



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106847824 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201510884932.1

(22)申请日 2015.12.04

(71)申请人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省昆山市开发区龙腾路1号4幢

(72)发明人 张九占 朱修剑

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所(普通合伙) 31237

代理人 余毅勤

(51)Int.Cl.

H01L 27/12(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

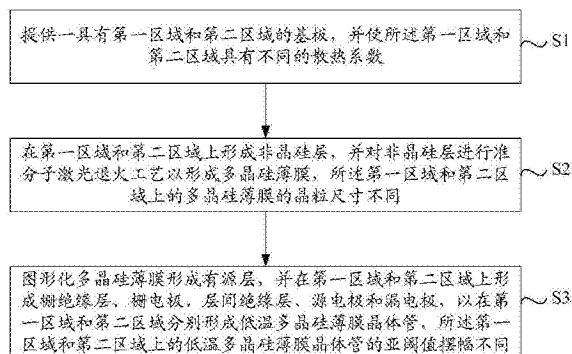
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

低温多晶硅薄膜晶体管及其制作方法、AMOLED显示面板

(57)摘要

本发明提供了一种低温多晶硅薄膜晶体管及其制作方法、AMOLED显示面板,基板的第一区域和第二区域具有不同的散热系数,进行准分子激光退火形成多晶硅薄膜的过程中,第一区域和第二区域具有不同的温度-时间曲线,可使得散热系数较小的区域处于接近完全熔融状态具有较大的多晶硅晶粒,形成S因子较小的低温多晶硅薄膜晶体管,而散热系数较大的区域不处于接近完全熔融状态具有较小的多晶硅晶粒,形成S因子较大的低温多晶硅薄膜晶体管,进而在同一基板上同时形成具有较大S因子和较小S因子的低温多晶硅薄膜晶体管。



1. 一种低温多晶硅薄膜晶体管的制作方法,其特征在于,包括:

提供一具有第一区域和第二区域的基板,所述第一区域和第二区域具有不同的散热系数;

在所述第一区域和第二区域上形成非晶硅层,并对所述非晶硅层进行准分子激光退火工艺以形成多晶硅薄膜,所述第一区域和第二区域上的多晶硅薄膜的晶粒尺寸不同;

在所述第一区域和第二区域上形成栅绝缘层、栅电极、层间绝缘层、源电极和漏电极,以在所述第一区域和第二区域分别形成低温多晶硅薄膜晶体管,所述第一区域和第二区域上的低温多晶硅薄膜晶体管的亚阈值摆幅不同。

2. 如权利要求1所述的低温多晶硅薄膜晶体管的制作方法,其特征在于,进行准分子激光退火工艺时,所述第一区域上的多晶硅薄膜处于接近完全熔融状态时,所述第二区域上的多晶硅薄膜处于部分熔融状态。

3. 如权利要求1或2所述的低温多晶硅薄膜晶体管的制作方法,其特征在于,通过在所述第二区域上形成导热层使所述第一区域和第二区域具有不同的散热系数;所述导热层中形成有若干孔洞。

4. 如权利要求3所述的低温多晶硅薄膜晶体管的制作方法,其特征在于,仅在所述第二区域对应低温多晶硅薄膜晶体管的沟道区的位置形成导热层,或者,在所述第二区域的所有位置均形成导热层。

5. 如权利要求3所述的低温多晶硅薄膜晶体管的制作方法,其特征在于,在所述第二区域上形成导热层的步骤包括:

在所述第一区域和第二区域上形成导热层薄膜;

去除所述第二区域上的导热层薄膜,保留所述第二区域上全部位置或者对应低温多晶硅薄膜晶体管的沟道区的位置的导热层薄膜,构成导热层。

6. 如权利要求1所述的低温多晶硅薄膜晶体管的制作方法,其特征在于,在所述第一区域和第二区域形成不同散热系数的材料层以使所述第一区域和第二区域具有不同的散热系数。

7. 如权利要求1所述的低温多晶硅薄膜晶体管的制作方法,其特征在于,使所述第一区域和第二区域具有不同的散热系数之后,在所述第一区域和第二区域上形成非晶硅层之前,还包括:在所述第一区域和第二区域上形成缓冲层。

8. 一种低温多晶硅薄膜晶体管,其特征在于,利用如权利要求1至8中任意一项所述的方法制作而成。

9. 如权利要求8所述的低温多晶硅薄膜晶体管,其特征在于,所述第一区域上的低温多晶硅薄膜晶体管的亚阈值摆幅小于所述第二区域上的低温多晶硅薄膜晶体管的亚阈值摆幅,所述第一区域上的低温多晶硅薄膜晶体管作为AMOLED显示面板中的开关薄膜晶体管,所述第二区域上的低温多晶硅薄膜晶体管作为AMOLED显示面板中的驱动薄膜晶体管。

10. 一种AMOLED显示面板,其特征在于,包括如权利要求9或10所述的低温多晶硅薄膜晶体管。

低温多晶硅薄膜晶体管及其制作方法、AMOLED显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种低温多晶硅薄膜晶体管及其制作方法、AMOLED显示面板。

背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光显示器件(AMOLED)是主动发光器件,相比目前的主流平板显示技术薄膜晶体管液晶显示器(TFT-LCD),AMOLED具有高对比度、广视角、低功耗、体积更薄等优点,有望成为继LCD之后的下一代平板显示技术,是目前平板显示技术中受到关注最多的技术之一。

[0003] 目前AMOLED主要使用低温多晶硅薄膜晶体管(LTPS-TFT)驱动OLED发光,如图1所示,一般而言整个有源矩阵有机发光显示器件包括开关薄膜晶体管(S-TFT)1、驱动薄膜晶体管(D-TFT)2和有机发光装置(OLED)3。该S-TFT 1栅极连接有扫描线4,该S-TFT 1的漏极(或源极)连接有数据线5,该S-TFT 1的源极(或漏极)连接D-TFT 2的栅极,该D-TFT2的源极(或漏极)连接有电源线6,D-TFT 2的漏极(或源极)连接OLED 3的阳极,该OLED 3的阴极接地,该D-TFT 2的源极(或漏极)与栅极之间连接有存储电容7。

[0004] 发明人研究发现,为了达到快速充放电的目的,要求S-TFT具有较低的S因子(亚阈值摆幅),这样可以更有效的开启和闭合S-TFT;另一方面,又要求D-TFT具有较高的S因子,这样更有利于灰阶控制。但目前制作整个TFT基板时,通常采用同样的制程同时形成D-TFT与S-TFT,因此S-TFT和D-TFT具有同样的结构和同样的电特性,如同样的导通电流(I_{on})、阈值电压(V_{th})、S因子(亚阈值摆幅)等,没有因为D-TFT与S-TFT功能的不同而做出差异化的处理。

发明内容

[0005] 本发明提供一种低温多晶硅薄膜晶体管及其制作方法,以在同一基板上同时形成S因子不同的低温多晶硅薄膜晶体管。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种低温多晶硅薄膜晶体管制作方法,包括:

[0007] 提供一具有第一区域和第二区域的基板,所述第一区域和第二区域具有不同的散热系数;

[0008] 在所述第一区域和第二区域上形成非晶硅层,并对所述非晶硅层进行准分子激光退火工艺以形成多晶硅薄膜,所述第一区域和第二区域上的多晶硅薄膜的晶粒尺寸不同;

[0009] 在所述第一区域和第二区域上形成栅绝缘层、栅电极、层间绝缘层、源电极和漏电极,以在所述第一区域和第二区域分别形成低温多晶硅薄膜晶体管,所述第一区域和第二区域上的低温多晶硅薄膜晶体管的亚阈值摆幅不同。

[0010] 可选的,在所述的低温多晶硅薄膜晶体管的制作方法中,进行准分子激光退火工艺时,所述第一区域上的多晶硅薄膜处于接近完全熔融状态时,所述第二区域上的多晶硅薄膜处于部分熔融状态。

[0011] 可选的,在所述的低温多晶硅薄膜晶体管的制作方法中,通过在所述第二区域上形成导热层使所述第一区域和第二区域具有不同的散热系数;所述导热层中形成有若干孔洞。

[0012] 可选的,在所述的低温多晶硅薄膜晶体管的制作方法中,仅在所述第二区域对应低温多晶硅薄膜晶体管的沟道区的位置形成导热层,或者,在所述第二区域的所有位置均形成导热层。

[0013] 可选的,在所述的低温多晶硅薄膜晶体管的制作方法中,在所述第二区域上形成导热层的步骤包括:

[0014] 在所述第一区域和第二区域上形成导热层薄膜;

[0015] 去除所述第二区域上的导热层薄膜,保留所述第二区域上全部位置或者对应低温多晶硅薄膜晶体管的沟道区的位置的导热层薄膜,构成导热层。

[0016] 可选的,在所述的低温多晶硅薄膜晶体管的制作方法中,所述导热层中形成有若干孔洞。

[0017] 可选的,在所述的低温多晶硅薄膜晶体管的制作方法中,在所述第一区域和第二区域形成不同散热系数的材料层以使所述第一区域和第二区域具有不同的散热系数。

[0018] 可选的,在所述的低温多晶硅薄膜晶体管的制作方法中,使所述第一区域和第二区域具有不同的散热系数之后,在所述第一区域和第二区域上形成非晶硅层之前,还包括:在所述第一区域和第二区域上形成缓冲层。

[0019] 本发明还提供一种利用上述方法制作而成的低温多晶硅薄膜晶体管。

[0020] 可选的,在所述的低温多晶硅薄膜晶体管中,所述第一区域上的低温多晶硅薄膜晶体管的亚阈值摆幅小于所述第二区域上的低温多晶硅薄膜晶体管的亚阈值摆幅,所述第一区域上的低温多晶硅薄膜晶体管作为AMOLED中的开关薄膜晶体管,所述第二区域上的低温多晶硅薄膜晶体管作为AMOLED中的驱动薄膜晶体管。

[0021] 本发明更提供一种包括上述低温多晶硅薄膜晶体管的AMOLED显示面板。

[0022] 与现有技术相比,在本发明提供的低温多晶硅薄膜晶体管及其制作方法中,基板的第一区域和第二区域具有不同的散热系数,进行准分子激光退火形成多晶硅薄膜的过程中,第一区域和第二区域具有不同的温度-时间曲线,可使得散热系数较小的区域处于接近完全熔融状态具有较大的多晶硅晶粒,形成S因子较小的低温多晶硅薄膜晶体管,而散热系数较大的区域不处于接近完全熔融状态具有较小的多晶硅晶粒,形成S因子较大的低温多晶硅薄膜晶体管,进而在同一基板上同时形成具有较大S因子和较小S因子的低温多晶硅薄膜晶体管。

附图说明

[0023] 图1为有源矩阵有机发光显示器件的像素结构等效电路图;

[0024] 图2为本发明的低温多晶硅薄膜晶体管的制作方法的流程示意图;

[0025] 图3a-3e为本发明实施例一的低温多晶硅薄膜晶体管的制作过程中的剖面示意图;

[0026] 图4为本发明实施例二的低温多晶硅薄膜晶体管的剖面示意图;

[0027] 图5为本发明实施例三的低温多晶硅薄膜晶体管的剖面示意图;

[0028] 图6为晶粒尺寸与激光能量的对应关系图；

[0029] 图7为S-TFT和D-TFT在ELA过程中温度与时间对应关系示意图。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0031] 如图2所示,本发明提供一种低温多晶硅薄膜晶体管的制作方法,包括如下步骤:

[0032] S1:提供一具有第一区域和第二区域的基板,并使所述第一区域和第二区域具有不同的散热系数;

[0033] S2:在所述第一区域和第二区域上形成非晶硅层,并对所述非晶硅层进行准分子激光退火工艺以形成多晶硅薄膜,所述第一区域和第二区域上的多晶硅薄膜的晶粒尺寸不同;

[0034] S3:图形化所述多晶硅薄膜形成有源层,并在所述第一区域和第二区域上形成栅绝缘层、栅电极、层间绝缘层、源电极和漏电极,以在所述第一区域和第二区域分别形成低温多晶硅薄膜晶体管,所述第一区域和第二区域上的低温多晶硅薄膜晶体管的亚阈值摆幅(S因子)不同。

[0035] 本发明通过使基板的第一区域和第二区域具有不同的散热系数,进行准分子激光退火(ELA)形成多晶硅薄膜的过程中,第一区域和第二区域具有不同的温度-时间曲线,可使得散热系数较小的区域处于接近完全熔融状态(Near Complete Melt Regime)具有较大的多晶硅晶粒,形成S因子较小的低温多晶硅薄膜晶体管,而散热系数较大的区域不处于接近完全熔融状态具有较小的多晶硅晶粒,形成S因子较大的低温多晶硅薄膜晶体管,进而在同一基板上同时形成具有较大S因子和较小S因子的低温多晶硅薄膜晶体管。

[0036] 下面对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

[0037] 实施例一

[0038] 如图3a所示,提供一具有第一区域100a和第二区域100b的基板100。所述基板100包括玻璃基板和塑料基板等,优选为玻璃基板、石英基板、聚酰亚胺基板或不锈钢基板,更优选为玻璃基板,应用方便、广泛,且成本较低,本发明对基板的厚度和来源等没有特殊限制。

[0039] 如图3b所示,仅在第二区域100b上形成导热层10b1,在第一区域100a上未形成导热层10b1,从而使所述第一区域100a和第二区域100b具有不同的散热系数(导热系数)。详细的,由于第二区域100b上形成有导热层10b1,导热层10b1相比于基板100具有较大的散热系数,因此第二区域100b的散热系数大于所述第一区域100a的散热系数。

[0040] 优选方案中,所述导热层10b1是金属材料,例如金属钼(Mo)、金属铝(Al)。但应认识到,本发明并不限制导热层10b1的材料,所述导热层10b1还可以是金属合金,例如金属钼(Mo)、金属铝(Al)的合金材料,所述导热层10b1也可以是非金属导热材料,例如氮化硼、氧化铝或氧化镁、氮化铝等,同样能够实现高散热的功能。所述导热层10b1的厚度优选大于等于3000Å。

[0041] 所述导热层10b1可通过如下方式形成:采用溅射或蒸镀等工艺在所述第一区域100a和第二区域100b上形成导热层薄膜,然后通过光刻以及刻蚀工艺去除所述第二区域100b上的导热层薄膜,仅保留第一区域100a上的导热层薄膜构成导热层10b1,同时在所述第二区域100b上的导热层薄膜中形成若干孔洞10b1'。通过孔洞10b1'的形状和尺寸有利于调整导热层10b1的散热系数。可以理解的是,所述导热层薄膜也可以采用喷涂的方式形成,如喷涂分布相对均匀的燃烧合成法制备的超细氮化铝粉末作为导热层薄膜,再进行光刻以及刻蚀工艺形成导热层10b1。

[0042] 参考图3b所示,所述孔洞10b1'的横截面(平行于基板100表面的截面)形状是矩形,所述孔洞10b1'的纵截面(垂直于基板100表面的截面)形状是倒梯形。但应认识到,本发明并不限制孔洞10b1'的形状和尺寸,所述孔洞10b1'的横截面形状还可以是圆形或者矩形之外的其它多边形,所述孔洞10b1'的纵截面形状还可以是矩形等。本实施例中,所述孔洞10b1'贯穿所述导热层薄膜,暴露出所述基板100的表面。在本发明其他实施例中,所述孔洞10b1'的深度亦可小于导热层薄膜的厚度,也就是说,并不暴露出所述基板100的表面。

[0043] 如图3c所示,在所述第一区域100a和第二区域100b上形成缓冲层101。所述缓冲层101的材料例如是氮化硅、氧化硅中的一种或其组合。所述缓冲层101一方面可以阻挡基板中的杂质对低温多晶硅薄膜晶体管造成不良影响,另一方面有利于实现基板表面的平坦化。所述缓冲层101的厚度优选大于等于3000Å。

[0044] 如图3d所示,在所述第一区域100a和第二区域100b(具体是导热层10b1)上形成非晶硅层(a-Si),并对所述非晶硅层进行准分子激光退火(ELA)工艺以形成多晶硅薄膜102。由于所述第一区域100a和第二区域100b的散热系数不同,因而经过ELA后所述第一区域100a和第二区域100b上的多晶硅薄膜102的晶粒尺寸并不相同。具体而言,由于第二区域100b上具有一层导热层10b1,而导热层10b1具有较大的散热系数,因此第一区域100a和第二区域100b具有不同的温度-时间曲线,使第一区域100a处于接近完全熔融状态(Near Complete Melt Regime)从而多晶硅晶粒最大化时,第二区域100b不处于接近完全熔融状态,例如是处于部分熔融状态(Partial Melt Regime)从而具有较小的晶粒,进而在同一基板上分别形成晶粒尺寸不同的多晶硅薄膜,由此即可在同一基板上同时形成具有较大S因子和较小S因子的低温多晶硅薄膜晶体管。

[0045] 如图3e所示,通过光刻以及刻蚀工艺图形化所述多晶硅薄膜102以作为低温多晶硅薄膜晶体管的有源层,并在所述多晶硅薄膜102上形成栅绝缘层103、栅电极104、层间绝缘层105、源/漏金属层106以及钝化层107,以在所述第一区域100a和第二区域100b分别形成低温多晶硅薄膜晶体管,所述第一区域100a和第二区域100b上的低温多晶硅薄膜晶体管的S因子不同。后续还可采用常规的工艺形成阳极层、第一隔离柱(pillar 1)和第二隔离柱(pillar 2)等,此处不再赘述。

[0046] 图6为晶粒尺寸与激光能量的对应关系图。其中,激光能量(Energy Density)越高,a-Si温度越高。由图6可以得知,在部分熔融状态(Partial Melt Regime)、接近完全熔融状态(Near Complete Melt Regime)、完全熔融状态(Complete Melt Regime)中,接近完全熔融状态(Near Complete Melt Regime)所得晶粒尺寸最大。

[0047] 图7为S-TFT和D-TFT在ELA过程中温度与时间对应关系示意图。在一定时间内,欲形成D-TFT的第二区域100b由于具有导热层,其温度低于欲形成S-TFT的第一区域100a。

[0048] 结合图6和图7所示,以ELA工艺采用如下参数为例:波长(beam size)为400 μm ,频率(frequency)为500HZ,扫描间距(scan pitch)为16 μm ,能量(energy)为459 mj/cm^2 ,通过调整工艺,可使第一区域100a处于Near Complete Melt Regime,从而具有最大的多晶硅晶粒尺寸;与此同时,第二区域100b由于具有导热层,其温度要低于第一区域100a,处于Partial Melt Regime,使得第二区域100b最终获得多晶硅晶粒尺寸较小。通过上述方法制得的第一区域100a上的低温多晶硅薄膜晶体管(S-TFT)的S因子约为0.2,第二区域100b上的低温多晶硅薄膜晶体管(D-TFT)的S因子约在0.3~0.6。可以理解的是,上述工艺参数仅是举例,并非是用来限定本发明。

[0049] 如图3e所示,本实施例还提供一种低温多晶硅薄膜晶体管,包括:

[0050] 具有第一区域100a和第二区域100b的基板,所述第一区域100a和第二区域100b具有不同的散热系数;

[0051] 形成于所述第一区域100a和第二区域100b上的多晶硅薄膜102,所述多晶硅薄膜102通过对非晶硅层进行准分子激光退火工艺形成,所述第一区域100a和第二区域100b上的多晶硅薄膜102的晶粒尺寸不同;

[0052] 形成于所述第一区域100a和第二区域100b上的栅绝缘层103、栅电极104、层间绝缘层105、与源/漏金属层106一体的源电极和漏电极,所述源电极和漏电极通过层间绝缘层105和栅绝缘层103中的过孔电连接所述多晶硅薄膜102,以在所述第一区域100a和第二区域100b上分别构成低温多晶硅薄膜晶体管,所述第一区域100a和第二区域100b上的低温多晶硅薄膜晶体管的亚阈值摆幅不同。

[0053] 其中,所述第一区域100a上的低温多晶硅薄膜晶体管的多晶硅薄膜的晶粒尺寸较大,低温多晶硅薄膜晶体管的S因子较小,适用于作为AMOLED中的开关薄膜晶体管(S-TFT),这样可以更有效的开启和闭合S-TFT;所述第二区域100b上的低温多晶硅薄膜晶体管的多晶硅薄膜的晶粒尺寸较小,低温多晶硅薄膜晶体管的S因子较大,适用于作为AMOLED中的驱动薄膜晶体管(D-TFT),这样更有利于灰阶控制。

[0054] 实施例二

[0055] 如图4所示,本实施例与实施例一不同之处在于,所述导热层10b1仅覆盖在所述第一区域100a中欲形成有源层的区域,即,仅对应低温多晶硅薄膜晶体管的沟道区,第一区域100a的其他区域并未保留导热层10b1,当然,第二区域100b上也未形成导热层,如此可使第一区域100a的沟道区与第二区域100b具有不同的散热系数。

[0056] 实施例三

[0057] 如图5所示,本实施例与实施例一不同之处在于,所述导热层10b1中并未形成孔洞,即,所述导热层10b1为连续的膜层,并未被图形化。如此,同样可使第一区域100a与第二区域100b具有不同的散热系数。

[0058] 实施例四

[0059] 本实施例与实施例一不同之处在于,在所述第一区域100a和第二区域100b形成不同散热系数的材料,例如在第二区域100b上形成导热层,而在所述第一区域100a上形成散热系数低于所述导热层的材料,亦可使第一区域100a与第二区域100b具有不同的散热系数。

[0060] 实施例五

[0061] 本实施例提供一种AMOLED显示面板,采用第一区域上的低温多晶硅薄膜晶体管作为AMOLED显示面板中的开关薄膜晶体管(S-TFT),采用第二区域上的低温多晶硅薄膜晶体管作为驱动薄膜晶体管(D-TFT)。所述第一区域100a上的低温多晶硅薄膜晶体管的多晶硅薄膜的晶粒尺寸较大,低温多晶硅薄膜晶体管的S因子较小,可以更有效的开启和闭合S-TFT。所述第二区域100b上的低温多晶硅薄膜晶体管的多晶硅薄膜的晶粒尺寸较小,低温多晶硅薄膜晶体管的S因子较大,更有利于灰阶控制。

[0062] 需要说明的是,本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的器件而言,由于与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0063] 上述描述仅是对本发明较佳实施例的描述,并非对本发明范围的任何限定,本发明领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰,均属于权利要求书的保护范围。

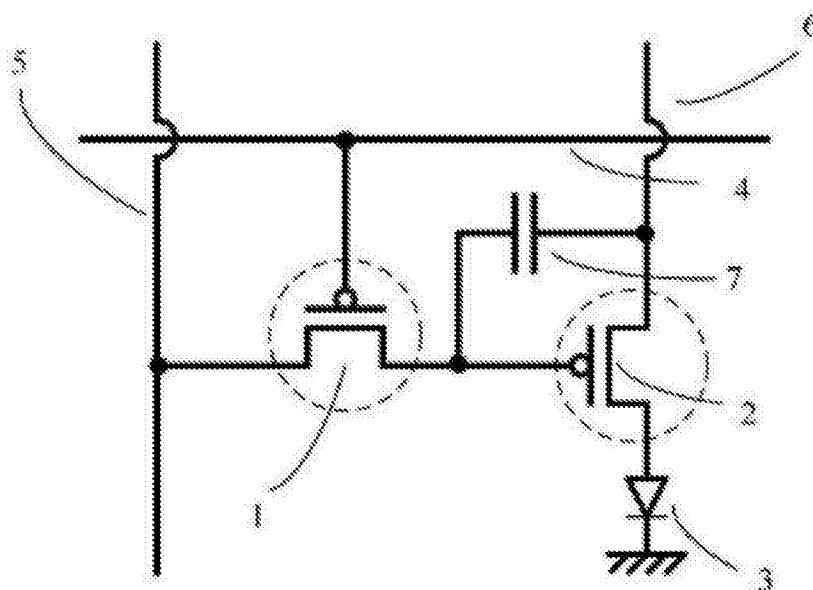


图1

提供一具有第一区域和第二区域的基板，并使所述第一区域和
第二区域具有不同的散热系数

S1

在第一区域和第二区域上形成非晶硅层，并对非晶硅层进行准
分子激光退火工艺以形成多晶硅薄膜，所述第一区域和第二区
域上的多晶硅薄膜的晶粒尺寸不同

S2

图形化多晶硅薄膜形成有源层，并在第一区域和第二区域上形
成栅绝缘层、栅电极、层间绝缘层、源电极和漏电极，以在第一
区域和第二区域分别形成低温多晶硅薄膜晶体管，所述第一
区域和第二区域上的低温多晶硅薄膜晶体管的亚阈值摆幅不同

S3

图2

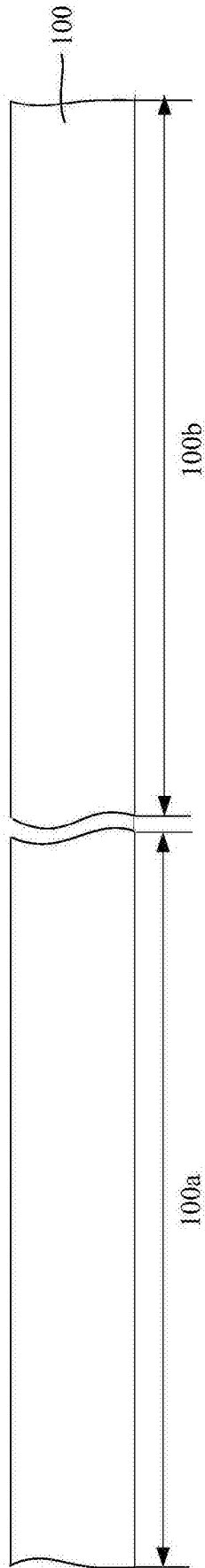


图3a

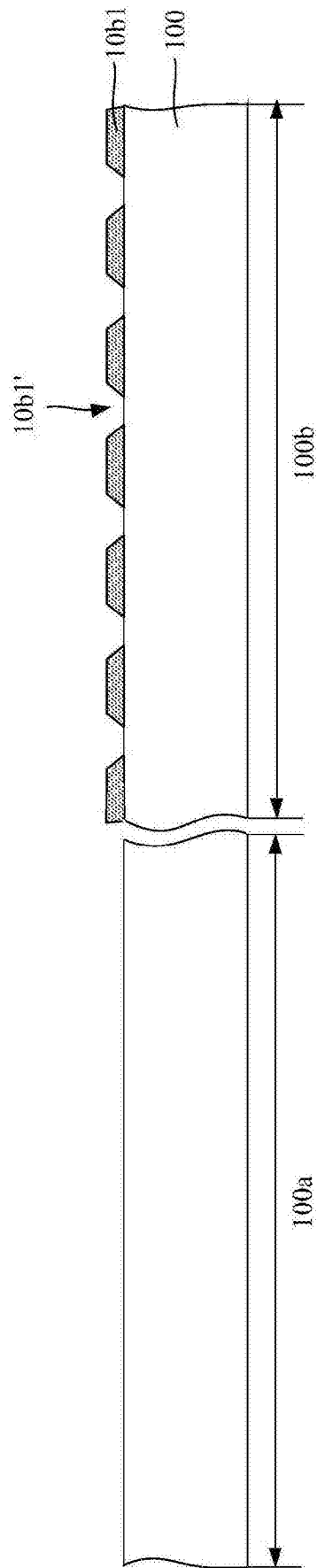


图3b

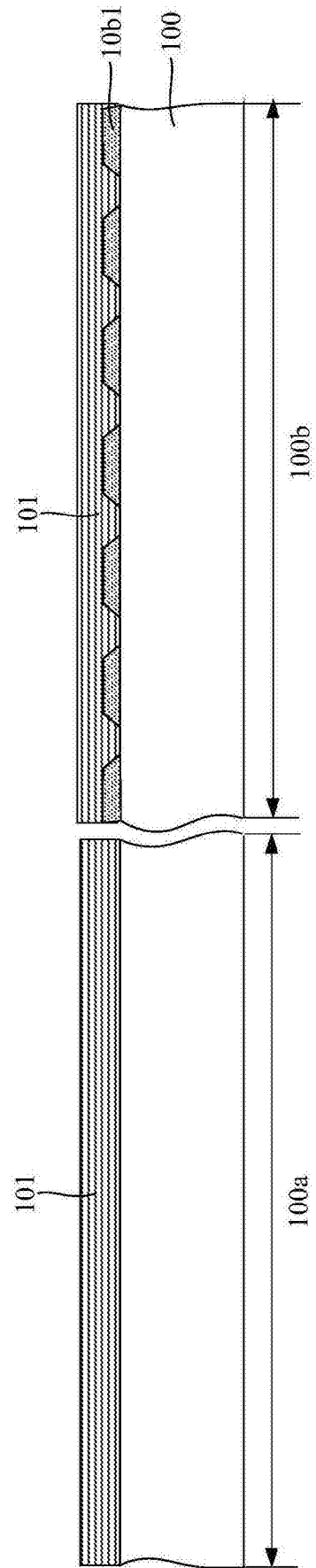


图3c

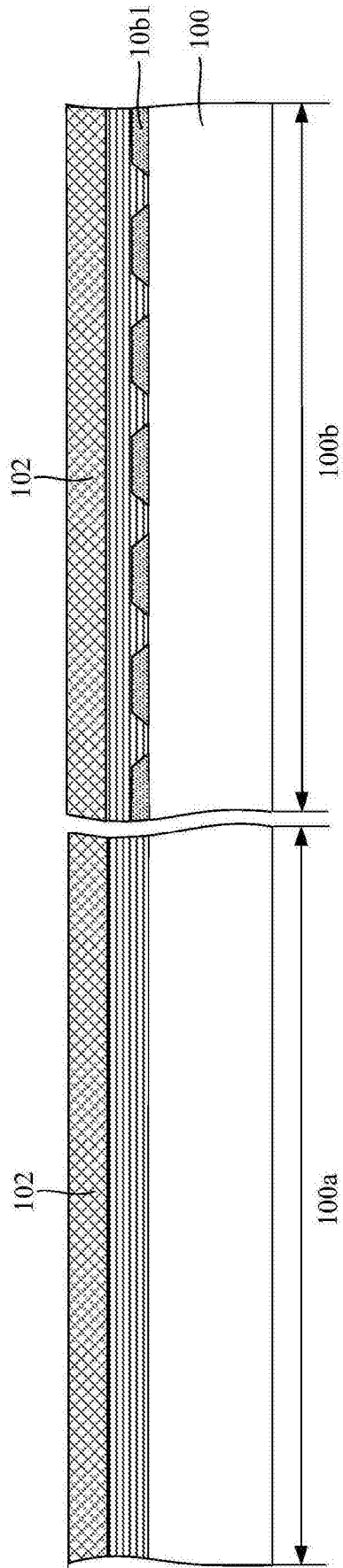


图3d

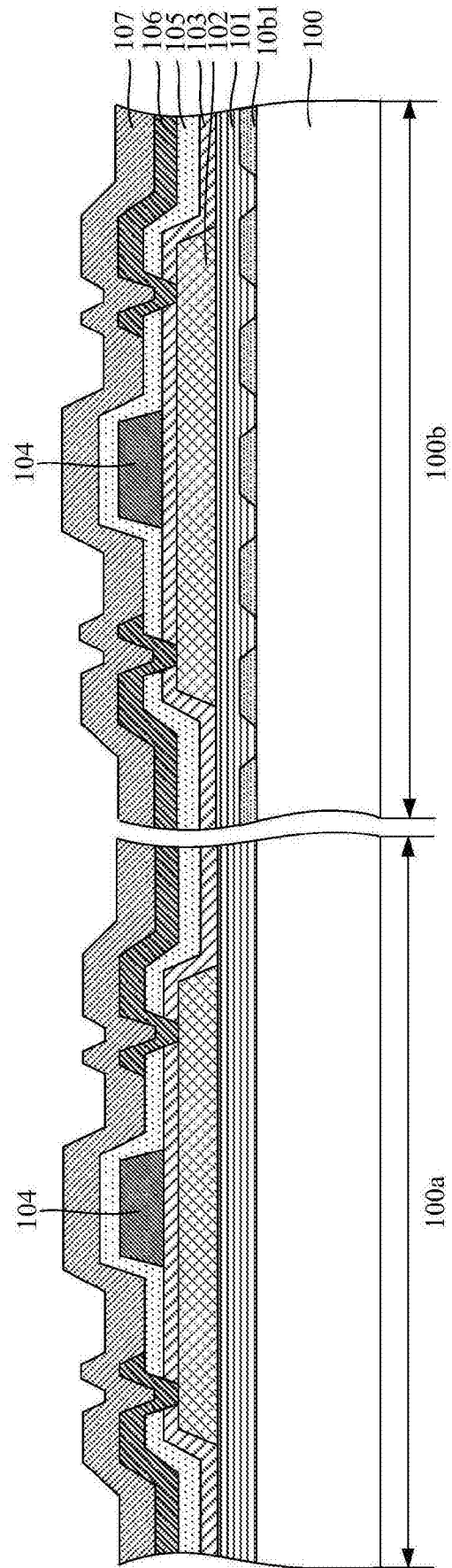


图3e

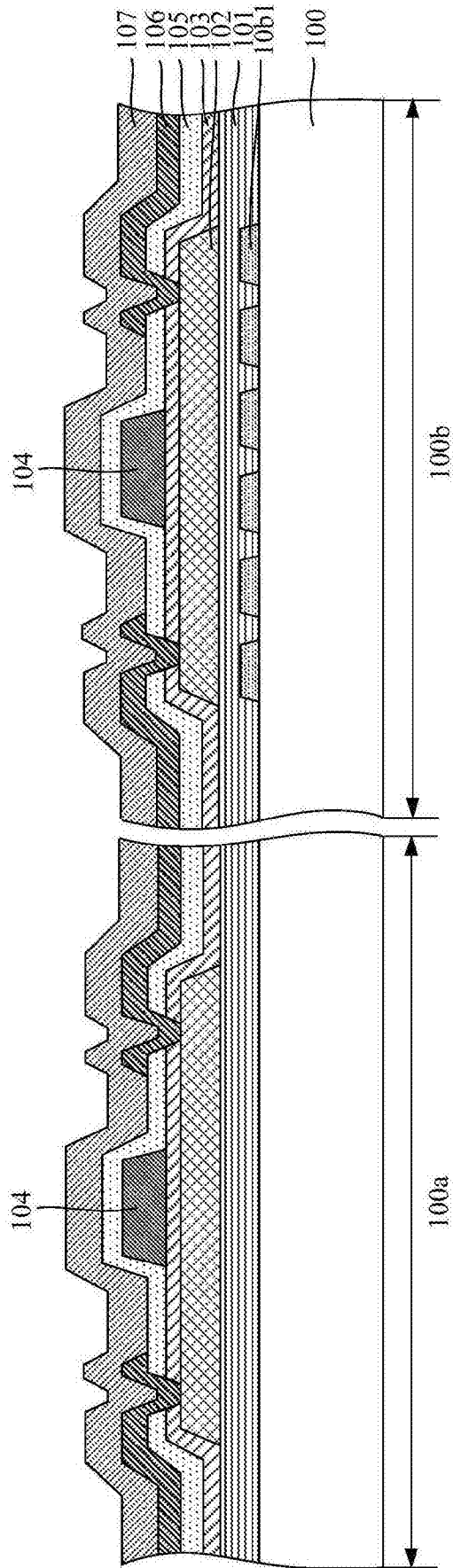


图4

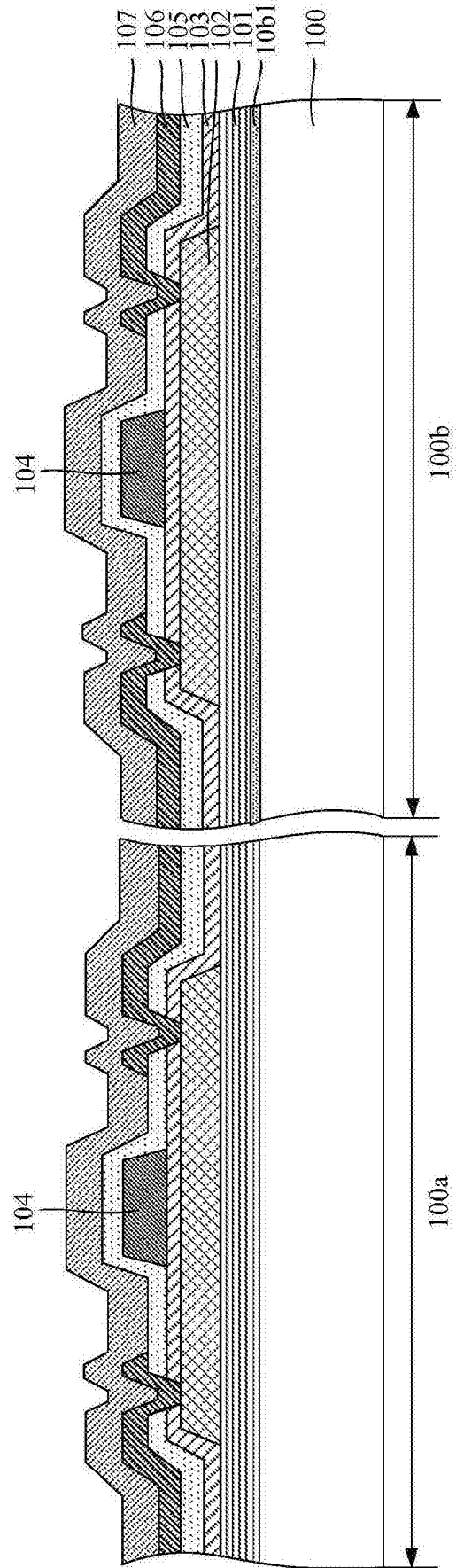


图5

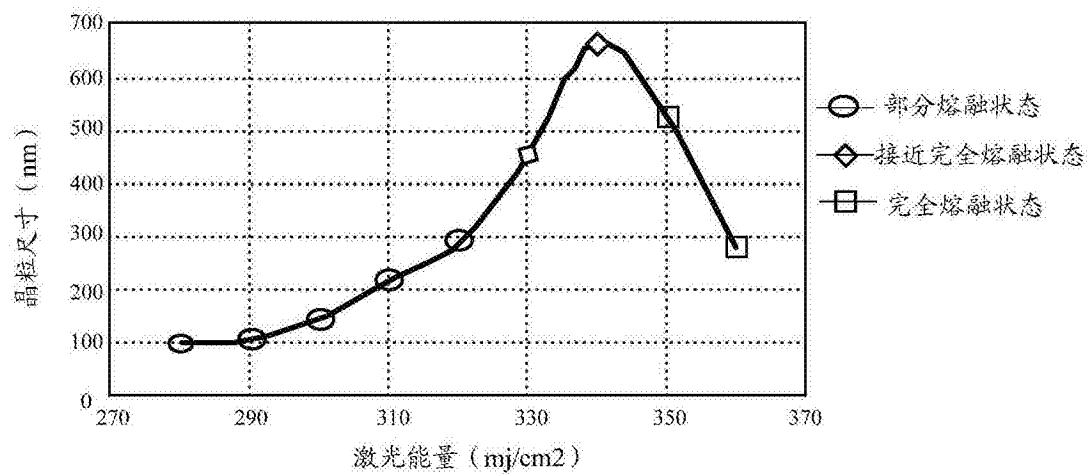


图6

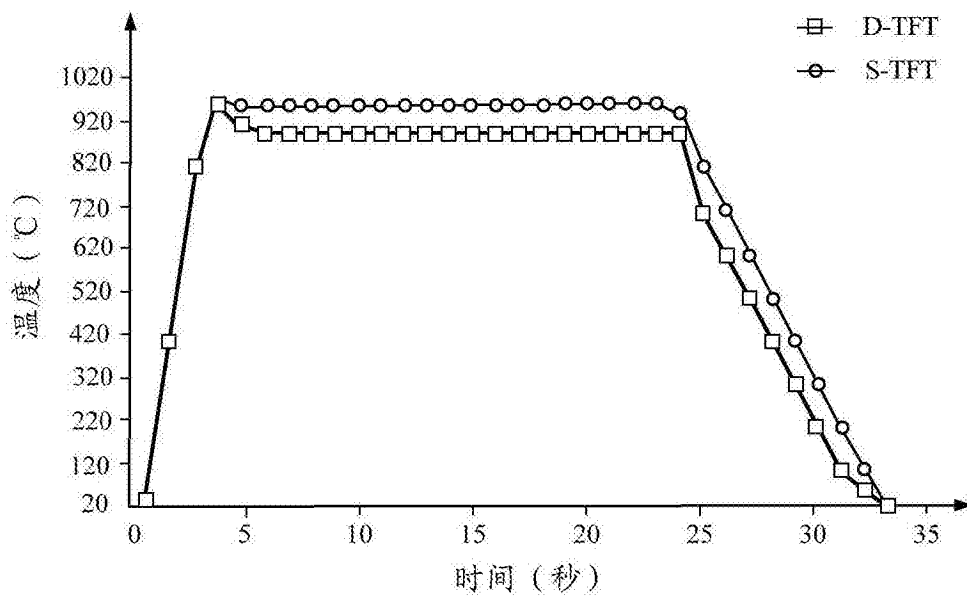


图7

专利名称(译)	低温多晶硅薄膜晶体管及其制作方法、AMOLED显示面板		
公开(公告)号	CN106847824A	公开(公告)日	2017-06-13
申请号	CN201510884932.1	申请日	2015-12-04
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	张九占 朱修剑		
发明人	张九占 朱修剑		
IPC分类号	H01L27/12 H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/1229 H01L27/1281 H01L27/3244		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种低温多晶硅薄膜晶体管及其制作方法、AMOLED显示面板，基板的第一区域和第二区域具有不同的散热系数，进行准分子激光退火形成多晶硅薄膜的过程中，第一区域和第二区域具有不同的温度-时间曲线，可使得散热系数较小的区域处于接近完全熔融状态具有较大的多晶硅晶粒，形成S因子较小的低温多晶硅薄膜晶体管，而散热系数较大的区域不处于接近完全熔融状态具有较小的多晶硅晶粒，形成S因子较大的低温多晶硅薄膜晶体管，进而在同一基板上同时形成具有较大S因子和较小S因子的低温多晶硅薄膜晶体管。

