



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113471250 A

(43)申请公布日 2021. 10. 01

(21)申请号 202010246044.8

(22)申请日 2020.03.31

(71)申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 刘俊彦 赵阳 吴欣凯 郭小军
贺海明 刘至哲 邓立昂 尹晓宽

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444

代理人 李晓霞

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 27/12(2006.01)

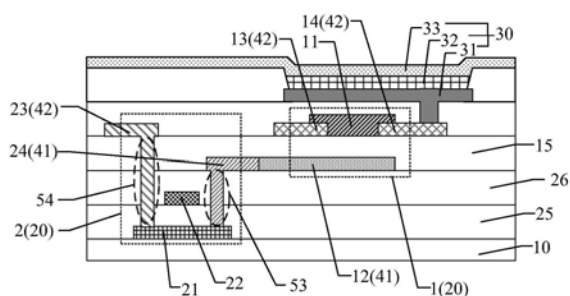
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种有机发光显示面板和显示装置

(57)摘要

本申请实施例提供一种有机发光显示面板和显示装置。显示面板包括基板、位于基板之上的驱动单元和发光单元；驱动单元包括驱动晶体管和至少一个开关晶体管；驱动晶体管为有机薄膜晶体管，驱动晶体管包括第一有源层、第一栅极、第一源极和第一漏极，第一有源层和第一栅极之间间隔有第一绝缘层；开关晶体管为低温多晶体薄膜晶体管，开关晶体管包括第二有源层、第二栅极、第二源极和第二漏极，第二有源层和第二栅极之间间隔有第二绝缘层，第一绝缘层和第二绝缘层为不同的绝缘层，第二栅极位于第二有源层的远离基板的一侧。本申请能够同时满足驱动晶体管和开关晶体管的特性需求，保证显示亮度的稳定性，满足高刷新率和高分辨率对开关速度的需求。



1. 一种有机发光显示面板, 其特征在于, 所述显示面板包括: 基板、位于所述基板之上的驱动单元和发光单元, 所述驱动单元与所述发光单元相连接;

所述驱动单元包括驱动晶体管和至少一个开关晶体管;

所述驱动晶体管为有机薄膜晶体管, 所述驱动晶体管包括第一有源层、第一栅极、第一源极和第一漏极, 所述第一有源层和所述第一栅极之间间隔有第一绝缘层;

所述至少一个开关晶体管为低温多晶体薄膜晶体管, 所述开关晶体管包括第二有源层、第二栅极、第二源极和第二漏极, 所述第二有源层和所述第二栅极之间间隔有第二绝缘层, 其中, 所述第二栅极位于所述第二有源层的远离所述基板的一侧, 所述第一绝缘层和所述第二绝缘层为不同的绝缘层。

2. 根据权利要求1所述的显示面板, 其特征在于,

所述第一有源层位于所述第一栅极的远离所述基板的一侧。

3. 根据权利要求2所述的显示面板, 其特征在于,

所述第一有源层的两端分别连接所述第一源极和所述第一漏极, 且所述第一源极和所述第一漏极均与所述第一绝缘层相接触。

4. 根据权利要求1所述的显示面板, 其特征在于,

所述第一栅极和所述第二漏极同层同材料制作, 且所述第一栅极和至少一个所述开关晶体管的第二漏极相连接。

5. 根据权利要求1所述的显示面板, 其特征在于,

所述显示面板包括位于所述基板之上的第一金属层和第二金属层;

所述第二漏极位于所述第一金属层, 所述第二源极位于所述第二金属层。

6. 根据权利要求5所述的显示面板, 其特征在于,

所述显示面板还包括第三绝缘层, 所述第三绝缘层覆盖所述第二栅极, 所述第二漏极通过贯穿所述第三绝缘层和所述第二绝缘层的过孔与所述第二有源层连接;

所述显示面板还包括位于所述第一金属层的连接部, 所述连接部通过贯穿所述第三绝缘层和所述第二绝缘层的过孔与所述第二有源层连接, 所述第二源极通过所述第一绝缘层的过孔与所述连接部连接。

7. 根据权利要求5所述的显示面板, 其特征在于,

所述第一源极和所述第一漏极均位于所述第二金属层。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的显示面板, 其特征在于,

所述第一绝缘层的制作材料包括有机绝缘材料。

9. 根据权利要求1至7任一项所述的显示面板, 其特征在于,

所述第一绝缘层的厚度为 d_1 , 其中, $100\text{nm} \leq d_1 \leq 1000\text{nm}$ 。

10. 根据权利要求1至7任一项所述的显示面板, 其特征在于,

所述第二绝缘层的制作材料包括无机绝缘材料。

11. 根据权利要求1至7任一项所述的显示面板, 其特征在于,

所述第二绝缘层的厚度为 d_2 , 其中, $50\text{nm} \leq d_2 \leq 300\text{nm}$ 。

12. 一种显示装置, 其特征在于, 包括权利要求1至11任一项所述的显示面板。

一种有机发光显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,更具体的涉及一种有机发光显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 在现有的有机发光显示技术中,通常采用低温多晶硅薄膜晶体管制作驱动单元,驱动单元通过控制流过OLED(Organic Light-Emitting Diode)器件的电流大小来调节亮度。OLED作为发光器件时,其所需的驱动电流较小,而低温多晶硅薄膜晶体管具有高迁移率的特点。当采用低温多晶硅薄膜晶体管作为驱动晶体管时,大部分灰阶亮度下都需要驱动晶体管偏置在亚阈值区才能够提供合适的驱动电流。而低温多晶硅薄膜晶体管中多晶结构的有源层导致其均一性不好,各个驱动晶体管之间的阈值电压不同,在亚阈值附近工作时相同偏压下提供的驱动电流相差较大,导致显示亮度均一性差。而且在亚阈值附近工作时可调控的偏压范围相对较小,当低温多晶硅薄膜晶体管长时间驱动OLED器件发光时,薄膜晶体管本身的阈值电压会发生漂移,阈值电压的漂移会导致驱动电流的变化非常明显,进而影响显示亮度的稳定性。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本申请提供一种有机发光显示面板和显示装置,设置驱动单元中开关晶体管为低温多晶硅薄膜晶体管,驱动晶体管为有机薄膜晶体管,以保证驱动晶体管性能稳定性和均一性,进而提升显示面板亮度的稳定性。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供一种有机发光显示面板,显示面板包括:基板、位于基板之上的驱动单元和发光单元,驱动单元与发光单元相连接;驱动单元包括驱动晶体管和至少一个开关晶体管;驱动晶体管为有机薄膜晶体管,驱动晶体管包括第一有源层、第一栅极、第一源极和第一漏极,第一有源层和第一栅极之间间隔有第一绝缘层;至少一个开关晶体管为低温多晶体薄膜晶体管,开关晶体管包括第二有源层、第二栅极、第二源极和第二漏极,第二有源层和第二栅极之间间隔有第二绝缘层,其中,第二栅极位于第二有源层的远离基板的一侧,第一绝缘层和第二绝缘层为不同的绝缘层。本申请实施例将有机薄膜晶体管和低温多晶体薄膜晶体管集成制作驱动单元来驱动发光单元发光,采用有机薄膜晶体管作为驱动晶体管,低温多晶体薄膜晶体管作为开关晶体管。设置驱动晶体管的栅极绝缘层(也即本申请第一绝缘层)和开关晶体管的栅极绝缘层(也即本申请第二绝缘层)为不同的绝缘层,从而能够对第一绝缘层和第二绝缘层的厚度、制作材料等参数分别进行设置,同时满足驱动晶体管和开关晶体管的不同的特性需求,保证驱动晶体管和开关晶体管均具有最佳的性能。其中,有机薄膜晶体管作为驱动晶体管,其迁移率相对较低,其在低温工艺下大面积加工能够实现良好的稳定性和均一性,能够工作在阈值电压以上的开态区域来驱动发光单元发光,驱动晶体管长时间工作后阈值电压的轻微漂移对驱动电流影响较小,从而确保显示亮度的稳定性。另外,本申请实施例中开关晶体管为顶栅结构的低温多晶体薄膜晶体管,在制作过程中激光退火工艺达到的高温不会破坏开关晶体管中的其他结构,从而确

保证了开关晶体管性能可靠性。

[0005] 具体的,第一绝缘层的制作材料包括有机绝缘材料。有机半导体材料与有机绝缘材料的接触性能更好,从而有机薄膜晶体管的器件性能可靠性更好,而且有机绝缘材料耐弯折性能更好,有利于增大器件的柔性。

[0006] 第一绝缘层的厚度为 d_1 ,其中, $100\text{nm} \leq d_1 \leq 1000\text{nm}$ 。能够避免第一绝缘层厚度过大导致漏电流过小,而使得第一栅极工作电压提高,功耗变大;同时也避免第一绝缘层厚度过小导致漏电流过大,而使得驱动发光单元进行灰阶显示时驱动电流的大小不易控制。

[0007] 具体的,第二绝缘层的制作材料包括无机绝缘材料。无机绝缘材料制作的第二有源层与低温多晶硅半导体层接触性好,并且制作工艺也不会对低温多晶硅半导体层的性能产生不良影响,能够保证开关晶体管特性稳定性。

[0008] 第二绝缘层的厚度为 d_2 ,其中, $50\text{nm} \leq d_2 \leq 300\text{nm}$ 。能够保证开关晶体管具有较高的开关速度,满足高刷新率和高分辨率的需求。

[0009] 具体的,第一有源层位于第一栅极的远离基板的一侧。驱动晶体管为底栅结构的晶体管,能够保证阳极与第一漏极之间过孔连接的良率,也能够保证第一栅极和第二漏极之间连接可靠性。

[0010] 具体的,第一有源层的两端分别连接第一源极和第一漏极,且第一源极和第一漏极均与第一绝缘层相接触。第一源极和第一漏极分别与第一有源层接触连接,不需要过孔连接工艺简化了工艺制程,也有利于显示面板厚度的减薄。

[0011] 可选的,第一栅极和第二漏极同层同材料制作,且第一栅极和至少一个开关晶体管的第二漏极相连接。

[0012] 进一步的,显示面板包括位于基板之上的第一金属层和第二金属层;第二漏极位于第一金属层,第二源极位于第二金属层。通过本申请实施例将第二源极与第二漏极和第一栅极设置在不同金属层,以简化布线难度。

[0013] 可选的,第一源极和第一漏极均位于第二金属层。

[0014] 进一步的,显示面板还包括第三绝缘层,第三绝缘层覆盖第二栅极,第二漏极通过贯穿第三绝缘层和第二绝缘层的过孔与第二有源层连接;显示面板还包括位于第一金属层的连接部,连接部通过贯穿第三绝缘层和第二绝缘层的过孔与第二有源层连接,第二源极通过第一绝缘层的过孔与连接部连接。连接部起到连接第二源极和第二有源层的作用,避免第二源极和第二有源层直接连接时,打孔深度过深导致第二源极和第二有源层之间连接不良,而影响驱动单元性能可靠性。

[0015] 基于同一发明构思,本申请实施例还提供一种显示装置,包括本申请任意实施例提供的显示面板。

[0016] 本申请提供的有机发光显示面板和显示装置,具有如下有益效果:

[0017] 本申请实施例将有机薄膜晶体管和低温多晶体薄膜晶体管集成制作驱动单元来驱动发光单元发光,采用有机薄膜晶体管作为驱动晶体管,低温多晶体薄膜晶体管作为开关晶体管,并且设置驱动晶体管的栅极绝缘层和开关晶体管的栅极绝缘层不同层,从而能够对第一绝缘层和第二绝缘层的厚度、制作材料等参数分别进行设置,同时满足驱动晶体管和开关晶体管的不同的特性需求,保证驱动晶体管和开关晶体管均具有最佳的性能。有机薄膜晶体管作为驱动晶体管,其迁移率相对较低,其在低温工艺下大面积加工能够实现

良好的稳定性和均一性,能够工作在阈值电压以上的开态区域来驱动发光单元发光,驱动晶体管长时间工作后阈值电压的轻微漂移对驱动电流影响较小,从而确保显示亮度的稳定性。低温多晶体薄膜晶体管作为开关晶体管,其具有高迁移率的特点,从而开关晶体管具有较高的开关速度,能够实现显示的高刷新率和高分辨率。另外,开关晶体管为顶栅结构的低温多晶体薄膜晶体管低温多晶硅半导体层制作过程中的激光退火工艺达到的高温不会破坏开关晶体管中的其他结构,从而确保了开关晶体管性能可靠性。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1为本申请实施例提供的显示面板的局部膜层结构示意图;

[0020] 图2为本申请实施例提供的驱动单元的一种电路结构示意图;

[0021] 图3为本申请实施例提供的显示面板的一种局部膜层结构示意;

[0022] 图4为本申请实施例提供的显示面板的另一种局部膜层结构示意图;

[0023] 图5为本申请实施例提供的显示面板的另一种局部膜层结构示意图;

[0024] 图6为本申请实施例提供的显示面板的一种电路结构示意图;

[0025] 图7为本申请实施例提供的驱动单元的另一种电路结构示意图;

[0026] 图8为本申请实施例提供的显示装置示意图。

具体实施方式

[0027] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0029] 本申请实施例提供一种有机发光显示面板和显示装置,显示面板的驱动单元中开关晶体管为低温多晶硅薄膜晶体管,驱动晶体管为有机薄膜晶体管,有机薄膜晶体管在低温工艺下大面积加工能够实现良好的稳定性和均一性。有机薄膜晶体管能够工作阈值以上的开态区域来驱动OLED发光,长时间驱动OLED器件发光后阈值电压的漂移对驱动电流影响很小,从而能确保显示亮度的稳定性。并且发明人考虑到在驱动OLED器件发光的驱动单元中对开关晶体管和驱动晶体管的特性需求不同,其中,开关晶体管的性能会影响显示的刷新率和分辨率,驱动晶体管的性能会影响驱动电流。进一步设置驱动晶体管的第一有源层和第一栅极之间间隔第一绝缘层,开关晶体管的第二有源层和第二栅极之间间隔第二绝缘层,第一绝缘层和第二绝缘层为不同的绝缘层,从而驱动晶体管的性能和开关晶体管的性能不会相互影响,能够对第一绝缘层和第二绝缘层的厚度、制作材料等分别进行设置,实现

开关晶体管具有较高的开关速度,驱动晶体管能够工作在开态区域驱动器件发光。

[0030] 以上为本申请的主要思想,下面通过具体的实施例对本申请主要思想进行说明。

[0031] 图1为本申请实施例提供的显示面板的局部膜层结构示意图。图2为本申请实施例提供的驱动单元的一种电路结构示意图。

[0032] 如图1所示,显示面板包括:基板10、位于基板10之上的驱动单元20和发光单元30,驱动单元20与发光单元30相连接;驱动单元20为驱动发光单元30发光的驱动电路。图中仅示意出一个驱动单元20和一个发光单元30,发光单元30为OLED器件,包括依次堆叠的阳极31、发光层32和阴极33。基板10可以为刚性基板也可以为柔性基板。在基板10和驱动单元20之间可以设置有平坦层(未示出)。

[0033] 驱动单元20包括驱动晶体管1和至少一个开关晶体管2。

[0034] 驱动晶体管1为有机薄膜晶体管,驱动晶体管1包括第一有源层11、第一栅极12、第一源极13和第一漏极14,第一有源层11和第一栅极12之间间隔有第一绝缘层15,第一绝缘层15为驱动晶体管1的栅极绝缘层。驱动晶体管1为有机薄膜晶体管,也即驱动晶体管1的第一有源层11采用有机半导体材料制作,其中,有机半导体材料为并五苯(Pentacene)、6,13-双(三异丙基硅烷基乙炔基)并五苯(TIPS-pentacene)、酞菁铜(CuPc)、双萘并[2,3-b:2',3'-f]噻吩并[3,2-b]噻吩(DNTT)、6-双(甲氧基苯基)蒽(BOPAnt)、聚3-己基噻吩(P3HT)、聚[双(3-十二烷基-2-噻吩基)-2,2'-双噻吩-5,5'-取代](Poly[bis(3-dodecyl-2-thienyl)-2,2'-dithiophene-5,5'-diyl],PQT-12)、PDVT-10(poly[2,5-bis(alkyl)pyrrolo[3,4-c]-1,4(2H,5H)-dione-alt-5,5'-di(thiophene-2-yl)-2,2'-(E)-2-(2-(thiophen-2-yl)vinyl)thio-phen])、双烷基取代吡咯并吡咯二酮-噻吩-联噻吩-噻吩共聚物(DPP-DTT)中任意一种或多种。第一有源层11制作时可以采用溶液法涂布成膜,然后采用刻蚀工艺形成第一有源层11的图案。第一有源层11也可以采用蒸镀发成膜形成。如图中示意的,驱动晶体管1的第一漏极14与发光单元30的阳极31连接,发光单元30的阴极33连接到接地端。在显示面板工作时,驱动晶体管1生成驱动电流至与其连接的发光单元30,使得发光单元30发光。图中示意在第一栅极12和第一源极13之间形成存储电容C。

[0035] 开关晶体管2为低温多晶体薄膜晶体管,开关晶体管2包括第二有源层21、第二栅极22、第二源极23和第二漏极24,第二有源层21和第二栅极22之间间隔有第二绝缘层25,其中,第二栅极22位于第二有源层21的远离基板10的一侧,也即开关晶体管2为顶栅结构晶体管,第二绝缘层25为开关晶体管2的栅极绝缘层。开关晶体管2为低温多晶体薄膜晶体管,也即第二有源层21为低温多晶硅半导体材料,在第二有源层21的制作过程中,对非晶硅进行加工处理然后经激光退火工艺得到低温多晶硅半导体层。低温多晶体薄膜晶体管具有高迁移率的特点,作为开关晶体管能够保证具有高的开关速度。

[0036] 图1和图2均以驱动单元20包括一个开关晶体管2、一个驱动晶体管1和一个存储电容C进行示意。本申请实施例适用于xTyC的驱动单元,其中,x、y为正整数,T表示晶体管,C表示存储电容。当驱动单元中包括多个开关晶体管时,多个开关晶体管中的至少一个为低温多晶体薄膜晶体管。

[0037] 以图2示意的电路结构为例,开关晶体管2的第二漏极与驱动晶体管1的第一栅极相连,其中,开关晶体管2的第二栅极连接扫描信号端Scan,开关晶体管2的第二源极连接数据信号端Data,驱动晶体管1的第一源极连接恒定电压信号端Vdd,发光单元(OLED)的阴极

连接到接地端 (GND)。在驱动发光单元发光时,扫描信号端Scan提供栅极扫描信号,数据信号端Data提供数据信号,恒定电压信号端Vdd提供恒定电压信号。图2仅以驱动晶体管为p型晶体管,开关晶体管为n型晶体管进行示意,可选的,扫描信号端Scan输入的有效电平信号(控制开关晶体管导通的信号)为正电平,其余0电平,则n型开关晶体管的工作区间与扫描信号更加契合;当驱动晶体管选用有机薄膜晶体管时,现有P型的有机薄膜晶体管迁移率更高,更容易满足OLED驱动电流的需求。可选的,驱动晶体管和开关晶体管可以均为n型晶体管,或者均为p型晶体管。

[0038] 本申请实施例将有机薄膜晶体管和低温多晶体薄膜晶体管集成制作驱动单元来驱动发光单元发光,采用有机薄膜晶体管作为驱动晶体管,低温多晶体薄膜晶体管作为开关晶体管。当驱动晶体管的第一栅极与第一有源层之间的绝缘层(也即栅极绝缘层)和开关晶体管的第二栅极与第二有源层之间的绝缘层(也即栅极绝缘层)为同一个绝缘层时,则该绝缘层的制作材料、厚度等参数固定,无法同时满足驱动晶体管和开关晶体管的特性需求。首先,有机薄膜晶体管对栅极绝缘层的需求厚度和低温多晶体薄膜晶体管对栅极绝缘层的需求厚度不同,其次,当该栅极绝缘层满足开关晶体管的特性需求时,驱动晶体管的第一有源层在该栅极绝缘层表面的成膜特性变差,进而导致驱动晶体管的迁移率变低,亚阈值摆幅变高,相应的驱动晶体管的开关速度变慢、开态电流减小;当该栅极绝缘层满足驱动晶体管的特性需求时,栅极绝缘层的工艺难以与当前低温多晶体半导体层的制作工艺相兼容,工艺改造成本非常高。

[0039] 而本申请实施例中设置驱动晶体管的栅极绝缘层(也即本申请第一绝缘层)和开关晶体管的栅极绝缘层(也即本申请第二绝缘层)为不同的绝缘层,从而能够对第一绝缘层和第二绝缘层的厚度、制作材料等参数分别进行设置,同时满足驱动晶体管和开关晶体管的不同的特性需求,保证驱动晶体管和开关晶体管均具有最佳的性能。其中,有机薄膜晶体管作为驱动晶体管,其迁移率相对较低,其在低温工艺下大面积加工能够实现良好的稳定性和均一性,能够工作在阈值电压以上的开态区域来驱动发光单元发光,驱动晶体管长时间工作后阈值电压的轻微漂移对驱动电流影响较小,从而确保显示亮度的稳定性。低温多晶体薄膜晶体管作为开关晶体管,其具有高迁移率的特点,从而开关晶体管具有较高的开关速度,能够实现显示的高刷新率和高分辨率。

[0040] 另外,对于低温多晶体薄膜晶体管来说,低温多晶硅半导体层是通过对非晶硅进行加工处理然后经激光退火工艺得到的,其中,在激光退火工艺中温度瞬间能够达到1000℃。本申请实施例中开关晶体管为顶栅结构的低温多晶体薄膜晶体管,在制作过程中,首先制作低温多晶硅半导体层(第二有源层),然后再制作第二栅极、以及第二漏极、第二源极等其他结构层,则激光退火工艺达到的高温不会破坏开关晶体管中的其他结构,从而确保了开关晶体管性能可靠性。

[0041] 具体的,第一绝缘层的制作材料可以包括有机绝缘材料或者无机绝缘材料,例如包括ES2110、聚乙烯醇肉桂酸酯(PVCN)、聚乙烯醇(PVA)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、氧化硅(SiO_2)、氧化铝(Al_2O_3)、氧化铪(HfO_2)、氮化硅(Si_3N_4)中至少一种。优选的,第一绝缘层的制作材料包括有机绝缘材料。有机半导体材料与有机绝缘材料的接触性能更好,当驱动晶体管为底栅结构晶体管时,有机半导体材料制作的有机半导体层形成在有机绝缘材料之上,有机半导体层成膜特性好,能够避免形成的有机半导体层迁移率变低、亚阈值摆幅变高等

不良,从而有机薄膜晶体管的器件性能可靠性更好,而且有机绝缘材料耐弯折性能更好,有利于增大器件的柔性。

[0042] 其中,第一绝缘层15的厚度为 d_1 , $100\text{nm} \leq d_1 \leq 1000\text{nm}$ 。设置第一绝缘层的厚度满足一定范围,能够避免第一绝缘层厚度过大导致漏电流过小,而使得第一栅极工作电压提高,功耗变大;同时也避免第一绝缘层厚度过小导致漏电流过大,而使得驱动发光单元进行灰阶显示时驱动电流的大小不易控制。

[0043] 具体的,第二绝缘层的制作材料包括无机绝缘材料,例如:氧化硅、氮化硅、氮氧化硅等。开关晶体管为顶栅结构晶体管,在低温多晶硅半导体层(即第二有源层)制作完成之后,在其上制作第二绝缘层,无机绝缘材料制作的第二有源层与低温多晶硅半导体层接触性好,并且制作工艺也不会对低温多晶硅半导体层的性能产生不良影响,能够保证开关晶体管特性稳定性。

[0044] 其中,第二绝缘层25的厚度为 d_2 , $50\text{nm} \leq d_2 \leq 300\text{nm}$ 。可选的, d_2 的大小为150nm左右。在该范围内能够保证开关晶体管具有较高的开关速度,满足高刷新率和高分辨率的需求。

[0045] 在驱动单元中至少一个开关晶体管2的第二漏极24需要与第一栅极12相连接,在一种实施例中,如图3所示,图3为本申请实施例提供的显示面板的一种局部膜层结构示意图。开关晶体管2为低温多晶体薄膜晶体管,第二栅极22和第二有源层21之间间隔有第二绝缘层25,且开关晶体管2为顶栅结构晶体管。驱动晶体管1为有机薄膜晶体管,第一栅极12和第一有源层11之间间隔有第一绝缘层15,且第一栅极12位于第一有源层11远离基板10的一侧,则驱动晶体管1为顶栅结构晶体管。开关晶体管2的第二漏极24通过贯穿第二绝缘层15和绝缘层16上的过孔51与驱动晶体管1的第一栅极12相连接。在第一栅极12之上还设置有绝缘层17,则阳极31需要通过贯穿绝缘层17和第一绝缘层15的过孔52与第一漏极14相连接。该实施方式中,阳极31需要通过贯穿两个绝缘层的过孔实现与第一漏极14相连接,第一栅极12也需要通过贯穿两个绝缘层的过孔实现与第二漏极24相连接。

[0046] 发明人经过思考认为,过孔贯穿的绝缘层越厚,则过孔工艺不良的风险越大,图3实施例存在过孔连接不良的风险,并且驱动晶体管为顶栅结构晶体管时会增加工艺制程,也导致显示面板厚度增加。基于此,本申请实施例提供的显示面板中,设置图1所示的第一有源层11位于第一栅极12的远离基板10的一侧,也即驱动晶体管1为底栅结构的晶体管。与顶栅结构的驱动晶体管相比,减少了阳极31与第一漏极14之间绝缘层数量,能够减小阳极31与第一漏极14之间绝缘层厚度,从而保证阳极31与第一漏极14之间过孔连接的良率。而且也能够减小第一栅极12和第二漏极24之间的距离,甚至可以将第一栅极12和第二漏极24设置在同一层中,也能够保证第一栅极12和第二漏极24之间连接可靠性。另外,减少了绝缘层数量之后,也有利于显示面板厚度的减薄。

[0047] 进一步的,继续参考图1所示的,第一有源层11的两端分别连接第一源极13和第一漏极14,且第一源极13和第一漏极14均与第一绝缘层15相接触。在显示面板制作中,第一栅极12制作完成之后;在第一栅极12之上制作第一绝缘层15;然后在第一绝缘层15之上制作金属层,对金属层图案化之上形成第一源极13和第一漏极14,也即将第一源极13和第一漏极14制作在第一绝缘层15之上;然后制作第一有源层11,实现第一有源层11的两端分别连接第一源极13和第一漏极14,且第一有源层11和第一栅极12之间间隔第一绝缘层15的结

构。也即相当于第一有源层、第一源极和第一漏极均制作在第一绝缘层之上,第一源极和第一漏极分别与第一有源层接触连接,不需要过孔连接工艺简化了工艺制程,也有利于显示面板厚度的减薄。

[0048] 可选的,第一栅极12和第二漏极24同层同材料制作。第一栅极12和第二漏极24能够在同一个工艺制程中制作完成,有利于简化工艺制程,同时有利于减小整体膜层厚度。在驱动单元中第一栅极和至少一个开关晶体管的第二漏极相连接,如图1所示,第一栅极12和第二漏极24相连接,可以在一个工艺制程中一体成型形成共电极,共电极的一端作为第一栅极12,另一端作为第二漏极24,相当于第一栅极12和第二漏极24直接接触连接,与过孔连接相比连接性能可靠性更高,且工艺更加简单。

[0049] 进一步的,在一种实施例中,图4为本申请实施例提供的显示面板的另一种局部膜层结构示意图。如图4所示,显示面板包括位于基板10之上的第一金属层41和第二金属层42;第二漏极24位于第一金属层41,第二源极23位于第二金属层42。可选的,第一栅极12也位于第一金属层41。在常规显示面板中开关晶体管的源极和漏极通常位于同一个金属层,而本申请实施例中设置第二源极和第二漏极位于不同金属层。发明人考虑到目前有机薄膜晶体管和低温多晶体薄膜晶体管在工艺制程上的差异,为了保证有机薄膜晶体管作为驱动晶体管使用时能够满足驱动晶体管的特性需求,有机薄膜晶体管的占用面积要大于低温多晶体薄膜晶体管的占用面积。如果设置第二源极23与第二漏极24、第一栅极12均位于同一金属层,由于第一栅极12需要占据的面积较大,则在高分辨率需求下与第二源极23连接的信号线在第一金属层内布线空间受限,布线难度大。通过本申请实施例将第二源极与第二漏极和第一栅极设置在不同金属层,能够简化布线难度。

[0050] 具体的,参考图4示意的,第一源极13和第一漏极14均位于第二金属层42,也即设置第二源极与第一源极和第一漏极位于同一金属层,保证在高分辨率需求下有足够的布线空间,同时不增加额外的金属层来设置第二源极,简化工艺制程,也有利于显示面板厚度的减薄。

[0051] 在另一种实施例中,第二漏极位于第一金属层,第二源极位于第二金属层,且第二源极与第一源极和第一漏极位于不同金属层,在第二源极所在第二金属层也能够有足够的布线空间。

[0052] 继续参考图4示意的,显示面板还包括第三绝缘层26,第三绝缘层26覆盖第二栅极22,第二漏极24通过贯穿第三绝缘层26和第二绝缘层25的过孔53与第二有源层21连接;第二源极23与第一源极13位于同一金属层,则第二源极23位于第一绝缘层15之上,第二源极23通过贯穿第一绝缘层15、第三绝缘层26和第二绝缘层25的过孔54与第二有源层21连接。从而实现了第二漏极和第二有源层的连接,以及第二源极与第二有源层的连接。本申请实施例中,开关晶体管为低温多晶硅薄膜晶体管,其中,开关晶体管的第二有源层包括沟道区和分别位于沟道区两端的源极区和漏极区,也即在本申请中将沟道区、源极区和漏极区统称为第二有源层。在制作过程中采用图案化工艺形成第二有源层之后,需要对源极区和漏极区做相应的Si掺杂工艺,以提升源极区和漏极区的导电性;然后再相应的制作第二源极和第二漏极时,第二源极连接到第二有源层的源极区,第二漏极连接到第二有源层的漏极区。

[0053] 为了进一步保证第二源极和第二有源层之间连接性能可靠性,本申请提出了另一

种实施方式,如图5所示,图5为本申请实施例提供的显示面板的另一种局部膜层结构示意图。显示面板还包括第三绝缘层26,第三绝缘层26覆盖第二栅极22,第二漏极24通过贯穿第三绝缘层26和第二绝缘层25的过孔53与第二有源层21连接;显示面板还包括位于第一金属层41的连接部28,连接部28通过贯穿第三绝缘层26和第二绝缘层25的过孔55与第二有源层21连接,第二源极23通过第一绝缘层15的过孔56与连接部28连接。连接部起到连接第二源极和第二有源层的作用,避免第二源极和第二有源层直接连接时,打孔深度过深导致第二源极和第二有源层之间连接不良,而影响驱动单元性能可靠性。另外,连接部与第二漏极位于同一金属层,能够在同一个工艺制程中制作完成,也即连接部的设置不增加额外的工艺制程,工艺相对简单。

[0054] 具体的,图6为本申请实施例提供的显示面板的一种电路结构示意图,如图6所示,多个发光单元30呈阵列排布,一个发光单元30对应一个驱动单元20,其中,驱动单元20仅以图2实施例中的2T1C电路进行示意。显示面板中包括多条扫描信号线81、多条数据线82和多条恒定电压信号线83,其中,扫描信号线81用于提供栅极扫描信号,数据线82用于提供数据信号,恒定电压信号线83用于提供恒定电压信号。位于同一行的多个发光单元30连接到同一条扫描信号线81,位于同一列的多个发光单元30连接到同一条数据线82,且位于同一列的多个发光单元30连接到同一条恒定电压信号线83。

[0055] 本申请实施例中驱动单元可以为任意xTyC的驱动单元,比如3T1C、4T1C、4T2C、5T1C、5T2C、6T1C等。在一种实施例中,如图7所示,图7为本申请实施例提供的驱动单元的另一种电路结构示意图。驱动单元包括7个晶体管和1个电容C,7个晶体分别为T1至T7,其中,晶体管T4为有机薄膜晶体管,晶体管T4为驱动晶体管;其余6个晶体管为低温多晶体薄膜晶体管,均为开关晶体管。可选的,晶体管T1和晶体管T3为双栅晶体管。电路结构中还包括第一扫描信号端Scan1、第二扫描信号端Scan2、数据信号端Data、恒定电压信号端Vdd、初始信号端Vint、发光控制信号端Emit。图7中仅以晶体管均为p型晶体管为例,可选的,驱动单元中晶体管也可以为n型晶体管。

[0056] 基于同一发明构思,本申请实施例还提供一种显示装置,图8为本申请实施例提供的显示装置示意图,如图8所示,显示装置包括本申请任意实施例提供的显示面板100。其中,显示面板100的具体结构已经在上述实施例中进行了详细说明,此处不再赘述。当然,图8所示的显示装置仅仅为示意说明,该显示装置可以是例如手机、平板计算机、笔记本电脑、电纸书或电视机等任何具有显示功能的电子设备。

[0057] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

[0058] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

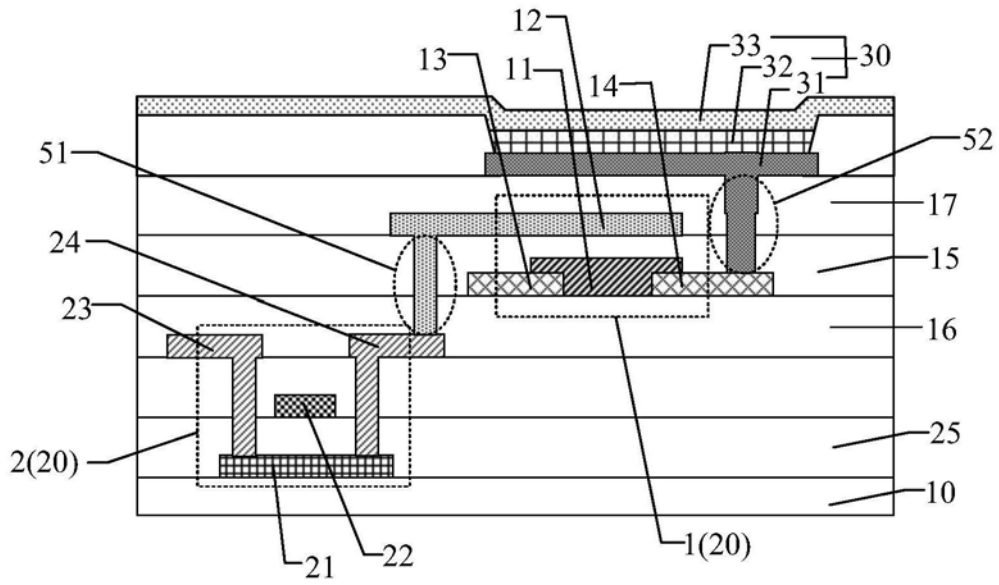


图3

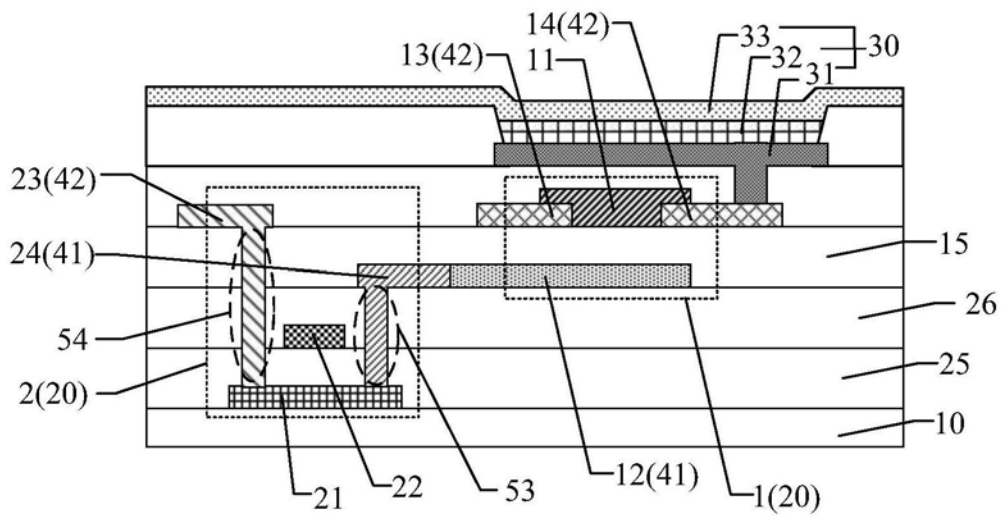


图4

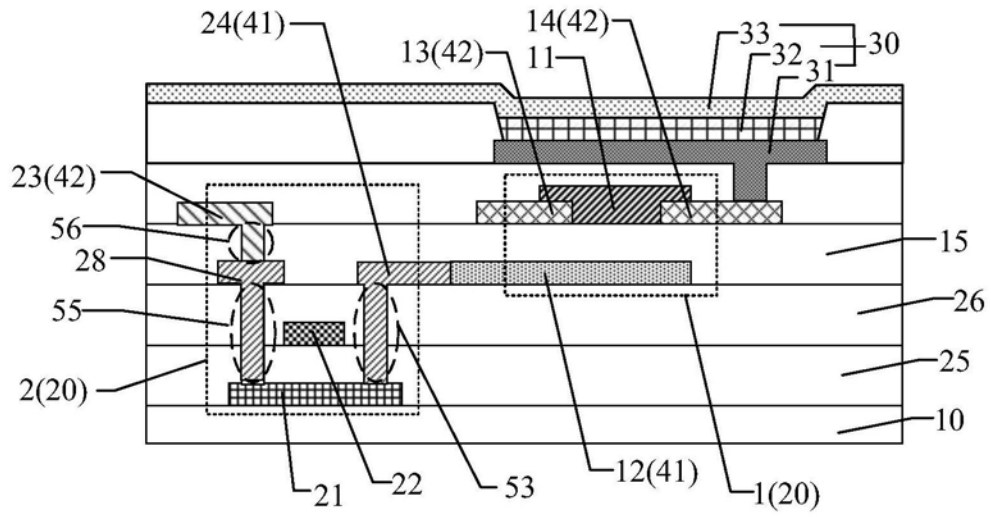


图5

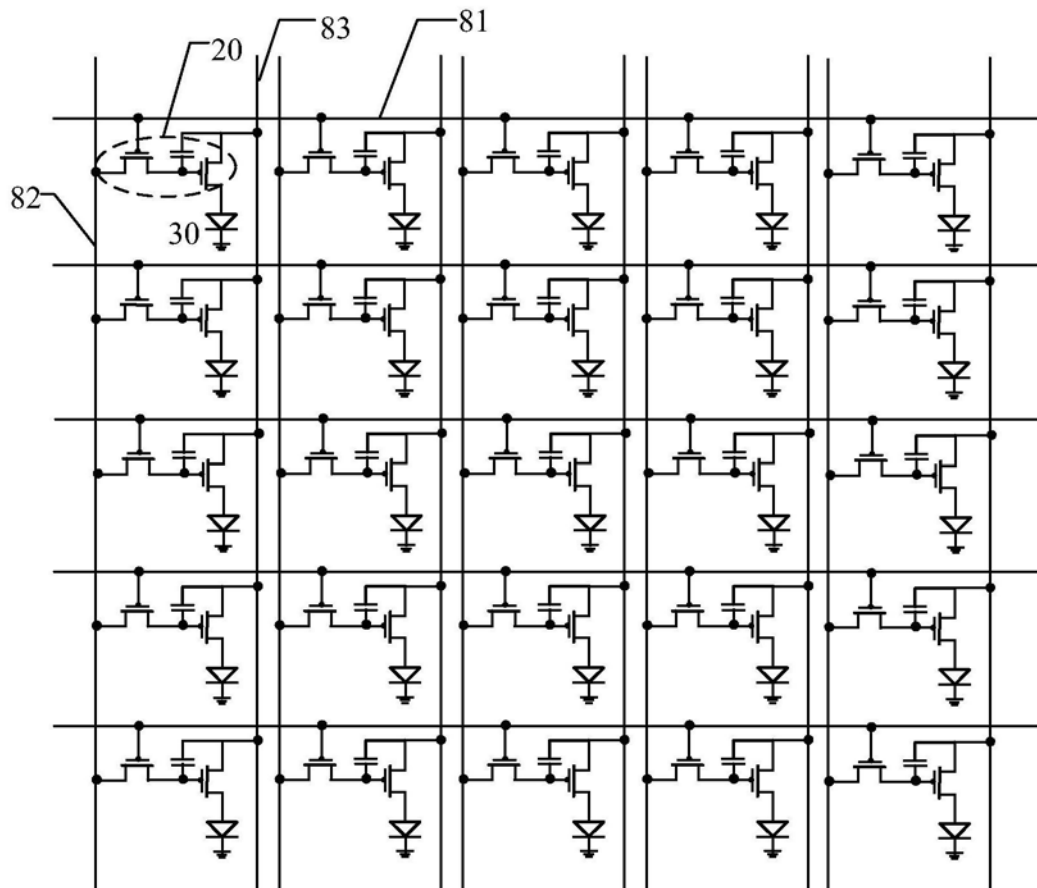


图6

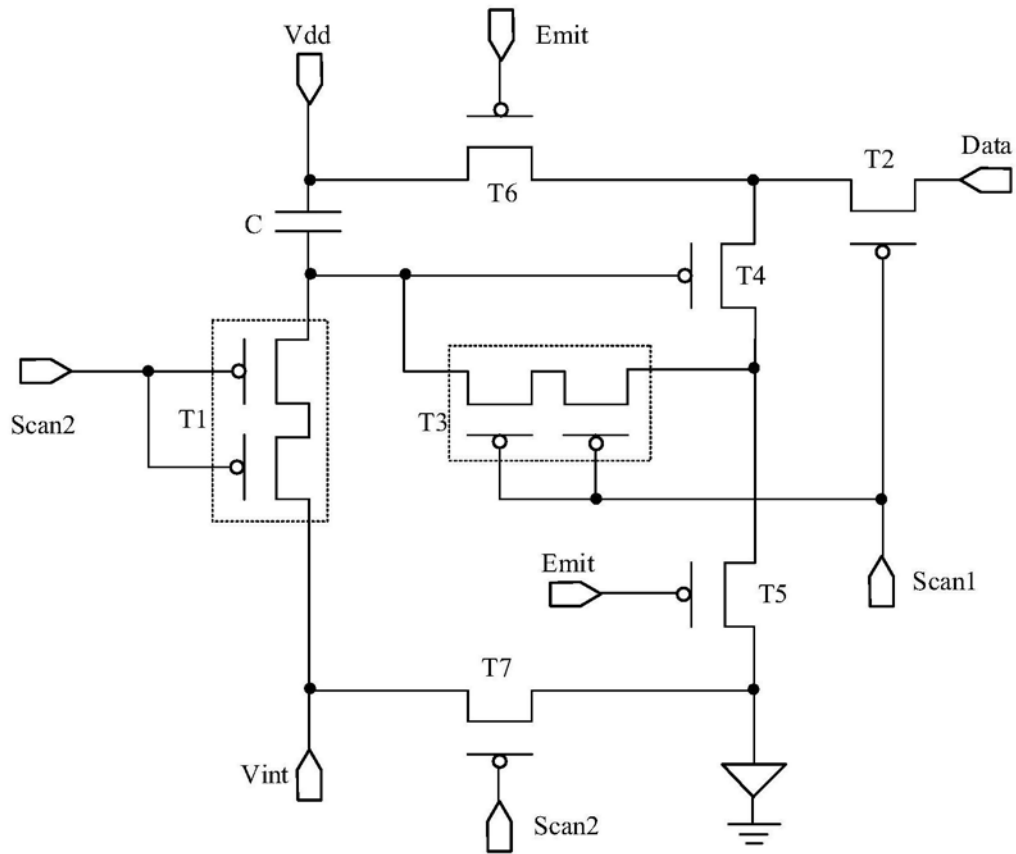


图7

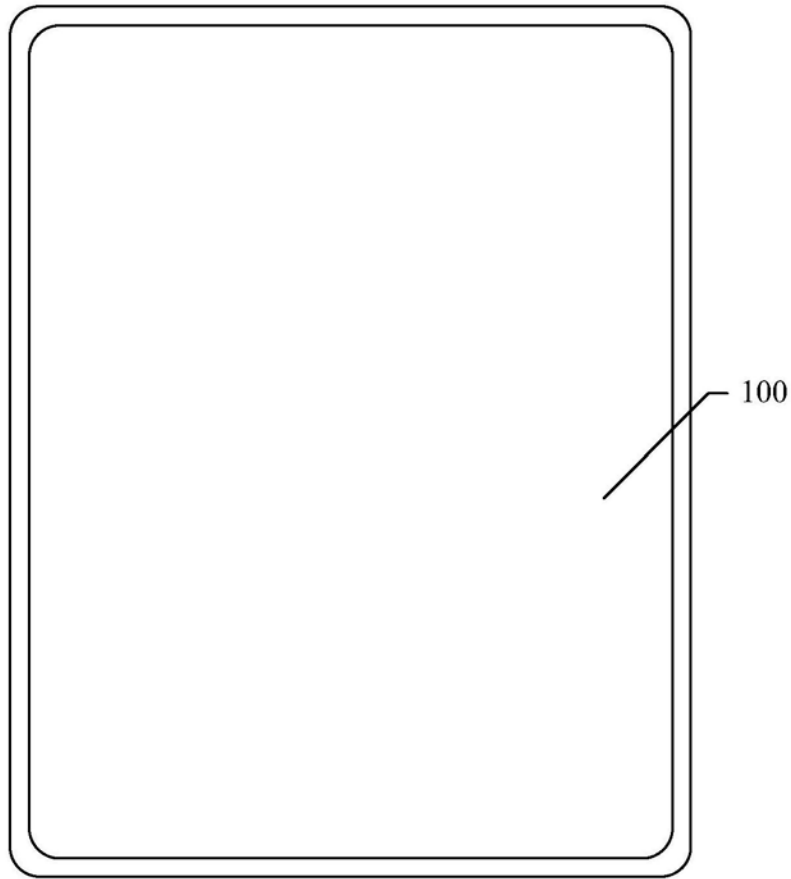


图8