



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107845664 A

(43)申请公布日 2018.03.27

(21)申请号 201711042185.2

(22)申请日 2017.10.31

(71)申请人 上海中航光电子有限公司

地址 201100 上海市闵行区华宁路3388号

(72)发明人 金慧俊

(74)专利代理机构 北京晟睿智杰知识产权代理

事务所(特殊普通合伙)

11603

代理人 于淼

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

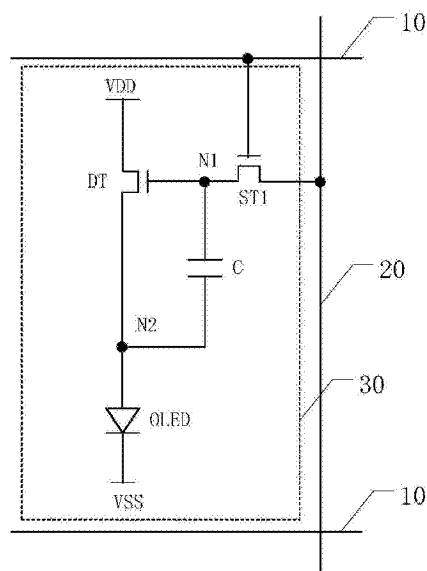
权利要求书1页 说明书9页 附图14页

(54)发明名称

一种阵列基板、显示面板和显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种阵列基板、显示面板和显示装置,属于显示技术领域,包括:显示区和围绕显示区的非显示区;显示区包括多条栅极线、多条数据线、多个像素;像素包括开关晶体管、驱动晶体管、电容元件和有机发光二极管;开关晶体管包括开关有源层,开关有源层的材料包括非晶硅;驱动晶体管包括驱动有源层,驱动有源层的材料包括多晶硅。相对于现有技术,可以减小开关晶体管的漏电流,不影响阵列基板的正常工作,提升显示品质。



1. 一种阵列基板,其特征在于,包括:
显示区和围绕所述显示区的非显示区;
所述显示区包括多条栅极线、多条数据线、多个像素;所述像素包括开关晶体管、驱动晶体管、电容元件和有机发光二极管;其中,
所述开关晶体管的栅极与所述栅极线电连接,所述开关晶体管的第一极与所述数据线电连接,所述开关晶体管的第二极与第一节点电连接;
所述驱动晶体管的栅极与所述第一节点电连接,所述驱动晶体管的第一极与第一电压源电连接,所述驱动晶体管的第二极与第二节点电连接;
所述电容元件的第一极板与所述第一节点电连接,所述电容元件的第二极板与所述第二节点电连接;
所述有机发光二极管与所述第二节点电连接;
所述开关晶体管包括开关有源层,所述开关有源层的材料包括非晶硅;
所述驱动晶体管包括驱动有源层,所述驱动有源层的材料包括多晶硅。
2. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,
所述驱动晶体管为底栅结构。
3. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,
所述驱动有源层的电子迁移率为 P_1 ,所述开关有源层的电子迁移率为 P_2 ,其中, $P_1/P_2 \geq 10$ 。
4. 根据权利要求3所述的阵列基板,其特征在于,
 $10 \text{ 平方厘米}/(\text{伏} \cdot \text{秒}) \leq P_1 \leq 100 \text{ 平方厘米}/(\text{伏} \cdot \text{秒})$;
 $0.2 \text{ 平方厘米}/(\text{伏} \cdot \text{秒}) \leq P_2 \leq 1.5 \text{ 平方厘米}/(\text{伏} \cdot \text{秒})$ 。
5. 根据权利要求3所述的阵列基板,其特征在于,
所述驱动有源层的厚度小于所述开关有源层的厚度。
6. 根据权利要求5所述的阵列基板,其特征在于,
所述驱动有源层的厚度小于等于 3500 \AA 。
7. 权利要求3所述的阵列基板,其特征在于,
所述驱动有源层的面积小于所述开关有源层的面积。
8. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,
所述驱动有源层的外边缘形状包括矩形、圆角矩形、圆形或者椭圆形中的至少一种。
9. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,
所述像素还包括第二晶体管;其中,
所述第二晶体管的栅极与补偿控制线电连接,所述第二晶体管的第一极与所述第二节点电连接,所述第二晶体管的第二极与参考电压信号线电连接。
10. 根据权利要求7所述的阵列基板,其特征在于,
所述第二晶体管包括第二有源层,所述第二有源层的材料包括非晶硅。
11. 一种显示面板,其特征在于,包括根据权利要求1-10任一项所述的阵列基板。
12. 一种显示装置,其特征在于,包括根据权利要求11所述的显示面板。

一种阵列基板、显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,更具体地,涉及一种阵列基板、显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,简称OLED)又称为有机电激光显示、有机发光半导体。OLED显示技术具有自发光、广视角、高对比度、低耗电、相应速度快等优点。OLED显示技术成为显示技术的重要研究方向之一。

[0003] 现有技术提供的OLED显示面板中,包括多个像素,像素包括有机发光二极管,有机发光二极管包括阳极、阴极、以及设置在阳极和阴极之间的有机发光材料层。向阳极和阴极分别施加适当的电压,阳极空穴与阴极电子就会在有机发光材料层中结合,产生光亮。

[0004] 为了驱动有机发光二极管发光,像素中设置有像素驱动电路,像素驱动电路包括薄膜晶体管(Thin Film Transistor,简称TFT)等电路元件。

[0005] 已知的,薄膜晶体管在工作时包括开态和关态。开态的大电流承担着充放电的功能,电流越大,充放电越快越充分,所以,开态电流 I_{on} 也叫工作电流,开态电流 I_{on} 越大越好。关态的小电流影响着漏电的快慢程度,理想的薄膜晶体管应该在关态没有电流,所以,关态电流 I_{off} 也叫漏电流,关态电流 I_{off} 越小越好。

[0006] 已知的,薄膜晶体管包括半导体层。半导体层的材料可以选用非晶硅、多晶硅或者金属氧化物,由于非晶硅的电子迁移率较低,其开态电流 I_{on} 和关态电流 I_{off} 都较小,驱动有机发光二极管发光的能力较差,因此,现有技术提供的OLED显示面板中,像素驱动电路中的薄膜晶体管均使用多晶硅或者金属氧化物制作半导体层。

[0007] 但是,多晶硅薄膜晶体管或者金属氧化物薄膜晶体管的关态电流 I_{off} 较大,即为像素驱动电路中漏电流较大,会影响显示面板的正常工作,降低了显示品质。

发明内容

[0008] 有鉴于此,本发明提供了一种阵列基板、显示面板和显示装置。

[0009] 本发明提供了一种阵列基板,包括:显示区和围绕显示区的非显示区;显示区包括多条栅极线、多条数据线、多个像素;像素包括开关晶体管、驱动晶体管、电容元件和有机发光二极管;其中,开关晶体管的栅极与栅极线电连接,开关晶体管的第一极与数据线电连接,开关晶体管的第二极与第一节点电连接;驱动晶体管的栅极与第一节点电连接,驱动晶体管的第一极与第一电压源电连接,驱动晶体管的第二极与第二节点电连接;电容元件的第一极板与第一节点电连接,电容元件的第二极板与第二节点电连接;有机发光二极管与第二节点电连接;开关晶体管包括开关有源层,开关有源层的材料包括非晶硅;驱动晶体管包括驱动有源层,驱动有源层的材料包括多晶硅。

[0010] 在一些可选的实施例中,驱动晶体管为底栅结构。

[0011] 在一些可选的实施例中,驱动有源层的电子迁移率为 $P1$,开关有源层的电子迁移率为 $P2$,其中, $P1/P2 \geq 10$ 。

- [0012] 在一些可选的实施例中, $10\text{平方厘米}/(\text{伏}\cdot\text{秒}) \leq P1 \leq 100\text{平方厘米}/(\text{伏}\cdot\text{秒})$; $0.2\text{平方厘米}/(\text{伏}\cdot\text{秒}) \leq P2 \leq 1.5\text{平方厘米}/(\text{伏}\cdot\text{秒})$ 。
- [0013] 在一些可选的实施例中, 驱动有源层的厚度小于开关有源层的厚度。
- [0014] 在一些可选的实施例中, 驱动有源层的厚度小于等于 3500\AA 。
- [0015] 在一些可选的实施例中, 驱动有源层的面积小于开关有源层的面积。
- [0016] 在一些可选的实施例中, 驱动有源层的外边缘形状包括矩形、圆角矩形、圆形或者椭圆形中的至少一种。
- [0017] 在一些可选的实施例中, 像素还包括第二晶体管; 其中, 第二晶体管的栅极与补偿控制线电连接, 第二晶体管的第一极与第二节点电连接, 第二晶体管的第二极与参考电压信号线电连接。
- [0018] 在一些可选的实施例中, 第二晶体管包括第二有源层, 第二有源层的材料包括非晶硅。
- [0019] 本发明还提供了一种显示面板, 包括本发明提供的阵列基板。
- [0020] 本发明还提供了一种显示装置, 包括本发明提供的显示面板。
- [0021] 与现有技术相比, 本发明提供一种阵列基板、显示面板和显示装置, 至少实现了如下的有益效果:
- [0022] 本发明提供的阵列基板中, 像素包括开关晶体管、驱动晶体管、电容元件和有机发光二极管; 其中, 开关晶体管包括开关有源层, 开关有源层的材料包括非晶硅, 驱动晶体管包括驱动有源层, 驱动有源层的材料包括多晶硅。相对于现有技术, 可以减小开关晶体管的漏电流, 不影响阵列基板的正常工作, 提升显示品质。
- [0023] 本发明提供的显示面板, 具有本发明提供的阵列基板的有益效果。
- [0024] 本发明提供的显示装置, 具有本发明提供的显示面板的有益效果。
- [0025] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述, 本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

- [0026] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例, 并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。
- [0027] 图1是本发明实施例提供的一种阵列基板的结构示意图;
- [0028] 图2是图1提供的阵列基板中一种像素的结构示意图;
- [0029] 图3是图2所示的像素中一种开关晶体管的结构示意图;
- [0030] 图4是沿图3中AA' 线的一种剖面结构示意图;
- [0031] 图5是图2所示的像素中一种驱动晶体管的结构示意图;
- [0032] 图6是沿图5中BB' 线的一种剖面结构示意图;
- [0033] 图7是本发明实施例提供的另一种阵列基板中驱动晶体管的结构示意图;
- [0034] 图8是沿图7中CC' 线的一种剖面结构示意图;
- [0035] 图9是本发明实施例提供的又一种阵列基板中驱动晶体管的结构示意图;
- [0036] 图10是本发明实施例提供的又一种阵列基板中驱动晶体管的结构示意图;
- [0037] 图11是本发明实施例提供的又一种阵列基板中驱动晶体管的结构示意图;

- [0038] 图12是本发明实施例提供的又一种阵列基板中像素的结构示意图；
- [0039] 图13是本发明实施例提供的又一种阵列基板中像素的结构示意图；
- [0040] 图14是本发明实施例提供的激光退火工艺的结构示意图；
- [0041] 图15是本发明实施例提供的激光退火工艺中采用的掩膜版的俯视图；
- [0042] 图16是沿图15中DD' 线的截面示意图；
- [0043] 图17是本发明实施例提供的各微透镜工作过程的示意图；
- [0044] 图18是本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图；
- [0045] 图19是本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0046] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0047] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0048] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0049] 在这里示出和讨论的所有例子中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0050] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0051] 请参考图1和图2，图1是本发明实施例提供的一种阵列基板的结构示意图，图2是图1提供的阵列基板中一种像素的结构示意图。本实施例提供了一种阵列基板，包括：显示区AA和围绕显示区AA的非显示区BB；显示区AA包括多条栅极线10、多条数据线20、多个像素30；像素30包括开关晶体管ST1、驱动晶体管DT、电容元件C和有机发光二极管OLED；其中，

[0052] 开关晶体管ST1的栅极与栅极线10电连接，开关晶体管ST1的第一极与数据线20电连接，开关晶体管ST1的第二极与第一节点N1电连接。

[0053] 驱动晶体管DT的栅极与第一节点N1电连接，换言之，开关晶体管ST1的第二极与驱动晶体管DT的栅极电连接；驱动晶体管DT的第一极与第一电压源VDD电连接，驱动晶体管DT的第二极与第二节点N2电连接。

[0054] 电容元件C的第一极板与第一节点N1电连接，电容元件C的第二极板与第二节点N2电连接。

[0055] 有机发光二极管OLED与第二节点N2电连接。

[0056] 请结合参考图3和图4，开关晶体管ST1包括开关有源层41，开关有源层41的材料包括非晶硅。开关晶体管ST1还可以包括栅极40、第一极42、第二极43。可选的，第一极42为源极，第二极43为漏极。

[0057] 请结合参考图5和图6，驱动晶体管DT包括驱动有源层51，驱动有源层51的材料包括多晶硅。驱动晶体管DT还包括栅极50、第一极52、第二极53。可选的，第一极52为源极，第二极53为漏极。

[0058] 本实施例提供的阵列基板中,显示区AA可以显示图像,非显示区BB不具有显示功能,可以用于设置走线、驱动电路元件等结构。

[0059] 显示区AA包括多条栅极线10和多条数据线20,本实施例对于栅极线10和数据线20的延伸方向不作具体限制。可选的,栅极线10和数据线20交叉绝缘。或者,可选的,栅极线10和数据线20互相垂直。

[0060] 显示区AA还包括多个像素30。需要说明的是,图2所示的阵列基板中,栅极线10和数据线20交叉绝缘。其中,像素30所在的区域由栅极线10和数据线20交叉绝缘限定而成。在其他可选的实施例中,像素30所在的区域可以由阵列基板中的其他走线限定而成,本实施例对此不作具体限制。

[0061] 本实施例提供的阵列基板中,像素30包括开关晶体管ST1、驱动晶体管DT、电容元件C和有机发光二极管OLED;其中,

[0062] 栅极线10用于向开关晶体管ST1的栅极传输电信号,以控制开关晶体管ST1的打开或者关闭。数据线20用于向开关晶体管ST1的第一极传输数据信号。当开关晶体管ST1在栅极线10的电信号的控制下打开时,数据线20向开关晶体管ST1的第一极传输的数据信号可以通过开关有源层41传输至开关晶体管ST1的第二极,而后数据信号传输至第一节点N1。

[0063] 电容元件C的第一极板与第一节点N1电连接,电容元件C的第二极板与第二节点N2电连接。第一节点N1的电信号和第二节点N2的电信号分别向电容元件C充电,电容元件C充电后的电压用作驱动晶体管DT的驱动电压。

[0064] 第一节点N1的电信号用于控制驱动晶体管DT的打开或者关闭。当驱动晶体管DT在第一节点N1的电信号的控制下打开时,第一电压源VDD向驱动晶体管DT的第一极传输的电信号可以通过驱动有源层51传输至驱动晶体管DT的第二极,而后第一电压源VDD的电信号传输至第二节点N2。阵列基板在执行显示功能时,驱动晶体管DT通过第二节点N2将与电容元件C中提供的驱动电压成正比的电流提供给有机发光二极管OLED,从而使有机发光二极管OLED发光。

[0065] 有机发光二极管OLED与第二节点N2电连接,第一电压源VDD的电信号传输至有机发光二极管OLED,可以用于驱动有机发光二极管OLED发光。

[0066] 本实施例提供的阵列基板中,开关有源层41的材料包括非晶硅。将开关晶体管ST1的类型设置为非晶硅晶体管,可以减小开关晶体管ST1的关态电流 I_{off} 。由于开关晶体管ST1的第二极与驱动晶体管DT的栅极电连接,开关晶体管ST1的关态电流 I_{off} 会影响驱动晶体管DT的打开与关闭,当开关晶体管ST1的关态电流 I_{off} 过大时,可能会打开或者关闭驱动晶体管DT,影响阵列基板的正常工作。由于本实施例中,开关晶体管ST1为非晶硅晶体管,其关态电流 I_{off} 较小,因此,开关晶体管ST1的漏电流对于驱动晶体管DT的栅极的影响较小,从而保证阵列基板的正常工作,提升显示品质。

[0067] 本实施例提供的阵列基板中,驱动有源层51的材料包括多晶硅。将驱动晶体管DT的类型设置为多晶硅晶体管,可以保证驱动晶体管DT的开态电流 I_{on} 较大,以驱动有机发光二极管OLED发光,不影响阵列基板的正常工作。

[0068] 已知的,薄膜晶体管的基本结构包括栅极、有源层、源极和漏极,根据栅极在薄膜晶体管中的相对位置,薄膜晶体管的类型可以分为底栅结构和顶栅结构。其中,底栅结构的薄膜晶体管中,栅极设置在有源层背离源极和漏极的一侧;顶栅结构的薄膜晶体管中,有源

层设置在栅极背离源极和漏极的一侧。

[0069] 本发明各实施例提供的阵列基板中,驱动晶体管既适用于底栅结构,也适用于顶栅结构。在底栅结构的薄膜晶体管中,源极和漏极与有源层距离较近,源极和漏极无需通过过孔即可与有源层电连接,具体的,请参考图4或者图6,图4所示的开关晶体管ST1、图6所示的驱动晶体管DT均为底栅结构的薄膜晶体管。在顶栅结构的薄膜晶体管中,由于栅极夹持设置在源极和漏极与有源层之间,因此,源极和漏极需要通过过孔与有源层电连接,具体的,请参考图7和图8,图7和图8所示的驱动晶体管DT为顶栅结构;驱动晶体管DT的源极52通过第一过孔521与驱动有源层51电连接,驱动晶体管DT的漏极53通过第二过孔531与驱动有源层51电连接。

[0070] 在一些可选的实施例中,请继续参考图5和图6,驱动晶体管DT为底栅结构。本实施例中,驱动晶体管DT为底栅结构,可以简化驱动晶体管DT的结构。除此之外,已知的,光线的照射会增加有源层的漏电流。本实施例中,当光线从栅极50的一侧进入阵列基板时,栅极50可以至少部分遮挡驱动有源层51,减少照射至驱动有源层51的光线,从而减小驱动晶体管DT的漏电流。由于驱动晶体管DT与有机发光二极管OLED电连接,可以减小驱动晶体管DT的漏电流对于有机发光二极管OLED的影响,防止有机发光二极管OLED在驱动晶体管DT的漏电流的作用下发光,造成“偷亮”现象。

[0071] 在一些可选的实施例中,请继续参考图1、图2、图3、图4、图5和图6。在本发明任一实施例提供的阵列基板的基础上,驱动有源层51的电子迁移率为 P_1 ,开关有源层41的电子迁移率为 P_2 ,其中, $P_1/P_2 \geq 10$ 。本实施例提供的阵列基板中,驱动有源层51的电子迁移率远大于开关有源层41的电子迁移率, P_1 至少是 P_2 的十倍,相对于现有技术,可以进一步减小开关晶体管ST1的漏电流,增加驱动晶体管DT的开态电流 I_{on} ,从而进一步保证阵列基板的正常工作,提升显示品质。可选的, $10 \text{ 平方厘米}/(\text{伏} \cdot \text{秒}) \leq P_1 \leq 100 \text{ 平方厘米}/(\text{伏} \cdot \text{秒})$, $0.2 \text{ 平方厘米}/(\text{伏} \cdot \text{秒}) \leq P_2 \leq 1.5 \text{ 平方厘米}/(\text{伏} \cdot \text{秒})$,此时,驱动晶体管DT和开关晶体管ST1均保持较佳的开态电流 I_{on} 和关态电流 I_{off} ,可以进一步提升显示品质。

[0072] 在一些可选的实施例中,请继续参考图3、图4、图5和图6。在本发明任一实施例提供的阵列基板的基础上,驱动有源层51的厚度 d_2 小于开关有源层41的厚度 d_1 。

[0073] 由于驱动有源层51采用多晶硅材料,开关有源层41采用非晶硅材料,相比于开关有源层41,驱动有源层51的电子迁移率较高,即驱动有源层51传输电子的能力更强,使得驱动有源层51的等效电阻较小,这样,即便减少驱动有源层51的厚度 d_2 ,也不会影响驱动有源层51传输电子的能力;例如,在驱动有源层51的电子迁移率为开关有源层41的电子迁移率的十倍时,可以将驱动有源层51的厚度 d_2 设置为开关有源层41的厚度 d_1 的二分之一,驱动有源层51的电子传输能力仍然比开关有源层41的电子传输能力强很多,因此,可以根据实际需要减少驱动有源层51的厚度,例如可以将驱动有源层51的厚度设置为开关有源层41的厚度的二分之一或三分之一等,此处只是举例说明,并不对驱动有源层51的厚度大小进行具体限定。需要说明的是,本实施例中的驱动有源层51的厚度 d_2 是指驱动有源层51在垂直于阵列基板方向上的长度,开关有源层41的厚度 d_1 是指开关有源层41在垂直于阵列基板方向上的长度。

[0074] 可选的,驱动有源层51的厚度 d_1 小于等于 3500 \AA ,此时驱动晶体管DT的驱动有源层51仍保持较好的电子传输能力。

[0075] 在一些可选的实施例中,请参考图3和图5,驱动有源层51的面积 S_2 小于开关有源层41的面积 S_1 。

[0076] 由于驱动有源层51采用多晶硅材料,开关有源层41采用非晶硅材料,相比于开关有源层41,驱动有源层51的电子迁移率较高,即驱动有源层51传输电子的能力更强,使得驱动有源层51的等效电阻较小,这样,即便减少驱动有源层51的面积 S_2 ,也不会影响驱动有源层51传输电子的能力;例如,在驱动有源层51的电子迁移率为开关有源层41的电子迁移率的十倍时,可以将驱动有源层51的面积 S_2 设置为开关有源层41的面积 S_1 的二分之一,驱动有源层51的电子传输能力仍然比开关有源层41的电子传输能力强很多,因此,可以根据实际需要减少驱动有源层51的面积 S_2 ,例如可以将驱动有源层51的面积 S_2 设置为开关有源层41的面积 S_1 的二分之一或三分之一等,此处只是举例说明,并不对驱动有源层51的面积 S_2 大小进行具体限定。需要说明的是,本发明实施例中的驱动有源层51的面积 S_2 是指,驱动有源层51向阵列基板正投影的面积,开关有源层41的面积 S_1 是指开关有源层41向阵列基板正投影的面积。图3和图5均为垂直于阵列基板观察所得到的视图。

[0077] 在一些可选的实施例中,本发明实施例提供的阵列基板中,驱动有源层的外边缘的形状有多种,图5中仅示意了驱动有源层51的外边缘形状为矩形的技术方案。可选的,请参考图9,驱动有源层51的外边缘形状可以为圆角矩形。可选的,请参考图10,驱动有源层51的外边缘形状可以为圆形。可选的,请参考图11,驱动有源层51的外边缘形状可以为椭圆形。本发明实施例中,当驱动有源层51的外边缘形状为矩形、圆角矩形、圆形或者椭圆形中的任意一种时,可以简化掩模版的制作工艺。可选的,本实施例提供的阵列基板中,可以使用非晶硅材料制作驱动有源层51,而后使用激光照射驱动有源层51、使其转化为多晶硅;当使用透镜汇聚激光时,可以提高掩模版中透镜的聚光效果,使得聚光更均匀,以使驱动有源层51的晶化程度更均匀。需要说明的是,为了清楚的示意驱动有源层51的外边缘形状,图9、图10和图11中,第一极52和第二极53均没有填充图案。

[0078] 需要说明的是,本发明提供的阵列基板中,不同的像素中的驱动晶体管DT的驱动有源层51的外边缘形状可以相同、也可以不完全相同。不同的像素中的驱动晶体管DT的驱动有源层51的外边缘形状可以为矩形、圆角矩形、圆形或者椭圆形中的任意一种,本实施例对此不作具体限制。

[0079] 可选的,驱动有源层51的外边缘形状可以为梯形、六边形等其他形状,本实施例对此不作具体限制。

[0080] 在一些可选的实施例中,请参考图12,图12是本发明实施例提供的又一种阵列基板中像素的结构示意图。在本发明任一实施例提供的阵列基板的基础上,像素还包括第二晶体管ST2;其中,第二晶体管ST2的栅极与补偿控制线10'电连接,第二晶体管ST2的第一极与第二节点N2电连接,第二晶体管ST2的第二极与参考电压信号线60电连接。本实施例中,补偿控制线10'可以与栅极线10使用同种材料并设置在同一层。可选的,补偿控制线10'可以与其他像素的开关晶体管的栅极电连接。参考电压信号线60用于提供参考电压。本实施例中,第二晶体管ST2可以响应于补偿控制线10'的电信号,将参考电压信号线60的参考电压提供给第二节点N2;第二晶体管ST2还可以被用作驱动晶体管DT与电压信号线60之间的输出路径。

[0081] 可选的,有机发光二极管OLED的阳极与第二节点N2电连接,有机发光二极管OLED

的阴极与第二电压源VSS电连接。其中的,第一电压源VDD的电压高于第二电压源VSS的电压。具体的,有机发光二极管OLED与第一电压源VDD和第二电压源VSS之间驱动晶体管DT串联。可选的,有机发光二极管OLED包括与驱动晶体管DT的第二极电连接的阳极,与第二电压源VSS电连接的阴极,以及设置在阳极和阴极之间的发光层。可选的,发光层包括依次层叠设置在阳极和阴极之间的电子注入层、电子传输层、有机发光材料层、空穴传输层和空穴注入层。当合适的第一电压源VDD的电信号和第二电压源VSS的电信号分别施加至有机发光二极管OLED的阳极和阴极时,来自阴极的电子依次通过电子注入层、电子传输层传输至有机发光材料层,来自阳极的空穴依次通过空穴注入层、空穴传输层传输至有机发光材料层,阳极的空穴和阴极的电子在有机发光材料层中复合,产生与电流成正比的光线。

[0082] 可选的,请继续参考图12,第二晶体管ST2包括第二有源层,第二有源层的材料包括非晶硅。本实施例中,第二晶体管ST2的类型为非晶硅晶体管,其关态电流 I_{off} 较小,即为第二晶体管ST2的漏电流较小,可以减小对第二节点N2的电压的影响,从而减小对于有机发光二极管OLED的阳极的电位的影响,使有机发光二极管OLED正常发光。

[0083] 在一些可选的实施例中,为了减少阵列基板中的走线、提高阵列基板的开口率,相邻的两个像素中的第二晶体管可以共用同一根参考电压信号线。具体的,请参考图13,图13是本发明实施例提供的又一种阵列基板中像素的结构示意图。图13示意了相邻的两个像素30和像素30',像素30和像素30'沿着栅极线10的延伸方向排布。其中,像素30中的第二晶体管ST2与像素30'中的第二晶体管ST2共用了同一根参考电压信号线60。像素30中的电路元件与像素30'中电路元件以参考电压信号线60为对称轴对称设置。像素30中第一晶体管ST1的第一极与数据线20电连接,像素30'中第一晶体管ST1的第一极与数据线20'电连接。本实施例提供的阵列基板中,参考电压信号线60的数量减少至数据线20的数量的一半,从而提高了阵列基板的开口率。

[0084] 本发明各实施例提供的阵列基板中,在同一个像素中,开关晶体管的类型为非晶硅晶体管,驱动晶体管的类型为多晶硅晶体管。在制作本发明各实施例提供的阵列基板时,可以使用非晶硅材料制作驱动晶体管的驱动有源层,而后使用激光退火工艺,使驱动有源层的材料由非晶硅转化为多晶硅。

[0085] 可选的,本发明在此示例性的提供了一种激光退火工艺的具体实施方式。请参考图14至图17。

[0086] 图14仅是为了表示激光退火工艺过程,其中,使用激光器70发射激光对驱动有源层进行照射以晶化非晶硅,采用的掩膜版71包括遮光区域和透光区域,由掩膜版71的遮光区域遮挡不需要晶化的部位,例如,使遮光区域覆盖开关晶体管所在的区域,以及非显示区的位置,以使激光只能通过透光区域照射到驱动有源层的图形上。

[0087] 图15为图14中非显示区域中使用的掩膜版71的俯视结构图,该掩膜版71,包括:遮光区域a和透光区域b。一般将透光区域b的图形设置为驱动有源层的图形一致,透光区域b中包括多个透镜组,例如在图15中每个椭圆形的透光区域b中可以设置一个透镜组72。可选的,图15所示的掩膜版71可以晶化多个像素中的驱动晶体管的驱动有源层。

[0088] 具体地,如图16所示,图16为图15中虚线DD'处的截面图,该掩膜版,可以包括:第一子掩膜版21-1,第二子掩膜版21-2,以及第三子掩膜版21-3;从图中可以看出,第一子掩膜版21-1,第二子掩膜版21-2,以及第三子掩膜版21-3层叠设置,且第二子掩膜版21-2位于

第一子掩膜版21-1和第三子掩膜版21-3之间,为了使激光可以通过透光区域b照射到驱动有源层上,优选为将第一子掩膜版21-1,第二子掩膜版21-2,以及第三子掩膜版21-3的图形设置为一致,位于同一位置的透光区域b中的三个透镜构成一个透镜组72,即每一个透镜组72,包括:层叠设置的第一微透镜72-1、第二微透镜72-2以及第三微透镜72-3,第二微透镜72-2位于第一微透镜72-1和第三微透镜72-3之间,采用多个微透镜层叠设置的方式,相对于只采用一个微透镜,多个微透镜层叠设置增强了对激光的汇聚能力,使激光退火的位置更加精确,形成的驱动晶体管的性能更好。

[0089] 此外,优选为将各透镜组72的焦点设置在同一焦平面内,这样可以使照射在驱动有源层上的激光更加均匀,从而使晶化后的多晶硅半导体层具有均一性。

[0090] 需要说明的是,为了能够将激光汇聚至待晶化区域,三个微透镜之间的距离可以根据实际需要,以及各微透镜的直径和厚度而确定;如图17所示,以一个透镜组72为例,其中,当一束平行的激光经过第一微透镜72-1后,经过汇聚焦点P后进入第二微透镜72-2,以使激光从第二微透镜72-2射出时大致为一束平行的激光;然后,该束平行激光再经过第三微透镜72-3后汇聚至待晶化区域,以使该区域的非晶硅结晶后成为多晶硅,以完成晶化处理;因此,三个微透镜的直径和厚度可以设置为相同,以简化掩模版的制作工艺,或者三个微透镜的直径和厚度还可以设置为不相同,以减少各微透镜之间的距离,从而减薄掩模版的厚度,降低掩模版的制作难度。

[0091] 本发明还提供了一种显示面板,包括本发明上述任一实施例提供的阵列基板。请参考图18,图18是本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图。图18所示的显示面板包括本发明实施例任一实施例提供的阵列基板。需要说明的是,为了清楚的示意本实施例的技术方案,图18中仅示意了阵列基板包括一个开关晶体管ST1和一个有机发光二极管OLED,可以理解的是,本发明提供的显示面板中,阵列基板包括多个像素,每个像素均包括开关晶体管ST1、有机发光二极管OLED以及其他结构。其中,有机发光二极管OLED包括阳极OL1、阴极OL2、以及夹持设置在阳极OL1和阴极OL2之间的有机发光材料层OL3。

[0092] 可选的,本发明实施例提供的显示面板还包括封装层102,封装层102用于将阵列基板101密封,保护阵列基板101中的膜层结构不被水汽和氧气侵蚀。可选的,图18示意了封装层102为薄膜封装层(Thin Film Encapsulation,简称TFE)的技术方案。在其他可选的实现方式中,本发明提供的显示面板也可以使用玻璃盖板封装,本发明对此不作具体限制。本发明实施例提供的显示面板,具有本发明实施例提供的阵列基板的有益效果,具体可以参考上述各实施例对于阵列基板的具体说明,本实施例在此不再赘述。

[0093] 本发明还提供了一种显示装置,包括本发明上述任一实施例提供的显示面板。图19是本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图图19提供的显示装置1000包括本发明上述任一实施例提供的显示面板1001。图19实施例仅以手机为例,对显示装置1000进行说明,可以理解的是,本发明实施例提供的显示装置,可以是电脑、电视、车载显示装置等其他具有显示功能的显示装置,本发明对此不作具体限制。本发明实施例提供的显示装置,具有本发明实施例提供的显示面板的有益效果,具体可以参考上述各实施例对于显示面板的具体说明,本实施例在此不再赘述。

[0094] 通过上述实施例可知,本发明提供的一种阵列基板、显示面板和显示装置,至少实现了如下的有益效果:

[0095] 本发明提供的阵列基板中,像素包括开关晶体管、驱动晶体管、电容元件和有机发光二极管;其中,开关晶体管包括开关有源层,开关有源层的材料包括非晶硅,驱动晶体管包括驱动有源层,驱动有源层的材料包括多晶硅。相对于现有技术,可以减小开关晶体管的漏电流,不影响阵列基板的正常工作,提升显示品质。

[0096] 本发明提供的显示面板,具有本发明提供的阵列基板的有益效果。

[0097] 本发明提供的显示装置,具有本发明提供的显示面板的有益效果。

[0098] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

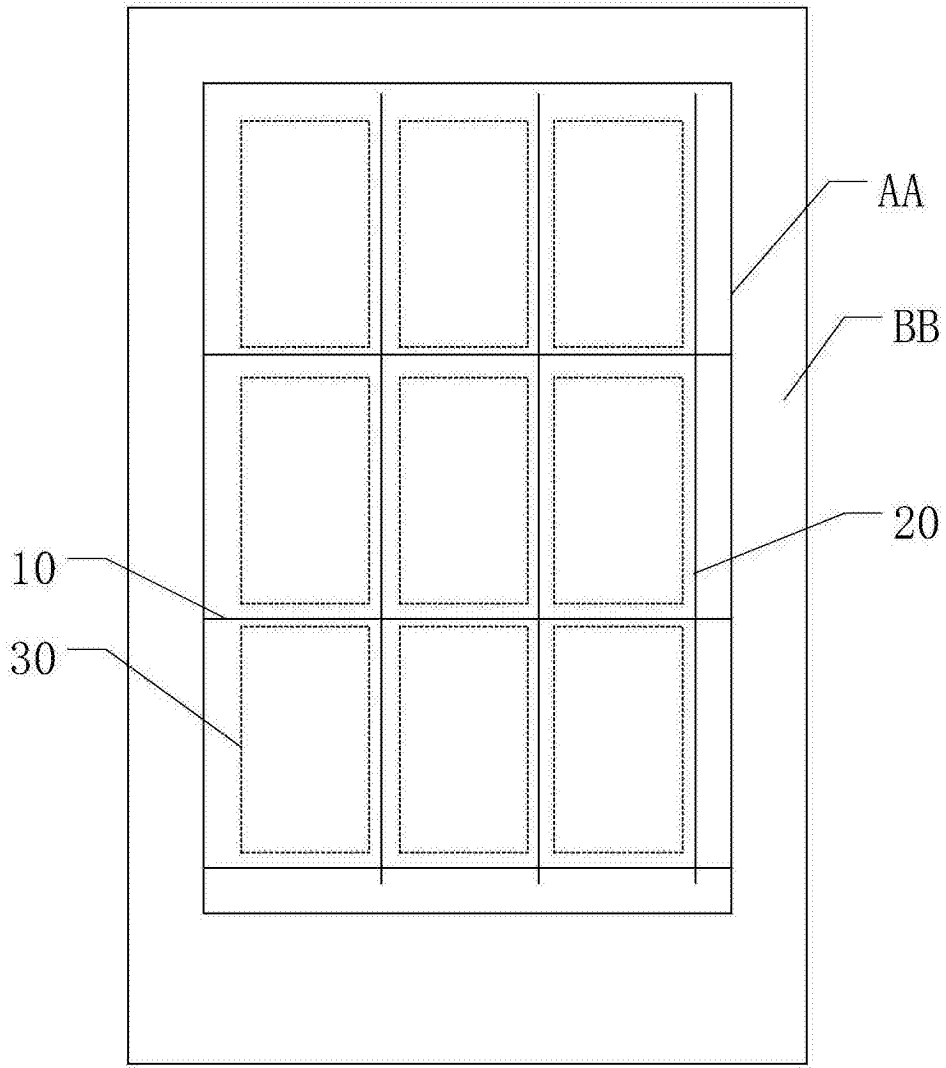


图1

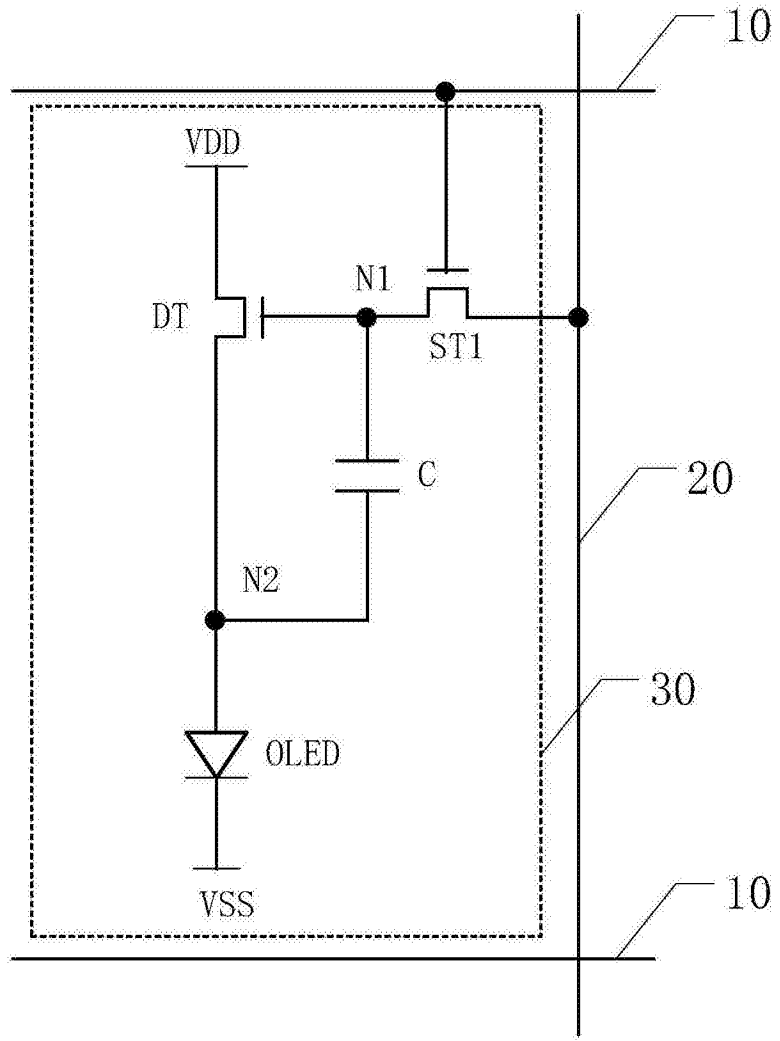


图2

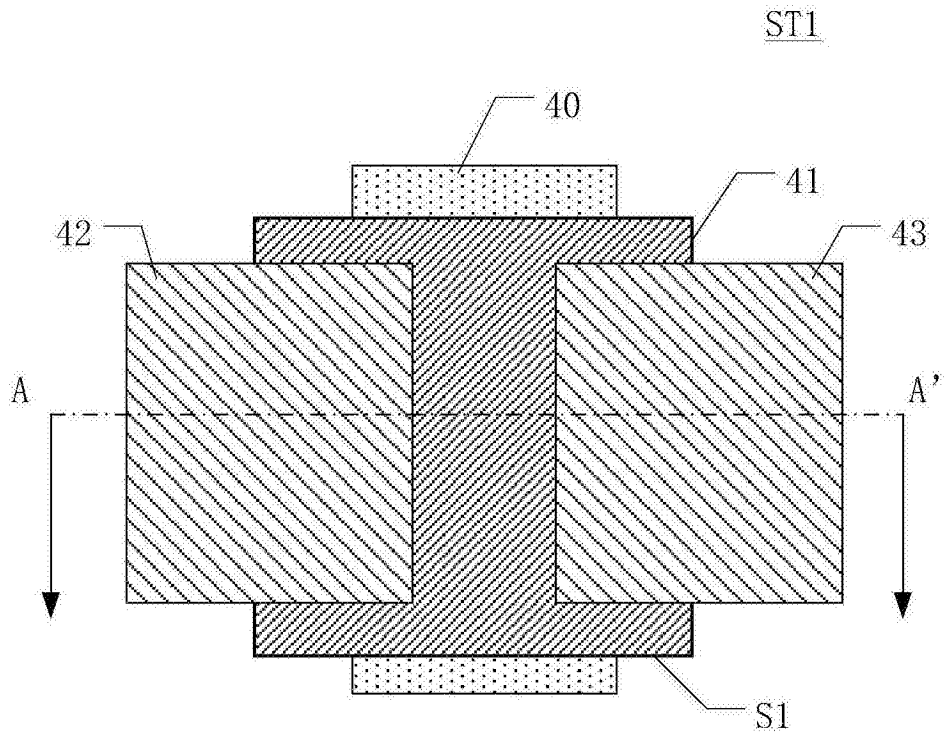


图3

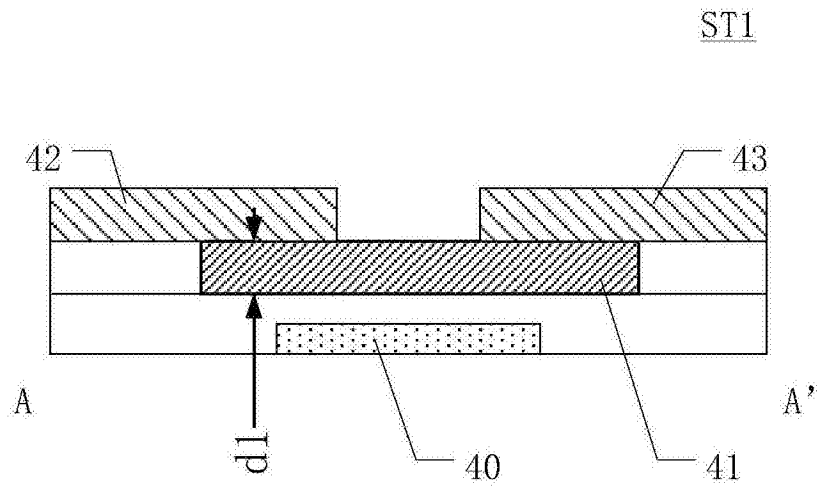


图4

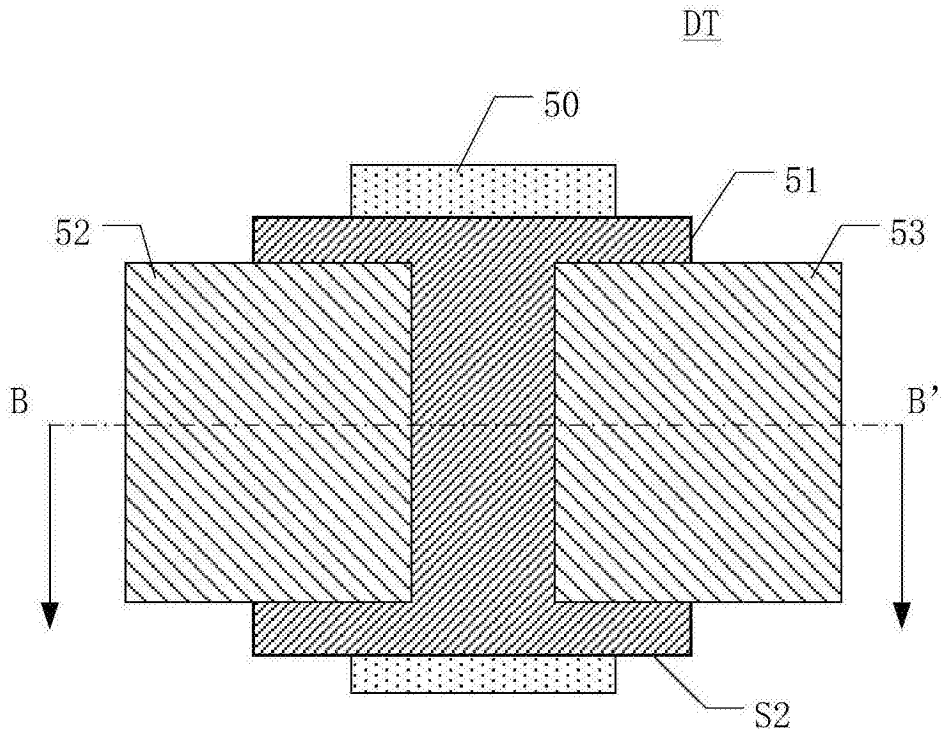


图5

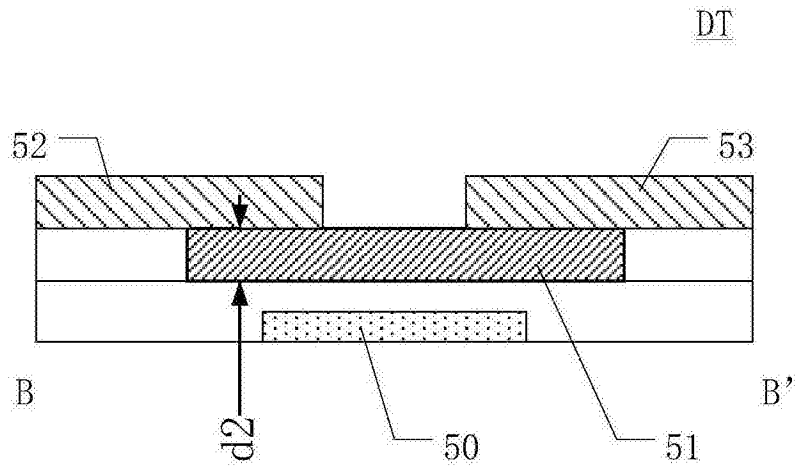


图6

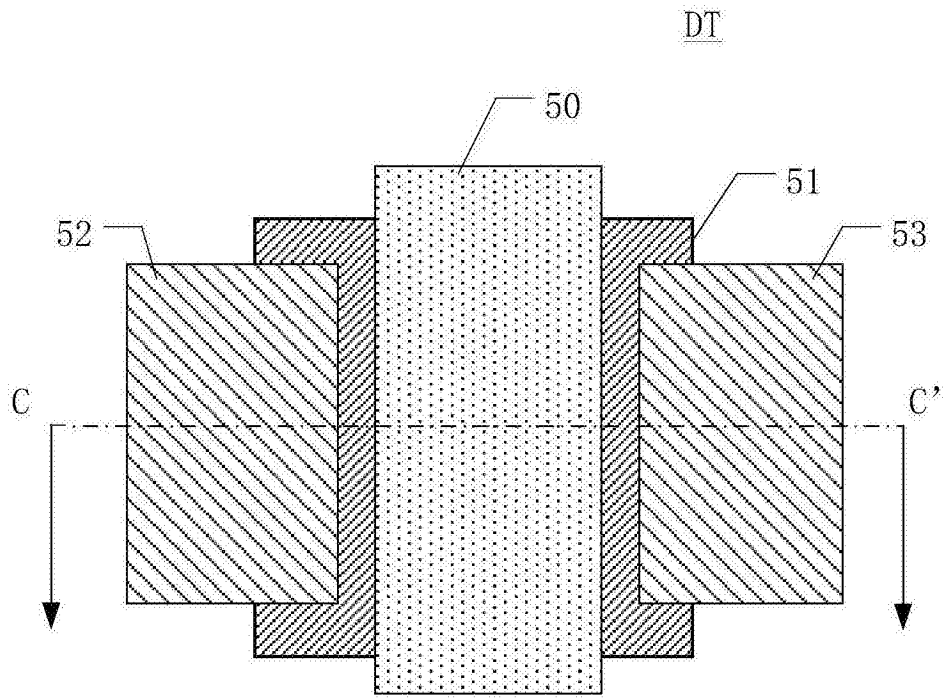


图7

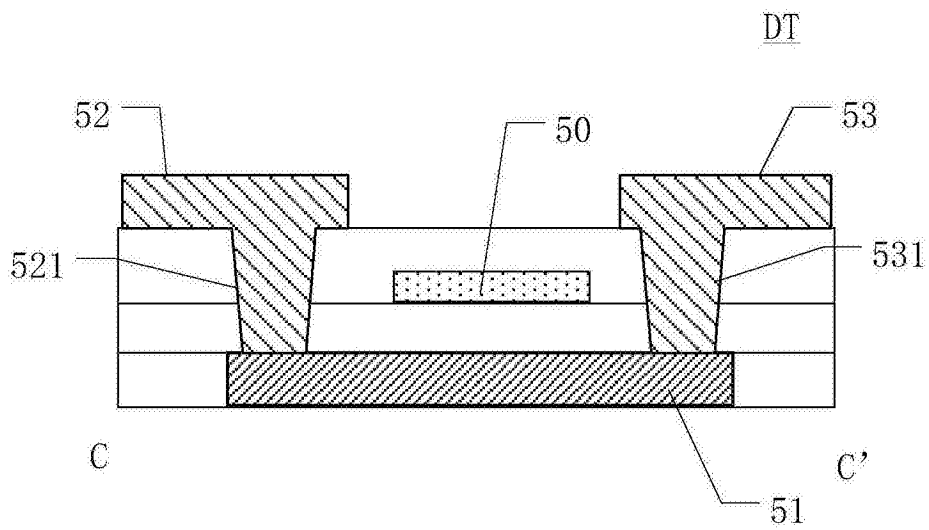


图8

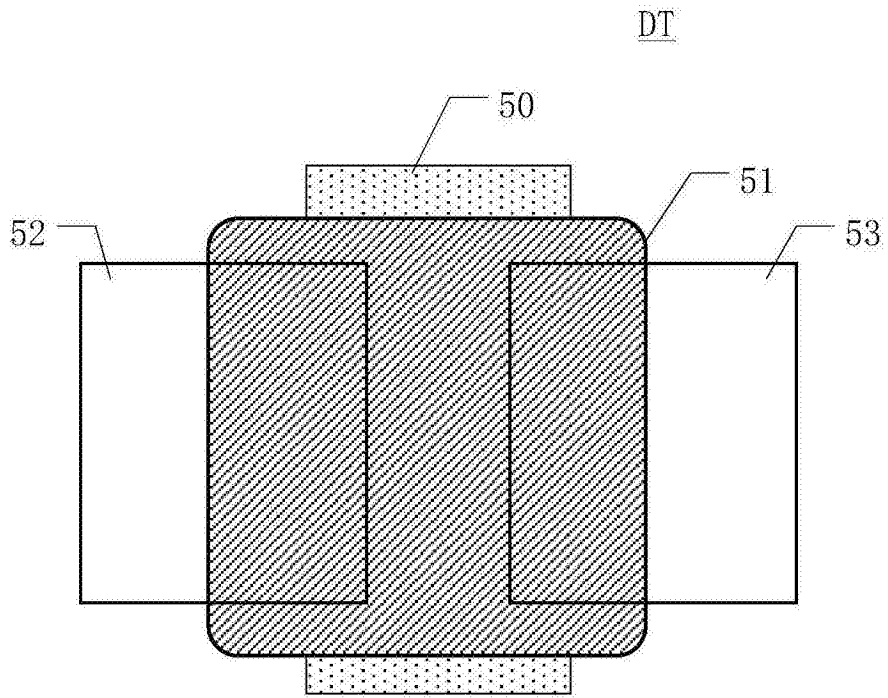


图9

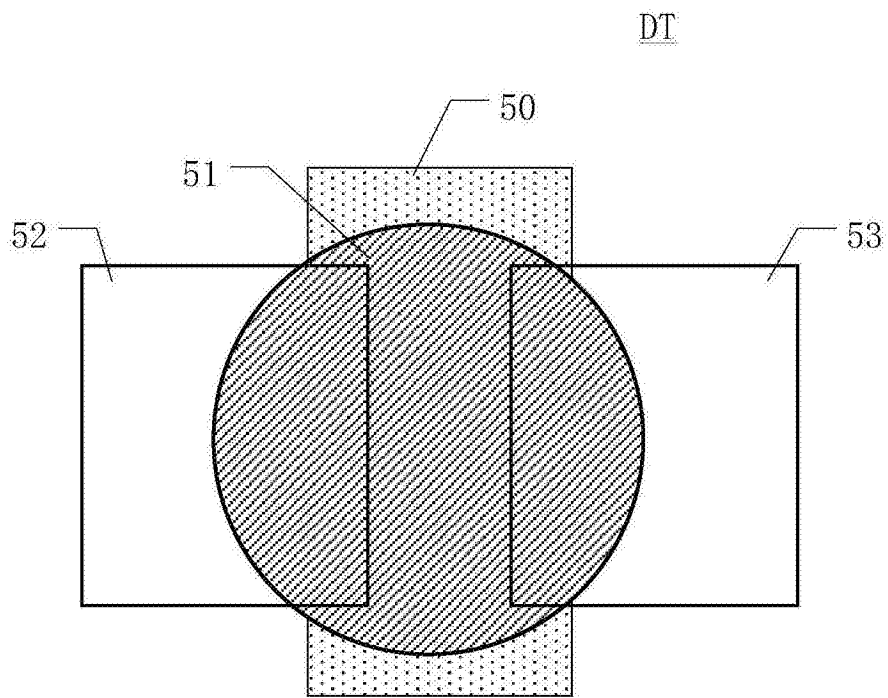


图10

DT

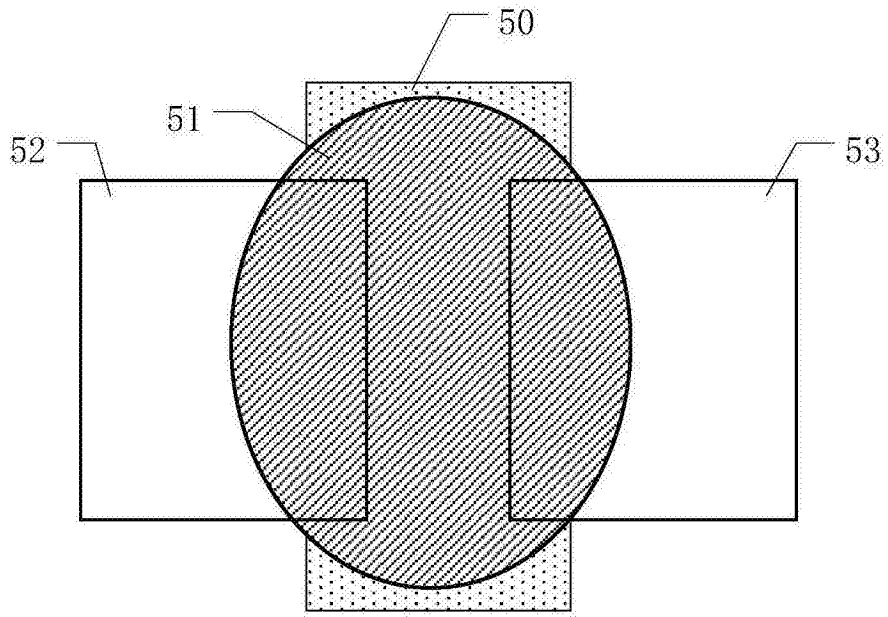


图11

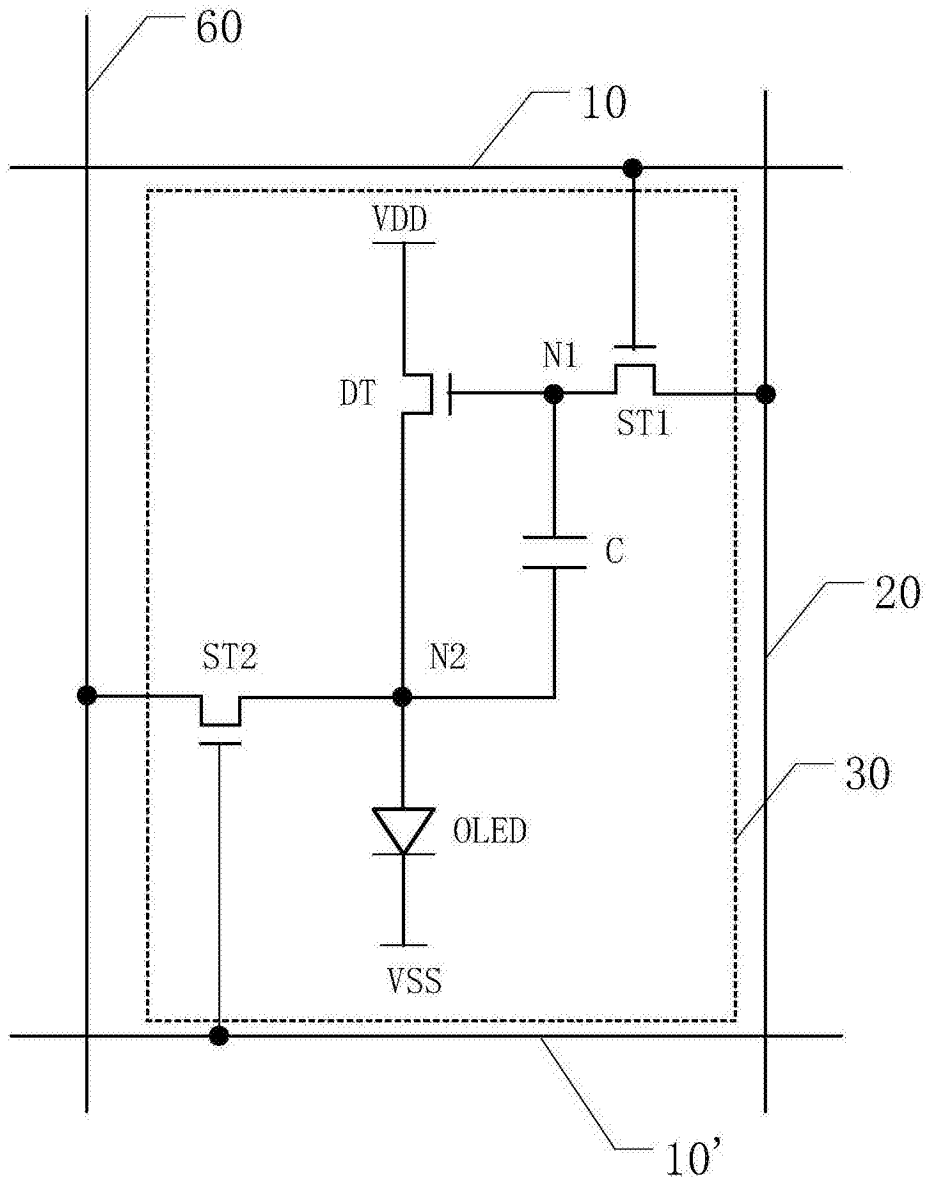


图12

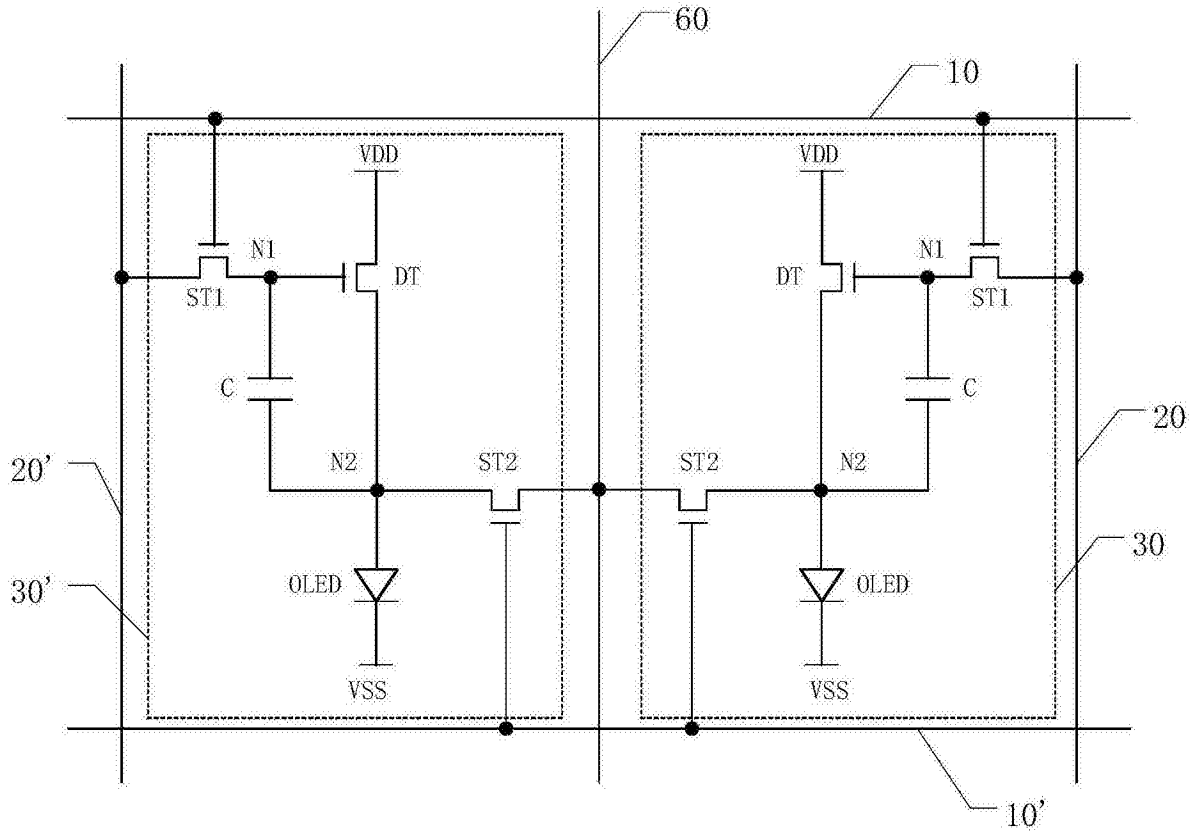


图13

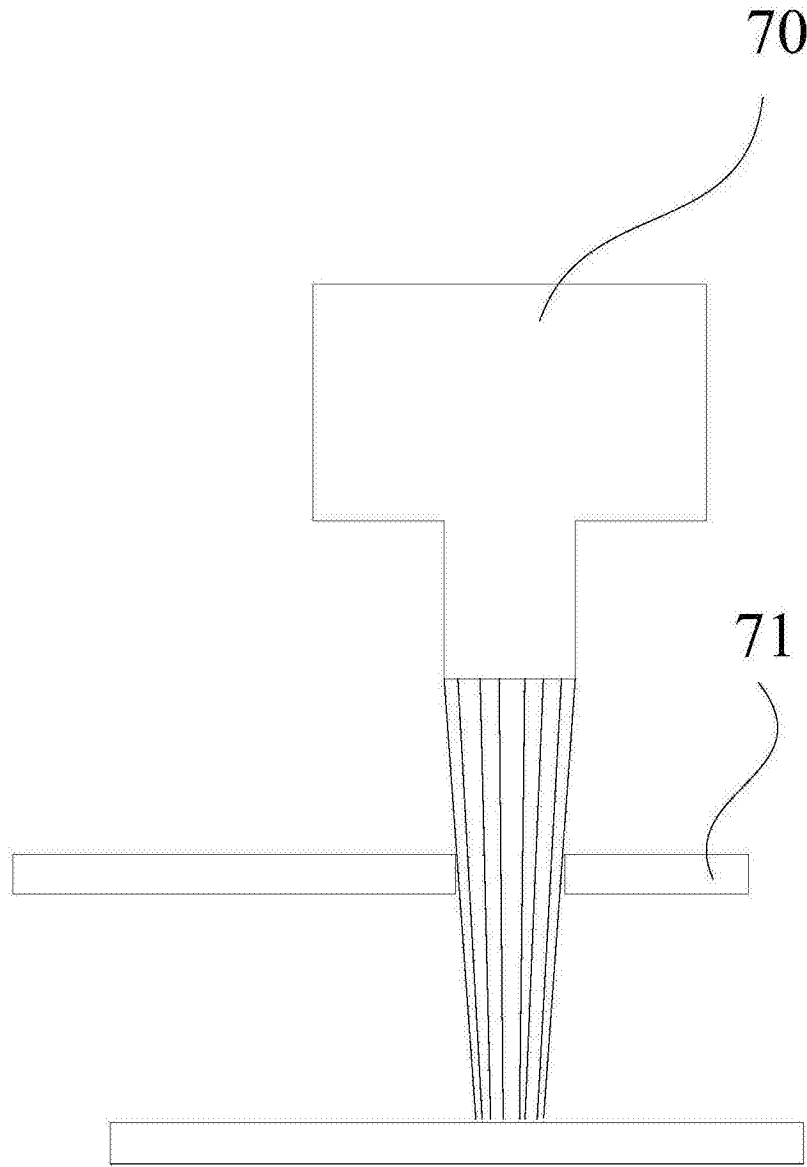


图14

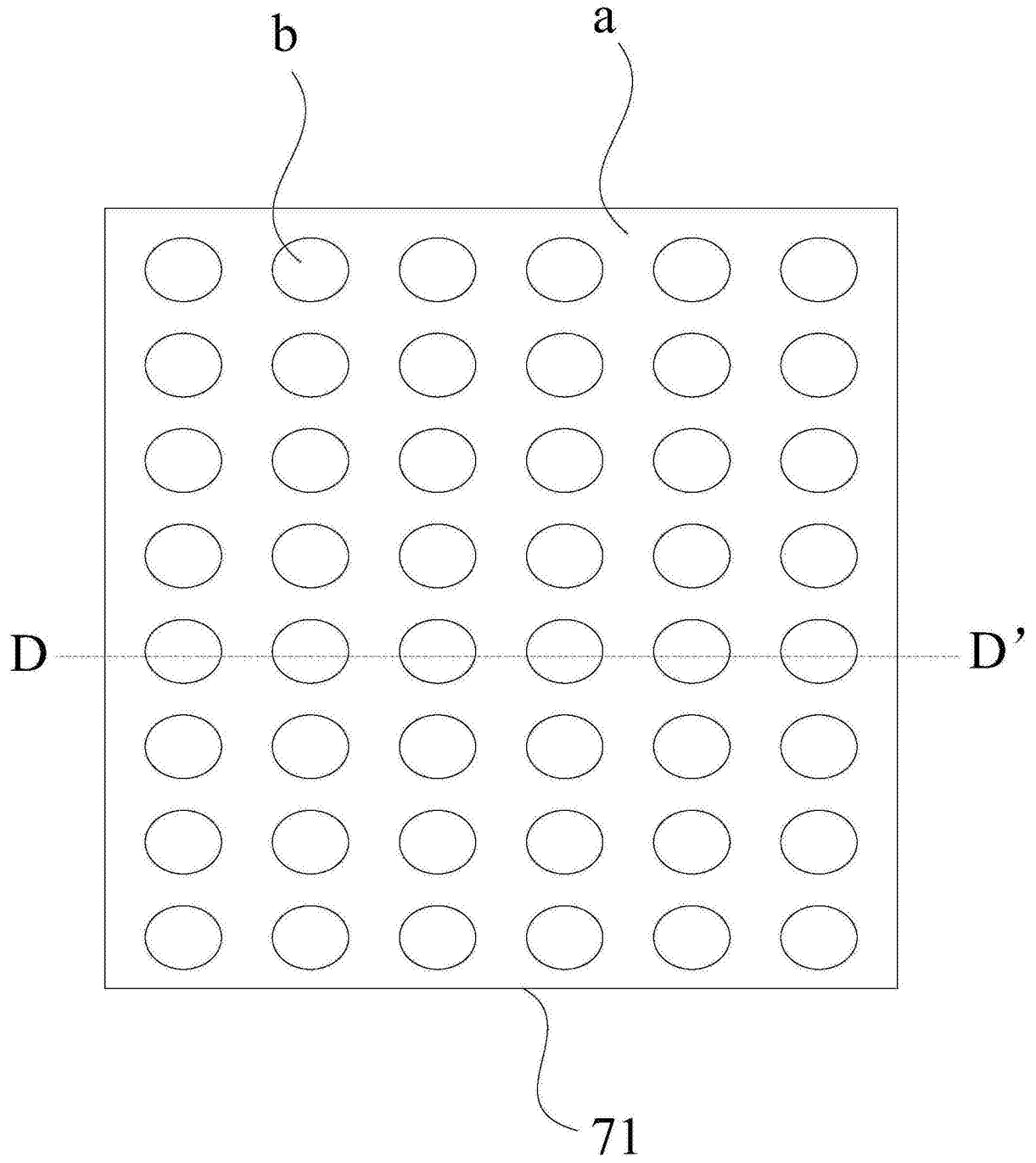


图15

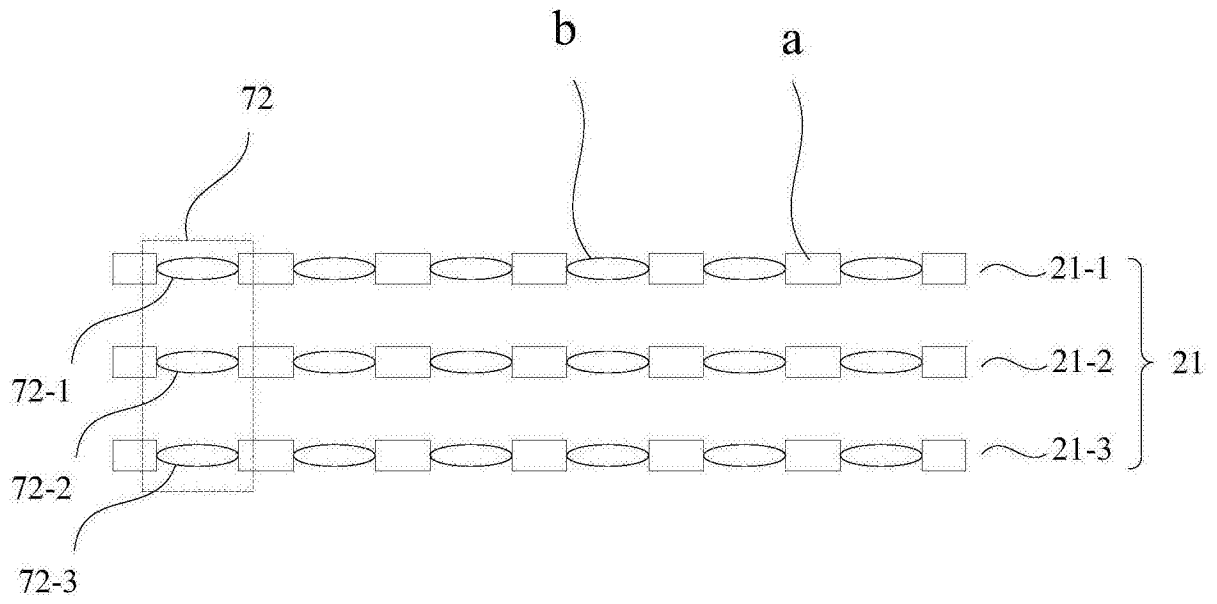


图16

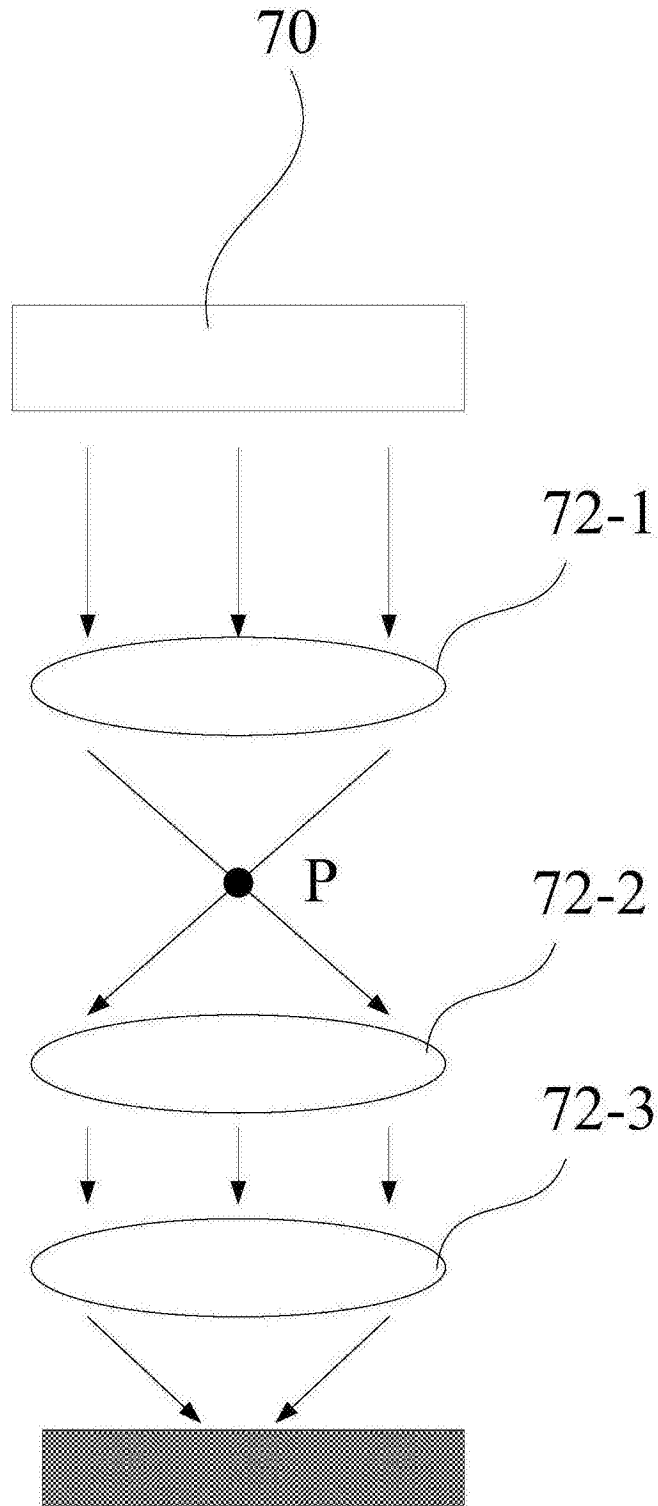


图17

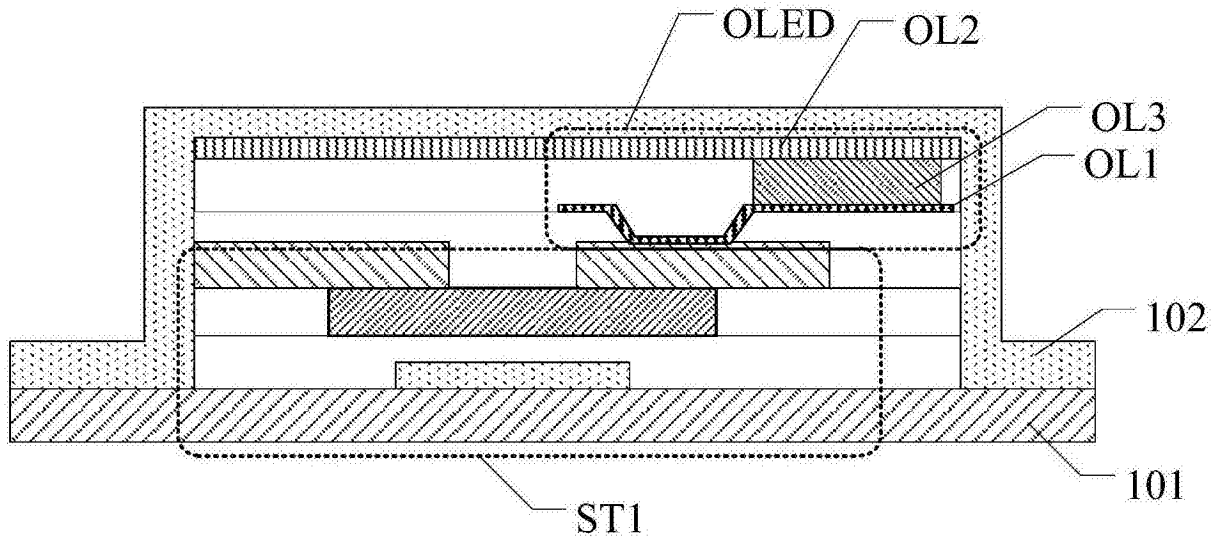


图18

1000

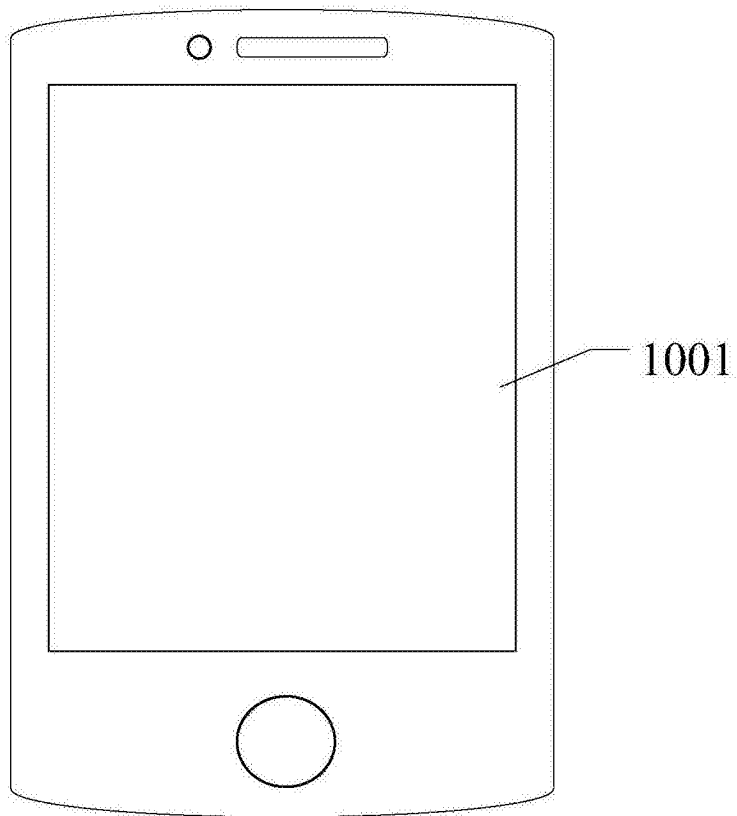


图19

专利名称(译)	一种阵列基板、显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN107845664A	公开(公告)日	2018-03-27
申请号	CN2017111042185.2	申请日	2017-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	上海中航光电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海中航光电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海中航光电子有限公司		
[标]发明人	金慧俊		
发明人	金慧俊		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L27/3265		
代理人(译)	于淼		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种阵列基板、显示面板和显示装置，属于显示技术领域，包括：显示区和围绕显示区的非显示区；显示区包括多条栅极线、多条数据线、多个像素；像素包括开关晶体管、驱动晶体管、电容元件和有机发光二极管；开关晶体管包括开关有源层，开关有源层的材料包括非晶硅；驱动晶体管包括驱动有源层，驱动有源层的材料包括多晶硅。相对于现有技术，可以减小开关晶体管的漏电流，不影响阵列基板的正常工作，提升显示品质。

