



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109244103 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201811086483.6

(22)申请日 2018.09.18

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 李士佩 黎午升 姚琪 李东升
贺芳 吴慧利 顾仁权 徐胜
何伟 尹东升 赵影

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 许静 张博

(51)Int.Cl.

H01L 27/30(2006.01)

H01L 51/42(2006.01)

H01L 51/44(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

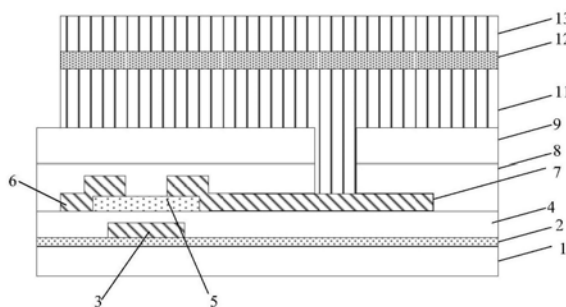
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

光敏传感器及其制作方法、电子设备

(57)摘要

本发明提供了一种光敏传感器及其制作方法、电子设备,属于显示技术领域。其中,所述光敏传感器包括:位于基底上的薄膜晶体管和光敏元件,所述光敏元件包括第一电极、第二电极以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的光敏层,所述第二电极与所述薄膜晶体管的漏极连接;所述薄膜晶体管的有源层在所述基底上的正投影位于所述第二电极在所述基底上的正投影内,所述第二电极包括至少两层叠设置的导电层,其中至少一层导电层采用遮光金属层。通过本发明的技术方案,既能够对薄膜晶体管的有源层进行遮挡,又能够简化光敏传感器的结构和制作工艺,提高光敏传感器的产能。



1. 一种光敏传感器,所述光敏传感器包括:

位于基底上的薄膜晶体管和光敏元件,所述光敏元件包括第一电极、第二电极以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的光敏层,所述第二电极与所述薄膜晶体管的漏极连接;

其特征在于,所述薄膜晶体管的有源层在所述基底上的正投影位于所述第二电极在所述基底上的正投影内,所述第二电极包括至少两层层叠设置的导电层,其中至少一层导电层采用遮光金属层。

2. 根据权利要求1所述的光敏传感器,其特征在于,所述光敏层采用有机光敏材料。

3. 根据权利要求2所述的光敏传感器,其特征在于,所述至少两层层叠设置的导电层中,与所述光敏层接触的导电层采用ITO。

4. 根据权利要求3所述的光敏传感器,其特征在于,所述第二电极包括三层导电层,所述三层导电层分别采用ITO、Ag和ITO。

5. 根据权利要求1所述的光敏传感器,其特征在于,所述第一电极采用透明导电层。

6. 根据权利要求1所述的光敏传感器,其特征在于,所述基底为柔性基底。

7. 一种电子设备,其特征在于,包括如权利要求1-6中任一项所述的光敏传感器。

8. 一种光敏传感器的制作方法,所述光敏传感器包括:

位于基底上的薄膜晶体管和光敏元件,所述光敏元件包括第一电极、第二电极以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的光敏层,所述第二电极与所述薄膜晶体管的漏极连接;

其特征在于,形成所述第二电极包括:

利用至少两层层叠设置的导电层形成所述第二电极,所述薄膜晶体管的有源层在所述基底上的正投影位于所述第二电极在所述基底上的正投影内,其中至少一层导电层采用遮光金属层。

9. 根据权利要求8所述的光敏传感器的制作方法,其特征在于,形成所述第二电极具体包括:

形成包括有三层导电层的所述第二电极,所述三层导电层分别采用ITO、Ag和ITO。

10. 根据权利要求8所述的光敏传感器的制作方法,其特征在于,所述制作方法具体包括:

提供一刚性基板;

在所述刚性基板上形成柔性基底;

在所述柔性基底上形成所述薄膜晶体管的栅极;

形成覆盖所述栅极的栅绝缘层;

在所述栅绝缘层上形成所述薄膜晶体管的有源层;

形成所述薄膜晶体管的源极和漏极,所述源极和所述漏极分别与所述有源层连接;

形成覆盖所述薄膜晶体管的有源层、源极和漏极的钝化层;

在所述钝化层上形成平坦层;

在所述平坦层上形成所述第二电极,所述第二电极通过贯穿所述钝化层和所述平坦层的过孔与所述漏极连接;

在所述第二电极上形成所述光敏层;

在所述光敏层上形成所述第一电极。

光敏传感器及其制作方法、电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是指一种光敏传感器及其制作方法、电子设备。

背景技术

[0002] 光学传感器有轻便化、广泛应用的趋势。现有的光敏传感器中,将薄膜晶体管与光敏元件相结合,光敏元件包括第一电极、第二电极和位于两个电极之间的光敏材料层,其中,第二电极与薄膜晶体管的漏极连接,在受到光照时,光敏材料层会产生电荷,电荷经由薄膜晶体管的漏极传递至与薄膜晶体管的源极连接的读取线,由读取线将电信号传递给处理电路,实现光信号的检测。

[0003] 外界光线会对薄膜晶体管的性能产生影响,为了避免外界光线对薄膜晶体管性能的影响,现有技术通过专门的制作工艺制作遮挡薄膜晶体管的有源层的遮光层,但是这样又会增加制作光敏传感器的构图工艺次数,使得光敏传感器的结构比较复杂,光敏传感器的产能下降。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种光敏传感器及其制作方法、电子设备,既能够对薄膜晶体管的有源层进行遮挡,又能够简化光敏传感器的结构和制作工艺,提高光敏传感器的产能。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的实施例提供技术方案如下:

[0006] 一方面,提供一种光敏传感器,所述光敏传感器包括:

[0007] 位于基底上的薄膜晶体管和光敏元件,所述光敏元件包括第一电极、第二电极以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的光敏层,所述第二电极与所述薄膜晶体管的漏极连接;

[0008] 所述薄膜晶体管的有源层在所述基底上的正投影位于所述第二电极在所述基底上的正投影内,所述第二电极包括至少两层叠设置的导电层,其中至少一层导电层采用遮光金属层。

[0009] 进一步地,所述光敏层采用有机光敏材料。

[0010] 进一步地,所述至少两层叠设置的导电层中,与所述光敏层接触的导电层采用ITO。

[0011] 进一步地,所述第二电极包括三层导电层,所述三层导电层分别采用ITO、Ag和ITO。

[0012] 进一步地,所述第一电极采用透明导电层。

[0013] 进一步地,所述基底为柔性基底。

[0014] 本发明实施例还提供了一种电子设备,包括如上所述的光敏传感器。

[0015] 本发明实施例还提供了一种光敏传感器的制作方法,所述光敏传感器包括:

[0016] 位于基底上的薄膜晶体管和光敏元件,所述光敏元件包括第一电极、第二电极以

及位于所述第一电极和所述第二电极之间的光敏层,所述第二电极与所述薄膜晶体管的漏极连接;

[0017] 形成所述第二电极包括:

[0018] 利用至少两层层叠设置的导电层形成所述第二电极,所述薄膜晶体管的有源层在所述基底上的正投影位于所述第二电极在所述基底上的正投影内,其中至少一层导电层采用遮光金属层。

[0019] 进一步地,形成所述第二电极具体包括:

[0020] 形成包括有三层导电层的所述第二电极,所述三层导电层分别采用ITO、Ag和ITO。

[0021] 进一步地,所述制作方法具体包括:

[0022] 提供一刚性基板;

[0023] 在所述刚性基板上形成柔性基底;

[0024] 在所述柔性基底上形成所述薄膜晶体管的栅极;

[0025] 形成覆盖所述栅极的栅绝缘层;

[0026] 在所述栅绝缘层上形成所述薄膜晶体管的有源层;

[0027] 形成所述薄膜晶体管的源极和漏极,所述源极和所述漏极分别与所述有源层连接;

[0028] 形成覆盖所述薄膜晶体管的有源层、源极和漏极的钝化层;

[0029] 在所述钝化层上形成平坦层;

[0030] 在所述平坦层上形成所述第二电极,所述第二电极通过贯穿所述钝化层和所述平坦层的过孔与所述漏极连接;

[0031] 在所述第二电极上形成所述光敏层;

[0032] 在所述光敏层上形成所述第一电极。

[0033] 本发明的实施例具有以下有益效果:

[0034] 上述方案中,第二电极中包括有遮光金属层,这样无需再额外制作遮光层,利用第二电极即可对薄膜晶体管的沟道进行遮挡,避免外界光线照射到薄膜晶体管的有源层上影响薄膜晶体管的性能,从而能够简化光敏传感器的结构和制作工艺,提高光敏传感器的产能。

附图说明

[0035] 图1为现有光敏传感器的示意图;

[0036] 图2为本发明实施例光敏传感器的示意图;

[0037] 图3-图10为本发明实施例制作光敏传感器的流程示意图。

[0038] 附图标记

[0039] 1 刚性基板

[0040] 2 柔性基底

[0041] 3 栅极

[0042] 4 栅绝缘层

[0043] 5 有源层

[0044] 6 源极

- [0045] 7 漏极
- [0046] 8 钝化层
- [0047] 9 平坦层
- [0048] 10 遮光层
- [0049] 11 第二电极
- [0050] 12 光敏层
- [0051] 13 第一电极

具体实施方式

[0052] 为使本发明的实施例要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0053] 光学传感器有轻便化、广泛应用的趋势。现有的光敏传感器中,将薄膜晶体管与光敏元件相结合,光敏元件包括第一电极、第二电极和位于两个电极之间的光敏材料层,其中,第二电极与薄膜晶体管的漏极连接,在受到光照时,光敏材料层将会产生电荷,电荷经由薄膜晶体管的漏极传递至与薄膜晶体管的源极连接的读取线,由读取线将电信号传递给处理电路,实现光信号的检测。

[0054] 其中,在薄膜晶体管关闭时,电荷由第二电极传导至薄膜晶体管的漏极,在薄膜晶体管的漏极处积累;在薄膜晶体管开启时,电荷由薄膜晶体管的漏极传递至薄膜晶体管的源极,进而传递至与薄膜晶体管的源极连接的读取线。其中,在光敏材料层采用有机光敏材料时,为了与有机光敏材料的功函数相匹配,第二电极采用ITO制成,第一电极和第二电极均为透光的,这样外界光线容易通过光敏元件照射到薄膜晶体管的有源层上,如果薄膜晶体管的有源层被光线照射,比如在有源层采用a-Si或IGZO时,在受到光照后,薄膜晶体管的关态电流 I_{off} 将会异常增大,这样在薄膜晶体管关闭时,薄膜晶体管漏极处的电荷也会被传递走,漏极处积累的电荷将会变少,在薄膜晶体管开启时,传递至读取线的电信号减弱,从而影响光学检测的精确性。

[0055] 为了避免外界光线对薄膜晶体管性能的影响,现有技术通过专门的制作工艺制作遮挡薄膜晶体管的有源层的遮光层。

[0056] 图1为现有光敏传感器的结构示意图,如图1所示,现有的光敏传感器包括位于刚性基板1上的柔性基底2,位于柔性基底2上的薄膜晶体管的栅极3,位于栅极3上的栅绝缘层4,位于栅绝缘层4上的薄膜晶体管的有源层5,薄膜晶体管的源极6和漏极7,位于薄膜晶体管的有源层5、源极6和漏极7上的钝化层8,位于钝化层8上的平坦层9,位于平坦层9上的遮光层10和第二电极11,位于第二电极11上的光敏层12;位于光敏层12上的第一电极13。

[0057] 但是专门制作遮光层10又会增加制作光敏传感器的构图工艺次数,使得光敏传感器的结构比较复杂,光敏传感器的产能下降。

[0058] 本发明的实施例针对上述问题,提供一种光敏传感器及其制作方法、电子设备,既能够对薄膜晶体管的有源层进行遮挡,保证光敏传感器的性能,又能够简化光敏传感器的结构和制作工艺,提高光敏传感器的产能。

[0059] 本发明实施例提供一种光敏传感器,所述光敏传感器包括:

[0060] 位于基底上的薄膜晶体管和光敏元件,所述光敏元件包括第一电极、第二电极以

及位于所述第一电极和所述第二电极之间的光敏层,所述第二电极与所述薄膜晶体管的漏极连接;

[0061] 所述薄膜晶体管的有源层在所述基底上的正投影位于所述第二电极在所述基底上的正投影内,所述第二电极包括至少两层层叠设置的导电层,其中至少一层导电层采用遮光金属层。

[0062] 本实施例中,第二电极中包括有遮光金属层,这样无需再额外制作遮光层,利用第二电极即可对薄膜晶体管的沟道进行遮挡,避免外界光线照射到薄膜晶体管的有源层上影响薄膜晶体管的性能,从而能够简化光敏传感器的结构和制作工艺,提高光敏传感器的产能。

[0063] 具体实施例中,所述光敏层可以采用有机光敏材料,有机光敏材料在受到红外光照射或者X射线照射后将产生电荷,从而可以应用于指纹识别、面部识别或X射线识别的场景中。

[0064] 在光敏层采用有机光敏材料时,为了与有机光敏材料的功函数相匹配,有效导出有机光敏材料产生的电荷,至少两层层叠设置的导电层中,与所述光敏层接触的导电层采用ITO,ITO与有机光敏材料的功函数匹配,能够有效导出有机光敏材料产生的电荷。

[0065] 至少两层层叠设置的导电层中,遮光金属层可以采用Cu、Ag、Al、Mo、Ti等金属层,只要能够对光线进行遮挡即可。优选地,遮光金属层采用Ag,因为Ag可以与ITO采用相同的刻蚀液进行刻蚀,这样在通过湿刻工艺形成第二电极的图形时,无需对刻蚀液进行更换,只需要同一种刻蚀液即可对Ag和ITO都进行刻蚀。

[0066] 第二电极可以包括两层、三层或者更多层导电层,一具体实施例中,所述第二电极包括三层导电层,所述三层导电层分别采用ITO、Ag和ITO。

[0067] 为了使外界光线照射到光敏层上,第一电极需要设计为透光的,第一电极可以采用图形化的金属图形,也可以采用透明导电层。优选地,第一电极采用透明导电层,这样第一电极可以整面设置,与面状的第二电极之间产生均匀的电场,有利于光生电荷。

[0068] 进一步地,所述基底可以为柔性基底,这样光敏传感器为柔性光敏传感器,可以应用于可穿戴设备中。

[0069] 一具体实施例中,如图2所示,本实施例的光敏传感器包括位于刚性基板1上的柔性基底2,位于柔性基底2上的薄膜晶体管的栅极3,位于栅极3上的栅绝缘层4,位于栅绝缘层4上的薄膜晶体管的有源层5,薄膜晶体管的源极6和漏极7,位于薄膜晶体管的有源层5、源极6和漏极7上的钝化层8,位于钝化层8上的平坦层9,位于平坦层9上的第二电极11,位于第二电极11上的光敏层12;位于光敏层12上的第一电极13。其中,第二电极11采用ITO/Ag/ITO的三层结构,既能够对薄膜晶体管的有源层进行遮挡,保证光敏传感器的性能,又避免了专门制作额外的遮光层,能够简化光敏传感器的结构和制作工艺,提高光敏传感器的产能。

[0070] 本发明实施例还提供了一种电子设备,包括如上所述的光敏传感器。

[0071] 所述电子设备可以为显示装置,包括电视、显示器、数码相框、手机、平板电脑等任何具有显示功能的产品或部件,其中,所述显示装置还包括柔性电路板、印刷电路板和背板。

[0072] 所述电子设备还可以为指纹识别设备或可穿戴设备。

[0073] 本发明实施例还提供了一种光敏传感器的制作方法,所述光敏传感器包括:

[0074] 位于基底上的薄膜晶体管和光敏元件,所述光敏元件包括第一电极、第二电极以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的光敏层,所述第二电极与所述薄膜晶体管的漏极连接;

[0075] 形成所述第二电极包括:

[0076] 利用至少两层层叠设置的导电层形成所述第二电极,所述薄膜晶体管的有源层在所述基底上的正投影位于所述第二电极在所述基底上的正投影内,其中至少一层导电层采用遮光金属层。

[0077] 本实施例中,第二电极中包括有遮光金属层,这样无需再额外制作遮光层,利用第二电极即可对薄膜晶体管的沟道进行遮挡,避免外界光线照射到薄膜晶体管的有源层上影响薄膜晶体的性能,从而能够简化光敏传感器的结构和制作工艺,提高光敏传感器的产能。

[0078] 具体实施例中,所述光敏层可以采用有机光敏材料,有机光敏材料在受到红外光照射或者X射线照射后将产生电荷,从而可以应用于指纹识别、面部识别或X射线识别的场景中。

[0079] 在光敏层采用有机光敏材料时,为了与有机光敏材料的功函数相匹配,有效导出有机光敏材料产生的电荷,至少两层层叠设置的导电层中,与所述光敏层接触的导电层采用ITO,ITO与有机光敏材料的功函数匹配,能够有效导出有机光敏材料产生的电荷。

[0080] 至少两层层叠设置的导电层中,遮光金属层可以采用Cu、Ag、Al、Mo、Ti等金属层,只要能够对光线进行遮挡即可。优选地,遮光金属层采用Ag,因为Ag可以与ITO采用相同的刻蚀液进行刻蚀,这样在通过湿刻工艺形成第二电极的图形时,无需对刻蚀液进行更换,只需要同一种刻蚀液即可对Ag和ITO都进行刻蚀。

[0081] 第二电极可以包括两层、三层或者更多层导电层,一具体实施例中,形成所述第二电极具体包括:

[0082] 形成包括有三层导电层的所述第二电极,所述三层导电层分别采用ITO、Ag和ITO。

[0083] 为了使外界光线照射到光敏层上,第一电极需要设计为透光的,第一电极可以采用图形化的金属图形,也可以采用透明导电层。优选地,第一电极采用透明导电层,这样第一电极可以整面设置,与面状的第二电极之间产生均匀的电场,有利于光生电荷。

[0084] 进一步地,所述制作方法具体包括:

[0085] 提供一刚性基板;

[0086] 在所述刚性基板上形成柔性基底;

[0087] 在所述柔性基底上形成所述薄膜晶体管的栅极;

[0088] 形成覆盖所述栅极的栅绝缘层;

[0089] 在所述栅绝缘层上形成所述薄膜晶体管的有源层;

[0090] 形成所述薄膜晶体管的源极和漏极,所述源极和所述漏极分别与所述有源层连接;

[0091] 形成覆盖所述薄膜晶体管的有源层、源极和漏极的钝化层;

[0092] 在所述钝化层上形成平坦层;

[0093] 在所述平坦层上形成所述第二电极,所述第二电极通过贯穿所述钝化层和所述平

坦层的过孔与所述漏极连接；

[0094] 在所述第二电极上形成所述光敏层；

[0095] 在所述光敏层上形成所述第一电极。

[0096] 之后还可以将柔性基底从刚性基板上剥离，这样可以得到柔性的光敏传感器，可以应用于可穿戴设备中。

[0097] 如图3-图10所示，本实施例的光敏传感器的制作方法具体包括以下步骤：

[0098] 步骤1、如图3所示，提供一刚性基板1，在刚性基板1上形成柔性基底2；

[0099] 其中，刚性基板1可以为玻璃基板或石英基板。柔性基底2可以采用PI（聚酰亚胺），进一步地，还可以在柔性基底2上形成缓冲层，缓冲层可以为单层结构或多层结构，缓冲层可以采用SiO_x, SiN_x, SiON等。

[0100] 步骤2、如图4所示，在柔性基底2上形成薄膜晶体管的栅极3；

[0101] 具体地，可以采用溅射或热蒸发的方法在完成步骤1的柔性基底上沉积厚度约为**500 ~ 4000Å**的栅金属层，栅金属层可以是Cu, Al, Ag, Mo, Cr, Nd, Ni, Mn, Ti, Ta, W等金属以及这些金属的合金，栅金属层可以为单层结构或者多层结构，多层结构比如Cu\Mo, Ti\Cu\Ti, Mo\Al\Mo等。在栅金属层上涂覆一层光刻胶，采用掩模板对光刻胶进行曝光，使光刻胶形成光刻胶未保留区域和光刻胶保留区域，其中，光刻胶保留区域对应于栅极3的图形所在区域，光刻胶未保留区域对应于上述图形以外的区域；进行显影处理，光刻胶未保留区域的光刻胶被完全去除，光刻胶保留区域的光刻胶厚度保持不变；通过刻蚀工艺完全刻蚀掉光刻胶未保留区域的栅金属薄膜，剥离剩余的光刻胶，形成栅极3的图形。

[0102] 步骤3、如图5所示，形成薄膜晶体管的栅绝缘层4和有源层5；

[0103] 具体地，可以在经过步骤2的柔性基底2上依次沉积绝缘层和半导体层，在半导体层上涂覆光刻胶，利用半色调掩模板或灰色调掩模板对光刻胶进行曝光，显影后形成光刻胶完全保留区域、光刻胶部分保留区域和光刻胶完全去除区域，采用湿刻工艺去除光刻胶完全去除区域的半导体层，形成有源层5的图形；灰化掉光刻胶部分保留区域的光刻胶，采用干刻工艺去除光刻胶部分保留区域的绝缘层，形成栅绝缘层4的图形，剥离剩余的光刻胶。

[0104] 其中，有源层5可以采用a-Si, IGZO, IZO, IGZXO, IGZYO等。栅绝缘层4可以选用氧化物、氮化物或者氧氮化合物，对应的反应气体是SiH₄、NH₃、N₂或SiH₂Cl₂、NH₃、N₂。

[0105] 步骤4、如图6所示，形成薄膜晶体管的源极6和漏极7；

[0106] 具体地，可以在完成步骤3的柔性基底上采用磁控溅射、热蒸发或其它成膜方法沉积一层厚度约为**2000 ~ 4000 Å**的源漏金属层，源漏金属层可以是Cu, Al, Ag, Mo, Cr, Nd, Ni, Mn, Ti, Ta, W等金属以及这些金属的合金。源漏金属层可以是单层结构或者多层结构，多层结构比如Cu\Mo, Ti\Cu\Ti, Mo\Al\Mo等。在源漏金属层上涂覆一层光刻胶，采用掩模板对光刻胶进行曝光，使光刻胶形成光刻胶未保留区域和光刻胶保留区域，其中，光刻胶保留区域对应于源极6和漏极7的图形所在区域，光刻胶未保留区域对应于上述图形以外的区域；进行显影处理，光刻胶未保留区域的光刻胶被完全去除，光刻胶保留区域的光刻胶厚度保持不变；通过刻蚀工艺完全刻蚀掉光刻胶未保留区域的源漏金属层，剥离剩余的光刻胶，形成源极6和漏极7。

[0107] 步骤5、如图7所示，形成钝化层8和平坦层9；

[0108] 具体地,在经过步骤4的柔性基底上依次沉积钝化层材料和平坦层材料,平坦层材料可以采用有机感光树脂,在曝光后形成包括有过孔的平坦层9;以平坦层9的图形为掩膜,对钝化层材料进行干刻,形成包括有过孔的钝化层8。

[0109] 步骤6、如图8所示,形成第二电极11;

[0110] 具体地,可以在经过步骤5的柔性基底上依次沉积ITO、Ag和ITO,对ITO/Ag/ITO三层结构进行构图,形成第二电极11的图形,第二电极11通过钝化层8和平坦层9的过孔与漏极7连接。

[0111] 步骤7、如图9所示,形成光敏层12和第一电极13;

[0112] 具体地,可以在经过步骤6的柔性基底上沉积光敏层材料,对光敏层材料进行构图形成光敏层12。

[0113] 之后沉积透明导电材料,对透明导电材料进行构图形成第一电极13。

[0114] 步骤8、如图10所示,将柔性基底2从刚性基板1上剥离,得到柔性光敏传感器。

[0115] 具体地,可以采用LL0(激光剥离技术)将柔性基底2从刚性基板1上剥离。

[0116] 在本发明各方法实施例中,所述各步骤的序号并不能用于限定各步骤的先后顺序,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,对各步骤的先后变化也在本发明的保护范围之内。

[0117] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0118] 可以理解,当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时,该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”,或者可以存在中间元件。

[0119] 以上所述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来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

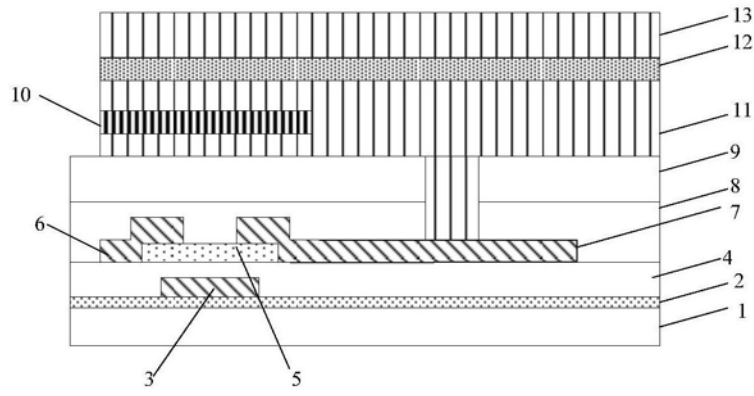


图1

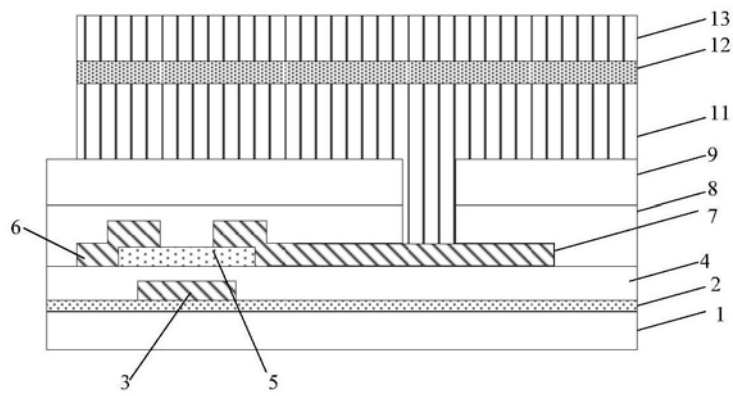


图2



图3



图4

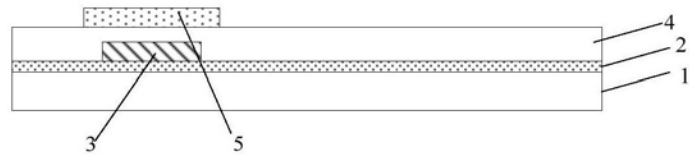


图5

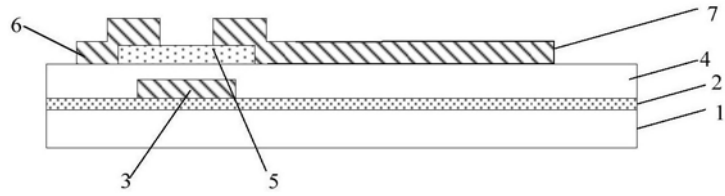


图6

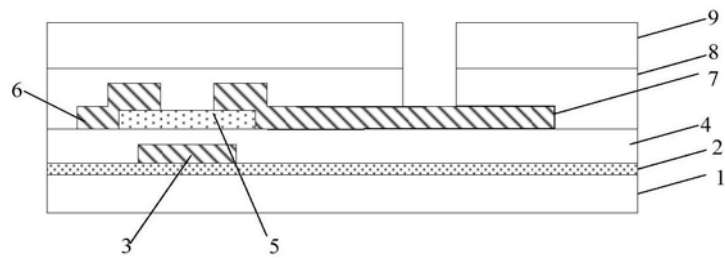


图7

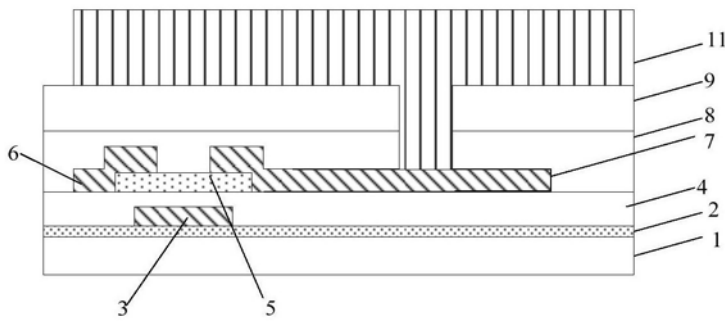


图8

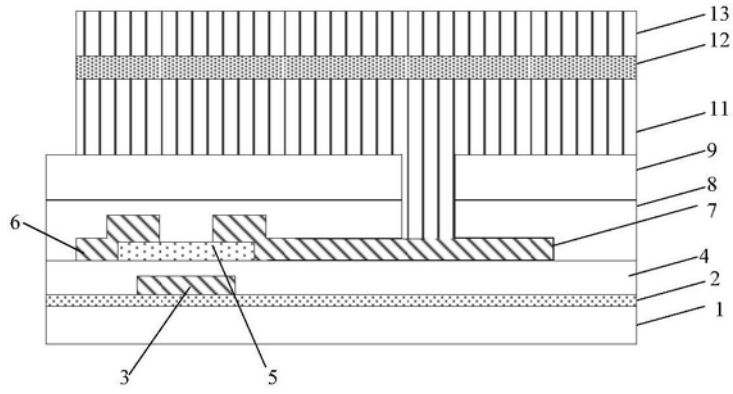


图9

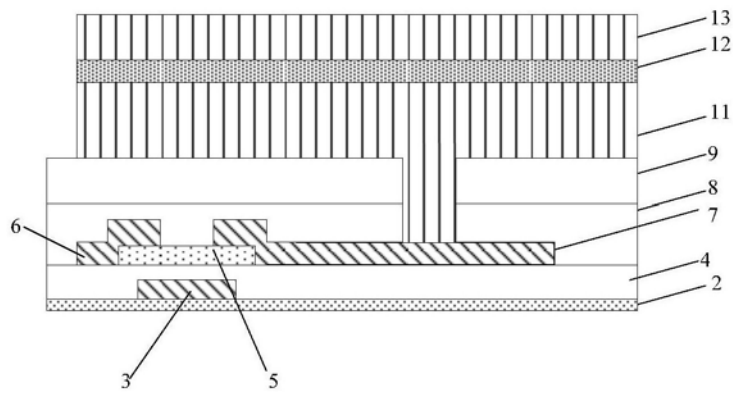


图10