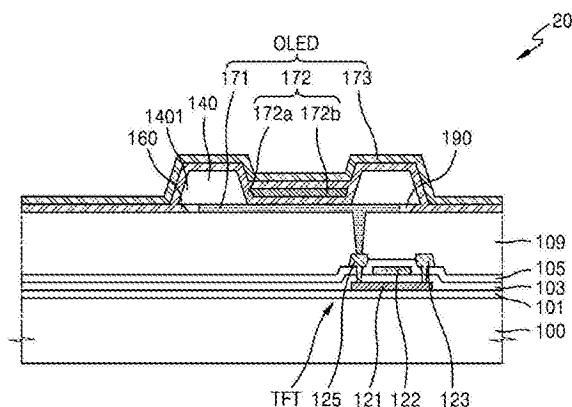




(43)申请公布日 2017.07.25

权利要求书3页 说明书16页 附图11页



1. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:
基底;
薄膜晶体管,设置在所述基底上;
通路绝缘层,覆盖所述薄膜晶体管,并包括通孔;
像素电极,设置在所述通路绝缘层上,并通过所述通孔电连接到所述薄膜晶体管;
第一保护层,围绕所述像素电极;
像素限定层,覆盖所述像素电极的边缘区域和所述第一保护层的至少一部分,并包括通过其暴露所述像素电极的上表面的开口;
对电极,面对所述像素电极;
中间层,设置在所述像素电极和所述对电极之间。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,
其中,所述第一保护层与所述像素电极的边缘接触。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,
其中,所述第一保护层与所述像素电极的边缘分隔开,
其中,所述有机发光装置还包括:
腔,设置在所述第一保护层与所述像素电极的所述边缘之间。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,
其中,所述像素电极的中心与所述开口的中心一致。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,
其中,所述中间层包括:
发射层;
公共层,覆盖所述像素限定层和所述第一保护层。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,
其中,所述发射层包括:红色发射层;绿色发射层;蓝色发射层,
其中,所述红色发射层、所述绿色发射层和所述蓝色发射层中的至少一个发射层覆盖所述像素限定层和所述第一保护层。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,
其中,所述中间层包括:
发射层;
公共层,覆盖所述像素限定层,
其中,所述第一保护层是所述公共层的一部分。
8. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,
其中,所述发射层包括红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层,
其中,所述红色发射层、所述绿色发射层和所述蓝色发射层中的至少一个覆盖所述像素限定层,
其中,所述第一保护层是所述红色发射层、所述绿色发射层和所述蓝色发射层中的所述至少一个的一部分。
9. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,
其中,所述第一保护层包括无机绝缘材料或有机绝缘材料。

10. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置，
其中，所述第一保护层具有包括内侧表面和外侧表面的闭环形状。
11. 一种制造有机发光显示装置的方法，所述方法包括：
在基底上形成薄膜晶体管；
形成覆盖所述薄膜晶体管并包括通孔的通路绝缘层；
在所述通路绝缘层上形成导电材料层，所述导电材料层通过所述通路绝缘层的所述通孔连接到所述薄膜晶体管；
在所述导电材料层上形成包括第一区域和围绕所述第一区域的第二区域的第一光敏图案层；
通过利用所述第一光敏图案层将所述导电材料层图案化以形成像素电极；
形成围绕所述像素电极的第一保护层；
通过去除所述第一光敏图案层的所述第一区域形成像素限定层，所述像素限定层暴露所述像素电极的上表面并覆盖所述像素电极的边缘区域；
在所述像素电极上形成中间层；
在所述中间层上形成对电极。
12. 根据权利要求11所述的方法，
其中，形成所述第一保护层的步骤包括：
形成保护材料层，以覆盖所述第一光敏图案层和所述通路绝缘层；
蚀刻所述保护材料层以形成围绕所述像素电极的所述第一保护层，
其中，在蚀刻所述保护材料层的步骤中，各向异性地蚀刻所述保护材料层。
13. 根据权利要求11所述的方法，
其中，形成所述中间层的步骤包括：
在所述基底的整个上表面上形成公共层。
14. 根据权利要求13所述的方法，
其中，使用同一掩模执行形成所述第一保护层的步骤和形成所述公共层的步骤。
15. 根据权利要求13所述的方法，
其中，所述中间层包括发射层，
其中，所述发射层包括红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层，
其中，形成所述中间层的步骤还包括：
将所述发射层延伸到所述像素限定层外侧的区域，使得所述红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层中的至少一个覆盖所述像素限定层。
16. 根据权利要求11所述的方法，所述方法还包括：
回流所述像素限定层。
17. 根据权利要求11所述的方法，
其中，所述第一保护层与所述像素电极接触。
18. 根据权利要求16所述的方法，
其中，回流所述像素限定层的步骤包括：
形成从所述像素限定层突出的突出部，
其中，形成所述中间层的步骤包括：

形成公共层以覆盖所述像素限定层的所述突出部以形成腔,其中,所述腔是由所述公共层、所述像素限定层的所述突出部和所述通路绝缘层限定的空的空间。

19.根据权利要求11所述的方法,

其中,所述第一光敏图案的所述第一区域的厚度小于所述第一光敏图案层的所述第二区域的厚度。

20.根据权利要求11所述的方法,

其中,在使所述导电材料层图案化的步骤中,所述像素电极的宽度小于所述第一光敏图案层的宽度。

有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求于2016年1月15日在韩国知识产权局提交的第10-2016-0005324号韩国专利申请和于2016年6月3日在韩国知识产权局提交的第10-2016-0069395号韩国专利申请的优先权,所述韩国专利申请的公开内容通过引用其全部内容而包含于此。

技术领域

[0002] 本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0003] 有机发光显示装置包括有机发光二极管(OLED),有机发光二极管包括空穴注入电极、电子注入电极以及位于空穴注入电极与电子注入电极之间的有机发射层。此外,有机发光显示装置是自发射的。在有机发射层中,通过空穴注入电极注入的空穴和通过电子注入电极注入的电子彼此结合以产生激子,激子从激发态降到基态以产生光。

[0004] 有机发光显示装置不需要光源,因此可以使用低电压来驱动,并制造为轻重量的且薄的。此外,由于有机发光显示装置具有诸如宽视角、高对比度和快速响应的良好特性,因此最近已经将有机发光显示装置应用的领域从个人便携式设备扩展到TV。

发明内容

[0005] 根据本发明的示例性实施例,如下提供了一种有机发光显示装置。薄膜晶体管设置在基底上。具有通孔的通路绝缘层覆盖薄膜晶体管。像素电极设置在通路绝缘层上并通过通孔电连接到薄膜晶体管。第一保护层围绕像素电极。像素限定层覆盖像素电极的边缘区域和第一保护层的至少一部分。像素限定层包括通过其暴露像素电极的上表面的开口。对电极面对像素电极。中间层设置在像素电极和对电极之间。

[0006] 根据本发明的示例性实施例,如下提供了一种制造有机发光显示装置的方法。在基底上形成薄膜晶体管。形成具有通孔的通路绝缘层以覆盖薄膜晶体管。在通路绝缘层上形成导电材料层,导电材料层通过通路绝缘层的通孔连接到薄膜晶体管。在导电材料层上形成第一光敏图案层。第一光敏图案层包括第一区域和围绕第一区域的第二区域。通过利用第一光敏图案层将导电材料层图案化以形成像素电极。形成第一保护层以围绕像素电极。通过去除第一光敏图案层的第一区域形成像素限定层,像素限定层暴露像素电极的上表面并覆盖像素电极的边缘区域。在像素电极上形成中间层。在中间层上形成对电极。

[0007] 根据本发明的示例性实施例,如下提供了一种有机发光显示装置。薄膜晶体管设置在基底上。具有通孔的通路绝缘层覆盖薄膜晶体管。像素电极设置在通路绝缘层上并通过通孔电连接到薄膜晶体管。发射层设置在像素电极的上表面上。像素限定层设置在像素电极的上表面上,围绕发射层。对电极设置在发射层和像素限定层上。凹区域由像素限定层的底表面、像素电极的边缘和通路绝缘层的上表面限定。对电极通过凹区域与像素电极间隔开。

附图说明

[0008] 通过参照附图对本发明的示例性实施例详细地描述,本发明的这些和其它特征将会变得更加明显,附图中:

[0009] 图1是根据本发明的示例性实施例的有机发光显示装置的示意性平面图;

[0010] 图2是根据本发明的示例性实施例的沿图1的线 II a-II a截取的剖视图;

[0011] 图3是图2的像素电极、第一保护层和像素限定层的布置的示意性平面图;

[0012] 图4-图7是根据本发明的示例性实施例的沿图1的线 II a-II a截取的示意性剖视图;

[0013] 图8A-图9是用于描绘制造图2的有机发光显示装置的方法的剖视图;

[0014] 图10A-图10D是用于描绘制造图4的有机发光显示装置的方法的剖视图。

具体实施方式

[0015] 下面将参照附图详细地描述本发明的示例性实施例。然而,本发明可以以不同的形式实施,并且不应该被解释为受这里阐述的实施例的限制。在附图中,为了清楚可以夸大层和区域的厚度。还将理解的是,当元件被称为“在”另一元件或基底“上”时,该元件可以直接在所述另一元件或基底上,或者也可以存在中间层。还将理解的是,当元件被称为“结合到”或“连接到”另一元件时,该元件可以直接结合到或连接到所述另一元件,或者也可以存在中间元件。贯穿说明书和附图,同样的附图标记可以表示同样的元件。

[0016] 图1是根据本发明的示例性实施例的有机发光显示装置10的示意性平面图。

[0017] 参照图1,有机发光显示装置10包括显示区域DA和与显示区域DA相邻的非显示区域NDA。显示区域DA包括多个像素区域PA,发射光的像素形成在每个像素区域PA上。通过由包括在显示区域DA中的多个像素发射的光提供图像。

[0018] 非显示区域NDA可以围绕显示区域DA,并可以包括用于将预定的信号传输至包括在显示区域DA中的多个像素的驱动单元,诸如扫描驱动单元(未示出)和数据驱动单元(未示出)。

[0019] 尽管在图1中非显示区域NDA围绕显示区域DA,但是本发明不限于此。例如,非显示区域NDA可以设置在显示区域DA的一侧上以减少其上不显示图像的区域,即死区(dead region)。

[0020] 图2是沿图1的线IIa-IIa截取的剖视图,图3是图2的像素电极171、第一保护层160和像素限定层140的布置的示意性平面图。

[0021] 参照图2,根据示例性实施例的有机发光显示装置10包括:基底100;薄膜晶体管TFT,位于基底100上;通路绝缘层109,覆盖薄膜晶体管TFT;像素电极171,设置在通路绝缘层109上,并电连接到薄膜晶体管TFT;第一保护层160,沿像素电极171的边缘设置;像素限定层140,覆盖第一保护层160的至少一个区域和像素电极171的边缘区域,并包括像素电极171的中心经其被暴露的开口171h;对电极173,面向像素电极171;中间层172,位于像素电极171与对电极173之间。

[0022] 基底100可以是玻璃基底。本发明不限于此。例如,基底100可以是包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚酰亚胺等的塑料基底。根据示例性实施

例,基底100可以包括柔性基底100。柔性基底100可称作弯曲的、折叠的或卷曲的基底。柔性基底100可以由超薄玻璃、金属或塑料形成。

[0023] 缓冲层101可以进一步形成在基底100上,以保证基底100的平整并防止杂质元素从基底100渗透。缓冲层101可以包括含有氮化硅和/或氧化硅的多层或单层。薄膜晶体管TFT可以设置在缓冲层101的显示区域DA上。阻挡层(未示出)可以进一步位于基底100与缓冲层101之间,可以根据需要省略缓冲层101。

[0024] 薄膜晶体管TFT可以作为用于驱动有机发光二极管OLED的驱动电路单元的一部分。除了薄膜晶体管TFT之外,驱动电路单元还可以包括电容器和布线。电容器可以设置为多个。布线可以设置为多个。

[0025] 薄膜晶体管TFT可以包括设置在缓冲层101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、被施加数据信号的源电极123和电连接到像素电极171的漏电极125。栅极绝缘层103位于有源层121和栅电极122之间,层间绝缘层105位于栅电极122与源电极123和漏电极125之间。

[0026] 有源层121包括半导体材料,并可以包括例如非晶硅或多晶硅。然而,本发明不限于此。例如,有源层121可以包括有机半导体材料或氧化物半导体材料。

[0027] 栅电极122可以连接到将开/关信号施加到薄膜晶体管TFT的栅极线(未示出)。栅电极122可以由低电阻金属材料形成,诸如铝(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)或铜(Cu)的。栅电极122可以以单层或多层结构形成。

[0028] 源电极123和漏电极125中的每个可以是由导电材料形成的单层或多层。源电极123和漏电极125分别可以连接到有源层121的源区和漏区。源电极123和漏电极125均可以由铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、钙(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)或铜(Cu)形成。源电极123和漏电极125可以以单层或多层结构形成。

[0029] 根据示例性实施例的薄膜晶体管TFT是栅电极122设置在有源层121上的顶栅型,但是本发明不限于此。例如,薄膜晶体管TFT可以是栅电极122设置在有源层121下方的底栅型。

[0030] 栅极绝缘层103和层间绝缘层105中的每个可以是由无机材料形成的单层或多层。例如,栅极绝缘层103和层间绝缘层105中的每个可以包括氧化硅(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)或氧化锆(ZrO_2)。

[0031] 缓冲层101、栅极绝缘层103和层间绝缘层105可以不仅形成在显示区域DA中,而且也形成在非显示区域NDA的一部分中。根据示例性实施例,缓冲层101、栅极绝缘层103、层间绝缘层105可以设置在基底100的除了基底100的最外边缘区域之外的区域上。

[0032] 通路绝缘层109可以覆盖薄膜晶体管TFT,并可以减缓由薄膜晶体管TFT引起的台阶差,并具有平坦的上表面。通路绝缘层109可以是由有机材料形成的单层或多层。然而,本发明不限于此。例如,通路绝缘层109可以是无机绝缘层和有机绝缘层的堆叠。

[0033] 经由形成在通路绝缘层109中的通孔VIA(参见图8B)电连接到薄膜晶体管TFT的像素电极171可以设置在通路绝缘层109上。根据示例性实施例的像素电极171电连接到漏电

极125,但是本发明不限于此。例如,像素电极171可以电连接到源电极123。

[0034] 像素电极171可以由具有高的逸出功的材料形成。在基底100的方向上显示图像的底发射型显示器中,像素电极171可以包括透明导电氧化物,诸如氧化铟锡(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)。

[0035] 根据示例性实施例,在对电极173的方向上显示图像的顶发射型显示器中,像素电极171可以包括透明导电氧化物,诸如ITO、IZO、ZnO、In₂O₃、IGO和AZO,并还可以包括诸如银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)和铬(Cr)的金属反射层。

[0036] 像素限定层140可以覆盖第一保护层160的至少一个区域和像素电极171的边缘区域,并可以包括像素电极171的中心经由其被暴露的开口171h。像素限定层140覆盖像素电极171的边缘区域,以使像素电极171与对电极173绝缘。像素限定层140可以设置在像素电极171的边缘区域上,围绕像素电极171。从上方观察,像素限定层140可以是环形形状或矩形框形状。像素限定层140可以包括光敏有机材料,例如,聚酰亚胺(PI)。由于根据本发明的示例性实施例的有机发光显示装置10包括利用单个光掩模形成的像素电极171和像素限定层140,所以像素限定层140的中心可以与像素电极171的开口171h的中心一致。

[0037] 像素限定层140可以包括指向开口171h的第一表面140a和定位为与第一表面140a相对并覆盖像素电极171的边缘区域的第二表面140b。像素限定层140的第一表面140a和第二表面140b可以倾斜。第一表面140a可以被称为内侧表面,第二表面140b可以被称为外侧表面。

[0038] 第一表面140a可以在远离基底100的方向上从像素电极171的上表面接触开口171h的区域延伸,第二表面140b可以在朝向基底100的方向上从第一表面140a延伸。远离基底100的方向和朝向基底100的方向不意味着与基底100的上表面精确地垂直的方向,而是意味着相对于基底100的上表面倾斜预定角度的方向。

[0039] 第一保护层160可以围绕像素电极171。例如,第一保护层160可以围绕像素电极171的边缘,并与像素限定层140一起遮蔽像素电极171的边缘。第一保护层160可以是由无机绝缘材料形成的单层或多层。例如,第一保护层160可以包括氧化硅(SiO₂)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiON)、氧化铝(Al₂O₃)、氧化钛(TiO₂)、氧化钽(Ta₂O₅)、氧化铪(HfO₂)或氧化锆(ZrO₂)。根据示例性实施例,第一保护层160可以是包括有机绝缘材料的单层或多层。例如,第一保护层160可以包括聚酰亚胺(PI)和硅氧烷。

[0040] 第一保护层160的厚度d2可以与像素电极171的厚度d1基本相同。由于第一保护层160的厚度d2等于像素电极171的厚度d1,因此第一保护层160可以遮蔽像素电极171的边缘以防止像素电极171的边缘暴露,第一保护层160与像素电极171的边缘区域一起可以被像素限定层140充分地覆盖。

[0041] 在示例性实施例中,凹区域RR设置在像素限定层140的底表面和通路绝缘层109的上表面之间。例如,凹区域RR由像素限定层140的底表面、像素电极171的边缘和通路绝缘层109的上表面限定。对电极173可以通过凹区域RR与像素电极171间隔开。随后将参照图8D和图10C描述凹区域RR的形成。在图8D中,可以通过过蚀刻形成凹区域RR。在图10C中,可以通过回流工艺形成凹区域RR以形成突出部1401。

[0042] 参照图3,第一保护层160可以围绕像素电极171设置,并因此可以接触像素电极

171的边缘。第一保护层160可以以围绕像素电极171的边缘的闭环形状设置。闭环形状可以包括内表面和外表面。在这种情况下,第一保护层160的内表面可以接触像素电极171的边缘。

[0043] 像素限定层140可以覆盖第一保护层160的至少一个区域。根据示例性实施例,像素限定层140可以完全覆盖第一保护层160的上表面。在这种情况下,第一保护层160可以位于像素限定层140的第二表面140b与通路绝缘层109之间。

[0044] 第一保护层160可以具有包括内侧表面和外侧表面的闭环形状。

[0045] 根据对比实施例,由于制造工艺偏差,像素限定层140会暴露像素电极171的边缘区域。在这种情况下,根据对比实施例的有机发光显示装置会由于像素电极171的暴露部分而具有缺陷的像素。

[0046] 然而,在根据本发明的示例性实施例的有机发光显示装置10中,由于第一保护层160围绕像素电极171的边缘设置,因此即使在像素限定层140未覆盖像素电极171的边缘区域时,第一保护层160也可以遮蔽像素电极171的边缘。

[0047] 中间层172可以设置在像素电极171的不被像素限定层140覆盖的区域上。

[0048] 中间层172可以包括低分子有机材料或高分子有机材料。除了中间层172之外,还可以在像素电极171与对电极173之间设置空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)中的至少一个。根据示例性实施例,还可以在像素电极171与对电极173之间设置除了上述的层之外的各种功能层。

[0049] 中间层172可以设置在每个有机发光二极管OLED中,有机发光二极管OLED可以根据包括在有机发光二极管OLED中的有机发射层172b的类型而发射红光、绿光或蓝光。然而,本发明不限于此。例如,多个中间层172可以设置在单个有机发光二极管OLED上。例如,分别发射红光、绿光和蓝光的中间层172可以竖直地堆叠或组合以发射白光。在这种情况下,有机发光显示装置10还可以包括将白光转换成预定颜色的光的颜色转换层或滤色器。红色、绿色和蓝色是示例性的,因此用于发白光的颜色组合不限于此。

[0050] 对电极173可以设置在中间层172上,并可以由各种导电材料形成。例如,对电极173可以包括单层或多层,单层或多层包括锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂(LiF)、铝(Al)、镁(Mg)或银(Ag)的。在底发射型显示器中,对电极173可以是反射电极。在顶发射型显示器中,对电极173可以是透明电极或半透明电极。

[0051] 根据示例性实施例,薄膜包封层150可以设置在对电极173上,以包封有机发光二极管OLED,薄膜包封层150包括至少一个有机层151和至少一个无机层152。薄膜包封层150包封有机发光装置OLED,以防止有机发光二极管OLED暴露于外部空气或外来物质。由于薄膜包封层150薄,因此薄膜包封层150可以用作可弯曲的或可折叠的柔性显示器的包装装置。

[0052] 根据示例性实施例,无机层152可以包括氧化物、氮化物、氮氧化物,诸如氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_2)或氮氧化硅(SiO_xN_y)。无机层152可以用于阻挡或减少诸如湿气或氧的外来物质渗透到有机发光二极管OLED,并可以从显示区域DA延伸到非显示区域NDA。

[0053] 在非显示区域NDA中,无机层152的至少一部分可以直接接触层间绝缘层105。无机层152可以延伸到基底100的脱离栅极绝缘层103和层间绝缘层105的各自端部的最外面的边缘区域,无机层152可以包括直接接触基底100的上表面的区域。

[0054] 例如,无机层152的边缘区域接触基底100的上表面,因此减少或防止了无机层152与层间绝缘层105分离。如此,可以增大薄膜封装层150的封装特性。

[0055] 薄膜封装层150的有机层151可以设置在对电极173和无机层152之间,并可以阻挡或减少诸如潮气或氧的外来物质渗透到有机发光二极管OLED中。有机层151可以与无机层152一起使用以增大对外来物质的保护水平,并可以使不平整的表面平坦化。根据示例性实施例,有机层151可以包括各种有机材料中的任意一种,诸如环氧类树脂、丙烯酸类树脂和聚酰亚胺类树脂。

[0056] 根据示例性实施例,还可以在对电极173和薄膜封装层150之间设置功能层(未示出)和保护层(未示出)。功能层可以包括覆盖层(未示出)和/或LiF层(未示出),用于通过对从有机发光二极管OLED发射的可见光的折射率进行控制来提高发光效率。保护层可以包括无机材料,诸如氧化铝。

[0057] 根据示例性实施例,有机发光显示装置10还可以包括线180、第二保护层165和线绝缘层145。

[0058] 由与用于形成像素电极171的材料相同的材料形成的线180可以在通路绝缘层109上与像素电极171设置在同一水平处。线180可以与像素电极171间隔开。线180可以是数据线或初始化电压线。线180可以电连接到与线180不同的层上的线,因此可以用作辅助导线。

[0059] 由与用于形成第一保护层160的材料相同的材料形成的第二保护层165可以沿线180的边缘设置。第二保护层165遮蔽线180的边缘,以防止暴露线180的边缘。第二保护层165可以设置在线180的两个边缘上。

[0060] 线绝缘层145可以完全覆盖线180,包括覆盖第二保护层165的至少一个区域。线绝缘层145可以在与像素限定层140同一水平处由与用于形成像素限定层140的材料相同的材料形成,并可以与像素限定层140间隔开。根据示例性实施例,线绝缘层145可以完全覆盖第二保护层165的上表面。由于线绝缘层145完全覆盖线180且包括覆盖第二保护层165,所以可以减少由于线180的边缘区域的暴露而会产生的有缺陷的像素。

[0061] 现在将参照图4-图7来描述根据本发明的示例性实施例的有机发光显示装置。

[0062] 图4至图7是根据本发明的示例性实施例的有机发光显示装置20、30、40和50的示意性剖视图。在下面参照图4至图7的描述中,同样的附图标记或字母被分配给与图2的有机发光显示装置10的组件相同或对应的组件,这里将不重复相同的或对应的组件的描述。

[0063] 参照图4,根据本发明的示例性实施例的有机发光显示装置20可以包括:薄膜晶体管TFT,位于基底100上;像素电极171,电连接到薄膜晶体管TFT;像素限定层140,形成在像素电极171的边缘区域上;对电极173,与像素电极171相对地设置;中间层172,形成在像素电极171和对电极173之间。

[0064] 中间层172可以形成在像素电极171与对电极173之间,并可以包括发射层172b。

[0065] 根据示例性实施例,中间层172可以包括发射层172b,并还可以包括公共层172a,所述公共层172a包括HIL、HTL、空穴阻挡层(缓冲件)、ETL或EIL。本发明不限于此。例如,除了发射层172b之外,中间层172可以包括执行各种功能的公共层172a。

[0066] 根据示例性实施例,用作公共层172a的HIL和HTL可以形成在像素电极171的上表面上,发射层172b可以形成在HTL的上表面上。

[0067] 作为公共层172a的空穴阻挡层(缓冲件)可以形成在发射层172b的上表面上,作为

公共层172a的ETL和EIL可以形成在空穴阻挡层(缓冲件)的上表面上。

[0068] 根据示例性实施例,构成公共层172a的HIL、HTL、空穴阻挡层(缓冲件)、ETL和EIL可以分别具有大约500Å的厚度、大约700Å的厚度、大约200Å的厚度、大约400Å的厚度和大约10Å的厚度。

[0069] 根据示例性实施例,包括HIL、HTL、空穴阻挡层(缓冲件)、ETL和EIL的公共层172a可以具有大约1810Å的厚度。

[0070] HIL可以由诸如酞菁铜的酞菁化合物、TCTA、m-MTDATA和星放射(star-bust)型胺的m-MTDAPB形成。

[0071] HTL可以由N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1-联苯]-4,4'-二胺(TPD)和N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基联苯胺(α -NPD)等形成。

[0072] EIL可以由诸如LiF、NaCl、CsF、Li₂O、BaO或Li_q的材料形成。

[0073] ETL可以由Alq₃形成。

[0074] 发射层172b可以包括主体材料和掺杂剂材料。发射层172b的主体材料的示例可以包括三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)、9,10-二(萘-2-基)蒽(AND)、3-叔丁基-9,10-二(萘-2-基)蒽(TBADN)、4,4'-二(2,2-二苯基-乙烯-1-基)-4,4'-二甲基苯基(DPVBi)、4,4'-二(2,2-二苯基-乙烯-1-基)-4,4'-二甲基苯基(p-DMDPVBi)、叔(9,9-二芳基芴)(TDAF)、2-(9,9'-螺二芴-2-基)-9,9'-螺二芴(BSDF)、2,7-二(9,9'-螺二芴-2-基)-9,9'-螺二芴(TSDF)、二(9,9-二芳基芴)(BDAF)、4,4'-二(2,2-二苯基-乙烯-1-基)-4,4'-二-(叔丁基)苯基(p-TDPVBi)、1,3-二(咔唑-9-基)苯(mCP)、1,3,5-三(咔唑-9-基)苯(tCP)、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺(TcTa)、4,4'-二(咔唑-9-基)联苯(CBP)、4,4'-二(9-咔唑基)-2,2'-二甲基-联苯(CBDP)、4,4'-二(咔唑-9-基)-9,9-二甲基-芴(DMFL-CBP)、4,4'-二(咔唑-9-基)-9,9-二(9-苯基-9H-咔唑)芴(FL-4CBP)、4,4'-二(咔唑-9-基)-9,9-二甲苯基芴(DPFL-CBP)、9,9-二(9-苯基-9H-咔唑)芴(FL-2CBP)等。

[0075] 发射层172b的掺杂剂材料的示例可以包括4,4'-二[4-(二-对甲苯基氨基)苯乙烯基]联苯(DPAVB_i)、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)、3-叔丁基-9,10-二(萘-2-基)蒽(TBADN)等。

[0076] 发射层172b可以包括分别位于与红色子像素区域、绿色子像素区域和蓝色子像素区域对应的区域中的红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层,红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层可以具有不同的厚度。

[0077] 发射层172b的红色发射层包括包含咔唑联苯(CBP)或mCP(1,3-二(N-咔唑基)苯)的主体材料,并可以由包括包含从PIQIr(acac)(双(1-苯基异喹啉)乙酰丙酮铱)、PQIr(acac)(二(1-苯基喹啉)乙酰丙酮铱)、PQIr(三(1-苯基喹啉)铱)和PtOEP(八乙基卟啉铂)中选择的至少一种的掺杂剂的磷光材料形成,或者可以由包括PBD:Eu(DBM)3(Phen)或二萘嵌苯的磷光材料形成,但是本发明不限于此。

[0078] 发射层172b的绿色发射层包括包含CBP或mCP的主体材料,并可以由包括包含Ir(ppy)3(fac三2-苯基吡啶)铱的掺杂剂材料的磷光材料形成,或者可以由包括Alq₃(三(8-羟基喹啉)铝)的磷光材料形成,但是本发明不限于此。

[0079] 发射层172b的蓝色发射层包括包含CBP或mCP的主体材料,并可以由包括包含(4,6-F₂ppy)₂Irpic的掺杂剂材料的磷光材料形成,或者可以由包括spiro-DPVB_i、spiro-6P、二苯乙烯苯(DSB)、联苯乙烯(DSA)、PF₀类聚合物和PPV类聚合物中的至少一种的磷光材料

形成,但是本发明不限于此。

[0080] 根据示例性实施例,发射层172b可以具有200Å或400Å的厚度。

[0081] 根据示例性实施例,绿色发射层和蓝色发射层均可以具有200Å的厚度,红色发射层可以具有比绿色发射层和蓝色发射层中的每层大的400Å的厚度。

[0082] 根据示例性实施例的有机发光显示装置20还可以包括形成在像素电极171的边缘区域上的像素限定层140。像素限定层140可以限定像素区域和非像素区域。

[0083] 根据示例性实施例的有机发光显示装置20可以使用单个掩模工艺形成像素电极171和像素限定层140,在单个掩模工艺中可以使用例如半色调掩模。

[0084] 根据示例性实施例,像素限定层140可以包括在热回流工艺中改变形状的光敏有机层。在热回流工艺中,将像素限定层140加热到熔化并流到其外围部分。因此,当像素限定层140包含大量的溶剂时,像素限定层140在被加热时流动性增大,因此发生热回流。

[0085] 根据示例性实施例,像素限定层140可以包括烯烃类有机层、丙烯酰类有机层或酰亚胺类有机层。可以通过增大或减小溶剂的含量来控制发生热回流的程度。

[0086] 因此,不经由现有典型的光刻来形成像素限定层140,而是使用热回流工艺与像素电极171一起形成像素限定层140。

[0087] 例如,这样形成像素限定层140和像素电极171与同时使像素限定层140 和像素电极171图案化的方法对应。因此,可以使用一个掩模形成像素电极171和像素限定层140。例如,可以使用同一掩模形成像素电极171和像素限定层140。

[0088] 根据示例性实施例,像素电极171和像素限定层140可以使用半色调掩模来形成。

[0089] 像素限定层140可以形成在像素电极171的边缘区域上。

[0090] 根据示例性实施例,像素限定层140可以包括由像素限定层140朝向像素电极171的边缘的外侧突出的部分形成的突出部1401。

[0091] 由于像素限定层140不但形成在像素电极171上,而且像素限定层140的突出部1401形成在像素电极171外侧,所以形成在像素电极171下面的通路绝缘层109可以与突出部1401间隔开,因此可以在通路绝缘层109与突出部1401之间形成空的空间。

[0092] 例如,由于在像素电极171外侧形成突出部1401,因此腔190可以形成在通路绝缘层109与突出部1401之间。

[0093] 根据示例性实施例,形成在通路绝缘层109与突出部1401之间的空间的厚度(例如,像素电极171腔190中的每个的厚度)可以是大约1140Å。

[0094] 因此,当中间层172形成在两个像素限定层140之间(所述像素限定层140形成在像素电极171的两端)并且对电极173使用沉积工艺形成在中间层172上时,腔190可以防止对电极173与像素电极171短路。

[0095] 在根据示例性实施例的有机发光显示装置20中,包括在中间层172中的公共层172a可以形成覆盖突出部1401。在示例性实施例中,公共层172a可以形成在基底的整个表面上,覆盖突出部1401。

[0096] 例如,公共层172a可以形成得比腔190厚,公共层172a不仅可以覆盖突出部1401,而且还可以覆盖腔190。此时,公共层172a的一部分可以形成围绕像素电极171的边缘的第一保护层160。在示例性实施例中,在与公共层172a分开地形成第一保护层160之后,第一保

护层160可以被公共层172a覆盖。然而,为了便于解释,现在将描述公共层172a的一部分形成第一保护层160的情况。第一保护层160可以接触像素电极171,然而如图4中所示,可以形成腔190,因此第一保护层160不需要接触像素电极171。

[0097] 根据示例性实施例,腔190可以具有大约1140Å的厚度,公共层172a可以具有大约1810Å的厚度,公共层的厚度比腔190的厚度大。

[0098] 根据示例性实施例,公共层172a覆盖腔190,因此可以使位于像素电极171外侧的突出部1401和腔190平坦化。

[0099] 因此,形成在中间层172的上表面上的对电极173不受突出部1401和腔190的影响,通过中间层172增大对电极173的台阶覆盖。

[0100] 例如,由于像素电极171外侧的中间层172被形成覆盖突出部1401和腔190并使突出部1401和腔190平坦化,因此可以防止对电极173被突出部1401和腔190短路。

[0101] 参照图5,根据示例性实施例的有机发光显示装置30可以根据单掩模工艺通过利用半色调掩模来形成像素电极171和像素限定层140。

[0102] 在该工艺期间,突出部1401可以由像素限定层140的朝向像素电极171的边缘的外侧突出的部分形成。

[0103] 形成在像素电极171下面的通路绝缘层109和突出部1401彼此间隔开,因此可以在它们之间形成空的空间。例如,位于突出部1401下面的腔190可以形成在像素电极171周围。

[0104] 当对电极173在该状态下堆叠在突出部1401和腔190上时,对电极173会被突出部1401和腔190短路,因此需要覆盖和平坦化突出部1401和腔190。

[0105] 在根据示例性实施例的有机发光显示装置30中,构成中间层172的发射层172b和公共层172a可以形成为覆盖突出部1401和腔190。

[0106] 根据示例性实施例,公共层172a可以形成在基底100的整个表面上,公共层172a包括HIL、HTL、空穴阻挡层(缓冲件)、ETL和EIL中的至少一个。

[0107] 此外,发射层172b可以延伸到像素限定层140的外侧。例如,参照图5,发射层172b可以覆盖像素限定层140的突出部1401的整个部分。

[0108] 根据示例性实施例,发射层172b可以延伸为覆盖像素限定层140的突出部1401的整个部分,并覆盖形成在突出部1401和通路绝缘层109之间的腔190。

[0109] 在这种情况下,由于覆盖突出部1401和腔190的中间层172不仅包括公共层172a而且包括发射层172b,因此可以增大覆盖突出部1401和腔190的中间层172的厚度。另外,第一保护层160可以包括公共层172a的一部分和发射层172b的一部分。

[0110] 根据示例性实施例,公共层172a可以具有大约1810Å的厚度,发射层172b可以具有大约200Å或者400Å的厚度。

[0111] 因此,因为增大了覆盖突出部1401和腔190的中间层172的厚度,所以中间层172可以更牢固地覆盖腔190,并且可以防止形成在中间层172上的对电极173的短路。

[0112] 根据示例性实施例,包括在发射层172b中的红色发射层、蓝色发射层和绿色发射层之中的仅一个可以延伸为覆盖像素限定层140的突出部1401的整个部分,并覆盖形成在突出部1401和通路绝缘层109之间的腔190。

[0113] 根据示例性实施例,当发射层172b的红色发射层延伸到腔190时,发射层172b和公

共层172a可以分别具有大约400Å和大约1810Å的厚度,因此覆盖腔190的中间层172可以具有大约2210Å的厚度,所述厚度是大约400Å与大约1810Å的厚度的和。

[0114] 根据示例性实施例,当发射层172b的绿色或蓝色发射层延伸到腔190时,发射层172b和公共层172a可以分别具有大约200Å和大约1810Å的厚度,因此覆盖腔190的中间层172可以具有大约2010Å的厚度,所述厚度是大约200Å与大约1810Å的厚度的和。

[0115] 因此,当发射层172b和公共层172a经由沉积延伸为覆盖腔190时,中间层172的厚度为大约2010Å或大约2210Å,所述厚度比大约1140Å(为腔190的厚度)大很多,因此中间层172覆盖腔190的整个部分,从而防止对电极173与像素电极171的短路。

[0116] 根据示例性实施例,包括在发射层172b中的红色发射层、蓝色发射层和绿色发射层中的至少两个可以延伸为覆盖像素限定层140的突出部1401的整个部分,并覆盖形成在突出部1401和通路绝缘层109之间的腔190。

[0117] 根据示例性实施例,从相邻的像素延伸以覆盖腔190的发射层172b中的至少两个可以在腔190上彼此叠置。

[0118] 在这种情况下,由于增大了覆盖腔190的中间层172的厚度,因此中间层172可以更牢固地覆盖腔190,因此可以防止对电极173与像素电极171的短路。

[0119] 参照图6,根据示例性实施例的有机发光显示装置40可以根据单掩模工艺通过利用半色调掩模形成像素电极171和像素限定层140。

[0120] 像素电极171可以形成在通路绝缘层109的上表面上,并可以通过通孔连接到漏电极125。

[0121] 可以经由湿蚀刻或干蚀刻形成像素限定层140。在湿蚀刻中,使用溶液执行蚀刻。在干蚀刻中,使用电离气体等执行蚀刻。

[0122] 当经由干蚀刻形成像素限定层140时,也可以蚀刻像素限定层140下面的通路绝缘层109。

[0123] 根据示例性实施例,通路绝缘层109可以由从聚丙烯酸酯树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、不饱和聚酯树脂、聚苯醚树脂、聚苯硫醚树脂和苯并环丁烯(BCB)中选择的至少一种来形成。

[0124] 根据示例性实施例的像素限定层140可以包括光敏有机层,即,烯烃类有机层、丙烯酰类有机层或酰亚胺类有机层。

[0125] 因此,干蚀刻形成像素限定层140的光敏有机层的同时也会蚀刻像素限定层140下面的通路绝缘层109。

[0126] 参照图6,可以去除通路绝缘层109的除了其上形成有像素限定层140和像素电极171的区域之外的区域。

[0127] 例如,在通路绝缘层109的与围绕像素限定层140的外侧区域对应的部分中出现台阶差,以与通路绝缘层109的其上形成有像素限定层140的突出部1401的区域相邻,因此可以形成通路台阶110。

[0128] 在根据示例性实施例的有机发光显示装置40中,突出部1401可以由像素限定层140的朝向像素电极171的边缘的外侧突出的部分形成。

[0129] 因为突出部1401与通路台阶110间隔开预定的距离,所以腔190可以形成在像素电

极171的周围。

[0130] 中间层172可以形成在像素电极171和像素限定层140的上表面上。

[0131] 根据示例性实施例,包括在中间层172中的公共层172a可以形成为覆盖像素限定层140的整个表面,并覆盖突出部1401和通路台阶110两者。

[0132] 此时,公共层172a可以形成为比突出部1401和通路台阶110之间的腔190厚,因此公共层172a可以形成为覆盖腔190,因此可以使突出部1401、腔190和通路台阶110平坦化。

[0133] 因此,当在被公共层172a平坦化的突出部1401、腔190和通路台阶110上方形成对电极173时,可以防止对电极173的短路。

[0134] 根据示例性实施例,通路台阶110和突出部1401可以形成为使得突出部1401相对于地面倾斜的角度小于通路台阶110相对于地面倾斜的角度。

[0135] 根据示例性实施例,形成在腔190下面的通路台阶110的锥角可以是形成在腔190上方的突出部1401的锥角。例如,通路台阶110的上端可以竖直地至少与突出部1401的下端对准,或者可以形成在比突出部1401的下端更内侧。

[0136] 因此,当形成公共层172a时,公共层172a可以覆盖突出部1401,并可以容易地覆盖形成在突出部1401下面的腔190和突出部通路台阶110两者。

[0137] 参照图7,根据示例性实施例的有机发光显示装置50可以根据单掩模工艺通过利用半色调掩模形成像素电极171和像素限定层140。

[0138] 根据示例性实施例,可以经由干蚀刻形成像素限定层140,此时,也可以蚀刻像素限定层140下面的通路绝缘层109。

[0139] 根据示例性实施例,通路绝缘层109可以由从由聚丙烯酸酯树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、不饱和聚酯树脂、聚苯醚树脂、聚苯硫醚树脂和苯并环丁烯(BCB)构成的组中选择的至少一种来形成,像素限定层140可以包括光敏有机层,即烯烃类有机层、丙烯酰类有机层或酰亚胺类有机层。

[0140] 因此,当执行干蚀刻以形成像素限定层140时,可以去除通路绝缘层109的除了其上形成有像素限定层140和像素电极171的区域之外的区域。

[0141] 例如,参照图7,在通路绝缘层109的与围绕像素限定层140的外侧区域对应的部分中可以出现台阶差,所述部分与通路绝缘层109的其上形成有像素限定层140的突出部1401的区域相邻,因此可以形成通路台阶110。

[0142] 在根据示例性实施例的有机发光显示装置50中,突出部1401可以由像素限定层140的朝向像素电极171的边缘的外侧突出的部分形成。因为突出部1401与通路台阶110间隔开预定的距离,所以腔190可以形成在像素电极171周围。

[0143] 中间层172可以形成在像素电极171和像素限定层140的上表面上。

[0144] 根据示例性实施例,包括在中间层172中的公共层172a可以形成为覆盖像素限定层140的整个表面,并覆盖突出部1401和通路台阶110两者。

[0145] 此时,在根据示例性实施例的有机发光显示装置50中,包括在中间层172中的发射层172b与公共层172a一起可以延伸以覆盖像素限定层140的整个表面。

[0146] 例如,发射层172b与公共层172a一起可以延伸到通路台阶110,以覆盖像素限定层140的整个表面,并覆盖突出部1401和腔190。

[0147] 根据示例性实施例,公共层172a可以具有大约1810Å的厚度,发射层172b可以具

有大约200Å或者400Å的厚度。因此,由于覆盖突出部1401和腔190的中间层172变得更厚,因此中间层172可以更牢固地覆盖腔190,并可以防止形成在中间层172上的对电极173的短路。

[0148] 根据示例性实施例,包括在发射层172b中的红色发射层、蓝色发射层和绿色发射层中的仅一层可以延伸到通路台阶110,以覆盖像素限定层140的突出部1401的整个部分,并覆盖突出部1401和腔190。

[0149] 根据示例性实施例,当发射层172b的红色发射层延伸到腔190和通路台阶110时,发射层172b和公共层172a分别可以具有大约400Å和大约1810Å的厚度,因此覆盖腔190的中间层172可以具有大约2210Å的厚度,所述厚度是大约400Å和大约1810Å的厚度之和。

[0150] 根据示例性实施例,当发射层172b的绿色发射层或蓝色发射层延伸到腔190和通路台阶110时,发射层172b和公共层172a分别可以具有大约200Å和大约1810Å的厚度,因此覆盖腔190的中间层172可以具有大约2010Å的厚度,所述厚度是大约200Å和大约1810Å的厚度之和。

[0151] 因此,当使用沉积工艺将发射层172b和公共层172a延伸以覆盖突出部1401、腔190和通路台阶110时,覆盖突出部1401和腔190的中间层172的厚度是大约2010Å或大约2210Å,所述厚度比大约1140Å(腔190的厚度)大,因此中间层172覆盖腔190的整个部分,以防止对电极173的短路。

[0152] 根据示例性实施例,包括在发射层172b中的红色发射层、蓝色发射层和绿色发射层中的至少两层可以延伸到通路台阶110,以覆盖像素限定层140的突出部1401的整个部分,并覆盖突出部1401和腔190。

[0153] 根据示例性实施例,从相邻的像素延伸以覆盖腔190和通路台阶110的至少两个发射层172b可以在腔190上彼此叠置。

[0154] 在这种情况下,覆盖腔190的中间层172可以变得更厚,中间层172可以牢固地覆盖腔190,因此可以防止对电极173的短路。

[0155] 现在将参照图8A-图9描述根据本发明的示例性实施例的制造有机发光显示装置的方法。

[0156] 图8A-图9是用于描绘制造图2的有机发光显示装置10的方法的剖视图。

[0157] 参照图8A,可以在基底100上形成薄膜晶体管TFT,所述基底100包括图1的其上显示图像的显示区域DA和图1的围绕显示区域DA的非显示区域NDA。

[0158] 例如,可以在基底100上形成缓冲层101,然后可以在缓冲层101上使半导体材料层图案化,从而形成有源层121。此后,可以在有源层121上形成栅极绝缘层103,然后可以在栅极绝缘层103上使导电材料图案化,从而形成栅电极122。栅电极122可以与有源层121的至少一部分叠置。

[0159] 在形成栅电极122之后,可以形成层间绝缘层105以覆盖栅电极122,可以同时蚀刻层间绝缘层105和栅极绝缘层103,从而形成通过其暴露有源层121的至少两个接触孔C1和C2。

[0160] 根据示例性实施例,有源层121可以包括多晶硅,有源层121的经由接触孔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,例如导体区。根据示例性实施例,可以在形成栅电极122之后执行掺杂。

[0161] 缓冲层101、栅极绝缘层103和层间绝缘层105可以从显示区域DA延伸到非显示区域NDA,并可以被去除,使得暴露基底100的位于非显示区域NDA中的边缘区域。可以与形成接触孔C1和C2的工艺同时执行对缓冲层101、栅极绝缘层103和层间绝缘层105的去除,以暴露基底100的位于非显示区域NDA中的部分。

[0162] 在形成接触孔C1和C2之后,可以在层间绝缘层105上沉积导电材料,然后将导电材料图案化,从而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125。

[0163] 参照图8B,可以在基底100上沉积第一绝缘材料以覆盖薄膜晶体管TFT,然后可以将第一绝缘材料图案化,从而形成设置在显示区域DA内的通路绝缘层109。通路绝缘层109可以由有机材料形成的单层或多层,并可以包括通孔VIA。

[0164] 参照图8C,可以在通路绝缘层109上形成导电材料层171'和第二绝缘材料层140"。导电材料层171'可以包括透明导电氧化物。例如,透明导电氧化物可以包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In₂O₃)、氧化铟镓(IGO)或氧化铝锌(AZO)。本发明不限于此。例如,导电材料层171'可以包括金属反射层,诸如银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)或铬(Cr)。第二绝缘材料层140"可以包括诸如聚酰亚胺的光敏有机材料。

[0165] 可以通过利用光掩模M将光照射到第二绝缘材料层140"。光掩模M可以是半色调掩模或狭缝掩模。根据示例性实施例,当光掩模M是半色调掩模时,半色调掩模M可以包括透光部M3、反光部M2和半透光部M1。透光部M3可以与导电材料层171'将被完全去除的区域对应,反光部M2可以与第二绝缘材料层140"最终保留的区域对应,半透光部M1可以与其中第二绝缘材料层140"部分地保留然后使用灰化工艺去除的区域对应。根据示例性实施例,当光掩模M是狭缝掩模时,狭缝掩模M可以包括包含阻挡光的至少一个狭缝条的狭缝部M1、透射光的透光部M3和阻挡光的反光部M2。

[0166] 参照图8D,在完全去除经由透光部M3用光照射的第二绝缘材料层140",并且部分地去除经由半透光部M3用光照射的第二绝缘材料层140"之后,可以形成包括第一区域A1和围绕第一区域A1的第二区域A2的第一光敏图案层140"。第一区域A1的厚度d3可以比第二区域A2的厚度d4小,第二区域A2可以基本上与像素电极171的边缘区域对应。使用与上述相同的工艺,也可以形成与第一光敏图案层140"间隔开的第三光敏图案层145'。

[0167] 此后,通过使用第一光敏图案层140"和第三光敏图案层145'作为掩模,可以蚀刻导电材料层171',因此可以形成像素电极171和线180。此时,蚀刻导电材料层171'的通过第三光敏图案层145'和第一光敏图案层140"的暴露的区域,使得像素电极171的宽度W2小于第一光敏图案层140"的宽度W1。在这种情况下,可以完全去除导电材料层171'的暴露的区域,并且在去除导电材料层171'的暴露的区域之后,可以进一步蚀刻(即,过蚀刻)导电材料层171',使得像素电极171的边缘可以比第一光敏图案层140"的边缘更向内,例如,可以将像素电极171的边缘设置在第一光敏图案层140"下面。类似地,线180的宽度W4小于第三光敏图案层145'的宽度W3,线180的边缘可以比第三光敏图案层145'的边缘更向内。例如,线180的边缘可以设置在第三光敏图案层145'下面。

[0168] 在如上所述蚀刻导电材料层171'之后,可以由像素电极171、第一光敏图案层140"

和通路绝缘层109限定第一空间SP-1。可以由线180、第三光敏图案层145'和通路绝缘层109限定第二空间。第一空间SP-1和第二空间SP-2可以被称为过蚀刻部分。

[0169] 参照图8E,可以形成保护材料层160',以覆盖第一光敏图案层140"和通路绝缘层109。根据示例性实施例,保护材料层160'可以包括无机绝缘材料,例如氮化硅(SiN_x)或氮氧化硅(SiON)。根据示例性实施例,保护材料层160'可以包括有机绝缘材料,例如聚酰亚胺或硅氧烷。由于毛细现象,可以在第一光敏图案层140"、第三光敏图案层145'的上表面上形成保护材料层160'。还可以在像素电极171和线180的过蚀刻部分内形成通路绝缘层109。

[0170] 参照图8F,可以蚀刻保护材料层160'的除了保护材料层160'的形成在像素电极171和线180的过蚀刻部分内并位于第一光敏图案层140"和第三光敏图案层145'的下面的部分之外的暴露部分,从而形成第一保护层160和第二保护层165。此时,可以经由干蚀刻工艺去除保护材料层160'的暴露的部分,在所述干蚀刻工艺中,可以各向异性地蚀刻保护材料层160'。因为各向异性地蚀刻具有蚀刻方向性,所以不需要蚀刻设置在第一光敏图案层140"和第三光敏图案层145'下方的第一保护层160和第二保护层165。

[0171] 可以沿像素电极171的边缘布置第一保护层160,第一保护层160可以位于像素电极171的边缘和第一光敏图案层140"的边缘之间。可以沿线180的边缘布置第二保护层165,第二保护层165可以位于线180的边缘和第三光敏图案层145'的边缘之间。

[0172] 参照图8G,可以使用灰化工艺去除第一光敏图案层140"的一部分。例如,可以在灰化工艺中降低第一光敏图案层140"的高度,此时,也可以降低第三光敏图案层145'的高度。可以经由灰化工艺完全去除第一光敏图案层140"的在利用图8C的半透光部M1的光照射之后剩余的第一区域A1。因此,可以形成暴露像素电极171的中心区域的第二光敏图案层140'。第二光敏图案层140'可以覆盖第一保护层160的至少一个区域的上表面和像素电极171的边缘区域的上表面。

[0173] 参照图8H,可以对已经经历灰化工艺的第二光敏图案层140'进行加热,第二光敏图案层140'因此回流,从而形成覆盖像素电极171的边缘区域的像素限定层140。第二光敏图案层140'可以由于热回流而向下流动,因此可以完全覆盖第一保护层160的上表面,第二光敏图案层140'与第一保护层160一起可以遮蔽像素电极171的边缘区域。当像素电极171的边缘被暴露时,像素电极171会与图4的经由后续工艺形成的对电极173短路。为了防止这个问题,像素限定层140可以根据回流工艺覆盖像素电极171的边缘区域。例如,在根据本发明的示例性实施例的制造有机发光显示装置10的方法中,由于沿像素电极171的边缘设置第一保护层160,所以即使像素限定层140由于工艺偏差而不能覆盖像素电极171的边缘时,第一保护层160也可以遮蔽像素电极171的边缘。因此,可以最小化在后续工艺中产生的缺陷像素的数量。

[0174] 根据与上述相一工艺,可以加热第三光敏图案层145',第三光敏图案层145'因此回流,从而形成覆盖线180的边缘的线绝缘层145。线绝缘层145还可以保护线180的边缘,从而即使线绝缘层145未能完全覆盖线180的边缘,也防止暴露线180的边缘。

[0175] 参照图1和图9,可以在像素电极171的未被像素限定层140覆盖的区域上形成中间层172,然后可以在中间层172上形成对电极173,从而形成有机发光二极管OLED。可以仅在显示区域DA中形成对电极173,而不需要在非显示区域NDA中形成对电极173。尽管图9中未示出,但是可以在对电极173上形成包括图2的至少一个无机层152和图2的至少一个有机层

151的图2的薄膜封装层150。

[0176] 如上所述,在根据示例性实施例的制造有机发光显示装置10的方法中,可以利用单个掩模形成像素电极171和像素限定层140。因此,可以根据简单的工艺以低成本制造有机发光显示装置10。此外,在根据示例性实施例的制造有机发光显示装置10的方法中,可以包括沿像素电极171的边缘设置的第一保护层160,因此尽管工艺偏差也可以完全遮蔽像素电极171的边缘,从而防止许多缺陷像素的产生。

[0177] 现在将参照图10A-图10D描述根据本发明的示例性实施例的制造有机发光显示装置的方法。

[0178] 图10A-图10D是用于描绘制造图4的有机发光显示装置20的方法的剖视图。当描述图10A-图10D时,因为形成包括第一区域A1和围绕第一区域A1的第二区域A2的第一光敏图案层140”的工艺之前的工艺与图8A至图8C的制造方法的工艺基本相同,所以将不在这里重复其描述。

[0179] 参照图10A,在像素电极171上保留第一光敏图案层140”的第一区域A1,在像素电极171的边缘上保留将变成像素限定层140的第二区域A2。在示例性实施例中,第一光敏图案层140”的第二区域A2可以比第一光敏图案层140”的第一区域A1厚。

[0180] 接下来,去除第一区域A1,使得暴露像素电极171的一部分。可以部分地去除第二区域A2以将第二区域A2保留在像素电极171的边缘区域上。剩余的第三区域A2可以被称为像素限定层140。

[0181] 此时,可以使用干蚀刻工艺或湿蚀刻工艺。在湿蚀刻工艺中,使用溶液执行蚀刻。在干蚀刻中,使用电离气体等执行蚀刻。

[0182] 是使用干蚀刻工艺还是使用湿蚀刻工艺去除第一区域A1会影响位于像素电极171下方的通路绝缘层109。

[0183] 在根据示例性实施例的制造有机发光显示装置20的方法中,当经由湿蚀刻去除作为光敏有机层的第一区域A1时,第一区域A1下方的通路绝缘层109不会受影响,保持通路绝缘层109的上表面平坦。

[0184] 参照图10B,完全去除保留在像素电极171上的第一区域A1,以形成像素限定层140。因此,暴露了将与中间层172接触的像素电极171。

[0185] 因此,使用一个掩模工艺形成像素电极171和像素限定层140。例如,可以使用单个掩模形成像素电极171和像素限定层140。

[0186] 然而,因为像素电极171的边缘还没有被像素限定层140完全覆盖,而是被部分地暴露,所以当在这种状态下堆叠电极时,对电极173会直接接触像素电极171的暴露的部分,因此会与像素电极171短路,或者会发生漏光。

[0187] 因此,需要完全覆盖像素电极171的边缘。

[0188] 因此,可以加热图10B的像素限定层140以向下流动,使得形成图10C的像素限定层140。然后,参照图10C,可以形成像素限定层140以使用如参照图10B所述的热处理来覆盖像素电极171的整个边缘。

[0189] 像素限定层140可以包括热处理中形成的突出部1401。在热处理中,图10B的像素限定层140可以流到像素电极171的边缘的外侧,以形成突出部1401。因此,像素限定层140的一部分可以朝向像素电极171的外侧突出,因此像素限定层140可以包括突出部1401。

[0190] 因此,可以在突出部1401和位于突出部1401下方的通路绝缘层109之间产生空的空间,可以在突出部1401和通路绝缘层109之间的像素电极171的外侧形成腔190。空的空间可以被成为腔190。

[0191] 当在该状态下在突出部1401和腔190上堆叠对电极173时,对电极173会被突出部1401和腔190短路,因此需要覆盖和平坦化突出部1401和腔190。

[0192] 因此,参照图10C,可以在像素电极171的上表面上形成中间层172,以覆盖突出部1401和腔190。

[0193] 根据示例性实施例,有机发光显示装置20可以包括具有公共层172a和 发射层172b的中间层172。可以形成包括在中间层172中的公共层172a以覆盖突出部1401和腔190。此时,公共层172a的一部分可以形成围绕像素电极171的边缘的第一保护层160。例如,公共层172a的与腔接触的部分可以被成为第一保护层160。

[0194] 例如,当形成中间层172时,可以仅在形成在像素电极171的边缘区域上的两个像素限定层140之间形成包括产生光的有机材料的发射层172b,可以形成公共层172a以覆盖突出部1401和腔190。在示例性实施例中,可以在基底100的整个表面上形成公共层172a。

[0195] 因此,公共层172a完全覆盖像素限定层140的突出部1401,并还覆盖腔190,因此可以在形成对电极173之前使像素电极171外部的区域平坦化。

[0196] 因此,在根据示例性实施例的有机发光显示装置20中,增大对电极173的台阶覆盖,可以防止对电极173在腔190中短路。

[0197] 参照图10D,可以在覆盖像素限定层140的突出部1401和腔190并使像素限定层140的突出部1401和腔190平坦化的中间层172的上表面上形成对电极173。

[0198] 在根据示例性实施例的制造有机发光显示装置20的方法中,根据一个掩模工艺形成像素电极171和像素限定层140。例如,在一个掩模工艺下利用同一掩模形成像素电极171和像素限定层140。由于根据同时形成像素电极171和像素限定层140而热流动形成的像素限定层140的突出部1401和腔190可以防止像素电极171和对电极173之间的短路。

[0199] 根据本发明的示例性实施例的有机发光显示装置包括沿像素电极的边缘设置的第一保护层,因此尽管工艺偏差也可以完全遮蔽像素电极的边缘,从而防止产生许多缺陷像素。此外,在根据本发明的示例性实施例的制造有机发光显示装置的方法中,使用单个掩模形成像素电极和像素限定层。因此,可以根据简单的工艺以低成本制造有机发光显示装置。

[0200] 尽管已经参照本发明的示例性实施例示出和描述了本发明,但是对于本领域普通技术人员而言将明显的是,在不脱离由权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下,可以在其中做出形式和细节上的各种变化。

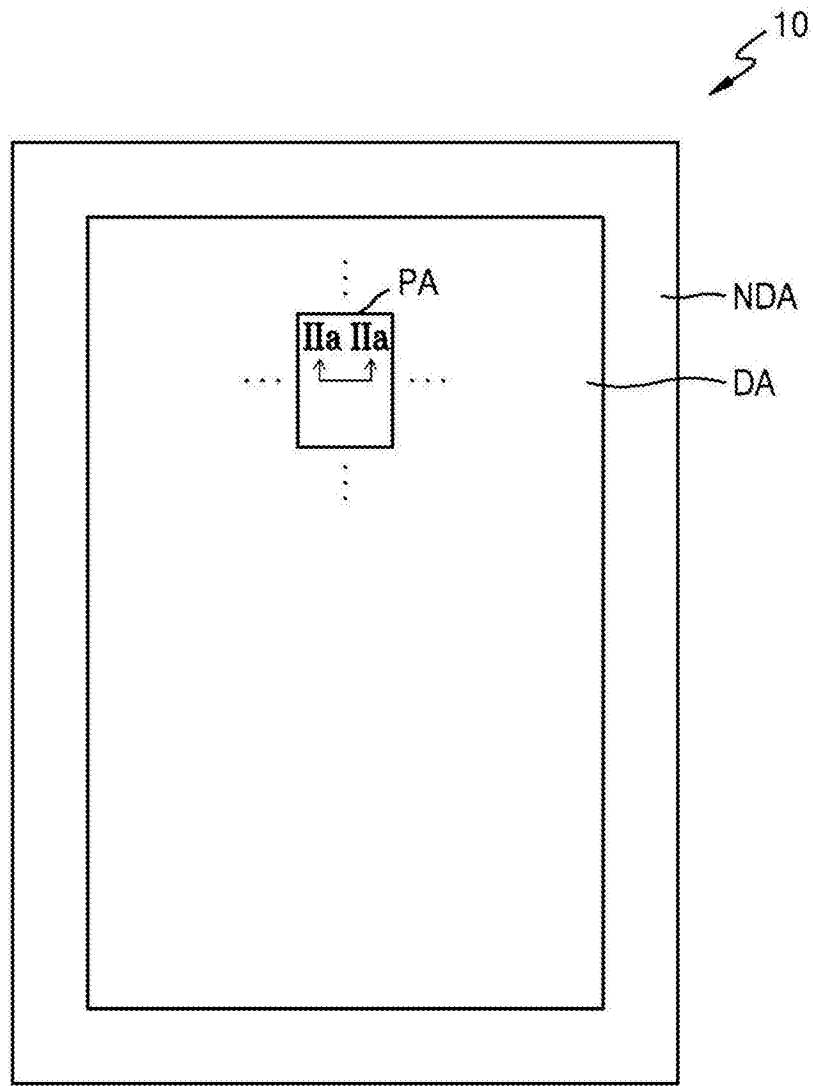


图1

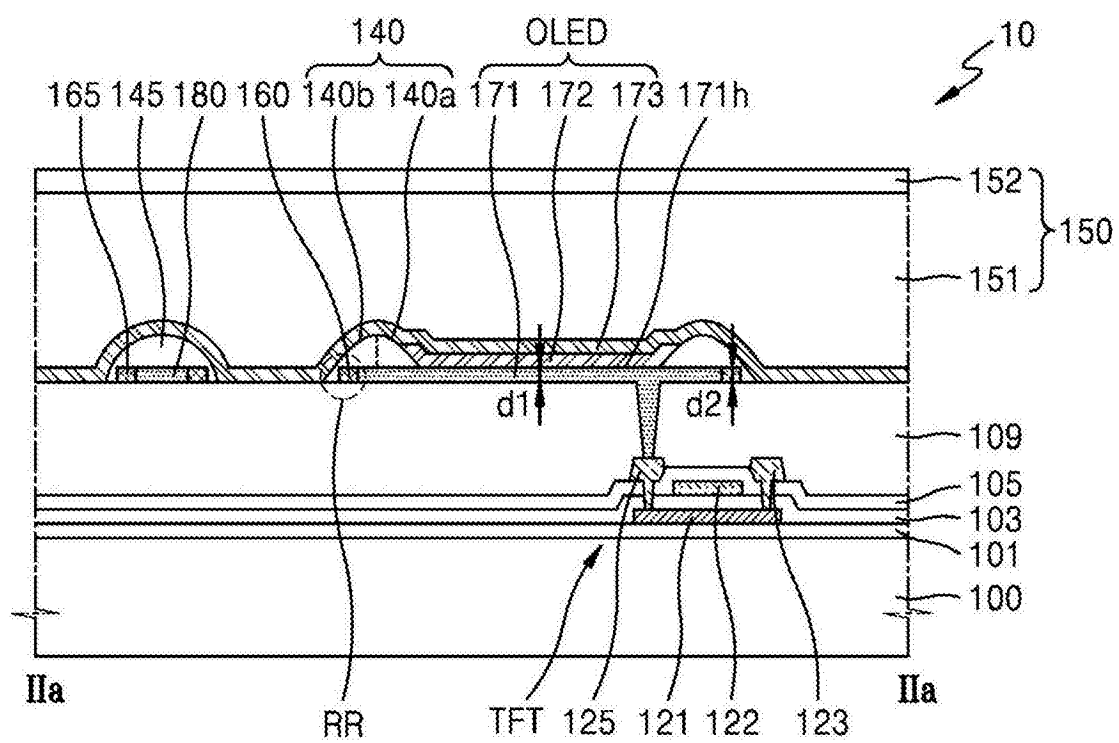


图2

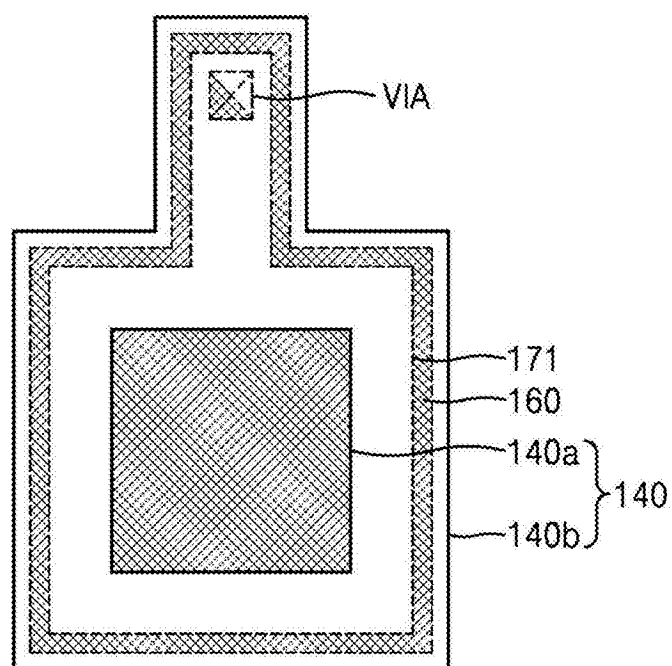


图3

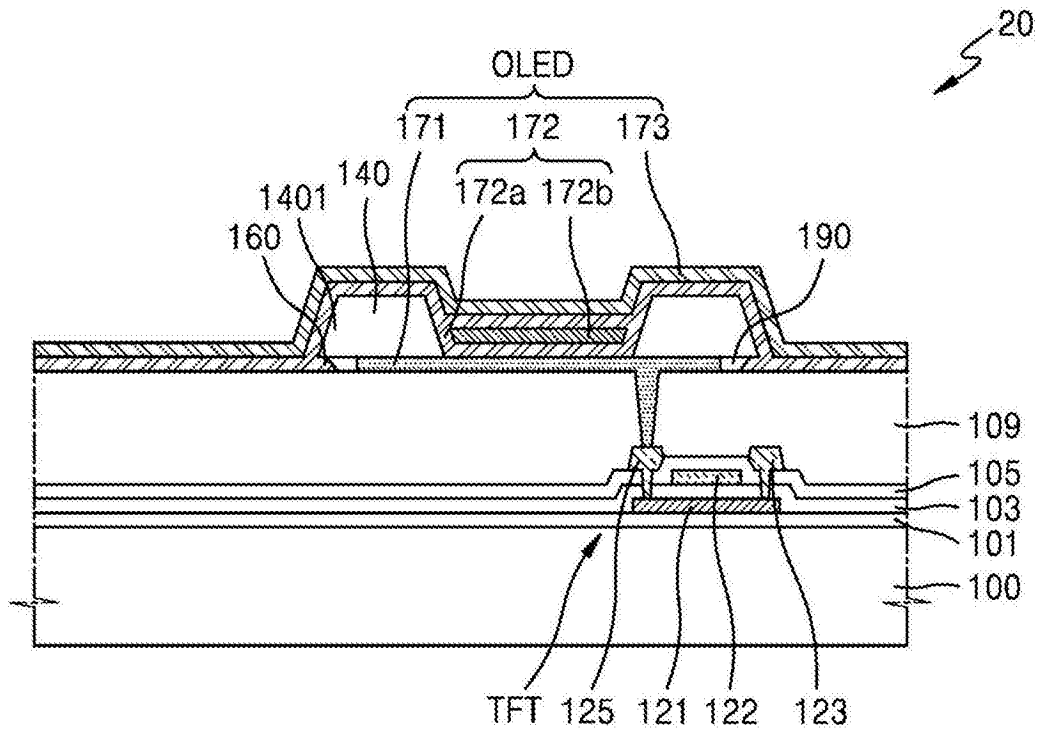


图4

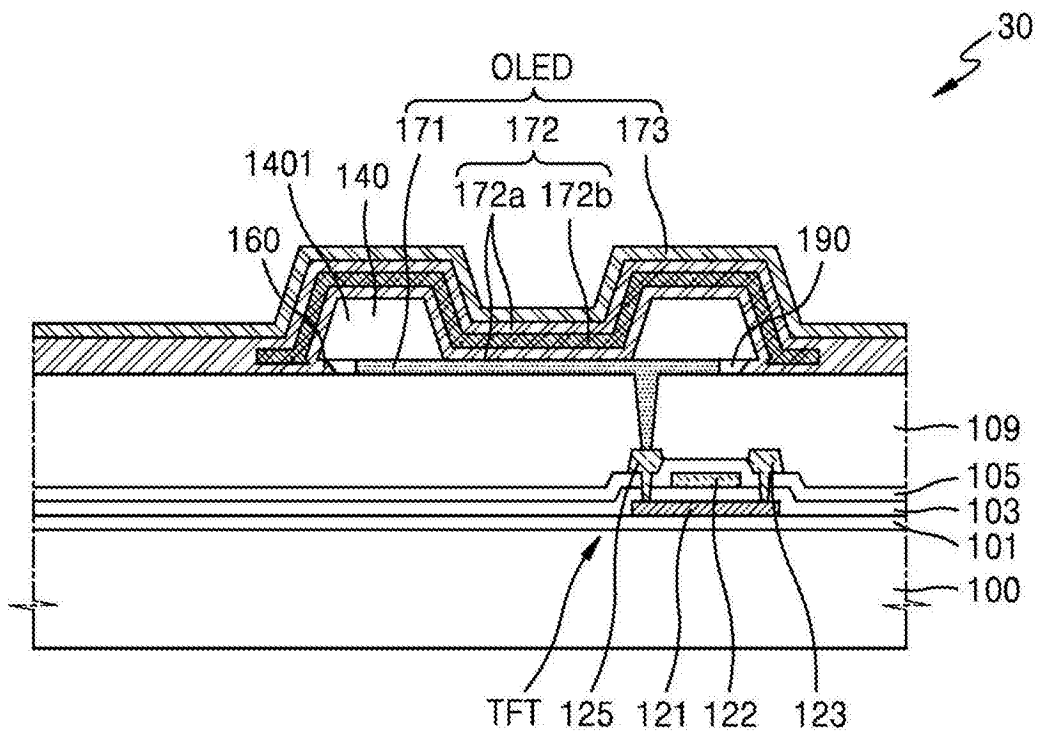


图5

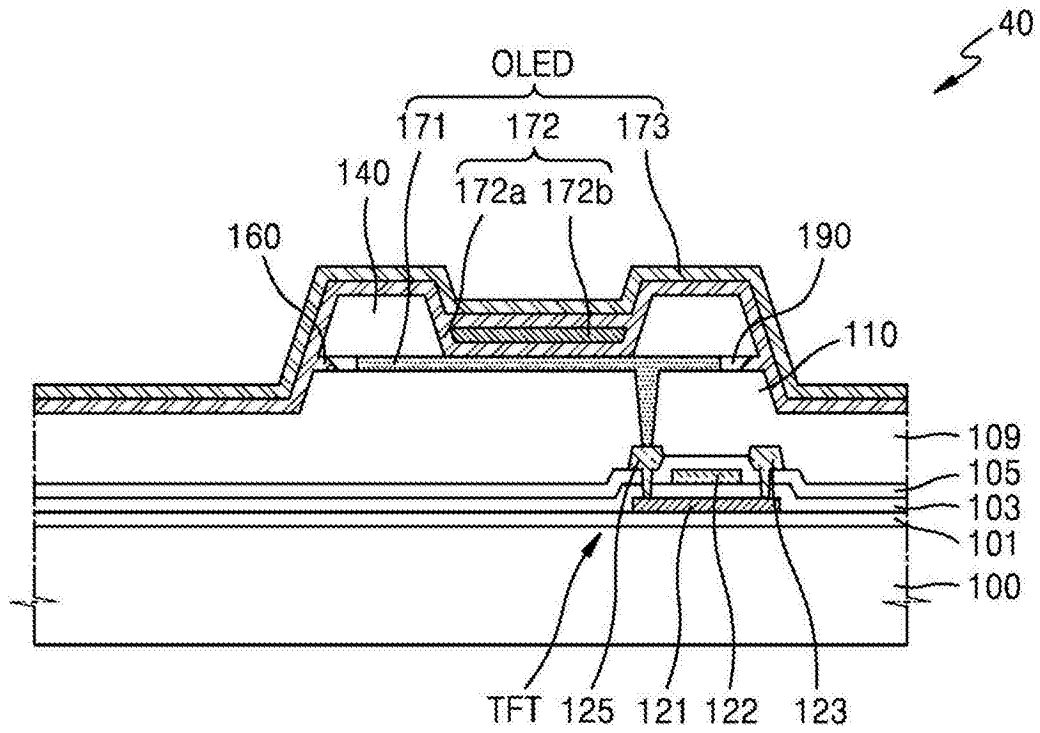


图6

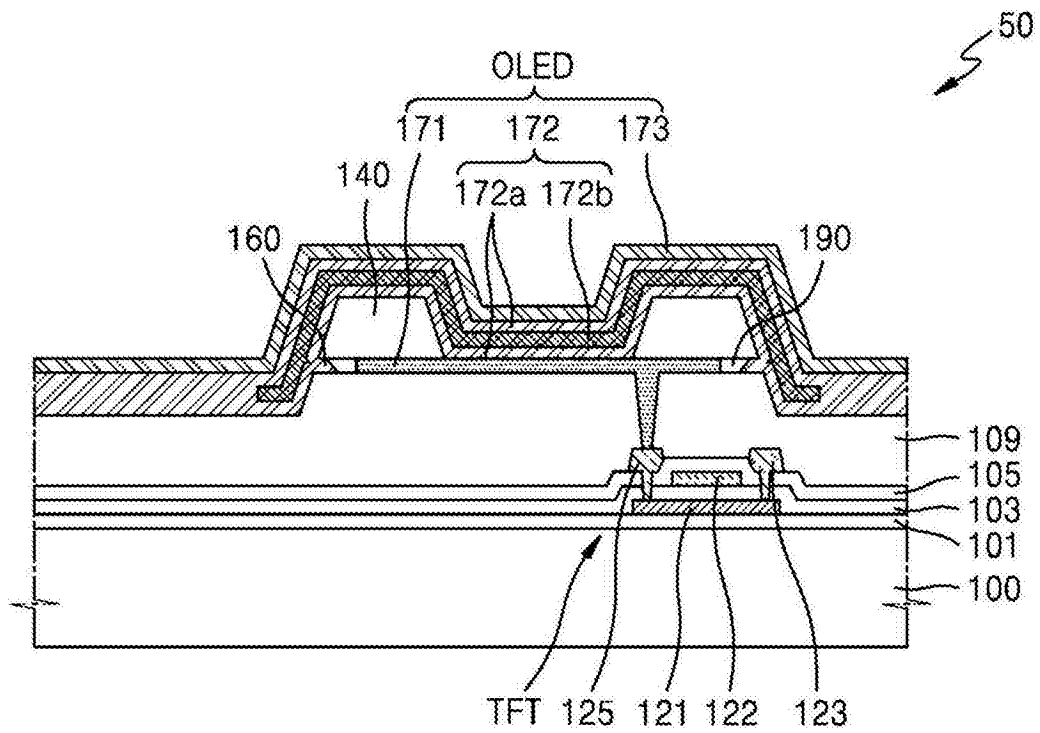


图7

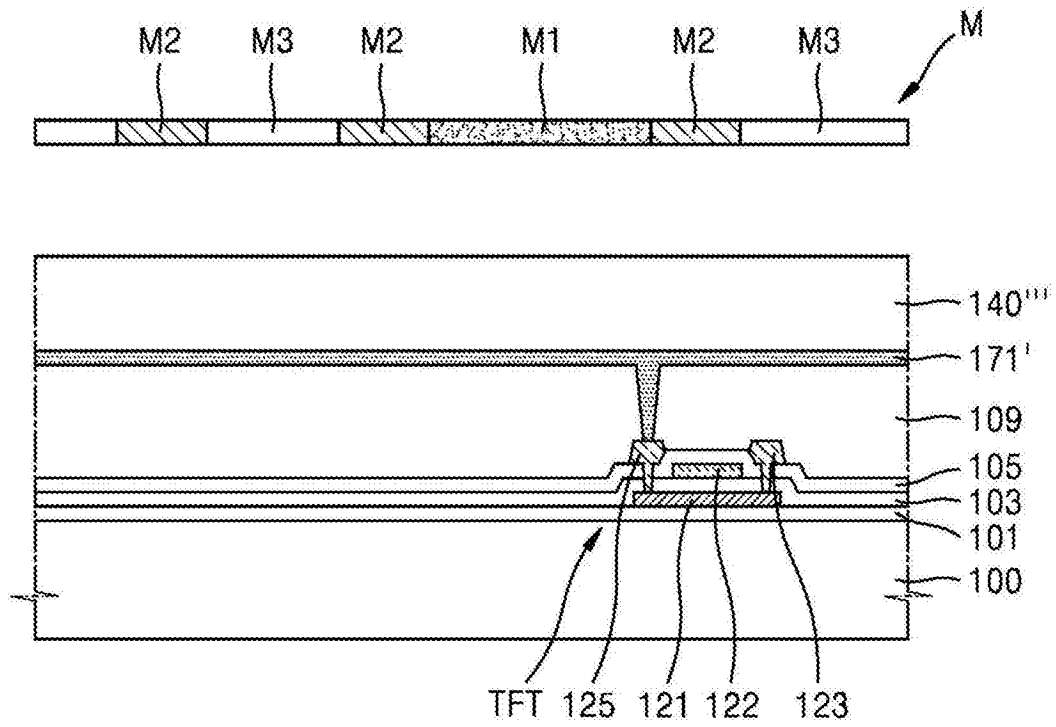


图8C

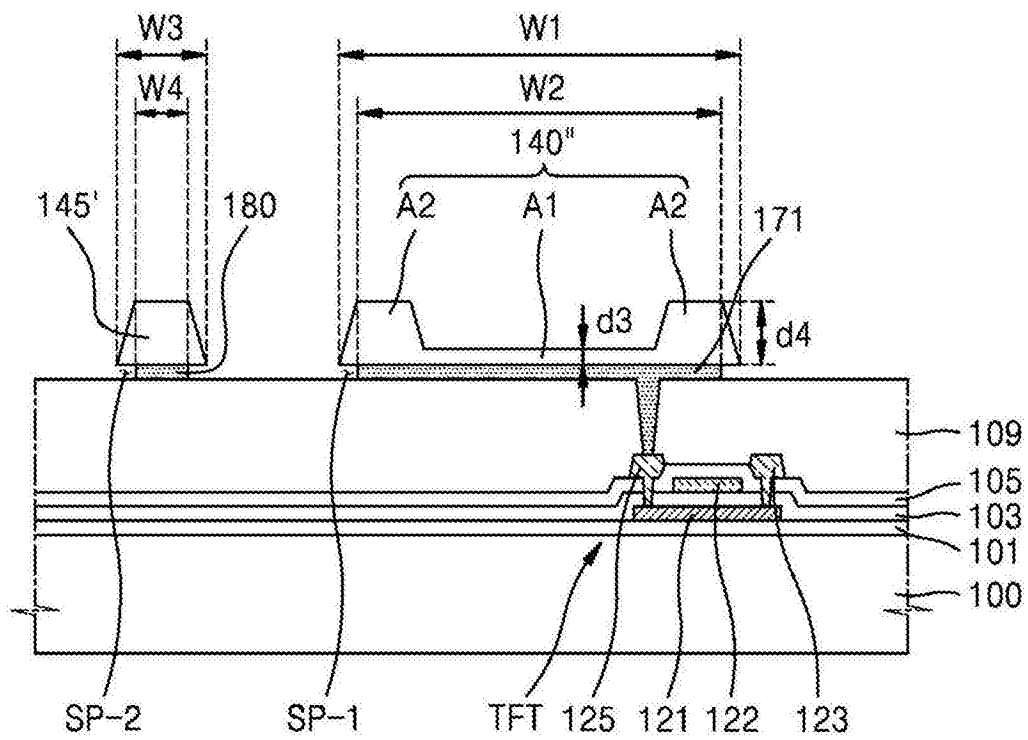


图8D

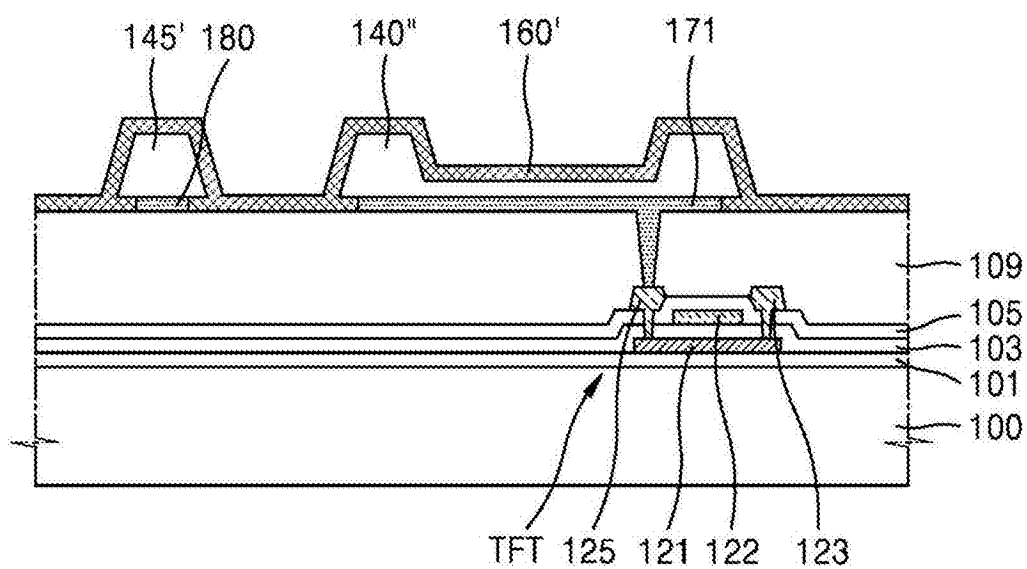


图 8E

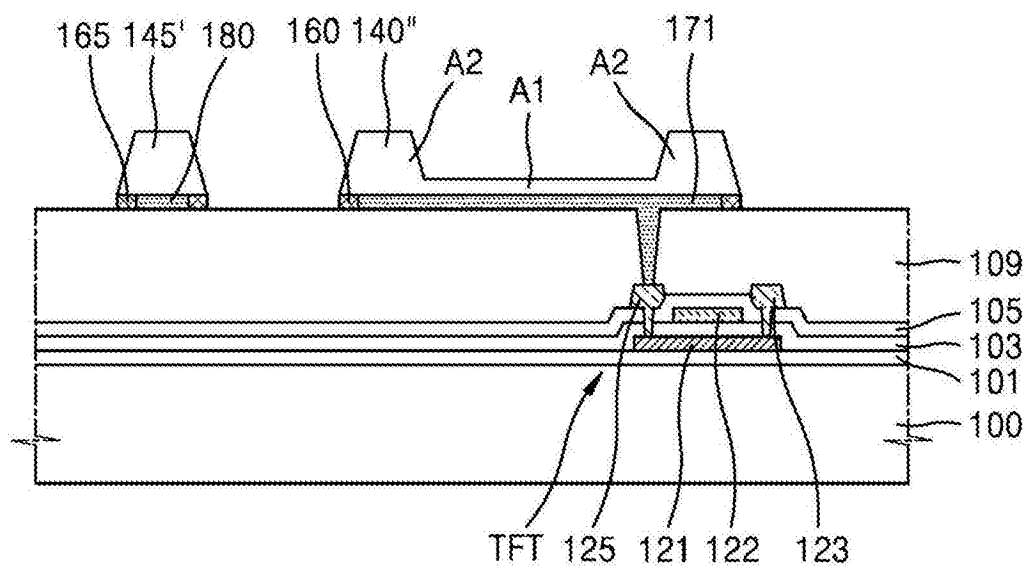


图 8F

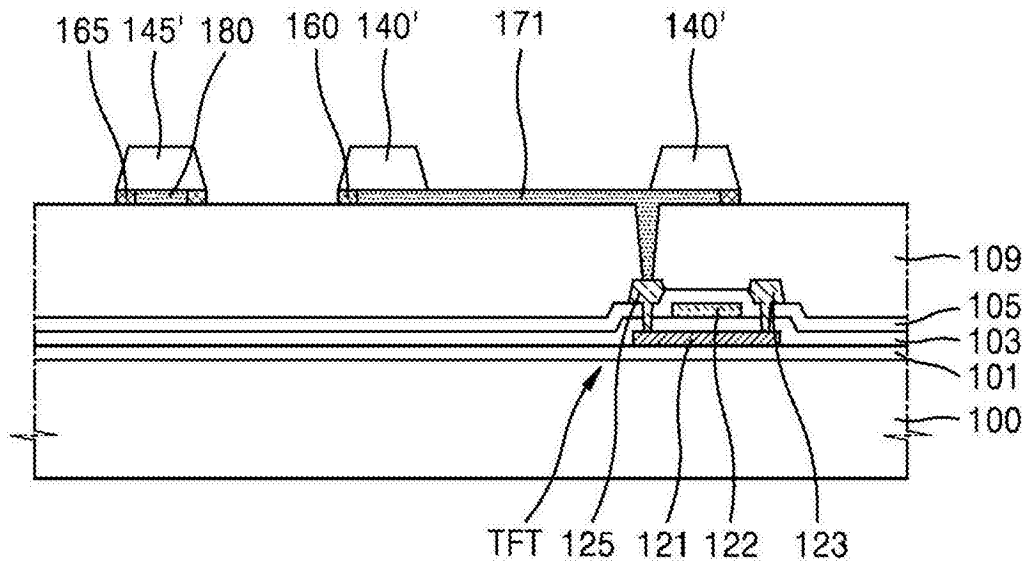


图8G

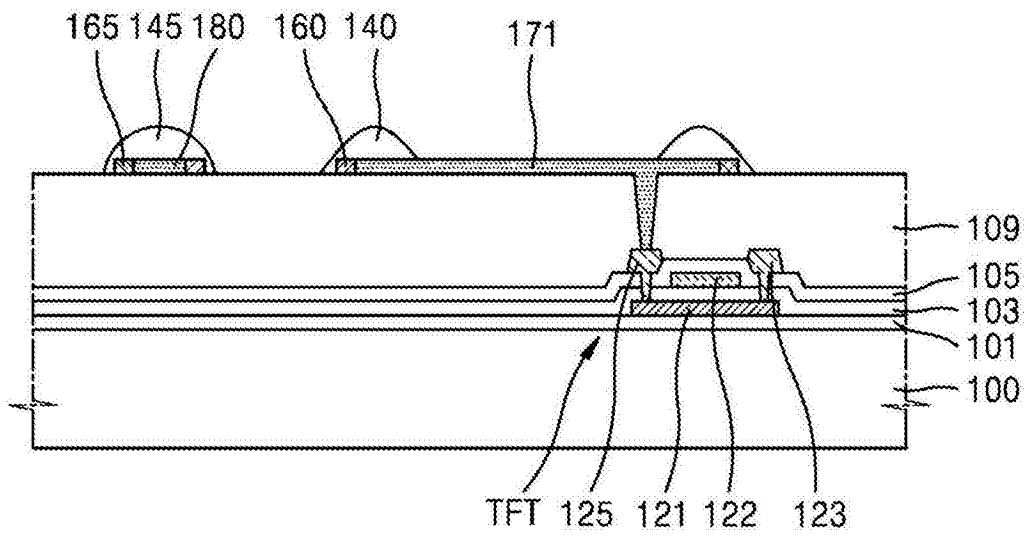


图8H

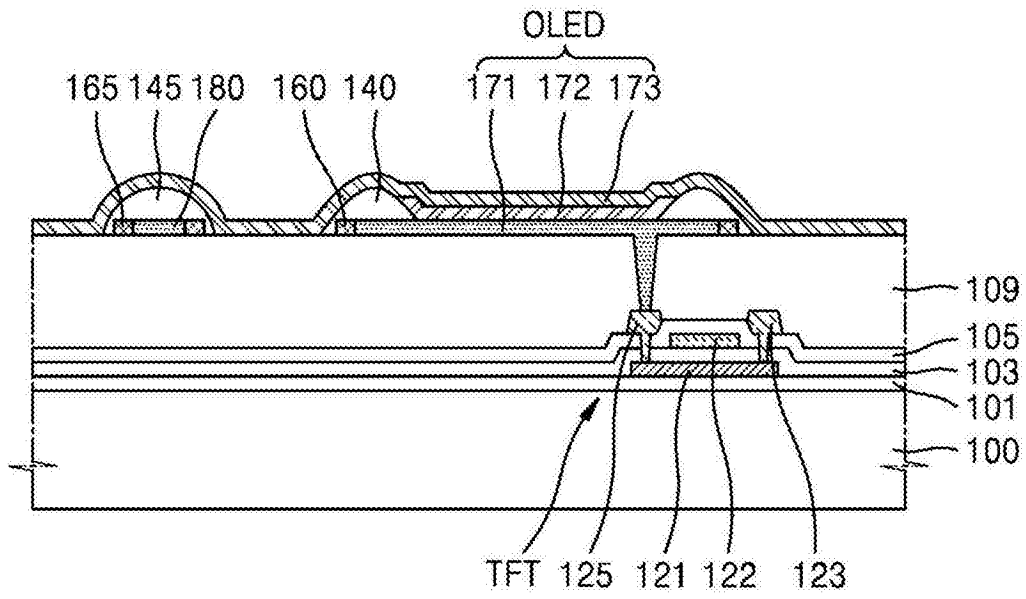


图9

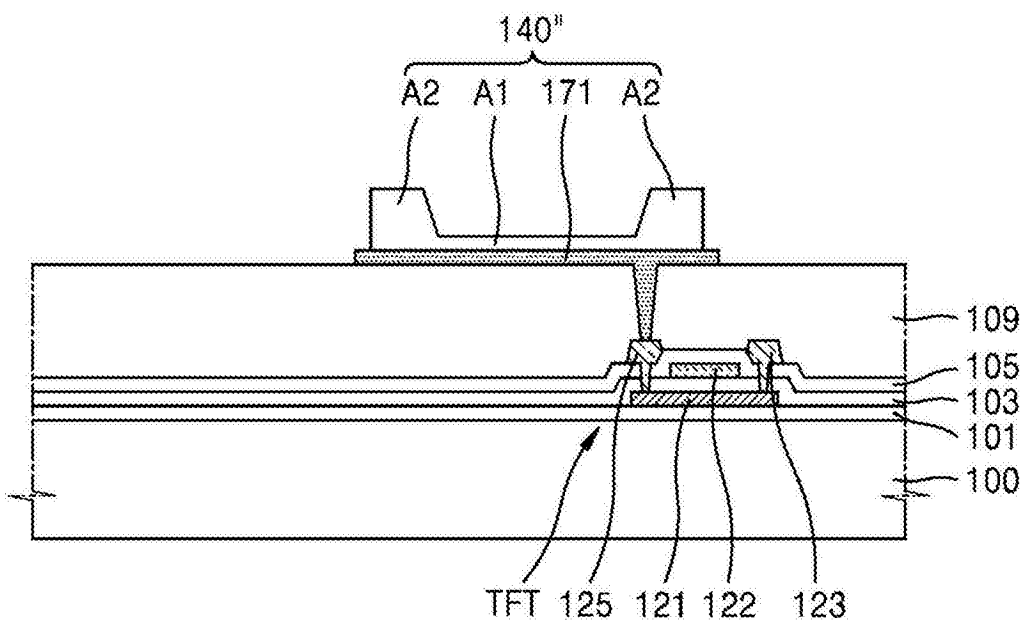


图10A

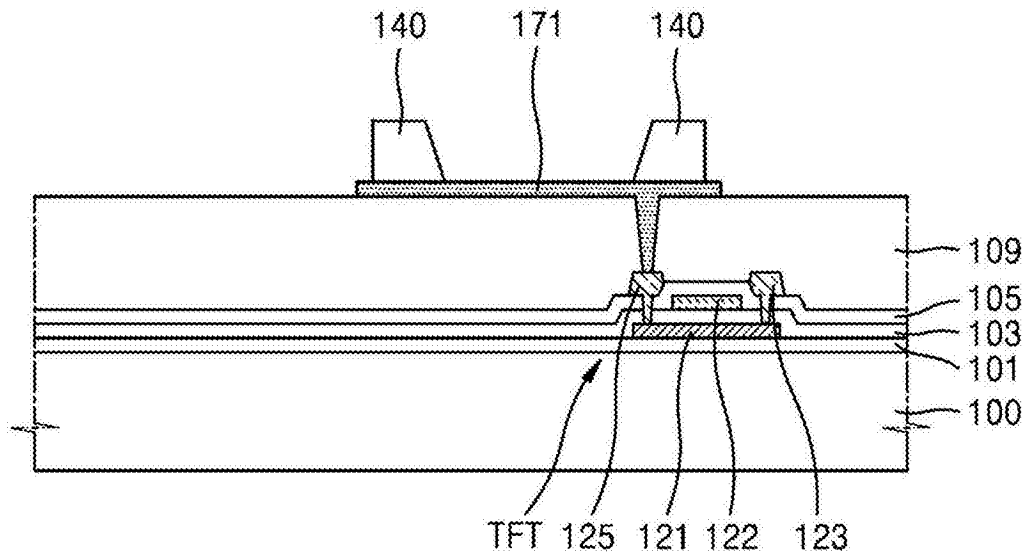


图10B

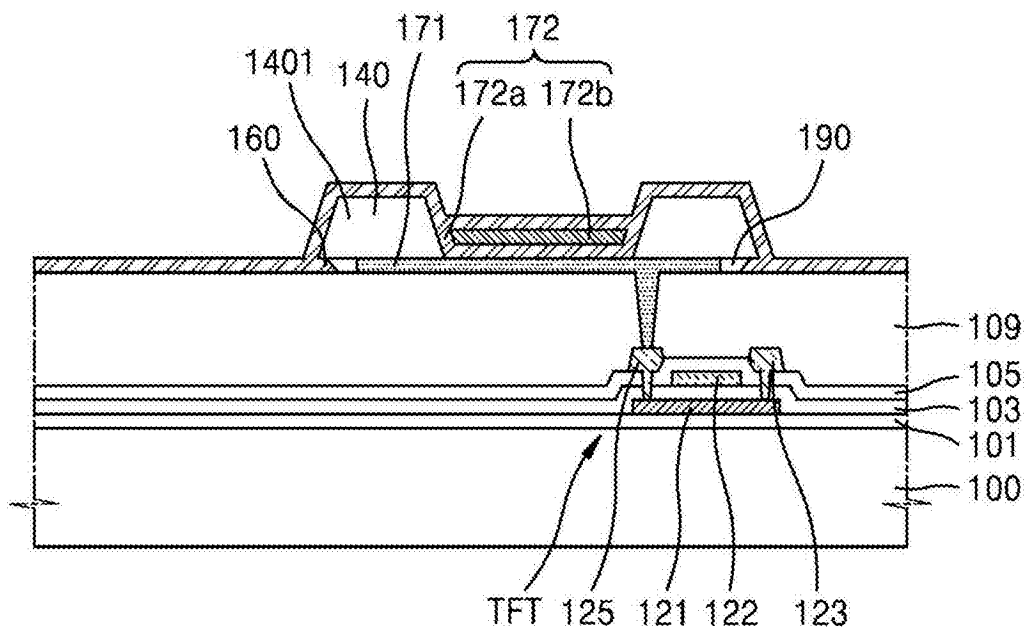


图10C

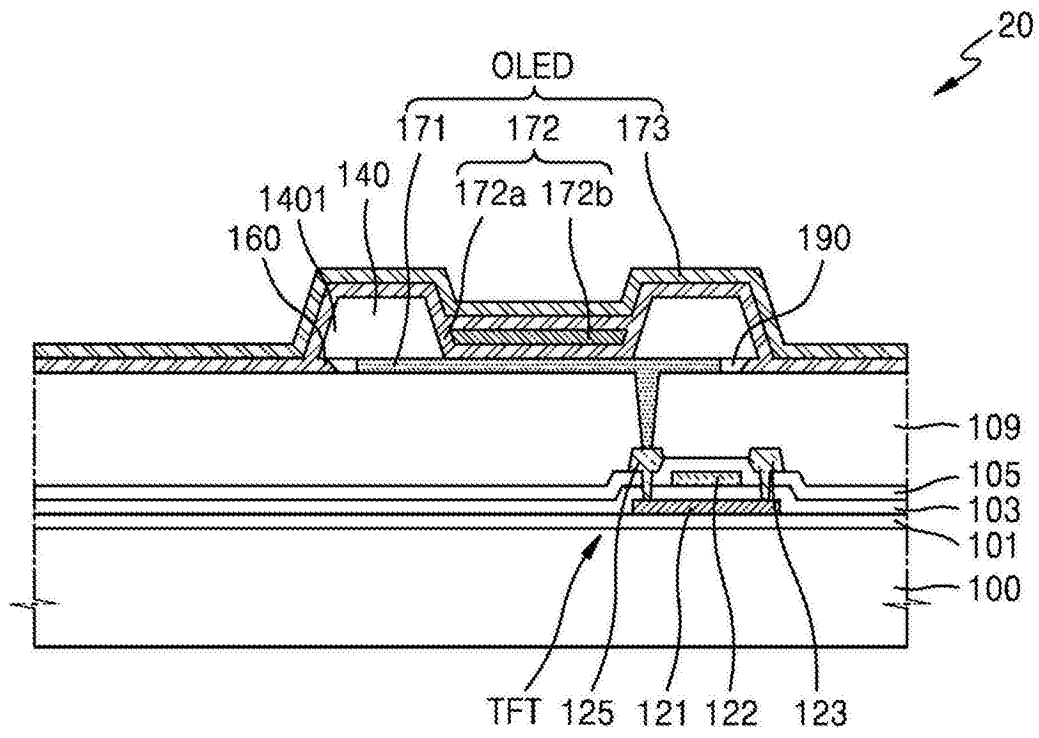


图10D

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN106981580A	公开(公告)日	2017-07-25
申请号	CN201710028213.9	申请日	2017-01-16
[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	金兑眩 赵承奂 朴常镐 李承珉 李政奎 尹柱善 李璋斗		
发明人	金兑眩 赵承奂 朴常镐 李承珉 李政奎 尹柱善 李璋斗		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L27/3246 H01L27/326 H01L51/52 H01L51/56 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5206 H01L51/504 H01L51/5253 H01L2227/323		
代理人(译)	刘灿强 田野		
优先权	1020160005324 2016-01-15 KR 1020160069395 2016-06-03 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了有机发光显示装置及其制造方法，在有机发光显示装置中，薄膜晶体管设置在基底上。具有通孔的通路绝缘层覆盖薄膜晶体管。像素电极设置在通路绝缘层上并通过通孔电连接到薄膜晶体管。第一保护层围绕像素电极。像素限定层覆盖像素电极的边缘区域和第一保护层的至少一部分。像素限定层包括通过其暴露像素电极的上表面的开口。对电极面对像素电极。中间层设置在像素电极和对电极之间。

