,生成挥发性物质。然后再采用第二次湿法刻蚀工艺对第二子金属层60进行刻蚀以形成源极610、漏极620,可参照图6。最后以源极610和漏极620为刻蚀阻挡层,采用第二次干法刻蚀工艺对掺杂层50A和有源层40A进行刻蚀,形成一沟道区80,可参照图7,其中,沟道区80贯穿掺杂层50A、并部分贯穿至有源层40A。“部分贯穿”即没有全部刻蚀掉位于第二凹槽中的有源层部分,因为有源层作为导电的介质,所以不能被全部刻蚀掉。可以理解,对于“部

分”的具体厚度,可以根据实际生产情况和产品性能作出选择和调整。第二金属层(图未标示)被沟道区80间隔成源极610和漏极620,源极610和漏极620分别位于沟道区80的两侧。

[0049] 在一个实施例中,栅极绝缘层30的材料可以是氧化硅、氮化硅中的一种或者二者的组合,即栅极绝缘层30可以是氧化硅,也可以是氮化硅,还可以是氧化硅和氮化硅的混合物。

[0050] 在一个实施例中,以等离子增强化学气相沉积为例。可采用 SiH_4 气体来沉积形成有源层40A,采用 PH_3 和 SiH_4 气体来沉积形成掺杂层50A。同时,沉积掺杂层50A的温度可以为 300°C - 400°C ,可选地,沉积掺杂层50A的温度可以为 300°C - 360°C ,沉积掺杂层50A的温度可以为 340°C - 360°C 。更进一步地,形成掺杂层50A时,采用沉积工艺,同时,可以通过改变沉积气体中 PH_3 和 SiH_4 的气体流量比的方式形成掺杂层50A。进一步地,此处的“改变”可以是增加也可以是减小,示例性地,本申请中,将沉积气体中 PH_3 和 SiH_4 的气体流量比增加至1.25-4.5,可选地,将沉积气体中 PH_3 和 SiH_4 的气体流量比增加至4.1。增加前的气体流量比可以为1.23。在“改变”沉积气体中 PH_3 和 SiH_4 的气体流量比之前,标准的薄膜晶体管器件的掺杂层的沉积气体中部分气体的含量为: PH_3 的含量为11000sccm, SiH_4 的含量为24500sccm, H_2 的含量为6700sccm,其中,sccm的含义为标准毫升/分钟。可以理解,此处的标准薄膜晶体管器件的掺杂层的沉积气体中部分气体的含量可以不限于本申请所提到的具体数值,只要是本领域中常用的沉积气体流量都可以。沉积气体中还可以含有其他气体,例如, Ar 、 N_2 和 N_2O 。对于这几种气体的流量比不作进一步限定,本领域技术人员可根据产品的性能和实际情况进行选择 and 调整。采用改变(增加) PH_3 和 SiH_4 的气体流量比的方式可以减小阈值电压漂移,亦可改善光漏电流对薄膜晶体管的影响,同时还能获得较好的IS(Image Sticking,残影)效果。

[0051] 在一个实施例中,第二次干法刻蚀后剩余的有源层的厚度可以为300埃-900埃。具体地,这里的剩余的有源层的厚度是指图7中圆圈部分的厚度,也即是图7中的40B,这里剩余的有源层40B的厚度也可以用As Remain表示。有源层40B的厚度同样也会影响薄膜晶体管的稳定性,有源层40B的厚度越厚,越容易影响薄膜晶体管的稳定性。在本申请中,通过第二次干法蚀刻工艺将剩余有源层40B的厚度控制在300埃-900埃之内,可显著改善光漏电流对薄膜晶体管稳定性的影响。进一步地,剩余有源层40B的厚度还可以为400埃-900埃,可选地,剩余有源层40B的厚度可以为400埃-600埃,可选地,剩余有源层40B的厚度还可以为600埃-900埃。可以理解,剩余有源层40B的厚度可以根据实际应用情况以及产品性能进行选择 and 调整,在此不作进一步的限定。相对常见的剩余有源层(As Remain)而言,本申请通过降低As Remain层的厚度,可以改善光漏电流对薄膜晶体管的影响,同时增强薄膜晶体管器件的信赖性。“信赖性”是指在实验室中故意给显示面板一些恶劣的环境,以此来判断显示面板的稳定性。

[0052] 步骤S300,将所述沟道区置于预设的气体氛围中进行加热处理;其中,在预设功率下先对所述沟道区加热第一预设时间,最后调节所述预设功率、并在氨气的气氛中加热第二预设时间。

[0053] 具体地,在进行第二次干法刻蚀形成沟道区80之后,会造成沟道区80的损伤,同时在剩余有源层40B的界面还会产生较多的弱键,因此,为了修复沟道区80的损伤,以及减少剩余有源层40B界面的弱键。可以将沟道区80置于预设的气体氛围中进行加热处理。具体的,以等离子体增强化学气相沉积工艺为例,可在预设功率之下,先对沟道区80加热1s-

90s, 可选地, 先加热45s; 还可以加热1s-80s, 可选地, 先加热40s。然后调节此时的预设功率, 并且给加热室通氨气, 使沟道区80处于氨气的气氛中继续加热1s-60s, 可选地, 在氨气的气氛中继续加热30s。“调节”可以是在预设功率的基础上增加或减小, 这里的预设功率是指预设的等离子功率。示例性地, 以减小为例, 本申请在对沟道区80先加热1s-90s后, 减小此时的等离子功率, 同时通氨气, 使沟道区80在氨气的气氛中继续加热1s-60s。其中, 减小后的等离子功率可以为6KW-16KW, 可选地, 减小后的等离子功率还可以为6KW-11KW; 可选地。减小后的等离子功率还可以为11KW-16KW。可以理解, 在减小后的等离子功率确定的情况下, 预设功率的具体数值可根据本领域的技术人员熟知的或者实际情况进行选择 and 调整, 在此不做进一步限定。

[0054] 上述实施例, 通过采用两次湿法刻蚀工艺和两次干法刻蚀工艺形成主动开关, 可缩短主动开关的制程时间, 并且成本相对低廉。进一步地, 通过将沟道区在预设功率下加热第一预设时间, 然后减小预设功率、并在氨气的气氛中继续加热第二预设时间, 可修复沟道区由于蚀刻造成的损伤, 同时还可以减少非晶硅中的弱键, 增强薄膜晶体管的照光以及照光稳定性, 降低光漏电流; 更进一步地, 通过降低As Remain层的厚度, 可改善光漏电流对主动开关的影响, 进而改善在显示装置的信赖性测试中出现IS的现象。

[0055] 进一步地, 主动开关的制作方法还可以包括: 采用一道光罩工艺同时形成保护层和对应于所述漏极上方的过孔。更进一步地, 再采用一道光罩工艺形成像素电极, 所述像素电极通过所述过孔与所述漏极接触。其中, 光罩工艺可以参照前述制作方法实施例中的有关描述, 在此不作进一步赘述。像素电极可以为铟锡氧化物、铟锌氧化物、铝锡氧化物、铝锌氧化物、铟镉氧化物中的一种或多种。

[0056] 上述主动开关的制作方法采用4道光罩工艺形成主动开关, 相比5道光罩工艺节约了制程时间, 降低了制作成本, 同时减少了一次光罩工艺。

[0057] 请参阅图2为一实施例中的主动开关的结构示意图, 该主动开关使用前述主动开关的制作方法实施例进行制造。该主动开关可以包括: 基板10, 栅极20, 栅极绝缘层30, 有源层40A, 掺杂层50A及源极610、漏极620。其中, 栅极20形成于基板10上; 栅极绝缘层30形成于基板10上, 同时栅极绝缘层30覆盖栅极20; 有源层40A形成于栅极绝缘层30上; 掺杂层50A形成于有源层40A上; 源极610、漏极620形成于掺杂层50A上。一沟道区80位于掺杂层50A的中部, 沟道区80贯穿掺杂层50A、并部分贯穿至有源层40A, 源极610与漏极620位于沟道区80的两侧。可以理解, 本实施例中的主动开关可看成薄膜晶体管。

[0058] 上述主动开关通过使用前述主动开关的制作方法进行制造, 而前述主动开关的制作方法通过采用两次湿法刻蚀工艺和两次干法刻蚀工艺形成主动开关, 可缩短主动开关(薄膜晶体管)的制程时间, 并且成本相对低廉。进一步地, 通过将沟道区在预设功率下加热第一预设时间, 然后减小预设功率、并在氨气的气氛中继续加热第二预设时间, 可修复沟道区由于蚀刻造成的损伤, 同时还可以减少非晶硅中的弱键, 增强主动开关(薄膜晶体管)的照光以及照光稳定性, 降低光漏电流; 更进一步地, 通过降低As Remain层的厚度, 可改善光漏电流对主动开关(薄膜晶体管)的影响, 进而改善在显示装置的信赖性测试中出现IS的现象。

[0059] 基板10可以是玻璃基板或塑料基板, 其中, 玻璃基板可以为无碱硼硅酸盐超薄玻璃, 无碱硼硅酸盐玻璃具有较高的物理特性、较好的耐腐蚀性能、较高的热稳定性以及较低

的密度和较高的弹性模量。

[0060] 栅极20形成于基板10上,其中,栅极20的形成工艺可以包括射频磁控溅射、热蒸发、真空电子束蒸发以及等离子增强化学气相沉积工艺。可以理解,栅极20的形成工艺可以根据实际应用情况以及产品性能进行选择 and 调整,在此不作进一步的限定。栅极20的材料可以为钼、钛、铝和铜中的一种或者多种的堆栈组合;选用钼、钛、铝和铜作为栅极20材料可以保证良好的导电性能。可以理解,栅极20的材料可以根据实际应用情况以及产品性能进行选择 and 调整,在此不作进一步的限定。栅极20的厚度范围可以为3000埃-5000埃,可选地,栅极20的厚度可以为3000埃-4000埃,进一步地,栅极20的厚度可以为4000埃-5000埃。可以理解,栅极20的厚度可以根据实际应用情况以及产品性能进行选择 and 调整,在此不作进一步的限定。

[0061] 栅极绝缘层30,形成于基板10上,栅极绝缘层30的形成工艺可以包括射频磁控溅射、热蒸发、真空电子束蒸发以及等离子增强化学气相沉积工艺。可以理解,栅极绝缘层30的形成工艺可以根据实际应用情况以及产品性能进行选择 and 调整,在此不作进一步的限定。栅极绝缘层30的材料可以是氧化硅、氮化硅中的一种或者二者的组合,即栅极绝缘层30可以是氧化硅,也可以是氮化硅,还可以是氧化硅和氮化硅的混合物。可以理解,栅极绝缘层30的材料可以根据实际应用情况以及产品性能进行选择 and 调整,在此不作进一步的限定。栅极绝缘层30的厚度可以为3500埃-4000埃,可选地,栅极绝缘层30的厚度可以为3500埃-3700埃,进一步地,栅极绝缘层30的厚度可以为3700埃-4000埃。可以理解,栅极绝缘层30的厚度可以根据实际应用情况以及产品性能进行选择 and 调整,在此不作进一步的限定。

[0062] 有源层40A形成于栅极绝缘层30上,有源层40A的形成工艺可以包括射频磁控溅射、热蒸发、真空电子束蒸发以及等离子增强化学气相沉积工艺。可以理解,有源层40A的形成工艺可以根据实际应用情况以及产品性能进行选择 and 调整,在此不作进一步的限定。有源层40A的材料可以为非晶硅,有源层40A通常作为导电的介质。有源层40A的厚度可以为550埃-700埃,可选地,有源层40A的厚度为550埃-600埃,进一步地,有源层40A的厚度可以为600埃-700埃。可以理解,有源层40A的厚度可以根据实际应用情况以及产品性能进行选择 and 调整,在此不作进一步的限定。

[0063] 掺杂层50A,形成于有源层40A上,掺杂层50A的形成工艺可以包括射频磁控溅射、热蒸发、真空电子束蒸发以及等离子增强化学气相沉积工艺。可以理解,掺杂层50A的形成工艺可以根据实际应用情况以及产品性能进行选择 and 调整,在此不作进一步的限定。掺杂层50A的厚度可以为400埃,可以理解,掺杂层50A的厚度可以根据实际应用情况以及产品性能进行选择 and 调整,在此不作进一步的限定。掺杂层50A可以是在非晶硅层中进行N型掺杂,也可以是非晶硅层中进行P型掺杂,可选地,掺杂层50A为在非晶硅层中进行N型掺杂,同时,为N型重掺杂,其中,掺杂方式可以包括高温扩散和离子注入。高温扩散是将杂质原子通过气相源或掺杂过的氧化物扩散或淀积到硅晶片的表面,这些杂质浓度将从表面到体内单调下降,在高温扩散中,杂质的分布主要是由高温与扩散时间来决定。离子注入即将掺杂离子以离子束的形式注入半导体内,杂质浓度在半导体内有峰值分布,在离子注入中,杂质分布主要由离子质量和注入能量决定。N型掺杂主要是在半导体内掺入五价杂质元素,例如:磷、砷。离子注入相对于高温扩散的优点是:1、注入的离子是通过质量分析器选取出来的,被选取的粒子纯度高,能量单一,从而保证了掺杂浓度不受杂质源纯度的影响。另外,注入过程

在清洁、干燥的真空条件下进行,各种污染降到最低水平;2、可以精确控制注入到晶片中的掺杂原子数目,注入剂量从用于调整阈值电压的 $10^{11}/\text{cm}^2$ 到形成绝缘埋层的 $10^{17}/\text{cm}^2$,范围较宽。3、离子注入时,衬底一般保持在室温或低于 400°C 的温度环境下。因此,像二氧化硅、氮化硅、铝和光刻胶等都可以用来作为选择掺杂的掩蔽膜,使器件制造中的自对准掩蔽技术更加灵活。

[0064] 源极610、漏极620形成于掺杂层50A上,源极610、漏极620的形成工艺可以包括射频磁控溅射、热蒸发、真空电子束蒸发以及等离子增强化学气相沉积工艺。可以理解,源极610、漏极620的形成工艺可以根据实际应用情况以及产品性能进行选择 and 调整,在此不作进一步的限定。源极610、漏极620的材料可以为钼、钛、铝和铜中的一种或者多种的堆栈组合;选用钼、钛、铝和铜作为源极610、漏极620材料可以保证良好的导电性能。可以理解,源极610、漏极620的材料可以根据实际应用情况以及产品性能进行选择 and 调整,在此不作进一步的限定。源极610、漏极620的厚度可以为3500埃-5000埃,可选地,源极610、漏极620的厚度可以为3500埃-4000埃,更进一步地,源极610、漏极620的厚度可以为4000埃-5000埃。可以理解,源极610、漏极620的材料和厚度可以相同也可以不相同,源极610、漏极620的材料和厚度可以根据实际应用情况以及产品性能进行选择 and 调整,在此不作进一步的限定。

[0065] 沟道区80位于掺杂层50A的中部,沟道区80贯穿掺杂层50A、并部分贯穿有源层40A。源极610与漏极620就位于沟道区80的两侧。“贯穿”可以通过光刻或者刻蚀方法实现,具体的,光刻是指使用带有某一层设计图形的掩模版,经过曝光和显影,使光敏的光刻胶在衬底上形成三维浮雕图形。刻蚀是指在光刻胶掩蔽下,根据需要形成微图形的膜层不同,采用不同的刻蚀物质和方法在膜层上进行选择性刻蚀。这样,去掉光刻胶以后,三维设计图形就转移到了衬底的相关膜层上。

[0066] 请参阅图8,为另一实施例中主动开关的结构示意图。该主动开关可以包括基板10,栅极20,栅极绝缘层30,有源层40,掺杂层50,源极610、漏极620及保护层90。其中,栅极20形成于基板10上;栅极绝缘层30形成于基板10上,同时栅极绝缘层30覆盖栅极20;有源层40A形成于栅极绝缘层30上;掺杂层50A形成于有源层40A上;源极610、漏极620形成于掺杂层50A上,保护层90形成于源极610、漏极620上;一沟道区80位于掺杂层50A的中部,沟道区80贯穿掺杂层50A、并部分贯穿至有源层40A,源极610与漏极620位于沟道区80的两侧,同时保护层90覆盖沟道区80。

[0067] 可以理解,对于基板10、栅极20、栅极绝缘层30、有源层40A、掺杂层50A、源极610、漏极620的材料、形成工艺、组成、厚度等,可以参照前述主动开关实施例的描述,在此不再进一步进行赘述。

[0068] 保护层90主要用于保护开关器件免受污染和损伤,具体的,保护层90也称为PV (Passivation,钝化)层,保护层90的材料可以是氮化硅、氧化硅或者二者的结合。可以理解,对于保护层90的厚度没有特殊限制,本领域技术人员可根据实际生产情况和产品性能进行选择 and 调整。

[0069] 上述主动开关通过使用前述主动开关的制作方法进行制造,而前述主动开关的制作方法通过采用两次湿法刻蚀工艺和两次干法刻蚀工艺形成主动开关,可缩短薄膜晶体管的制程时间,并且成本相对低廉。进一步地,通过将沟道区在预设功率下加热第一预设时间,然后减小预设功率、并在氨气的气氛中继续加热第二预设时间,可修复沟道区由于蚀刻

造成的损伤,同时还可以减少非晶硅中的弱键,增强薄膜晶体管的照光以及照光稳定性,降低光漏电流;更进一步地,通过降低As Remain层的厚度,可改善光漏电流对薄膜晶体管的影响,进而改善在显示装置的信赖性测试中出现IS的现象;进一步地,通过设置保护层,可保护薄膜晶体管免受损伤。

[0070] 一种显示装置,可以包括前述所述的主动开关实施例,上述显示装置,由于主动开关通过使用前述主动开关的制作方法进行制造,而前述主动开关的制作方法通过采用两次湿法刻蚀工艺和两次干法刻蚀工艺形成主动开关,可缩短主动开关(薄膜晶体管)的制程时间,并且成本相对低廉。进一步地,通过将沟道区在预设功率下加热第一预设时间,然后减小预设功率、并在氨气的气氛中继续加热第二预设时间,可修复沟道区由于蚀刻造成的损伤,同时还可以减少非晶硅中的弱键,增强薄膜晶体管的照光以及照光稳定性,降低光漏电流;更进一步地,通过降低As Remain层的厚度,可改善光漏电流对薄膜晶体管的影响,进而改善在显示装置的信赖性测试中出现IS的现象。

[0071] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0072] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

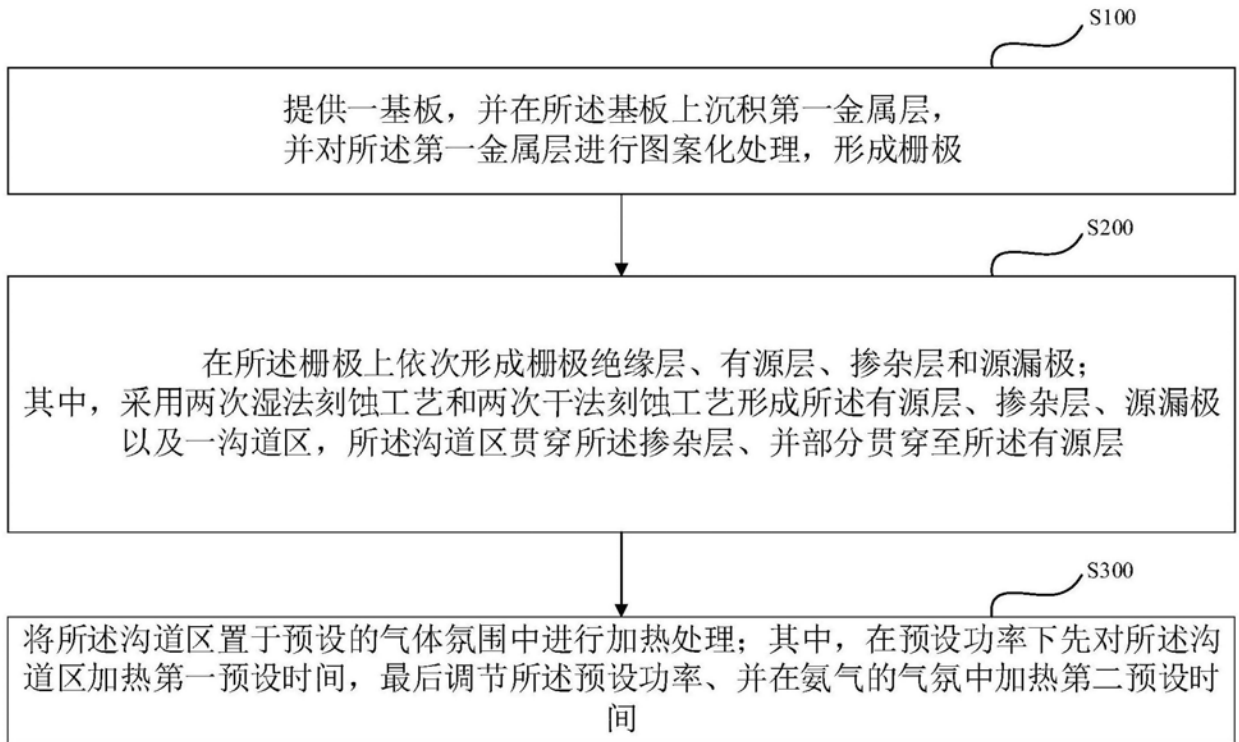


图1

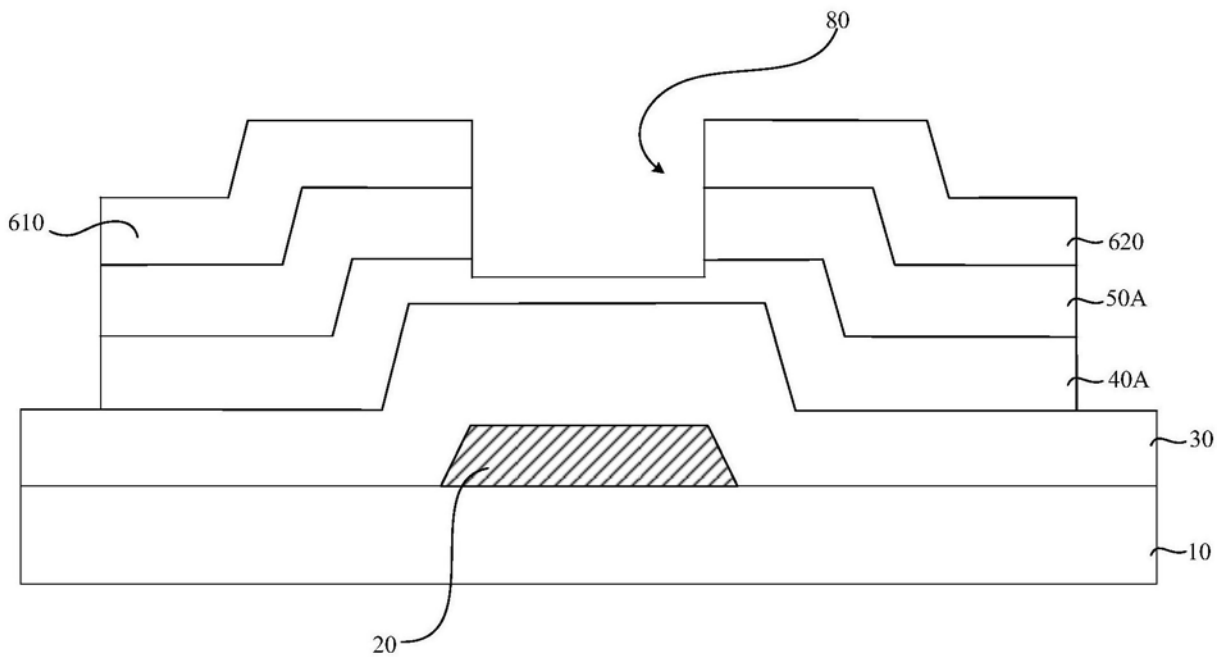


图2

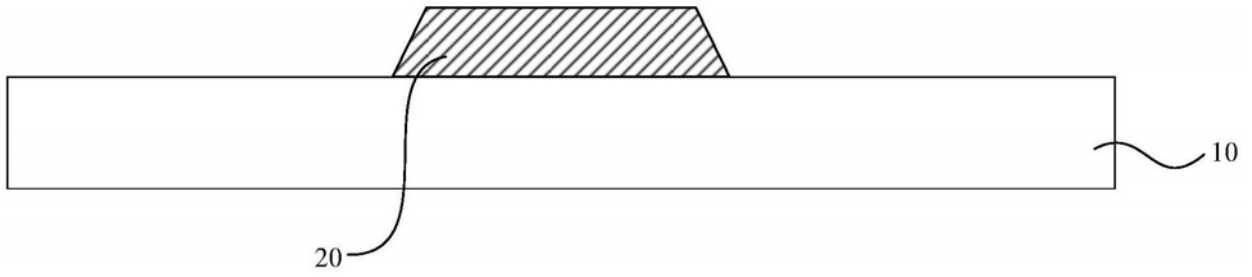


图3

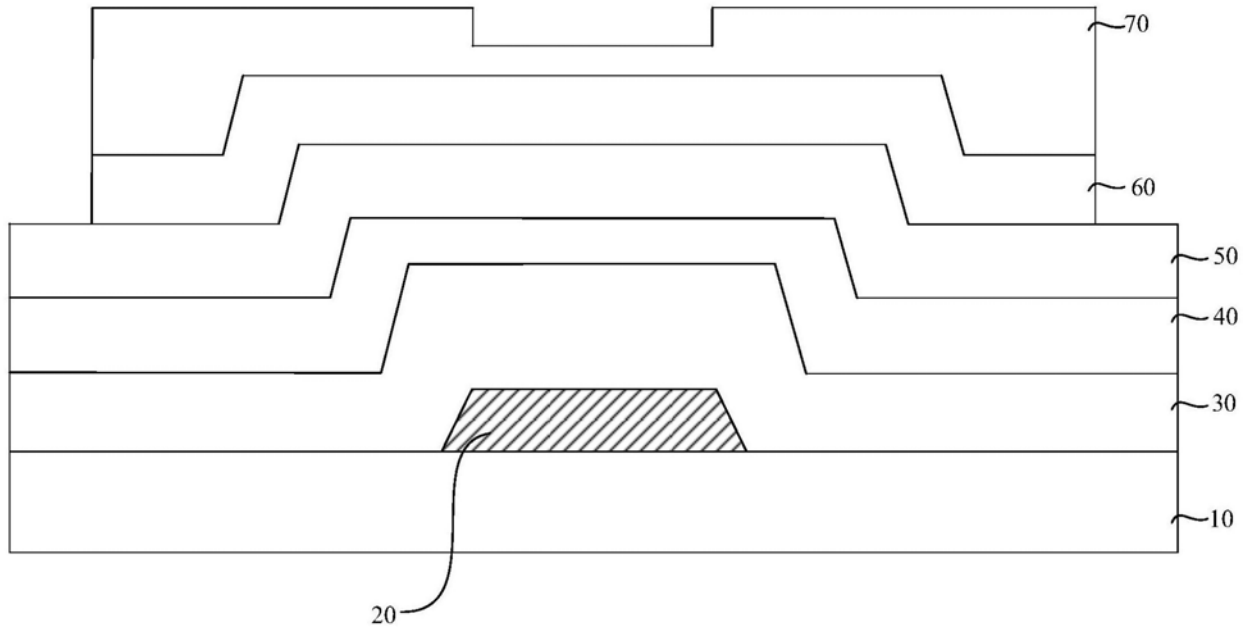


图4

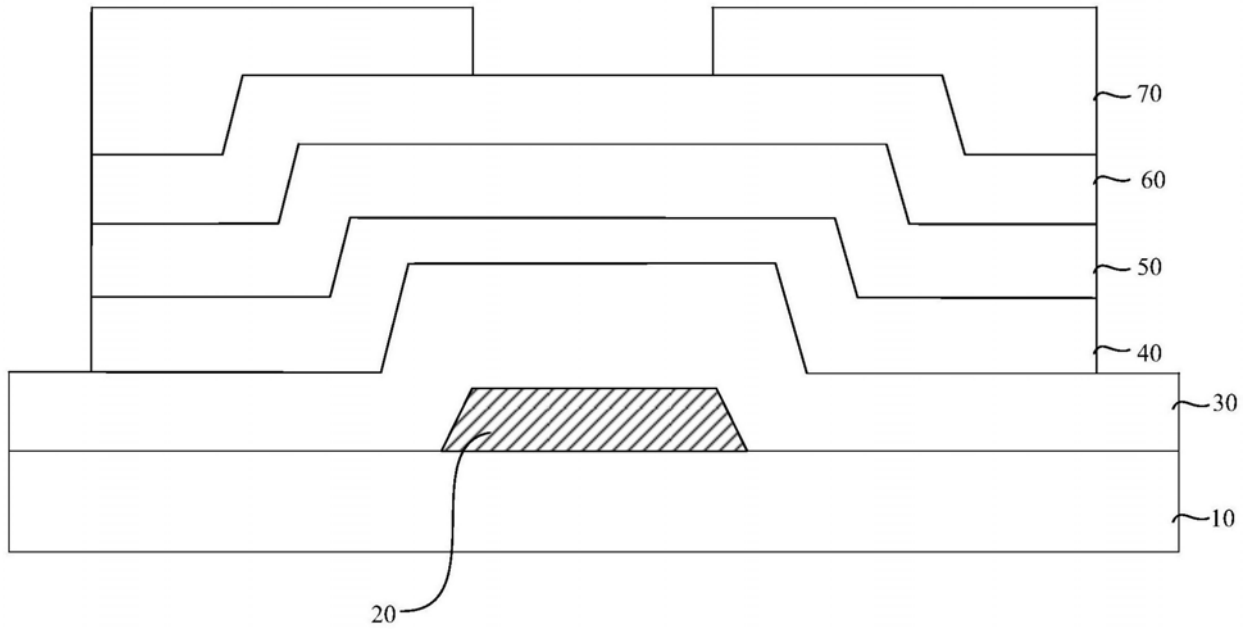


图5

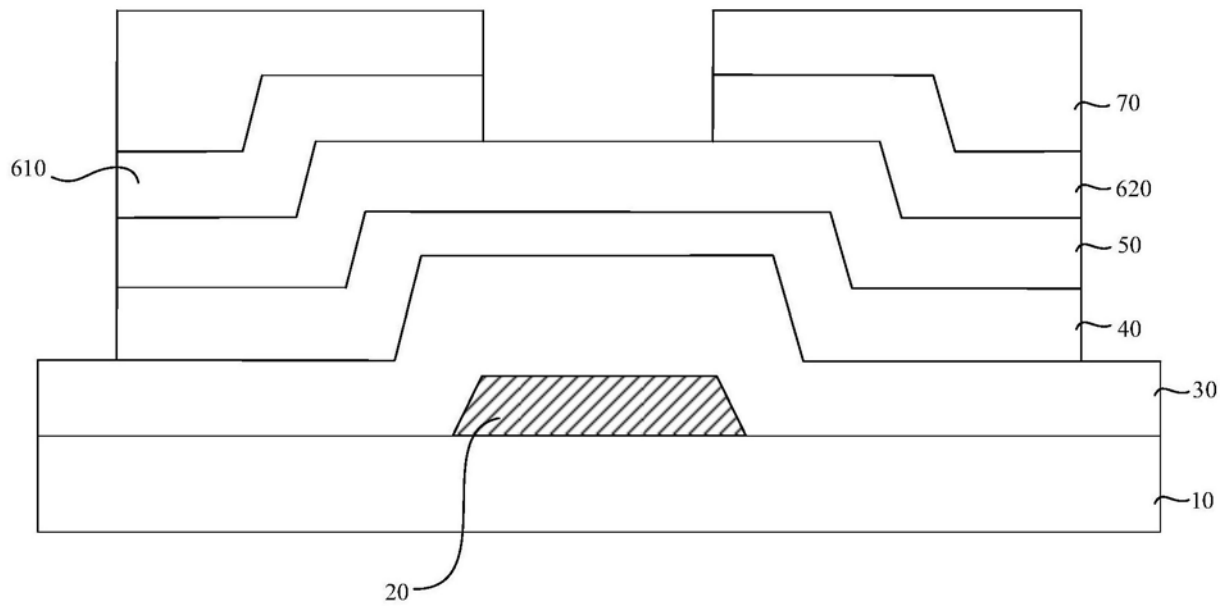


图6

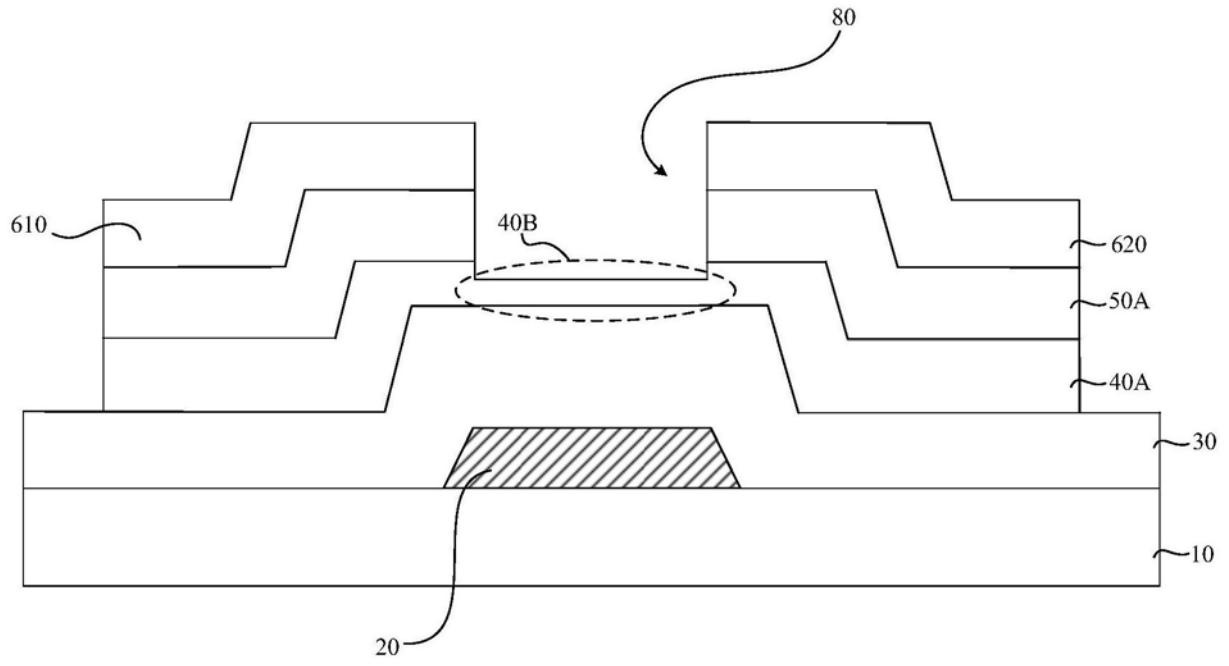


图7

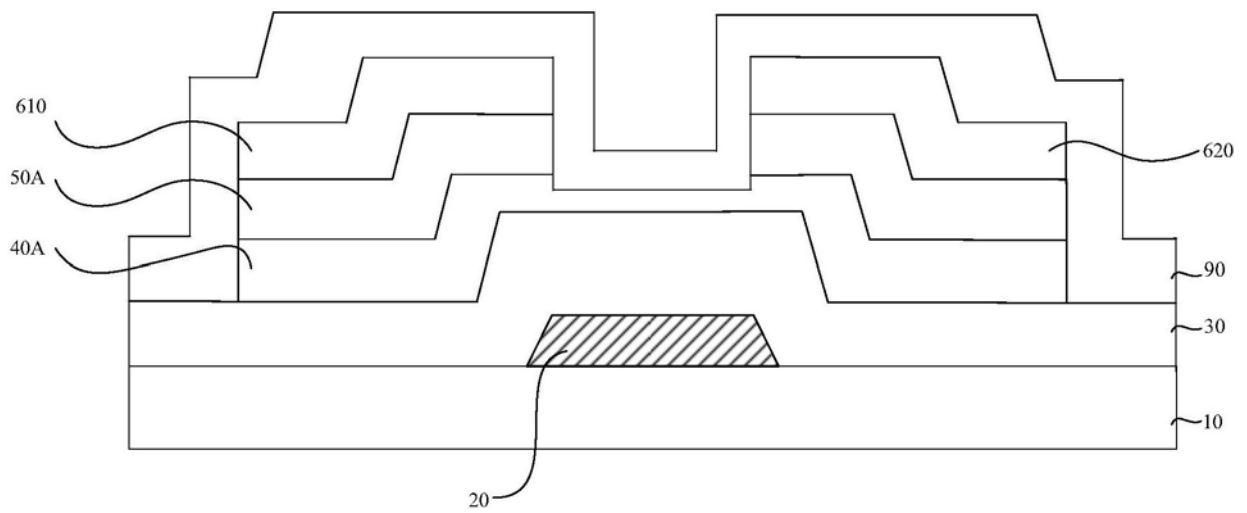


图8