



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106229297 B

(45)授权公告日 2019.04.02

(21)申请号 201610828093.6

H01L 51/52(2006.01)

(22)申请日 2016.09.18

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106229297 A

CN 104538401 A, 2015.04.22,

CN 104347643 A, 2015.02.11,

US 2012001156 A1, 2012.01.05,

CN 104022079 A, 2014.09.03,

CN 104091785 A, 2014.10.08,

(43)申请公布日 2016.12.14

(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明
大道9—2号

审查员 袁芳

(72)发明人 迟世鹏 吴元均

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事
务所 44265

代理人 林才桂

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

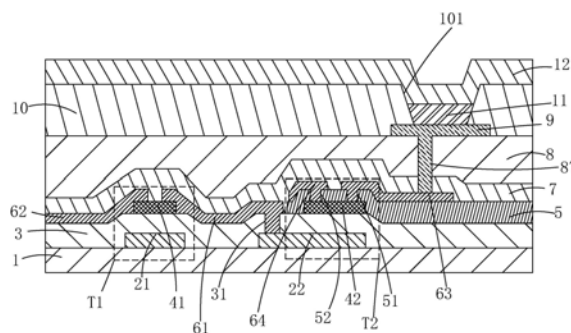
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

AMOLED像素驱动电路的制作方法

(57)摘要

本发明提供一种AMOLED像素驱动电路的制作方法,仅保留覆盖第二有源区(42)的第二绝缘层作为刻蚀阻挡层(5),制作出了ES型的驱动薄膜晶体管(T2)、及BCE型的开关薄膜晶体管(T1)。BCE型的开关薄膜晶体管(T1)具有较小的寄生电容,可以减小RC效应,有利于交流数据信号的控制;ES型的驱动薄膜晶体管(T2)具有优良的器件特性,可以为OLED提供稳定的电流,确保OLED发光具有稳定性和均匀性。



1. 一种AMOLED像素驱动电路的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、提供一衬底基板(1),在所述衬底基板(1)上沉积并刻蚀第一金属层,形成图案化的第一栅极(21)、及第二栅极(22);

步骤2、在所述衬底基板(1)、第一栅极(21)、及第二栅极(22)上沉积覆盖栅极绝缘层(3);

步骤3、在所述栅极绝缘层(3)上沉积并刻蚀半导体层,分别于第一栅极(21)、第二栅极(22)上方形成图案化的第一有源区(41)、及第二有源区(42);

步骤4、在所述第一有源区(41)、第二有源区(42)、及栅极绝缘层(3)上沉积并刻蚀第二绝缘层,仅保留覆盖第二有源区(42)的第二绝缘层作为刻蚀阻挡层(5),同时在刻蚀阻挡层(5)内刻蚀出第一接触孔(51)、及第二接触孔(52),分别暴露出第二有源区(42)的两侧;

步骤5、刻蚀栅极绝缘层(3),形成第三接触孔(31),暴露出第二栅极(22)靠近第一栅极(21)的一侧;

步骤6、在所述第一有源区(41)、刻蚀阻挡层(5)、及栅极绝缘层(3)上沉积并刻蚀第二金属层,形成图案化的第一源极(61)、第一漏极(62)、第二源极(63)、及第二漏极(64);所述第一源极(61)直接接触第一有源区(41)靠近第二有源区(42)的一侧并通过所述第三接触孔(31)连接第二栅极(22),所述第一漏极(62)直接接触第一有源区(41)的另一侧;所述第二源极(63)、第二漏极(64)分别通过第一接触孔(51)、第二接触孔(52)连接第二有源区(42)的两侧;

所述第一源极(61)、第一漏极(62)、第一有源区(41)、栅极绝缘层(3)及第一栅极(21)构成开关薄膜晶体管(T1),所述第二源极(63)、第二漏极(64)、刻蚀阻挡层(5)、第二有源区(42)、栅极绝缘层(3)及第二栅极(22)构成驱动薄膜晶体管(T2)。

2. 如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路的制作方法,其特征在于,还包括:

步骤7、依次沉积覆盖钝化保护层(7)、及第一有机平坦层(8),再进行刻蚀,形成贯通钝化保护层(7)与第一有机平坦层(8)的第四接触孔(87),暴露出所述第二源极(63)的部分表面;

步骤8、在第一有机平坦层(8)上沉积并刻蚀透明导电层,形成OLED阳极(9),所述OLED阳极(9)通过第四接触孔(87)连接所述第二源极(63);

步骤9、在所述OLED阳极(9)及第一有机平坦层(8)上沉积并刻蚀第二有机平坦层(10),形成第五接触孔(101),暴露出OLED阳极(9)的部分表面;

步骤10、在第五接触孔(101)内制备OLED发光层(11);

步骤11、在所述OLED发光层(11)与第二有机平坦层(10)上沉积覆盖OLED阴极(12);

步骤12、封装。

3. 如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路的制作方法,其特征在于,所述衬底基板(1)为玻璃基板。

4. 如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路的制作方法,其特征在于,所述栅极绝缘层(3)与刻蚀阻挡层(5)的材料为氧化硅、氮化硅、或二者的组合。

5. 如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路的制作方法,其特征在于,所述半导体层的材料为金属氧化物半导体、或非晶硅半导体。

6. 如权利要求5所述的AMOLED像素驱动电路的制作方法,其特征在于,所述半导体层的

材料为铟镓锌氧化物。

7. 如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路的制作方法,其特征在于,所述第一金属层与第二金属层的材料均为钼、钛、铝、铜、银中的一种或几种的堆栈组合。

8. 如权利要求2所述的AMOLED像素驱动电路的制作方法,其特征在于,所述钝化保护层(7)的材料为氧化硅、氮化硅、或二者的组合。

9. 如权利要求2所述的AMOLED像素驱动电路的制作方法,其特征在于,所述透明导电层的材料为氧化铟锡。

10. 如权利要求2所述的AMOLED像素驱动电路的制作方法,其特征在于,所述步骤10采用蒸镀工艺或喷墨印刷工艺制备OLED发光层(11);所述步骤11采用蒸镀工艺沉积覆盖OLED阴极(12)。

AMOLED像素驱动电路的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种AMOLED像素驱动电路的制作方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light Emitting Display,OLED) 显示装置具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度和对比度高、近180°视角、使用温度范围宽,可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点,被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

[0003] OLED显示装置按照驱动方式可以分为无源矩阵型OLED (Passive Matrix OLED, PMOLED) 和有源矩阵型OLED (Active Matrix OLED, AMOLED) 两大类,即直接寻址和薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, TFT) 矩阵寻址两类。其中,AMOLED具有呈阵列式排布的像素,属于主动显示类型,发光效能高,通常用作高清晰度的大尺寸显示装置。

[0004] AMOLED是电流驱动器件,需要采用有源驱动的方式为OLED提供电流以得到适当的发光亮度,有源驱动方式由TFT及电容构成的像素驱动电路实现。以最常见的2T1C像素驱动电路为例,TFT分为驱动薄膜晶体管和开关薄膜晶体管,驱动薄膜晶体管的作用是为OLED提供电流,开关薄膜晶体管的作用是控制数据输入信号。

[0005] 像素驱动电路中的TFT可以采用不同的结构和工艺实现,如底栅交错型结构,可采用刻蚀阻挡层 (Etch Stopper, ES) 和背沟道刻蚀 (Back Channel Etching, BCE) 两种工艺来制备。目前ES型TFT工艺比较成熟,可以得到优良的器件性能,但ES结构导致了TFT具有较大的寄生电容,在作为开关薄膜晶体管使用时,会因较大的阻容 (RC) 使交流信号产生延迟,影响电路的响应速度。与ES型TFT性比, BCE型的TFT具有较小的寄生电容,可以减小RC产生的影响,但背沟道刻蚀工艺会带来其它问题,造成TFT特性不佳。

[0006] 在AMOLED像素驱动电路中,若单纯采用ES型TFT会产生较大的寄生电容,增加数据信号的RC效应;若单纯采用BCE型TFT虽然可以有效的减小寄生电容,但是BCE工艺制备的TFT性能不如ES型TFT,会对OLED的发光产生不良影响。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种AMOLED像素驱动电路的制作方法,能够同时制备ES型TFT和BCE型TFT,ES型TFT用作驱动薄膜晶体管,BCE型TFT用作开关薄膜晶体管,可以减小RC效应,有利于交流数据信号的控制,同时可以为OLED提供稳定的电流,确保OLED发光具有稳定性和均匀性。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供一种AMOLED像素驱动电路的制作方法,包括如下步骤:

[0009] 步骤1、提供一衬底基板,在所述衬底基板上沉积并刻蚀第一金属层,形成图案化的第一栅极、及第二栅极;

[0010] 步骤2、在所述衬底基板、第一栅极、及第二栅极上沉积覆盖栅极绝缘层;

[0011] 步骤3、在所述栅极绝缘层上沉积并刻蚀半导体层,分别于第一栅极、第二栅极上方形成图案化的第一有源区、及第二有源区;

[0012] 步骤4、在所述第一有源区、第二有源区、及栅极绝缘层上沉积并刻蚀第二绝缘层,仅保留覆盖第二有源区的第二绝缘层作为刻蚀阻挡层,同时在刻蚀阻挡层内刻蚀出第一接触孔、及第二接触孔,分别暴露出第二有源区的两侧;

[0013] 步骤5、刻蚀栅极绝缘层,形成第三接触孔,暴露出第二栅极靠近第一栅极的一侧;

[0014] 步骤6、在所述第一有源区、刻蚀阻挡层、及栅极绝缘层上沉积并刻蚀第二金属层,形成图案化的第一源极、第一漏极、第二源极、及第二漏极;所述第一源极直接接触第一有源区靠近第二有源区的一侧并通过所述第三接触孔连接第二栅极,所述第一漏极直接接触第一有源区的另一侧;所述第二源极、第二漏极分别通过第一接触孔、第二接触孔连接第二有源区的两侧;

[0015] 所述第一源极、第一漏极、第一有源区、栅极绝缘层及第一栅极构成开关薄膜晶体管,所述第二源极、第二漏极、刻蚀阻挡层、第二有源区、栅极绝缘层及第二栅极构成驱动薄膜晶体管。

[0016] 所述AMOLED像素驱动电路的制作方法还包括:

[0017] 步骤7、依次沉积覆盖钝化保护层、及第一有机平坦层,再进行刻蚀,形成贯通钝化保护层与第一有机平坦层的第四接触孔,暴露出所述第二源极的部分表面;

[0018] 步骤8、在第一有机平坦层上沉积并刻蚀透明导电层,形成OLED阳极,所述OLED阳极通过第四接触孔连接所述第二源极;

[0019] 步骤9、在所述OLED阳极及第一有机平坦层上沉积并刻蚀第二有机平坦层,形成第五接触孔,暴露出OLED阳极的部分表面;

[0020] 步骤10、在第五接触孔内制备OLED发光层;

[0021] 步骤11、在所述OLED发光层与第二有机平坦层上沉积覆盖OLED阴极;

[0022] 步骤12、封装。

[0023] 所述衬底基板为玻璃基板。

[0024] 所述栅极绝缘层与刻蚀阻挡层的材料为氧化硅、氮化硅、或二者的组合。

[0025] 所述半导体层的材料为金属氧化物半导体、或非晶硅半导体。

[0026] 进一步地,所述半导体层的材料为铟镓锌氧化物。

[0027] 所述第一金属层与第二金属层的材料均为钼、钛、铝、铜、银中的一种或几种的堆栈组合。

[0028] 所述钝化保护层的材料为氧化硅、氮化硅、或二者的组合。

[0029] 所述透明导电层的材料为氧化铟锡。

[0030] 所述步骤10采用蒸镀工艺或喷墨印刷工艺制备OLED发光层;

[0031] 所述步骤11采用蒸镀工艺沉积覆盖OLED阴极。

[0032] 本发明的有益效果:本发明提供一种AMOLED像素驱动电路的制作方法,仅保留覆盖第二有源区的第二绝缘层作为刻蚀阻挡层,制作出了ES型的驱动薄膜晶体管、及BCE型的开关薄膜晶体管。BCE型的开关薄膜晶体管具有较小的寄生电容,可以减小RC效应,有利于交流数据信号的控制;ES型的驱动薄膜晶体管具有优良的器件特性,可以为OLED提供稳定的电流,确保OLED发光具有稳定性和均匀性。

附图说明

[0033] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

[0034] 附图中,

[0035] 图1为本发明的AMOLED像素驱动电路的制作方法的流程图;

[0036] 图2为本发明的AMOLED像素驱动电路的制作方法的步骤1的示意图;

[0037] 图3为本发明的AMOLED像素驱动电路的制作方法的步骤2的示意图;

[0038] 图4为本发明的AMOLED像素驱动电路的制作方法的步骤3的示意图;

[0039] 图5为本发明的AMOLED像素驱动电路的制作方法的步骤4的示意图;

[0040] 图6为本发明的AMOLED像素驱动电路的制作方法的步骤5的示意图;

[0041] 图7为本发明的AMOLED像素驱动电路的制作方法的步骤6的示意图;

[0042] 图8为本发明的AMOLED像素驱动电路的制作方法的步骤7的示意图;

[0043] 图9为本发明的AMOLED像素驱动电路的制作方法的步骤8的示意图;

[0044] 图10为本发明的AMOLED像素驱动电路的制作方法的步骤9的示意图;

[0045] 图11为本发明的AMOLED像素驱动电路的制作方法的步骤10的示意图;

[0046] 图12为本发明的AMOLED像素驱动电路的制作方法的步骤11的示意图。

具体实施方式

[0047] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0048] 请参阅图1,本发明提供一种AMOLED像素驱动电路的制作方法,包括如下步骤:

[0049] 步骤1、如图2所示,提供一衬底基板1,在所述衬底基板1上沉积并刻蚀第一金属层,形成图案化的第一栅极21、及第二栅极22。

[0050] 具体地,所述衬底基板1为透明基板,优选玻璃基板。

[0051] 所述第一金属层的材料为钼(Mo)、钛(Ti)、铝(Al)、铜(Cu)、银(Ag)中的一种或几种的堆栈组合。

[0052] 步骤2、如图3所示,在所述衬底基板1、第一栅极21、及第二栅极22上沉积覆盖栅极绝缘层3。

[0053] 具体地,所述栅极绝缘层3的材料为氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、或二者的组合。

[0054] 步骤3、如图4所示,在所述栅极绝缘层3上沉积并刻蚀半导体层,分别于第一栅极21、第二栅极22上方形成图案化的第一有源区41、及第二有源区42。

[0055] 具体地,所述半导体层的材料可以但不限于为金属氧化物半导体、或非晶硅半导体,优选的,所述半导体层的材料为铟镓锌氧化物(Indium Gallium Zinc Oxide, IGZO)。

[0056] 步骤4、如图5所示,在所述第一有源区41、第二有源区42、及栅极绝缘层3上沉积并刻蚀第二绝缘层,仅保留覆盖第二有源区42的第二绝缘层作为刻蚀阻挡层5,同时在刻蚀阻挡层5内刻蚀出第一接触孔51、及第二接触孔52,分别暴露出第二有源区42的两侧。

[0057] 具体地,所述刻蚀阻挡层5的材料亦为氧化硅、氮化硅、或二者的组合。

[0058] 步骤5、如图6所示,刻蚀栅极绝缘层3,形成第三接触孔31,暴露出第二栅极22靠近第一栅极21的一侧。

[0059] 步骤6、如图7所示,在所述第一有源区41、刻蚀阻挡层5、及栅极绝缘层3上沉积并刻蚀第二金属层,形成图案化的第一源极61、第一漏极62、第二源极63、及第二漏极64;所述第一源极61直接接触第一有源区41靠近第二有源区42的一侧并通过所述第三接触孔31连接第二栅极22,所述第一漏极62直接接触第一有源区41的另一侧;所述第二源极63、第二漏极64分别通过第一接触孔51、第二接触孔52连接第二有源区42的两侧。

[0060] 所述第一源极61、第一漏极62、第一有源区41、栅极绝缘层3及第一栅极21构成开关薄膜晶体管T1,由于第一源极61、及第一漏极62直接与第一有源区41接触,不存在刻蚀阻挡层,该开关薄膜晶体管T1属于BCE型TFT;所述第二源极63、第二漏极64、刻蚀阻挡层5、第二有源区42、栅极绝缘层3及第二栅极22构成驱动薄膜晶体管T2,由于第二源极63、及第二漏极64与第二有源区42隔了一层刻蚀阻挡层5,该驱动薄膜晶体管T2属于ES型TFT。

[0061] 针对AMOLED像素驱动电路,BCE型的开关薄膜晶体T1管具有较小的寄生电容,可以减小RC效应,有利于交流数据信号的控制;ES型的驱动薄膜晶体管T2具有优良的器件特性,可以为OLED提供稳定的电流,确保OLED发光具有稳定性和均匀性。

[0062] 具体地,该步骤6中的第二金属层的材料亦为钼、钛、铝、铜、银中的一种或几种的堆栈组合。

[0063] 进一步地,本发明的AMOLED像素驱动电路的制作方法,还包括:

[0064] 步骤7、如图8所示,依次沉积覆盖钝化保护层7、及第一有机平坦层8,再进行刻蚀,形成贯通钝化保护层7与第一有机平坦层8的第四接触孔87,暴露出所述第二源极63的部分表面。

[0065] 具体地,所述钝化保护层7的材料为氧化硅、氮化硅、或二者的组合。

[0066] 步骤8、如图9所示,在第一有机平坦层8上沉积并刻蚀透明导电层,形成OLED阳极9,所述OLED阳极9通过第四接触孔87连接所述第二源极63。

[0067] 具体地,所述透明导电层的材料为氧化铟锡(Indium Tin Oxide,ITO)。

[0068] 步骤9、如图10所示,在所述OLED阳极9及第一有机平坦层8上沉积并刻蚀第二有机平坦层10,形成第五接触孔101,暴露出OLED阳极9的部分表面。

[0069] 步骤10、如图11所示,在第五接触孔101内制备OLED发光层11。

[0070] 具体地,该步骤10采用蒸镀工艺或喷墨印刷工艺(Ink Jet Printing,IJP)制备OLED发光层11。

[0071] 步骤11、如图12所示,在所述OLED发光层11与第二有机平坦层10上沉积覆盖OLED阴极12。

[0072] 具体地,该步骤11采用蒸镀工艺沉积覆盖OLED阴极12。

[0073] 步骤12、封装。

[0074] 至此完成AMOLED像素驱动电路的制作。

[0075] 综上所述,本发明的AMOLED像素驱动电路的制作方法,仅保留覆盖第二有源区的第二绝缘层作为刻蚀阻挡层,制作出了ES型的驱动薄膜晶体管、及BCE型的开关薄膜晶体管。BCE型的开关薄膜晶体管具有较小的寄生电容,可以减小RC效应,有利于交流数据信号的控制;ES型的驱动薄膜晶体管具有优良的器件特性,可以为OLED提供稳定的电流,确保OLED发光具有稳定性和均匀性。

[0076] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术

构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明后附的权利要求的保护范围。

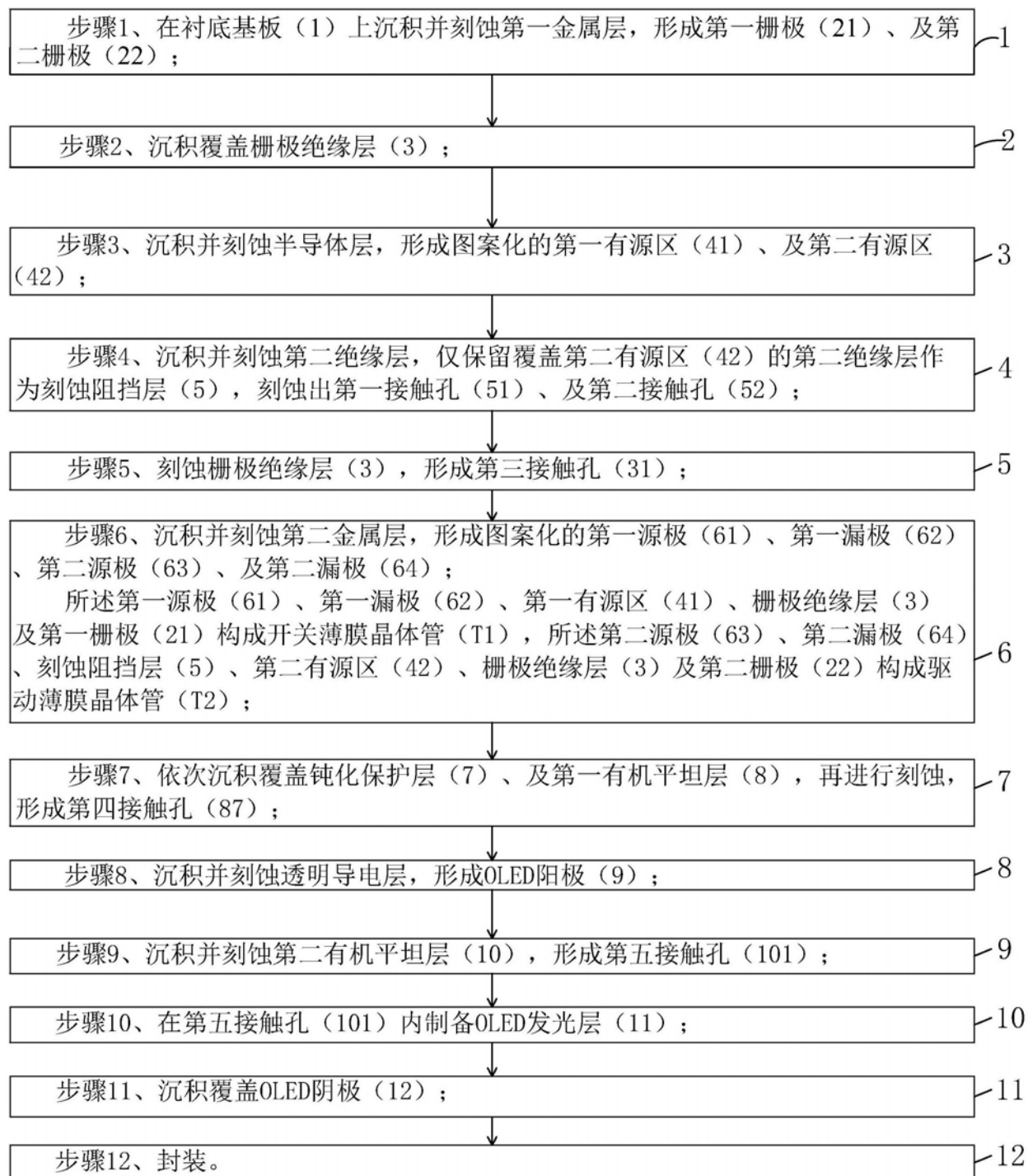


图1

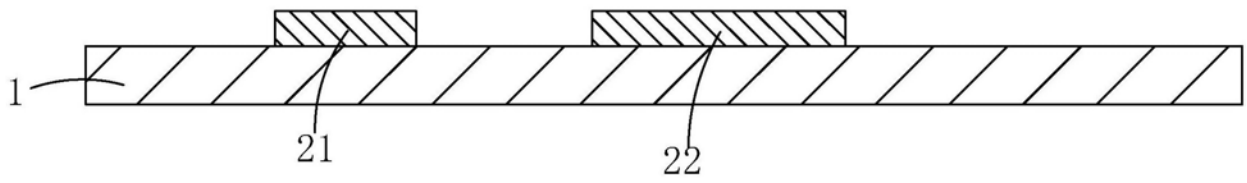


图2

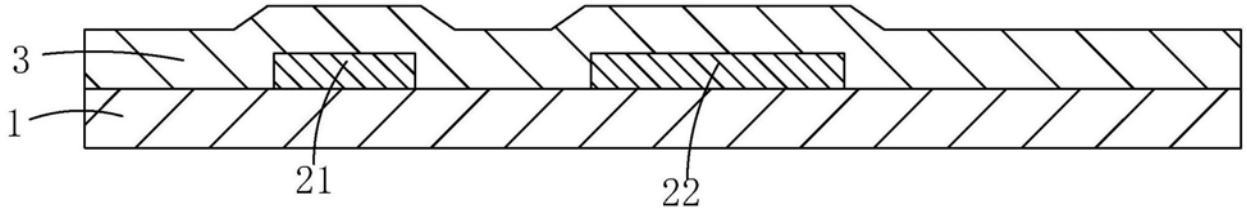


图3

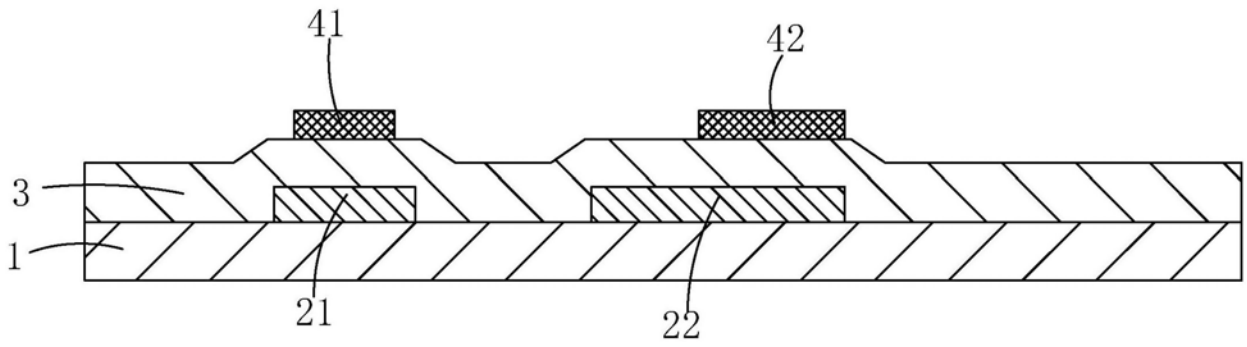


图4

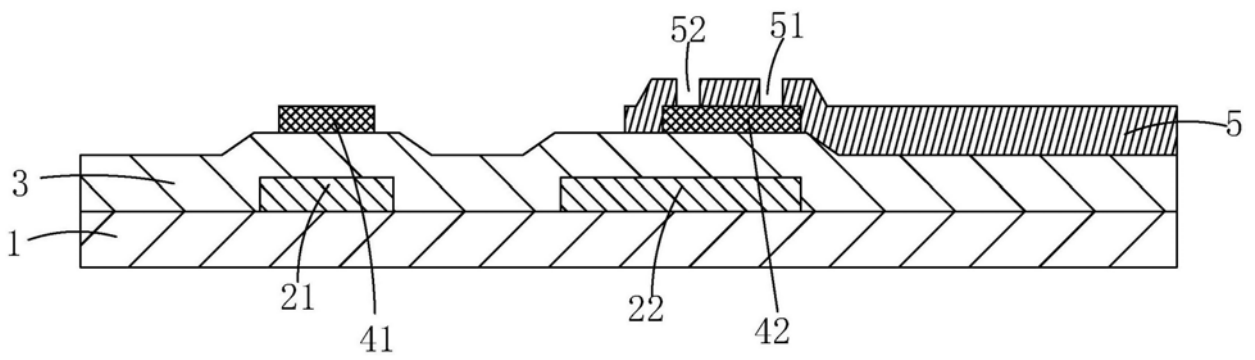


图5

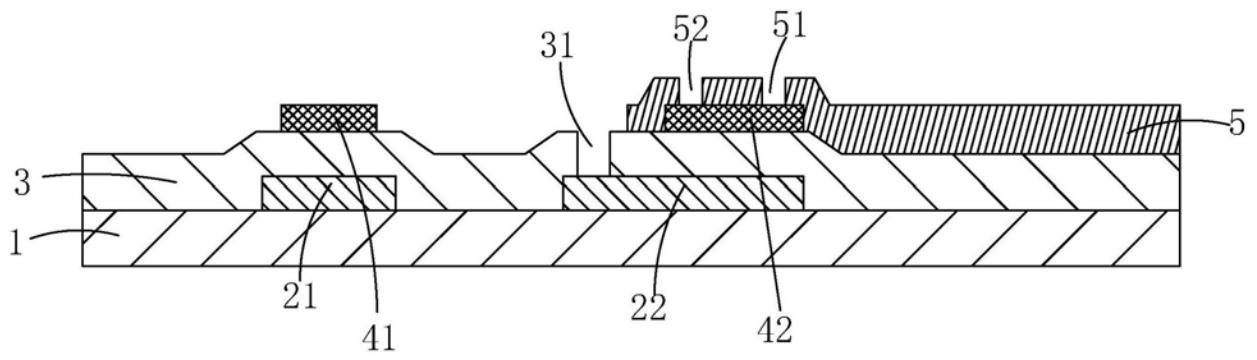


图6

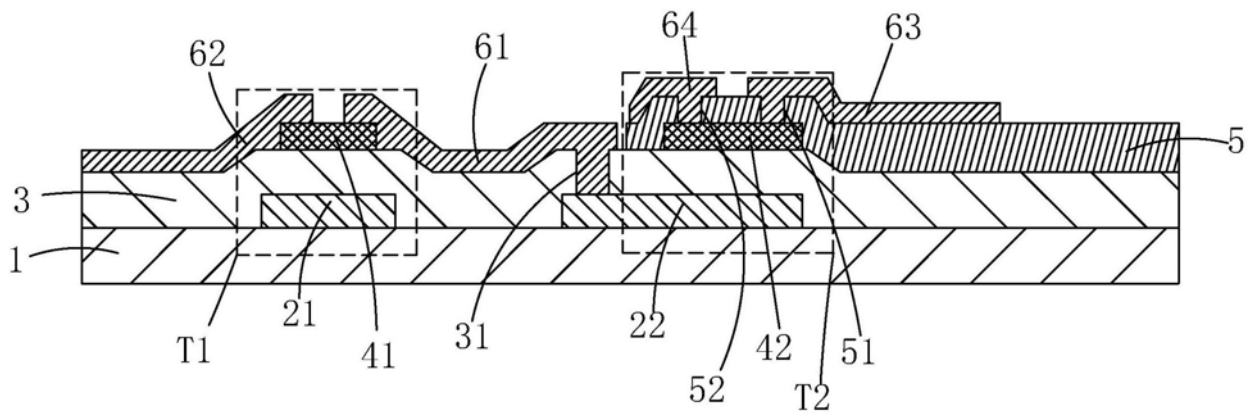


图7

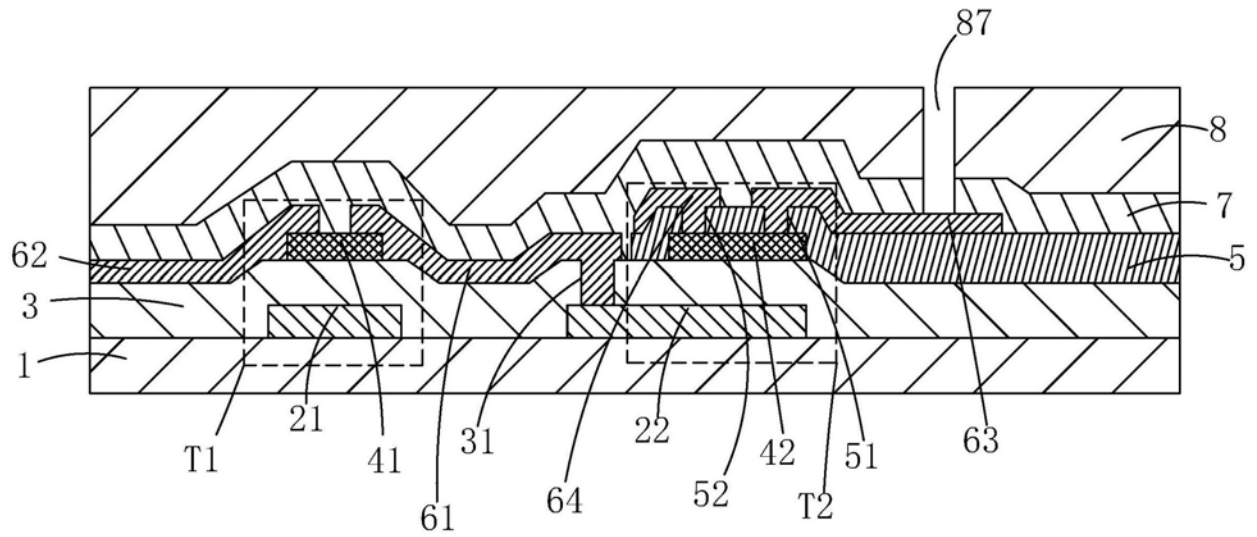


图8

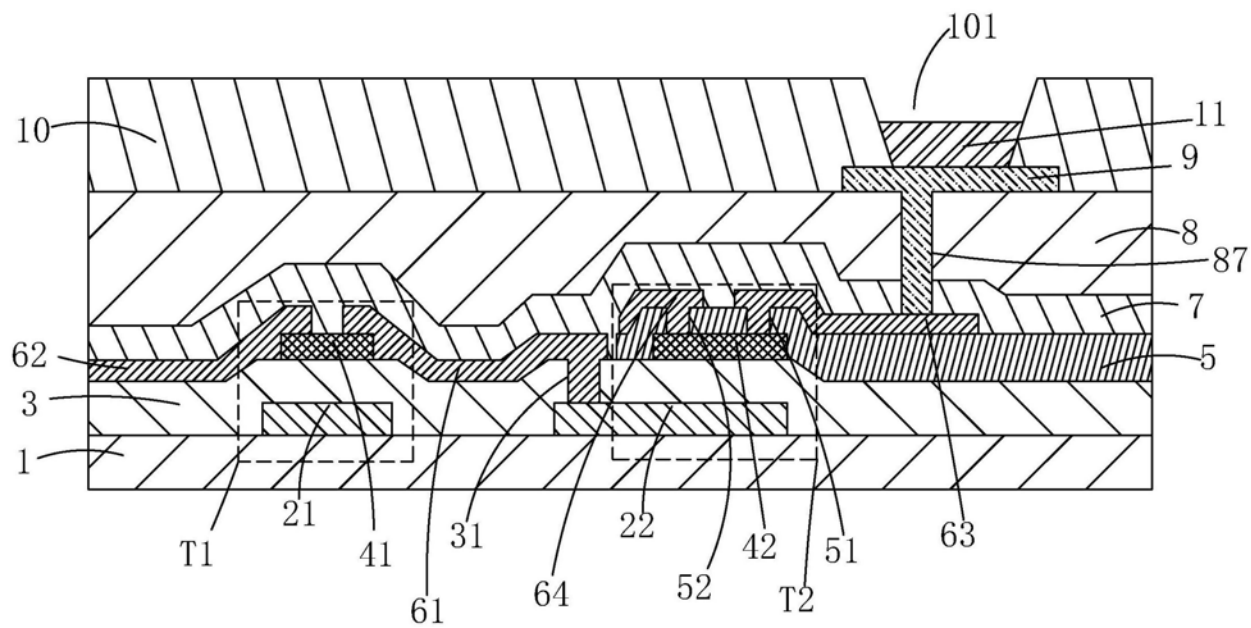


图11

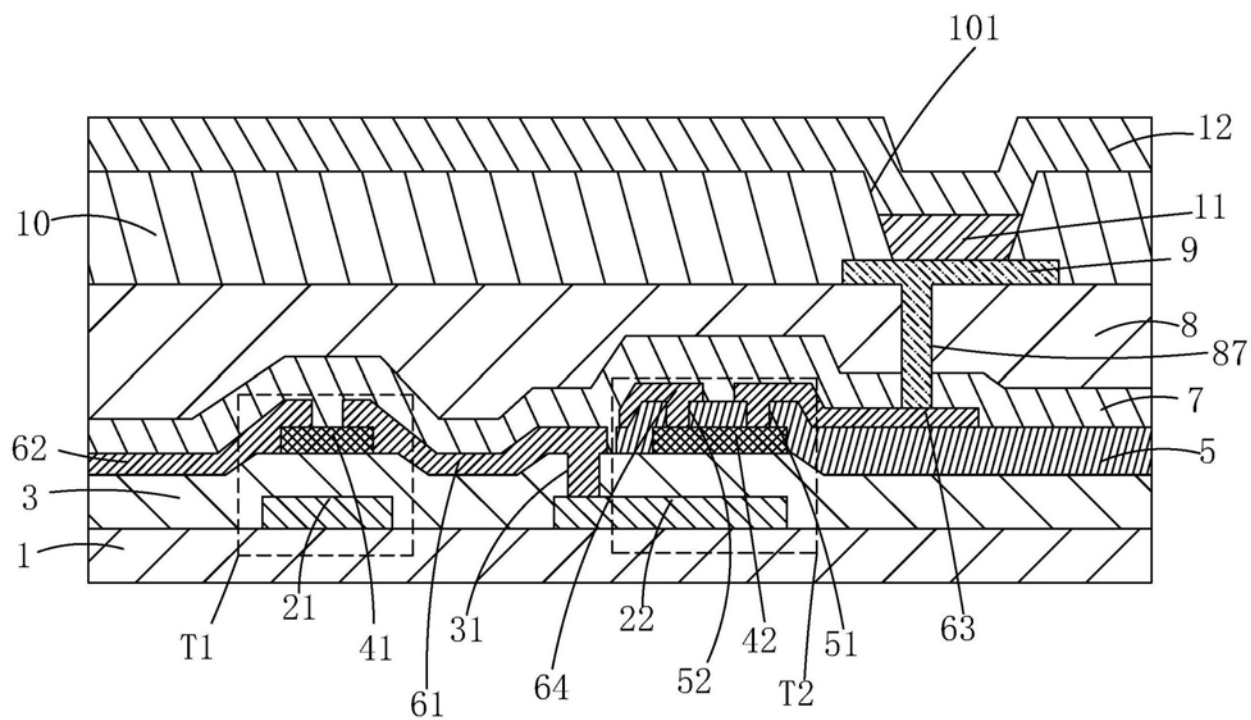


图12

专利名称(译)	AMOLED像素驱动电路的制作方法		
公开(公告)号	CN106229297B	公开(公告)日	2019-04-02
申请号	CN201610828093.6	申请日	2016-09-18
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	迟世鹏 吴元均		
发明人	迟世鹏 吴元均		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3262 H01L51/56 H01L27/1248 H01L27/1251 H01L2227/323 H01L27/1214 H01L27/1218 H01L27/1222 H01L27/1225 H01L27/127 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L27/3274 H01L29/66765 H01L51/0005 H01L51/0017 H01L51/0023 H01L51/0525 H01L51/0529 H01L51/0545 H01L51/0558 H01L51/105 H01L51/107 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5225		
审查员(译)	袁芳		
其他公开文献	CN106229297A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种AMOLED像素驱动电路的制作方法，仅保留覆盖第二有源区(42)的第二绝缘层作为刻蚀阻挡层(5)，制作出了ES型的驱动薄膜晶体管(T2)、及BCE型的开关薄膜晶体管(T1)。BCE型的开关薄膜晶体管(T1)具有较小的寄生电容，可以减小RC效应，有利于交流数据信号的控制；ES型的驱动薄膜晶体管(T2)具有优良的器件特性，可以为OLED提供稳定的电流，确保OLED发光具有稳定性和均匀性。

