



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106469746 A

(43)申请公布日 2017.03.01

(21)申请号 201610679464.9

(22)申请日 2016.08.17

(30)优先权数据

10-2015-0116846 2015.08.19 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 朴常镐 朴正根 金光淑 金兑眩

沈秀妍 尹柱善 李承珉

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 刘灿强 尹淑梅

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

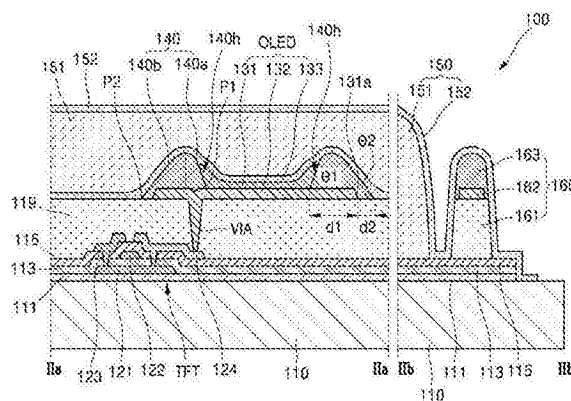
权利要求书3页 说明书17页 附图12页

(54)发明名称

有机发光显示设备及其制造方法

(57)摘要

提供一种有机发光显示设备及其制造方法。所述有机发光显示设备包括被划分成显示区和围绕显示区的外围区的基底。像素形成在显示区上方。对于每个像素，设置有薄膜晶体管。绝缘膜覆盖薄膜晶体管。每个像素包括设置在绝缘膜上并电连接到薄膜晶体管的像素电极、覆盖像素电极的边缘区域的像素限定层、面对像素电极的对向电极以及设置在像素电极与对向电极之间的有机发光层。像素限定层包括用于暴露像素电极的中心区的开口、第一倾斜部和第二倾斜部。像素电极的端部设置在绝缘膜与第二倾斜部之间。



1. 一种有机发光显示设备,所述有机发光显示设备包括:
基底,包括具有显示区和围绕所述显示区的外围区的表面;
薄膜晶体管,设置在所述基底的所述显示区上方;
绝缘膜,设置在所述薄膜晶体管上方;
像素电极,设置在所述绝缘膜上方并电连接到所述薄膜晶体管;
像素限定层,设置在所述像素电极上方,并包括开口以暴露所述像素电极的中心区,所述像素限定层包括内边缘、外边缘、位于所述内边缘与所述外边缘之间的凸部、从所述内边缘朝向所述凸部延伸的第一倾斜部以及从所述外边缘朝向所述凸部延伸的第二倾斜部;
对向电极,面对所述像素电极;以及
有机发光层,设置在所述像素电极与所述对向电极之间,
其中,所述像素电极包括设置在所述绝缘膜与所述第二倾斜部之间的端部,当在与所述基底的所述表面垂直的观看方向上观看时,所述第二倾斜部与所述像素电极的所述端部叠置。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述像素电极与所述第一倾斜部之间的第一角大于所述绝缘膜与所述第二倾斜部之间的第二角。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示设备,其中,所述第一角小于55度,所述第二角小于40度。
4. 根据权利要求2所述的有机发光显示设备,其中,所述第一角与所述第二角之间的差为大于5度。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,当在所述观看方向上观看时,所述像素限定层的所述内边缘与所述像素电极的所述端部之间的距离长于所述像素限定层的所述外边缘与所述像素电极的所述端部之间的距离。
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:
至少一个坝部,设置在所述基底的所述外围区上方,
其中,所述坝部包括第一坝绝缘层、第二坝绝缘层以及设置在所述第一坝绝缘层与所述第二坝绝缘层之间的浮置导体,
其中,所述第一坝绝缘层、所述浮置导体和所述第二坝绝缘层分别包括与所述绝缘膜、所述像素电极和所述像素限定层相同的材料。
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示设备,其中,当在所述观看方向上观看时,所述浮置导体设置在所述第一坝绝缘层上并被所述第二坝绝缘层完全覆盖。
8. 根据权利要求6所述的有机发光显示设备,所述有机发光显示设备还包括另一坝部,其中,当在所述观看方向上观看时,所述坝部设置在所述另一坝部与所述显示区之间。
9. 根据权利要求6所述的有机发光显示设备,所述有机发光显示设备还包括设置在所述对向电极上方并包括至少一个无机膜和至少一个有机膜的薄膜包封层。
10. 根据权利要求9所述的有机发光显示设备,所述有机发光显示设备还包括形成在所述基底的所述显示区上方的像素阵列,每个像素包括所述像素电极、所述有机发光层和所述对向电极,其中,所述至少一个无机膜覆盖形成在所述基底的所述显示区上方的所述像素阵列和围绕所述像素阵列的所述坝部。
11. 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:

布线,包括与所述像素电极相同的材料,并且与所述像素电极分隔开;以及
布线绝缘层,设置为完全覆盖所述布线并被图案化成与所述布线对应,
其中,所述布线绝缘层包括与所述像素限定层相同的材料并与所述像素限定层分隔开。

12.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:
电容器,设置为当在所述观看方向上观看时与所述薄膜晶体管叠置,
其中,所述薄膜晶体管包括设置在所述基底上方的有源层和设置在所述有源层的至少一部分上方并与所述有源层绝缘的栅电极,

其中,上电容器电极设置在所述栅电极上方以连同所述栅电极一起形成电容器。

13.一种有机发光显示设备,所述有机发光显示设备包括:
基底,包括具有显示区和围绕所述显示区的外围区的表面;
薄膜晶体管,设置在所述基底的所述显示区上方;
绝缘膜,设置在所述薄膜晶体管上方;
像素电极,设置在所述绝缘膜上方并电连接到所述薄膜晶体管;
像素限定层,设置在所述像素电极上方;
对向电极,面对所述像素电极;
有机发光层,设置在所述像素电极与所述对向电极之间;以及
坝部,设置在所述基底的所述外围区上方,
其中,所述坝部包括:
第一坝绝缘层,包括与所述绝缘膜相同的材料并与所述绝缘膜分隔开;
浮置导体,设置在所述第一坝绝缘层上方,包括与所述像素电极相同的材料,并与所述像素电极分隔开;以及

第二绝缘膜,包括与所述像素限定层相同的材料并与所述像素限定层分隔开。

14.根据权利要求13所述的有机发光显示设备,其中,所述浮置导体设置在所述第一坝绝缘层上方并被所述第二坝绝缘层完全覆盖。

15.根据权利要求13所述的有机发光显示设备,所述有机发光显示设备还包括:
薄膜包封层,设置在所述对向电极上方并包括至少一个无机膜和至少一个有机膜。

16.根据权利要求15所述的有机发光显示设备,其中,所述至少一个无机膜覆盖所述显示区和所述坝部。

17.根据权利要求16所述的有机发光显示设备,其中,所述至少一个无机膜覆盖所述坝部并直接接触所述基底的所述表面。

18.根据权利要求13所述的有机发光显示设备,其中,所述像素限定层包括开口,以暴露所述像素电极的中心区;

其中,所述像素限定层包括内边缘、外边缘、位于所述内边缘和所述外边缘之间的凸部、从所述内边缘朝向所述凸部延伸的第一倾斜部以及从所述外边缘朝向所述凸部延伸的第二倾斜部;

其中,所述像素电极包括设置在所述绝缘膜与所述第二倾斜部之间的端部,并且当在与所述基底的所述表面垂直的观看方向上观看时,所述第二倾斜部与所述像素电极的所述端部叠置。

19. 根据权利要求18所述的有机发光显示设备, 其中, 所述像素电极与所述第一倾斜部之间的第一角大于所述绝缘膜与所述第二倾斜部之间的第二角。

20. 根据权利要求18所述的有机发光显示设备, 其中, 当在所述观看方向上观看时, 所述像素限定层的所述内边缘与所述像素电极的所述端部之间的距离长于所述像素限定层的所述外边缘与所述像素电极的所述端部之间的距离。

21. 根据权利要求18所述的有机发光显示设备, 其中, 所述像素限定层包括光敏有机材料。

22. 根据权利要求13所述的有机发光显示设备, 所述有机发光显示设备还包括另一坝部, 其中, 当在与所述基底的所述表面垂直的观看方向上观看时, 所述坝部设置在所述另一坝部与所述显示区之间。

23. 一种有机发光显示设备的制造方法, 所述制造方法包括:
提供包括具有显示区和围绕所述显示区的外围区的表面的基底;
在所述基底的所述显示区上方形成薄膜晶体管;
在所述薄膜晶体管上方形成第一绝缘材料;
将所述第一绝缘材料图案化以形成设置在所述显示区上方的绝缘膜和设置在所述外围区上方并与所述绝缘膜分隔开的第一坝绝缘层;
在所述绝缘膜和所述第一坝绝缘层上方形成导电材料;
在所述导电材料上方形成第二绝缘材料;
将光照射到所述第二绝缘材料并去除所述第二绝缘材料的至少一部分以使所述导电材料暴露;

蚀刻所述导电材料的暴露区域, 以形成像素电极和与所述像素电极分隔开的浮置导体;

将所述第二绝缘材料回流, 以形成在所述像素电极上方的像素限定层和在所述浮置导体上方的第二坝绝缘层;

在所述像素电极上方形成有机发光层; 以及

在所述有机发光层上方形成对向电极。

24. 根据权利要求23所述的制造方法, 其中, 将光照射到所述第二绝缘材料的步骤包括:

使用具有透光部、半透光部和遮光部的半色调掩模将所述光照射到所述第二绝缘材料。

25. 根据权利要求23所述的制造方法, 所述制造方法还包括:

蚀刻所述导电材料的所述暴露区域, 以形成布线,

其中, 当形成所述布线时, 同时形成所述像素电极和所述浮置导体。

26. 根据权利要求23所述的制造方法, 所述制造方法还包括: 在形成所述对向电极之后, 形成包括至少一个无机膜和至少一个有机膜的薄膜包封层。

有机发光显示设备及其制造方法

[0001] 本申请要求于2015年8月19日在韩国知识产权局提交的第10-2015-0116846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] 一个或多个实施例涉及一种有机发光显示设备及其制造方法,更具体地,涉及一种通过减少掩模的数目而具有低制造成本的有机发光显示设备及其制造方法。

背景技术

[0003] 有机发光显示设备包括有机发光器件,后者包括空穴注入电极、电子注入电极以及设置在空穴注入电极与电子注入电极之间的有机发光层。有机发光显示设备是自发光型显示设备,当电子注入电极的电子和空穴注入电极的空穴在有机发光层中复合以产生激子时并且当产生的激子从激发态跃迁到基态时,有机发光显示设备发光。

[0004] 因为自发光型显示设备的有机发光显示设备不需要背光源,所以有机发光显示设备采用低电压操作,并且是薄且轻的。因为有机发光显示设备在视角、对比度和响应时间方面具有优异的特性,所以有机发光显示设备被应用到例如个人便携式装置(诸如MP3播放器和智能电话)和TV的各种设备。

[0005] 因为制造成本降低,所以对具有高分辨率的有机发光显示设备的需求已经增大。

发明内容

[0006] 一个或多个实施例包括一种通过低制造成本实现具有高分辨率的有机发光显示设备及其制造方法。

[0007] 一方面提供一种有机发光显示设备,所述有机发光显示设备可包括:基底,包括具有显示区和围绕显示区的外围区的表面;薄膜晶体管,设置在基底的显示区上方;绝缘膜,设置在薄膜晶体管上方;像素电极,设置在绝缘膜上方并电连接到薄膜晶体管;像素限定层设置在像素电极上方,并包括开口以暴露像素电极的中心区,像素限定层包括内边缘、外边缘、位于内边缘与外边缘之间的凸部、从内边缘朝向凸部延伸的第一倾斜部以及从外边缘朝向凸部延伸的第二倾斜部;对向电极,面对像素电极;以及有机发光层,设置在像素电极与对向电极之间,其中,像素电极包括设置在绝缘膜与第二倾斜部之间的端部,当在与基底的表面垂直的观看方向上观看时,第二倾斜部与像素电极的端部叠置。

[0008] 在上述设备中,像素电极与第一倾斜部之间的第一角可大于绝缘膜与第二倾斜部之间的第二角。第一角可小于大约55度,第二角可小于大约40度。第一角与第二角之间的差可以为大于大约5度。当在所述观看方向上观看时,像素限定层的内边缘与像素电极的端部之间的距离可长于像素限定层的外边缘与像素电极的端部之间的距离。

[0009] 仍在上述设备中,所述设备还可包括:至少一个坝部,设置在基底的外围区上方,其中,坝部包括第一坝绝缘层、第二坝绝缘层以及设置在第一坝绝缘层与第二坝绝缘层之间的浮置导体,其中,第一坝绝缘层、浮置导体和第二坝绝缘层分别包括与绝缘膜、像素电

极和像素限定层相同的材料。当在所述观看方向上观看时,浮置导体可设置在第一坝绝缘层上并被第二坝绝缘层完全覆盖。所述设备还可包括另一坝部,其中,当在所述观看方向上观看时,坝部设置在所述另一坝部与显示区之间。

[0010] 还在上述设备中,所述设备还可包括设置在对向电极上方并包括至少一个无机膜和至少一个有机膜的薄膜包封层。所述设备可包括形成在基底的显示区上方的像素阵列,每个像素包括像素电极、有机发光层和对向电极,其中,所述至少一个无机膜可覆盖形成在基底的显示区上方的像素阵列和围绕像素阵列的坝部。所述设备还可包括:布线,包括与像素电极相同的材料,并且与像素电极分隔开;以及布线绝缘层,设置为完全覆盖布线并被图案化成与布线对应,其中,布线绝缘层包括与像素限定层相同的材料并与像素限定层分隔开。所述设备还可包括:电容器,设置为当在所述观看方向上观看时,与薄膜晶体管叠置,其中,薄膜晶体管包括设置在基底上方的有源层与设置在有源层的至少一部分上方并与有源层绝缘的栅电极,其中,上电容器电极设置在栅电极上方以连同栅电极一起形成电容器。

[0011] 另一方面提供一种有机发光显示设备,所述有机发光显示设备可包括:基底,包括具有显示区和围绕显示区的外围区的表面;薄膜晶体管,设置在基底的显示区上方;绝缘膜,设置在薄膜晶体管上方;像素电极,设置在绝缘膜上方并电连接到薄膜晶体管;像素限定层,设置在像素电极上方;对向电极,面对像素电极;有机发光层,设置在像素电极与对向电极之间;以及坝部,设置在基底的外围区上方,其中,坝部包括:第一坝绝缘层,包括与绝缘膜相同的材料并与绝缘膜分隔开;浮置导体,设置在第一坝绝缘层上方,包括与像素电极相同的材料,并与像素电极分隔开;以及第二绝缘膜,包括与像素限定层相同的材料并与像素限定层分隔开。

[0012] 在上述设备中,浮置导体可设置在第一坝绝缘层上方并被第二坝绝缘层完全覆盖。所述设备还可包括:薄膜包封层,设置在对向电极上方并包括至少一个无机膜和至少一个有机膜。所述至少一个无机膜可覆盖显示区和坝部。所述至少一个无机膜可覆盖坝部并直接接触基底表面。像素限定层可包括开口,以暴露像素电极的中心区;其中,像素限定层包括内边缘、外边缘和位于内边缘和外边缘之间的凸部、从内边缘朝向凸部延伸的第一倾斜部以及从外边缘朝向凸部延伸的第二倾斜部;其中,像素电极包括设置在绝缘膜与第二倾斜部之间的端部,并且当在与基底表面垂直的观看方向上观看时,第二倾斜部与像素电极的端部叠置。

[0013] 仍在上述设备中,像素电极与第一倾斜部之间的第一角可大于绝缘膜与第二倾斜部之间的第二角。当在所述观看方向上观看时,像素限定层的内边缘与像素电极的端部之间的距离可长于像素限定层的外边缘与像素电极的端部之间的距离。像素限定层可包括光敏有机材料。所述设备还可包括另一坝部,其中,当在与基底表面垂直的观看方向上观看时,坝部设置在所述另一坝部与显示区之间。

[0014] 又一方面提供一种有机发光显示设备的制造方法,所述制造方法可包括以下步骤:提供包括具有显示区和围绕显示区的外围区的表面的基底;在基底的显示区上方形成薄膜晶体管;在薄膜晶体管上方形成第一绝缘材料;将第一绝缘材料图案化以形成设置在显示区上方的绝缘膜和设置在外围区上方并与绝缘膜分隔开的第一坝绝缘层;在绝缘膜和第一坝绝缘层上方形成导电材料;在导电材料上方形成第二绝缘材料;将光照射到第二绝缘材料并去除第二绝缘材料的至少一部分以使导电材料暴露;将导电材料的暴露区域进行

蚀刻,以形成像素电极和与像素电极分隔开的浮置导体;将第二绝缘材料回流,以形成在像素电极上方的像素限定层和在浮置导体上方的第二坝绝缘层;在像素电极上方形成有机发光层;以及在有机发光层上方形成对向电极。

[0015] 在上述方法中,将光照射到第二绝缘材料的步骤可包括:使用具有透光部、半透光部和遮光部的半色调掩模将光照射到第二绝缘材料。所述制造方法还可包括:将导电材料的暴露区域进行蚀刻,以形成布线,其中,当形成布线时,同时形成像素电极和浮置导体。所述制造方法还可包括:在形成对向电极之后,形成包括至少一个无机膜和至少一个有机膜的薄膜包封层。

[0016] 额外的方面部分地在下面的描述中进行阐述,并且部分地通过描述是明显的,或者可通过实践提出的实施例而得知。

[0017] 根据一个或更多个实施例,一种有机发光显示设备可包括:基底,被划分成包括显示区以显示图像的中心区和围绕中心区设置的外围区;薄膜晶体管,设置在基底的显示区中;通孔绝缘膜,设置为覆盖薄膜晶体管;像素电极,设置在通孔绝缘膜上并电连接到薄膜晶体管;像素限定层,设置为覆盖像素电极的边缘区域,包括用于暴露像素电极的中心区的开口、第一倾斜部和第二倾斜部,所述第一倾斜部从像素电极的上表面与开口接触的区域延伸,所述第二倾斜部沿与第一倾斜部的倾斜方向不同的方向从第一倾斜部延伸到通孔绝缘膜的上表面的区域;对向电极,面对像素电极;以及有机发光层,设置在像素电极与对向电极之间,其中,像素电极的端部设置在通孔绝缘膜与第二倾斜部之间。

[0018] 根据一个或更多个实施例,位于像素电极与第一倾斜部之间的第一角可大于位于通孔绝缘膜与第二倾斜部之间的第二角。

[0019] 根据一个或更多个实施例,第一角可小于大约55度,第二角小于大约40度。

[0020] 根据一个或更多个实施例,第一角与第二角之间的差大于大约5度。

[0021] 根据一个或更多个实施例,从像素电极的上表面与开口接触的区域到像素电极的被像素限定层覆盖的端部之间的距离可长于从通孔绝缘膜的上表面的区域到像素电极的端部的距离。

[0022] 根据一个或更多个实施例,有机发光显示设备还可包括设置在基底的外围区上的至少一个坝部,所述坝部可包括第一绝缘膜、第二绝缘膜和设置在第一绝缘膜与第二绝缘膜之间的浮置导体。第一绝缘膜、浮置导体和第二绝缘膜可分别包括与通孔绝缘膜、像素电极和像素限定层(分别与第一绝缘膜、浮置导体和第二绝缘膜设置在同一层上)相同的材料。

[0023] 根据一个或更多个实施例,浮置导体可设置在第一绝缘膜上并完全被第二绝缘膜覆盖。

[0024] 根据一个或更多个实施例,坝部可包括多个坝部。

[0025] 根据一个或更多个实施例,有机发光显示设备还可包括设置在对向电极上并包括至少一个无机膜和至少一个有机膜的薄膜包封层。

[0026] 根据一个或更多个实施例,所述至少一个无机膜可从基底的中心区延伸以设置在基底的外围区的坝部上。

[0027] 根据一个或更多个实施例,有机发光显示设备还可包括:布线,设置在基底的中心区中,包括与像素电极相同的材料,并与像素电极分隔开;以及第三绝缘膜,设置为完全覆

盖布线并被图案化成与布线对应。第三绝缘膜可包括与像素限定层相同的材料并与像素限定层分隔开。

[0028] 根据一个或更多个实施例,有机发光显示设备还可包括:电容器,设置为在平面图中与薄膜晶体管叠置,其中,薄膜晶体管可包括设置在基底上的有源层和设置在有源层的至少一部分上并与有源层绝缘的栅电极,其中,上电极可设置在栅电极上以连同栅电极一起形成电容器。

[0029] 根据一个或更多个实施例,有机发光显示设备可包括:基底,被划分成包括显示区以显示图像的中心区和围绕中心区设置的外围区;薄膜晶体管,设置在基底的显示区中;通孔绝缘膜,设置为覆盖薄膜晶体管;像素电极,设置在通孔绝缘膜上并电连接到薄膜晶体管;像素限定层,设置为覆盖像素电极的边缘区域;对向电极,面对像素电极;有机发光层,设置在像素电极与对向电极之间;以及坝部,设置在基底的外围区中并包括第一绝缘膜、浮置导体和第二绝缘膜,其中,所述第一绝缘膜包括与通孔绝缘膜相同的材料并与通孔绝缘膜分隔开,所述浮置导体设置在第一绝缘膜上、包括与像素电极相同的材料并与像素电极分隔开,所述第二绝缘膜包括与像素限定层相同的材料并与像素限定层分隔开。

[0030] 根据一个或更多个实施例,浮置导体可设置在第一绝缘膜上并被第二绝缘膜完全覆盖。

[0031] 根据一个或更多个实施例,有机发光显示设备还可包括设置在对向电极上并包括至少一个无机膜和至少一个有机膜的薄膜包封层。

[0032] 根据一个或更多个实施例,所述至少一个无机膜可从中心区延伸并设置在外围区中的坝部上。

[0033] 根据一个或更多个实施例,所述至少一个无机膜可从坝部延伸以直接接触基底的上表面。

[0034] 根据一个或更多个实施例,像素限定层可包括开口,以暴露像素电极的中心区,像素限定层可包括第一倾斜部和第二倾斜部,第一倾斜部从像素电极的上表面与开口接触的区域延伸,第二倾斜部沿与第一倾斜部的倾斜方向不同的方向从第一倾斜部延伸到通孔绝缘膜的上表面的区域,像素电极的端部可设置在通孔绝缘膜与第二倾斜部之间。

[0035] 根据一个或更多个实施例,像素电极与第一倾斜部之间的第一角可大于通孔绝缘膜与第二倾斜部之间的第二角。

[0036] 根据一个或更多个实施例,从像素电极的上表面与开口接触的区域到像素电极的被像素限定层覆盖的端部的距离可长于从通孔绝缘膜的上表面的区域到像素电极的端部的距离。

[0037] 根据一个或更多个实施例,像素限定层可包括光敏有机材料。

[0038] 根据一个或更多个实施例,坝部可包括多个坝部。

[0039] 根据一个或更多个实施例,一种有机发光显示设备的制造方法可包括:提供被划分成包括显示区以显示图像的中心区和围绕中心区设置的外围区的基底;在基底的显示区中形成薄膜晶体管;形成第一绝缘材料以覆盖薄膜晶体管;将第一绝缘材料图案化以形成设置在显示区中的通孔绝缘膜和设置在外围区中并与通孔绝缘膜分隔开的第一绝缘膜;在通孔绝缘膜上形成导电材料;在导电材料上形成第二绝缘材料;将光照射到第二绝缘材料并去除第二绝缘材料的一部分以暴露导电材料;将导电材料暴露的区域进行蚀刻以形成像

素电极和与像素电极分隔开的浮置导体;将第二绝缘材料回流以形成覆盖像素电极的边缘部分的像素限定层和覆盖浮置导体的第二绝缘膜;在像素电极上形成有机发光层;以及在有机发光层上形成对向电极。

[0040] 根据一个或更多个实施例,将光照射到第二绝缘材料的步骤可包括使用具有透光部、半透光部和遮光部的半色调掩模将光照射到第二绝缘材料。

[0041] 根据一个或更多个实施例,所述制造方法还可包括:蚀刻导电材料的暴露的区域以形成布线,并且可执行形成布线以同时形成像素电极和浮置导体。

[0042] 根据一个或更多个实施例,所述制造方法还可包括:在形成对向电极之后,形成包括至少一个无机膜和至少一个有机膜的薄膜包封层。

附图说明

[0043] 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:

[0044] 图1是示意性地示出根据本发明构思的实施例的有机发光显示设备的平面图;

[0045] 图2是沿图1的线IIa-IIa和线IIb-IIb截取的剖视图;

[0046] 图3是示出图2的线IIb-IIb的区域的修改示例的视图;

[0047] 图4A至图4H是顺序地示出制造图2的有机发光显示设备的方法的剖视图;

[0048] 图5是示意性地示出根据本发明构思的实施例的有机发光显示设备的平面图;

[0049] 图6是沿图5的线VIa-VIa截取的剖视图;

[0050] 图7是示意性地示出根据本发明构思的实施例的有机发光显示设备的平面图;

[0051] 图8是沿图7的线VIIIa-VIIIa和线VIIIb-VIIIb截取的剖视图;

[0052] 图9是示出图2的有机发光显示设备的第一倾斜部的第一角 θ_1 和第二倾斜部的第二角 θ_2 的图;以及

[0053] 图10是示出图9的第一角 θ_1 和第二角 θ_2 的变化和平均值的图。

具体实施方式

[0054] 本实施例可具有不同的形式,并且实施例不应局限于在此所阐述的描述。因此,实施例仅通过参照附图在下面进行描述以解释本描述的方面。

[0055] 将理解的是,尽管可在此使用术语“第一”、“第二”等来描述各种组件,但是这些组件不应被这些术语限制。这些组件仅用于将一个组件与另一组件区分开。

[0056] 除非上下文另行清楚地指示,否则如在此使用的单数形式“一个”、“一种(者)”和“该(所述)”也旨在包括复数形式。

[0057] 还将理解的是,这里使用的术语“包括”和/或其变型指明存在叙述的特征或组件,但不排除存在或添加一个或更多个其它特征或组件。

[0058] 将理解的是,当层、区域或组件被称作为形成或设置“在”另一层、区域或组件“上”时,所述层、区域或组件可直接形成或设置在所述另一层、区域或组件上并与它们直接接触,或者间接形成或设置在所述另一层、区域或组件上方。例如,可在所述层、区域或组件与所述另一层、区域或组件之间存在一个或更多个中间层、区域或组件。

[0059] 为了便于解释,会夸大附图中的元件的尺寸。换句话说,因为为了便于解释而任意

地示出附图中的组件的尺寸和厚度,所以以下的实施例不局限于此。

[0060] 当特定实施例可以以不同的方式实施时,具体的工艺顺序可以以不同于所描述的顺序来执行。例如,两个连续描述的工艺可以基本同时地执行或者以与所描述顺序相反的顺序执行。

[0061] 现在将详细地参照附图中示出了其示例的实施例,其中,同样的附图标记始终指的是同样的元件。

[0062] 图1是示意性地示出根据本发明构思的实施例的有机发光显示设备100的平面图,图2是沿图1的线IIa-IIa和线IIb-IIb截取的剖视图。

[0063] 参照图1和图2,有机发光显示设备100可包括:基底110,被划分成外围区PA和包括显示区DA的中心区CA,外围区PA围绕中心区CA;薄膜晶体管TFT,设置在显示区DA中;通孔绝缘膜119,设置为覆盖薄膜晶体管TFT;像素电极131,设置在通孔绝缘膜119上并电连接到薄膜晶体管TFT;像素限定层140,设置在通孔绝缘膜119上并覆盖像素电极131的边缘区域,包括开口140h以暴露像素电极131的中心区,并且包括第一倾斜部140a和第二倾斜部140b,第一倾斜部140a从位于像素电极131的上表面与开口140h之间的接触部分处的区域P1延伸,第二倾斜部140b沿与第一倾斜部140a的倾斜方向不同的倾斜方向从第一倾斜部140a延伸到在通孔绝缘膜119的上表面上的区域P2;对向电极133,面对像素电极131;以及有机发光层132,设置在像素电极131与对向电极133之间。像素电极131的端部131a可设置在通孔绝缘膜119与第二倾斜部140b之间。

[0064] 基底110可包括各种材料,例如,玻璃、金属或塑料。根据一个实施例,基底110可以是包括柔性材料的基底。这里,柔性基底110可以是柔性的、可弯曲的、可折叠的和可卷曲的。柔性基底110可包括超薄玻璃、金属或塑料。当基底110包括塑料时,基底110可包括聚酰亚胺(PI),但不局限于此。

[0065] 基底110可被划分成外围区PA和中心区CA。详细地,外围区PA与基底110的边缘部分相邻,中心区CA是外围区PA的内部区域。中心区CA可包括在其上方形成有像素阵列的显示区DA。

[0066] 多个像素布置在显示区DA中,每个像素可包括有机发光器件OLED以实现图像。根据一个实施例,包括驱动器和焊盘部的非显示区可围绕显示区DA。

[0067] 缓冲膜111可设置在基底110上以防止杂质的渗透、使杂质的渗透最小化或者减少杂质的渗透,并且使基底110的表面平坦化。薄膜晶体管TFT可设置在缓冲膜111的显示区DA上。阻挡层可设置在基底110与缓冲膜111之间。如需要,可省略缓冲膜111。

[0068] 薄膜晶体管TFT可用作驱动电路的一部分以驱动有机发光器件OLED,驱动电路可包括除了薄膜晶体管TFT之外的电容器和布线。

[0069] 薄膜晶体管TFT可包括设置在缓冲膜111上的有源层121、设置在有源层121的至少一部分上的栅电极122、接收数据信号的源电极123以及电连接到像素电极131的漏电极124。栅极绝缘膜113可设置在有源层121与栅电极122之间,层间绝缘膜115可设置在栅电极122与源电极123之间和栅电极122与漏电极124之间。

[0070] 有源层121可包括半导体材料,例如,非晶硅或多晶硅,然而,本发明构思不局限于此。根据一个实施例,有源层121可包括有机半导体材料或氧化物半导体材料。

[0071] 栅电极122可连接到栅极布线以将导通/截止信号施加到薄膜晶体管TFT并且可包

括低电阻金属材料。例如,栅电极122可以是包括钼(Mo)、铝(Al)、铜(Cu)和/或钛(Ti)的单个膜或多个膜。

[0072] 源电极123和漏电极124可以是包括具有良好导电性的导电材料的单个膜或多个膜并且可分别连接到有源层121的源区和漏区。

[0073] 根据一个实施例,薄膜晶体管TFT可以是栅电极122设置在有源层121上方的顶栅极型晶体管。然而,本发明构思不局限于此。根据另一实施例,薄膜晶体管TFT可以是栅电极122设置在有源层121下方的底栅极型晶体管。

[0074] 栅极绝缘膜113和层间绝缘膜115可以是包括例如二氧化硅(SiO_2)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiON)、氧化铝(Al_2O_3)、氧化钛(TiO_2)、氧化钽(Ta_2O_5)、氧化铪(HfO_2)和/或氧化锆(ZrO_2)的无机化合物的单个膜或者多个膜。

[0075] 缓冲膜111、栅极绝缘膜113和层间绝缘膜115可设置在显示区DA中并且可以延伸到外围区PA。根据一个实施例,缓冲膜111、栅极绝缘膜113和层间绝缘膜115可设置在基底110的除了基底110的最外边缘区域之外的区域中。

[0076] 通孔绝缘膜119覆盖薄膜晶体管TFT并可消除由薄膜晶体管TFT形成的台阶,并且可使薄膜晶体管TFT的上表面平坦化。通孔绝缘膜119可以是包括有机化合物的单个膜和多个膜。然而,本发明构思不局限于此。根据其他实施例,通孔绝缘膜119可以是包括无机绝缘膜和有机绝缘膜的复合层压件。

[0077] 像素电极131可设置在通孔绝缘膜119上并可通过形成在通孔绝缘膜119中的通孔VIA电连接到薄膜晶体管TFT。根据一个实施例,像素电极131电连接到漏电极124。然而,本发明构思不局限于此。根据另一实施例,像素电极131可电连接到源电极123。

[0078] 像素电极131可包括具有高逸出功的材料。如果像素电极131是沿基底110的底方向显示图像的底发射型电极,那么像素电极131可包括从包含氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In_2O_3)、氧化铟镓(IGO)和氧化铝锌(AZO)的组中选择的至少一种透明导电氧化物。

[0079] 根据另一实施例,如果像素电极131是沿基底110的顶方向显示图像的顶发射型电极,那么像素电极131可包括上述透明导电氧化物并可进一步包括包含银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)或铬(Cr)的金属反射膜。

[0080] 像素限定层140可覆盖像素电极131的边缘区域并且可包括开口140h,通过开口140h暴露像素电极131的中心区。像素限定层140还可包括第一倾斜部140a和第二倾斜部140b,第一倾斜部140a沿倾斜方向从像素电极131的上表面与开口140h接触的区域P1延伸,第二倾斜部140b沿与第一倾斜部140a的倾斜方向不同的方向从第一倾斜部140a延伸到通孔绝缘膜119的上表面的区域P2。

[0081] 第一倾斜部140a可沿远离基底110的方向从像素电极131的上表面与开口140h接触的区域延伸。第二倾斜部140b可沿朝向基底110的方向从第一倾斜部140a延伸。这里,远离基底110的方向和朝向基底110的方向可以不是与基底110垂直的方向而是相对于基底110的主表面倾斜了特定角度的方向。

[0082] 像素限定层140可覆盖像素电极131的周围的边缘部分并暴露像素电极131的上表面。当沿在平面图中从上方的观看方向观看时,像素限定层140可具有圆环形状、环形形状或矩形框架形状。像素限定层140可以是可包括例如聚酰亚胺(PI)的光敏有机化合物。

[0083] 在实施例中,当在与基底的表面垂直的观看方向上观看时,像素限定层140包括内边缘、外边缘以及位于内边缘与外边缘之间的凸部。当在所述观看方向上观看时,内边缘、外边缘和凸部中的每个形成闭合环线。因此,在实施例中,当在所述方向观看时,内边缘限定并围绕开口,通过所述开口暴露像素电极的中心部分,凸部围绕内边缘,外边缘围绕凸部。此外,在实施例中,当在所述观看方向上观看时,外边缘围绕像素电极的边缘。在实施例中,第一倾斜部140a从内边缘朝向凸部上升,同时第二倾斜部140b从外边缘朝向凸部上升。

[0084] 像素电极131可设置在像素限定层140与通孔绝缘膜119之间的大部分区域中。与设置有像素电极131的区域相比,像素限定层140与通孔绝缘膜119接触的区域可以是小的区域。在实施例中,通孔绝缘膜119的上表面的区域P2可与像素电极131的端部131a相邻。

[0085] 像素电极131的边缘区域位于通孔绝缘膜119与像素限定层140的第一倾斜部140a之间,并还延伸为位于通孔绝缘膜119与像素限定层140的第二倾斜部140b的至少一部分之间。在实施例中,像素电极131的端部131a可设置在通孔绝缘膜119与第二倾斜部140b之间。从像素电极131的上表面的区域P1到像素电极131的被像素限定层140覆盖的端部131a的距离d1可大于从通孔绝缘膜119的上表面的区域P2到像素电极131的端部131a的距离d2。

[0086] 根据一个实施例,形成在像素电极131与第一倾斜部140a之间的第一角 θ_1 可大于形成在通孔绝缘膜119与第二倾斜部140b之间的第二角 θ_2 。第一角 θ_1 可小于大约55度,第二角 θ_2 可小于大约40度。第一角 θ_1 与第二角 θ_2 之间的差可大于大约5度。

[0087] 第一倾斜部140a和第二倾斜部140b可根据像素限定层140的区域具有不同的斜率。在不同的斜率中,第一角 θ_1 和第二角 θ_2 分别代表位于像素电极131的上表面的区域P1处的像素限定层140的角和位于通孔绝缘膜119的上表面的区域P2处的像素限定层140的角。

[0088] 然而,在实施例中,像素限定层140可在形成像素限定层140的工艺期间沿通孔绝缘膜119的上表面和/或像素电极131的上表面具有可与通孔绝缘膜119和/或像素电极131基本上平行的区域。可从像素限定层140的区域排除像素限定层140的所述区域以限定上述角。术语“基本上平行”可意味着形成在像素限定层140的第一倾斜部140a与像素电极131之间的角小于大约5度或者形成在像素限定层140的第二倾斜部140b与通孔绝缘膜119之间的角小于大约5度。

[0089] 在实施例中,由环状的像素限定层140限定的开口可以被例如有机发光二极管材料填充。有机发光层132可设置在像素电极131的没有被像素限定层140覆盖的区域上。

[0090] 有机发光层132可以是低分子有机化合物或高分子有机化合物。可在像素电极131与对向电极133之间设置空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。根据一个实施例,除了上述层之外,可在像素电极131与对向电极133之间设置一个或更多个各种功能层。

[0091] 有机发光层132可设置在相应的有机发光器件OLED中。在这种情况下,有机发光器件OLED可根据包括在有机发光器件OLED中的有机发光层132的种类发射红光、绿光或蓝光。然而,本发明构思不局限于此。有机发光器件OLED可包括多个有机发光层132。例如,发射红光、绿光和蓝光的多个有机发光层132可竖直地堆放以产生白光。在这种情况下,在有机发光器件OLED中可进一步包括颜色转换层或滤色器,颜色转换层或滤色器将发射的白光转变成特定的颜色。红光、绿光和蓝光是示例性的,并且发射白光的颜色的组合不局限于红光、

绿光和蓝光。

[0092] 对向电极133设置在有机发光层132上并且可包括各种导电材料。例如,对向电极133可包括从由锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂(LiF)、铝(Al)、镁(Mg)和银(Ag)组成的组中选择的至少一种,并且可以是单层或者多层。在底发射型电极中,对向电极133可以是反射电极,在顶发射型电极中,对向电极133可以是透明或半透明电极。在实施例中,对向电极133可以是用于多个像素的共电极。

[0093] 根据一个实施例,薄膜包封层150可设置在对向电极133上并密封有机发光器件OLED。薄膜包封层150可包括至少一个有机膜151和至少一个无机膜152。薄膜包封层150可密封有机发光器件OLED以防止或抑制有机发光器件OLED暴露到空气或外来材料、可具有非常薄的厚度并且可以可用作可弯曲的或可折叠的柔性显示设备的包封单元。

[0094] 根据一个实施例,无机膜152可包括氧化物、氮化物或者氮氧化物,诸如氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_2)或氮氧化硅(SiO_xN_y)。无机膜152可防止诸如湿气或氧的外来材料渗透到有机发光器件OLED中、使所述外来材料渗透到有机发光器件OLED中最小化或者减少所述外来材料渗透到有机发光器件OLED中,并且可从显示区DA延伸到外围区PA。

[0095] 无机膜152的至少一部分可在外围区PA中直接接触层间绝缘膜115。此外,无机膜152可设置在缓冲膜111、栅极绝缘膜113和层间绝缘膜115的端部上,并可延伸到基底110的最外边缘区域。无机膜152可延伸到无机膜152直接接触基底110的区域。

[0096] 在实施例中,无机膜152的边缘区域接触基底110的上表面。根据无机膜152的边缘区域与基底110的上表面之间的直接接触,可降低、避免或者防止无机膜152从层间绝缘膜115的脱落并且可改善薄膜包封层150的包封特性。

[0097] 薄膜包封层150的有机膜151可设置在对向电极133与无机膜152之间并且可防止诸如湿气或氧的外来材料渗透到有机发光器件OLED、使所述外来材料渗透到有机发光器件OLED最小化或者减少所述外来材料渗透到有机发光器件OLED。有机膜151可连同无机膜152一起改善包封特性并且可将有机发光器件OLED的不均匀表面平坦化。根据一个实施例,有机膜151可包括诸如环氧类树脂、丙烯酸类树脂或聚酰亚胺类树脂的各种有机化合物。

[0098] 根据一个实施例,还可在对向电极133与薄膜包封层150之间设置功能层或保护层。功能层可包括覆盖层和/或LiF层并且可控制从有机发光器件OLED发射的可见光的折射率以改善有机发光器件OLED的光效率。保护层可包括诸如氧化铝的无机化合物。

[0099] 坝部160可设置在基底110的外围区PA上。在实施例中,当在所述观看方向上观看时,坝部160可围绕显示区DA。坝部160形成在层间绝缘膜115上并与有机膜151隔开,因此,在实施例中,沟槽或壕沟(moat)围绕形成在显示区DA和坝部160上方的多层结构形成。

[0100] 坝部160可包括第一绝缘膜161、第二绝缘膜163以及设置在第一绝缘膜161与第二绝缘膜163之间的浮置导体162。第一绝缘膜161、浮置导体162和第二绝缘膜163可分别包括与显示区DA中的通孔绝缘膜119、像素电极131和像素限定层140相同的材料,并可分别与显示区DA中的通孔绝缘膜119、像素电极131和像素限定层140设置在同一层中。浮置导体162可设置在第一绝缘膜161上并可被第二绝缘膜163完全覆盖。在实施例中,浮置导体162可设置在第一绝缘膜161的上表面的一部分上,第二绝缘膜163设置为覆盖设置在第一绝缘膜161上的浮置导体162。第一绝缘膜161的其上未设置浮置导体162的另一部分可直接接触第二绝缘膜163。

[0101] 通孔绝缘膜119和第一绝缘膜161、像素电极131和浮置导体162以及第二绝缘膜163和像素限定层140分别通过相同的工艺形成。如稍后说明的,第一绝缘膜161可包括有机化合物,浮置导体162可包括透明导电氧化物,第二绝缘膜163可包括光敏有机化合物。

[0102] 坝部160设置在外围区PA上、可设置在层间绝缘膜115上并且可设置为与薄膜包封层150的有机膜151相比更靠近基底110的边缘部分。在实施例中,当形成薄膜包封层150的有机膜151时,坝部160可减少或防止有机膜151的材料在朝向基底110的边缘部分的方向上的溢出。薄膜包封层150的有机膜151可相对于基底110的边缘部分设置在坝部160的内侧。

[0103] 薄膜包封层150的无机膜152可从显示区DA延伸到坝部160的上表面并且可完全覆盖坝部160。薄膜包封层150的无机膜152还可从坝部160延伸到基底110的边缘区域。薄膜包封层150的无机膜152还可延伸到层间绝缘膜115的上表面的区域并直接接触基底110的上表面。无机膜152直接接触层间绝缘膜115的区域可在坝部160的两个相反方向上。

[0104] 图3是示出图2的线IIb-IIb'的区域修改示例的视图。

[0105] 参照图3,坝部160'可设置在基底110的外围区PA上。坝部160'可包括第一绝缘膜161'、第二绝缘膜163'以及设置在第一绝缘膜161'与第二绝缘膜163'之间的浮置导体162'。第一绝缘膜161'、浮置导体162'和第二绝缘膜163'可分别包括与设置在显示区DA中的通孔绝缘膜119、像素电极131和像素限定层140相同的材料,并可分别与设置在显示区DA中的通孔绝缘膜119、像素电极131和像素限定层140处于同一层中。浮置导体162'可设置在第一绝缘膜161'上并且可被第二绝缘膜163'完全地覆盖。

[0106] 图3的浮置导体162'和第二绝缘膜163'可以是图2的浮置导体162和第二绝缘膜163的修改。图3的浮置导体162'可具有与第一绝缘膜161'基本上相同的蚀刻表面,第二绝缘膜163'可设置为完全地覆盖浮置导体162'和第一绝缘膜161'。在实施例中,第一绝缘膜161'的上表面可接触浮置导体162',第一绝缘膜161'的侧表面可接触第二绝缘膜163'。

[0107] 图4A至图4H是顺序地示出制造图2的有机发光显示设备的方法的剖视图。

[0108] 参照图4A,可在被划分成包括图1的在其上方形成有多个像素的显示区DA的中心区CA和图1的围绕中心区CA的外围区PA的基底110上形成薄膜晶体管TFT。

[0109] 详细地,在基底110上形成缓冲膜111之后,在缓冲膜111上将半导体材料图案化以形成有源层121。在形成有源层121之后,在有源层121上形成栅极绝缘膜113,然后在栅极绝缘膜113上将导电材料图案化以形成栅电极122。在平面图中,栅电极122可与有源层121的至少一部分叠置。

[0110] 在形成栅电极122之后,形成层间绝缘膜115以覆盖栅电极122。可通过同时蚀刻栅极绝缘膜113和层间绝缘膜115而在栅极绝缘膜113和层间绝缘膜115中形成至少两个接触孔C1和C2以暴露有源层121的区域。

[0111] 根据一个实施例,有源层121可包括多晶硅,通过接触孔C1和C2暴露的区域可以是有源层121的源区和漏区。源区和漏区可以是掺杂的多晶硅区域,在实施例中,是导体区域。根据一个实施例,可在形成栅电极122之后执行掺杂。

[0112] 缓冲膜111、栅极绝缘膜113和层间绝缘膜115可从显示区DA延伸到外围区PA。可去除缓冲膜111、栅极绝缘膜113和层间绝缘膜115的设置在外围区PA中的部分以暴露基底110的边缘区域。去除缓冲膜111、栅极绝缘膜113和层间绝缘膜115的设置在外围区PA中的部分以暴露基底110的边缘区域的工艺可连同形成接触孔C1和C2的工艺一起同时执行。

[0113] 在形成接触孔C1和C2之后,在层间绝缘膜115上设置导电材料并将导电材料图案化以形成分别连接到有源层121的源区和漏区的源电极123和漏电极124。

[0114] 参照图4B,在形成用于覆盖薄膜晶体管TFT的第一绝缘材料119'之后,可通过将第一绝缘材料119'图案化来形成设置在显示区DA中的通孔绝缘膜119和设置在外围区PA中并与通孔绝缘膜119分隔开的第一绝缘膜161。通孔绝缘膜119和第一绝缘膜161可以是包括有机化合物的单个膜或多个膜,通孔绝缘膜119可包括通孔VIA。

[0115] 参照图4C,可在通孔绝缘膜119和第一绝缘膜161上形成导电材料131'和第二绝缘材料140''。导电材料131'可包括从由氧化铟锡(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)组成的组中选择的至少一种透明导电氧化物。除了透明导电氧化物之外,导电材料131'还可包括包含银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、铅(Pb)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)和铬(Cr)的金属反射膜。第二绝缘材料140''可包括诸如聚酰亚胺的光敏有机化合物。

[0116] 通过使用半色调掩模M将光照射到第二绝缘材料140''。半色调掩模M可包括透光部Md、遮光部Mb和Mc以及半透光部Ma。透光部Md可与导电材料131'被完全去除的区域对应,遮光部Mb和Mc可与第二绝缘材料140''保留的区域对应,半透光部Ma可以与第二绝缘材料140''的一部分保留然后通过灰化工艺被去除的区域对应。

[0117] 参照图4D,照射穿过透光部Md的光以完全去除第二绝缘材料140'',照射穿过半透光部Ma的光以去除第二绝缘材料140''的一部分。可将通过完全去除第二绝缘材料140''暴露的导电材料131'蚀刻,以形成像素电极131和浮置导体162。

[0118] 通过上述工艺,可在像素电极131和浮置导体162上保留图案化的第二绝缘材料140''。

[0119] 参照图4E,可去除第二绝缘材料140''的通过灰化工艺被图案化的一部分。在实施例中,可根据灰化工艺将图案化的第二绝缘材料140''的高度降低。完全去除第二绝缘材料140''的由于通过图4C的半透光部Ma照射的光而保留的一部分,使得暴露像素电极131的中心区。图4E示出灰化工艺之后的第二绝缘材料140'。像素电极131的端部131a可不被第二绝缘材料140'覆盖。

[0120] 参照图4F,在灰化工艺之后,通过将热施加到第二绝缘材料140',第二绝缘材料140'回流以形成像素限定层140,从而覆盖像素电极131的边缘区域。第二绝缘材料140'可通过热回流滑落(slip down)并覆盖像素电极131的端部131a。当像素电极131的端部131a暴露到外部时,像素电极131会与通过以下工艺形成的图4G的对向电极133短路。为了防止或避免短路,执行回流工艺使得像素限定层140覆盖像素电极131的端部131a。

[0121] 在灰化工艺之后保留在图1的外围区PA的浮置导体162上的第二绝缘材料140'可通过回流工艺滑落以形成第二绝缘膜163,从而完全覆盖浮置导体162。第一绝缘膜161、浮置导体162和第二绝缘膜163可形成坝部160。

[0122] 根据一个实施例,有机发光显示设备100的制造方法可包括通过使用单个掩模(例如,半色调掩模M)形成像素电极131和像素限定层140。因此,可降低制造成本并可以使制造工艺简化。

[0123] 在实施例中,可通过调整图4C的半色调掩模M的与外围区PA对应的遮光部Mc的宽度来形成作为修改实施例的图3的坝部160'。在实施例中,在形成图2的坝部160时遮光部Mc

的宽度可形成为小于在形成图3的坝部160'时遮光部Mc的宽度。图3的坝部160'的第二绝缘膜163'可在回流工艺期间通过滑落到第一绝缘膜161'的侧表面来完全覆盖第一绝缘膜161'。

[0124] 参照图4G,在有机发光层132形成在像素限定层140的像素限定层140没有覆盖像素电极131的区域上之后,在有机发光层132上形成对向电极133。对向电极133可设置在显示区DA中并且可以不设置在外围区PA中。

[0125] 参照图4H,在对向电极133上形成包括至少一个无机膜152和至少一个有机膜151的薄膜封装层150。有机膜151可设置在坝部160内侧,无机膜152可从显示区DA延伸到坝部160和基底110的最外边缘区域。无机膜152可包括无机膜152与基底110直接接触的区域。

[0126] 图5是示意性地示出根据本发明构思的实施例的有机发光显示设备200的平面图,图6是沿图5的线VIa-VIa截取的剖视图。

[0127] 参照图5和图6,有机发光显示设备200可包括:基底210,被划分成包括显示区DA的中心区CA和围绕中心区CA的外围区PA;薄膜晶体管TFT,设置在显示区DA中;通孔绝缘膜219,设置为覆盖薄膜晶体管TFT;像素电极231,设置在通孔绝缘膜219上并电连接到薄膜晶体管TFT;像素限定层240,设置为覆盖像素电极231的边缘区域,包括开口240h以暴露像素电极231的中心区,并且包括第一倾斜部240a和第二倾斜部240b,第一倾斜部240a从设置在像素电极231的上表面与开口240h之间的接触部分处的区域P1延伸,第二倾斜部240b沿与第一倾斜部240a的倾斜方向不同的倾斜方向从第一倾斜部240a延伸到位于通孔绝缘膜219的上表面上的区域P2;对向电极233,面对像素电极231;以及有机发光层232,设置在像素电极231与对向电极233之间。像素电极231的端部231a可设置在通孔绝缘膜219与第二倾斜部240b之间。

[0128] 基底210可包括各种材料,例如,玻璃、金属或塑料。根据一个实施例,基底210可以是包括柔性材料的基底。这里,柔性基底210可以是柔性的、可弯曲的、可折叠的和可卷曲的。柔性基底210可包括超薄玻璃、金属或塑料。当基底210包括塑料时,基底210可包括聚酰亚胺(PI),但不局限于此。

[0129] 基底210可被划分成外围区PA和中心区CA。详细地,外围区PA与基底210的边缘部分相邻,中心区CA是外围区PA的内部区域。中心区CA可包括显示区DA。

[0130] 多个像素布置在显示区DA中,有机发光器件OLED可设置在各个像素中以实现图像。根据一个实施例,包括驱动器和焊盘部的非显示区可围绕显示区DA。

[0131] 缓冲膜211可设置在基底210上以防止杂质的渗透、使杂质的渗透最小化或者减少杂质的渗透,并且使基底210的表面平坦化。薄膜晶体管TFT可设置在缓冲膜211的显示区DA上。阻挡层可设置在基底210与缓冲膜211之间。如需要,可省略缓冲膜211。

[0132] 薄膜晶体管TFT可用作驱动电路的一部分以驱动有机发光器件OLED,驱动电路可包括除了薄膜晶体管TFT之外的电容器和布线。

[0133] 薄膜晶体管TFT可包括设置在缓冲膜211上的有源层221和设置在有源层221的至少一部分上的栅电极222。有源层221可包括包含半导体的沟道区并且还可包括相对于沟道区彼此相对设置的源区和漏区。数据信号被施加到源区,漏区直接连接到像素电极231或者通过诸如另一薄膜晶体管TFT的元件间接电连接到像素电极231。

[0134] 电容器Cst的上电极224可设置在栅电极222上。栅电极222可用作电容器Cst的下

电极。

[0135] 在实施例中,薄膜晶体管TFT和电容器Cst可设置为彼此叠置,以加长有源层221的沟道区并显著增大电容器Cst的电容,因此减小由包括薄膜晶体管TFT和电容器Cst的驱动电路占有的区域。通过此结构,可实现有机发光显示设备200的高分辨率。

[0136] 栅极绝缘膜213可设置在有源层221与栅电极222之间,介电膜217可设置在栅电极222与上电极224之间,层间绝缘膜215可设置在上电极224上。

[0137] 栅极绝缘膜213、介电膜217和层间绝缘膜215可包括包含例如二氧化硅(SiO_2)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiON)、氧化铝(Al_2O_3)、氧化钛(TiO_2)、氧化钽(Ta_2O_5)、氧化铪(HfO_2)和/或氧化锆(ZrO_2)的无机化合物的单个膜和多个膜。

[0138] 通孔绝缘膜219可设置成覆盖薄膜晶体管TFT,可消除由薄膜晶体管TFT形成的台阶,并且可以使薄膜晶体管TFT的上表面平坦化。通孔绝缘膜219可包括包含有机化合物的单个膜和多个膜。然而,本发明构思不局限于此。根据其他实施例,通孔绝缘膜219可以是包括无机绝缘膜和有机绝缘膜的复合层压件。

[0139] 像素电极231可设置在通孔绝缘膜219上,布线291可设置在通孔绝缘膜219上并且可包括与像素电极231(与布线291处于同一层中)相同的材料。布线291可与像素电极231分隔开,并且布线的种类可不局限于特定的布线,而可以是数据布线或初始化电压布线或者是可用作电连接到设置在另一层上的布线的辅助布线。

[0140] 像素限定层240可覆盖像素电极231的边缘区域,可包括通过其暴露像素电极231的中心区的开口240h,并且还可包括第一倾斜部240a和第二倾斜部240b,第一倾斜部240a从像素电极231的上表面与开口240h接触的区域P1延伸,第二倾斜部240b沿与第一倾斜部240a的倾斜方向不同的方向从第一倾斜部240a延伸到设置在通孔绝缘膜219的上表面处的区域P2。

[0141] 第一倾斜部240a可沿远离基底210的方向从像素电极231的上表面与开口240h接触的区域延伸。第二倾斜部240b可沿朝向基底210的方向从第一倾斜部240a延伸。这里,远离基底210的方向和朝向基底210的方向可以不是与基底210垂直的方向,而是相对于基底210的主平面倾斜了特定角度的方向。

[0142] 像素限定层240可以是可包括例如聚酰亚胺(P1)的光敏有机化合物。

[0143] 像素电极231可设置在像素限定层240与通孔绝缘膜219之间的大部分区域中。与设置有像素电极231的区域相比,像素限定层240和通孔绝缘膜219接触的区域可以是小的区域。在实施例中,通孔绝缘膜219的上表面的区域P2可与像素电极231的端部231a相邻。

[0144] 像素电极231的边缘区域位于通孔绝缘膜219与像素限定层240的第一倾斜部240a之间,并且还延伸为位于通孔绝缘膜219与像素限定层240的第二倾斜部240b的至少一部分之间。在实施例中,像素电极231的端部231a可设置在通孔绝缘膜219与第二倾斜部240b之间。从像素电极231的上表面的区域P1到像素电极231的被像素限定层240覆盖的端部231a的距离d1可大于从通孔绝缘膜219的上表面的区域P2到像素电极231的端部231a的距离d2。

[0145] 根据一个实施例,在像素电极231与第一倾斜部240a之间形成的第一角 θ_1 可大于在通孔绝缘膜219与第二倾斜部240b之间形成的第二角 θ_2 。第一角 θ_1 可小于大约55度,第二角 θ_2 可小于大约40度。第一角 θ_1 与第二角 θ_2 之间的差可大于大约5度。

[0146] 第一倾斜部240a和第二倾斜部240b可根据像素限定层240的区域具有不同的斜

率。在不同的斜率中,第一角 θ_1 和第二角 θ_2 分别代表位于像素电极231的上表面的区域P1处的像素限定层240的角和位于通孔绝缘膜219的上表面的区域P2处的像素限定层240的角。

[0147] 第三绝缘膜292可设置在布线291上并且可包括与像素限定层240(与第三绝缘膜292位于同一层中)相同的材料。第三绝缘膜292可与像素限定层240分隔开。第三绝缘膜292可被图案化成与布线291对应,以完全覆盖布线291。第三绝缘膜292可起保护布线291的作用。

[0148] 有机发光层232可设置在像素电极231的没有被像素限定层240覆盖的区域上,对向电极233可设置在有机发光层232上。对向电极233可覆盖有机发光层232、像素限定层240和第三绝缘膜292。对向电极233可以在设置于像素限定层240与第三绝缘膜292之间的区域中直接接触通孔绝缘膜219。

[0149] 图7是示意性地示出根据本发明构思的实施例的有机发光显示设备300的平面图,图8是沿图7的线V111a-V111a和线V111b-V111b截取的剖视图。

[0150] 参照图7和图8,有机发光显示设备300可包括:基底310,被划分成包括显示区DA的中心区CA和围绕中心区CA的外围区PA;薄膜晶体管TFT,设置在基底310的显示区DA中;通孔绝缘膜319,设置为覆盖薄膜晶体管TFT;像素电极331,设置在通孔绝缘膜319上并且电连接到薄膜晶体管TFT;像素限定层340,设置为覆盖像素电极331的边缘区域;对向电极333,面对像素电极331;以及有机发光层332,设置在像素电极331与对向电极333之间。

[0151] 像素限定层340可包括开口340h以暴露像素电极331的中心区,并还可包括第一倾斜部340a和第二倾斜部340b,第一倾斜部340a从设置在像素电极331的上表面与开口340h之间的接触部分处的区域P1延伸,第二倾斜部340b沿与第一倾斜部340a的倾斜方向不同的倾斜方向从第一倾斜部340a延伸到位于通孔绝缘膜319的上表面上的区域P2。像素电极331的端部331a可设置在通孔绝缘膜319与第二倾斜部340b之间。

[0152] 基底310可包括各种材料,诸如玻璃、金属和塑料。根据一个实施例,基底310可包括包含柔性材料的基底。基底310可被划分成外围区PA和中心区CA。详细地,外围区PA与基底310的边缘相邻,中心区CA设置在外围区PA的内部中。中心区CA可包括显示区DA。

[0153] 多个像素布置在显示区DA中作为阵列以显示图像,有机发光器件OLED可设置在各个像素中。根据一个实施例,包括驱动器和焊盘部的非显示区可围绕显示区DA。

[0154] 缓冲膜311可设置在基底310上以防止杂质的渗透、使杂质的渗透最小化或者减少杂质的渗透,并且使基底310的一侧平坦化。薄膜晶体管TFT可设置在缓冲膜311的显示区DA上。阻挡层可设置在基底310与缓冲膜311之间。如需要,可省略缓冲膜311。

[0155] 薄膜晶体管TFT可用作驱动电路的一部分以驱动有机发光器件OLED,驱动电路可包括除了薄膜晶体管TFT之外的电容器和布线。

[0156] 薄膜晶体管TFT可包括设置在缓冲膜311上的有源层321、设置在有源层321的至少一部分上的栅电极322、接收数据信号的源电极323以及电连接到像素电极331的漏电极324。栅极绝缘膜313可设置在有源层321与栅电极322之间,层间绝缘膜315可设置在栅电极322与源电极323之间和栅电极322与漏电极324之间。缓冲膜311、栅极绝缘膜313和层间绝缘膜315可设置在显示区DA中并且可以从显示区DA延伸到外围区PA的一部分。

[0157] 通孔绝缘膜319覆盖薄膜晶体管TFT,可消除由薄膜晶体管TFT形成的台阶,并且可以使薄膜晶体管TFT的上表面平坦化。通孔绝缘膜319可以是包括有机化合物的单个膜和多

个膜。然而,本发明构思不局限于此。根据其它实施例,通孔绝缘膜319可以是包括无机绝缘膜和有机绝缘膜的复合层压件。像素电极331可设置在通孔绝缘膜319上以通过通孔绝缘膜319的通孔V1A电连接到薄膜晶体管TFT。

[0158] 像素限定层340可覆盖像素电极331的边缘区域,可包括通过其暴露像素电极331的中心区的开口340h,并还可包括第一倾斜部340a和第二倾斜部340b,第一倾斜部340a从像素电极331的上表面与开口340h接触的区域P1延伸,第二倾斜部340b沿与第一倾斜部340a的倾斜方向不同的方向从第一倾斜部340a延伸到设置在通孔绝缘膜319的上表面处的区域P2。

[0159] 第一倾斜部340a可沿远离基底310的方向从像素电极331的上表面与开口340h接触的区域延伸。第二倾斜部340b可沿朝向基底310的方向从第一倾斜部340a延伸。这里,远离基底310的方向和朝向基底310的方向可以不是与基底310垂直的方向而是相对于基底310的主表面倾斜了特定角度的方向。

[0160] 像素限定层340可以是可包括例如聚酰亚胺(P1)的光敏有机化合物。

[0161] 像素电极331可设置在像素限定层340与通孔绝缘膜319之间的大部分区域中。与设置有像素电极331的区域相比,像素限定层340与通孔绝缘膜319接触的区域可以是小的区域。在实施例中,通孔绝缘膜319的上表面的区域P2可与像素电极331的端部331a相邻。

[0162] 像素电极331的边缘区域位于通孔绝缘膜319与像素限定层340的第一倾斜部340a之间,并还延伸为位于通孔绝缘膜319与像素限定层340的第二倾斜部340b的至少一部分之间。在实施例中,像素电极331的端部331a可设置在通孔绝缘膜319与第二倾斜部340b之间。从像素电极331的上表面的区域P1到像素电极331的被像素限定层340覆盖的端部331a的距离d1可大于从通孔绝缘膜319的上表面的区域P2到像素电极331的端部331a的距离d2。

[0163] 根据一个实施例,形成在像素电极331与第一倾斜部340a之间的第一角 θ_1 可大于形成在通孔绝缘膜319与第二倾斜部340b之间的第二角 θ_2 。第一角 θ_1 可小于55度,第二角 θ_2 可小于40度。第一角 θ_1 与第二角 θ_2 之间的差可大于5度。

[0164] 有机发光层332可设置在像素电极331的没有被像素限定层340覆盖的区域上,对向电极333可设置在有机发光层332上。对向电极333可设置在有机发光层332和像素限定层340上,并可包括对向电极333直接接触通孔绝缘膜319的区域。对向电极333可设置在显示区DA中并且可不设置在外围区PA中。

[0165] 根据一个实施例,薄膜包封层350可设置在对向电极333上并密封有机发光器件OLED。薄膜包封层350可包括一个或更多个有机膜351和353和一个或更多个无机膜352和354。薄膜包封层350可密封有机发光器件OLED以防止或抑制有机发光器件OLED暴露到空气或外来材料。因为薄膜包封层350可具有非常小的厚度,所以薄膜包封层350可以可用作可弯曲的或可折叠的柔性显示设备的包封单元。有机膜351和353与无机膜352和354可交替地布置。

[0166] 功能层393和第一保护层395可设置在对向电极333与有机膜351之间。功能层393可包括覆盖层和/或LiF层,可控制从有机发光器件OLED发射的可见光的折射率,并可改善有机发光器件OLED的光效率。保护层可包括诸如氧化铝的无机化合物。如同对向电极333,功能层393和第一保护层395可设置在显示区DA中,并且可不设置在外围区PA中。

[0167] 坝部360a和360b可设置在基底310的外围区PA中。坝部360a和360b包括多个坝部

并可分别包括第一绝缘膜361a和361b、第二绝缘膜363a和363b以及设置在第一绝缘膜361a与第二绝缘膜363a之间的浮置导体362a和设置在第一绝缘膜361b与第二绝缘膜363b之间的浮置导体362b。第一绝缘膜361a和361b、浮置导体362a和362b以及第二绝缘膜363a和363b可分别包括与设置在显示区DA中的通孔绝缘膜319、像素电极331和像素限定层340(分别与第一绝缘膜361a和361b、浮置导体362a和362b以及第二绝缘膜363a和363b处于同一层中)相同的材料。浮置导体362a和浮置导体362b可分别设置在第一绝缘膜361a和第一绝缘膜361b上并可分别被第二绝缘膜363a和第二绝缘膜363b完全覆盖。在实施例中,浮置导体362a和362b可设置在第一绝缘膜361a和361b的上表面的一部分上,第二绝缘膜363a和363b分别设置为覆盖设置在第一绝缘膜361a和361b上的浮置导体362a和362b。第一绝缘膜361a和361b的在其上没有设置有浮置导体362a和362b的其它部分可分别直接接触第二绝缘膜363a和363b。

[0168] 坝部360a和360b设置在外围区PA中,可设置在层间绝缘膜315上,并可设置为比有机膜351和353更靠近基底310的边缘。在实施例中,坝部360a和360b可在形成薄膜包封层350的有机膜351和353时减少或防止有机膜351和353的材料沿朝向基底310的边缘的方向溢出。在实施例中,薄膜包封层350的有机膜351和353可设置在坝部360a和360b内侧。在实施例中,当在所述观看方向上观看时,坝部360b围绕多个像素,坝部360a围绕坝部360b。沟槽或壕沟设置在所述两个坝部360a和360b之间。

[0169] 根据一个实施例,图8的有机发光显示设备300可包括两个坝部360a和360b,所述两个坝部可提供使有机膜351和353的材料的溢出最小化或者避免有机膜351和353的材料的溢出的双重防止结构。图8示出分别包括第一绝缘膜361a和361b、浮置导体362a和362b以及第二绝缘膜363a和363b的三层的两个坝部。然而,本发明构思不局限于此。两个坝部360a和360b中的一个可包括单层或者多层。

[0170] 薄膜包封层350的无机膜352和354可从显示区DA延伸到坝部360a和360b的上表面,无机膜352和354中的至少一者可完全覆盖坝部360a和360b。薄膜包封层350的无机膜352和354还可从坝部360a和360b延伸到基底310的边缘区域。薄膜包封层350的无机膜352和354也可延伸到层间绝缘膜315的上表面的区域并可直接接触基底310的上表面。无机膜352和354中的至少一者可包括用于从坝部360a和360b在两个相反方向上直接接触层间绝缘膜315的区域。

[0171] 第二保护层397可设置在薄膜包封层350上并可包括诸如氧化铝的无机化合物。如同无机膜352和354,第二保护层397可从显示区DA延伸到外围区PA,可完全覆盖坝部360a和360b的上表面,并且可延伸到基底310的暴露的边缘部分。在实施例中,第二保护层397可包括直接接触基底310的区域。

[0172] 图9是示出图2的有机发光显示设备100的第一倾斜部140a的第一角 θ_1 和第二倾斜部140b的第二角 θ_2 的图,图10是示出图9的第一角 θ_1 和第二角 θ_2 的变化与平均值的图。

[0173] 包括在图2的有机发光显示设备100中的像素限定层140的第一倾斜部140a的第一角 θ_1 和第二倾斜部140b的第二角 θ_2 可具有如图9中示出的分布。

[0174] 第一角 θ_1 可小于大约55度,第二角 θ_2 可小于大约40度。因为设置在像素电极131上的像素限定层140的回流量不同于设置在通孔绝缘膜119上的像素限定层140的回流量,所以第一角 θ_1 可大于第二角 θ_2 。

[0175] 根据一个实施例,第一角 θ_1 与第二角 θ_2 之间的差大于大约5度。

[0176] 在图10的图中,L1和L2代表具有特定分布的第一角 θ_1 和第二角 θ_2 的数据的中值,A和B代表第一角 θ_1 和第二角 θ_2 的数据的平均值。

[0177] 如以上陈述的,根据本发明构思的一个实施例,有机发光显示设备100、200和300及其制造方法可减少掩模的数目、降低制造成本并简化制造工艺。

[0178] 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。

[0179] 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上的各种改变。

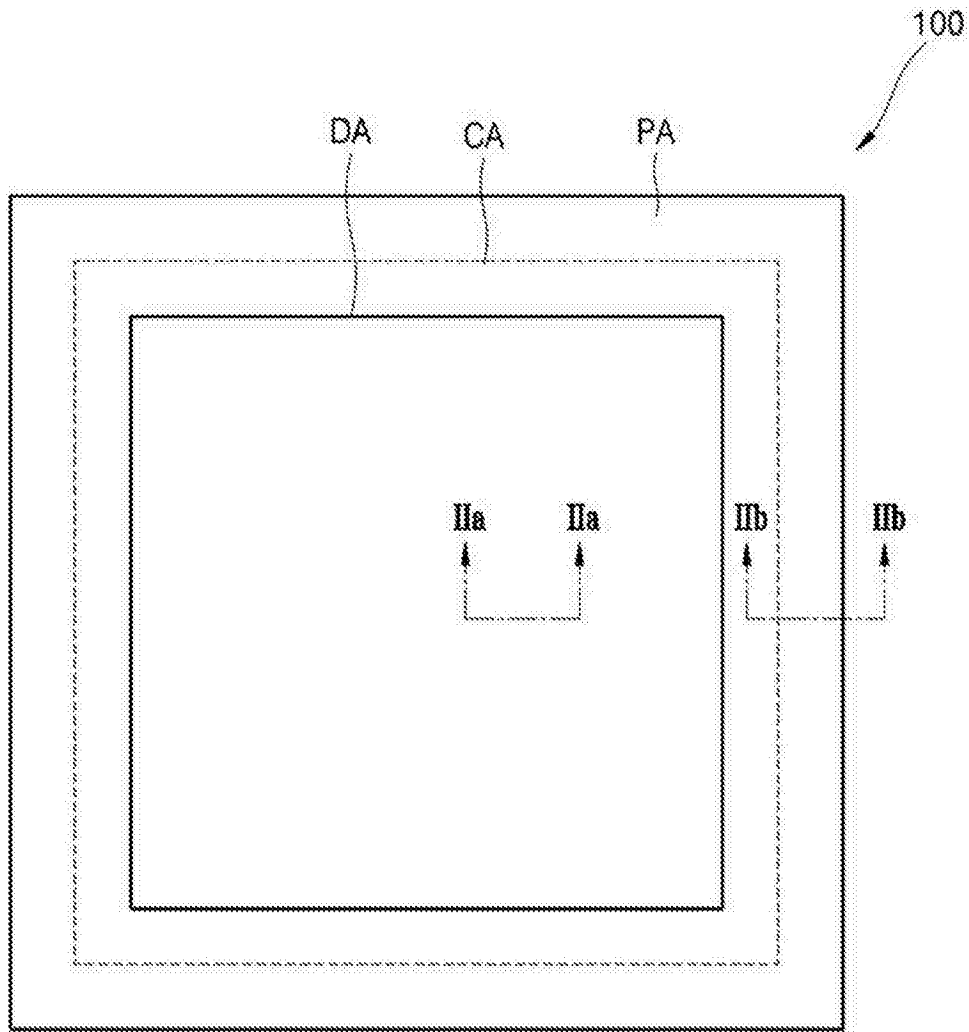


图1

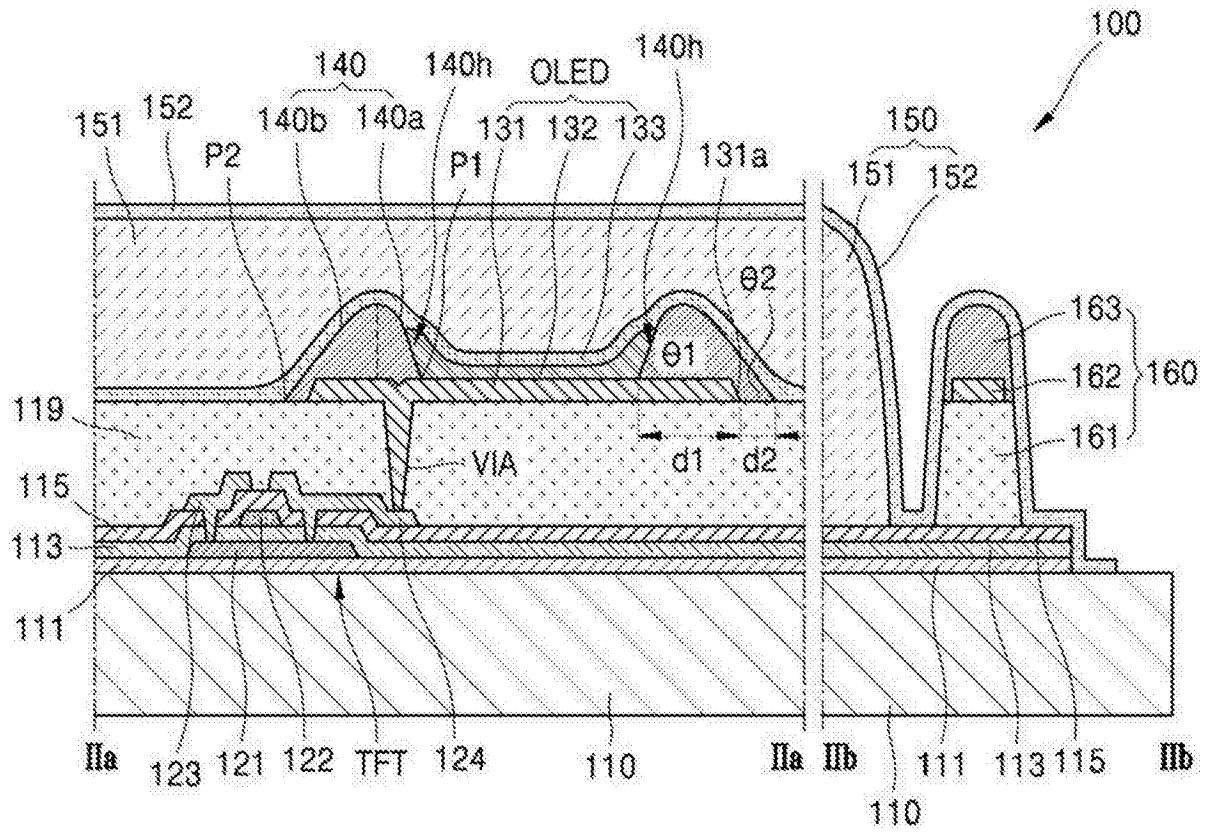


图2

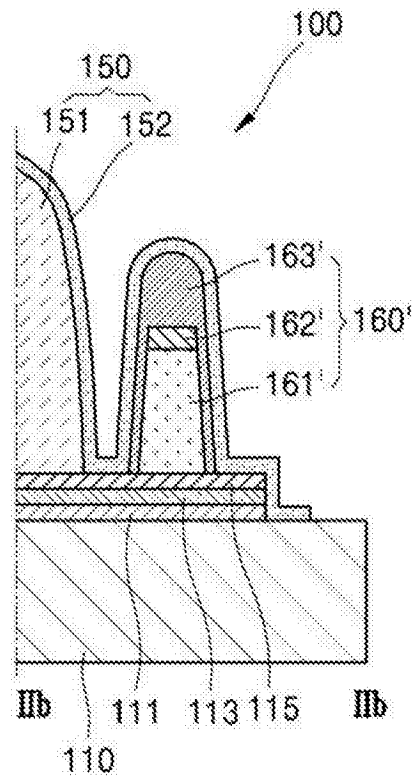


图3

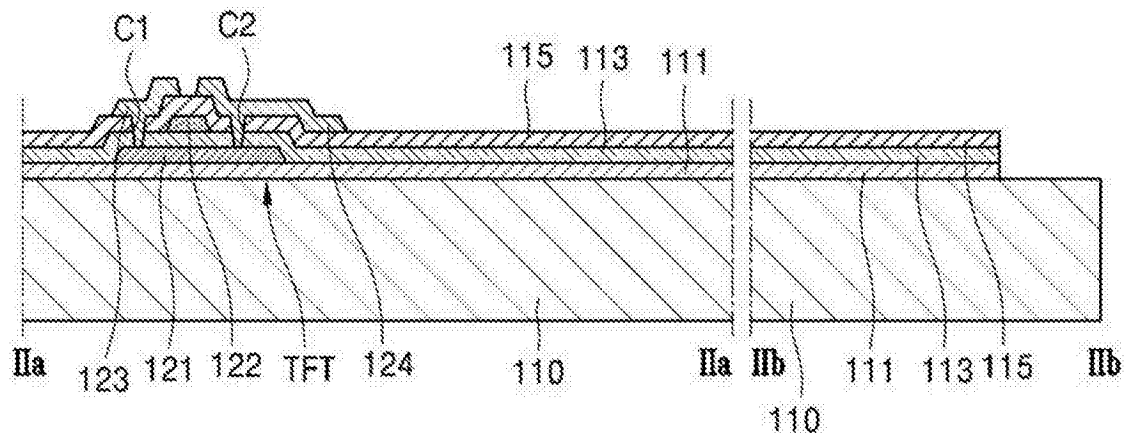


图4A

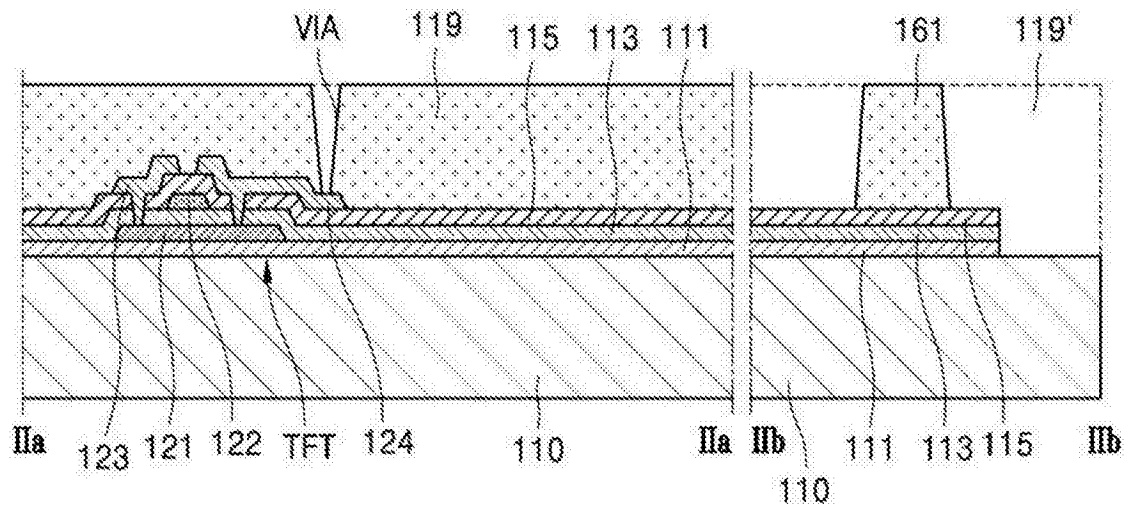


图4B

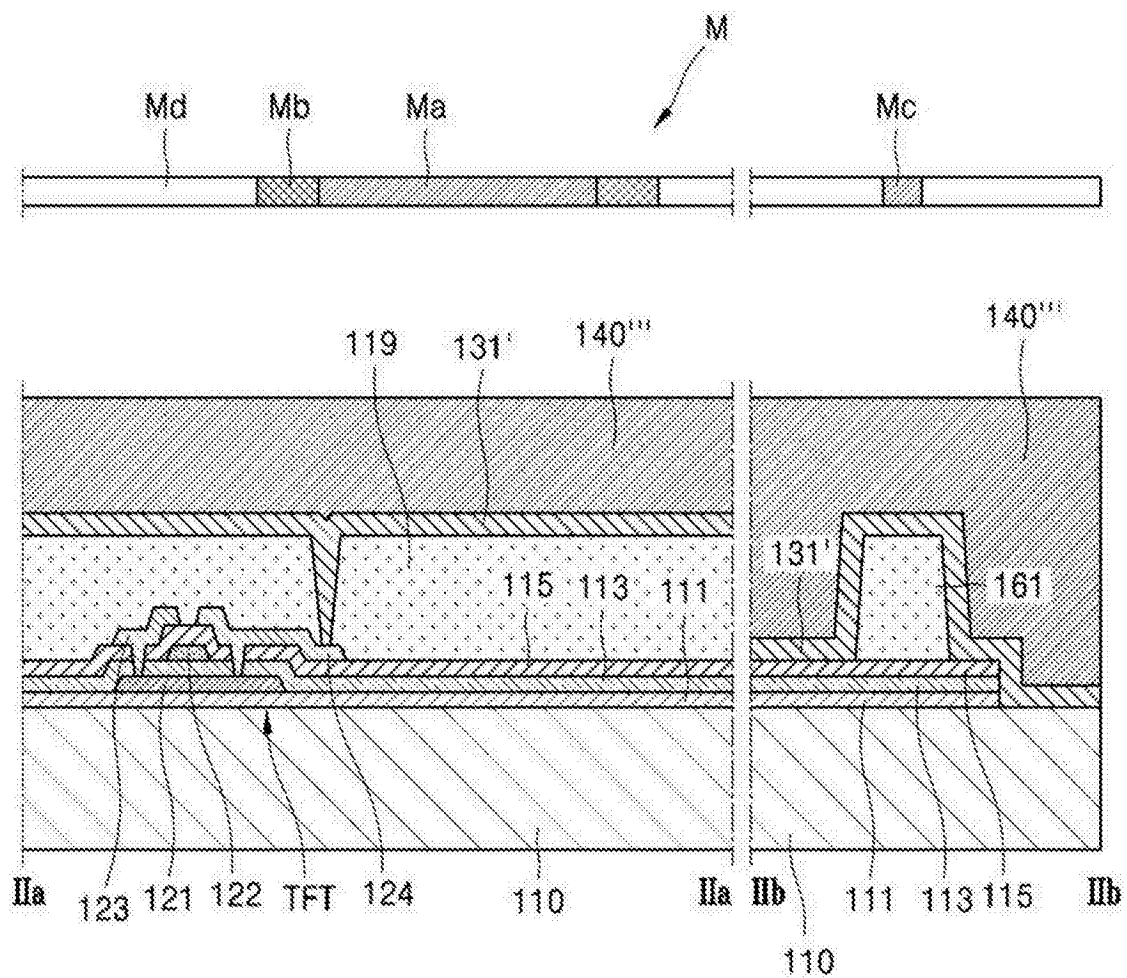


图4C

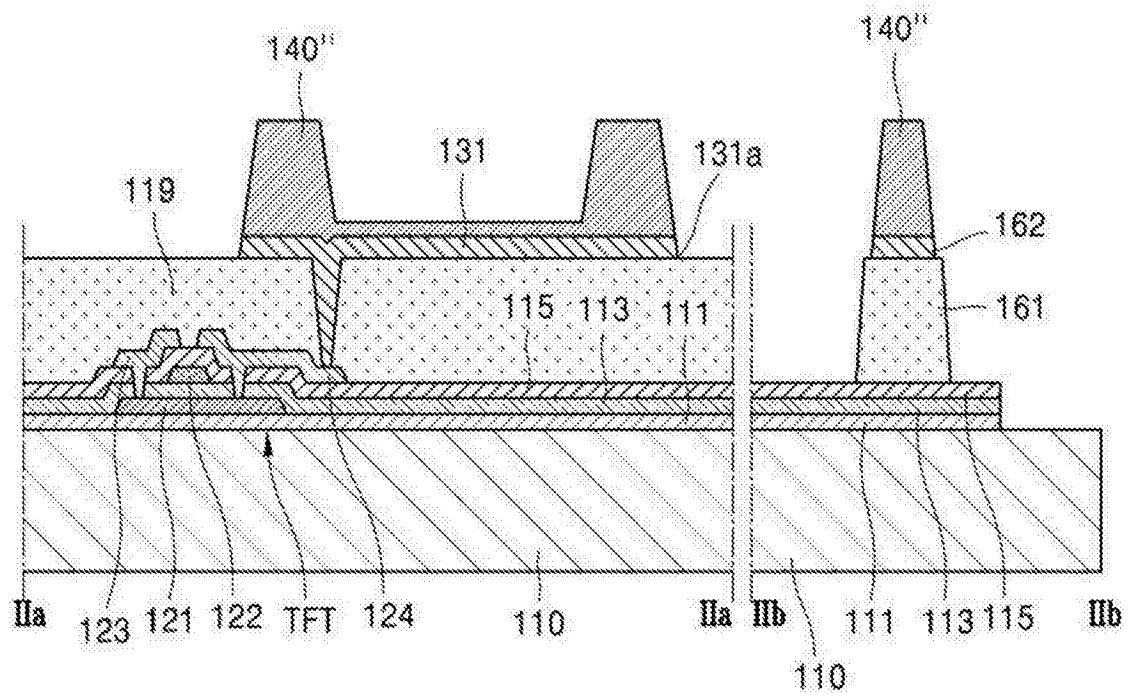


图4D

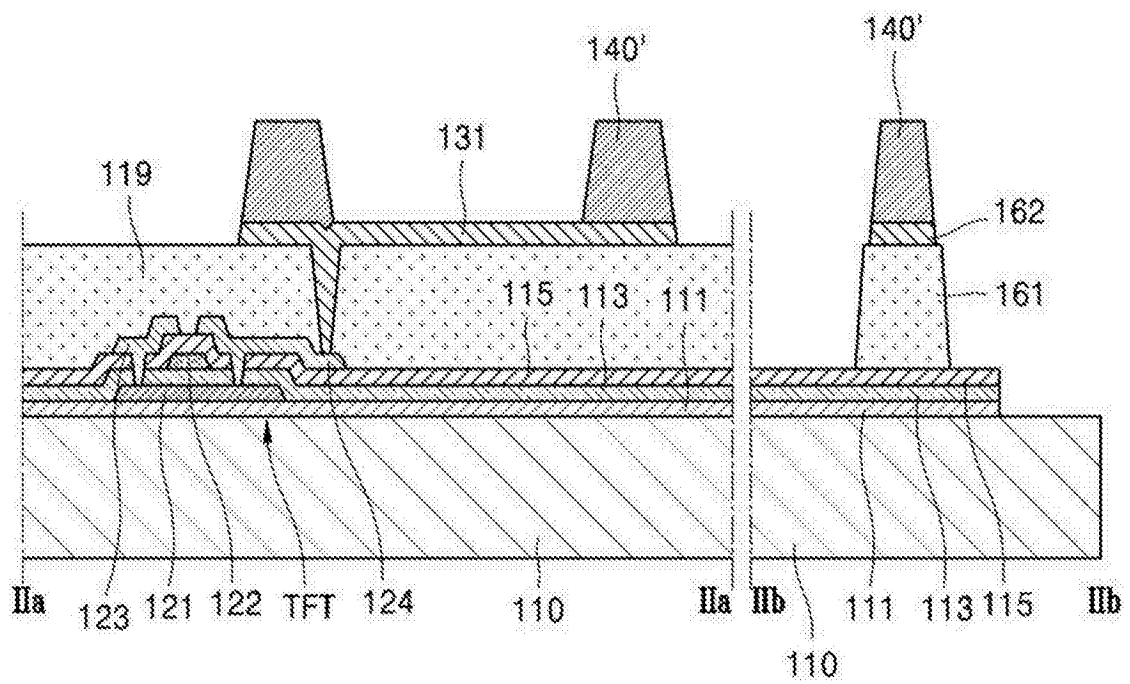


图4E

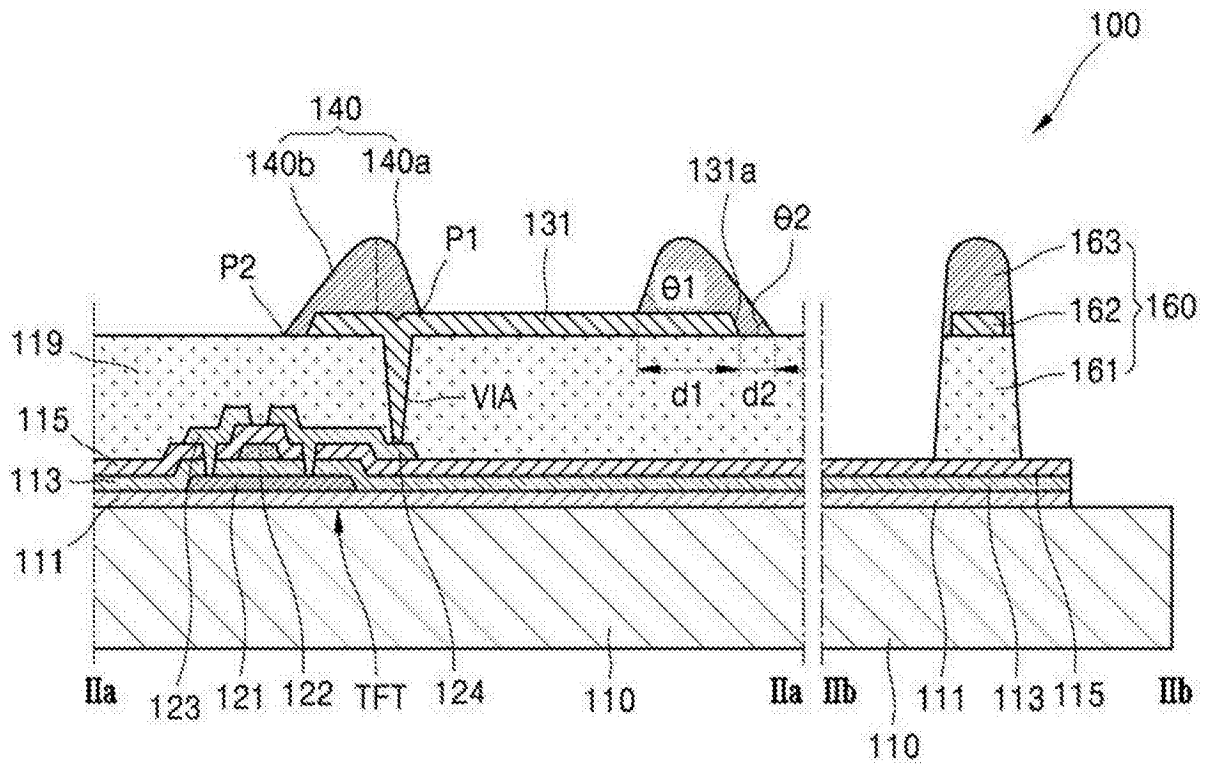


图4F

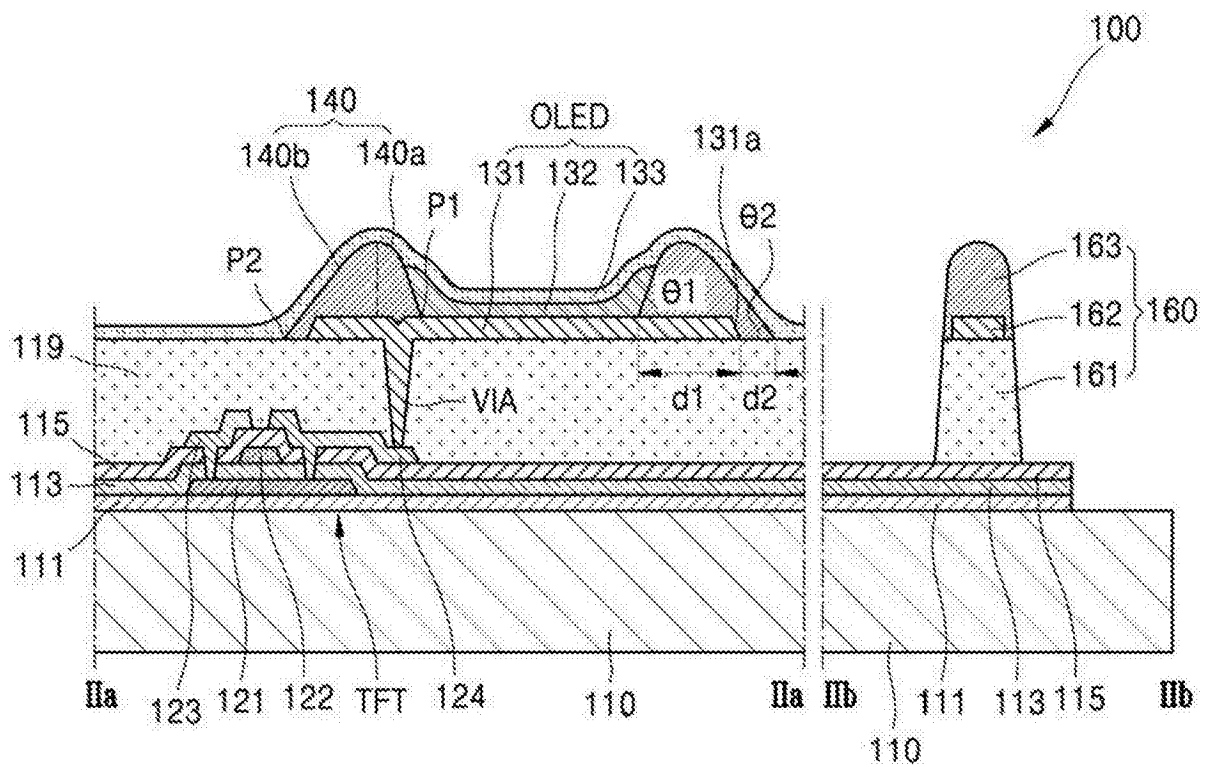


图4G

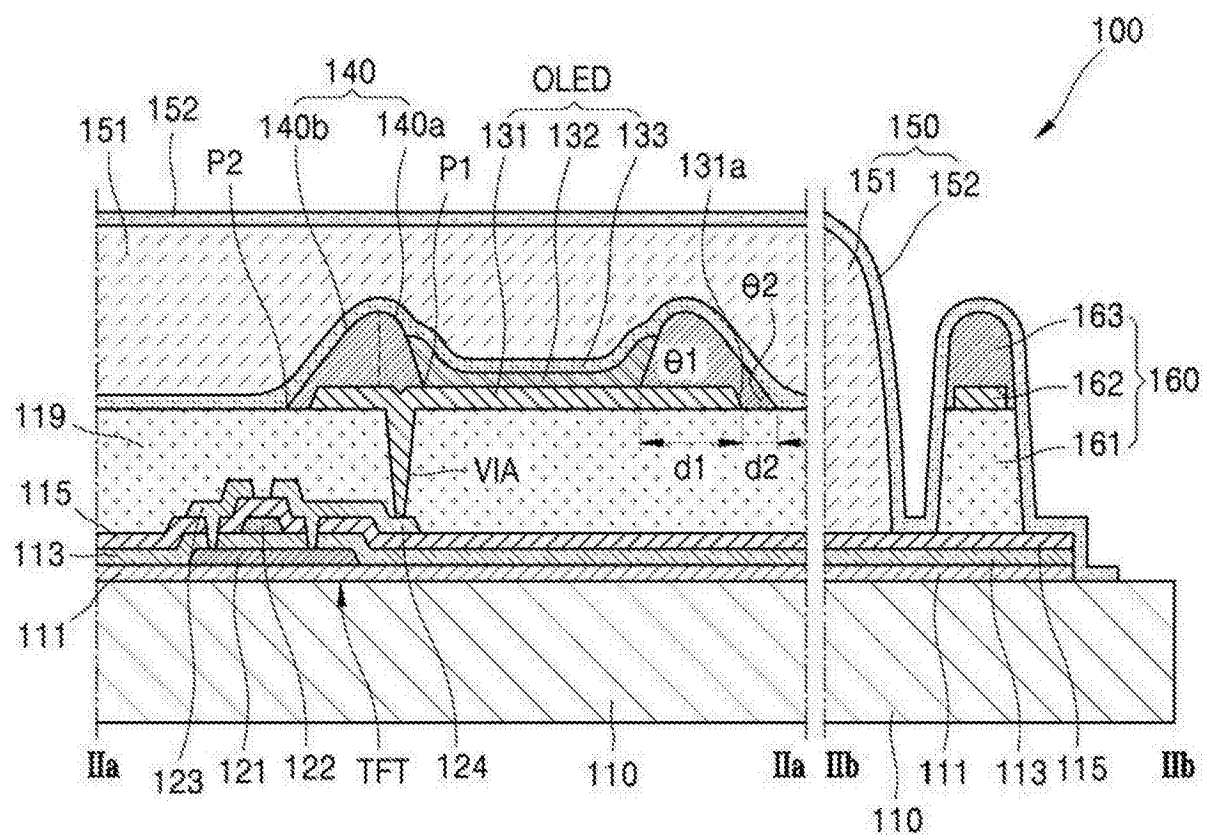


图 4H

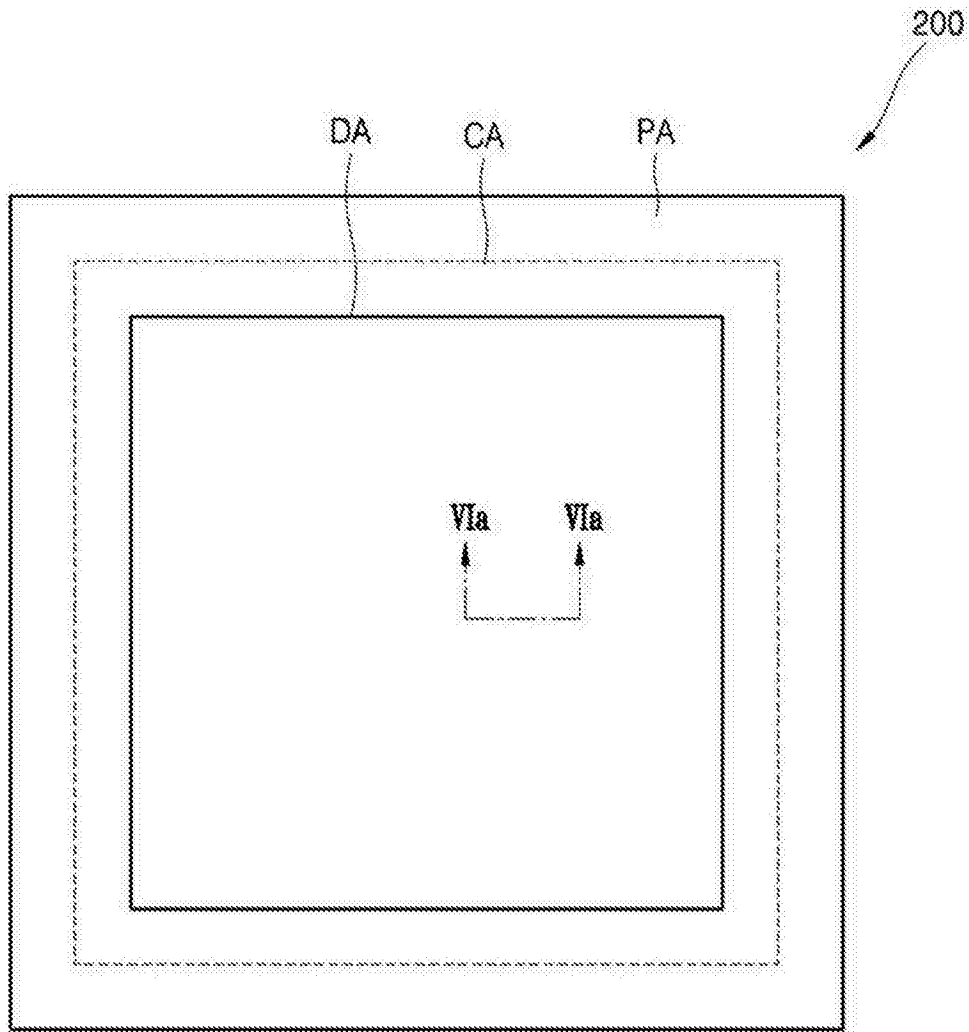


图5

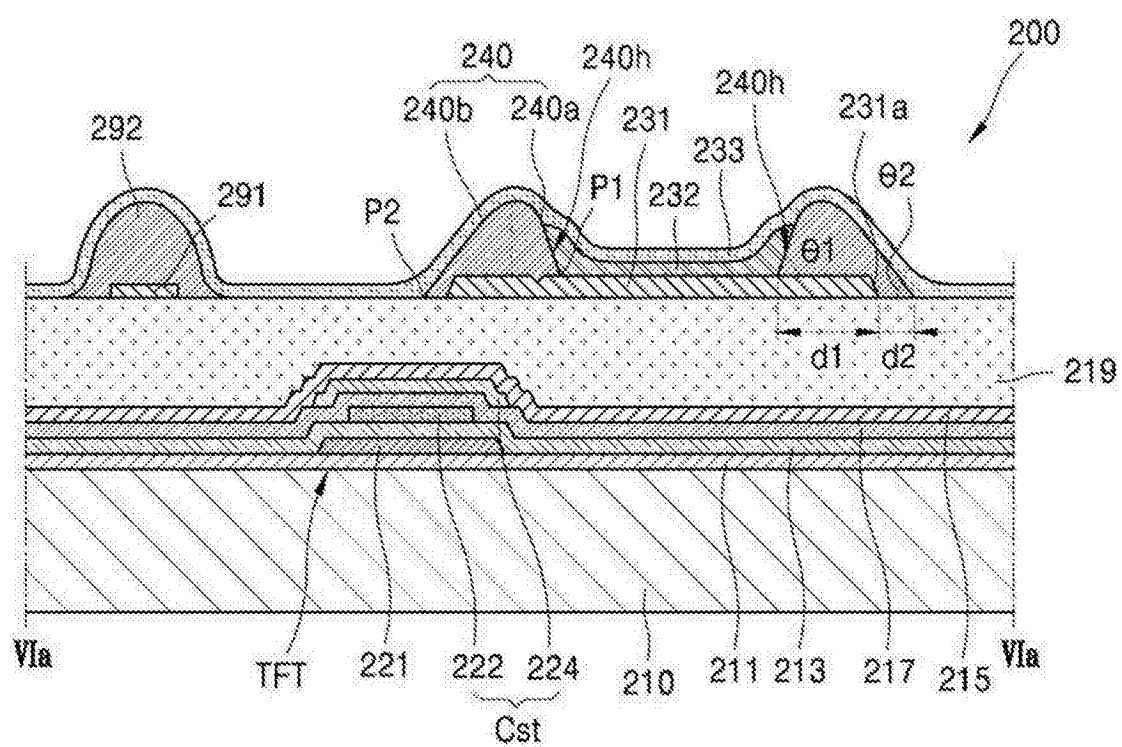


图6

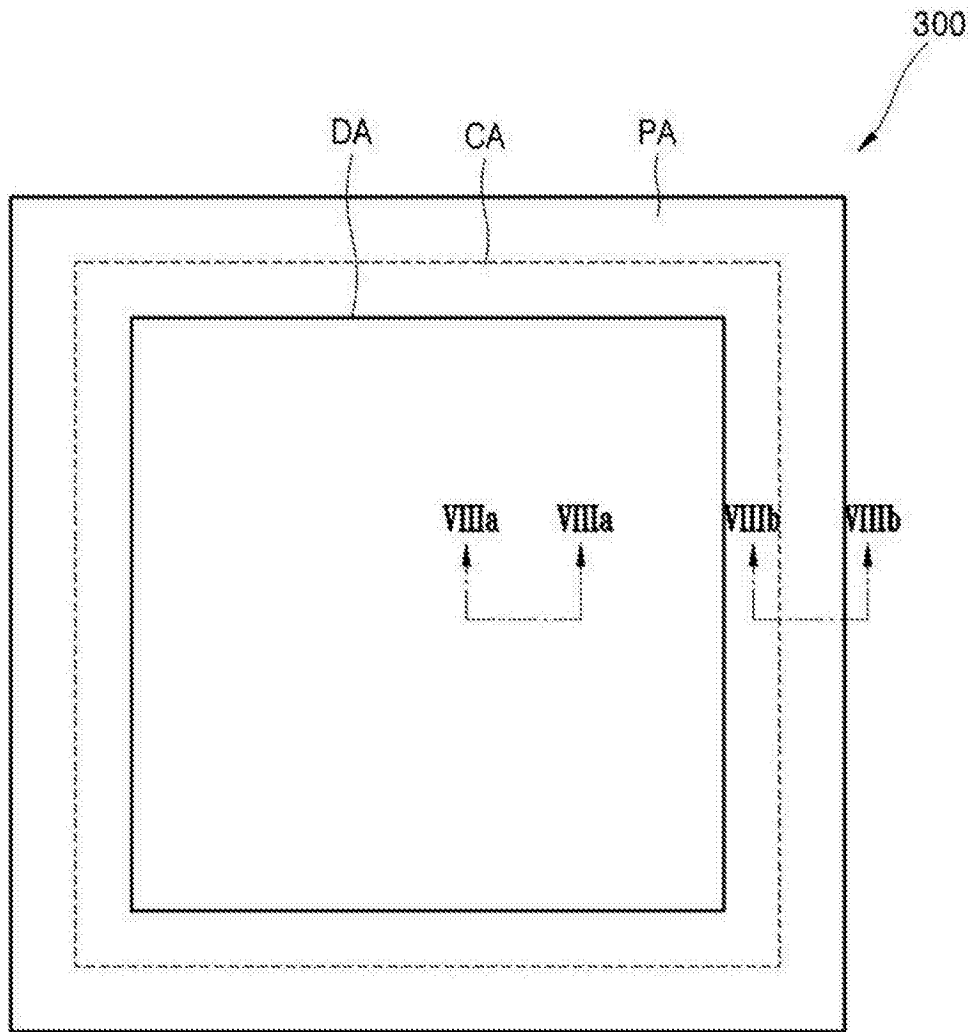


图7

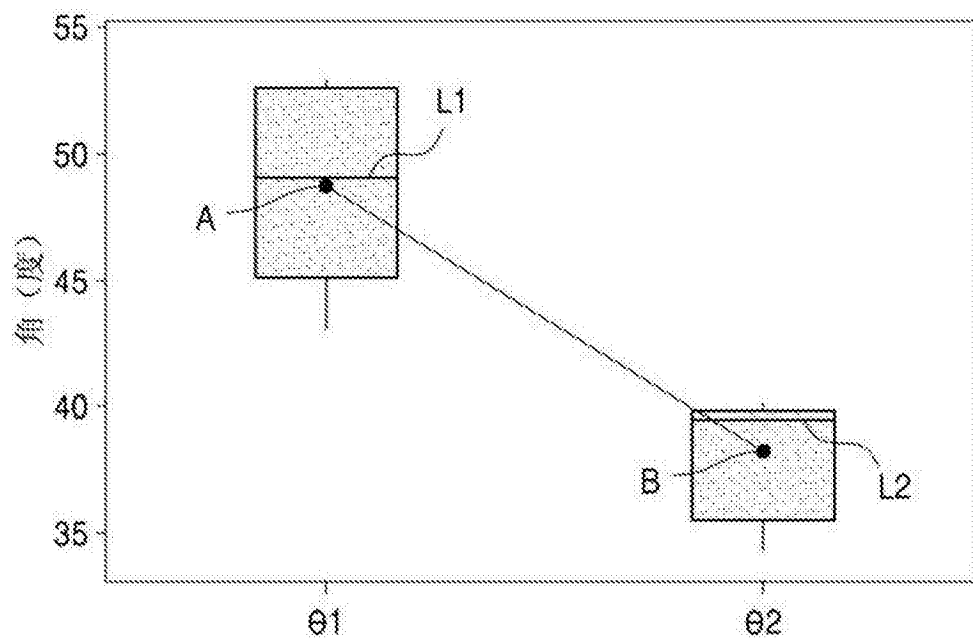


图10

专利名称(译)	有机发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	CN106469746A	公开(公告)日	2017-03-01
申请号	CN201610679464.9	申请日	2016-08-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	朴常镐 朴正根 金光淑 金兑眩 沈秀妍 尹柱善 李承珉		
发明人	朴常镐 朴正根 金光淑 金兑眩 沈秀妍 尹柱善 李承珉		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
代理人(译)	刘灿强		
优先权	1020150116846 2015-08-19 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种有机发光显示设备及其制造方法。所述有机发光显示设备包括被划分成显示区和围绕显示区的外围区的基底。像素形成在显示区上方。对于每个像素，设置有薄膜晶体管。绝缘膜覆盖薄膜晶体管。每个像素包括设置在绝缘膜上并电连接到薄膜晶体管的像素电极、覆盖像素电极的边缘区域的像素限定层、面对像素电极的对向电极以及设置在像素电极与对向电极之间的有机发光层。像素限定层包括用于暴露像素电极的中心区的开口、第一倾斜部和第二倾斜部。像素电极的端部设置在绝缘膜与第二倾斜部之间。

