



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104282723 B

(45)授权公告日 2019.06.14

(21)申请号 201410317497.X  
 (22)申请日 2014.07.04  
 (65)同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 104282723 A  
 (43)申请公布日 2015.01.14  
 (30)优先权数据  
 10-2013-0078420 2013.07.04 KR  
 (73)专利权人 三星显示有限公司  
 地址 韩国京畿道龙仁市  
 (72)发明人 李宽熙  
 (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 刘灿强 谭昌驰

(51)Int.Cl.  
 H01L 27/32(2006.01)  
 H01L 51/52(2006.01)  
 H01L 51/56(2006.01)  
 (56)对比文件  
 JP 特开2010-80310 A,2010.04.08,  
 CN 1937231 A,2007.03.28,  
 KR 10-2011-0138787 A,2011.12.28,  
 KR 10-2011-0138787 A,2011.12.28,  
 CN 1825614 A,2006.08.30,  
 审查员 姚珂

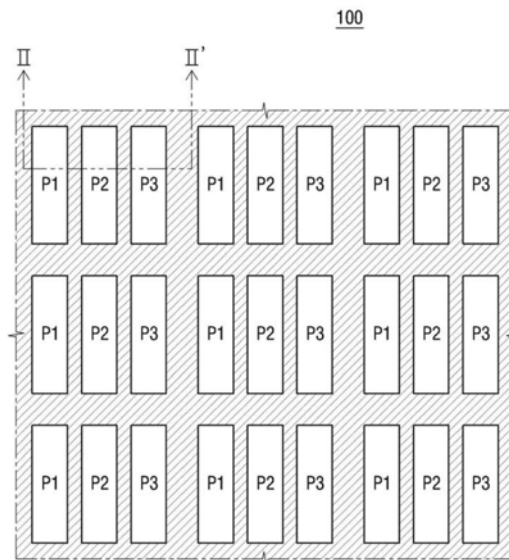
权利要求书2页 说明书10页 附图11页

(54)发明名称

有机发光显示装置及制造该有机发光显示装置的方法

(57)摘要

公开了一种有机发光显示装置及制造该有机发光显示装置的方法。所述有机发光显示装置包括设置在基底上的多个阳极和辅助电极。辅助电极与所述多个阳极分隔开。所述有机发光显示装置还包括：有机层，设置在所述多个阳极上；开口，穿透有机层以暴露辅助电极；以及阴极，设置在有机层和暴露的辅助电极上。阴极电连接到辅助电极。开口具有在近端处的第一宽度和在远端处的第二宽度。远端比近端更靠近辅助电极。第一宽度小于第二宽度。



1. 一种有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置包括:  
基底;  
多个阳极,设置在基底上;  
辅助电极,设置在基底上,与所述多个阳极分隔开;  
有机层,设置在所述多个阳极上;  
开口,穿透有机层以暴露辅助电极;  
阴极,通过开口电连接到辅助电极,以及  
像素限定层,设置在基底和有机层之间,其中,开口穿透像素限定层,  
其中,开口具有在近端处的第一宽度和在远端处的第二宽度,远端比近端更靠近辅助电极,并且第一宽度小于第二宽度,  
其中,开口具有在距远端第一高度处的第三宽度,其中,像素限定层的顶表面具有相同的第一高度,其中,第三宽度小于第二宽度,  
其中,第一宽度小于第三宽度,  
其中,辅助电极的上表面接触阴极,并且  
其中,辅助电极由电阻率比阴极的电阻率低材料形成。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,  
其中,有机层包括设置在所述多个阳极上的多个有机发光层,每个有机发光层被设置在所述多个阳极中的对应的阳极上,以及  
其中,有机层还包括设置在所述多个有机发光层下方的空穴传输层、设置在空穴传输层下方的空穴注入层、设置在所述多个有机发光层上的电子传输层或设置在电子传输层上的电子注入层,开口不穿透所述多个有机发光层。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其特征在于,  
其中,所述多个阳极包括彼此分隔开的第一阳极、第二阳极和第三阳极,并且所述多个有机发光层包括发射互不相同的颜色的光的第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层,  
其中,第一有机发光层设置在第一阳极上,第二有机发光层设置在第二阳极上,并且第三有机发光层设置在第三阳极上。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,  
其中,有机层包括设置在所述多个阳极上的白色有机发光层,以及  
其中,开口穿透白色有机发光层。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置还包括设置在阴极上的多个滤色器。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,  
其中,所述多个阳极包括彼此分隔开的第一阳极、第二阳极和第三阳极,  
其中,有机层包括设置在第一阳极上的第一有机发光层、设置在第二阳极上的第二有机发光层以及设置在第一有机发光层、第二有机发光层和第三阳极上的第三有机发光层,以及  
其中,开口穿透第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层中的第三有机发光层。

7. 一种制造有机发光显示装置的方法,其特征在于,所述方法包括:  
在基底上形成多个阳极和辅助电极,辅助电极与所述多个阳极分隔开;  
在所述多个阳极和辅助电极上形成有机层;  
通过向辅助电极施加电压,使覆盖辅助电极的像素限定层和有机层蒸发,从而在有机层和像素限定层中形成开口,其中,开口暴露辅助电极;以及  
在有机层和暴露的辅助电极上形成阴极,  
其中,阴极电连接到暴露的辅助电极,  
辅助电极由电阻率比阴极的电阻率低材料形成,  
开口具有在近端处的第一宽度和在远端处的第二宽度,远端比近端更靠近辅助电极,并且第一宽度小于第二宽度。
8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,  
其中,辅助电极包括设置在围绕显示区域的非显示区域中的多个成对的端部,其中,所述多个阳极设置在显示区域中,以及  
其中,电压被施加在每对端部的两个端部之间,以及  
其中,显示区域设置在所述两个端部之间。
9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,  
其中,有机层不形成在端部上。
10. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述方法还包括在形成有机层之前形成像素限定层,  
其中,像素限定层部分地覆盖所述多个阳极,并且暴露所述多个阳极中的每个阳极的顶表面。
11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,  
其中,像素限定层不形成在端部上。
12. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,  
其中,开口穿透有机层和像素限定层以暴露辅助电极。

## 有机发光显示装置及制造该有机发光显示装置的方法

[0001] 本申请要求于2013年7月4日在韩国知识产权局提交的第10-2013-0078420号韩国专利申请的优先权,该专利申请的内容通过引用被全部包含于此。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种有机发光显示装置以及制造该有机发光显示装置的方法。

### 背景技术

[0003] 有机发光显示装置包括多个像素。每个像素包括第一电极、第二电极和设置在第一电极和第二电极之间的有机层。有机层可以发射具有与在第一电极和第二电极之间流动的电流对应的亮度级的光。有机发光显示装置通过控制在第一电极和第二电极之间流动的电流来显示期望的图像。

### 发明内容

[0004] 根据本发明的示例性实施例,一种有机发光显示装置包括设置在基底上的多个阳极和辅助电极。辅助电极与所述多个阳极分隔开。所述有机发光显示装置还包括:有机层,设置在所述多个阳极上;开口,穿透有机层以暴露辅助电极;以及阴极,设置在有机层和暴露的辅助电极上。阴极电连接到辅助电极。开口具有在近端处的第一宽度和在远端处的第二宽度。远端比近端更靠近辅助电极。第一宽度小于第二宽度。

[0005] 根据本发明的示例性实施例,一种有机发光显示装置包括具有显示区域和非显示区域的基底。所述有机发光显示装置还包括在基底的显示区域上的多个阳极。所述有机发光显示装置还包括设置在基底的显示区域和非显示区域上的辅助电极。辅助电极与所述多个阳极分隔开。有机层设置在所述多个阳极上。开口穿透有机层以暴露辅助电极。所述有机发光显示装置还包括设置在有机层和暴露的辅助电极上的阴极。辅助电极包括设置在非显示区域中的端部。

[0006] 根据本发明的示例性实施例,提供一种制造有机发光显示装置的方法。在基底上形成多个阳极和辅助电极。辅助电极与所述多个阳极分隔开。在所述多个阳极和辅助电极上形成有机层。通过向辅助电极施加电压,在有机层中形成开口。开口暴露辅助电极。在有机层和暴露的辅助电极上形成阴极。阴极电连接到暴露的辅助电极。

### 附图说明

[0007] 通过参照附图详细地描述本发明的示例性实施例,本发明的这些和其它特征将变得更明显,在附图中:

[0008] 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平面图;

[0009] 图2是沿着图1的II-II'线截取的有机发光显示装置的剖视图;

[0010] 图3是示出根据本发明的示例性实施例的多个阳极和辅助电极的布置的平面图;

[0011] 图4是图2的区域IV的放大视图;

- [0012] 图5是示出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的流程图；
- [0013] 图6是有机发光显示装置的剖视图，示出根据本发明的示例性实施例的形成多个阳极和辅助电极的操作；
- [0014] 图7是有机发光显示装置的剖视图，示出根据本发明的示例性实施例的形成像素限定层的操作；
- [0015] 图8是示出根据本发明的示例性实施例的形成有机层的操作的流程图；
- [0016] 图9是有机发光显示装置的剖视图，示出根据本发明的示例性实施例的形成空穴注入层的操作和形成空穴传输层的操作；
- [0017] 图10是有机发光显示装置的剖视图，示出根据本发明的示例性实施例的形成有机发光层的操作；
- [0018] 图11是有机发光显示装置的剖视图，示出根据本发明的示例性实施例的形成电子传输层的操作和形成电子注入层的操作；
- [0019] 图12是有机发光显示装置的剖视图，示出根据本发明的示例性实施例的在有机层中形成开口的操作；
- [0020] 图13是示出根据本发明的示例性实施例的多个阳极和辅助电极的布置的平面图；
- [0021] 图14是根据本发明的示例性实施例的有机发光显示装置的剖视图；
- [0022] 图15是图14的区域XV的放大视图；
- [0023] 图16是根据本发明的示例性实施例的有机发光显示装置的剖视图；
- [0024] 图17是图16的区域XVII的放大视图；以及
- [0025] 图18是示出根据本发明的示例性实施例的制造有机发光显示装置的有机层的方法的流程图。

### 具体实施方式

[0026] 下面将参照附图详细地描述本发明构思的示例性实施例。然而，本发明构思可以以不同形式来实施并且不应该被解释为受限于在此阐述的实施例。在附图中，为了清楚起见可能夸大了层和区域的厚度。也将理解的是当元件被称作“在”另一元件或基底“上”时，它可以直接“在”所述另一元件或基底“上”，或者也可以存在中间元件。也将理解的是当元件被称作“结合到”或“连接到”另一元件时，它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。在整个说明书和附图中，同样的附图标记可以指示同样的元件。

[0027] 图1是根据本发明的示例性实施例的有机发光显示装置100的平面图。

[0028] 参照图1，有机发光显示装置100包括多个像素(P1、P2、P3)。像素(P1、P2、P3)中的每个发射光，有机发光显示装置100通过控制从像素(P1、P2、P3)中的每个像素发射的光的亮度来显示图像。像素(P1、P2、P3)以矩阵图案布置，但是像素(P1、P2、P3)的布置图案不限于矩阵图案。

[0029] 像素(P1、P2、P3)包括第一像素P1、第二像素P2和第三像素P3。第一像素P1至第三像素P3可以发射不同颜色的光。在示例中，第一像素P1可以发射红光、第二像素P2可以发射绿光、并且第三像素P3可以发射蓝光。然而，本发明不限于此。彼此相邻的一个第一像素P1、一个第二像素P2和一个第三像素P3可以共同地用作用于在有机发光显示装置100上显示图

像的单元。

[0030] 现在将参照图2更详细地描述有机发光显示装置100。图2是沿着图1的线II-II'截取的有机发光显示装置100的剖视图。

[0031] 参照图2,有机发光显示装置100包括基底10、多个阳极(A1、A2、A3)、辅助电极CB、有机层70和阴极C。

[0032] 基底10是板形状的并且支撑形成在基底10上的其它结构。基底10可以由诸如玻璃、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚碳酸酯(PC)、聚醚砜(PES)、聚酰亚胺(PI)或聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)的绝缘材料形成,但是不限于此。基底10可以包括柔性材料。

[0033] 阳极(A1、A2、A3)形成在基底10上。阳极(A1、A2、A3)中的每个连接到薄膜晶体管T(将在后面描述),并且流过有机层70的电流被从薄膜晶体管T发送的信号控制。阳极(A1、A2、A3)可以是反射式的。例如,阳极(A1、A2、A3)可以由包括银(Ag)/氧化铟锡(ITO)、ITO/Ag/ITO、钼(Mo)/ITO、铝(Al)/ITO或钛(Ti)/ITO的材料形成,但是不限于此。阳极(A1、A2、A3)沿着向上的方向反射从有机层70产生的光。

[0034] 阳极(A1、A2、A3)包括第一阳极A1、第二阳极A2和第三阳极A3。第一阳极A1设置在第一像素P1的每个中,第二阳极A2设置在第二像素P2的每个中,第三阳极A3设置在第三像素P3的每个中。

[0035] 辅助电极CB设置在基底10上并且与阳极(A1、A2、A3)分隔开。辅助电极CB由与阳极(A1、A2、A3)基本相同的材料形成。例如,辅助电极CB和阳极(A1、A2、A3)可以通过同一工艺由基本相同的材料同时形成。然而,本发明不限于此。辅助电极CB可以电连接到阴极C。

[0036] 辅助电极CB可以由电阻率比阴极C的电阻率低的材料形成。辅助电极CB电连接到阴极C,从而使施加到阴极C的电压由于阴极C的内部电阻而产生的压降减小。

[0037] 现在将参照图3更加详细地描述阳极(A1、A2、A3)和辅助电极CB。图3是有机发光显示装置100的平面图,示出了根据本发明的示例性实施例的阳极(A1、A2、A3)和辅助电极CB的布置。

[0038] 参照图3,阳极(A1、A2、A3)的布置与像素(P1、P2、P3)的布置基本相同。第一阳极A1设置在第一像素P1中。第二阳极A2设置在第二像素P2中。第三阳极A3设置在第三像素P3中。

[0039] 辅助电极CB以网状结构布置。一个第一阳极A1、一个第二阳极A2和一个第三阳极A3设置在由辅助电极CB围绕的空间的内侧。辅助电极CB设置在两个相邻的阳极(A1、A2、A3)之间。然而,本发明不限于此,并且辅助电极CB的形状可以变化。

[0040] 辅助电极CB包括多个端部CBE。端部CBE设置在非显示区域NDA中。端部CBE是辅助电极CB的延伸到非显示区域NDA的区域。有机发光显示装置100包括显示图像的显示区域DA和围绕显示区域DA的非显示区域NDA。像素(P1、P2、P3)和多个像素电极(即,阳极(A1、A2、A3))布置在显示区域DA中,非显示区域NDA可以围绕显示区域DA的外侧。

[0041] 为了在有机层70中形成开口OP,可以在与显示区域DA的两侧相邻地设置的两个端部CBE之间施加电压。为了向端部CBE施加电压,不需要在端部CBE上形成像素限定层60(将在后面描述)。

[0042] 端部CBE可以是通过增加辅助电极CB的宽度来形成的垫部(pad portion)(CBP1、CBP2)。端部CBE可以全部是垫部(CBP1、CBP2)。然而,本发明不限于此,并且端部CBE仅有一些可以是垫部(CBP1、CBP2)。由于垫部(CBP1、CBP2)通过增加辅助电极CB的宽度来形成,所

以可以通过向垫部 (CBP1、CBP2) 施加电压来将电压施加到辅助电极CB。垫部 (CBP1、CBP2) 包括形成在不同端部CBE处的第一垫部CBP1和第二垫部CBP2。显示区域DA设置在第一垫部CBP1和第二垫部CBP2之间。电势被施加在第一垫部CBP1和第二垫部CBP2之间,所以电流均匀地流过辅助电极CB的所有区域。因此,可以从辅助电极CB均匀地产生热,从而形成多个开口OP。每个开口OP可以具有与其它开口基本相同的尺寸。

[0043] 参照图2,有机层70设置在阳极 (A1、A2、A3) 和阴极C之间。有机层70发射具有与在阳极 (A1、A2、A3) 和阴极C之间流动的电流对应的亮度级的光。

[0044] 辅助电极CB设置在基底10上不存在有机层70的开口OP中。辅助电极CB和阴极C彼此电连接。后面将参照图4更详细地描述开口OP。

[0045] 有机层70包括空穴注入层71、空穴传输层72、电子传输层73、电子注入层74和有机发光层 (75a、75b、75c)。

[0046] 当电场被施加在阳极 (A1、A2、A3) 和阴极C之间时,电子从阴极C被供应到有机发光层 (75a、75b、75c),空穴从阳极 (A1、A2、A3) 被供应到有机发光层 (75a、75b、75c)。

[0047] 例如,从阳极 (A1、A2、A3) 供应的空穴被注入到设置在阳极 (A1、A2、A3) 上的空穴注入层71。注入的空穴通过空穴传输层72被传输到有机发光层 (75a、75b、75c)。空穴传输层72设置在空穴注入层71上。

[0048] 从阴极C供应的电子被注入到电子注入层74。注入的电子通过电子传输层73被传输到有机发光层 (75a、75b、75c)。电子注入层74设置在电子传输层73上。有机发光层 (75a、75b、75c) 设置在电子传输层73和空穴传输层72之间。空穴注入层71、空穴传输层72、电子传输层73和电子注入层74可以形成在有机发光显示装置100的显示区域DA上。这些层71至74不需要经历利用掩模的图案化工艺。可选择地,这些层71至74可以利用掩模被图案化。

[0049] 有机层70不限于具有这四层71至74。例如,可以从有机层70省略空穴注入层71、空穴传输层72、电子传输层73和电子注入层74中的至少一层。有机层70可以仅包括空穴注入层71、空穴传输层72、电子传输层73和电子注入层74中的一层。

[0050] 有机发光层 (75a、75b、75c) 设置在空穴传输层72和电子传输层73之间。有机发光层 (75a、75b、75c) 中的每层响应于施加在阳极 (A1、A2、A3) 和阴极C之间的电场而发射具有与流过有机发光层 (75a、75b、75c) 的电流的幅度对应的亮度级的光。有机发光层 (75a、75b、75c) 可以发射与激子 (由空穴和电子结合而形成) 的能级变化所产生的能量对应的光。有机发光层 (75a、75b、75c) 利用掩模通过沉积或印刷方法形成在阳极 (A1、A2、A3) 上。有机发光层 (75a、75b、75c) 没有通过开口OP而暴露。因此,有机发光层 (75a、75b、75c) 不需要通过开口OP接触阴极C。有机发光层 (75a、75b、75c) 包括第一有机发光层75a、第二有机发光层75b和第三有机发光层75c。第一有机发光层75a设置在第一阳极A1上并且可以发射红光。第二有机发光层75b设置在第二阳极A2上并且可以发射绿光。第三有机发光层75c设置在第三阳极A3上并且可以发射蓝光。

[0051] 现在将参照图4更详细地描述开口OP。图4是图2的区域IV的放大视图。参照图4,有机层70的顶表面处的开口OP的宽度 $d_1$ 小于有机层70的底表面处的开口OP的宽度 $d_2$ 。为了形成开口OP,向辅助电极CB施加电压。辅助电极CB产生与施加的电压对应的热,所述热使有机层70蒸发,从而在辅助电极CB上形成开口OP。所述热通过有机层70传递。有机层70具有温度从辅助电极CB到有机层70的顶表面降低的温度分布。因此,有机层70的顶表面处的开口OP

的宽度d1小于有机层70的比有机层70的顶表面更靠近辅助电极CB的底表面处的开口OP的宽度d2。

[0052] 参照图2,阴极C设置在有机层70上。阴极C连接到开口OP中的辅助电极CB。阴极C在不利用掩模的情况下形成在有机发光显示装置100的显示区域DA上。阴极C可以由包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、镁(Mg)和Ag的复合物、钙(Ca)和Ag的复合物或锂(Li)和铝的复合物的光学透明或半透明导电材料形成,但不限于此。从有机层70产生的光穿过阴极C发射到有机发光显示装置100的外侧。为了提高阴极C的透光率,阴极C可以形成为薄的。例如,阴极C可以具有200Å或更小的厚度。

[0053] 阴极C可以具有相对高的电阻,该电阻的程度使得与每个像素(P1、P2、P3)对应的阴极C可能具有不同的电压。例如,当向阴极施加电压时,电压由于阴极C的电阻而遭受压降。因此,每个像素可能具有不同的阴极电压。这样的电压差会引起有机发光显示装置100上的亮度瑕疵(luminance stain)。辅助电极CB具有比阴极C低的电阻,因此阴极C和辅助电极CB的组合电阻可以减小阴极C的压降。

[0054] 有机发光显示装置100还包括缓冲层20、半导体层SM、栅绝缘层30、栅电极G、层间绝缘膜40、源电极S、漏电极D、平坦化层50和像素限定层60。

[0055] 缓冲层20形成在基底10的顶表面上。缓冲层20可以防止杂质元素的渗透并且使基底10的顶表面平坦化。缓冲层20可以由可执行以上功能的各种材料形成。例如,缓冲层20可以包括氮化硅(SiN<sub>x</sub>)层、氧化硅(SiO<sub>2</sub>)层或氮氧化硅(SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>)层,但是不限于此。可选择地,缓冲层20可以被省略。

[0056] 半导体层SM形成在缓冲层20上。半导体层SM可以包括非晶硅层或多晶硅层。半导体层SM可以包括沟道区域、源极区域和漏极区域。源极区域设置在沟道区域的一侧,漏极区域设置在沟道区域的另一侧。源极区域可以电连接到源电极S,漏极区域可以电连接到漏电极D。源极区域和漏极区域可以用诸如B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>的P型杂质高度掺杂。用于掺杂半导体层SM的杂质的种类可以根据示例性实施例而不同。

[0057] 可选择地,有机发光显示装置100可以包括代替半导体层SM的氧化物半导体层。栅绝缘层30形成在半导体层SM上。栅绝缘层30可以使栅电极G与半导体层SM绝缘。栅绝缘层30可以由SiN<sub>x</sub>或SiO<sub>2</sub>形成。

[0058] 栅电极G设置在栅绝缘层30上。栅电极G与半导体层SM的至少一区域叠置。施加到栅电极G的电压可以控制半导体层SM以变成导电的或非导电的。例如,施加到栅电极G的相对高的电压可以控制半导体层SM以变成导电的,从而使漏电极D和源电极S彼此电连接。施加到栅电极G的相对低的电压可以控制半导体层SM以变成非导电的,从而使漏电极D和源电极S彼此绝缘。

[0059] 层间绝缘膜40形成在栅电极G上。层间绝缘膜40覆盖栅电极G以使栅电极G与源电极S和漏电极D绝缘。层间绝缘膜40可以由SiN<sub>x</sub>或SiO<sub>2</sub>形成。

[0060] 源电极S和漏电极D设置在层间绝缘膜40上。源电极S和漏电极D穿透层间绝缘膜40和栅绝缘层30以分别接触源极区域S和漏极区域D。源电极S、漏电极D、栅电极G和半导体层SM可以形成薄膜晶体管T。薄膜晶体管T可以根据施加到栅电极G的电压来确定是否将发送到源电极S的信号传输到漏电极D。

[0061] 平坦化层50设置在薄膜晶体管T和层间绝缘层40上。为了提高设置在平坦化层50

上的有机层70的发光效率,平坦化层50的顶表面是平的而没有台阶。平坦化层50可以由包括聚丙烯酸酯树脂、环氧树脂、酚树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、不饱和聚酯树脂、聚苯醚树脂、聚苯硫醚树脂或苯并环丁烯(BCB)树脂的绝缘材料形成,但是不限于此。接触孔H形成在平坦化层50中以暴露薄膜晶体管T的漏电极D的顶表面,这将在后面描述。阳极(A1、A2、A3)和漏电极D通过接触孔H彼此电连接。

[0062] 像素限定层60设置在平坦化层50上。像素限定层60部分地覆盖阳极(A1、A2、A3)以暴露阳极(A1、A2、A3)的顶表面。分别包括未被像素限定层60覆盖的像素电极(即,阳极(A1、A2、A3))和设置在像素电极(即,阳极(A1、A2、A3))上的有机层70和阴极C的区域可以被限定为像素(P1、P2、P3)。像素限定层60最初覆盖辅助电极CB。开口OP穿透像素限定层60以暴露辅助电极CB。

[0063] 参照图4,像素限定层60的顶表面处的开口OP的宽度d2小于像素限定层60的底表面处的开口OP的宽度d3。当向辅助电极CB施加电压时,像素限定层60也由于从辅助电极CB产生的热而蒸发。有机层70和像素限定层60具有温度从辅助电极CB到有机层70的顶表面降低的温度分布。因此,像素限定层60的顶表面处的开口OP的宽度d2小于像素限定层60的比像素限定层60的顶表面更靠近辅助电极CB的底表面处的开口OP的宽度d3。

[0064] 有机层70的顶表面处的开口OP的宽度d1小于有机层70的底表面处的开口OP的宽度d2。当向辅助电极CB施加电压时,有机层70可以由于从辅助电极CB产生的热而蒸发。有机层70和像素限定层60具有温度从辅助电极CB到有机层70的顶表面降低的温度分布。因此,有机层70的顶表面处的开口OP的宽度d1小于有机层70的比有机层70的顶表面更靠近辅助电极CB的底表面处的开口OP的宽度d2。

[0065] 现在将参照图5来描述制造有机发光显示装置100的方法。图5是示出根据本发明的示范性实施例的制造有机发光显示装置的方法的流程图。

[0066] 参照图5,制造有机发光显示装置100的方法包括形成多个阳极(A1、A2、A3)和辅助电极CB的步骤(操作S10)、形成像素限定层60的步骤(操作S20)、形成有机层70的步骤(操作S30)、形成开口OP的步骤(操作S40)以及形成阴极C的步骤(操作S50)。

[0067] 现在将参照图6来描述形成阳极(A1、A2、A3)和辅助电极CB的步骤(操作S10)。图6是有机发光显示装置100的剖视图,示出根据本发明的示范性实施例的形成阳极(A1、A2、A3)和辅助电极CB的步骤(操作S10)。参照图6,在操作S10中在基底10上形成阳极(A1、A2、A3)和辅助电极CB。在基底10上形成缓冲层20、栅绝缘层30、层间绝缘膜40、平坦化层50、半导体层SM、栅电极G、源电极S和漏电极D,并且在平坦化层50上形成阳极(A1、A2、A3)和辅助电极CB。阳极(A1、A2、A3)彼此分隔开。漏电极D通过形成在平坦化层50中的接触孔H连接到它对应的阳极(A1、A2、A3)。辅助电极CB与阳极(A1、A2、A3)分隔开。辅助电极CB和阳极(A1、A2、A3)可以由基本上相同的材料形成。辅助电极CB和阳极(A1、A2、A3)可以使用同一掩模利用沉积工艺同时形成。

[0068] 现在将参照图7来描述形成像素限定层60的步骤(操作S20)。图7是有机发光显示装置100的剖视图,示出根据本发明的示范性实施例的形成像素限定层60的步骤(操作S20)。在基底10和平坦化层50上形成像素限定层60。像素限定层60部分地覆盖阳极(A1、A2、A3),但是本发明不限于此。像素限定层60部分地暴露阳极(A1、A2、A3)的顶表面。像素限定层60覆盖辅助电极CB。像素限定层60不需要形成在非显示区域NDA中。像素限定层60不需要

形成在辅助电极CB的设置非显示区域NDA中的端部CBE上。

[0069] 现在将参照图8至图11来描述形成有机层70的步骤(操作S30)。

[0070] 图8是示出根据本发明的示例性实施例的形成有机层70的步骤(操作S30)的流程图。参照图8,形成有机层70的步骤(操作S30)包括形成空穴注入层71(操作S31),形成空穴传输层72(操作S32),形成有机发光层(75a、75b、75c)(操作S33),形成电子传输层73(操作S34)以及形成电子注入层74(操作S35)。

[0071] 现在将参照图9来描述形成空穴注入层71的步骤(操作S31)和形成空穴传输层72的步骤(操作S32)。图9是有机发光显示装置100的剖视图,示出了根据本发明的示例性实施例的形成空穴注入层71的步骤(操作S31)和形成空穴传输层72的步骤(操作S32)。参照图9,在形成空穴注入层71的步骤(操作S31)中,在阳极(A1、A2、A3)、像素限定层60和辅助电极CB上形成空穴注入层71。可以在不利用掩模的情况下在显示区域DA上形成空穴注入层71。空穴注入层71不需要形成在非显示区域NDA中。空穴注入层71不需要形成在辅助电极CB的设置非显示区域NDA中的端部CBE上。

[0072] 在形成空穴传输层72的步骤(操作S32)中,在空穴注入层71上形成空穴传输层72。在不利用掩模的情况下在显示区域DA上形成空穴传输层72。空穴传输层72不需要形成在非显示区域NDA中。空穴传输层72不需要形成在辅助电极CB的设置非显示区域NDA中的端部CBE上。

[0073] 现在将参照图10来描述形成有机发光层(75a、75b、75c)的步骤(操作S33)。图10是有机发光显示装置100的剖视图,示出根据本发明的示例性实施例的形成有机发光层(75a、75b、75c)的步骤。参照图10,在形成有机发光层(75a、75b、75c)的步骤(操作S33)中,可以分别在第一阳极A1至第三阳极A3和空穴传输层72上形成第一有机发光层75a至第三有机发光层75c。可以使用掩模利用喷墨印刷方法或沉积方法形成第一有机发光层75a至第三有机发光层75c中的每个。

[0074] 现在将参照图11来描述形成电子传输层73的步骤(操作S34)和形成电子注入层74的步骤(操作S35)。图11是有机发光显示装置100的剖视图,示出根据本发明的示例性实施例的形成电子传输层73的步骤(操作S34)和形成电子注入层74的步骤(操作S35)。参照图11,在形成电子传输层73的步骤(操作S34)中,在空穴传输层72和有机发光层(75a、75b、75c)上形成电子传输层73。在不利用掩模的情况下在显示区域DA上形成电子传输层73。电子传输层73不需要形成在非显示区域NDA中。电子传输层73不需要形成在辅助电极CB的设置非显示区域NDA中的端部CBE上。

[0075] 在形成电子注入层74的步骤(操作S35)中,在电子传输层73上形成电子注入层74。在不利用掩模的情况下在显示区域DA上形成电子注入层74。电子注入层74不需要形成在非显示区域NDA中。电子注入层74不需要形成在辅助电极CB的设置非显示区域NDA中的端部CBE上。

[0076] 如果空穴注入层71、空穴传输层72、电子传输层73或电子注入层74从有机发光显示装置100中省略,则不需要执行形成省略的层的操作。

[0077] 现在将参照图12来描述形成开口OP的步骤(操作S40)。图12是有机发光显示装置100的剖视图,示出根据本发明的示例性实施例的在有机层70中形成开口OP的步骤(操作S40)。参照图12,在形成开口OP的步骤(操作S40)中,可以向辅助电极CB施加电压,由于向辅

助电极CB施加电压而从辅助电极CB产生的热可以引起与辅助电极CB相邻的像素限定层60的一部分和有机层70的一部分蒸发,从而形成开口OP。施加到辅助电极CB的电压可以足够高以产生使像素限定层60和有机层70蒸发的热。施加到辅助电极CB的电压可以是例如15000V或更高。可以通过向辅助电极CB的两个端部CBE施加不同的电势来向辅助电极CB施加电压。两个端部CBE可以彼此面对地位于非显示区域NDA中。如果电势被施加在彼此面对地设置在非显示区域NDA中的两个端部CBE之间,则电流可以均匀地流过辅助电极CB的所有区域。因此,可以从辅助电极CB均匀地产生热,从而形成多个开口OP。每个开口OP具有与其它开口基本相同的尺寸。电势也可以被施加在两个垫部(CBP1、CBP2)(即,另一类型的两个端部CBE)之间,两个垫部(CBP1、CBP2)是宽的,因此可以利用用于施加电势的工具接触。

[0078] 在根据示例性实施例的制造有机发光显示装置100的方法中,可以通过向辅助电极CB施加电压来形成开口OP(在开口OP处阴极C连接到辅助电极CB)。因此,开口OP可以不利用蚀刻工艺穿过空穴注入层71、空穴传输层72、电子传输层73和电子注入层74形成。因此,与利用蚀刻工艺形成开口OP不同,根据示例性实施例的制造有机发光显示装置100的方法在形成空穴注入层71、空穴传输层72、电子传输层73或电子注入层74时不需要使用掩模。根据示例性实施例,这样可以简化制造有机发光显示装置的工艺。

[0079] 在形成阴极C的步骤(操作S50)中,在有机层70上形成阴极C。阴极C电连接到开口OP中的辅助电极CB。可以在不利用掩模的情况下在显示区域DA上形成阴极C。形成阴极C的步骤(操作S50)可以制造出图2的有机发光显示装置100。

[0080] 现在将参照图13来描述本发明的示例性实施例。图13是示出根据本发明的示例性实施例的多个阳极(A1、A2、A3)和辅助电极CB的布置的平面图。辅助电极CB可以由条状图案形成。辅助电极CB可以包括彼此分隔开的多条直线。辅助电极CB的端部CBE可以是垫部(CBP1、CBP2),但是不限于此。如果辅助电极CB形成为多个条状图案,则在形成开口OP的步骤(操作S40)中可以向每个条状图案施加电压以形成开口OP。

[0081] 现在将参照图14和图15来描述本发明的示例性实施例。图14是根据本发明的示例性实施例的有机发光显示装置101的剖视图。图15是图14的区域XV的放大视图。根据示例性实施例的有机发光显示装置101的平面图与图1的平面图基本相同,并且图14是沿着与图1的线II-II'基本相同的线截取的剖视图。

[0082] 参照图14,有机发光显示装置101包括作为有机层的白色有机发光层76。白色有机发光层76发射与流过它的电流对应的亮度级的白光。白色有机发光层76可以包含分别发射红光、蓝光和绿光的材料。开口OP形成在白色有机发光层76和像素限定层60中,辅助电极CB通过开口OP被暴露。现在将参照图15更详细地描述开口OP。

[0083] 参照图15,白色有机发光层76的顶表面处的开口OP的宽度 $d_4$ 小于白色有机发光层76的底表面处的开口OP的宽度 $d_5$ 。当通过向辅助电极CB施加电压在白色有机发光层76中形成开口OP时,白色有机发光层76由于从辅助电极CB产生的热而蒸发。白色有机发光层76具有温度从辅助电极CB向白色有机发光层76的顶表面降低的温度分布。因此,白色有机发光层76的顶表面处的开口OP的宽度 $d_4$ 小于白色有机发光层76的比白色有机发光层76的顶表面更靠近辅助电极CB的底表面处的开口OP的宽度 $d_5$ 。

[0084] 参照图14,有机发光显示装置101还包括滤色器层80。滤色器层80设置在阴极C上。滤色器层80包括不同颜色的第一滤色器81、第二滤色器82和第三滤色器83。第一滤色器81

设置在第一像素电极(即,第一阳极A1)上,第二滤色器82设置在第二像素电极(即,第二阳极A2)上,并且第三滤色器83设置在第三像素电极(即,第三阳极A3)上。第一滤色器81可以是但不限于红色滤色器,第二滤色器82可以是但不限于绿色滤色器,并且第三滤色器83可以是但不限于滤色蓝色器。

[0085] 现在将参照图16至图18来描述本发明的示例性实施例。图16是根据本发明的示例性实施例的有机发光显示装置102的剖视图。图17是图16的区域XVII的放大视图。图18是示出根据本发明的示例性实施例的形成有机层的步骤的流程图。根据示例性实施例的有机发光显示装置102的平面图与图1的平面图基本相同,图16是沿着与图1的线II-II'基本相同的线截取的剖视图。

[0086] 参照图16,有机发光显示装置102包括作为有机层的第一有机发光层77a、第二有机发光层77b和第三有机发光层77c。第一有机发光层77a至第三有机发光层77c可以发射不同颜色的光。例如,第一有机发光层77a可以发射红光,第二有机发光层77b可以发射绿光,并且第三有机发光层77c可以发射蓝光。然而,本发明不限于此。第一有机发光层77a设置在第一阳极A1上,第二有机发光层77b设置在第二阳极A2上。第三有机发光层77c设置在第一阳极A1至第三阳极A3上。例如,第一有机发光层77a和第三有机发光层77c设置在第一阳极A1上,并且第二有机发光层77b和第三有机发光层77c设置在第二阳极A2上。由于第三有机发光层77c的设置,所以从第一像素P1和第二像素P2发射的光的颜色不受第三有机发光层77c的影响。

[0087] 开口OP形成在第三有机发光层77c和像素限定层60中。辅助电极CB通过开口OP暴露,并且辅助电极CB电连接到阴极C。现在将参照图17更详细地描述开口OP。参照图17,第三有机发光层77c的顶表面处的开口OP的宽度d6小于第三有机发光层77c的底表面处的开口OP的宽度d7。当通过向辅助电极CB施加电压而在第三有机发光层77c中形成开口OP时,第三有机发光层77c由于从辅助电极CB产生的热而蒸发。第三有机发光层77c具有温度从辅助电极CB到第三有机发光层77c的顶表面降低的温度分布。因此,第三有机发光层77c的顶表面处的开口OP的宽度d6小于第三有机发光层77c的比第三有机发光层77c的顶表面更靠近辅助电极CB的底表面处的开口OP的宽度d7。

[0088] 现在将参照图18来描述形成有机发光显示装置102的有机层的方法。参照图18,形成有机层的步骤(操作S30)包括形成第一有机发光层77a和第二有机发光层77b的步骤(操作S36)以及形成第三有机发光层77c的步骤(操作S37)。

[0089] 在形成第一有机发光层77a和第二有机发光层77b的步骤(操作S36)中,使用掩模利用喷墨印刷方法或沉积方法在第一阳极A1上形成第一有机发光层77a并在第二阳极A2上形成第二有机发光层77b。

[0090] 在形成第三有机发光层77c的步骤(操作S37)中,在不利用掩模的情况下在显示区域DA上形成第三有机发光层77c。

[0091] 可选择地,第一有机发光层77a和第二有机发光层77b可以形成在第三有机发光层77c上。在这种情况下,可以在形成第一有机发光层77a和第二有机发光层77b的步骤(操作S36)之前执行形成第三有机发光层77c的步骤(操作S37)。

[0092] 根据示例性实施例,在不利用用于形成有机层和/或有机层中的开口的掩模的情况下,制造有机发光显示装置的工艺可以被简化。此外,辅助电极可以减小由于阴极的内部

电阻而导致的压降。

[0093] 虽然已经参照本发明的示例性实施例示出并描述了本发明构思,但是对于本领域普通技术人员来说将明显的是,在不脱离由权利要求所限定的本发明构思的精神和范围的情况下,可以进行形式和细节方面的各种改变。

100

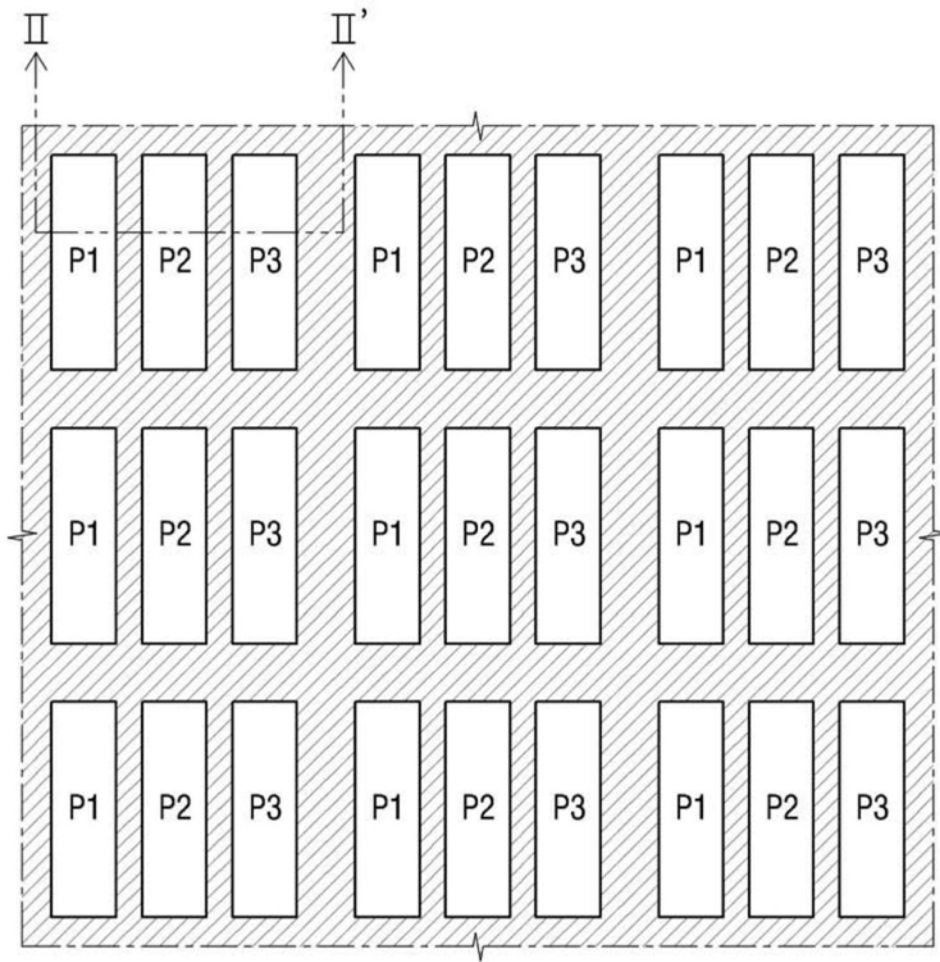


图1

100

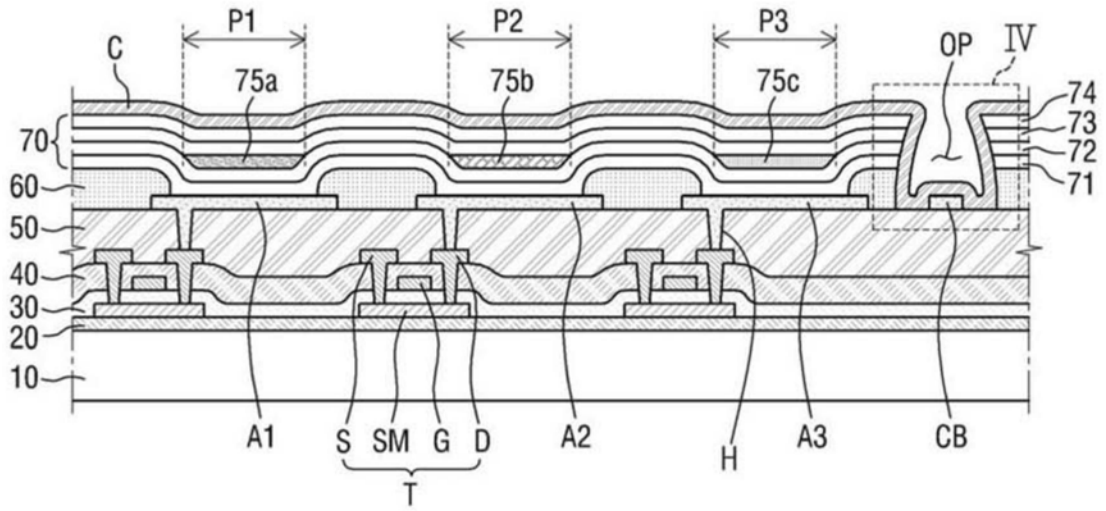


图2

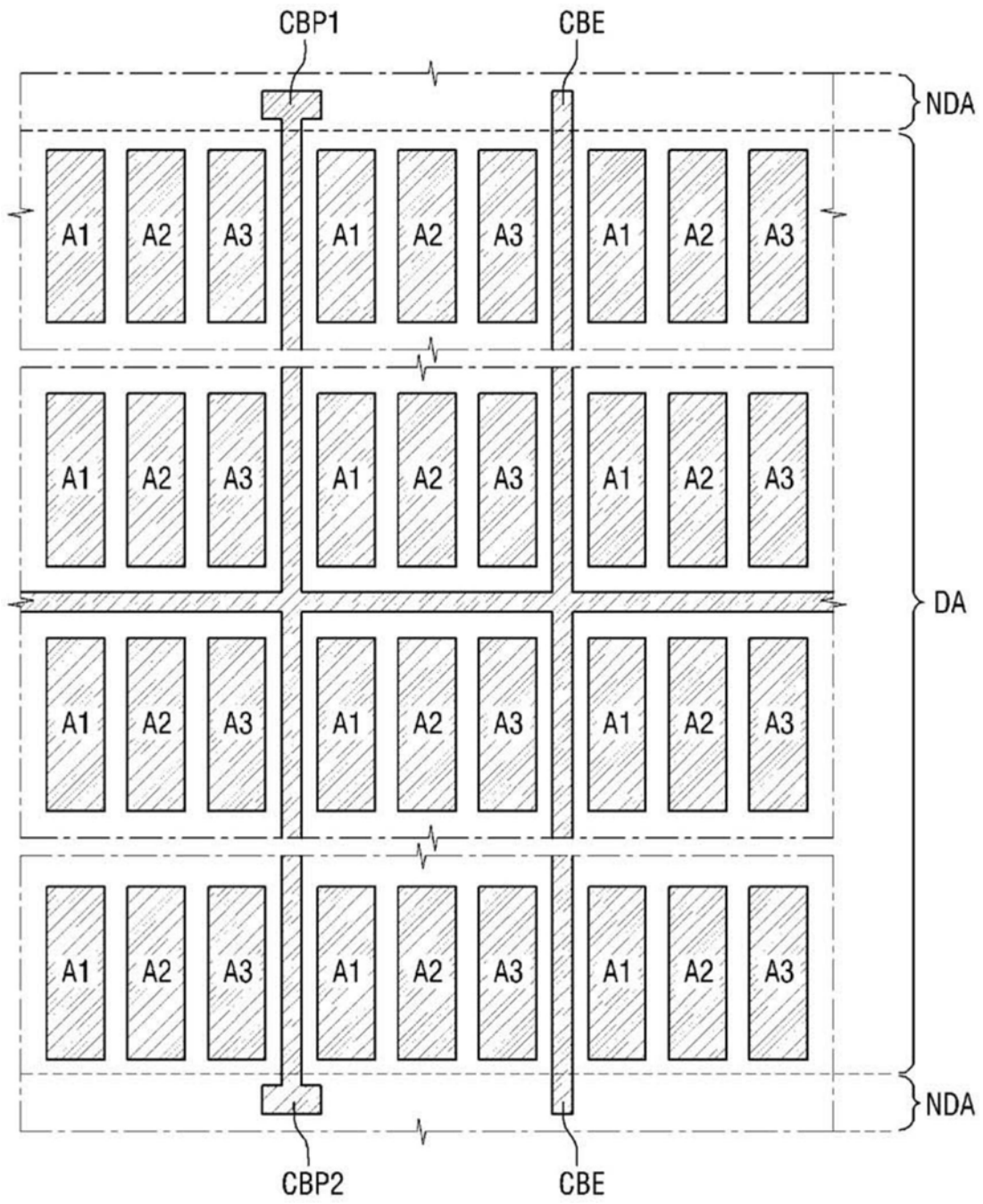


图3

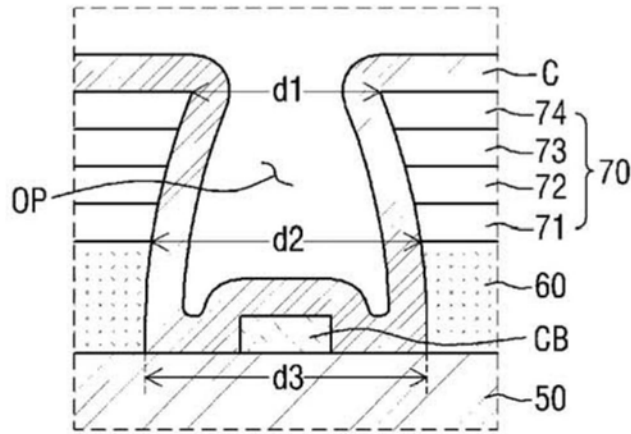


图4

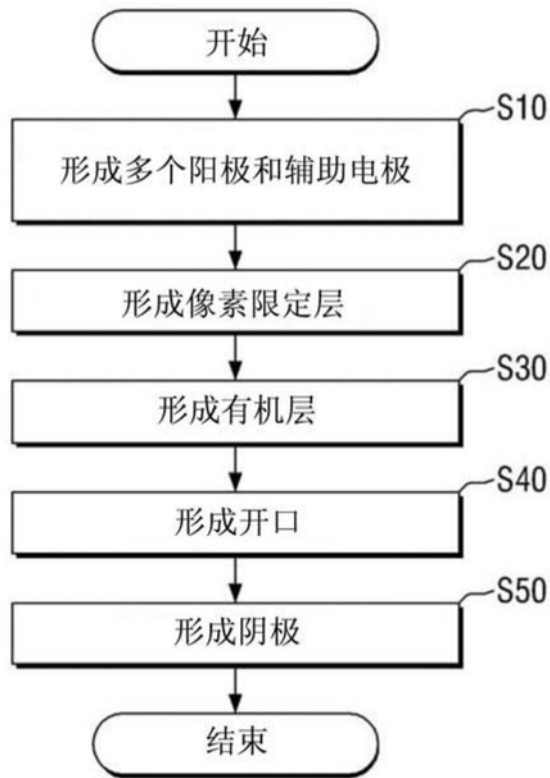


图5

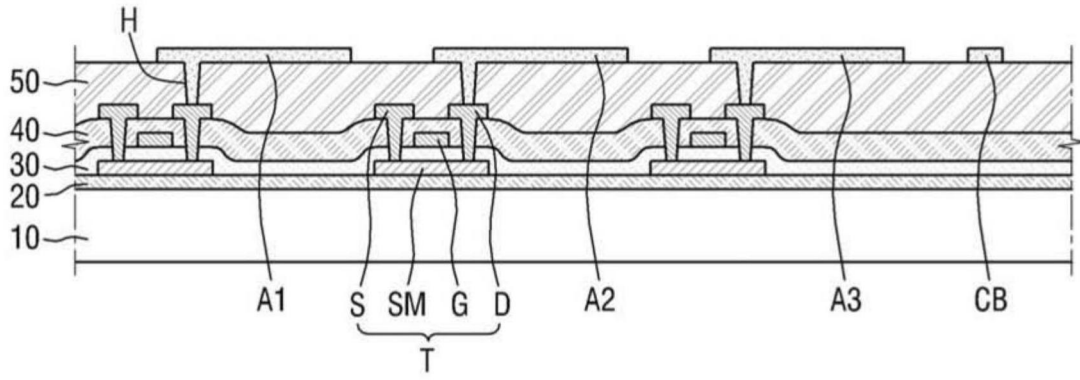


图6

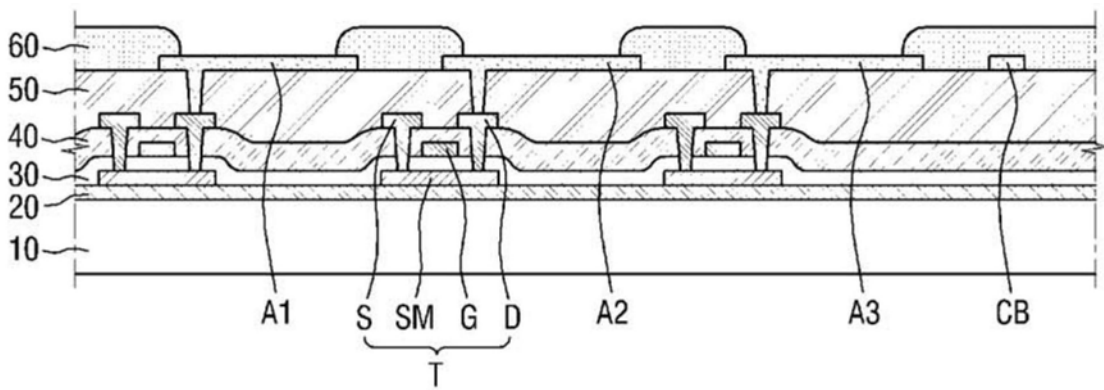


图7

S30

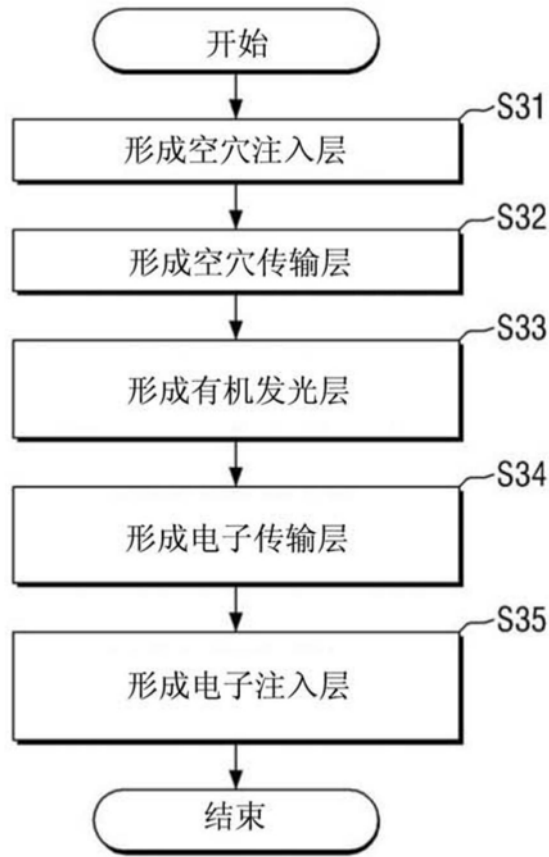


图8

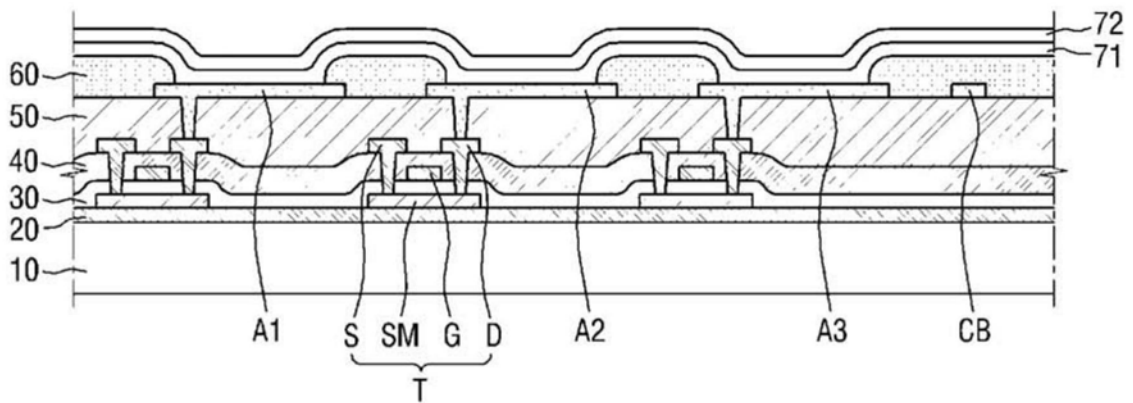


图9

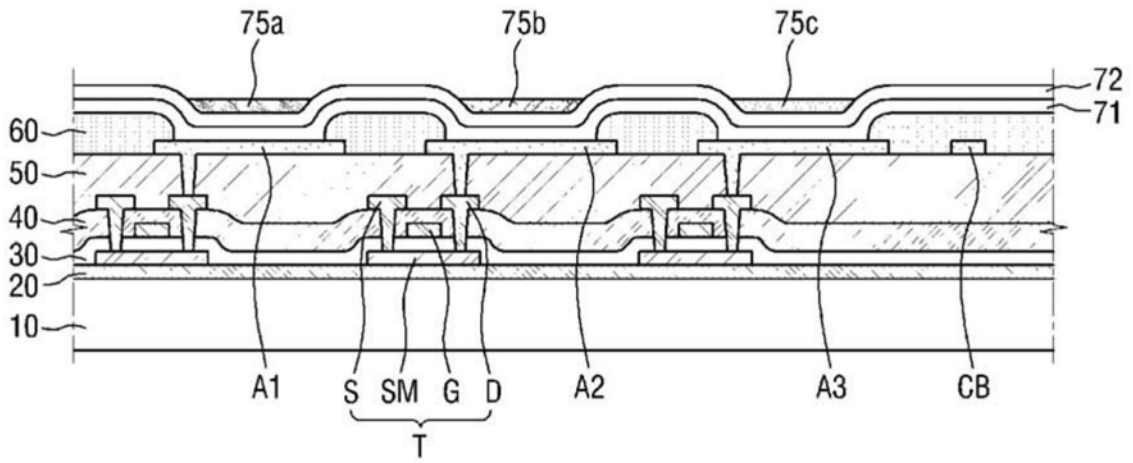


图10

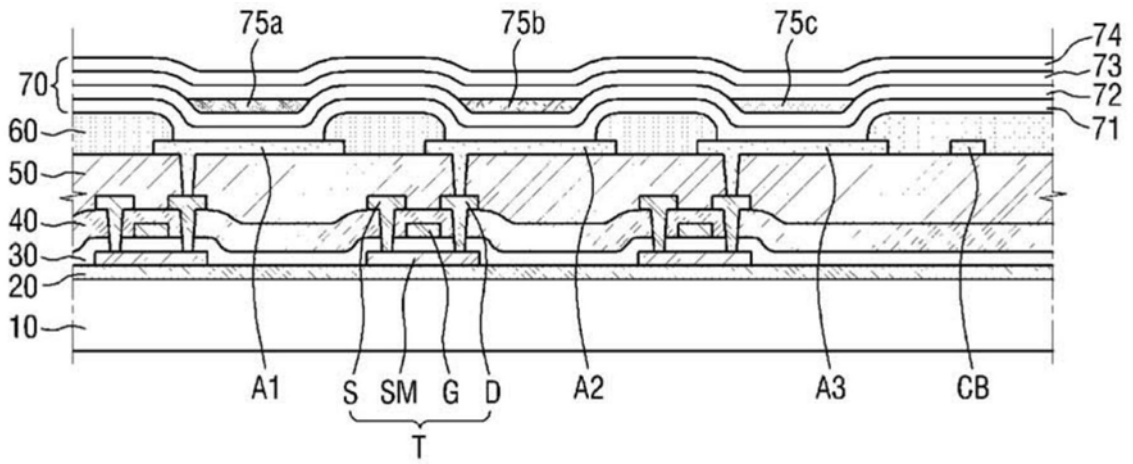


图11

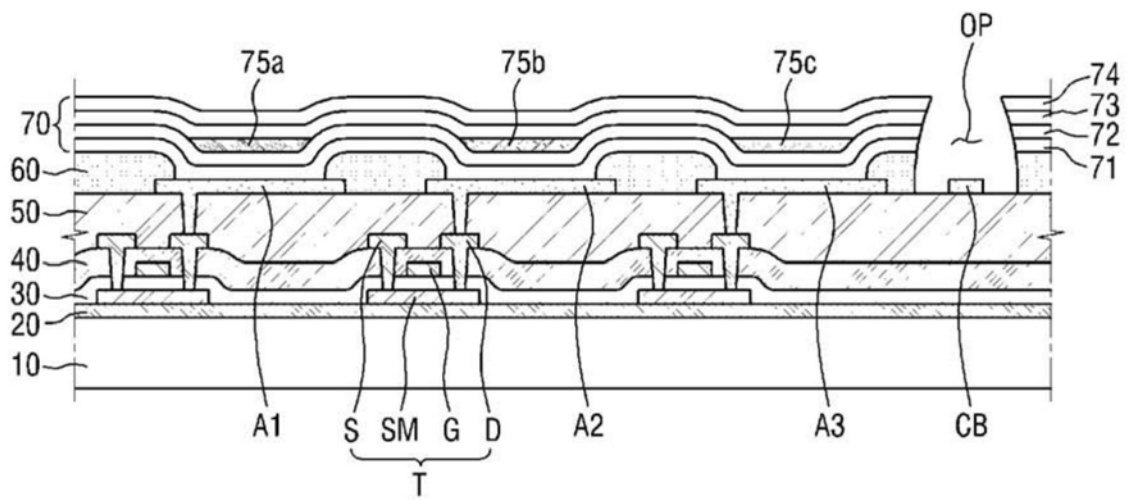


图12

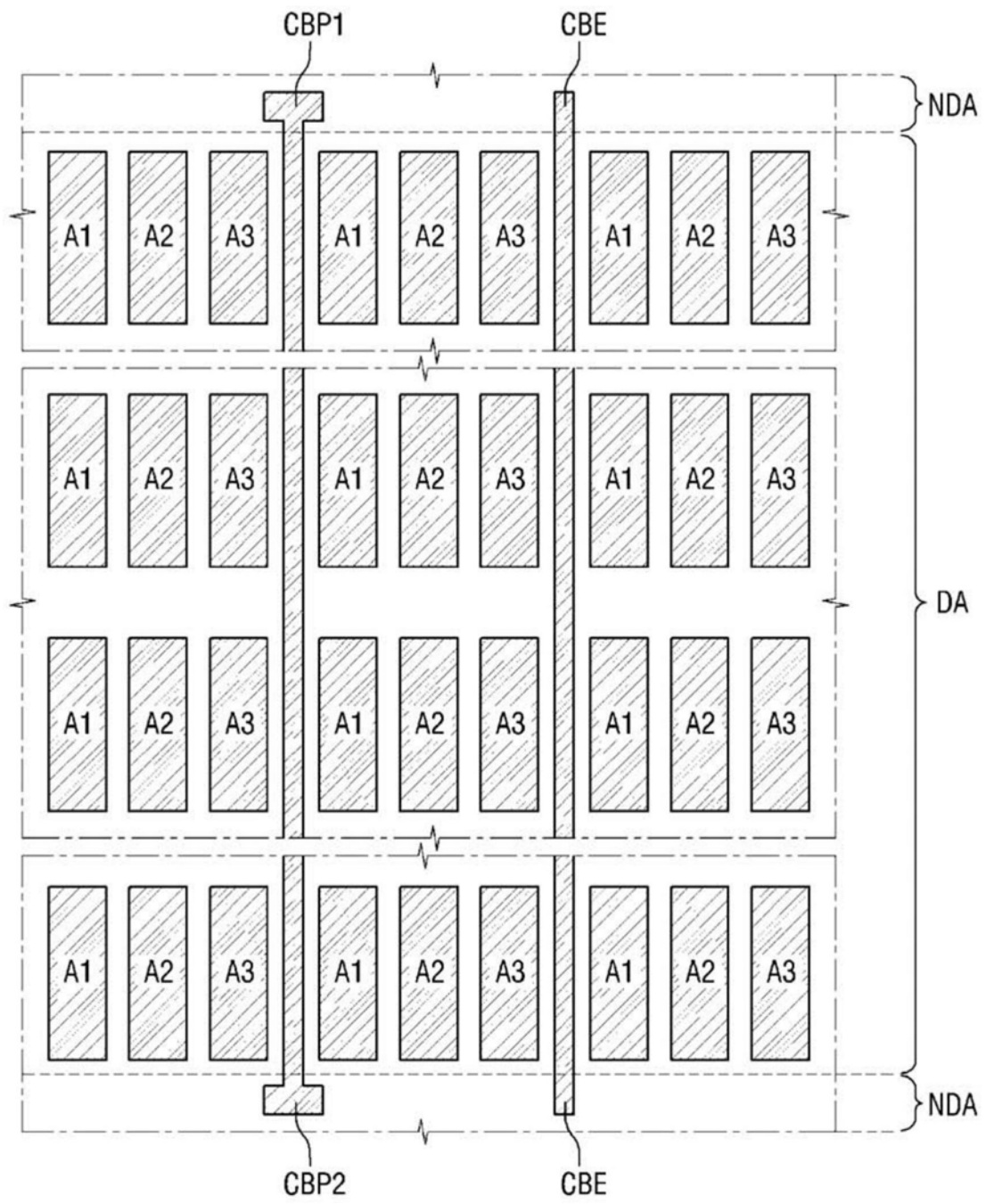


图13

101

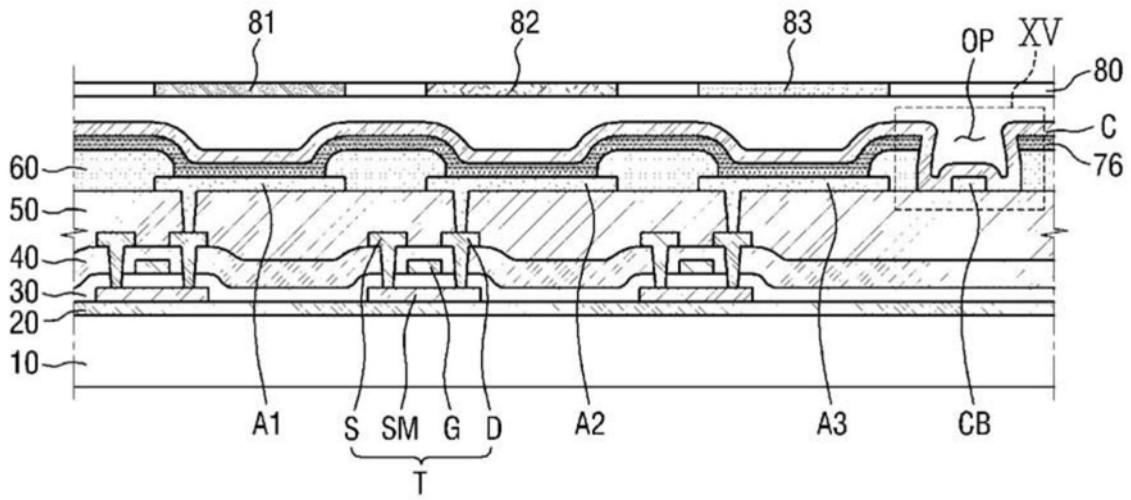


图14

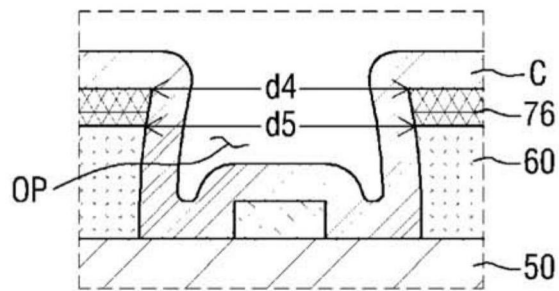


图15

102

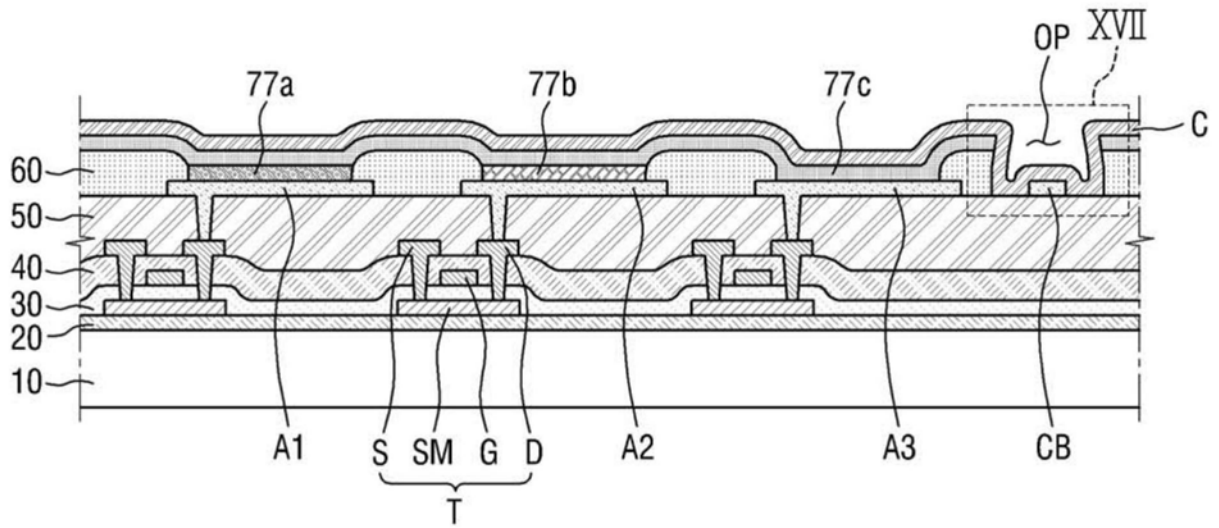


图16

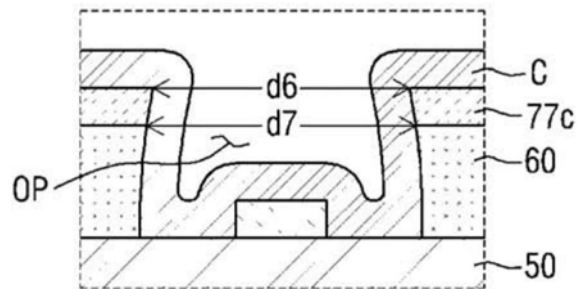


图17

S30

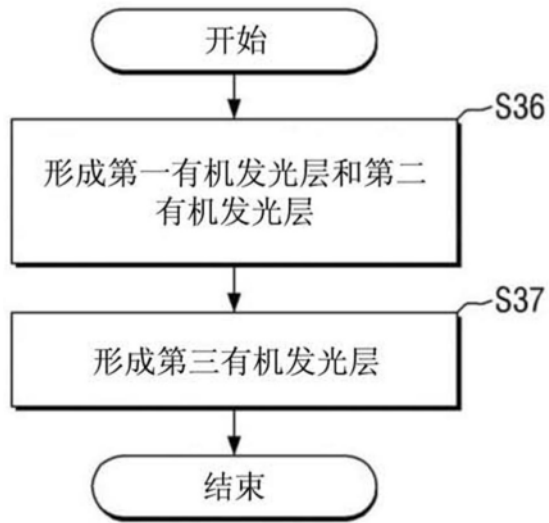


图18

专利名称(译)	有机发光显示装置及制造该有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN104282723B</a>	公开(公告)日	2019-06-14
申请号	CN201410317497.X	申请日	2014-07-04
[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	李宽熙		
发明人	李宽熙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5228 H01L27/3241 H01L51/5048 H01L51/5088 H01L51/5212 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	刘灿强		
审查员(译)	姚珂		
优先权	1020130078420 2013-07-04 KR		
其他公开文献	CN104282723A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置及制造该有机发光显示装置的方法。所述有机发光显示装置包括设置在基底上的多个阳极和辅助电极。辅助电极与所述多个阳极分隔开。所述有机发光显示装置还包括：有机层，设置在所述多个阳极上；开口，穿透有机层以暴露辅助电极；以及阴极，设置在有机层和暴露的辅助电极上。阴极电连接到辅助电极。开口具有在近端处的第一宽度和在远端处的第二宽度。远端比近端更靠近辅助电极。第一宽度小于第二宽度。

