



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109360850 B

(45) 授权公告日 2021.10.22

(21) 申请号 201811308208.4

(56) 对比文件

(22) 申请日 2018.11.05

CN 102569412 A, 2012.07.11

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 105070662 A, 2015.11.18

申请公布号 CN 109360850 A

CN 1607652 A, 2005.04.20

(43) 申请公布日 2019.02.19

CN 102569412 A, 2012.07.11

(73) 专利权人 复旦大学

审查员 瞿晓雷

地址 200433 上海市杨浦区邯郸路220号

(72) 发明人 刘文军 雷东 丁士进 张卫

(74) 专利代理机构 北京睿智保诚专利代理事务

所(普通合伙) 11732

代理人 周新楣

(51) Int.Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

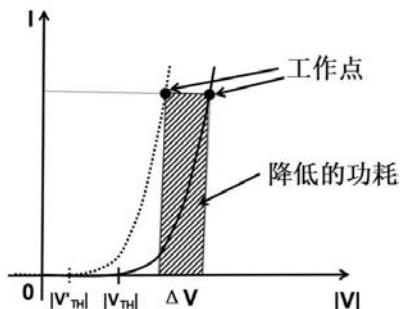
一种降低AMOLED像素驱动电路中驱动TFT功耗的方法

(57) 摘要

本发明属于集成电路设计技术领域，具体为一种降低AMOLED像素电路中驱动TFT功耗的方法。本发明通过减小AMOLED像素电路中作为驱动TFT(包括N型TFT和P型TFT)的阈值电压的绝对值 $|V_{TH}|$ ，从而降低其功耗。包括以下技术手段：生长不同的电介质薄膜并对薄膜及其内部的固定电荷量通过热处理进行调控；离子注入；在半导体薄膜靠近栅绝缘层一侧的表面注入额外的电子或空穴；调节作为沟道层的半导体薄膜的掺杂浓度和厚度。本发明可以降低AMOLED显示面板中每一个亚像素在工作时的功耗。从而降低整个OLED显示面板的工作功耗。

B

CN 109360850



1. 一种降低AMOLED像素驱动电路中驱动TFT功耗的方法,其特征在于,通过减小AMOLED像素电路中作为驱动TFT的阈值电压的绝对值 $|V_{TH}|$ ,从而降低其功耗;这里驱动TFT包括N型TFT和P型TFT;

减小 $|V_{TH}|$ 采用以下技术手段之一种:

- (1)生长不同的电介质薄膜并对薄膜及其内部的固定电荷量通过热处理进行调控;
- (2)离子注入;
- (3)在半导体薄膜靠近栅绝缘层一侧的表面注入额外的电子或空穴;
- (4)调节作为沟道层的半导体薄膜的掺杂浓度和厚度;

对于N型TFT,采用和半导体的界面存在有固定正电荷的电介质薄膜作为栅绝缘层;该电介质薄膜包括氮化硅、氧化硅、本征非晶硅、氧化锆或氧化铪这些金属或非金属氧化物薄膜;通过热处理,调控栅绝缘层内部、栅绝缘层和半导体薄膜材料界面处固定正电荷的数量,使得界面固定电荷量增加,从而减小驱动TFT的开启电压 $V_{TH}$ ;

或者,采用离子注入的方法,在栅绝缘层内部,或者栅绝缘层与半导体薄膜材料界面处,注入正电荷,抑或通过离子注入的方法在半导体薄膜材料靠近界面的一侧注入H相关的离子,钝化这里的缺陷中心,使得驱动TFT器件的开启电压 $V_{TH}$ 减小;

或者,通过电注入、光注入,或者等离子体处理,在半导体薄膜材料靠近界面的一侧引入电子,钝化这里的缺陷中心,使驱动TFT的开启电压 $V_{TH}$ 减小;

或者,调节作为沟道层的半导体薄膜的掺杂浓度和厚度,减小驱动TFT的开启电压 $V_{TH}$ 。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:

对于P型TFT,采用界面存在有固定负电荷的电介质薄膜作为栅绝缘层,该电介质薄膜包括氧化铝、氧化钇金属氧化物薄膜;通过热处理,调控栅绝缘层内部、栅绝缘层和半导体薄膜材料界面处固定负电荷的数量,使得界面固定负电荷增加,从而减小驱动TFT的开启电压 $|V_{TH}|$ ;或者,

采用离子注入的方法,在栅绝缘层内部,或者栅绝缘层与半导体薄膜材料界面处,注入正电荷,抑或通过离子注入的方法在半导体薄膜材料靠近界面的一侧注入H相关的离子,钝化这里的缺陷中心,使得驱动TFT器件的开启电压 $|V_{TH}|$ 减小;或者,

通过电注入,光注入,或者等离子体处理,在半导体薄膜材料靠近界面的一侧引入电子,钝化这里的缺陷中心,使驱动TFT的开启电压 $|V_{TH}|$ 减小;

或者,调节作为沟道层的半导体薄膜的掺杂浓度和厚度,减小驱动TFT的开启电压 $|V_{TH}|$ 。

## 一种降低AMOLED像素驱动电路中驱动TFT功耗的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于集成电路设计技术领域,具体涉及AMOLED显示面板的像素电路中降低驱动TFT功耗的方法。

### 背景技术

[0002] 在主动矩阵OLED(AMOLED)显示面板中,每一个亚像素中的OLED器件都需要一个TFT进行驱动。驱动TFT的源(Source)或漏(Drain)中的一端连接OLED,另一端连接外接电源VDD。驱动TFT的栅(Gate)端连接开关TFT,或补偿电路中的其它TFT器件。

[0003] 通常,驱动TFT的Gate端和Drain端连接,形成图1和图2的连接方式,则形成有源电阻。其电流电压关系呈现出图3中所示的非线性特性。

[0004] 在AMOLED显示面板工作的过程中,驱动TFT始终处于开启状态。而且,由于驱动TFT的Gate端和Drain端连在一起,所以,驱动TFT始终工作在饱和区。这使得驱动TFT的功耗占据了整个像素中功耗的一半以上。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提出一种能够有效降低AMOLED像素驱动电路中驱动TFT功耗的方法。

[0006] 本发明提出的降低AMOLED像素驱动电路中驱动TFT功耗的方法,通过减小AMOLED像素电路中,作为驱动TFT(包括N型TFT和P型TFT)的阈值电压的绝对值 $|V_{TH}|$ ,从而降低其功耗。

[0007] 具体措施如下:

[0008] (1)生长不同的电介质薄膜,并对薄膜及其内部的固定电荷量通过热处理进行调控;

[0009] (2)离子注入;

[0010] (3)在半导体薄膜靠近栅绝缘层一侧的表面注入额外的电子或空穴;

[0011] (4)调节作为沟道层的半导体薄膜的掺杂浓度和厚度。

[0012] 通过上述处理,可以降低AMOLED显示面板中每一个亚像素在工作时的功耗,进而降低整个OLED显示面板在工作时的功耗。

### 附图说明

[0013] 图1为本发明中N型TFT作为驱动开关的连接示意图。

[0014] 图2为本发明中P型TFT作为驱动开关的连接示意图。

[0015] 图3为本发明中TFT的电流电压曲线示意图。

### 具体实施方式

[0016] 本发明提供降低AMOLED像素驱动电路中驱动TFT功耗的方法。具体的实施内容包

括：

[0017] 图1中N型TFT和图2中P型TFT作为驱动TFT的连接方法会表现为图3中的电流电压曲线。

[0018] 具体的,对于N型TFT,采用和半导体的界面存在有固定正电荷的电介质薄膜作为栅绝缘层。该电介质薄膜包括氮化硅、氧化硅、本征非晶硅、氧化锆或氧化铪等金属或非金属氧化物薄膜。通过常规热处理,调控栅绝缘层内部、栅绝缘层和半导体薄膜材料界面处固定正电荷的数量。使得界面固定电荷量增加,从而减小驱动TFT的开启电压 $V_{TH}$ 。

[0019] 或者,采用离子注入的方法,在栅绝缘层内部,或者栅绝缘层与半导体薄膜材料界面处,注入正电荷,抑或通过离子注入的方法在半导体薄膜材料靠近界面的一侧注入H相关的离子,钝化这里的缺陷中心。使得驱动TFT器件的开启电压 $V_{TH}$ 减小。

[0020] 或者,通过电注入,光注入,或者等离子体处理,在半导体薄膜材料靠近界面的一侧引入电子,钝化这里的缺陷中心。并使驱动TFT的开启电压 $V_{TH}$ 减小。

[0021] 或者,调节作为沟道层的半导体薄膜的掺杂浓度和厚度,减小驱动TFT的开启电压 $V_{TH}$ 。

[0022] 对于图2中所示的P型TFT,具体的,采用界面存在有固定负电荷的电介质薄膜作为栅绝缘层,该电介质薄膜包括氧化铝、氧化钇等金属氧化物薄膜。通过常规热处理,调控栅绝缘层内部、栅绝缘层和半导体薄膜材料界面处固定负电荷的数量。使得界面固定负电荷增加,从而减小驱动TFT的开启电压 $|V_{TH}|$ 。

[0023] 或者,采用离子注入的方法,在栅绝缘层内部,或者栅绝缘层与半导体薄膜材料界面处,注入正电荷,抑或通过离子注入的方法在半导体薄膜材料靠近界面的一侧注入H相关的离子,钝化这里的缺陷中心。使得驱动TFT器件的开启电压 $|V_{TH}|$ 减小。或者,通过电注入,光注入,或者等离子体处理,在半导体薄膜材料靠近界面的一侧引入电子,钝化这里的缺陷中心。并使驱动TFT的开启电压 $|V_{TH}|$ 减小。

[0024] 或者,调节作为沟道层的半导体薄膜的掺杂浓度和厚度,减小驱动TFT的开启电压 $|V_{TH}|$ 。

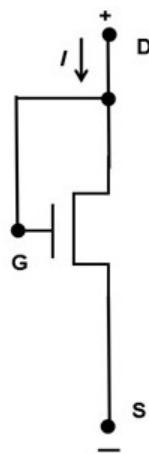


图1

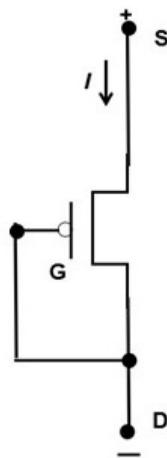


图2

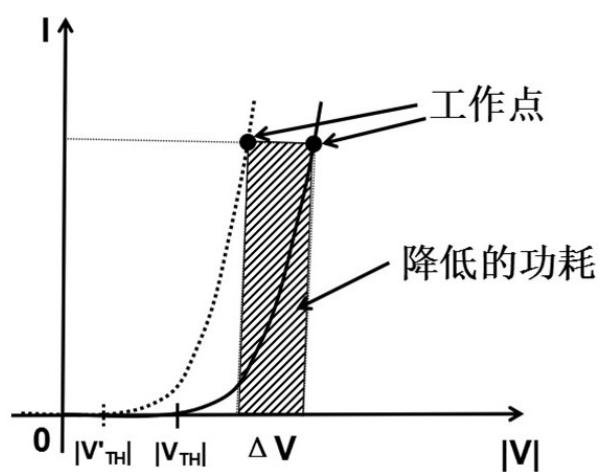


图3