

1. 一种有机发光显示装置,包括:
设置在基板上的薄膜晶体管;
连接到薄膜晶体管的有机发光元件;
连接到每一个有机发光元件的阴极的辅助连接电极;
沿着每一个有机发光元件的阳极的边缘设置的堤岸;和
设置成与辅助连接电极对应的分隔部,
其中有机发光元件的有机发光叠层在分隔部处彼此断开以暴露辅助连接电极的上表面。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中堤岸沿着辅助连接电极的边缘设置。

3. 如权利要求2所述的有机发光显示装置,其中:

堤岸的侧表面比设置在堤岸下方的阳极和辅助连接电极中每一个的侧表面伸出更多,
分隔部被设置成覆盖阳极和辅助连接电极中每一个的侧表面,和
阴极与辅助连接电极的暴露的上表面接触。

4. 如权利要求2所述的有机发光显示装置,其中:

堤岸的侧表面比设置在堤岸下方的阳极和辅助连接电极中每一个的侧表面伸出更多,
分隔部被设置成覆盖阳极的侧表面,和
阴极与辅助连接电极的暴露的上表面和侧表面接触。

5. 如权利要求1至4中任一项所述的有机发光显示装置,其中:

阳极和辅助连接电极中的至少一个通过顺序叠置下部导电膜和具有多层结构的上部导电膜形成,

下部导电膜由选自MoTi、Ti、Ta及其组合物构成的组中的一种形成,和上部导电膜包括透明导电膜和不透光导电膜。

6. 如权利要求5所述的有机发光显示装置,其中堤岸和下部导电膜的侧表面比上部导电膜的侧表面伸出更多。

7. 如权利要求5所述的有机发光显示装置,还包括:

设置在基板的焊盘区中的焊盘电极;和

连接到相应一个焊盘电极且包括所述下部导电膜的焊盘覆盖电极。

8. 如权利要求5所述的有机发光显示装置,还包括存储电容器,所述存储电容器通过将存储下部电极和存储上部电极彼此交叠形成,

其中存储下部电极由与每个薄膜晶体管的栅极相同的材料形成且设置成与所述栅极共面,和

其中存储上部电极由与每个薄膜晶体管的源极相同的材料形成且设置成与所述源极共面。

9. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中分隔部具有宽度从下表面到上表面逐步增加的倒锥形状。

10. 一种有机发光显示装置的制造方法,包括:

形成设置在基板上的薄膜晶体管;

同时形成连接至每个薄膜晶体管的阳极、连接至被设置为与阳极相对的阴极的辅助连接电极、和沿着阳极的边缘设置的堤岸;和

形成设置成与辅助连接电极对应的分隔部，

其中阳极和阴极之间的有机发光叠层在分隔部处彼此断开以暴露辅助连接电极的上表面。

11. 如权利要求10所述的方法，其中堤岸沿着阳极和辅助连接电极中每一个的边缘设置。

12. 如权利要求11所述的方法，其中分隔部形成为覆盖阳极和辅助连接电极中每一个的侧表面。

13. 如权利要求10至12中任一项所述的方法，还包括：

当形成薄膜晶体管时，形成设置在基板的焊盘区中的焊盘电极；和

当形成阳极时，形成连接到相应一个焊盘电极的焊盘覆盖电极。

14. 如权利要求13所述的方法，其中形成阳极、辅助连接电极、焊盘覆盖电极和堤岸包括：

在设置有薄膜晶体管和焊盘电极的基板上顺序形成下部导电膜和上部导电膜；

在上部导电膜上形成具有多台阶结构的光敏膜；

通过使用光敏膜作为掩模蚀刻下部导电膜和上部导电膜，形成具有下部导电膜和上部导电膜的阳极、辅助连接电极和焊盘覆盖电极；

第一次减小光敏膜的厚度；

使用具有第一次减小了厚度的光敏膜作为掩模去除焊盘覆盖电极的上部导电膜；和

第二次减小光敏膜的厚度，以利用剩余的光敏膜形成堤岸。

有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求2016年10月31日提交的韩国专利申请No.P2016-0143900的权益,在此通过参考将其并入本文,就如在此全部列出一样。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种有机发光显示装置及其制造方法,更特别地,涉及具有简化的结构和制造工艺的有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0003] 在屏幕上显示多条信息的显示装置在信息和通讯时代是核心技术,并且已经对其进行研究以满足薄度、重量轻、便携性和高性能倾向。作为代表性的显示装置,现在使用了液晶显示器(LCD)、有机发光二极管(OLED)显示器等。

[0004] 为了制造显示装置,执行多次使用光掩模的掩模工艺。在每一掩模工艺中,执行诸如清洗、曝光、显影、蚀刻等的子工艺。因此,无论何时增加一次掩模工艺,即增加了显示装置的制造时间和制造成本且增加了缺陷率,且由此降低了制造产率。因此,需要一种具有简化的结构和制造工艺以降低制造成本并且增加制造产率和生产效率的有机发光显示装置。

发明内容

[0005] 因此,本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法,其基本避免了由于现有技术的限制和不足导致的一项或多项问题。

[0006] 本发明的一个目的是提供一种具有简化的结构和制造工艺的有机发光显示装置及其制造方法。

[0007] 本发明的其他优势、目的和特征将在下文说明书中列出,且一旦查阅了下文,一部分优势、目的和特征对本领域技术人员是显而易见的,或者可通过实践本发明获知。通过所撰写的说明书及其权利要求以及所附附图中特别指出的结构可获知和获得本发明的目的和其他优势。

[0008] 为了实现这些目的和其他优势以及根据本发明的目的,如本文所体现和广泛描述的,一种有机发光显示装置包括:设置在基板上的薄膜晶体管;连接到薄膜晶体管的有机发光元件;连接到每一个有机发光元件的阴极的辅助连接电极;沿着每一个有机发光元件的阳极的边缘设置的堤岸;和设置成与辅助连接电极对应的分隔部,其中有机发光元件的有机发光叠层在分隔部处彼此断开以暴露辅助连接电极的上表面。

[0009] 在本发明的另一方面,一种制造有机发光显示装置的方法包括:形成设置在基板上的薄膜晶体管;同时形成连接至每个薄膜晶体管的阳极、连接至被设置为与阳极相对的阴极的辅助连接电极、和沿着阳极的边缘设置的堤岸;和形成设置成与辅助连接电极对应的分隔部,其中阳极和阴极之间的有机发光叠层在分隔部处彼此断开以暴露辅助连接电极的上表面。

[0010] 将理解,本发明上文的一般描述和下文的具体描述都是说明性和解释性的,且意

在提供如所要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

[0011] 本文包括附图以提供本发明的进一步理解,附图结合到本申请中并构成本申请的一部分,附图示出了本发明的实施例且与文字描述一起用于解释本发明的原理。附图中:

[0012] 图1A至1D是示出制造常规有机发光显示装置的方法的截面图;

[0013] 图2是根据本发明一实施例的有机发光显示装置的平面图;

[0014] 图3是示出图2中所示的有机发光显示装置的截面图;

[0015] 图4是根据本发明另一实施例的有机发光显示装置的截面图;

[0016] 图5A至5I是示出图3中所示的有机发光显示装置的制造方法的截面图;和

[0017] 图6A至6D是示出制造图5H中所示的阳极、辅助连接电极、焊盘覆盖电极和堤岸的方法的截面图。

具体实施方式

[0018] 在描述本发明的实施例之前,下文将示范性描述由于常规有机发光显示装置的掩模工艺导致的产率降低。

[0019] 图1A至1D是示出常规有机发光显示装置的制造方法的截面图。

[0020] 如图1A中示范性示出的,设置成覆盖与漏极10接触的像素连接电极12的像素覆盖电极14和设置成覆盖与焊盘电极50接触的焊盘连接电极52的焊盘覆盖电极54形成在基板1上。此处,像素覆盖电极14和焊盘覆盖电极54由具有高抗腐蚀性和高抗酸性的透明导电膜形成。

[0021] 之后,如图1B中示范性示出的,形成具有像素接触孔28以暴露出像素覆盖电极14的平坦化层26,以及形成覆盖焊盘覆盖电极54的焊盘保护膜56。此处,形成焊盘保护膜56的材料,可通过随后在形成阳极32中使用的光致抗蚀剂图案的剥离工艺中使用的剥离溶液去除。

[0022] 之后,如图1C中示范性示出的,形成经由像素接触孔28连接到像素覆盖电极14的阳极32。此处,如果阳极32应用于前视型有机发光显示装置,则阳极32具有透明导电膜和不透光导电膜叠置的结构。

[0023] 当形成阳极32时,焊盘保护膜56覆盖焊盘覆盖电极54,由此防止焊盘覆盖电极54被形成阳极32时使用的蚀刻溶液损坏。

[0024] 之后,如图1D中示范性示出的,通过剥离工艺去除残留在阳极32上的光致抗蚀剂图案58和残留在焊盘覆盖电极54上的焊盘保护膜56。

[0025] 如此,在常规有机发光显示装置中,阳极32包括易腐蚀的不透光导电膜,由此,难以同时形成阳极32和焊盘覆盖电极54。而且,在常规有机发光显示装置中,为了防止焊盘覆盖电极54被在形成阳极32时使用的蚀刻溶液损坏,应单独地形成焊盘保护膜56以覆盖焊盘覆盖电极54。

[0026] 因此,在常规有机发光显示装置中,为了形成焊盘覆盖电极54和焊盘保护膜56,执行掩模工艺的次数增加至少两次,由此产率降低并且制造成本提高。

[0027] 为了解决常规有机发光显示装置制造方法的这些问题,在根据本发明的有机发光

显示装置的制造方法中,通过一次掩模工艺同时形成堤岸、阳极和焊盘覆盖电极以及暴露出焊盘覆盖电极,且执行掩模工艺的次数减少了至少三次,由此,产率提高并且制造成本降低。

[0028] 现在将具体参考本发明的优选实施例,其实例于附图中示出。

[0029] 图2是根据本发明一实施例的有机发光显示装置的平面图,图3是示出图2中所示的有机发光显示装置的截面图。

[0030] 图2和图3中示出的有机发光显示装置设置了有源区和焊盘区。

[0031] 在焊盘区中,形成分别提供驱动信号至扫描线SL、数据线DL、高压(VDD)电源线161和低压(VSS)电源线160的多个焊盘150。

[0032] 每个焊盘150都包括第一焊盘电极152、第二焊盘电极154和焊盘覆盖电极156。

[0033] 第一焊盘电极152由与栅极绝缘图案112上的栅极106相同的材料形成,形成在与栅极106相同的层上。

[0034] 第二焊盘电极154导电连接到经由穿过层间绝缘膜116形成的第一焊盘接触孔158a暴露的第一焊盘电极152。第二焊盘电极154由与层间绝缘膜116上的源极108和漏极110相同的材料形成,形成在与源极108和漏极110相同的层上。

[0035] 焊盘覆盖电极156导电连接到经由穿过保护膜118形成的第二焊盘接触孔158b暴露的第二焊盘电极154。焊盘覆盖电极156由与包括在阳极132中的下部导电膜131a相同的材料形成。

[0036] 在有源区中,多个子像素设置成矩阵,由此显示图像。设置在有源区中的每一个子像素包括设置在电路区CA中的像素驱动电路和连接到像素驱动电路的发光元件130。

[0037] 像素驱动电路包括开关晶体管T1、驱动晶体管T2和存储电容器Cst。

[0038] 当扫描脉冲提供至扫描线SL时,开关晶体管T1导通,开关晶体管T1将提供至数据线DL的数据信号提供至存储电容器Cst和驱动晶体管T2的栅极。

[0039] 响应于提供至驱动晶体管T2的栅极的数据信号,驱动晶体管T2控制自高压电源线161提供至发光元件130的电流I,由此调整发光元件130发出的光量。而且,即使开关晶体管T1关断,由于存储电容器Cst中充电的电压,驱动晶体管T2提供恒定电流I直到提供下一帧的数据信号,由此保持发光元件130的发光。

[0040] 为此,如图3中所示示范性示出的,驱动晶体管T2包括栅极106、源极108、漏极110和有源层114。

[0041] 栅极106形成在具有与栅极106相同形状的栅极绝缘图案112上。在栅极绝缘图案112插入栅极106与有源层114的沟道区之间的条件下,栅极106与有源层114的沟道区交叠。栅极106可具有单层结构,包括选自钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)或其合金构成的组中的一种,或者可具有包括上述材料的多层结构,但是本发明不限于此。

[0042] 源极108经由穿过层间绝缘膜116形成的源极接触孔124S连接到有源层114的源极区。漏极110经由穿过层间绝缘膜116形成的漏极接触孔124D连接到有源层114的漏极区。而且,漏极110经由穿过保护膜118形成的第一像素接触孔120暴露出来且由此连接到像素连接电极148。

[0043] 源极108和漏极110例如可具有单层结构,包括选自钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金

(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)或其合金构成的组中的一种,或者可具有包括上述材料的多层结构,但是本发明不限于此。

[0044] 有源层114设置有越过沟道区彼此相对的源极区和漏极区。在栅极绝缘图案112插入沟道区与栅极106之间的条件下,沟道区与栅极106交叠。源极区经由源极接触孔124S连接到源极108,漏极区经由漏极接触孔124D连接到漏极110。源极区和漏极区的每一个由掺杂有n型或p型杂质的半导体材料形成,沟道区由未掺杂n型或p型杂质的半导体材料形成。

[0045] 缓冲膜104和光屏蔽层(未示出)形成在有源层114和基板101之间。光屏蔽层形成在基板101上以与有源层114的沟道区交叠。光屏蔽层吸收或反射从外部入射的光,由此可最小化入射到沟道区上的光。此处,光屏蔽层经由穿过缓冲膜104形成的缓冲膜接触孔(未示出)暴露出来并且导电连接至有源层114。光屏蔽层由诸如Mo、Ti、Al、Cu、Cr、Co、W、Ta或Ni的不透光金属形成。

[0046] 在玻璃或诸如聚酰亚胺(PI)的塑料树脂形成的基板101上,缓冲膜104具有由氧化硅或氮化硅形成的单层结构或多层结构。缓冲膜104防止基板101产生的湿气或杂质扩散,或者调节结晶化过程中热量的传输速度,由此有利于有源层114的结晶化。

[0047] 通过将存储下部电极142和存储上部电极144彼此交叠,同时将层间绝缘膜116插入存储下部电极142和存储上部电极144之间,形成存储电容器Cst。此处,在与栅极106相同的层中,存储下部电极142由与栅极106相同的材料形成;在与源极108相同的层中,存储上部电极144由与源极108相同的材料形成。即使开关晶体管T1关断,由于存储电容器Cst中充电的电压,驱动晶体管T2提供恒定电流I直到提供下一帧的数据信号,由此保持发光元件130的发光。

[0048] 发光元件130包括连接至驱动晶体管T2的漏极110的阳极132、形成在阳极132上的至少一个有机发光叠层134、和形成在有机发光叠层134上的阴极136。

[0049] 阳极132设置在平坦化层126上以与由堤岸138限定的发光区EA和设置有显示驱动电路的电路区CA交叠。

[0050] 阳极132具有下部导电膜131a和上部导电膜131b顺序叠置的结构,叠置方式与辅助连接电极168相同。此处,堤岸138以及阳极132和辅助连接电极168每一个的下部导电膜131a的侧表面,比阳极132和辅助连接电极168每一个的上部导电膜131b的侧表面伸出更多。下部导电膜131a由即使下部导电膜131a暴露到外部也不受氧气和湿气腐蚀的材料形成,且在蚀刻上部导电膜131b期间不会损坏下部导电膜131a。例如,下部导电膜131a可由选自钼钛(MoTi)、钛(Ti)、钽(Ta)和其组合物构成的组中的一种形成。上部导电膜131b具有多层结构,包括透明导电膜和具有高反射效率的不透光导电膜。透明导电膜由具有相对高功函数值的材料形成,诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO),不透光导电膜成为具有单层结构或多层结构,包括Al、Ag、Cu、Pb、Mo、Ti或其合金。例如,上部导电膜131b可成为具有顺序叠置透明导电膜、不透光导电膜和透明导电膜的结构,或者顺序叠置透明导电膜和不透光导电膜的结构。

[0051] 阳极132经由像素连接电极148导电连接至漏极110。此处,像素连接电极148经由穿过保护膜118形成的第一像素接触孔120接触漏极110。而且,像素连接电极148经由穿过平坦化层126形成的第二像素接触孔128接触阳极132。另一方面,阳极132可经由穿过保护膜118和平坦化层126形成的像素接触孔接触漏极110,而不需要单独的像素连接电极148。

[0052] 通过在阳极132上以正向顺序或反向顺序叠置空穴相关层、有机发光层和电子相关层形成有机发光叠层134。例如,在电荷产生层插入到第一发光叠层和第二发光叠层之间的条件下,有机发光叠层134可包括设置成彼此相对的第一发光叠层和第二发光叠层。这种情况下,第一发光叠层和第二发光叠层中一个的有机发光层产生蓝光,第一发光叠层和第二发光叠层中另一个的有机发光层产生微黄的绿光,由此经由第一发光叠层和第二发光叠层产生白光。

[0053] 如果有有机发光叠层134应用于前视型有机发光显示装置,则可将有机发光叠层134形成在阳极132上,阳极132不仅设置在由堤岸138限定的发光区EA中也设置在电路区CA中,由此提高了孔径比。

[0054] 堤岸138形成在阳极132上以限定发光区EA。堤岸138可由不透光材料(例如黑材料)形成以防止相邻子像素之间的光干涉。这种情况下,堤岸138可由包括彩色染料、有机黑色染料和碳中的至少一种的光屏蔽材料形成。

[0055] 在发出不同颜色的光的相邻子像素之间的堤岸138包括堤岸孔174,设置在堤岸138下方的辅助连接电极168经由堤岸孔174暴露出来,因此辅助连接电极168可连接至阴极136以降低阴极136的高电阻。在堤岸孔174中,有机发光叠层134与另一有机发光叠层134经由分隔部146分开。也就是,分隔部146具有宽度从下表面到上表面逐步增加的倒锥形状,且与辅助连接电极168交叠地设置在堤岸孔174中。因此,直线性沉积的有机发光叠层134不形成在与分隔部146的具有较大宽度的上表面交叠的辅助连接电极168上,由此,在堤岸孔174内,发出不同颜色光的相邻子像素的有机发光叠层134通过分隔部146彼此分开。该情况下,有机发光叠层134没有形成在由堤岸孔174暴露的辅助连接电极168的整个上表面上,且由此仅形成在由堤岸138暴露的阳极132的上表面、分隔部146的上表面和堤岸138的上表面和侧表面上。另一方面,比有机发光叠层134具有更好台阶覆盖性的阴极136形成在分隔部146的上表面和侧表面、设置在分隔部146下方的堤岸138的侧表面、以及与分隔部146交叠的辅助连接电极168的上表面上,由此有利于阴极136和辅助连接电极168之间的接触。

[0056] 在有机发光叠层134插入阴极136与阳极132之间的条件下,阴极136与阳极132相对地形成在有机发光叠层134和堤岸138的上表面和侧表面上。如果阴极136应用于前视型有机发光显示装置,则阴极136由诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)的透明导电膜形成。

[0057] 在设置了分隔部146的堤岸孔174中,阴极136经由辅助连接电极168连接至低电压电源线160。辅助连接电极168导电连接至经由穿过保护膜118和平坦化层126形成的辅助接触孔170暴露的低电压电源线160。此处,低电压电源线160由具有比阴极136高的导电性的数据金属层形成,由此可补偿由诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)的透明导电膜形成的阴极136的高电阻。

[0058] 低电压电源线160由与层间绝缘膜116上的存储上部电极144相同的材料形成,且与存储上部电极144共面。低电压电源线160经由穿过保护膜118和平坦化层126形成的辅助接触孔170暴露出来且连接到辅助连接电极168。

[0059] 如图3中示范性示出的,沿着阳极132和辅助连接电极168中每一个的边缘形成本发明的堤岸138。堤岸138比阳极132和辅助连接电极168中每一个的侧表面伸出更多。这种情况下,在阳极132和辅助连接电极168中每一个的侧表面和堤岸138之间形成底切。如图3中示范性示出的,分隔部146形成为覆盖具有底切结构的阳极132和辅助连接电极168的侧

表面,从而防止阳极132的侧表面和阴极136之间的电短路。在该情况下,阴极136接触由堤岸138暴露的辅助连接电极168的上表面。

[0060] 否则,如图4中示范性示出的,分隔部146可形成为覆盖具有底切结构的阳极132的侧表面,但是不形成在具有底切结构的辅助连接电极168的侧表面上。在该情况下,通过分隔部146,阳极132的侧表面没有导电连接至阴极136,由此可防止阳极132和阴极136之间的电短路。而且,由于具有底切结构的辅助连接电极168的侧表面和由堤岸138暴露的辅助连接电极168的上表面被导电连接到阴极136,增大了辅助连接电极168和阴极136之间的接触面积且由此可降低阴极136的高电阻。

[0061] 图5A至5I是示出如图3中所示的有机发光显示装置的制造方法的截面图。

[0062] 如图5A中示范性示出的,缓冲膜104形成在基板101上,且有源层114形成在缓冲膜104上。

[0063] 更具体地,通过在基板101的整个表面上沉积诸如 SiO_x 或 SiN_x 的无机绝缘材料,形成缓冲膜104。之后,通过诸如低压化学气相沉积(LPCVD)或等离子体增强化学气相沉积(PECVD)的方法,在设置有缓冲膜104的基板101上形成非晶硅薄膜。之后,通过结晶化非晶硅薄膜形成多晶硅薄膜。之后,使用第一掩模经由光刻工艺和蚀刻工艺图案化多晶硅薄膜,由此形成有源层114。

[0064] 参考图5B,栅极绝缘图案112形成在设置有有源层114的缓冲膜104上,且栅极106、存储下部电极142和第一焊盘电极152形成在栅极绝缘图案112上。

[0065] 更具体地,将栅极绝缘膜形成在设置有有源层114的缓冲膜104上,且经由诸如溅射的沉积方法在栅极绝缘膜上形成栅极金属层。诸如 SiO_x 或 SiN_x 的无机绝缘材料可用作栅极绝缘膜。栅极金属层可形成为具有单层结构,包括选自Mo、Ti、Cu、AlNd、Al、Cr及其合金构成的组的金属,或者具有包括上述金属的多层结构。之后,使用第二掩模经由光刻工艺和蚀刻工艺同时图案化栅极金属层和栅极绝缘膜,从而形成存储下部电极142、栅极106和第一焊盘电极152,且于存储下部电极142、栅极106和第一焊盘电极152下方形成形状与存储下部电极142、栅极106和第一焊盘电极152相同的栅极绝缘图案112。

[0066] 之后,使用栅极106作为掩模将n+型或p+型杂质注入到有源层114中,由此形成有源层114的源极区和漏极区。

[0067] 参考图5C,将设置有源极接触孔124S和漏极接触孔124D以及第一焊盘接触孔158a的层间绝缘膜116形成在设置有栅极106、存储下部电极142和第一焊盘电极152的基板101上。

[0068] 更具体地,通过诸如PECVD的沉积方法,层间绝缘膜116形成在设置有栅极106、存储下部电极142和第一焊盘电极152的基板101上。之后,使用第三掩模经由光刻工艺和蚀刻工艺图案化层间绝缘膜116,从而形成源极接触孔124S和漏极接触孔124D以及第一焊盘接触孔158a。穿过层间绝缘膜116形成源极接触孔124S和漏极接触孔124D以及第一焊盘接触孔158a,从而暴露出源极区、漏极区和第一焊盘电极152。

[0069] 参考图5D,源极108、漏极110、存储上部电极144、第二焊盘电极154和低电压电源线160形成在设置有源极接触孔124S和漏极接触孔124D以及第一焊盘接触孔158a的层间绝缘膜116上。

[0070] 更具体地,通过诸如溅射的沉积方法,将数据金属层形成在设置有源极接触孔

124S和漏极接触孔124D以及第一焊盘接触孔158a的层间绝缘膜116上。数据金属层可形成具有单层结构,包括选自Mo、Ti、Cu、AlNd、Al、Cr及其合金构成的组的金属,或者具有包括上述金属的多层结构。之后,使用第四掩模经由光刻工艺和蚀刻工艺图案化数据金属层,由此在层间绝缘膜116上形成源极108、漏极110、存储上部电极144、第二焊盘电极154和低电压电源线160。

[0071] 参考图5E,设置有第二焊盘接触孔158b和第一像素接触孔120的保护膜118形成在设置有源极108、漏极110、存储上部电极144、第二焊盘电极154和低电压电源线160的层间绝缘膜116上。

[0072] 更具体地,通过沉积诸如 SiO_x 或 SiN_x 的无机绝缘材料,在设置有源极108、漏极110、存储上部电极144、第二焊盘电极154和低电压电源线160的层间绝缘膜116的整个表面上形成保护膜118。之后,使用第五掩模经由光刻工艺和蚀刻工艺选择性图案化保护膜118,由此形成第二焊盘接触孔158b和第一像素接触孔120。穿过保护膜118形成第二焊盘接触孔158b和第一像素接触孔120,由此暴露出漏极110和第二焊盘电极154。

[0073] 参考图5F,像素连接电极148形成在具有设置有第二焊盘接触孔158b和第一像素接触孔120的保护膜118的基板101上。

[0074] 更具体地,通过诸如溅射的沉积方法,将连接金属层形成在具有设置有第二焊盘接触孔158b和第一像素接触孔120的保护膜118的基板101上。之后,使用第六掩模经由光刻工艺和蚀刻工艺图案化连接金属层,由此形成像素连接电极148。

[0075] 参考图5G,具有第二像素接触孔128和辅助接触孔170的平坦化层126形成在设置有像素连接电极148的基板101上。

[0076] 更具体地,通过在设置有像素连接电极148的基板101上叠置诸如光丙烯的光敏有机绝缘材料,形成平坦化层126。之后,使用第七掩模经由光刻工艺图案化平坦化层126,由此形成第二像素接触孔128和辅助接触孔170。

[0077] 参考图5H,经由相同掩模工艺,将阳极132、辅助连接电极168、焊盘覆盖电极156和堤岸138形成在具有设置有第二像素接触孔128和辅助接触孔170的平坦化层126的基板101上。下文将参考图6A至6D对此进行描述。

[0078] 如图6A中示范性示出的,下部导电膜131a和上部导电膜131b顺序形成在具有设置有第二像素接触孔128和辅助接触孔170的平坦化层126的基板101上。此处,下部导电膜131a由即使下部导电膜131a暴露到外部也不被氧气和湿气腐蚀的材料形成,且在蚀刻上部导电膜131b期间不会损坏下部导电膜131a。例如,下部导电膜131a可以由选自钼钛(MoTi)、钛(Ti)、钽(Ta)及其组合物构成的组的一种材料形成。上部导电膜131b具有包括透明导电膜和高反射效率的不透光导电膜的多层结构。透明导电膜由具有相对高功函数值的材料形成,诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO),不透光导电膜形成具有单层结构或多层结构,包括Al、Ag、Cu、Pb、Mo、Ti或其合金。例如,上部导电膜131b可形成具有顺序叠置透明导电膜、不透光导电膜和透明导电膜的结构,或者顺序叠置透明导电膜和不透光导电膜的结构。

[0079] 之后,光敏膜被叠置在上部导电膜131b上,之后使用诸如多色调掩模的第八掩模经由光刻工艺图案化光敏膜,由此形成多台阶光敏膜149。多台阶光敏膜149形成为在将要形成焊盘覆盖电极156的区域中具有第一厚度 d_1 ,形成为在将要形成阳极132和辅助连接电极168的区域中具有大于第一厚度 d_1 的第二厚度 d_2 ,和形成为在将要形成堤岸138的区域中

具有大于第二厚度d2的第三厚度d3。多台阶光敏膜149不形成在阳极132之间、辅助连接电极168之间、焊盘覆盖电极156之间以及阳极132和辅助连接电极168之间的区域中。

[0080] 如图6B中示范性示出的,通过使用多台阶光敏膜149作为掩模的蚀刻工艺,蚀刻上部导电膜131b和下部导电膜131a,将阳极132、辅助连接电极168和焊盘覆盖电极156形成成为具有包括上部导电膜131b和下部导电膜131a的多层结构。之后,如图6C中示范性示出的,首次灰化多台阶光敏膜149,减小光敏膜149的整体厚度且由此去除具有第一厚度d1的光敏膜149的区域,从而暴露出焊盘覆盖电极156的上部导电膜131b。之后,通过使用被首次灰化的多台阶光敏膜149作为掩模的蚀刻工艺,去除上部导电膜131b,由此,焊盘覆盖电极156包括单独的下部导电膜131a,阳极132和辅助连接电极168每一个的下部导电膜131a以及光敏膜149比阳极132和辅助连接电极168每一个的上部导电膜131b的侧表面伸出更多。

[0081] 之后,如图6D中示范性示出的,二次灰化多台阶光敏膜149,减小光敏膜149的整体厚度。因此,从阳极132和辅助连接电极168的上表面去除光敏膜149,从而暴露阳极132和辅助连接电极168,剩余的光敏膜149用作堤岸138。

[0082] 参考图5I,分隔部146、有机发光叠层134和阴极136顺序形成在设置有阳极132、辅助连接电极168、焊盘覆盖电极156以及堤岸138的基板101上。

[0083] 更具体地,将用于分隔部的光敏膜涂覆到设置有堤岸138的基板101的整个表面,之后使用第九掩模经由光刻工艺图案化光敏膜,从而形成分隔部146。之后,经由使用遮蔽掩模的沉积工艺,在除了焊盘区之外的有源区中顺序形成有机发光叠层134和阴极136。

[0084] 如此,在本发明中,通过一次掩模工艺形成阳极132、辅助连接电极168、焊盘覆盖电极156和堤岸138以及暴露焊盘覆盖电极156。而且,在本发明中,当蚀刻形成阳极132的上部导电膜131b和下部导电膜131a时,通过在形成焊盘覆盖电极156中使用的光敏膜149保护焊盘覆盖电极156,由此,在不使用单独的焊盘保护膜的情况下,可防止阳极132的蚀刻溶液或蚀刻气体对焊盘覆盖电极156的损伤。因此,与常规方法相比,根据本发明的用于制造有机发光显示装置的方法减少了掩模工艺的次数至少三次,由此可简化有机发光显示装置的结构和制造工艺,并提高有机发光显示装置的产率。

[0085] 如果根据本发明的有机发光显示装置具有前视型发光结构,则有机发光显示装置还包括位于第二基板上的具有黑矩阵和滤色器的滤色器阵列。这种情况下,发光元件130发出的白光经由滤色器射向第二基板的前表面,由此显示图像。

[0086] 如从上述描述显而易见的,在根据本发明的有机发光显示装置中,通过一次掩模工艺形成阳极、辅助连接电极、焊盘覆盖电极和堤岸以及暴露焊盘覆盖电极。而且,当蚀刻形成阳极的上部导电膜和下部导电膜时,通过在形成焊盘覆盖电极中使用的光敏膜保护焊盘覆盖电极,由此,在不使用单独的焊盘保护膜的情况下,能防止阳极的蚀刻溶液或蚀刻气体对焊盘覆盖电极的损伤。因此,与常规有机发光显示装置相比,根据本发明的有机发光显示装置可减少掩模工艺的次数至少三次,由此可具有简化的结构和制造工艺并提高了产率。

[0087] 对本领域技术人员显而易见的是,在本发明中可做出各种修改和变化,而不脱离本发明的精神或范围。由此,本发明意在覆盖本发明的这种修改和变化,只要其落入所附权利要求及其等价物的范围内即可。

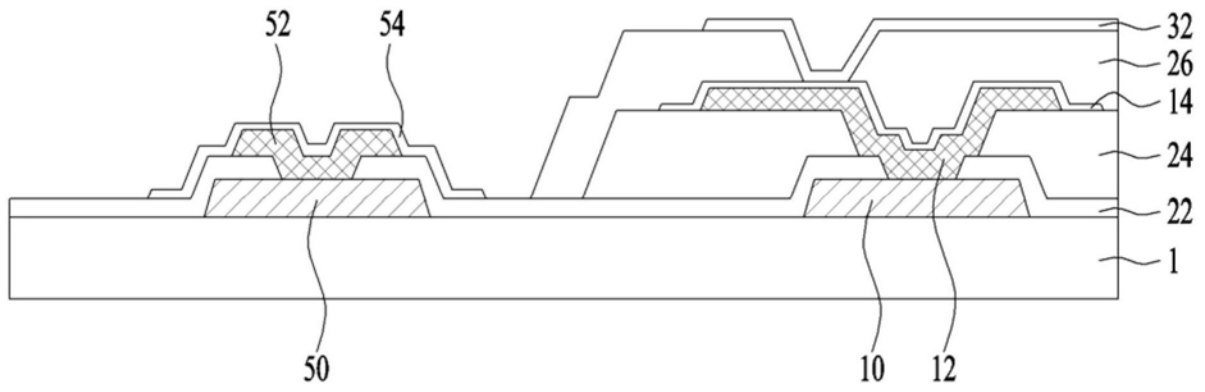


图1D

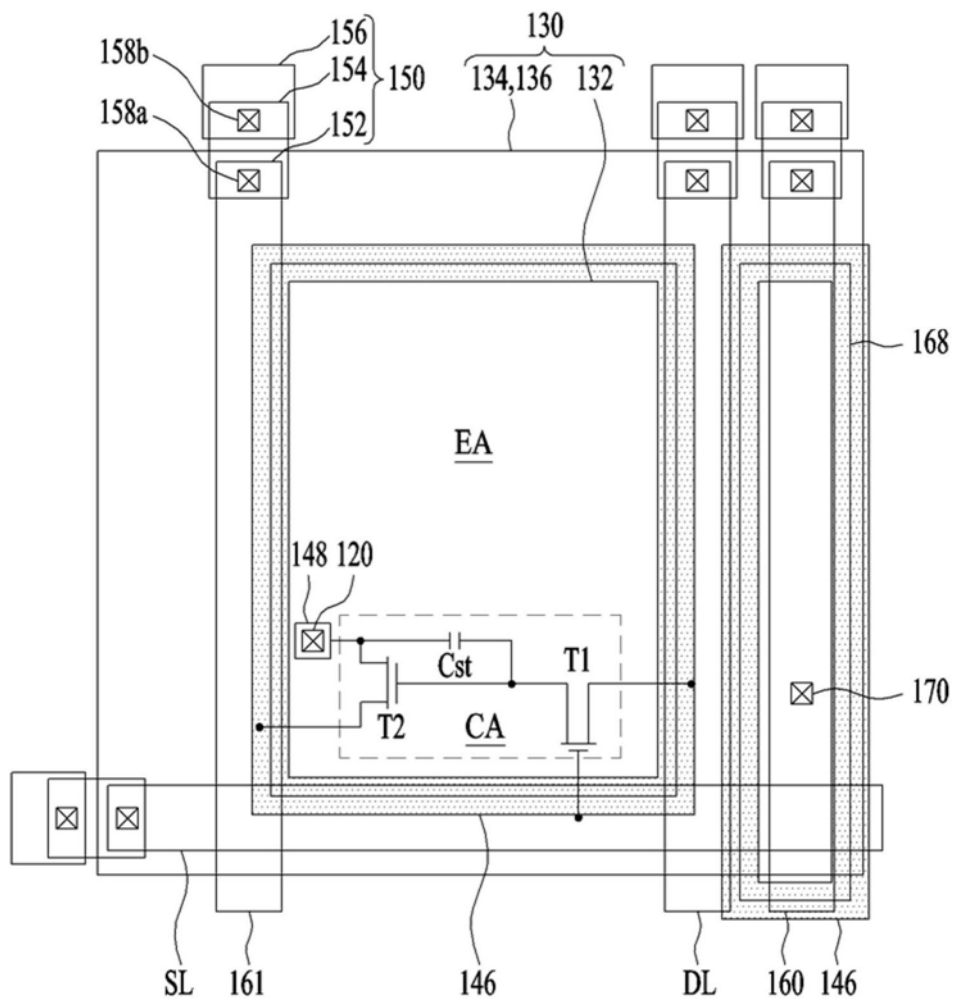


图2

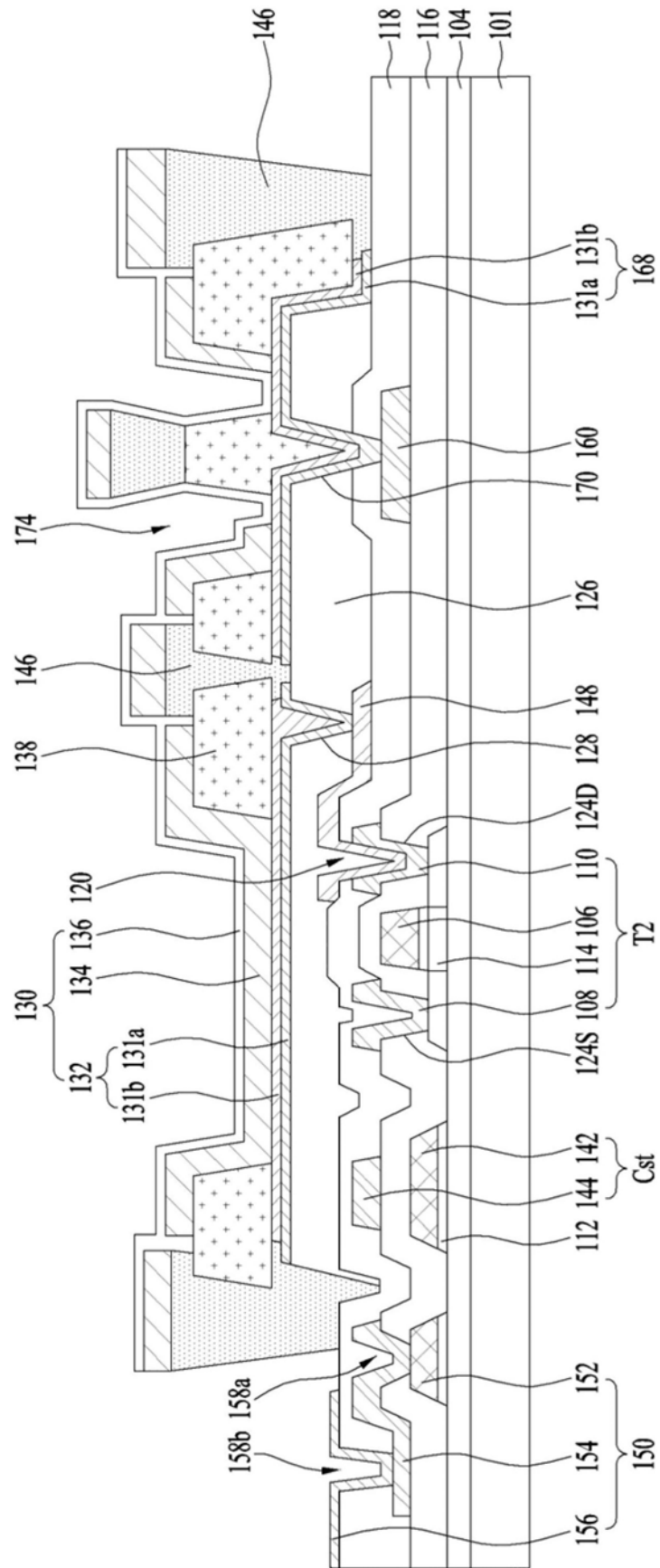


图3

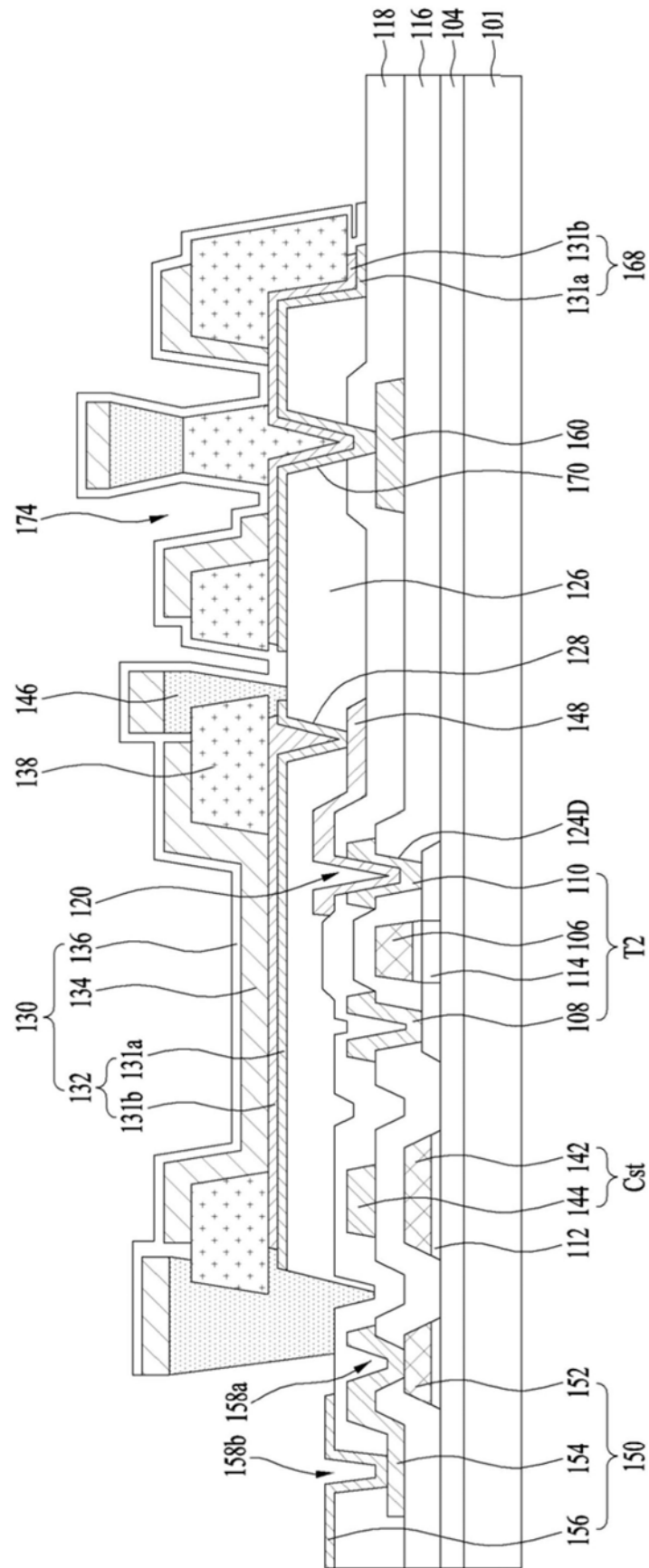


图4

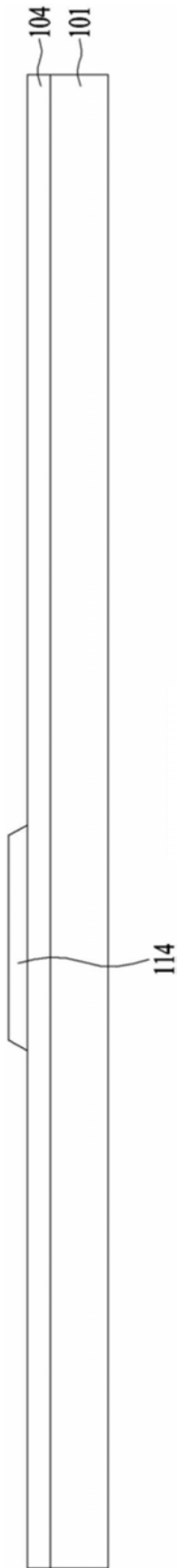


图5A

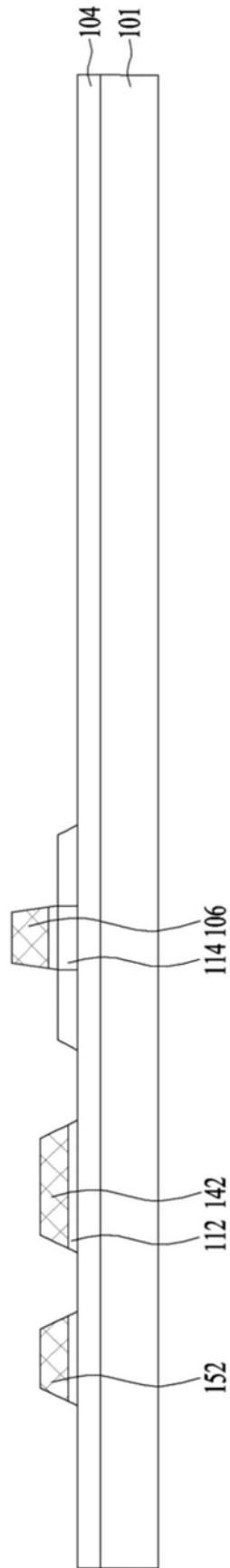


图5B

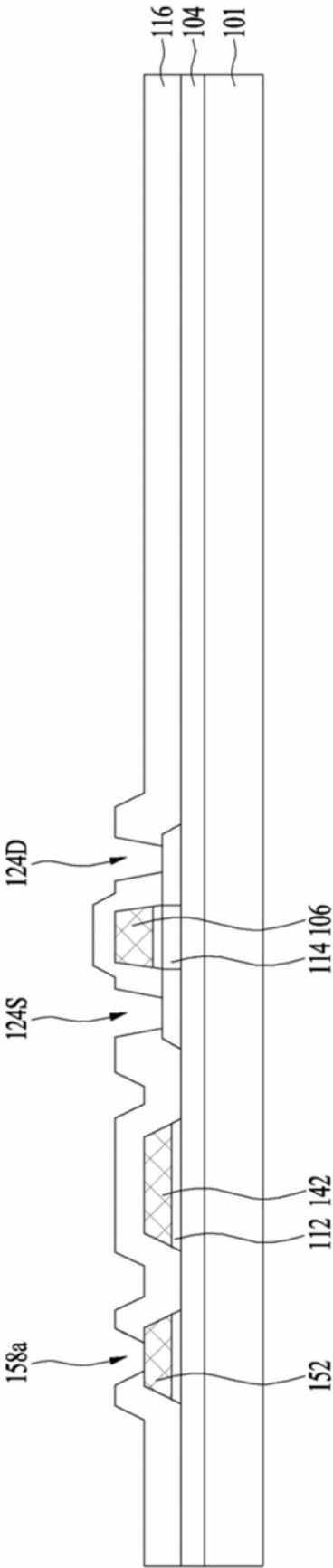


图5C

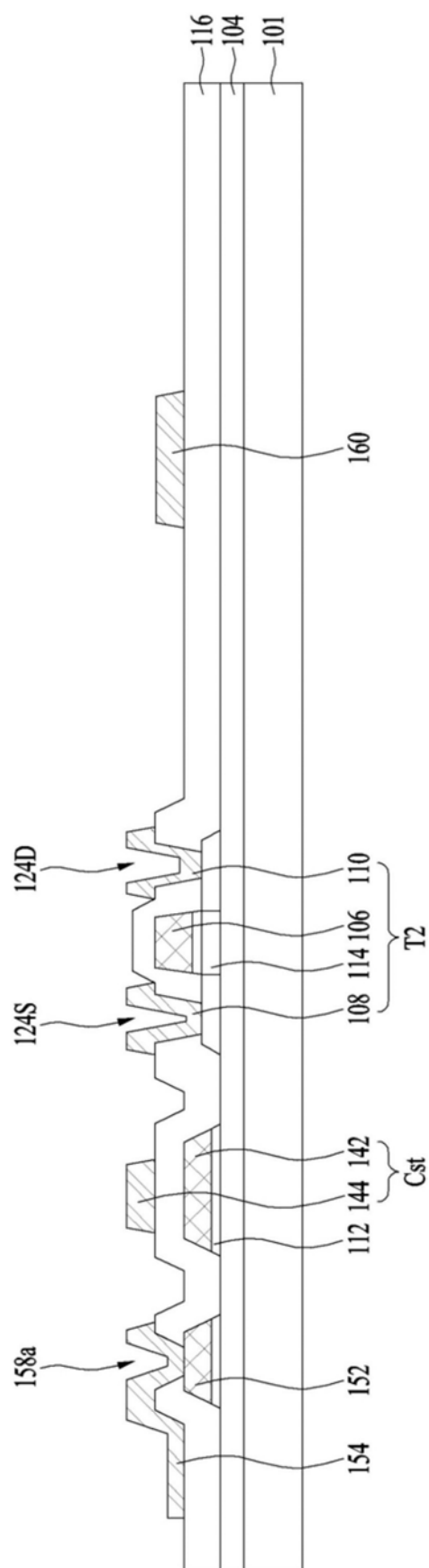


图5D

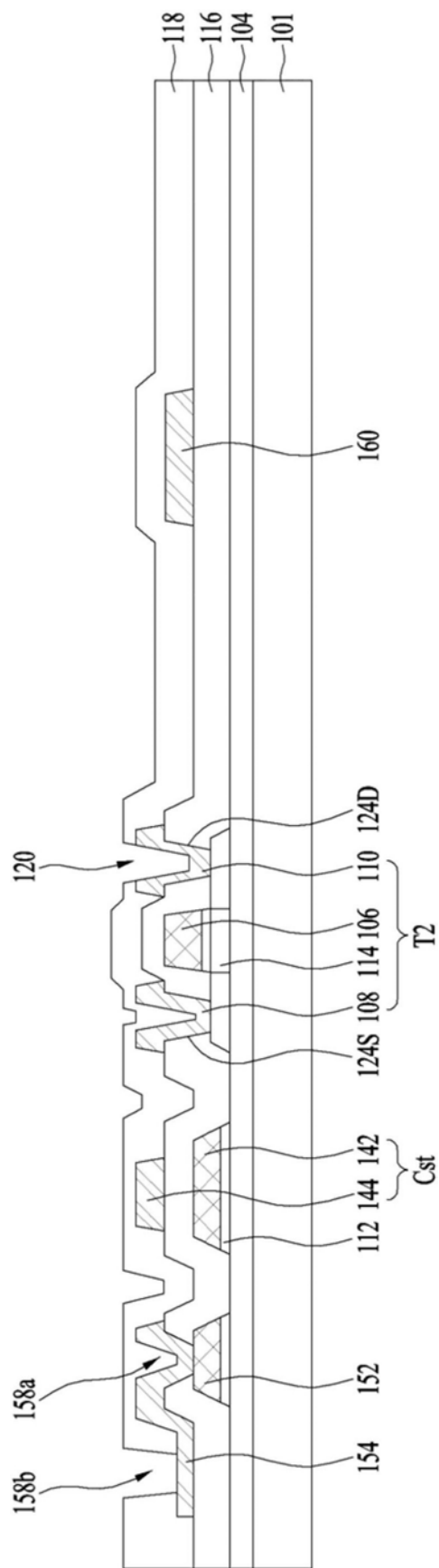


图5E

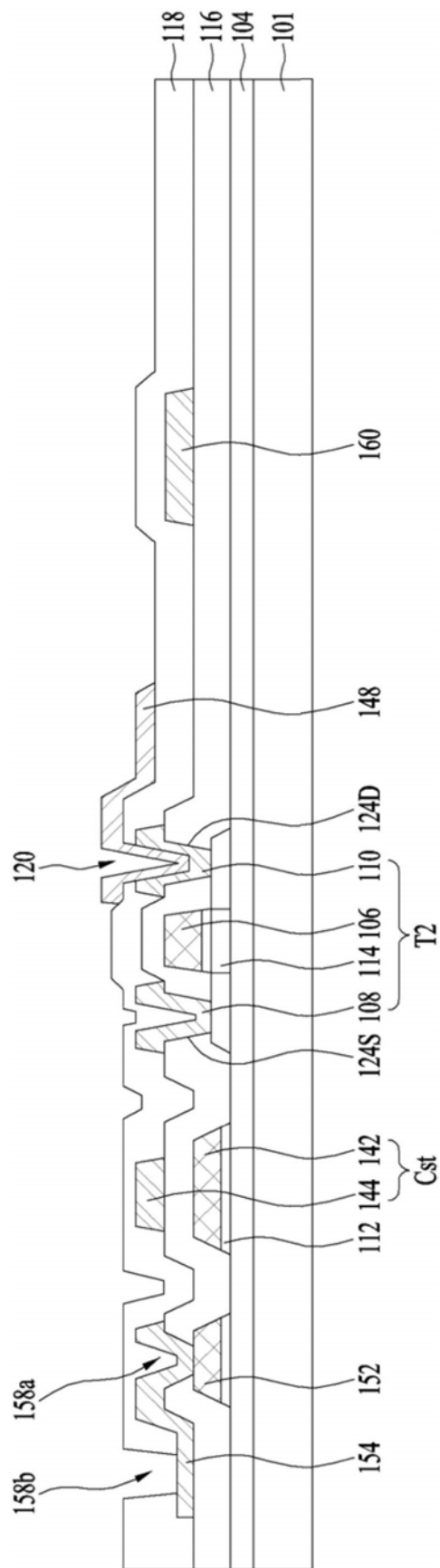


图5F

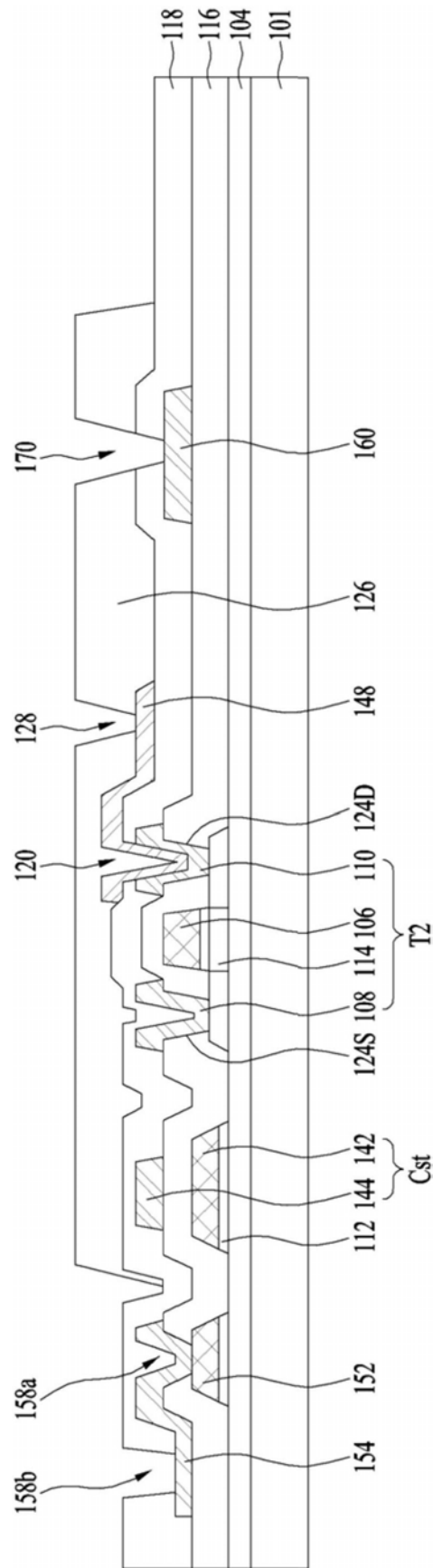


图5G

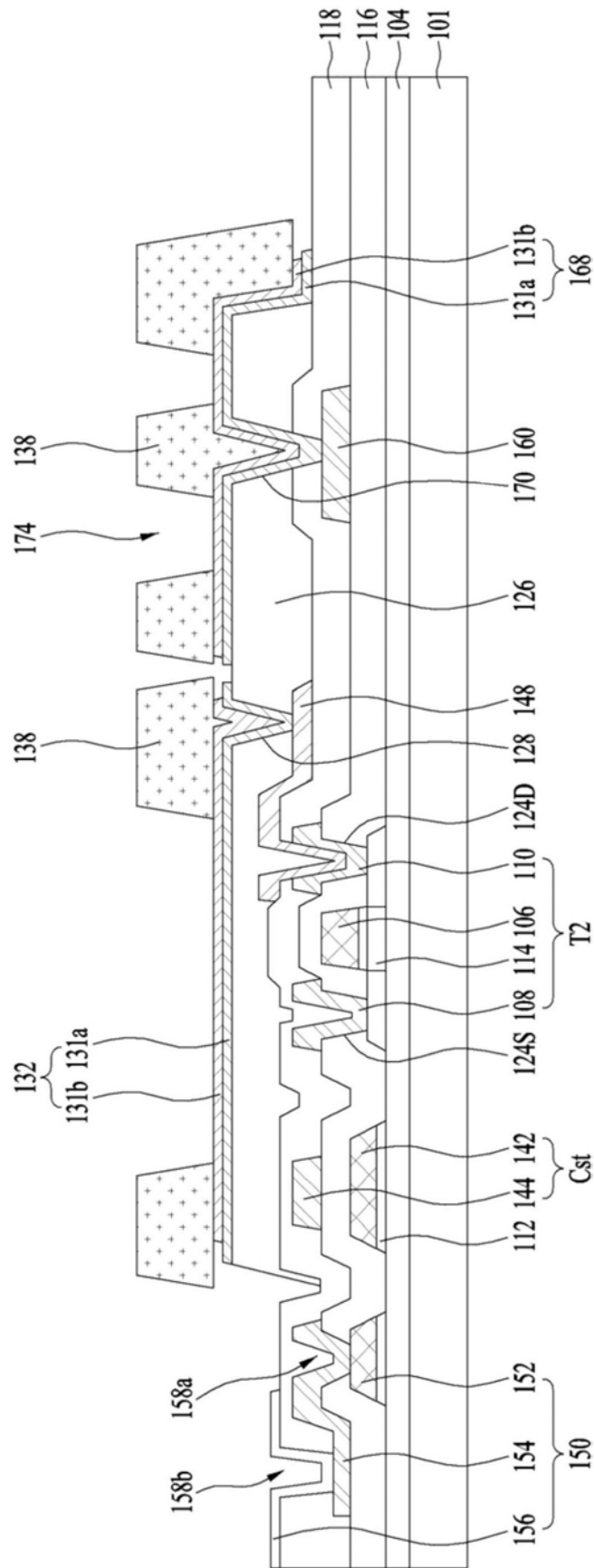


图5H

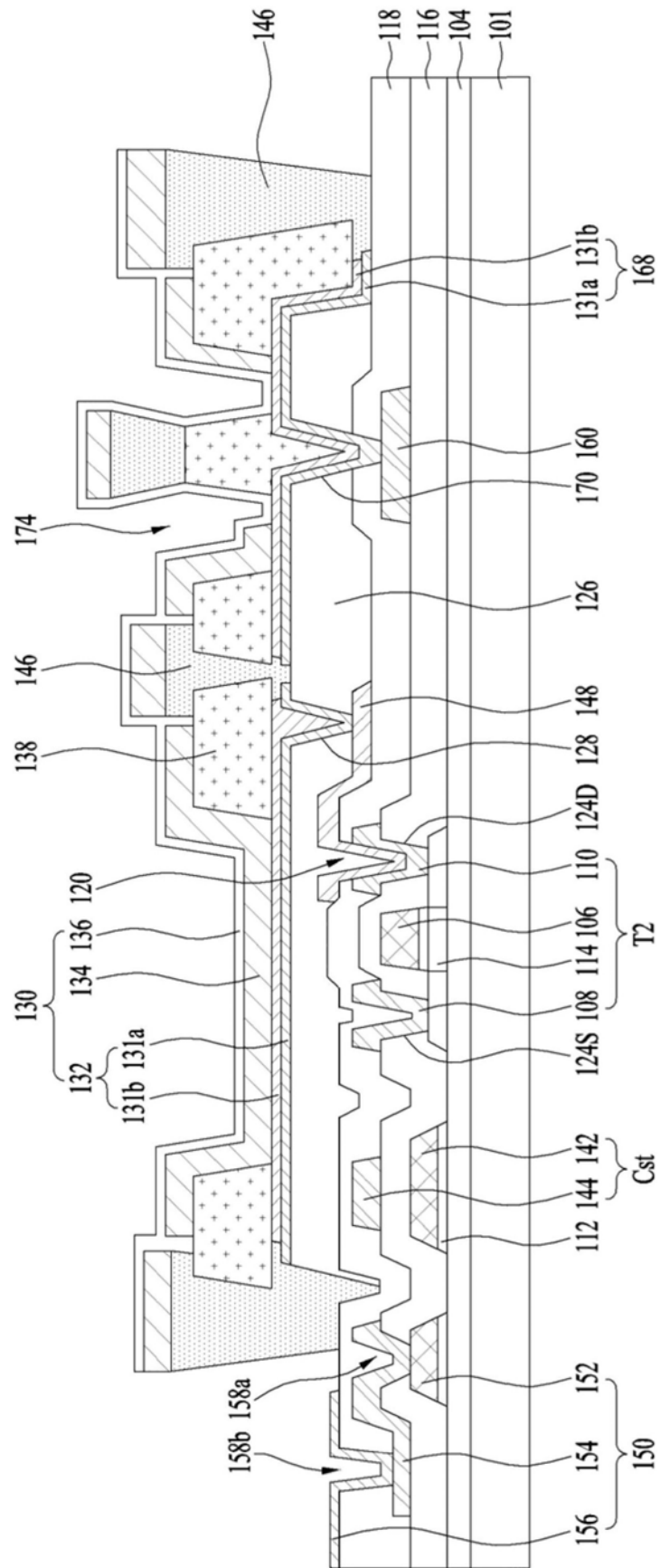


图5I

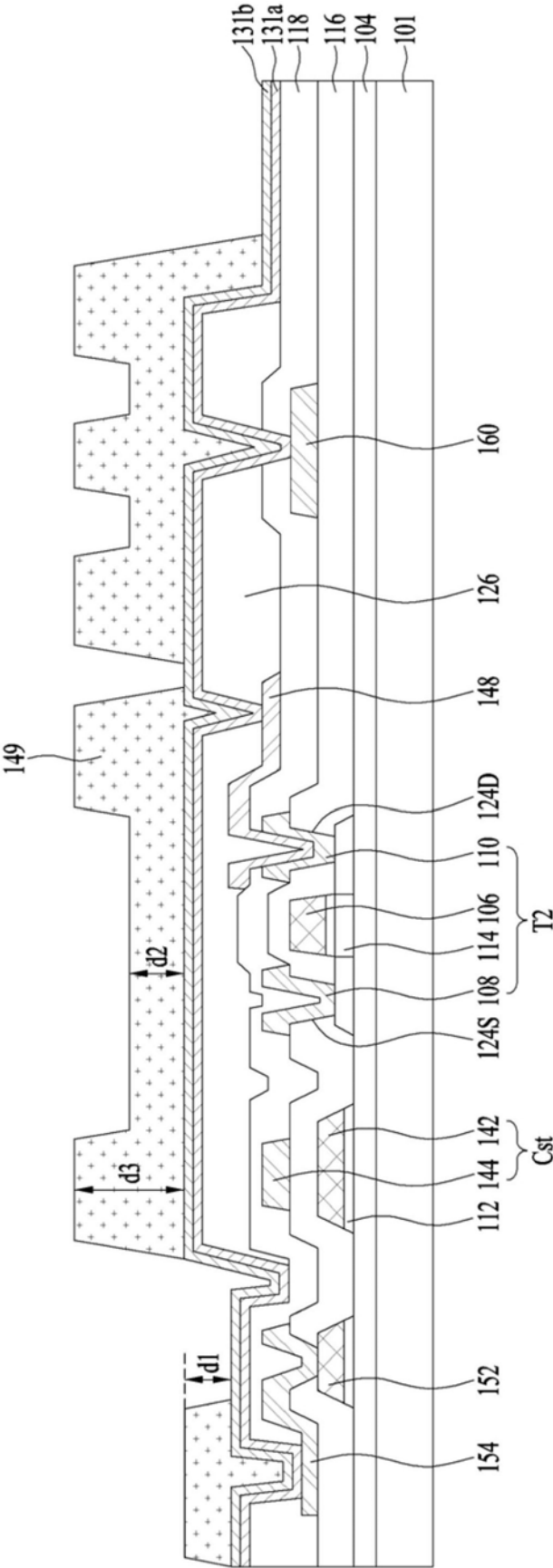


图6A

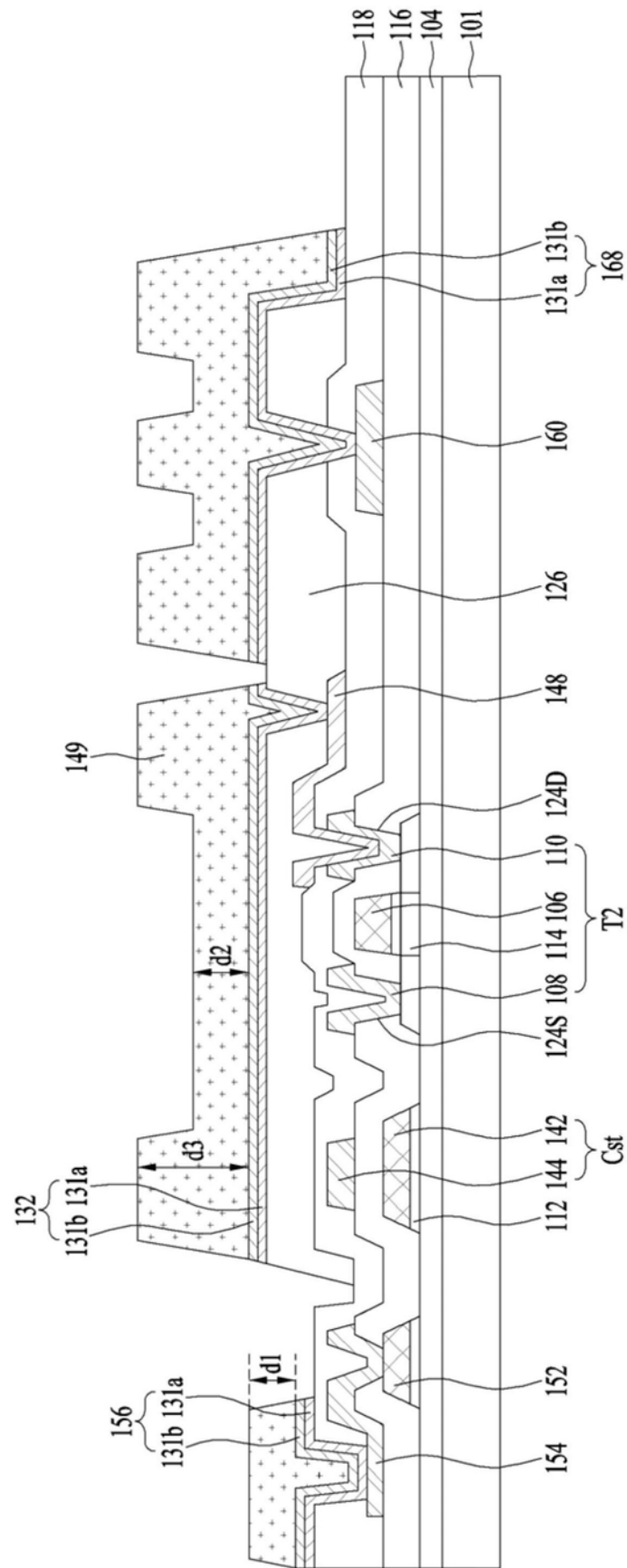


图6B

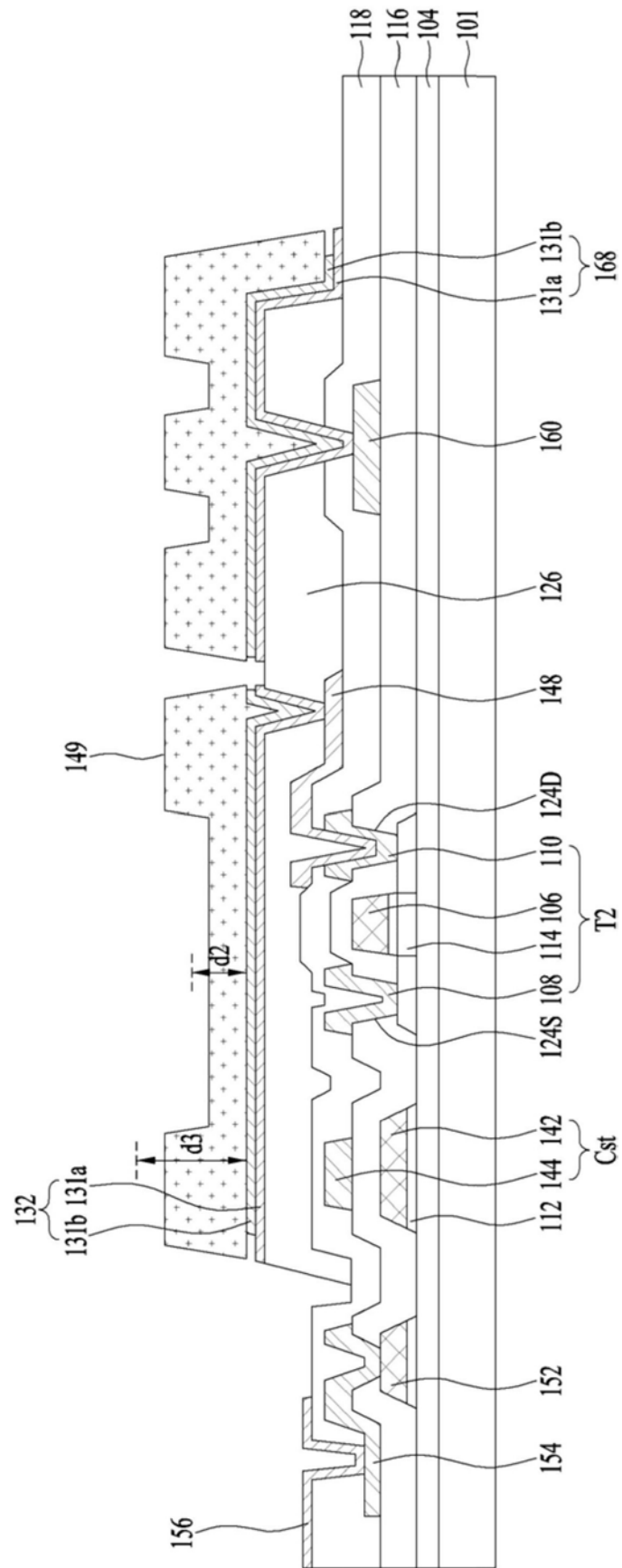


图6C

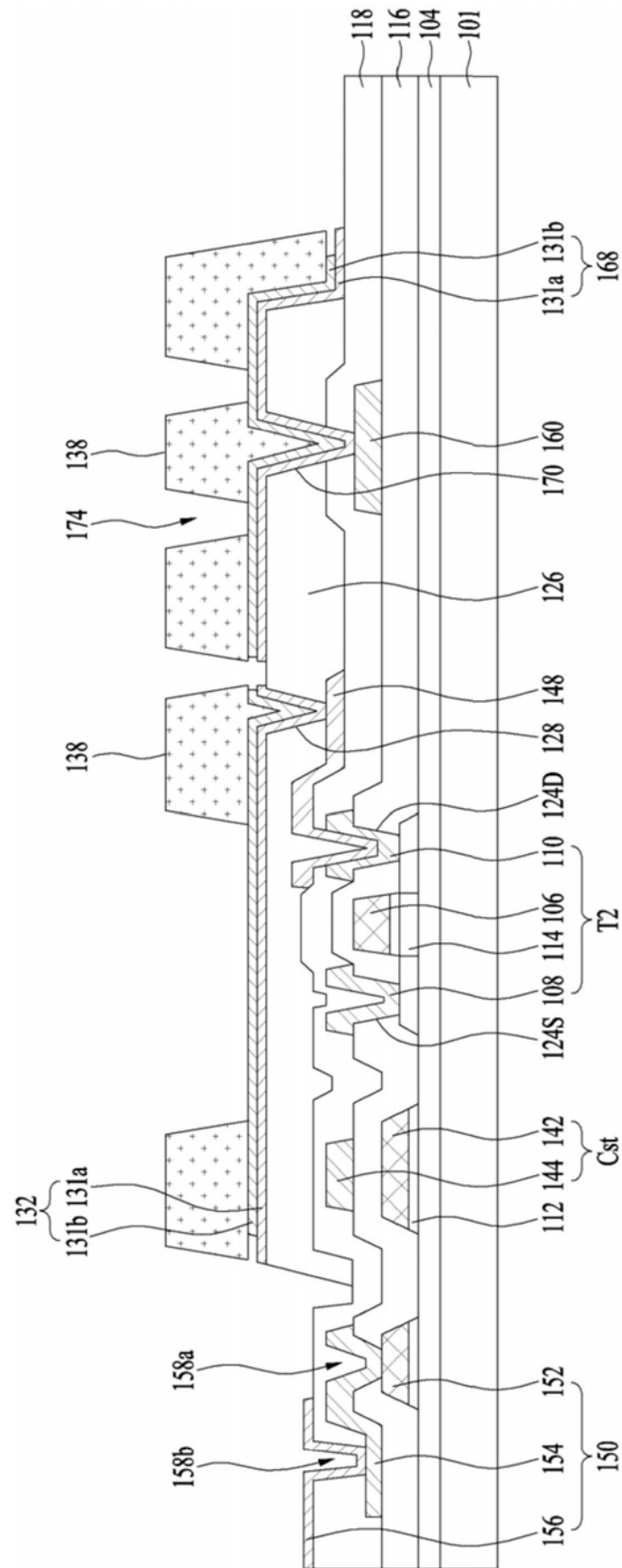


图6D

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN108022948A	公开(公告)日	2018-05-11
申请号	CN201711011784.8	申请日	2017-10-25
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	白正善 方政镐		
发明人	白正善 方政镐		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/1255 H01L27/3246 H01L27/3279 H01L51/5218 H01L27/3248 H01L27/3262 H01L27/3265 H01L27/3276 H01L51/5209 H01L51/5228 H01L51/524 H01L51/525 H01L51/56 H01L51/5212 H01L2227/323 H01L2251/301 H01L2251/308		
优先权	1020160143900 2016-10-31 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置及其制造方法。在有机发光显示装置中，通过一次掩模工艺，同时形成连接到薄膜晶体管的阳极和沿着阳极的边缘设置的堤岸，并且形成覆盖阳极的侧表面的分隔部，从而在不使用任何单独的焊盘保护膜的情况下，防止阳极的蚀刻溶液或蚀刻气体对焊盘覆盖电极的损伤。

