



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108806593 A

(43)申请公布日 2018.11.13

(21)申请号 201810553452.0

(22)申请日 2018.05.31

(71)申请人 厦门天马微电子有限公司

地址 361101 福建省厦门市翔安区翔安西路6999号

(72)发明人 邬可荣

(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 王刚 龚敏

(51) Int. Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

H01L 27/32(2006.01)

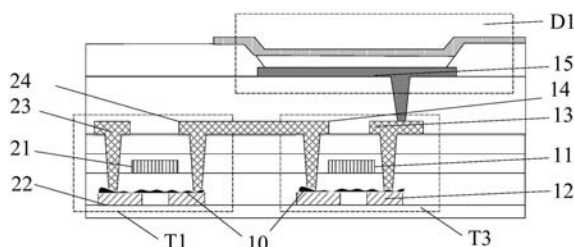
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种有机发光显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种有机发光显示面板及显示装置,该有机发光显示面板,包括驱动单元和与所述驱动单元对应设置的发光单元;其中,所述驱动单元包括开关晶体管和驱动晶体管;所述开关晶体管包括第一栅极,第一源极,第一漏极和第一有源层;所述驱动晶体管包括第二栅极,第二源极,第二漏极和第二有源层;所述第一有源层和所述第二有源层由同一半导体层图案化形成;所述第一栅极由第一金属层图案化形成;所述第二栅极由第三金属层图案化形成,所述第一金属层位于所述半导体层靠近所述发光单元的一侧设置,所述第三金属层位于所述半导体层远离所述发光单元的一侧设置。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,所述显示面板包括驱动单元和与所述驱动单元对应设置的发光单元;

所述驱动单元包括开关晶体管和驱动晶体管;

所述开关晶体管包括第一栅极,第一源极,第一漏极和第一有源层;

所述驱动晶体管包括第二栅极,第二源极,第二漏极和第二有源层;

所述第一有源层和所述第二有源层由同一半导体层图案化形成;

所述第一栅极由第一金属层图案化形成;所述第二栅极由第三金属层图案化形成,

所述第一金属层位于所述半导体层靠近所述放光单元的一侧设置,所述第三金属层位于所述半导体层远离所述放光单元的一侧设置。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述驱动晶体管的亚阈值摆幅大于所述开关晶体管的亚阈值摆幅;所述驱动晶体管的载流子迁移率小于所述开关晶体管的载流子迁移率。

3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述驱动晶体管的亚阈值摆幅为 $0.2\text{V}/\text{dec}\sim 0.5\text{mV}/\text{dec}$;所述驱动晶体管的载流子迁移率为 $70\sim 120\text{cm}^2/\text{VS}$ 。

4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,当所述显示面板工作时,所述驱动晶体管生成驱动电流至对应的所述发光单元,使得所述发光单元发光。

5. 根据权利要求1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由第二金属层图案化形成;

所述第二源极和所述第二漏极由所述第二金属层图案化形成。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述开关晶体管包括第五开关晶体管,所述第五开关晶体管包括第五栅极,第五源极,第五漏极;

其中,所述第五栅极由第一扫描信号控制;所述第五源极由参考电平信号端提供信号;所述第五漏极与所述驱动晶体管的第二栅极电连接。

7. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述第五漏极与所述驱动晶体管的第二栅极电连接方式为:由所述第五漏极通过第一过孔连接至位于所述第一金属层中辅助电极,所述辅助电极通过第二过孔连接至位于所述第三金属层的所述第二栅极。

8. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述驱动单元还包括存储电容,所述存储电容电连接至所述驱动晶体管;

所述存储电容包括相对设置第一电极板和第二电极板;其中,所述第一电极板电连接至所述驱动晶体管的第二栅极,所述第二电极板电连接至第一恒定电平信号端。

9. 根据权利要求8所述的显示面板,其特征在于,所述第一电极板由所述第三金属层图案化形成,所述第二电极板由所述半导体层图案化形成;

其中,所述第一电极板与所述第二电极板之间具有第一间距,所述第一间距为 $1\sim 2\mu\text{m}$ 。

10. 根据权利要求8所述的显示面板,其特征在于,所述第一电极板由所述第三金属层图案化形成,所述第二电极板由所述第一金属层图案化形成;

其中,所述第一电极板与所述第二电极板之间具有第二间距,所述第二间距为 $2\sim 3\mu\text{m}$ 。

11. 根据权利要求8或9所述的显示面板,其特征在于,所述第一电极板与所述第二栅极为一体化结构。

12. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第三金属层包括金属钼或金属

钛中的一种;所述第三金属层的厚度范围1500埃~2500埃;

所述第一金属层括金属钼或金属钛中的一种;所述第一金属层的厚度小于所述第三金属层。

13. 一种有机发光显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求1-12任一项所述的显示面板。

一种有机发光显示面板及显示装置

【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示面板及显示装置。

【背景技术】

[0002] 人的感觉器官中接受信息最多的是视觉器官(眼睛),在生产和生活中,人们需要越来越多地利用丰富的视觉信息,因而显示技术在当今人类社会中扮演着非常重要的角色。显示技术自出现至今,技术发展也非常迅猛,先后出现了阴极射线管技术(CRT)、等离子体显示(PDP)、液晶显示(LCD),乃至最新的OLED显示、micro LED显示技术。

[0003] 随着社会的发展和人类对物质生活需求的不断提高,当今显示技术正在朝着窄边框化、高对比度、高分辨力、全彩色显示、低功耗、可靠性高、长寿命以及薄而轻的方向快速迈进。有机发光显示装置(Organic Light Emitting Display,简称OLED)由于其具有自发光、高亮度、广视角、快速反应等优良特性,应用越来越广泛。有机发光显示技术的研究也在不断的进步和深入。

[0004] 为驱动有机发光显示装置中的有机发光器件发光,有机发光显示面板上包括像素驱动电路,通常较为复杂,如何提升有机发光驱动电路的稳定性,提高有机发光显示面板的显示均匀性,设计出具有优良性能的产品是业内面临的重要问题。

【发明内容】

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种有机发光显示面板及显示装置,用以解决现有技术中不论驱动晶体管还是使能开关晶体管都采用顶栅结构,从而无法保证驱动晶体管对较大亚阈值摆幅和相对较小的载流子迁移率的需求,通过驱动净晶体管和使能开关管采用差异化的TFT结构,从而保证对驱动晶体管特性需求的实现。

[0006] 一方面,本发明实施例提供了一种有机发光显示面板,包括驱动单元和与所述驱动单元对应设置的发光单元;其中,所述驱动单元包括开关晶体管和驱动晶体管;

[0007] 所述开关晶体管包括第一栅极,第一源极,第一漏极和第一有源层;所述驱动晶体管包括第二栅极,第二源极,第二漏极和第二有源层;

[0008] 所述第一有源层和所述第二有源层由同一半导体层图案化形成;

[0009] 所述第一栅极由第一金属层图案化形成;所述第二栅极由第三金属层图案化形成,

[0010] 所述第一金属层位于所述半导体层靠近所述放光单元的一侧设置,所述第三金属层位于所述半导体层远离所述放光单元的一侧设置。

[0011] 可选地,所述驱动晶体管的亚阈值摆幅大于所述开关晶体管的亚阈值摆幅;所述驱动晶体管的载流子迁移率小于所述开关晶体管的载流子迁移率。

[0012] 可选地,所述驱动晶体管的亚阈值摆幅为 $0.2\text{V}/\text{dec}\sim 0.5\text{mV}/\text{dec}$;所述驱动晶体管的载流子迁移率为 $70\sim 120\text{cm}^2/\text{Vs}$ 。

[0013] 可选地,当所述显示面板工作时,所述驱动晶体管生成驱动电流至对应的所述发

光单元,使得所述发光单元发光。

[0014] 可选地,所述第一源极和所述第一漏极由第二金属层图案化形成;所述第二源极和所述第二漏极由所述第二金属层图案化形成。

[0015] 可选地,所述开关晶体管包括第五开关晶体管,所述第五开关晶体管包括第五栅极,第五源极,第五漏极;其中,所述第五栅极由第一使能信号控制;所述第五源极由参考电平信号端提供信号;所述第五漏极与所述驱动晶体管的第二栅极电连接。

[0016] 可选地,所述第五漏极与所述驱动晶体管的第二栅极电连接方式为:由所述第五漏极通过第一过孔连接至位于所述第一金属层中辅助电极,所述辅助电极通过第二过孔连接至位于所述第三金属层的所述第二栅极。

[0017] 可选地,所述驱动单元还包括存储电容,所述存储电容电连接至所述驱动晶体管;所述存储电容包括相对设置第一电极板和第二电极板;其中,所述第一电极板电连接至所述驱动晶体管的第二栅极,所述第二电极板电连接至第一恒定电平信号端。

[0018] 可选地,所述第一电极板由所述第三金属层图案化形成,所述第二电极板由所述半导体层图案化形成;其中,所述第一电极板与所述第二电极板之间具有第一间距,所述第一间距为 $1\sim 2\mu\text{m}$ 。

[0019] 可选地,所述第一电极板由所述第三金属层图案化形成,所述第二电极板由所述第一金属层图案化形成;

[0020] 其中,所述第一电极板与所述第二电极板之间具有第二间距,所述第二间距为 $0.7\sim 1\mu\text{m}$ 。

[0021] 可选地,所述第一电极板与所述第二栅极为一体化结构。

[0022] 可选地,所述第三金属层包括金属钼或金属钛中的一种;所述第三金属层的厚度范围 $1500\text{埃}\sim 2500\text{埃}$;所述第一金属层包括金属钼或金属钛中的一种;所述第一金属层的厚度小于所述第三金属层。

[0023] 另一方面,本发明实施例提供一种有机发光显示装置,所述显示装置包括以上任一项所述的显示面板。

[0024] 本发明实施例提供的一种有机发光显示面板和显示装置,该显示面板包括驱动单元,驱动单元即为显示面板提供驱动和使能信号的像素驱动电路。在本实施例中通过将像素驱动电路中的驱动晶体管采用底栅结构,即将驱动晶体管TFT的栅极设置在驱动晶体管的半导体层的下方;而将除驱动晶体管外,其他使能开关晶体管采用顶栅结构,即将使能开关晶体管的栅极设置在使能开关晶体管的半导体层的上方。通过低温多晶硅的半导体工艺实现像素驱动电路中差异化的晶体管TFT结构,从而避免了若是驱动晶体管采用顶栅结构,则位于其下方的低温多晶硅半导体层表面不均而带来对其特性的影响。

[0025] 同时,本发明实施例中,虽然驱动晶体管采用底栅结构,使能开关晶体管采用的顶栅结构,但两者的本征半导体层是在同一个工艺过程中形成的,都是采用低温多晶硅作为半导体层,相对现有技术来说,并没有增加任何其他工艺处理步骤,不会增加额外的工艺过程和制作成本,且能够实现驱动晶体管的亚阈值摆幅大于所述开关晶体管的亚阈值摆幅;驱动晶体管的载流子迁移率小于使能开关晶体管的载流子迁移率。从而保证整个像素驱动电路在晶体管特性上的差异化,保证其驱动特性,减少显示不均等现象出现。

【附图说明】

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0027] 图1是现有技术中提供的一种像素驱动电路中晶体管的结构示意图;

[0028] 图2是现有技术中提供的一种像素驱动电路部分结构图;

[0029] 图3是图2提供的像素驱动电路中部分晶体管的结构示意图;

[0030] 图4是本发明实施例中一种有机发光显示面板的示意图;

[0031] 图5是本发明实施例中一种像素驱动电路图;

[0032] 图6是图5提供的像素驱动电路中部分晶体管的结构示意图;

[0033] 图7是图5提供的像素驱动电路中一种驱动晶体管和存储电容示意图;

[0034] 图8是图5提供的像素驱动电路中又一种驱动晶体管和存储电容示意图;

[0035] 图9为本发明实施例中一种有机发光显示装置的结构示意图。

【具体实施方式】

[0036] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0037] 应当明确,所描述的实施例仅仅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,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0038] 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。

[0039] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0040] 应当理解,尽管在本发明实施例中可能采用术语第一、第二、第三等来描述晶体管,但这些晶体管不应限于这些术语。这些术语仅用来将晶体管彼此区分开。例如,在不脱离本发明实施例范围的情况下,第一晶体管也可以被称为第二晶体管,类似地,第二晶体管也可以被称为第一晶体管。

[0041] 为进一步说明本发明实施例的有益效果,在进行本发明实施例的介绍之前,先对现有技术的缺陷进行举例说明,如图1,图2和图3所示,图2为现有技术中一种像素驱动电路部分结构图,图3是图2提供的像素驱动电路中部分晶体管的结构示意图。

[0042] 目前市面上大部分的OLED显示产品中的驱动阵列上的TFT,绝大部分采用的低温多晶硅作为半导体层形成顶栅结构。具体如图1所示,即TFT的栅极11位于低温多晶硅半导体层12的上方。另外,TFT的漏极13连接至对应的发光单元D1中的阳极15。

[0043] 目前的工艺过程中,像素驱动电路中所有的TFT晶体管都是采用上述的顶栅结构。但从像素驱动电路的驱动性能来说,不论驱动晶体管还是使能开关管都采用同一种结构,

会造成对特定的TFT晶体管特性有影响,从而会影响产品的性能而造成显示不均等问题。

[0044] 如图2所示,在现有OLED显示面板中的像素驱动电路中,一般包括驱动晶体管T3,当显示面板工作时,驱动晶体管T3生成驱动电流I至对应的发光单元D1,使得发光单元D1发光。该像素驱动电路还包括多个开关晶体管T1,T2,T4和T5,其各自由外部信号来控制其断开还是连接状态,其中各个开关晶体管与驱动晶体管T3相互电连接。

[0045] 如图3所示,具体以开关晶体管T1和驱动晶体管T3为例产生开关晶体管和驱动晶体管的结构和连接方式。其中,驱动晶体管T3包括栅极11,半导体层12,漏极13和源极14,其中栅极11位于半导体层12的上方,故为顶栅结构。另外,驱动晶体管T3与对应单元D1电连接,具体的,驱动晶体管T3的驱动晶体管T3连接至发光单元D1的阳极15,从而为发光单元D1提供驱动电流。另外,开关晶体管T1包括栅极21,半导体层22,漏极24和源极23,其中栅极21位于半导体层22的上方,也为顶栅结构。

[0046] 发明人发现,在现有技术中,OLED显示面板中,像素驱动电路中晶体管形成工艺均采用的是低温多晶硅工艺。换言之,也就是晶体管的半导体层为低温多晶硅(LTPS,Low Temperature Polycrystalline Silicon)。由于低温多晶硅的形成工艺过程中,现有技术中是通过准分子激光晶化(ELA)处理将非晶硅(a-Si)转变为多晶硅(Poly-Si)。但在此工艺步骤中,会造成半导体层的产生凹凸不平的问题,如图3所示。在驱动晶体管T3的半导体层12上会有凹凸结构10产生,在开关晶体管T1的半导体层22上也会有凹凸结构10产生。发明人经过深入研究发现,由于驱动晶体管T3是产生驱动电流而驱动发光单元D1发光的。故对其亚阈值摆幅和载流子迁移率的要求是有别于开关晶体管。但是由于现有技术中的准分子激光晶化(ELA)处理而造成的半导体层12上的凹凸结构10是位于驱动晶体管T3栅极11和半导体层12之间,会造成对驱动晶体管T3的亚阈值摆幅和载流子迁移率产生不良影响,从而造成显示面板上会出现显示不良,如出现Mura等现象。

[0047] 有鉴于此,发明人经过深入探索和思考,提出本申请的有机发光显示面板及显示装置,用以解决现有技术中不论驱动晶体管还是使能开关晶体管都采用顶栅结构,从而无法保证驱动晶体管对较大亚阈值摆幅和相对较小的载流子迁移率的需求,通过驱动晶体管和使能开关管采用差异化的TFT结构,从而保证对驱动晶体管特性需求的实现。

[0048] 如图4、图5、图6图7和图8所示,图4是本发明实施例中一种有机发光显示面板的示意图;图5是本发明实施例中一种像素驱动电路图;图6是图5提供的像素驱动电路中部分晶体管的结构示意图;图7是图5提供的像素驱动电路中一种驱动晶体管和存储电容示意图;图8是图5提供的像素驱动电路中又一种驱动晶体管和存储电容示意图;本发明实施例提供一种有机发光显示面板110,包括:多个驱动单元101(如椭圆虚线框出)和对应设置的发光单元102,在发明实施例中所述驱动单元可以为有机发光显示面板中的像素驱动电路,发光单元可以为有机发光二极管,可以发出红光,绿光,蓝光或者白光。

[0049] 如图5所示,是本发明披露的一种像素驱动电路的具体电路结构,包括多个开关晶体管T11,T12,T14,T15,T16,T17和与多个开关晶体管电连接的驱动晶体管T13,以及存储电容C。其中,驱动晶体管为发光单元D提供驱动电流而使其能够发出对应颜色的光。以下将详细阐述,驱动晶体管T13和各个开关晶体管的连接方式:

[0050] 对于驱动晶体管T13而言,驱动晶体管T13的栅极电连接至第五开关晶体管T15的漏极;驱动晶体管T13的源极电连接至第一开关晶体管T11的漏极和第二开关晶体管T12的

漏极;驱动晶体管T13的漏极电连接至第四开关晶体管T14的漏极和第六开关晶体管T16的源极;

[0051] 对于第四开关晶体管T14而言,第四开关晶体管T14的栅极电连接至第二扫描控制信号Scan2,由第二扫描控制信号控制其导通和断开状态;第四开关晶体管T14的源极电连接至驱动晶体管T13的栅极。当第四开关晶体管T14处于导通状态时,会将驱动晶体管T13的栅极和漏极连通而形成一个实质上的二极管,产生驱动电流提供给发光单元D。

[0052] 对于第一开关晶体管T11而言,第一开关晶体管T11的栅极电连接至发光控制信号端Emit,由发光控制信号控制其导通和断开状态;第一开关晶体管T11的源极电连接至第一恒定电平信号端PVDD,第一恒定电平信号,为高电平信号,一般为+5V左右;第一开关晶体管T11的漏极电连接至驱动晶体管T13的源极。

[0053] 对于第二开关晶体管T12而言,第二开关晶体管T12的栅极电连接至第一扫描控制信号端Scan1,由第一扫描控制信号控制其导通和断开状态;第二开关晶体管T12的源极电连接至数据电压信号端Data,根据数据电压信号来决定发光单元D的发光亮度和灰阶;第二开关晶体管T12的漏极电连接至驱动晶体管T13的源极,当第二开关晶体管T12处于导通状态时,数据电压信号通过第二开关晶体管T12写入驱动晶体管T13。

[0054] 对于第五开关晶体管T15而言,第五开关晶体管T15的栅极电连接至第一扫描控制信号端Scan1,由第一扫描控制信号控制其导通和断开状态;第五开关晶体管T15的源极电连接至参考电平信号端Vref;第五开关晶体管T15的漏极电连接至驱动晶体管T13的栅极。当第五开关晶体管T15处于导通状态时,参考电平信号通过第五开关晶体管T15写入驱动晶体管T13,给驱动晶体管T13进行复位动作,清除上一帧画面中数据信号的残留,一般而言参考电平信号Vref可以是零电压也可以是负电压,在本发明实施例中优选负电压,如-5V左右,可以保证复位动作,同时不会让驱动晶体管T13中的跨压过大,而造成晶体管特性漂移,从而影响发光单元D的正常发光。

[0055] 对于第六开关晶体管T16而言,第六开关晶体管T16的栅极电连接至发光控制信号端Emit,由发光控制信号控制其导通和断开状态;第六开关晶体管T16的漏极电连接至发光单元D的阳极。当第六开关晶体管T16处于导通状态时,驱动晶体管T13产生的驱动电流通过第六开关晶体管T16写入发光单元D,使其发光。

[0056] 对于第七开关晶体管T17而言,第七开关晶体管T17的栅极电连接至第一扫描控制信号端Scan1,由第一扫描控制信号控制其导通和断开状态;第七开关晶体管T17的源极电连接至参考电平信号端Vref;第七开关晶体管T17的漏极电连接至发光单元D的阳极。当第七开关晶体管T17处于导通状态时,参考电平信号通过第七开关晶体管T17写入发光单元D,给发光单元D进行复位动作。

[0057] 对于存储晶体管C而言,存储晶体管C为平行板电容。存储晶体管C的一个电极板电连接至第一恒定电平信号PVDD端,存储晶体管C的另一个电极板电连接至驱动晶体管T13的栅极,为其提供电荷存储。

[0058] 以上是本发明实施例中驱动单元即像素驱动电路的具体电路上连接方式。接下来,将详细阐述在显示面板的结构上,驱动晶体管、开关晶体管和存储电容的具体结构。

[0059] 在本发明实施例中,驱动晶体管采用的是底栅结构,所有的开关晶体管采用的是顶栅结构,且驱动晶体管的半导体层和开关晶体管的半导体层是同层设置,且由相同工艺

和相同材料制成。

[0060] 以下将以部分开关晶体管和驱动晶体管在显示面板上的具体结构为例,对上述结构进行阐述。

[0061] 如图6所示,图6中示意出图5中驱动晶体管T13,第一开关晶体管T11,第五开关晶体管T15和发光单元D的具体结构。其中,第一开关晶体管T11包括第一栅极111,第一源极113,第一漏极114和第一有源层112;驱动晶体T13管包括第二栅极131,第二源极133,第二漏极134和第二有源层132。其中,第一有源层112和第二有源层132是由同一半导体层图案化形成。在本实施例中,第一有源层112和第二有源层132都是低温多晶硅,P型半导体,其中与源漏极相接触的区域为重掺杂区域,位于重掺杂区域之间的为轻掺杂区。另外,第一开关晶体管T11的第一源极113和第一漏极114是由第二金属层图案化形成;驱动晶体T13管的第二源极133,第二漏极134是由第二金属层图案化形成,其中第二金属层位于第一金属层靠近放光单元D的一侧设置。同时,驱动晶体T13管的第二源极133连接至发光单元D的阳极25。

[0062] 在本实施例中,第一开关晶体管T11的第一栅极111和第五开关晶体管T15的第五栅极151是由第一金属层图案化形成,同时其他开关晶体管的栅极也是由第一金属层图案化形成。驱动晶体管T13的第二栅极131是由第三金属层图案化形成。其中第一金属层位于半导体层靠近放光单元D的一侧设置,第三金属层位于半导体层远离放光单元D的一侧层设置。如图6所示,驱动晶体管T13的第二栅极131位于第二源极133的下方设置,形成底栅结构;而第一开关晶体管T11的第一栅极111位于第一有源层112的上方设置,形成顶栅结构。

[0063] 由于本发明实施例中,对驱动晶体管T13采用了底栅结构,从而避免了在准分子激光晶化(ELA)处理将非晶硅(a-Si)转变为多晶硅(Poly-Si)的过程中,会造成半导体层的产生凹凸不平结构,从而影响半导体层和栅极层之间的实际距离,从而影响了驱动晶体管T13的特性。在本发明实施例中,由于驱动晶体管T13采用了底栅结构,驱动晶体T13的第二有源层132的底面是面向驱动晶体T13的第二栅极131,第二有源层132的底面不会因为准分子激光晶化(ELA)处理而产生凹凸不平结构。从而可以保证对驱动晶体管T13的特性要求,防止由于驱动晶体管T13的特性不能得到保证,从而造成显示不良如Mura等现象。

[0064] 同时在本发明实施例中,由于驱动晶体T13采用的底栅结构,可以通过调节驱动晶体T13的第二有源层132和驱动晶体T13的第二栅极131之间的绝缘层GI1的厚度,使得绝缘层GI1的厚度大于第一开关晶体管T11的第一栅极111和第一有源层112之间的GI2,来实现驱动晶体管T13的亚阈值摆幅大于开关晶体管的亚阈值摆幅,且驱动晶体管T13的载流子迁移率小于开关晶体管的载流子迁移率。

[0065] 在本发明实施例中,通过对第二有源层132和驱动晶体T13的第二栅极131之间的绝缘层GI1的厚度的调节,保证其厚度在 $1\sim 2\mu\text{m}$ 之间,从而保证了驱动晶体管T3的亚阈值摆幅为 $0.2\text{V}/\text{dec}\sim 0.5\text{mV}/\text{dec}$;驱动晶体管的载流子迁移率为 $70\sim 120\text{cm}^2/\text{VS}$,从而保证了驱动晶体管的驱动性能。

[0066] 在本发明的一种实施方式中,如图5和图6所示,第五开关晶体管T15包括第五栅极151,第五源极153,第五漏极154。其中,第五栅极151由第一扫描信号控制Scan1;第五源极153由参考电平信号端提供参考电平信号Vref;第五漏极154与驱动晶体管T13的第二栅极131电连接。

[0067] 继续参考图6,将从显示面板结构上详细阐述第五开关晶体管T15和驱动晶体管T13的具体连接方式。第五漏极154与驱动晶体管T13的第二栅极131电连接方式为:由第五漏极154通过第一过孔H1(矩形虚线框)连接至位于第一金属层中辅助电极150,辅助电极150通过第二过孔H2(矩形虚线框)连接至位于第三金属层的第二栅极131。

[0068] 在本发明的一种实施方式中,如图5和图7所示,驱动单元包括存储电容C1,存储电容C1电连接至驱动晶体管T13;存储电容C1包括相对设置第一电极板E11和第二电极板E12;其中,第一电极板E11电连接至驱动晶体管T13的第二栅极131,第二电极板E12电连接至第一恒定电平信号端PVDD。

[0069] 具体如图7所示,第一电极板E11由第三金属层图案化形成,第二电极板E12由半导体层图案化形成,且为了保证第二电极板E12的导电性和电荷存储功能,在本实施例中第二电极板E12是由重掺杂的低温多晶硅半导体层形成,其掺杂浓度需要保证第二电极板E12的导电性与第一电极板E11导电性相匹配。另外,为了保证电容C1的电容量,第一电极板E11与第二电极板E12之间具有第一间距d1,第一间距为 $1\sim 2\mu\text{m}$ 。如图7所示,第一电极板E11与第二栅极131为一体化结构,从而使得图案化工艺简单,且无需其他工艺步骤,不会出现打孔等工艺步骤可能带来的不良或者缺陷。

[0070] 在本发明的另一种实施方式中,如图5和图8所示,驱动单元包括存储电容C2,存储电容C2电连接至驱动晶体管T13;存储电容C2包括相对设置第一电极板E11和第二电极板E13;其中,第一电极板E11电连接至驱动晶体管T13的第二栅极131,第二电极板E13电连接至第一恒定电平信号端PVDD。

[0071] 具体如图8所示,第一电极板E11由第三金属层图案化形成,第二电极板E13由第一金属层图案化形成,与开关晶体管的栅极是同层金属层图案化形成。另外,为了保证电容C2的电容量,第一电极板E11与第二电极板E13之间具有第二间距d2,第二间距为 $2\sim 3\mu\text{m}$ 。如图8所示,第一电极板E11与第二栅极131为一体化结构,从而使得图案化工艺简单,且无需其他工艺步骤,不会出现打孔等工艺步骤可能带来的不良或者缺陷。

[0072] 通过设置第三金属层,实现驱动晶体管T13的底栅结构,同时还可以形成存储电容,为了实现以上功能,第三金属层是选择金属钼或金属钛中的一种,其厚度范围 $1500\text{埃}\sim 2500\text{埃}$ 。一方面是为了保证具有良好的导电性,另一方面是为了实现在工艺步骤中的不易出现断线等不良现象发生。另外,在本发明实施例中,第一金属层的可以厚度小于第三金属层,其金属材料的选择可以与第三金属层相同,一方面是节省了材料成本,另一方面是从工艺步骤上简单易操作。

[0073] 本发明实施例还提供了一种有机发光显示装置,如图9所示,图9为本发明实施例提供的显示装置的示意图。该显示装置包括上述的显示面板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9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。

[0074] 本发明实施例提供的显示装置,通过在显示面板的像素驱动电路中的驱动晶体管采用底栅结构。如图6所示,即将驱动晶体管T13的栅极131设置在驱动晶体管的第二有源层132的下方;而将除驱动晶体管外,其他使能开关晶体管采用顶栅结构,即将使能开关晶体管的栅极设置在使能开关晶体管的半导体层的上方。通过低温多晶硅的半导体工艺实现像

素驱动电路中差异化的晶体管TFT结构,从而避免了若是驱动晶体管采用顶栅结构,则位于其下方的低温多晶硅半导体层表面不均而带来对其特性的影响。

[0075] 同时通过差异化设计绝缘层GI1和绝缘层GI2,来能够实现驱动晶体管的亚阈值摆幅大于所述开关晶体管的亚阈值摆幅;驱动晶体管的载流子迁移率小于使能开关晶体管的载流子迁移率。从而保证整个像素驱动电路在晶体管特性上的差异化,保证其驱动特性,减少显示不均等现象出现。

[0076] 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。

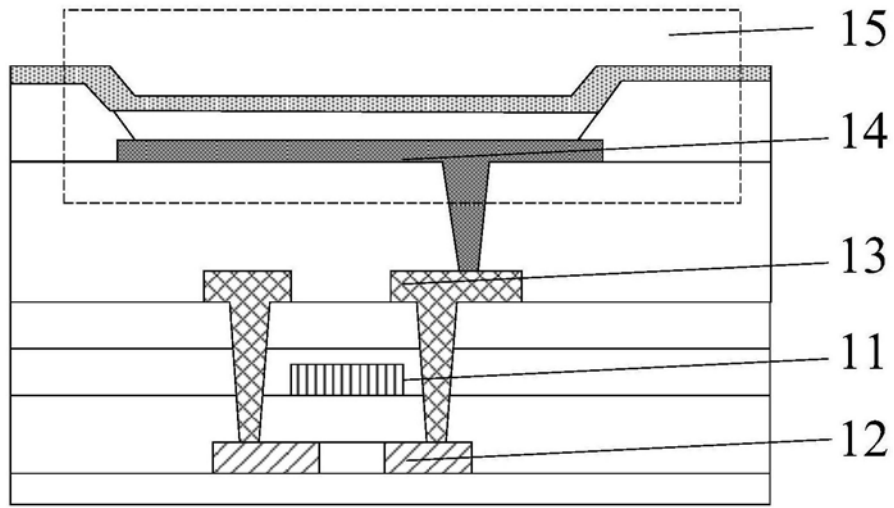


图1

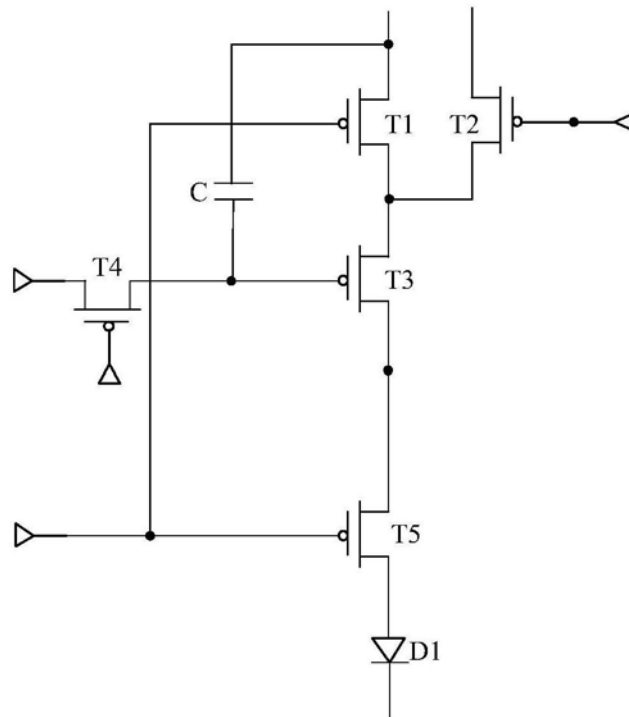


图2

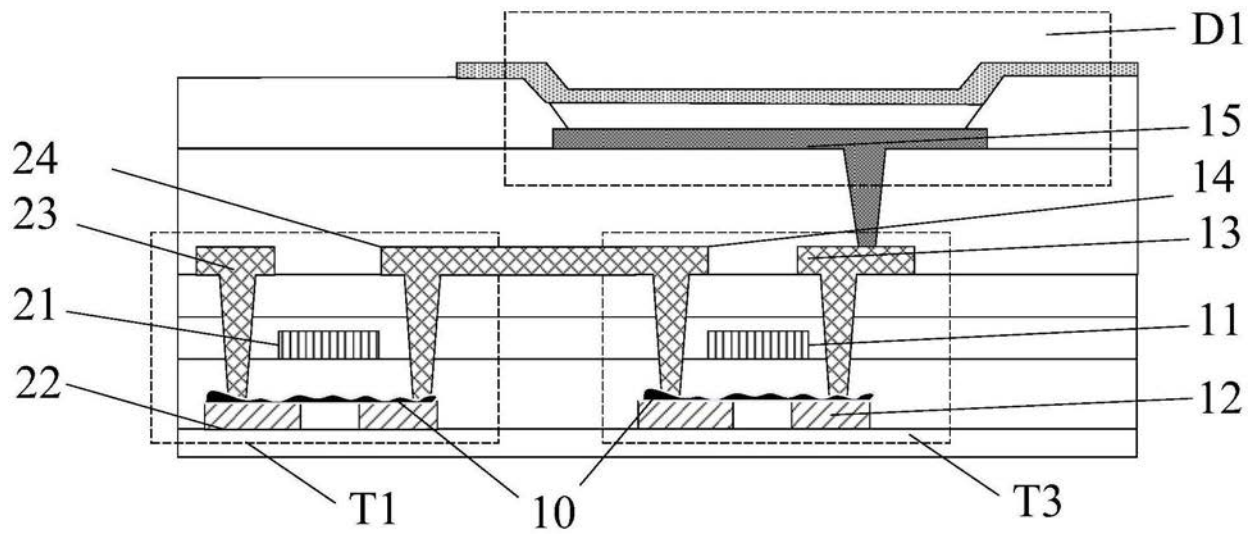


图3

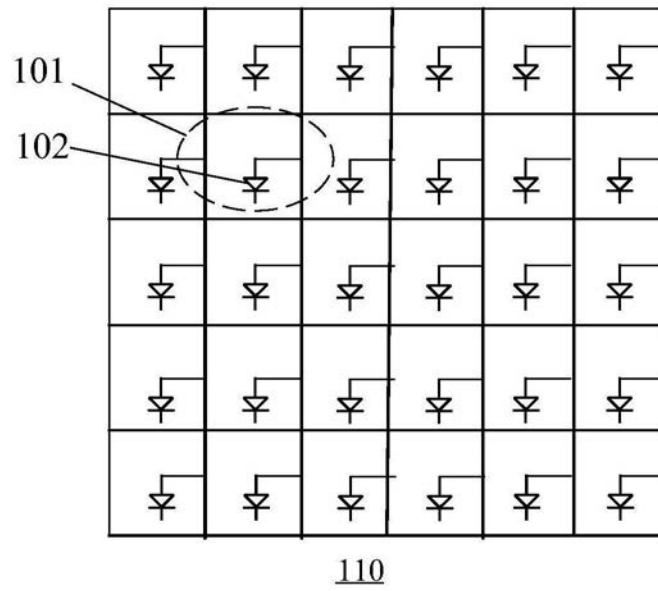


图4

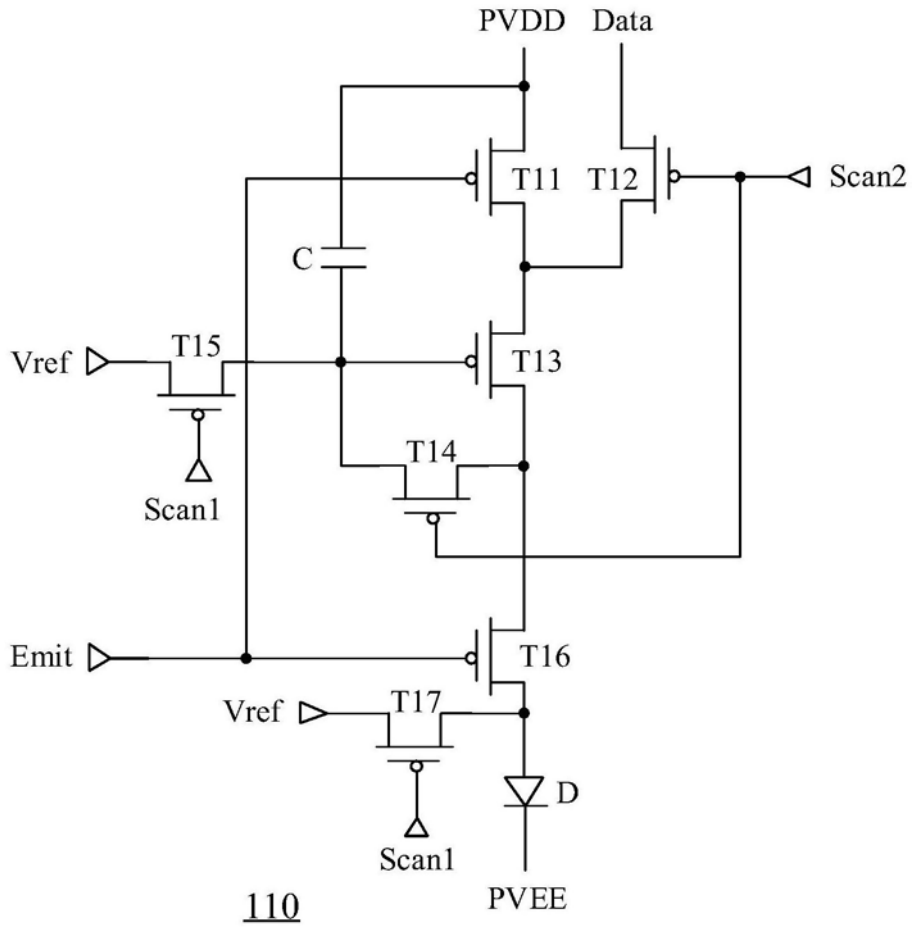


图5

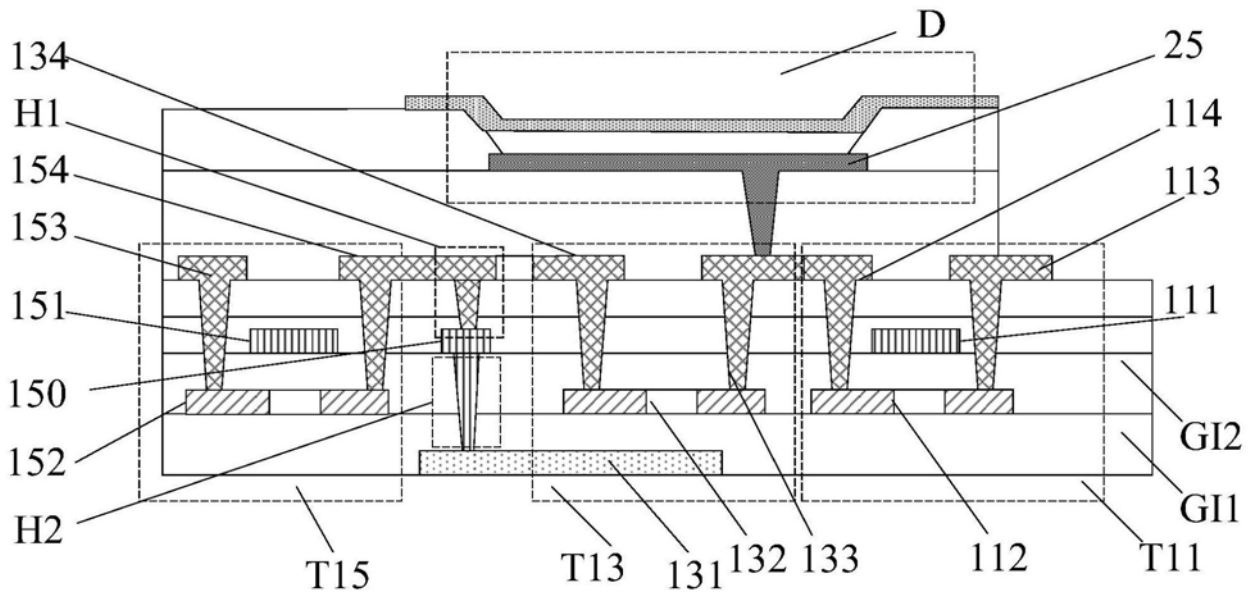


图6

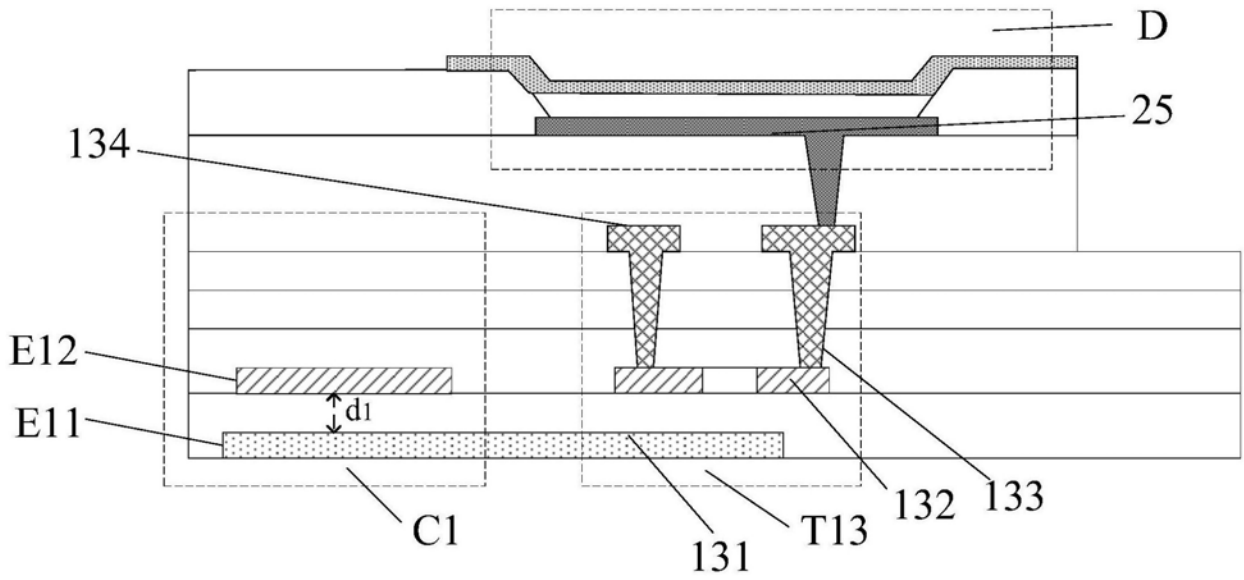


图7

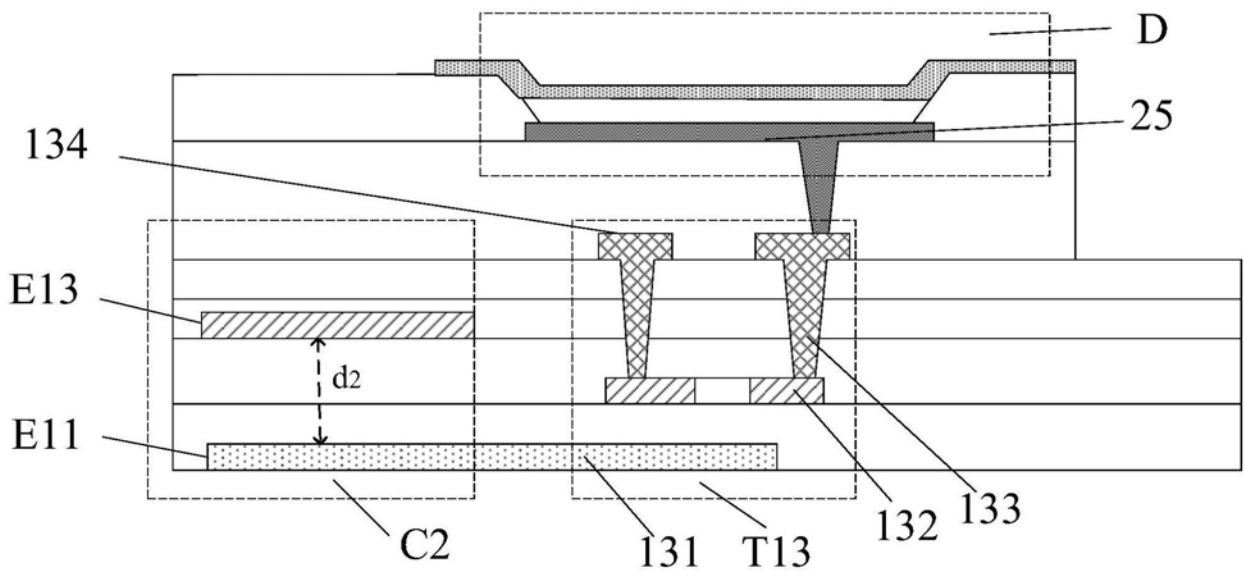


图8

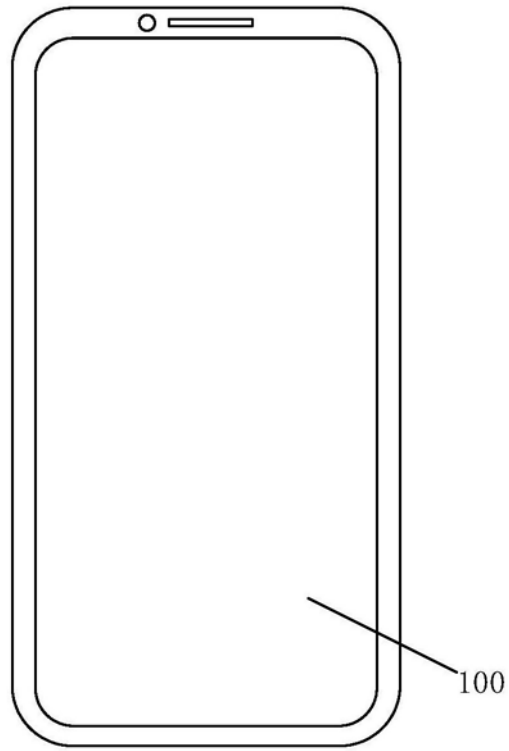


图9

专利名称(译)	一种有机发光显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN108806593A	公开(公告)日	2018-11-13
申请号	CN201810553452.0	申请日	2018-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司		
[标]发明人	邬可荣		
发明人	邬可荣		
IPC分类号	G09G3/3208 H01L27/32		
代理人(译)	王刚 龚敏		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明实施例提供了一种有机发光显示面板及显示装置，该有机发光显示面板，包括驱动单元和与所述驱动单元对应设置的发光单元；其中，所述驱动单元包括开关晶体管和驱动晶体管；所述开关晶体管包括第一栅极，第一源极，第一漏极和第一有源层；所述驱动晶体管包括第二栅极，第二源极，第二漏极和第二有源层；所述第一有源层和所述第二有源层由同一半导体层图案化形成；所述第一栅极由第一金属层图案化形成；所述第二栅极由第三金属层图案化形成，所述第一金属层位于所述半导体层靠近所述发光单元的一侧设置，所述第三金属层位于所述半导体层远离所述发光单元的一侧设置。

