



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107146855 A

(43)申请公布日 2017.09.08

(21)申请号 201710343040.X

(22)申请日 2017.05.16

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 杨维

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 柴亮 张天舒

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

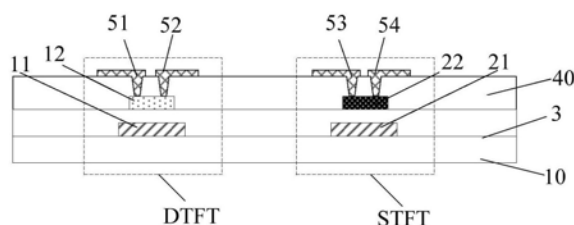
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

OLED基板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供一种OLED基板及其制备方法、显示装置,属于显示技术领域。本发明的OLED基板,包括:基底,设置在所述基底上的开关晶体管和驱动晶体管,所述开关晶体管和所述驱动晶体管的有源层的材料不同,且所述开关晶体管的有源层的电子迁移率大于所述驱动晶体管的有源层的电子迁移率。因此,可以保证开关晶体管的开关速度,提高基板的性能。而且,较现有技术中采用相同材料的有源层的开关晶体管和驱动晶体管时,将驱动晶体管的有源层制作的较宽,以降低驱动晶体管的有源层的迁移率的技术方案而言,本申请中无需加宽驱动晶体管的有源层的宽度,从而可以减小驱动晶体管的尺寸,进而可以实现更高分辨的显示。



1. 一种OLED基板,包括:基底,设置在所述基底上的开关晶体管和驱动晶体管,其特征在于,所述开关晶体管和所述驱动晶体管的有源层的材料不同,且所述开关晶体管的有源层的电子迁移率大于所述驱动晶体管的有源层的电子迁移率。

2. 根据权利要求1所述的OLED基板,其特征在于,所述开关晶体管的有源层的电子迁移率大于 $50\text{cm}^2/\text{VS}$;

所述驱动晶体管的有源层的电子迁移率为 $1\sim 10\text{cm}^2/\text{VS}$ 。

3. 根据权利要求1所述的OLED基板,其特征在于,所述开关晶体管的有源层的材料包括: ZnO 、 ZnON 、 IGZXO 、 ITZO 中的任意一种;

所述驱动晶体管的有源层的材料包括 IGZO 或 IGZTO 。

4. 根据权利要求1所述的OLED基板,其特征在于,所述开关晶体管的有源层包括依次设置在所述上方的两层结构,其中,所述有源层的第一层结构与所述驱动晶体管的有源层同层设置且材料相同。

5. 一种OLED基板的制备方法,其特征在于,包括:通过构图工艺,在基底上形成包括开关晶体管的有源层和驱动晶体管的有源层图形的步骤;其中,所述开关晶体管和所述驱动晶体管的有源层的材料不同,且所述开关晶体管的有源层的电子迁移率大于所述驱动晶体管的有源层的电子迁移率。

6. 根据权利要求5所述的OLED基板的制备方法,其特征在于,所述通过构图工艺,在基底上形成包括开关晶体管的有源层和驱动晶体管的有源层的图形的步骤,具体包括:

在基底上,形成第一半导体材料层,并通过构图工艺形成包括所述驱动晶体管的有源层的图形;

在完成上述步骤的基底上,形成第二半导体材料层,并通过构图工艺形成包括所述开关晶体管的有源层的图形;

或者,

在基底上,形成第二半导体材料层,并通过构图工艺形成包括所述开关晶体管的有源层的图形;

在完成上述步骤的基底上,形成第一半导体材料层,并通过构图工艺形成包括所述驱动晶体管的有源层的图形。

7. 根据权利要求5所述的OLED基板的制备方法,其特征在于,所述通过构图工艺,在基底上形成包括开关晶体管的有源层和驱动晶体管的有源层的步骤,具体包括:

在基底上依次沉积第一半导体材料层和第二半导体材料层,并在所述第二半导体材料层上方涂覆光刻胶层;

对所述光刻胶层进行不同精度的曝光、显影,形成光刻胶保留区、光刻胶半保留区、光刻胶完全去除区;其中,所述光刻胶保留区与待形成的所述开关晶体管的有源层的位置对应,所述光刻胶半保留区与待形成的所述驱动晶体管的有源层的位置对应;

去除位于所述光刻胶完全去除区的光刻胶,以及位于所述光刻胶半保留区的部分光刻胶,以使所述光刻胶半保留区剩余光刻胶的厚度为第一厚度;

依次去除与所述光刻胶完全去除区对应的第二半导体材料层和第一半导体材料层;

去除第一厚度的光刻胶;

去除与所述光刻胶半保留区对应的第二半导体材料层,以形成所述驱动晶体管的有源

层;

去除剩余的光刻胶,以形成所述开关晶体管的有源层。

8.根据权利要求5所述的OLED基板的制备方法,其特征在于,所述开关晶体管的有源层的电子迁移率大于 $50\text{cm}^2/\text{VS}$;

所述驱动晶体管的有源层的电子迁移率为 $1\sim 10\text{cm}^2/\text{VS}$ 。

9.根据权利要求5所述的OLED基板的制备方法,其特征在于,所述开关晶体管的有源层的材料包括: ZnO 、 ZnON 、 IGZXO 、 ITZO 中的任意一种;

所述驱动晶体管的有源层的材料包括 IGZO 或 IGZTO 。

10.一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-3中任一项所述的OLED基板。

OLED基板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种OLED基板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光显示器(Organic Light Emitting Diode,OLED)相比现在的主流显示技术薄膜晶体管液晶显示器(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display,TFT-LCD),具有广视角、高亮度、高对比度、低能耗、体积更轻薄等优点,是目前平板显示技术关注的焦点。有机发光显示器的驱动方法分为被动矩阵式(PM,Passive Matrix)和主动矩阵式(AM,Active Matrix)两种。而相比被动矩阵式驱动,主动矩阵式驱动具有显示信息量大、功耗低、器件寿命长、画面对比度高等优点。

[0003] 如图1所示,一般而言主动矩阵式有机发光显示器件的驱动电路包括,开关晶体管、驱动晶体管和有机发光器件(OLED)。开关晶体管的栅极连接扫描线,其漏极(或源极)连接数据线5,其源极(或漏极)连接驱动晶体管的栅极。驱动晶体管的源极(或漏极)连接电源线,其漏极(或源极)连接OLED的阳极,OLED的阴极接地,在驱动晶体管的源极(或漏极)与栅极之间连接有存储电容。其中,为了提高开关速率,通常需要采用较高电子迁移率的开关晶体管的;为了更好的实现OLED显示不同的灰阶,在要求驱动晶体管的电子迁移率要低一些。而在现有工艺中,开关晶体管和驱动晶体管制成相同性能参数的薄膜晶体管,因此不利于有效的开启和闭合开关薄膜晶体管及灰阶的控制。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提供一种开关性能好的OLED基板及其制备方法、显示装置。

[0005] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种OLED基板,包括:基底,设置在所述基底上的开关晶体管和驱动晶体管,所述开关晶体管和所述驱动晶体管的有源层的材料不同,且所述开关晶体管的有源层的电子迁移率大于所述驱动晶体管的有源层的电子迁移率。

[0006] 优选的是,所述开关晶体管的有源层的电子迁移率大于 $50\text{cm}^2/\text{VS}$;

[0007] 所述驱动晶体管的有源层的电子迁移率为 $1\sim 10\text{cm}^2/\text{VS}$ 。

[0008] 优选的是,所述开关晶体管的有源层的材料包括: ZnO 、 ZnON 、 IGZXO 、 ITZO 中的任意一种;

[0009] 所述驱动晶体管的有源层的材料包括 IGZO 或 IGZTO 。

[0010] 优选的是,所述开关晶体管的有源层包括依次设置在所述上方的两层结构,其中,所述有源层的第一层结构与所述驱动晶体管的有源层同层设置且材料相同。

[0011] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种OLED基板的制备方法,包括:通过构图工艺,在基底上形成包括开关晶体管的有源层和驱动晶体管的有源层的图形的步骤;其中,所述开关晶体管和所述驱动晶体管的有源层的材料不同,且所述开关晶体管的有源

层的电子迁移率大于所述驱动晶体管的有源层的电子迁移率。

[0012] 优选的是,所述通过构图工艺,在基底上形成包括开关晶体管的有源层和驱动晶体管的有源层的图形的步骤,具体包括:

[0013] 在基底上,形成第一半导体材料层,并通过构图工艺形成包括所述驱动晶体管的有源层的图形;

[0014] 在完成上述步骤的基底上,形成第二半导体材料层,并通过构图工艺形成包括所述开关晶体管的有源层的图形;

[0015] 或者,

[0016] 在基底上,形成第二半导体材料层,并通过构图工艺形成包括所述开关晶体管的有源层的图形;

[0017] 在完成上述步骤的基底上,形成第一半导体材料层,并通过构图工艺形成包括所述驱动晶体管的有源层的图形。

[0018] 优选的是,所述通过构图工艺,在基底上形成包括开关晶体管的有源层和驱动晶体管的有源层的步骤,具体包括:

[0019] 在基底上依次沉积第一半导体材料层和第二半导体材料层,并在所述第二半导体材料层上方涂覆光刻胶层;

[0020] 对所述光刻胶层进行不同精度的曝光、显影,形成光刻胶保留区、光刻胶半保留区、光刻胶完全去除区;其中,所述光刻胶保留区与待形成的所述开关晶体管的有源层的位置对应,所述光刻胶半保留区与待形成的所述驱动晶体管的有源层的位置对应;

[0021] 去除位于所述光刻胶完全去除区的光刻胶,以及位于所述光刻胶半保留区的部分光刻胶,以使所述光刻胶半保留区剩余光刻胶的厚度为第一厚度;

[0022] 依次去除与所述光刻胶完全去除区对应的第二半导体材料层和第一半导体材料层;

[0023] 去除第一厚度的光刻胶;

[0024] 去除与所述光刻胶半保留区对应的第二半导体材料层,以形成所述驱动晶体管的有源层;

[0025] 去除剩余的光刻胶,以形成所述开关晶体管的有源层。

[0026] 优选的是,所述开关晶体管的有源层的电子迁移率大于 $50\text{cm}^2/\text{VS}$;

[0027] 所述驱动晶体管的有源层的电子迁移率为 $1\sim 10\text{cm}^2/\text{VS}$ 。

[0028] 优选的是,所述开关晶体管的有源层的材料包括: ZnO 、 ZnON 、 IGZXO 、 ITZO 中的任意一种;

[0029] 所述驱动晶体管的有源层的材料包括 IGZO 或 IGZTO 。

[0030] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种显示装置,其包括上述的OLED基板。

[0031] 本发明具有如下有益效果:

[0032] 在本发明中的OLED基板中,由于开关晶体管和驱动晶体管的材料不同,且开关晶体管的有源层的电子迁移率大于驱动晶体管的有源层的电子迁移率,也就是说开关晶体管的有源层的电子迁移率选择大一些的,而驱动晶体管的有源层的电子迁移率选择较小一些的,因此,可以保证开关晶体管的开关速度,提高基板的性能。而且,较现有技术中采用相同

材料的有源层的开关晶体管和驱动晶体管时,将驱动晶体管的有源层制作的较宽,以降低驱动晶体管的有源层的迁移率的技术方案而言,本申请中无需加宽驱动晶体管的有源层的宽度,从而可以减小驱动晶体管的尺寸,进而可以实现更高分辨的显示。

附图说明

[0033] 图1为本发明的实施例1的OLED基板的结构示意图;

[0034] 图2为本发明的实施例1的另一种OLED基板的结构示意图;

[0035] 图3为本发明的实施例2的OLED基板的制备方法的流程图;

[0036] 图4为本发明的实施例2的另一种OLED基板的制备方法的流程图;

[0037] 图5为OLED基板上的一个像素单元的电路示意图。

[0038] 其中附图标记为:10、基底;11、驱动晶体管的栅极;12、开关晶体管的栅极;3、栅极绝缘层;21、驱动晶体管的有源层;22、开关晶体管的有源层;40、刻蚀阻挡层;41、42、43、44、接触过孔;51、驱动晶体管的源极;52、驱动晶体管的漏极;53、开关晶体管的源极;5、开关晶体管的漏极;6、光刻胶层;60、光刻胶去完全除区;61、光刻胶半保留区;62、光刻胶保留区;63、剩余的光刻胶;STFT、开关晶体管、DTFT、驱动晶体管。

具体实施方式

[0039] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0040] 实施例1:

[0041] 如图1和2所示,本实施例提供一种OLED基板,包括:基底10,设置在所述基底10上的开关晶体管STFT和驱动晶体管DTFT,所述开关晶体管STFT和所述驱动晶体管的有源层12材料不同,且所述开关晶体管的有源层22的电子迁移率大于所述驱动晶体管的有源层12的电子迁移率。

[0042] 在此需要说明的是,本实施例中所谓的开关晶体管STFT和驱动晶体管的有源层12材料不同是指,这两者的有源层材料不完全相同,但其中部分成分是可以相同的。

[0043] 在本实施例中的OLED基板中,由于开关晶体管STFT和驱动晶体管DTFT的材料不同,且开关晶体管的有源层22的电子迁移率大于驱动晶体管的有源层12的电子迁移率,也就是说开关晶体管的有源层22的电子迁移率选择大一些的,而驱动晶体管的有源层的电子迁移率12选择较小一些的,因此,可以保证开关晶体管STFT的开关速度,提高OLED基板的性能。而且,较现有技术中采用相同材料的有源层的开关晶体管STFT和驱动晶体管DTFT时,将驱动晶体管的有源层12制作的较宽,以降低驱动晶体管的有源层12的迁移率的技术方案而言,本申请中无需加宽驱动晶体管的有源层12的宽度,从而可以减小驱动晶体管DTFT的尺寸,进而可以实现更高分辨的显示。

[0044] 其中,所述开关晶体管的有源层22的电子迁移率大于 $50\text{cm}^2/\text{VS}$;所述驱动晶体管的有源层12的电子迁移率为 $1\sim 10\text{cm}^2/\text{VS}$ 。

[0045] 其中,所述开关晶体管的有源层22的材料包括: ZnO 、 ZnON 、 IGZXO 、 ITZO 中的任意一种;其中, IGZXO 中X表示Sn等一些元素,目的是为了在 IGZO 的基础上,掺杂一些其他成分,提高 IGZO 的迁移率;所述驱动晶体管的有源层12的材料包括 IGZO 、 IGZTO 等,当然也可以根据

具体情况具体设定。

[0046] 其中,本实施例中的开关晶体管的有源层22包括依次设置在基底10上方的两层结构(221和222),其中,第一层结221与驱动晶体管的有源层12是同层设置的,且二者材料相同。之所以如此设置是由于,该种结构的开关晶体管STFT和驱动晶体管的有源层12可以采用一次构图工艺步骤。具体结合实施例2中的OLED基板的制备方法进行说明。当然,开关晶体管STFT和驱动晶体管的有源层12均可以为单层结构。

[0047] 在此需要说明的是,开关晶体管和驱动晶体管均还包括栅极(11、21),源极和漏极(51、52、53、54);位于栅极和有源层之间的栅极绝缘层3;位于源、漏极所在层与有源层之间额的刻蚀阻挡层40。当然,还其他知己结构,在此不再一一列举。

[0048] 实施例2:

[0049] 本实施例提供一种OLED基板的制备方法,该制备方法可以用以制备实施例1中的OLED基板。其中,开关晶体管STFT和驱动晶体管DTFT均可以为顶栅型或底栅型薄膜晶体管。当开关晶体管STFT和驱动晶体管DTFT均为底栅型薄膜晶体管时,如图3所示,该OLED阵列基板的制备方法具体包括如下步骤:

[0050] 步骤一、在基底10上,通过溅射,曝光,显影,刻蚀,剥离等工艺同时形成开关晶体管的栅极21和驱动晶体管的栅极11。

[0051] 其中,开关晶体管的栅极21和驱动晶体管的栅极11的材料可以为钼(Mo)、钼铌合金(MoNb)、铝(Al)、铝钕合金(AlNd)、钨(W)、钛(Ti)和铜(Cu)中的一种或它们中多种材料形成的单层或多层复合叠层。

[0052] 步骤二、在完成上述步骤的基底10上,形成栅极绝缘层3。

[0053] 其中,栅极绝缘层3的材料可以为硅的氧化物(SiO_x)、硅的氮化物(SiN_x)、铪的氧化物(HfO_x)、硅的氮氧化物(SiON)、铝的氧化物(AlO_x)等中的一种或它们中两种材料组成的多层复合膜。

[0054] 步骤三、在完成上述步骤的基底10上,形成第一半导体材料层,并通过构图工艺形成包括所述驱动晶体管的有源层12的图形。

[0055] 其中,第一半导体材料层的材料包括IGZO、IGZTO等;电子迁移率为 $1\sim 10\text{cm}^2/\text{VS}$ 。

[0056] 步骤四、在完成上述步骤的基底10上,形成第二半导体材料层,并通过构图工艺形成包括所述开关晶体管的有源层22的图形。

[0057] 其中,第二半导体材料层的材料包括: ZnO 、 ZnON 、 IGZXO 、 ITZO 中的任意一种;其中, IGZXO 中的X表示Sn等一些元素,目的是为了在IGZO的基础上,掺杂一些其他成分,提高IGZO的迁移率。开关晶体管的有源层22的电子迁移率大于 $50\text{cm}^2/\text{VS}$ 。

[0058] 步骤五、在完成上述步骤的基底10上,形成刻蚀阻挡层40。

[0059] 其中,刻蚀阻挡层40的材料可以为硅的氧化物(SiO_x)、硅的氮化物(SiN_x)、铪的氧化物(HfO_x)、硅的氮氧化物(SiON)、铝的氧化物(AlO_x)或有机材料中的任意一种或几种的组合。

[0060] 步骤六、在完成上述步骤的基底10上,与开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体的源极和漏极对应,贯穿刻蚀阻挡层40的接触过孔(41、42、43、44)。

[0061] 步骤七、在完成上述步骤的基底10上,通过构图工艺形成包括开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管的源极和漏极(51、52、53、54)的图形,且开关晶体管STFT和驱动晶体管

DTFT的源极和漏极分别通过接触过孔与各自有源层连接。

[0062] 其中,源极和漏极的材料可以为可以是钼(Mo)、钼铌合金(MoNb)、铝(Al)、铝钕合金(AlNd)、钛(Ti)和铜(Cu)中的一种或多种材料形成的单层或多层复合叠层。

[0063] 如图5所示,当然,在完成上述步骤后还可以包括形成覆盖源极和漏极的钝化层,在驱动薄膜晶体管的漏极(或源极)上方形成贯穿钝化层的接触过孔,在钝化层上方形成像素电极层,像素电极层通过贯穿钝化层的接触过孔与漏极(或源极)连接,在像素电极层上方形成像素界定层(PDL;PIXEL DESIGN LAYER),像素电极层也就是有机电致发光器件D1的阳极层,在像素电极层上蒸镀发光层以及发光层所需的阴极层。

[0064] 需要说明的是,开关晶体管的栅极21连接扫描线VScan(n),其漏极54(或源极53)连接数据线Vdata,其源极(或漏极)连接驱动晶体管的栅极11。驱动晶体管的源极51(或漏极52)连接电源线VDD,其漏极52(或源极51)连接OLED的阳极,OLED的阴极接地GND,在驱动晶体管的源极51(或漏极52)与其栅极11之间连接有存储电容C1。

[0065] 其中上述的步骤三和步骤四的顺序也可以互换。在此不再详细描述。

[0066] 如图4所示,本实施例中为了简化OLED基板的制备工艺,还提供了一种OLED基板的制备方法,该制备方法,与上述的OLED制备方法不同点仅在于开关晶体管的有源层22和驱动晶体管的有源层12的制备,因此以下仅对开关晶体管有源层22和驱动晶体管的有源层12的制备进行消息详细说明,其余部分不再重复赘述。

[0067] 在基底10上依次沉积第一半导体材料层1和第二半导体材料层2,并在所述第二半导体材料层1上方涂覆光刻胶层6。

[0068] 对所述光刻胶层6进行不同精度的曝光、显影,形成光刻胶保留区62、光刻胶半保留区61、光刻胶完全去除区60;其中,所述光刻胶保留区与待形成的所述开关晶体管的有源层22的位置对应,所述光刻胶半保留区与待形成的所述驱动晶体管的有源层12的位置对应。

[0069] 去除位于所述光刻胶完全去除区的光刻胶,以及位于所述光刻胶半保留区的部分光刻胶,以使所述光刻胶半保留区剩余光刻胶的厚度为第一厚度。

[0070] 依次去除与所述光刻胶完全去除区对应的第二半导体材料层和第一半导体材料层。

[0071] 去除第一厚度的光刻胶。

[0072] 去除与所述光刻胶半保留区对应的第二半导体材料层,以形成所述驱动晶体管的有源层12;

[0073] 去除剩余的光刻胶,以形成所述开关晶体管的有源层11。

[0074] 实施例3:

[0075] 本实施例提供一种显示装置,其包括实施例1中的OLED基板。该显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0076] 由于本实施例中的显示装置包括实施例1中的OLED基板,故其具有更高的分辨率。

[0077] 当然,本实施例的显示装置中还可以包括其他常规结构,如电源单元、显示驱动单元等。

[0078] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施

方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

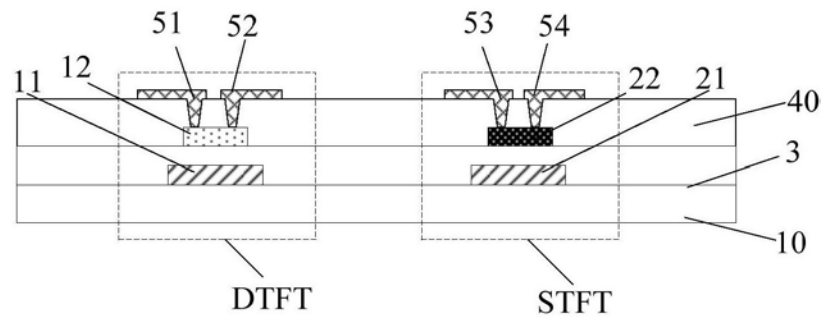


图1

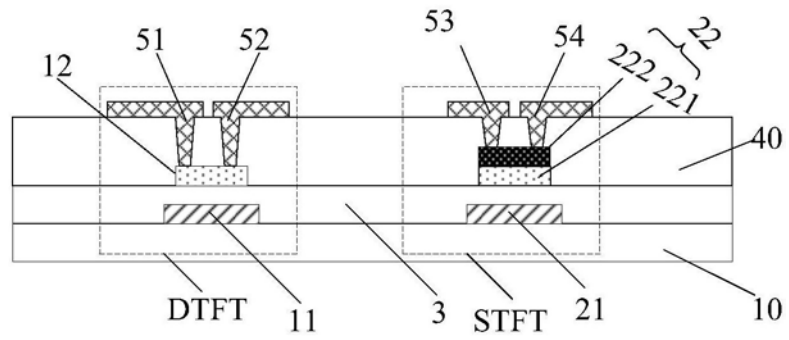


图2

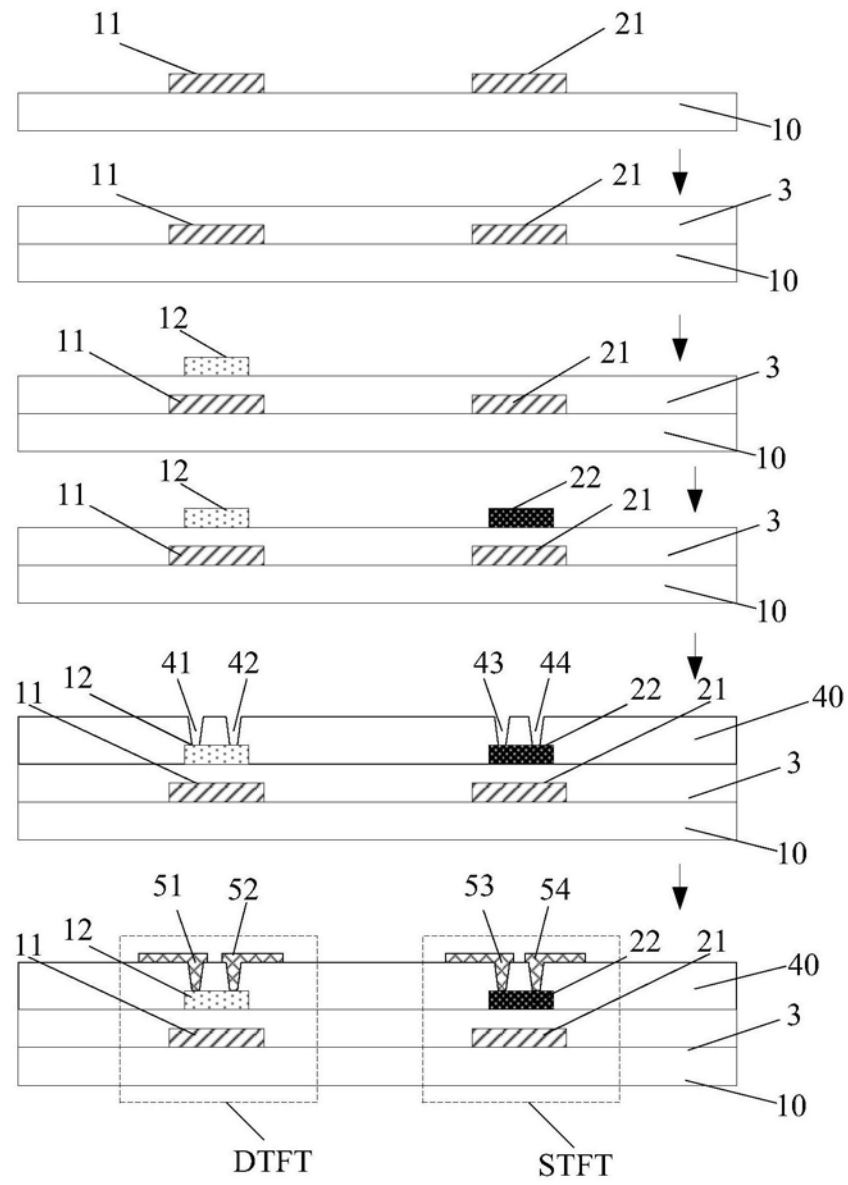


图3

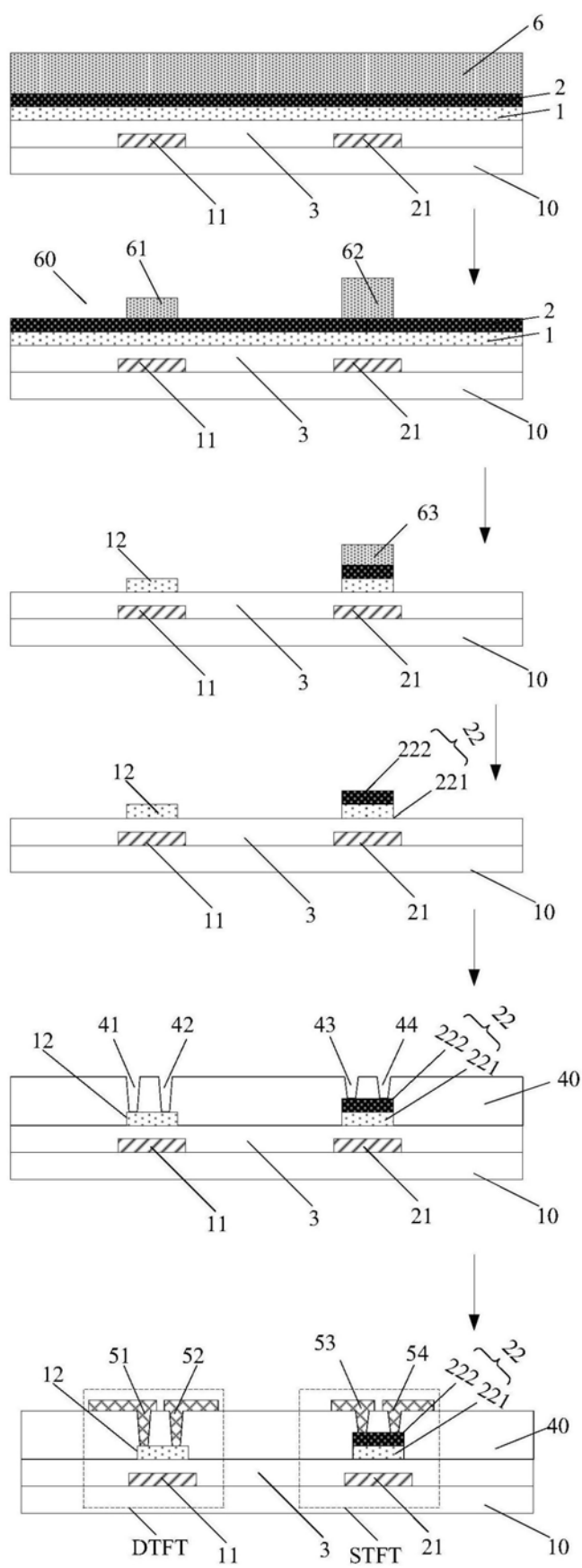


图4

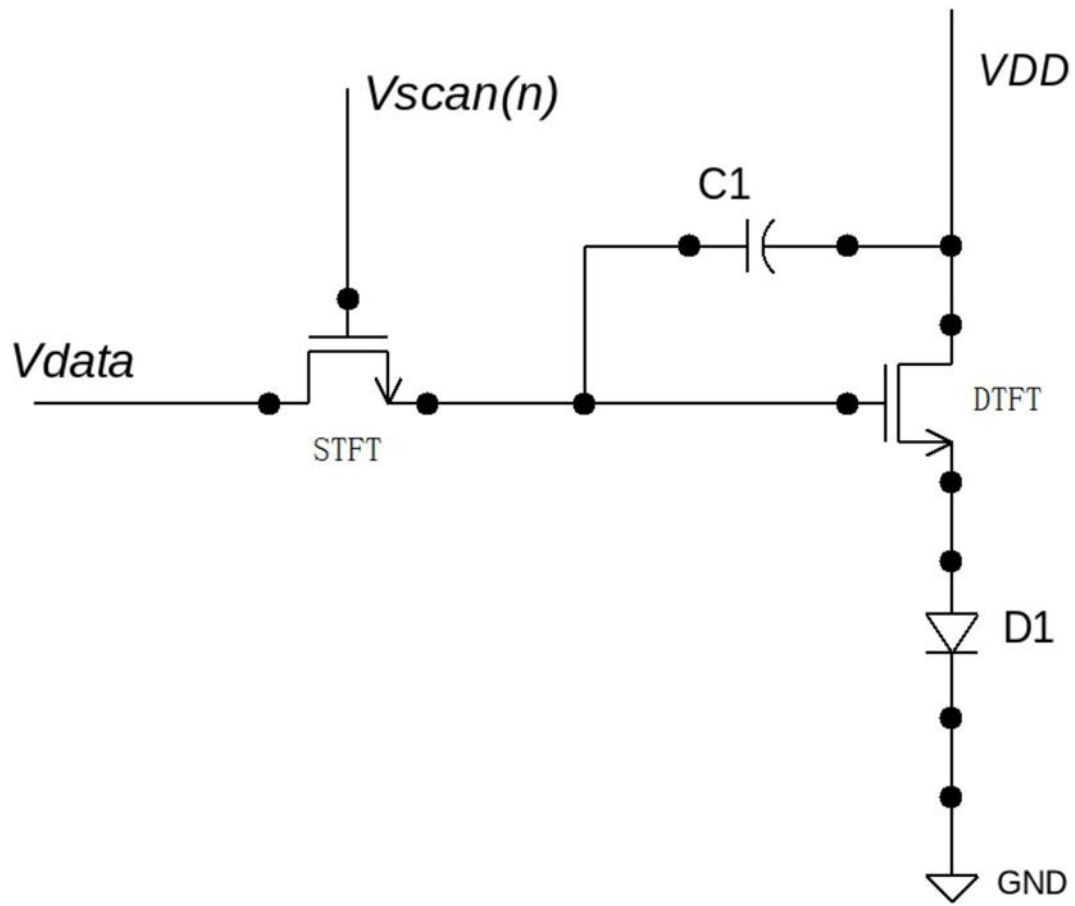


图5

专利名称(译)	OLED基板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN107146855A	公开(公告)日	2017-09-08
申请号	CN2017110343040.X	申请日	2017-05-16
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	杨维		
发明人	杨维		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 H01L2251/50 H01L2251/56		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED基板及其制备方法、显示装置，属于显示技术领域。本发明的OLED基板，包括：基底，设置在所述基底上的开关晶体管和驱动晶体管，所述开关晶体管和所述驱动晶体管的有源层的材料不同，且所述开关晶体管的有源层的电子迁移率大于所述驱动晶体管的有源层的电子迁移率。因此，可以保证开关晶体管的开关速度，提高基板的性能。而且，较现有技术中采用相同材料的有源层的开关晶体管和驱动晶体管时，将驱动晶体管的有源层制作的较宽，以降低驱动晶体管的有源层的迁移率的技术方案而言，本申请中无需加宽驱动晶体管的有源层的宽度，从而可以减小驱动晶体管的尺寸，进而可以实现更高分辨的显示。

