



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107452772 A

(43)申请公布日 2017.12.08

(21)申请号 201710397100.6

(22)申请日 2017.05.31

(30)优先权数据

10-2016-0067749 2016.05.31 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 宋河璟 金得钟

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 周萍 刘灿强

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

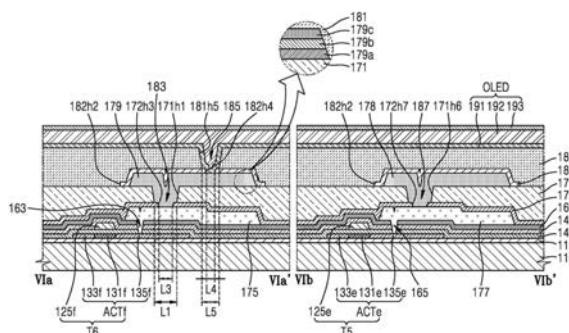
权利要求书3页 说明书14页 附图5页

(54)发明名称

有机发光显示设备

(57)摘要

提供一种有机发光显示设备。在包括多个像素的有机发光显示设备中,多个像素中的至少一个包括:第一导电层,位于基底上方;第一有机绝缘层,位于第一导电层上方,第一有机绝缘层包括暴露第一导电层的一部分的第一开口;第二导电层,位于第一有机绝缘层上方,第二导电层接触第一导电层的通过第一开口暴露的部分;第一无机绝缘层,位于第一有机绝缘层上方以覆盖第二导电层,第一无机绝缘层包括暴露第一有机绝缘层的至少一部分的第二开口;第二有机绝缘层,位于第一无机绝缘层上方,第二有机绝缘层通过第二开口接触第一有机绝缘层。



1. 一种有机发光显示设备,所述有机发光显示设备包括多个像素,其中,所述多个像素中的至少一个包括:

第一导电层,位于基底上方;

第一有机绝缘层,位于所述第一导电层上方,所述第一有机绝缘层包括暴露所述第一导电层的一部分的第一开口;

第二导电层,位于所述第一有机绝缘层上方,所述第二导电层接触所述第一导电层的通过所述第一开口暴露的部分;

第一无机绝缘层,位于所述第一有机绝缘层上方,以覆盖所述第二导电层,所述第一无机绝缘层包括暴露所述第一有机绝缘层的至少一部分的第二开口;以及

第二有机绝缘层,位于所述第一无机绝缘层上方,所述第二有机绝缘层通过所述第二开口接触所述第一有机绝缘层。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,所述有机发光显示设备还包括位于所述基底上方以覆盖所述第一导电层的第二无机绝缘层,

其中,所述第二无机绝缘层包括暴露所述第一导电层的一部分的第三开口,

所述第二导电层接触所述第一导电层的通过所述第一开口和所述第三开口暴露的部分。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示设备,其中,所述第二无机绝缘层和所述第一无机绝缘层分别接触所述第一导电层和所述第二导电层,所述第一有机绝缘层通过所述第二无机绝缘层与所述第一导电层分开,所述第二有机绝缘层通过所述第一无机绝缘层与所述第二导电层分开。

4. 根据权利要求2所述的有机发光显示设备,其中,所述第一无机绝缘层和所述第二无机绝缘层包括氮化硅,所述第一有机绝缘层和所述第二有机绝缘层包括聚酰亚胺。

5. 根据权利要求2所述的有机发光显示设备,其中,所述第一开口的面积大于所述第三开口的面积,所述第三开口布置在所述第一开口内侧。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,所述有机发光显示设备还包括薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括有源层和栅电极,所述有源层包括源区、漏区以及连接所述源区和所述漏区的沟道区,所述栅电极位于所述有源层上方以与所述有源层绝缘,

其中,所述第一导电层电连接到所述源区或所述漏区。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述第一无机绝缘层还包括暴露所述第二导电层的一部分的第四开口,所述第二有机绝缘层包括暴露所述第二导电层的被所述第四开口暴露的部分的第五开口。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示设备,其中,所述第五开口的面积大于所述第四开口的面积,所述第四开口布置在所述第五开口内侧。

9. 根据权利要求7所述的有机发光显示设备,所述有机发光显示设备还包括:

像素电极,通过所述第四开口和所述第五开口接触所述第二导电层;

中间层,位于所述像素电极上方,所述中间层包括发光层;

对向电极,位于所述中间层上方。

10. 根据权利要求2所述的有机发光显示设备,所述有机发光显示设备还包括:

下电源线,与所述第一导电层位于同一层上;

上电源线,与所述第二导电层位于同一层上。

11.根据权利要求10所述的有机发光显示设备,其中,所述下电源线和所述上电源线经由包括在所述第一有机绝缘层和所述第二无机绝缘层中的接触孔彼此电连接。

12.根据权利要求10所述的有机发光显示设备,其中,所述第一无机绝缘层完全地覆盖所述上电源线,所述第二开口与在所述第二导电层与所述上电源线之间的空间对应。

13.根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述第二开口包括布置在与所述第二导电层相邻的区域中的多个开口。

14.根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述第二导电层包括包含钛的第一层、包含铝的第二层以及包含钛的第三层。

15.一种有机发光显示设备,所述有机发光显示设备包括多个像素,其中,所述多个像素中的至少一个包括:

第一导电层,位于基底上方;

下电源线,与所述第一导电层位于同一层上,并与所述第一导电层分隔开;

第一有机绝缘层,位于所述第一导电层和所述下电源线上,所述第一有机绝缘层包括暴露所述第一导电层的一部分的第一开口以及暴露所述下电源线的一部分的第二开口;

第二导电层,位于所述第一有机绝缘层上方,所述第二导电层接触所述第一导电层的通过所述第一开口暴露的部分;

上电源线,与所述第二导电层位于同一层上,所述上电源线接触所述下电源线的通过所述第二开口暴露的部分;

第一无机绝缘层,位于所述第一有机绝缘层上方,所述第一无机绝缘层包括覆盖所述第二导电层的第一区以及覆盖所述上电源线并与所述第一区分隔的第二区;以及

第二有机绝缘层,位于所述第一无机绝缘层上方,所述第二有机绝缘层在所述第一无机绝缘层的所述第一区与所述第二区之间接触所述第一有机绝缘层。

16.根据权利要求15所述的有机发光显示设备,所述有机发光显示设备还包括位于所述基底上方以覆盖所述第一导电层和所述下电源线的第二无机绝缘层,所述第二无机绝缘层包括暴露所述第一导电层的一部分的第三开口以及暴露所述下电源线的一部分的第四开口,

其中,所述第二导电层接触所述第一导电层的通过所述第一开口和所述第三开口暴露的部分,所述上电源线接触所述下电源线的通过所述第二开口和所述第四开口暴露的部分。

17.根据权利要求16所述的有机发光显示设备,其中,所述第一无机绝缘层和所述第二无机绝缘层包括氮化硅,所述第一有机绝缘层和所述第二有机绝缘层包括聚酰亚胺。

18.根据权利要求15所述的有机发光显示设备,其中,所述第二导电层包括包含钛的第一层、包含铝的第二层以及包含钛的第三层。

19.根据权利要求15所述的有机发光显示设备,所述有机发光显示设备还包括薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括有源层和栅电极,所述有源层包括源区、漏区以及连接所述源区和所述漏区的沟道区,所述栅电极位于所述有源层上方以与所述有源层绝缘,

其中,所述第一导电层电连接到所述源区或所述漏区。

20.根据权利要求15所述的有机发光显示设备,所述有机发光显示设备还包括:

像素电极,接触所述第二导电层;
中间层,位于所述像素电极上方,所述中间层包括发光层;以及
对向电极,位于所述中间层上方。

有机发光显示设备

[0001] 本申请要求于2016年5月31日在韩国知识产权局提交的第10-2016-0067749号韩国专利申请的权益,该韩国专利申请的公开通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 一个或更多个实施例涉及一种有机发光显示设备。

背景技术

[0003] 有机发光显示设备可包括薄膜晶体管(TFT)、电容器和多条布线。有机发光显示设备被制造在基底上,该基底具有TFT、电容器和布线的精细图案。有机发光显示设备通过TFT、电容器和布线之间的复杂的连接来操作。

[0004] 对紧凑型、高分辨率有机发光显示设备的需求已经增加,对有效的空间布置、有效的连接结构以及有机发光显示设备中包括的TFT、电容器和布线的有效的操作的需求以及对改善的图像质量的需求也已经增加。

发明内容

[0005] 在高分辨率有机发光显示设备中,为了在有限的空间中有效地布置诸如布线和电极的多个导电层,可采用如下结构,其中,具有绝缘层位于其间的导电层彼此分隔开布置,所述导电层通过在绝缘层中形成接触孔而彼此电连接。在这种情况下,用于保护导电层的无机绝缘层和用于使导电层的表面平坦化的有机绝缘层可布置在导电层之间。然而,在有机绝缘层中产生的排气由于覆盖有机绝缘层的无机绝缘层而不会容易地向外排出,并会通过无机绝缘层被中断的特定区域集中地排出。因此,由特定区域集中排出的排气产生愈来愈严重的暗斑,从而导致像素缺陷。

[0006] 一个或更多个实施例包括一种有机发光显示设备,其中,可通过有效地排出从有机绝缘层产生的排气来去除或减小由于愈来愈严重的暗斑导致的像素缺陷。

[0007] 额外的方面将部分地在下面的描述中进行阐述,并且部分地,通过描述将是清楚的,或者可通过实践所提出的实施例而了解。

[0008] 根据一个或更多个实施例,在包括多个像素的有机发光显示设备中,所述多个像素中的至少一个包括:第一导电层,位于基底上方;第一有机绝缘层,位于第一导电层上方,第一有机绝缘层包括暴露第一导电层的一部分的第一开口;第二导电层,位于第一有机绝缘层上方,第二导电层接触第一导电层的通过第一开口暴露的部分;第一无机绝缘层,位于第一有机绝缘层上方以覆盖第二导电层,第一无机绝缘层包括暴露第一有机绝缘层的至少一部分的第二开口;第二有机绝缘层,位于第一无机绝缘层上方,第二有机绝缘层通过第二开口接触第一有机绝缘层。

[0009] 有机发光显示设备还可包括位于基底上方以覆盖第一导电层的第二无机绝缘层,其中,第二无机绝缘层包括暴露第一导电层的一部分的第三开口,第二导电层接触第一导电层的通过第一开口和第三开口暴露的部分。

[0010] 第二无机绝缘层和第一无机绝缘层可分别接触第一导电层和第二导电层,第一有机绝缘层可通过第二无机绝缘层与第一导电层分开,第二有机绝缘层可通过第一无机绝缘层与第二导电层分开。

[0011] 第一无机绝缘层和第二无机绝缘层可包括氮化硅(SiNx),第一有机绝缘层和第二有机绝缘层可包括聚酰亚胺(PI)。

[0012] 第一开口的面积可大于第三开口的面积,第三开口可布置在第一开口内侧。

[0013] 有机发光显示设备还可包括包含有源层和栅电极的薄膜晶体管,有源层包括源区、漏区以及连接源区和漏区的沟道区,栅电极位于有源层上方以与有源层绝缘,其中,第一导电层可电连接到源区或漏区。

[0014] 第一无机绝缘层还可包括暴露第二导电层的一部分的第四开口,第二有机绝缘层可包括暴露第二导电层的被第四开口暴露的部分的第五开口。

[0015] 第五开口的面积可大于第四开口的面积,第四开口可布置在第五开口内侧。

[0016] 有机发光显示设备还可包括:像素电极,通过第四开口和第五开口接触第二导电层;中间层,位于像素电极上方,中间层包括发光层;以及对向电极,位于中间层上方。

[0017] 有机发光显示设备还可包括:下电源线,与第一导电层位于同一层上;上电源线,与第二导电层位于同一层上。

[0018] 下电源线和上电源线可经由包括在第一有机绝缘层和第二无机绝缘层中的接触孔彼此电连接。

[0019] 第一无机绝缘层可完全地覆盖上电源线,第二开口可与在第二导电层与上电源线之间的空间对应。

[0020] 第二开口可包括布置在与第二导电层相邻的区域中的多个开口。

[0021] 第二导电层可包括包含钛(Ti)的第一层、包含铝(Al)的第二层以及包含钛(Ti)的第三层。

[0022] 根据一个或更多个实施例,在包括多个像素的有机发光显示设备中,所述多个像素中的至少一个包括:第一导电层,位于基底上方;下电源线,与第一导电层位于同一层上,并与第一导电层分隔开;第一有机绝缘层,位于第一导电层和下电源线上,第一有机绝缘层包括暴露第一导电层的一部分的第一开口以及暴露下电源线的一部分的第二开口;第二导电层,位于第一有机绝缘层上方,第二导电层接触第一导电层的通过第一开口暴露的部分;上电源线,与第二导电层位于同一层上,上电源线接触下电源线的通过第二开口暴露的部分;第一无机绝缘层,位于第一有机绝缘层上方,第一无机绝缘层包括覆盖第二导电层的第一区以及覆盖上电源线并与第一区分隔的第二区;第二有机绝缘层,位于第一无机绝缘层上方,第二有机绝缘层在第一无机绝缘层的第一区与第二区之间接触第一有机绝缘层。

[0023] 有机发光显示设备还可包括位于基底上方以覆盖第一导电层和下电源线的第二无机绝缘层,第二无机绝缘层包括暴露第一导电层的一部分的第三开口以及暴露下电源线的一部分的第四开口,第二导电层接触第一导电层的通过第一开口和第三开口暴露的部分,其中,上电源线接触下电源线的通过第二开口和第四开口暴露的部分。

[0024] 第一无机绝缘层和第二无机绝缘层可包括氮化硅(SiNx),第一有机绝缘层和第二有机绝缘层可包括聚酰亚胺(PI)。

[0025] 第二导电层可包括包含钛(Ti)的第一层、包含铝(Al)的第二层以及包含钛(Ti)的第三层。

[0026] 有机发光显示设备还可包括包含有源层和栅电极的薄膜晶体管,有源层包括源区、漏区以及连接源区和漏区的沟道区,栅电极位于有源层上方以与有源层绝缘,其中,第一导电层电连接到源区或漏区。

[0027] 有机发光显示设备还可包括:像素电极,接触第二导电层;中间层,位于像素电极上方,中间层包括发光层;以及对向电极,位于中间层上方。

附图说明

[0028] 通过下面结合附图对实施例的描述,这些和/或其它方面将变得明显且更容易理解,在附图中:

[0029] 图1是根据实施例的有机发光显示设备的像素的等效电路图;

[0030] 图2是示意性示出图1的像素中的多个薄膜晶体管和电容器的位置的平面图;

[0031] 图3是包括在图1的有机发光显示设备中的第一导电层、第二导电层、和第一无机绝缘层的示意性平面图;

[0032] 图4是沿图2的线VIa-VIa'和VIb-VIb'截取的剖视图;

[0033] 图5是根据另一实施例的有机发光显示设备的示意性剖视图;以及

[0034] 图6是图5的有机发光显示设备的部分结构的示意性平面图。

具体实施方式

[0035] 现在将详细地参照实施例,附图中示出了实施例的示例,其中,同样的附图标记始终指同样的元件。就这一点而言,本实施例可具有不同的形式并不应被解释为局限于在此所述的描述,因此,下面通过参照附图仅描述实施例以解释本描述的各方面。

[0036] 如在此使用的,术语“和/或”包括一个或更多个相关所列项目的任何和所有组合。诸如“……中的至少一个(种)”的表述在一列元件(要素)之后时,修饰整列的元件(要素),而不是修饰该列中的个别元件(要素)。

[0037] 将理解的是,当诸如层、膜、区域或板的组件被称作“在”另一组件“上”时,所述组件可直接在另一组件上,或者可在其上存在中间组件。为了便于解释,可以夸大或缩小附图中的组件的尺寸。换言之,因为为了便于解释而任意地示出了在附图中的组件的尺寸和厚度,所以下面的实施例不限于此。

[0038] 虽然附图示出具有7Tr-1Cap结构(即,在一个像素中包括七个薄膜晶体管(TFT)和一个电容器)的有源矩阵(AM)型有机发光显示设备,但是本发明构思不限于此。因此,显示设备可在一个像素中包括多个TFT以及一个或更多个电容器,并可通过进一步包括另外的布线或者省略附图中示出的布线而具有不同的结构。有机发光显示设备可包括多个像素,每个像素表示用于显示图像的最小单元。有机发光显示设备通过像素的组合显示期望的图像。

[0039] 图1是根据实施例的有机发光显示设备的一个像素的等效电路图。

[0040] 如图1中所示,根据本实施例的有机发光显示设备的多个像素中的一个像素可包括多条信号线121、122、123、124、176、177和178、连接到信号线的多个TFT T1、T2、T3、T4、

T5、T6和T7、存储电容器Cst以及有机发光器件(OLED)。信号线121、122、123、124、176、177和178可由其他像素共用。

[0041] TFT可包括驱动TFT T1、开关TFT T2、补偿TFT T3、初始化TFT T4、操作控制TFT T5、发光控制TFT T6和旁路TFT T7。

[0042] 信号线121、122、123、124、176、177和178可包括:扫描线121,用于传输扫描信号Sn;先前扫描线122,用于将先前扫描信号Sn-1传输到初始化TFT T4和旁路TFT T7;发光控制线123,用于将发光控制信号En传输到操作控制TFT T5和发光控制TFT T6;数据线176,用于传输数据信号Dm并与扫描线121交叉;电源线177和178,用于传输驱动电压ELVDD,电源线177和178与数据线176基本上平行;初始化电压线124,用于传输初始化电压Vint以使驱动TFT T1初始化。电源线177和178可包括布置在不同层上的下电源线177和上电源线178。下电源线177和上电源线178可彼此电连接,稍后对此进行描述。

[0043] 驱动TFT T1的栅电极G1连接到存储电容器Cst的第一存储导电板125a。驱动TFT T1的源电极S1经由操作控制TFT T5连接到电源线177和178。驱动TFT T1的漏电极D1经由发光控制TFT T6电连接到OLED的像素电极。驱动TFT T1根据开关TFT T2的开关操作而接收数据信号Dm并将发光电流 I_{OLED} 施加到OLED。

[0044] 开关TFT T2的栅电极G2连接到扫描线121。开关TFT T2的源电极S2连接到数据线176。开关TFT T2的漏电极D2连接到驱动TFT T1的源电极S1并经由操作控制TFT T5连接到电源线177和178。开关TFT T2通过从扫描线121接收的扫描信号Sn导通,并执行将通过数据线176接收的数据信号Dm传输到驱动TFT T1的源电极S1的开关操作。

[0045] 补偿TFT T3的栅电极G3连接到扫描线121。补偿TFT T3的源电极S3连接到驱动TFT T1的漏电极D1并经由发光控制TFT T6连接到OLED的像素电极191(见图4)。补偿TFT T3的漏电极D3连接到存储电容器Cst的第一存储导电板125a、初始化TFT T4的漏电极D4以及驱动TFT T1的栅电极G1。补偿TFT T3通过经由扫描线121接收的扫描信号Sn而导通,以电连接驱动TFT T1的栅电极G1和漏电极D1,从而使驱动TFT T1二极管连接。

[0046] 初始化TFT T4的栅电极G4连接到先前扫描线122。初始化TFT T4的源电极S4连接到旁路TFT T7的漏电极D7和初始化电压线124。初始化TFT T4的漏电极D4连接到存储电容器Cst的第一存储导电板125a、补偿TFT T3的漏电极D3和驱动TFT T1的栅电极G1。初始化TFT T4通过经由先前扫描线122接收的先前扫描信号Sn-1导通,并通过将初始化电压Vint传输到驱动TFT T1的栅电极G1来执行使驱动TFT T1的栅电极G1的电压初始化的初始化操作。

[0047] 操作控制TFT T5的栅电极G5连接到发光控制线123。操作控制TFT T5的源电极S5连接到电源线177和178。操作控制TFT T5的漏电极D5连接到驱动TFT T1的源电极S1和开关TFT T2的漏电极D2。

[0048] 发光控制TFT T6的栅电极G6连接到发光控制线123。发光控制TFT T6的源电极S6连接到驱动TFT T1的漏电极D1和补偿TFT T3的源电极S3。发光控制TFT T6的漏电极D6电连接到旁路TFT T7的源电极S7和OLED的像素电极191。操作控制TFT T5和发光控制TFT T6通过经由发光控制线123接收的发光控制信号En同时导通,以将驱动电压ELVDD传输到OLED,从而使发光电流 I_{OLED} 在OLED中流动。

[0049] 旁路TFT T7的栅电极G7连接到先前扫描线122。旁路TFT T7的源电极S7连接到发

光控制TFT T6的漏电极D6和OLED的像素电极191。旁路TFT T7的漏电极D7连接到初始化电压线124。旁路TFT T7在其栅电极G7处通过先前扫描线122接收先前扫描信号Sn-1。先前扫描信号Sn-1是足以使旁路TFT T7截止的特定电平的电压。在旁路TFT T7截止的状态下,驱动电流 I_d 的一部分作为旁路电流 I_{bp} 穿过旁路TFT T7。

[0050] 当显示黑色图像时,驱动TFT T1的最小电流作为驱动电流而流动。这样,OLED发光,无法很好地显示黑色图像。驱动TFT T1的最小电流表示在驱动TFT T1因驱动TFT T1的栅极-源极电压 V_{GS} 小于阈值电压 V_{th} 而截止的条件下的电流。因此,为了防止OLED即使在最小电流作为驱动电流流动时也发光,旁路TFT T7可使从驱动TFT T1流出的电流 I_d 的一部分作为旁路电流 I_{bp} 沿除了朝向OLED的电流路径之外的另一电流路径流动。这样,由于在驱动TFT T1截止时比最小电流小的电流(例如,大约10pA或更小)的电流传输到OLED,因此防止了OLED发光或使发光的程度减弱,从而实现黑色图像。

[0051] 当显示黑色图像的最小电流流动时,旁路电流 I_{bp} 从最小电流分流,因此,OLED是否发光或者发光的程度受到很大影响。然而,当显示普通图像或白色图像的大的驱动电流流动时,OLED中的发光程度几乎不会受旁路电流 I_{bp} 的影响。因此,当显示黑色图像的驱动电流流动时,OLED的发光电流 I_{OLED} 从驱动电流 I_d 减少了流经旁路TFT T7的旁路电流 I_{bp} 的电流量那么多,该OLED的发光电流 I_{OLED} 具有显示更黑的黑色图像的水平的电流量。因此,由于通过使用旁路TFT T7实现了更精确的黑色亮度图像,因此可改善对比度。

[0052] 虽然图1示出了初始化TFT T4和旁路TFT T7连接到先前扫描线122的情况,但是本发明构思不限于此。在另一实施例中,初始化TFT T4连接到先前扫描线122并被先前扫描信号Sn-1驱动,旁路TFT T7连接到另外的布线并可被通过该布线传输的信号驱动。

[0053] 存储电容器Cst的第二存储导电板127连接到电源线177和178。OLED的对向电极193(见图4)连接到共电压ELVSS。因此,OLED可通过从驱动TFT T1接收发光电流 I_{OLED} 并发射光来显示图像。

[0054] 虽然图1示出补偿TFT T3和初始化TFT T4中的每个具有双栅电极,但是本发明构思不限于此。例如,补偿TFT T3和初始化TFT T4中的每个可具有单栅电极。另外,各种修改是可能的,例如,除了补偿TFT T3和初始化TFT T4之外,TFT T1、T2、T5、T6和T7中的至少一个可具有双栅电极。

[0055] 在下面示意性地描述有机发光显示设备的一个像素的详细操作。

[0056] 首先,将低电平的先前扫描信号Sn-1通过先前扫描线122供应初始化时间段那么久。然后,响应于低电平的先前扫描信号Sn-1,初始化TFT T4导通,使得来自初始化电压线124的初始化电压 V_{int} 经由初始化TFT T4传输到驱动TFT T1的栅电极G1。因此,驱动TFT T1被初始化电压 V_{int} 初始化。

[0057] 然后,在数据编程时间段期间,通过扫描线121供应低电平的扫描信号Sn。接下来,响应于低电平的扫描信号,开关TFT T2和补偿TFT T3导通。因此,驱动TFT T1被导通的补偿TFT T3二极管连接,并被正向偏置。然后,从通过数据线176供应的数据信号 D_m 减小了驱动TFT T1的阈值电压 V_{th} (即, V_{th} 是负(-)值)那么多的补偿电压 $D_m + V_{th}$ 被施加到驱动TFT T1的栅电极G1。驱动电压ELVDD和补偿电压 $D_m + V_{th}$ 被施加到存储电容器Cst的两端,因此,与两端之间的电压差对应的电荷存储在存储电容器Cst中。

[0058] 在发光时间段期间,通过发光控制线123供应的发光控制信号En从高电平改变为

低电平。然后,操作控制TFT T5和发光控制TFT T6在发光时间段期间被低电平的发光控制信号En导通。产生了由驱动TFT T1的栅电极G1的电压与驱动电压ELVDD之间的电压差确定的驱动电流 I_d 。与驱动电流 I_d 和旁路电流 I_{bp} 之间的差对应的发光电流 I_{OLED} 通过发光控制TFT T6供应到OLED。在发光时间段期间,驱动TFT T1的栅极-源极电压 V_{GS} 被存储电容器Cst保持为“(Dm+Vth)-ELVDD”。根据驱动TFT T1的电流-电压关系,因为发光电流 I_{OLED} 与从栅极-源极电压 V_{GS} 扣除阈值电压Vth获得的值的平方“(Dm-ELVDD)²”成比例,所以独立于驱动TFT T1的阈值电压Vth来确定发光电流 I_{OLED} 。

[0059] 根据一个实施例,虽然TFT T1、T2、T3、T4、T5、T6和T7可以为p沟道场效应晶体管,但是本发明构思不限于此,TFT T1、T2、T3、T4、T5、T6和T7中的至少一些可以为n沟道场效应晶体管。

[0060] 在下面的描述中,参照图2描述图1的有机发光显示设备的一个像素的详细结构。

[0061] 图2是示意性示出图1的像素中的多个薄膜晶体管和电容器的位置的平面图。图2示出半导体层和导电层的布置。绝缘层可置于布置在不同的层中的半导体层(导电层)与导电层之间。接触孔形成在绝缘层的一部分中,因此,布置在不同的层中的导电层可在竖直方向上彼此电连接。

[0062] 根据本实施例的有机发光显示设备的像素可包括扫描线121、先前扫描线122、发光控制线123和初始化电压线124,其中,所述扫描线121、先前扫描线122、发光控制线123和初始化电压线124布置在行方向上,通过它们分别施加扫描信号Sn、先前扫描信号Sn-1、发光控制信号En和初始化电压Vint。根据本实施例的有机发光显示设备的像素可包括数据线176以及电源线177和178,数据线176以及电源线177和178与扫描线121、先前扫描线122、发光控制线123和初始化电压线124相交并分别将数据信号Dm和驱动电压ELVDD施加到像素。

[0063] 另外,像素可包括驱动TFT T1、开关TFT T2、补偿TFT T3、初始化TFT T4、操作控制TFT T5、发光控制TFT T6、旁路TFT T7、存储电容器Cst和OLED(见图4)。

[0064] 驱动TFT T1、开关TFT T2、补偿TFT T3、初始化TFT T4、操作控制TFT T5、发光控制TFT T6和旁路TFT T7沿着有源层形成,所述有源层可以以各种形式具有弯曲的形状。有源层可包括与驱动TFT T1对应的驱动有源层、与开关TFT T2对应的开关有源层、与补偿TFT T3对应的补偿有源层、与初始化TFT T4对应的初始化有源层、与操作控制TFT T5对应的操作控制有源层ACTe(见图4)、与发光控制TFT T6对应的发光控制有源层ACTf(见图4)以及与旁路TFT T7对应的旁路有源层。

[0065] 有源层可包括多晶硅。有源层可包括例如沟道区、源区和漏区,沟道区不掺杂有杂质并因此具有半导体性质,源区和漏区位于沟道区的相对侧处并掺杂有杂质因此具有导电性。杂质可根据TFT的类型而变化,可使用N型杂质或P型杂质。

[0066] 通过掺杂形成的源区或漏区可以被理解为TFT的源电极或漏电极。换言之,例如,驱动源电极可对应于在驱动有源层的驱动沟道区131a附近掺杂有杂质的驱动源区133a,驱动漏电极可对应于在驱动沟道区131a附近掺杂有杂质的驱动漏区135a。另外,有源层的与TFT之间的区域对应的部分掺杂有杂质并且可以是使TFT电连接的布线。

[0067] 根据本实施例的有机发光显示设备的像素可包括存储电容器Cst。存储电容器Cst可包括彼此面对布置的第一存储导电板125a和第二存储导电板127。第二绝缘层142被置于第一存储导电板125a与第二存储导电板127之间。根据实施例,第一存储导电板125a可以同

时用作驱动栅电极125a。换言之,驱动栅电极125a和第一存储导电板125a可以是一个主体。

[0068] 第一存储导电板125a可具有与相邻像素隔离的岛形状。第一存储导电板125a可由与扫描线121、先前扫描线122和发光控制线123相同的材料形成并可与扫描线121、先前扫描线122和发光控制线123形成在同一层上。

[0069] 供参考,开关栅电极125b以及补偿栅电极125c1和125c2可以是扫描线121的与有源层相交的部分或者是从扫描线121突出的部分。初始化栅电极125d1和125d2以及旁路栅电极125g是先前扫描线122的与有源层相交的部分或者是从先前扫描线122突出的部分。操作控制栅电极125e和发光控制栅电极125f可以是发光控制线123的与有源层相交的部分或者是从发光控制线123突出的部分。

[0070] 第二存储导电板127可在相邻像素中彼此连接,可由与初始化电压线124和/或遮蔽层126相同的材料形成并且可与初始化电压线124和/或遮蔽层126形成在同一层上。存储开口127h可形成在第二存储导电板127中。因此,第一存储导电板125a和补偿TFT T3的补偿漏区135c可通过稍后描述的连接构件174彼此电连接。第二存储导电板127可经由形成在层间绝缘层160中的接触孔168连接到下电源线177。

[0071] 驱动TFT T1可包括驱动有源层和驱动栅电极125a。驱动有源层可包括驱动源区133a、驱动漏区135a以及连接驱动源区133a和驱动漏区135a的驱动沟道区131a。驱动栅电极125a还可以执行如上所述的第一存储导电板125a的功能。在平面图中,驱动有源层的驱动沟道区131a与驱动栅电极125a叠置。驱动源区133a和驱动漏区135a相对于驱动沟道区131a位于相反的方向上。驱动TFT T1的驱动源区133a连接到稍后描述的开关漏区135b和操作控制漏区135e。驱动漏区135a连接到稍后描述的补偿源区133c和发光控制源区133f。

[0072] 开关TFT T2可包括开关有源层和开关栅电极125b。开关有源层可包括开关沟道区131b、开关源区133b和开关漏区135b。开关源区133b可经由形成在第一绝缘层141、第二绝缘层142和层间绝缘层160中的接触孔164电连接到数据线176。开关TFT T2用作开关元件以选择像素发光。开关栅电极125b连接到扫描线121。开关源区133b连接到如上所述的数据线176。开关漏区135b连接到驱动TFT T1和操作控制TFT T5。

[0073] 补偿TFT T3可包括补偿有源层以及补偿栅电极125c1和125c2。补偿有源层可包括补偿沟道区131c1、131c2和131c3、补偿源区133c以及补偿漏区135c。形成包括第一补偿栅电极125c1和第二补偿栅电极125c2的双栅电极的补偿栅电极125c1和125c2可以防止或者减少漏电流的产生。补偿TFT T3的补偿漏区135c可以通过连接构件174而连接到第一存储导电板125a。补偿沟道区131c1、131c2和131c3可以包括与第一补偿栅电极125c1对应的部分131c1、与第二补偿栅电极125c2对应的部分131c3以及位于部分131c1与部分131c3之间的部分131c2。由与初始化电压线124和第二存储导电板127相同的材料形成并与初始化电压线124和第二存储导电板127形成在同一层上的遮蔽层126位于部分131c1与部分131c3之间的部分131c2上。遮蔽层126可经由形成在层间绝缘层160中的接触孔169连接到下电源线177。由于位于部分131c1与部分131c3之间的部分131c2是掺杂有杂质的导电部,因此当遮蔽层126不存在时,部分131c2和与其相邻布置的数据线176会形成寄生电容器。由于数据线176根据将在像素中实现的亮度来施加具有不同强度的数据信号,因此该寄生电容器的电容会改变。补偿TFT T3电连接到驱动TFT T1。当形成在补偿TFT T3中的寄生电容器的电容改变时,驱动电流 I_d 和发光电流 I_{OLED} 改变。结果,从像素发射的光的亮度会改变。

[0074] 然而,当在位于部分131c1与部分131c3之间的部分131c2上布置连接到下电源线177并施加恒定电压的遮蔽层126时,部分131c2和遮蔽层126可基本上形成具有特定电容的寄生电容器。因为与由部分131c2和数据线176形成的寄生电容器相比,由部分131c2和遮蔽层126形成的寄生电容器具有非常大的电容,所以根据施加到数据线176的数据信号的改变导致的由部分131c2和遮蔽层126形成的寄生电容器的电容的改变,与根据施加到数据线176的数据信号的改变导致的由部分131c2和数据线176形成的寄生电容器的电容的改变相比可以非常小,以使该改变保持在可以忽略的水平。因此,可防止或降低可由寄生电容器的电容的改变产生的从像素发射的光的亮度的改变。

[0075] 连接构件174可由与数据线176和下电源线177相同的材料形成,并且可与数据线176和下电源线177形成在同一层上。连接构件174的一端经由形成在第一绝缘层141、第二绝缘层142和层间绝缘层160中的接触孔166连接到补偿漏区135c和初始化漏区135d。连接构件174的另一端经由形成在第二绝缘层142和层间绝缘层160中的接触孔167连接到第一存储导电板125a。连接构件174的另一端可经由形成在第二存储导电板127中的存储开口127h连接到第一存储导电板125a。初始化TFT T4可以包括初始化栅电极125d1和125d2以及初始化有源层。初始化有源层可以包括初始化沟道区131d1、131d2和131d3、初始化源区133d和初始化漏区135d。形成包括第一初始化栅电极125d1和第二初始化栅电极125d2的双栅电极的初始化栅电极125d1和125d2可防止或降低漏电流的产生。初始化沟道区131d1、131d2和131d3可包括与第一初始化栅电极125d1对应的区域131d3、与第二初始化栅电极125d2对应的区域131d1以及位于区域131d3与区域131d1之间的区域131d2。

[0076] 初始化源区133d通过初始化连接线173连接到初始化电压线124。初始化连接线173的一端经由形成在第二绝缘层142和层间绝缘层160中的接触孔161连接到初始化电压线124。初始化连接线173的另一端可经由形成在第一绝缘层141、第二绝缘层142和层间绝缘层160中的接触孔162连接到初始化源区133d。

[0077] 操作控制TFT T5可包括图4的操作控制有源层ACTe和操作控制栅电极125e。操作控制有源层ACTe可包括操作控制沟道区131e、操作控制源区133e和操作控制漏区135e。操作控制漏区135e可经由形成在第一绝缘层141、第二绝缘层142和层间绝缘层160中的接触孔165电连接到下电源线177。

[0078] 发光控制TFT T6可包括发光控制有源层ACTf和发光控制栅电极125f。发光控制有源层ACTf可包括发光控制沟道区131f、发光控制源区133f和发光控制漏区135f。第一导电层175布置在发光控制TFT T6上。第一导电层175可经由形成在第一绝缘层141、第二绝缘层142和层间绝缘层160中的接触孔163连接到发光控制有源层ACTf的发光控制漏区135f。第一导电层175可由与数据线176和下电源线177相同的材料形成,并可与数据线176和下电源线177形成在同一层上。第一导电层175电连接到如稍后描述的第二导电层179,从而电连接到OLED的像素电极191。

[0079] 旁路TFT T7可包括旁路有源层和旁路栅电极125g。旁路有源层可包括旁路源区133g、旁路漏区135g和旁路沟道区131g。旁路漏区135g连接到初始化TFT T4的初始化源区133d,并因此通过初始化连接线173连接到初始化电压线124。旁路源区133g电连接到OLED的像素电极191。

[0080] 第二导电层179布置在第一导电层175上。第二导电层179可经由形成在第一有机

绝缘层171(见图4)和第二无机绝缘层172(见图4)中的接触孔183而连接到第一导电层175。OLED的像素电极191布置在第二导电层179上。像素电极191可经由形成在位于第二导电层179与像素电极191之间的第二有机绝缘层181和第一无机绝缘层182(见图4)中的接触孔185而连接到第二导电层179。换言之,第一导电层175和第二导电层179可以是使发光控制有源层ACTf的发光控制漏区135f和像素电极191相连接的中间连接层。第二导电层179可由与上电源线178相同的材料形成并可与上电源线178形成在同一层上。上电源线178可经由形成在第一有机绝缘层171和第二无机绝缘层172中的接触孔187连接到下电源线177。电源线177和178可包括彼此电连接的下电源线177和上电源线178。在以上结构中,由于像素中被电源线177和178占据的空间减小,因此可减小电源线177和178的电阻。换言之,由于电源线177和178的电压降减小,因此可改善图像的质量。

[0081] 图3是包括在图1的有机发光显示设备中的第一导电层、第二导电层和第一无机绝缘层的示意性平面图。图4是沿图2的线VIa-VIa'和VIb-VIb'截取的剖视图。

[0082] 参照图3和图4,根据实施例的有机发光显示设备可包括多个像素。所述多个像素中的至少一个像素可包括:第一导电层175,布置在基底110上方;第一有机绝缘层171,包括暴露第一导电层175的一部分的第一开口171h1;第二导电层179,布置在第一有机绝缘层171上方并接触第一导电层175的通过第一开口171h1暴露的部分;第一无机绝缘层182,布置在第一有机绝缘层171上方以覆盖第二导电层179并具有暴露第一有机绝缘层171的至少一部分的第二开口182h2;第二有机绝缘层181,布置在第一无机绝缘层182上方并经由第二开口182h2接触第一有机绝缘层171。

[0083] 基底110可由诸如玻璃材料、金属材料或塑料材料的各种材料形成。根据实施例,基底110可以是柔性基底。例如,基底110可包括聚合物树脂,诸如聚醚砜(PES)、聚丙烯酸酯(PAR)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚乙烯萘邻苯二甲酸酯(PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚苯硫醚(PPS)、聚烯丙基酯(polyallylate)、聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)或乙酸丙酸纤维素(CAP)。

[0084] 基底110可包括被构造为显示图像的显示区以及位于显示区外侧的非显示区。多个像素可布置在显示区中。图2和图3示出布置在基底110的显示区中的一个像素。TFT T1、T2、T3、T4、T5、T6和T7(见图2)和连接到至少一个TFT的OLED可布置在基底110上方。在下面的描述中,参照图3和图4在下面描述第一导电层175、与第一导电层175布置在同一层上的下电源线177、第二导电层179、与第二导电层179布置在同一层上的上电源线178以及覆盖以上元件的第一无机绝缘层182的布置。

[0085] 参照图3和图4,操作控制TFT T5和发光控制TFT T6布置在基底110上方。图4中没有示出一个像素中包括的其它TFT。主要以图2的局部剖面结构来描述操作控制TFT T5和发光控制TFT T6。操作控制TFT T5可包括操作控制有源层ACTe和操作控制栅电极125e。发光控制TFT T6可包括发光控制有源层ACTf和发光控制栅电极125f。有源层ACTe和ACTf可以包括非晶硅、多晶硅或有机半导体材料,并包括源区133e和133f、漏区135e和135f以及连接源区133e和133f与漏区135e和135f的沟道区131e和131f。栅电极125e和125f分别布置在有源层ACTe和ACTf上方。源区133e和133f与漏区135e和135f根据施加到栅电极125e和125f的信号进行电通信。根据诸如与相邻层的紧密接触、堆叠层的表面平坦化和加工性的因素,可以由例如铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、

锂 (Li)、钙 (Ca)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、钨 (W) 和铜 (Cu) 中的至少一种以单层或多层形成栅电极 125e 和 125f。

[0086] 为了确保有源层 ACTe 与栅电极 125e 的绝缘以及有源层 ACTf 与栅电极 125f 的绝缘, 可以将包括诸如氧化硅、氮化硅和/或氮氧化硅的无机材料的第一绝缘层 141 置于有源层 ACTe 与栅电极 125e 之间以及有源层 ACTf 与栅电极 125f 之间。此外, 包括诸如氧化硅、氮化硅和/或氮氧化硅的无机材料的第二绝缘层 142 可布置在栅电极 125e 和 125f 上方。层间绝缘层 160 可布置在第二绝缘层 142 上方。层间绝缘层 160 可包括诸如氧化硅、氮化硅和/或氮氧化硅的无机材料。

[0087] 包括诸如氧化硅、氮化硅和/或氮氧化硅的无机材料的缓冲层 111 可置于 TFT T5 和 T6 与基底 110 之间。缓冲层 111 可改善基底 110 的上表面的光滑度或者可防止或减少杂质从基底 110 侵入到有源层 ACTe 和 ACTf 中。

[0088] 第一导电层 175 和下电源线 177 布置在层间绝缘层 160 上方。第一导电层 175 和下电源线 177 可根据诸如导电性的因素由例如铝 (Al)、铂 (Pt)、钯 (Pd)、银 (Ag)、镁 (Mg)、金 (Au)、镍 (Ni)、钕 (Nd)、铱 (Ir)、铬 (Cr)、锂 (Li)、钙 (Ca)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、钨 (W) 和铜 (Cu) 的至少一种材料以单层或作为多层形成。例如, 第一导电层 175 和下电源线 177 可以是钛 (Ti)/铝 (Al)/钛 (Ti) 的堆叠结构。第一导电层 175 可经由形成在第一绝缘层 141、第二绝缘层 142 和层间绝缘层 160 中的接触孔 163 电连接到发光控制有源层 ACTf 的发光控制漏区 135f, 以与发光控制 TFT T6 相邻。下电源线 177 可经由形成在第一绝缘层 141、第二绝缘层 142 和层间绝缘层 160 中的接触孔 165 电连接到操作控制有源层 ACTe 的操作控制漏区 135e。第二无机绝缘层 172 可布置在层间绝缘层 160 上方并覆盖第一导电层 175 和下电源线 177。第一有机绝缘层 171 可布置在第二无机绝缘层 172 上方。第二无机绝缘层 172 和第一有机绝缘层 171 可从第一导电层 175 上方连续延伸到下电源线 177 上方, 并可直接接触第一导电层 175 和下电源线 177。

[0089] 第二无机绝缘层 172 可包括诸如氧化硅、氮化硅和/或氮氧化硅的无机材料, 并可覆盖第一导电层 175 和下电源线 177, 从而保护形成第一导电层 175 和下电源线 177 的金属避免被氧化。第一有机绝缘层 171 可以包括诸如压克力、苯并环丁烯 (BCB)、聚酰亚胺或六甲基二硅氧烷 (HMDSO) 的有机材料, 可执行通过去除形成在第一导电层 175 与下电源线 177 之间的台阶使表面平坦化的功能。根据实施例, 第二无机绝缘层 172 可由氮化硅 (SiN_x) 形成, 第一有机绝缘层 171 可由聚酰亚胺 (PI) 形成。

[0090] 第二导电层 179 和上电源线 178 布置在第一有机绝缘层 171 上方。第二导电层 179 和上电源线 178 可根据诸如导电性的因素由例如铝 (Al)、铂 (Pt)、钯 (Pd)、银 (Ag)、镁 (Mg)、金 (Au)、镍 (Ni)、钕 (Nd)、铱 (Ir)、铬 (Cr)、锂 (Li)、钙 (Ca)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、钨 (W) 和铜 (Cu) 中的至少一种材料以单层或作为多层形成。例如, 第二导电层 179 可以是第一层 179a、第二层 179b 和第三层 179c 的堆叠结构, 其中, 第一层 179a 包括钛 (Ti), 第二层 179b 布置在第一层 179a 上并包括铝 (Al), 第三层 179c 布置在第二层 179b 上并包括钛 (Ti)。第一导电层 175 还可具有与第二导电层 179 相同的结构。然而, 本发明构思不限于此, 根据诸如导电性的因素, 第一导电层 175 和第二导电层 179 可由各种类型的金属或金属化合物形成。

[0091] 第二无机绝缘层 172 可包括暴露第一导电层 175 的一部分的第三开口 172h3。第一有机绝缘层 171 可包括暴露第一导电层 175 的被第三开口 172h3 暴露的部分的第一开口

171h1。第二导电层179可经由第一开口171h1和第三开口172h3电连接到第一导电层175。第一开口171h1和第三开口172h3可被理解为连接第一导电层175和第二导电层179的接触孔183。第一开口171h1的宽度L1可大于第三开口172h3的宽度L3。换言之，如图3中所示，第一开口171h1的面积大于第三开口172h3的面积。第三开口172h3可布置在第一开口171h1内侧。

[0092] 第二无机绝缘层172还可包括暴露下电源线177的一部分的第七开口172h7。第一有机绝缘层171还可包括暴露下电源线177的被第七开口172h7暴露的部分的第六开口171h6。上电源线178可通过第六开口171h6和第七开口172h7电连接到下电源线177。换言之，由于电源线177和178被构造为包括布置在不同层中的下电源线177和上电源线178，因此电源线177和178的电阻可减小，同时占据减小的空间。第六开口171h6和第七开口172h7可被理解为连接下电源线177和上电源线178的接触孔187。

[0093] 上电源线178可包括朝向在平面图中与第二存储导电板127(见图2)叠置的区域突出的突出区178a(见图2)。上电源线178经由形成在第一有机绝缘层171和第二无机绝缘层172中的接触孔187电连接到下电源线177。下电源线177经由形成在层间绝缘层160中的接触孔168电连接到第二存储导电板127。结果，上电源线178可电连接到第二存储导电板127。换言之，上电源线178的突出区178a可以与第二存储导电板127用作一个导电板。根据以上构造，突出区178a可以与第一存储导电板125a(见图2)用作存储电容器Cst，因此可以稳定地提供存储电容器Cst的电容。在平面图中，存储电容器Cst形成为与像素中占据大面积的驱动TFT T1叠置。因此，可使像素中由存储电容器Cst占据的空间最小化，但是存储电容器Cst可具有高电容。

[0094] 覆盖第二导电层179和上电源线178的第一无机绝缘层182可布置在第一有机绝缘层171上方。第一无机绝缘层182可包括诸如氧化硅、氮化硅和/或氮氧化硅的无机材料。由于第一无机绝缘层182覆盖第二导电层179和上电源线178，因此可保护形成第二导电层179和上电源线178的金属避免被氧化。例如，第一无机绝缘层182可包括氮化硅SiN_x。第一无机绝缘层182可包括布置在第二导电层179周围的第二开口182h2。第二开口182h2可对应于第二导电层179与上电源线178之间的空间。换言之，第一无机绝缘层182可包括第一区和第二区，第一区覆盖第二导电层179，第二区覆盖上电源线178并与第一区分隔开。第一区可直接接触第二导电层179，第二区可直接接触上电源线178。

[0095] 当布置在第一有机绝缘层171上方的诸如第二导电层179和上电源线178的导电层抬升时，会在覆盖导电层的第一无机绝缘层182中产生裂纹。当第一无机绝缘层182不包括第二开口182h2时，从第一有机绝缘层171产生的排气(outgas)会通过第一无机绝缘层182中产生的裂纹朝向第二有机绝缘层181集中地(intensively)排出。在这种情况下，排气的集中排出会导致第二有机绝缘层181中形成集聚(agglomeration)，该集聚会发展成愈来愈严重的暗斑，从而导致像素缺陷。然而，根据本实施例的第一无机绝缘层182可包括暴露第一有机绝缘层171的第二开口182h2，因此，从第一有机绝缘层171产生的排气可通过第二开口182h2顺畅地排出，而不聚集在特定的区域中。因此，可去除或减小由于暗斑的产生导致的像素缺陷。

[0096] 第二有机绝缘层181布置在第一无机绝缘层182上方。第一有机绝缘层171和第二有机绝缘层181可经由包括在第一无机绝缘层182中的第二开口182h2彼此直接接触。换言之

之,第二有机绝缘层181可以在第一无机绝缘层182的第一区与第二区之间与第一有机绝缘层171直接接触。第二有机绝缘层181可以包括诸如压克力、苯并环丁烯(BCB)、聚酰亚胺或六甲基二硅氧烷(HMDSO)的有机材料,并可由例如聚酰亚胺形成。第二有机绝缘层181接触第一无机绝缘层182,并可通过第一无机绝缘层182与第二导电层179和上电源线178分开。

[0097] 第一无机绝缘层182可包括暴露第二导电层179的一部分的第四开口182h4。第二有机绝缘层181可包括暴露第二导电层179的被第四开口182h4暴露的部分的第五开口181h5。第五开口181h5的宽度L5可大于第四开口182h4的宽度L4。换言之,如图3中所示,第五开口181h5的面积大于第四开口182h4的面积,第四开口182h4可布置在第五开口181h5内侧。

[0098] OLED的像素电极191可经由第四开口182h4和第五开口181h5电连接到第二导电层179。第四开口182h4和第五开口181h5可被理解为连接第二导电层179和像素电极191的接触孔185。

[0099] 包括像素电极191、中间层192和对向电极193的OLED布置在第二有机绝缘层181上方,其中,中间层192布置在像素电极191上方并包括发光层,对向电极193布置在中间层192上方。像素电极191可通过第二导电层179和第一导电层175电连接到发光控制有源层ACTf的发光控制漏区135f。

[0100] 像素电极191可形成为透明或半透明电极或反射电极。当像素电极191形成为透明或半透明电极时,像素电极191可包括透明导电层。透明导电层可包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In₂O₃)、氧化铟镓(IGO)和氧化铝锌(AZO)中的至少一种。在这种情况下,除了透明导电层之外,像素电极191还可包括透反射层以改善光发射效率。透反射层可包括Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca和Yb中的至少一种,并可形成在几纳米至几十纳米的薄膜中。当像素电极191形成为反射电极时,像素电极191可包括由Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr和它们的化合物形成的反射膜以及布置在反射膜上方和/或下方的透明导电层。透明导电层可包括ITO、IZO、ZnO、氧化铟、IGO和AZO中的至少一种。然而,本发明构思不限于此,像素电极191可以由各种材料形成。另外,像素电极191的结构可不同地修改成例如单层或多层。虽然未在附图中示出,但是包括暴露像素电极191的至少一部分的开口的像素限定膜(未示出)可布置在像素电极191上方。

[0101] 布置在像素电极191上方的中间层192可包括发光层。中间层192还可包括空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)中的至少一种。

[0102] 中间层192不限于此并可具有各种结构。中间层192可包括位于布置在各个像素中的像素电极191上方的整体层,并可包括被图案化为与像素电极191中的每个像素电极对应的层。

[0103] 对向电极193在多个像素上方整体地形成并可与像素电极191对应。对向电极193可形成为透明或半透明电极或反射电极。当对向电极193形成为透明或半透明电极时,对向电极193可包括Ag、Al、Mg、Li、Ca、Cu、LiF/Ca、LiF/Al、MgAg和CaAg中的至少一种,并可形成在几纳米至几十纳米的薄膜中。当对向电极193形成为反射电极时,对向电极193可包括Ag、Al、Mg、Li、Ca、Cu、LiF/Ca、LiF/Al、MgAg和CaAg中的至少一种。在这种情况下,对向电极193可通过充分地增大材料的厚度被构造为具有高反射率。对向电极193的结构和材料不限于此,并且其各种修改是可能的。

[0104] 虽然未在附图中示出,但是用于密封OLED的密封构件(未示出)可布置在对向电极193上方。例如,密封构件可以是包括无机膜和有机膜的薄膜包封层。

[0105] 在根据上述实施例的有机发光显示设备中,由于在覆盖第二导电层179的第一无机绝缘层182中形成了暴露第一有机绝缘层171的第二开口182h2,因此从第一有机绝缘层171产生的排气通过第二开口182h2有效地排出,使得可去除或减小由于愈来愈严重的暗斑导致的像素缺陷。

[0106] 图5是根据另一实施例的有机发光显示设备的示意性剖视图。图6是图5的有机发光显示设备的部分结构的示意性平面图。

[0107] 参照图5和图6,TFT布置在基底210上方,TFT可包括栅电极G和有源层ACT,有源层ACT包括源区S、漏区D以及连接源区S和漏区D的沟道区C。为了确保有源层ACT与栅电极G之间的绝缘,包括诸如氧化硅、氮化硅和/或氮氧化硅的无机材料的第一绝缘层241可置于有源层ACT与栅电极G之间。此外,包括诸如氧化硅、氮化硅和/或氮氧化硅的无机材料的第二绝缘层242可布置在栅电极G与第一绝缘层241之间。层间绝缘层260可布置在第二绝缘层242上以覆盖栅电极G。层间绝缘层260可包括诸如氧化硅、氮化硅、和/或氮氧化硅的无机材料。包括诸如氧化硅、氮化硅和/或氮氧化硅的无机材料的缓冲层211可置于TFT与基底210之间。

[0108] 第一导电层275布置在层间绝缘层260上方。例如,第一导电层275可以是钛(Ti)/铝(Al)/钛(Ti)的堆叠结构。第一导电层275可通过形成在第一绝缘层241、第二绝缘层242和层间绝缘层260中的接触孔电连接到有源层ACT的漏区D,与TFT相邻。覆盖第一导电层275的第二无机绝缘层272可布置在层间绝缘层260上方。第一有机绝缘层271可布置在第二无机绝缘层272上方。

[0109] 第二无机绝缘层272可包括氮化硅(SiN_x)并覆盖第一导电层275,从而保护形成第一导电层275的金属避免被氧化。第一有机绝缘层271可包括聚酰亚胺,并可通过去除由第一导电层275形成的台阶来执行使表面平坦化的功能。

[0110] 第二导电层279布置在第一有机绝缘层271上方。第二导电层279可以是第一层、第二层和第三层的堆叠结构,其中,第一层包括钛(Ti),第二层布置在第一层上并包括铝(Al),第三层布置在第二层上并包括钛(Ti)。

[0111] 第二无机绝缘层272可包括暴露第一导电层275的一部分的第三开口272h3。第一有机绝缘层271可包括暴露第一导电层275的被第三开口272h3暴露的部分的第一开口271h1。第二导电层279可经由第一开口271h1和第三开口272h3电连接到第一导电层275。

[0112] 覆盖第二导电层279的第一无机绝缘层282可布置在第一有机绝缘层271上方。第一无机绝缘层282可包括诸如氧化硅、氮化硅和/或氮氧化硅的无机材料,并可覆盖第二导电层279,从而保护形成第二导电层279的金属避免被氧化。例如,第一无机绝缘层282可包括氮化硅(SiN_x)。第一无机绝缘层282可包括在第二导电层279周围布置的第二开口282h2,第二开口282h2可设置为多个。虽然图6示出第二开口282h2是矩形的情况,但是本发明构思不限于此,第二开口282h2可具有诸如圆形、椭圆形、五角形等的各种形状。另外,不限制第二开口282h2的个数。

[0113] 当布置在第一有机绝缘层271上方的第二导电层279抬升时,会在覆盖第二导电层279和第一有机绝缘层271的第一无机绝缘层282中产生裂纹。当第一无机绝缘层282不包括

第二开口282h2时,从第一有机绝缘层271产生的排气会通过产生在第一无机绝缘层282中的裂纹朝向第二有机绝缘层281集中地排出。在这种情况下,排气的集中排出会导致第二有机绝缘层281中形成集聚,该集聚会发展成愈来愈严重的暗斑,从而导致像素缺陷。然而,根据本实施例的第一无机绝缘层282可包括暴露第一有机绝缘层271的第二开口282h2,因此从第一有机绝缘层271产生的排气可通过第二开口282h2顺畅地排出,而不在特定的区域中聚集。因此,可去除或减小由于暗斑的产生导致的像素缺陷。

[0114] 第二有机绝缘层281布置在第一无机绝缘层282上方。第一有机绝缘层271和第二有机绝缘层281可以通过包括在第一无机绝缘层282中的第二开口282h2彼此直接接触。第二有机绝缘层281可包括诸如压克力、苯并环丁烯(BCB)、聚酰亚胺或六甲基二硅氧烷(HMDSO)的有机材料,并可由例如聚酰亚胺形成。第二有机绝缘层281接触第一无机绝缘层282,并可通过第一无机绝缘层282与第二导电层279分开。

[0115] 第一无机绝缘层282可包括暴露第二导电层279的一部分的第四开口282h4。第二有机绝缘层281可包括暴露第二导电层279的被第四开口282h4暴露的部分的第五开口281h5。OLED的像素电极291可通过第四开口282h4和第五开口281h5电连接到第二导电层279。

[0116] 像素电极291布置在第二有机绝缘层281上方。覆盖像素电极291的边缘区域的像素限定膜295可布置在像素电极291上方。OLED包括中间层292和对向电极293,中间层292布置在被像素限定膜295暴露的像素电极291上方并包括发光层,对向电极293布置在中间层292上方。像素电极291可通过第二导电层279和第一导电层275电连接到有源层ACT的漏区D。

[0117] 在根据上述实施例的有机发光显示设备中,由于在覆盖第二导电层279的第一无机绝缘层282中形成了暴露第一有机绝缘层271的第二开口282h2,因此从第一有机绝缘层271产生的排气通过第二开口282h2有效地排出,使得可去除或减小由于愈来愈严重的暗斑导致的像素缺陷。

[0118] 应该理解的是,在此描述的实施例应仅以描述性的含义来考虑,而非出于限制的目的。对每个实施例中的特征或方面的描述应被典型地认为可用于其它实施例中的其它相似的特征或方面。

[0119] 尽管已参照附图描述了一个或更多个实施例,但本领域普通技术人员将理解的是,在不脱离由权利要求所限定的精神和范围的情况下,可在此做出形式和细节方面的各种改变。

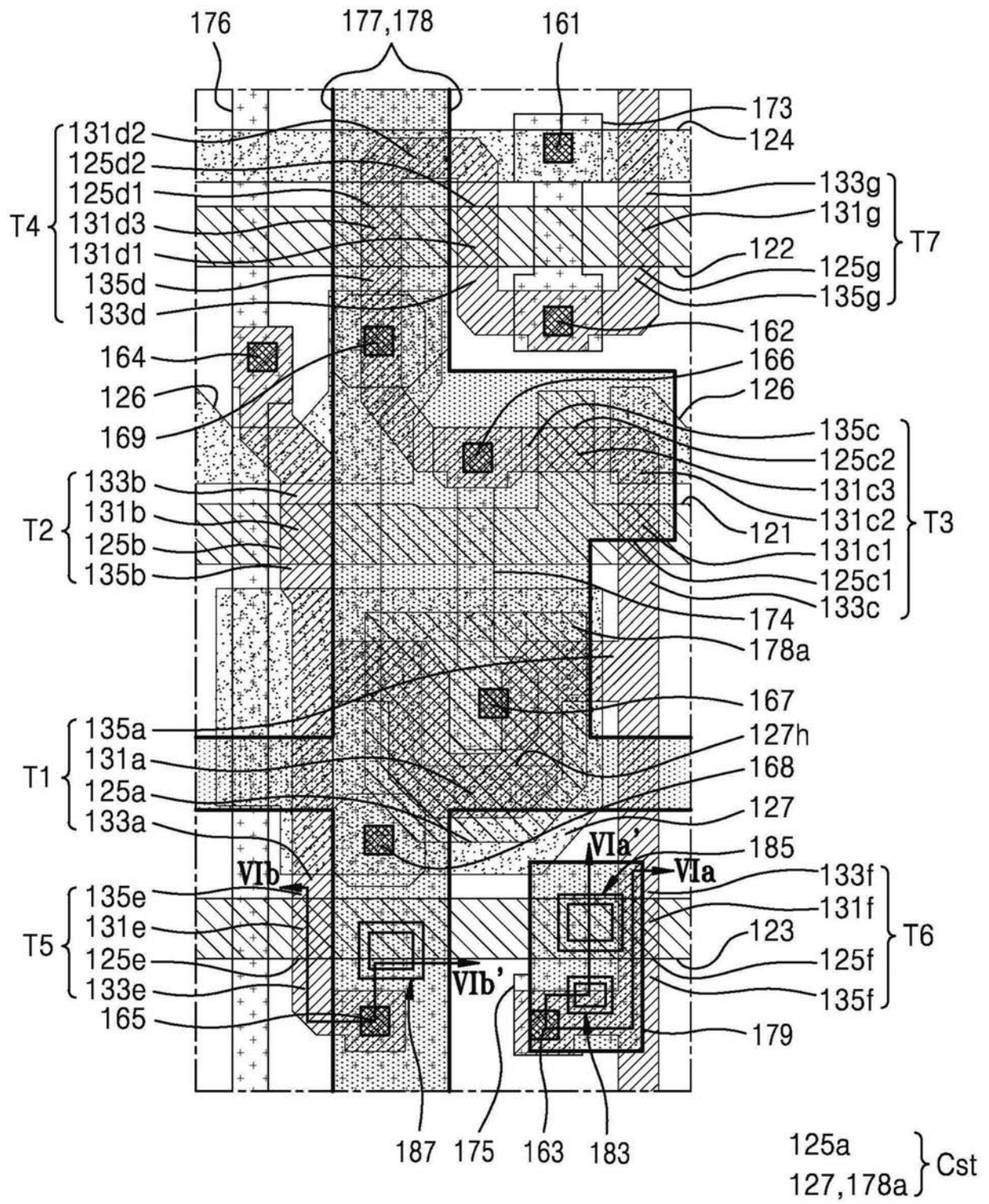


图2

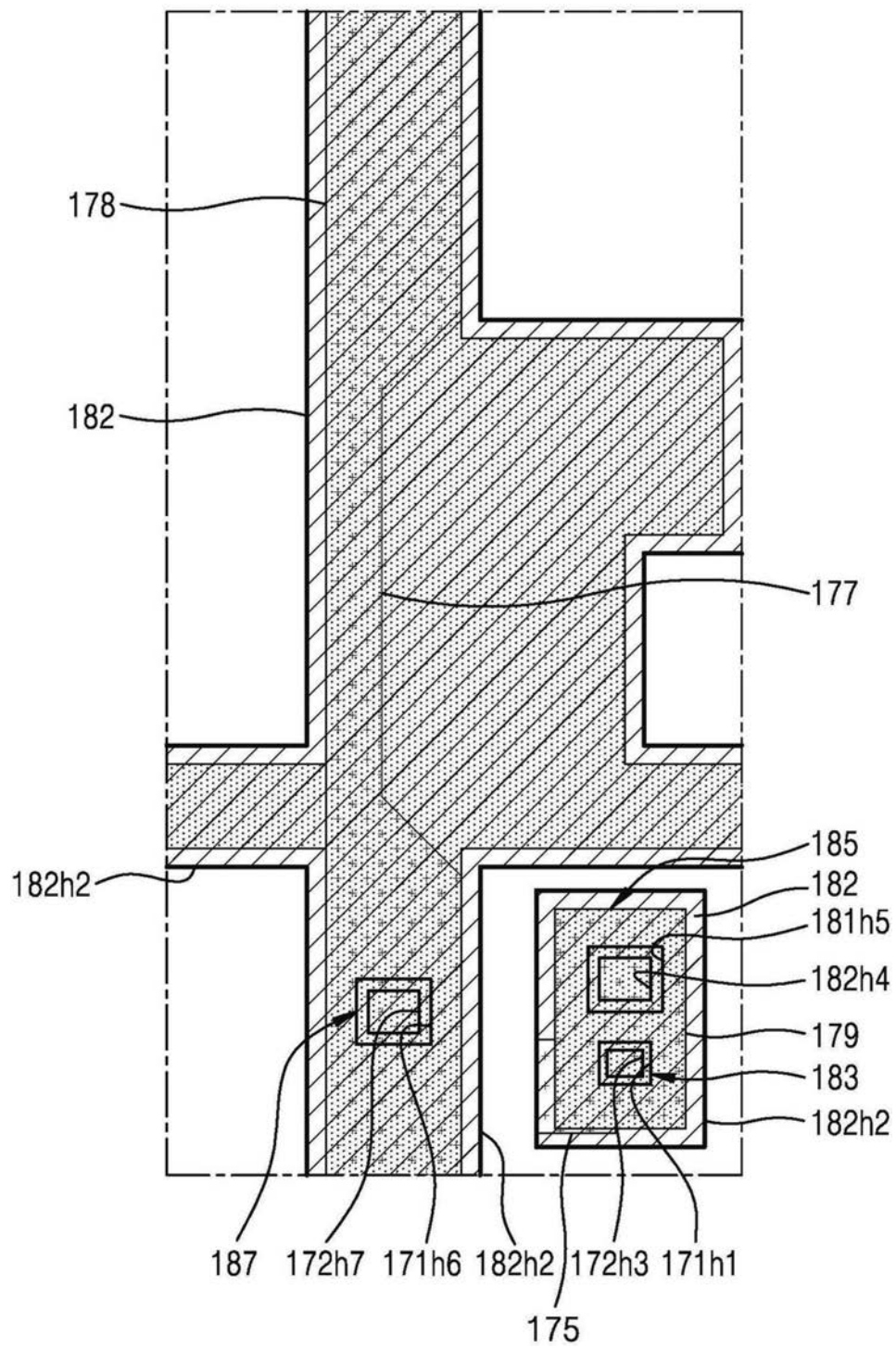


图3

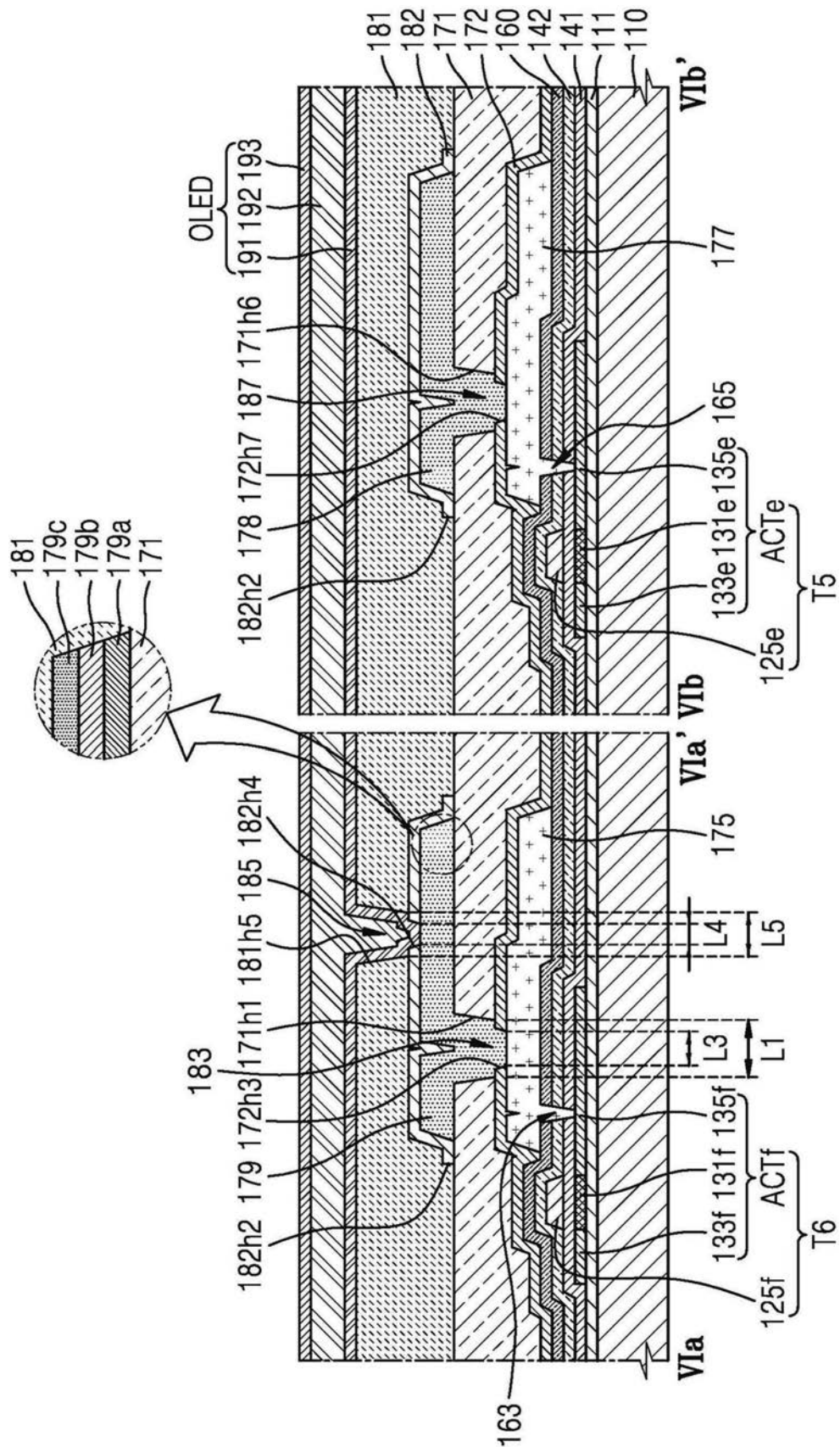


图4

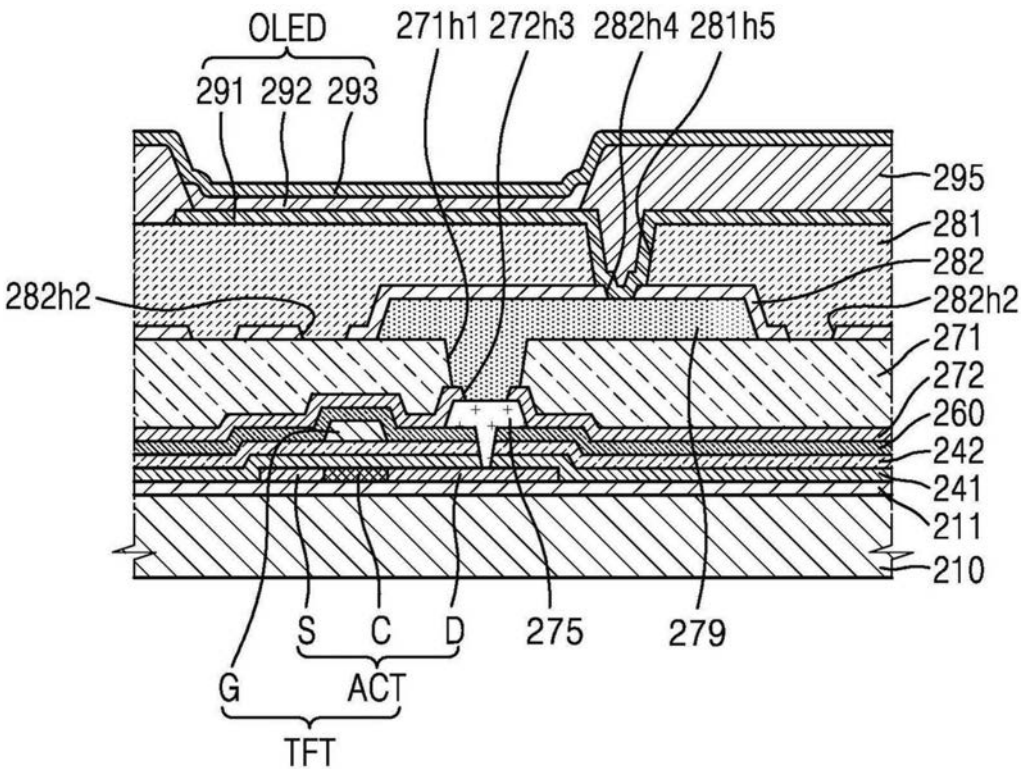


图5

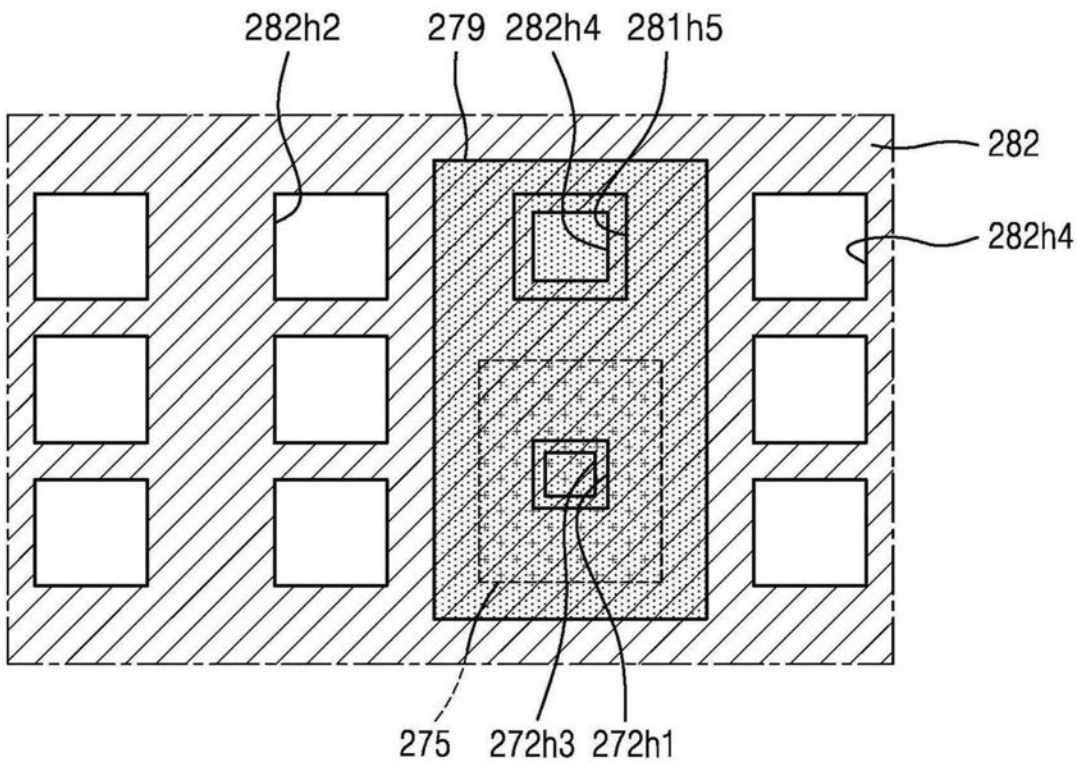


图6

