



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104282723 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 14

(21) 申请号 201410317497. X

(22) 申请日 2014. 07. 04

(30) 优先权数据

10-2013-0078420 2013. 07. 04 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 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)

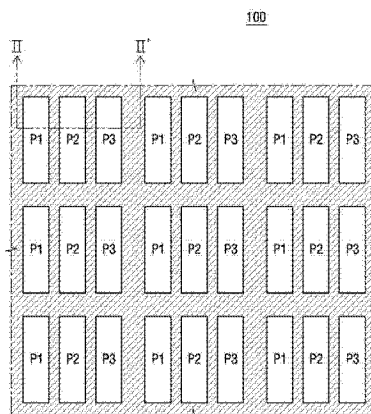
权利要求书3页 说明书10页 附图10页

(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;以及
阴极,通过开口电连接到辅助电极,
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。
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. 根据权利要求1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基底和有机层之间的像素限定层,
其中,开口还穿透像素限定层,以及
其中,开口具有在距远端第一深度处的第三宽度,像素限定层的底表面具有与第一深度基本相同的深度,第三宽度大于第二宽度。
8. 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,包括显示区域和非显示区域;
多个阳极,设置在基底的显示区域上;
辅助电极,设置在基底的显示区域和非显示区域上,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;以及
阴极,设置在有机层和暴露的辅助电极上,
其中,辅助电极包括设置在非显示区域中的端部。

9. 根据权利要求 8 所述的有机发光显示装置,其特征在于,
其中,所述端部包括比辅助电极的设置显示区域中的部分宽的垫。

10. 根据权利要求 8 所述的有机发光显示装置,其特征在于,
其中,有机层包括多个有机发光层,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,

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。

11. 根据权利要求 10 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,以及

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。

12. 根据权利要求 8 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。

13. 根据权利要求 12 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。

14. 根据权利要求 8 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。

15. 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,在有机层中形成开口,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。

16. 根据权利要求 15 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。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其特征在于,

其中,有机层不形成在端部上。

18. 根据权利要求 16 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,以及

其中,像素限定层覆盖辅助电极。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其特征在于,

其中,像素限定层不形成在端部上。

20. 根据权利要求 18 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 d_1 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 d_2 。

[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 200\AA 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_x) 层、氧化硅 (SiO_2) 层或氮氧化硅 (SiO_xN_y) 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_2H_6 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_x 或 SiO_2 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_x 或 SiO_2 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 d_2 小于像素限定层 60 的底表面处的开口 OP 的宽度 d_3 。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 d_2 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 d_3 。

[0064] 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 。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 d_1 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 d_2 。

[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例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例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例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 d_6 小于第三有机发光层 77c 的底表面处的开口 OP 的宽度 d_7 。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 d_6 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 d_7 。

[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。

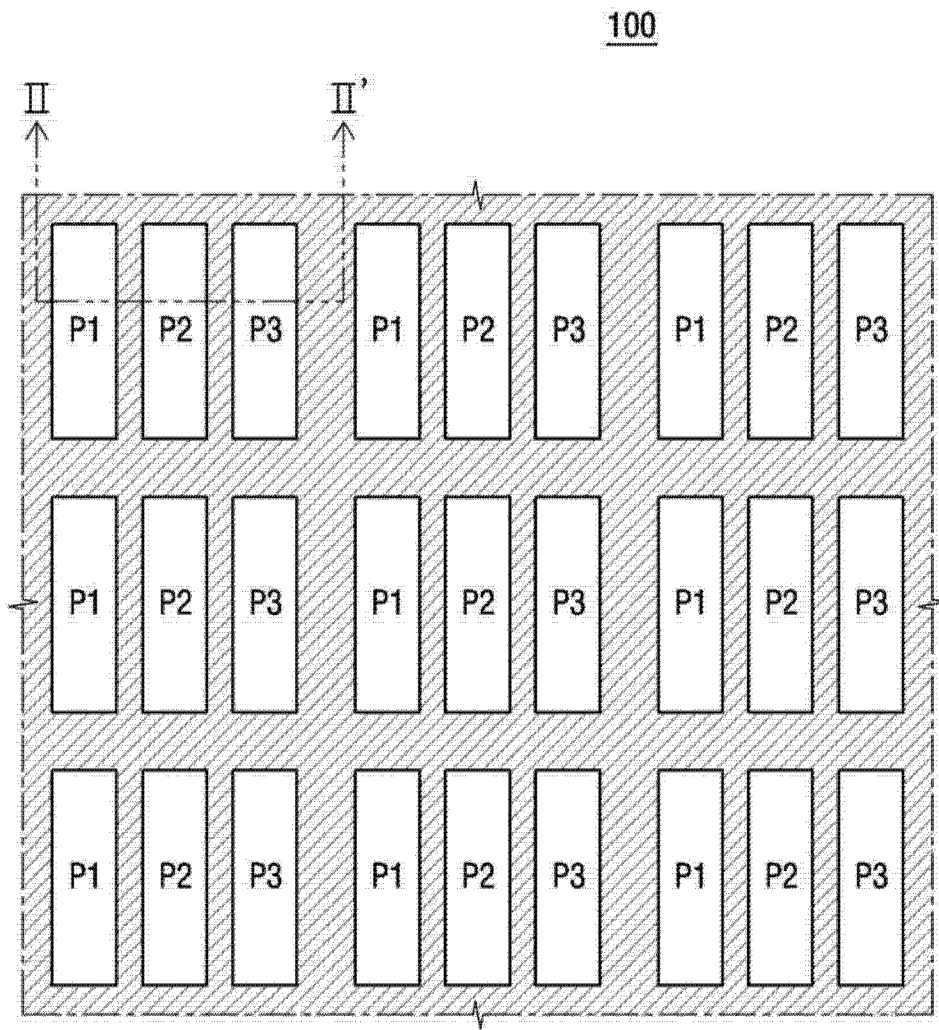


图 1

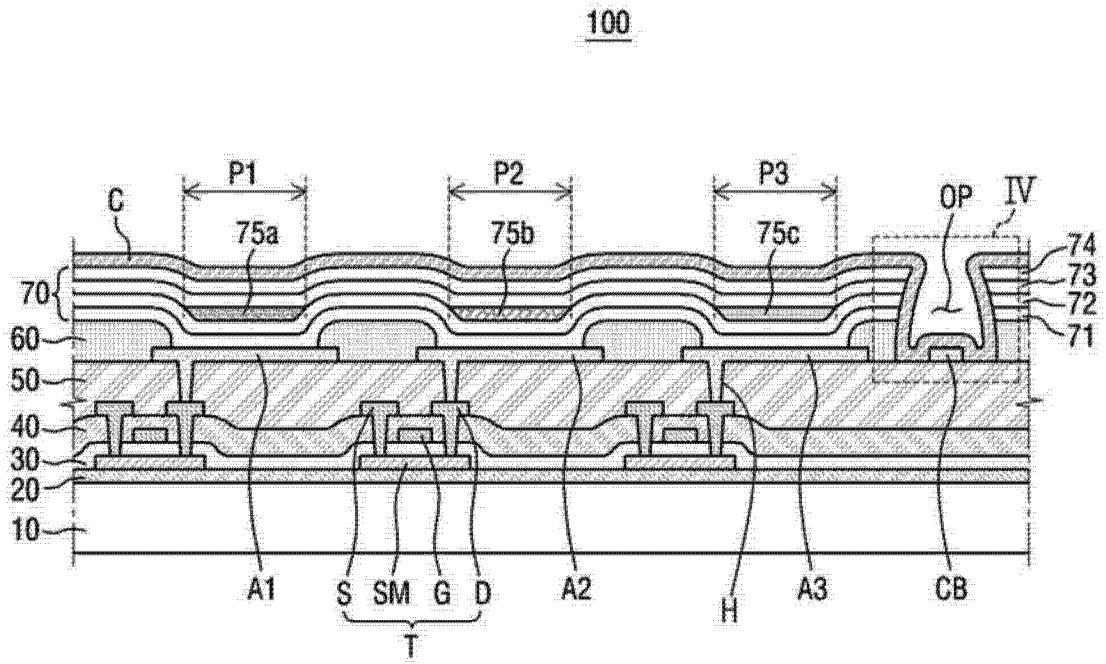


图 2

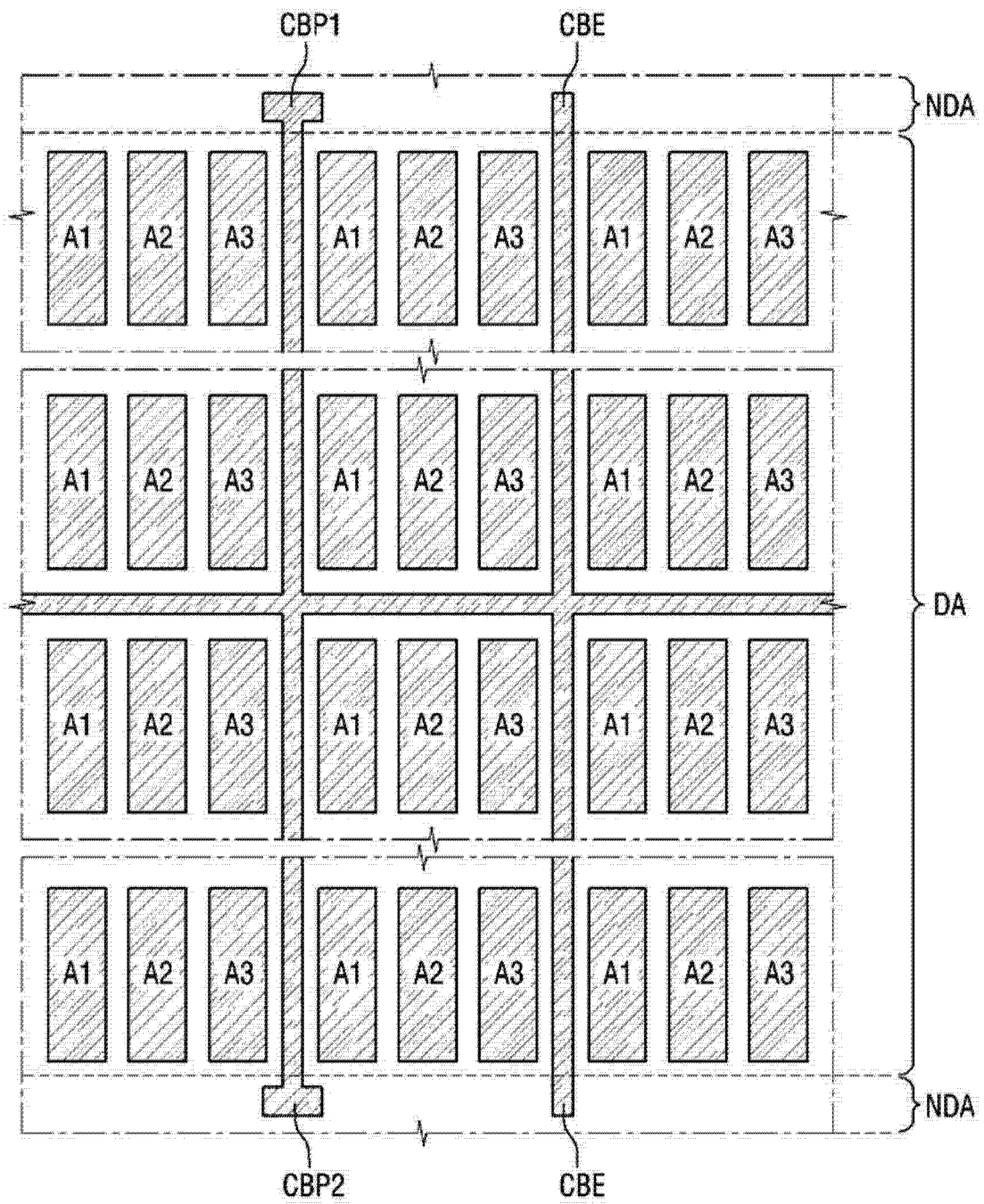


图 3

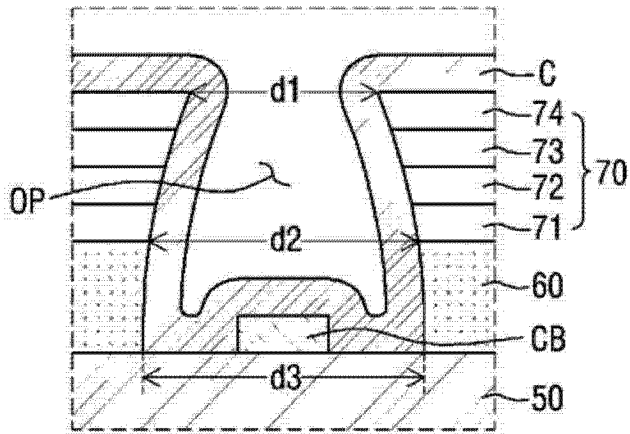


图 4

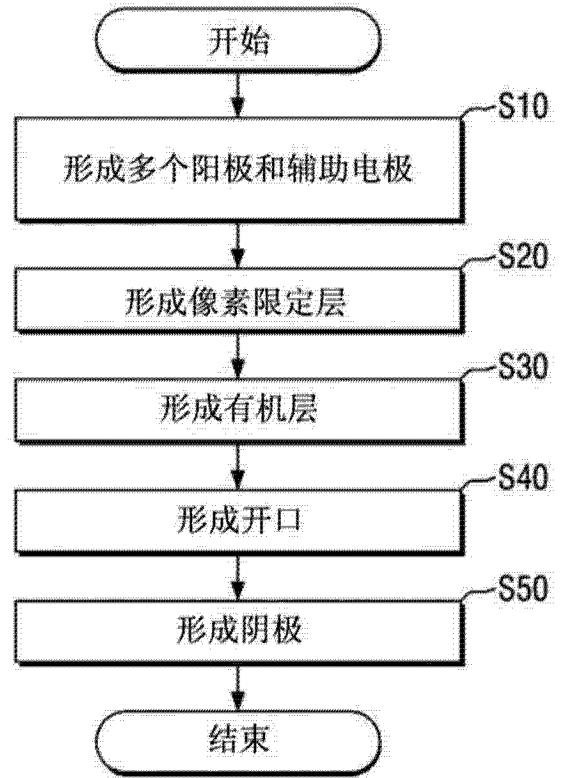


图 5

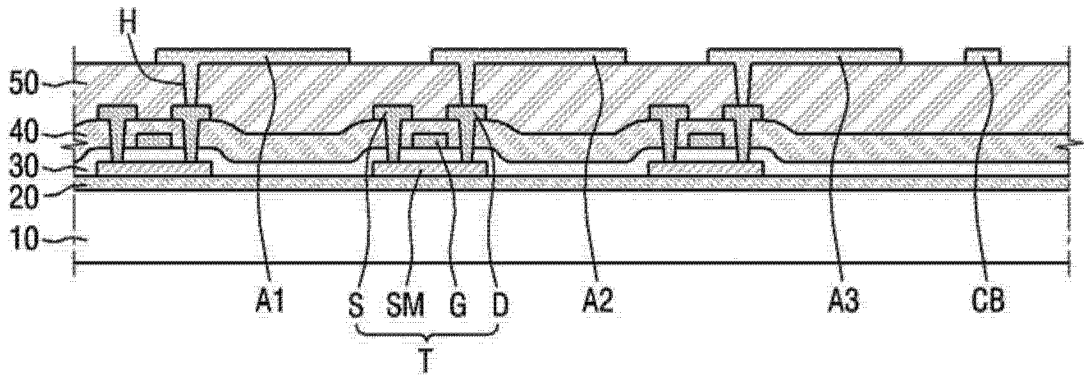


图 6

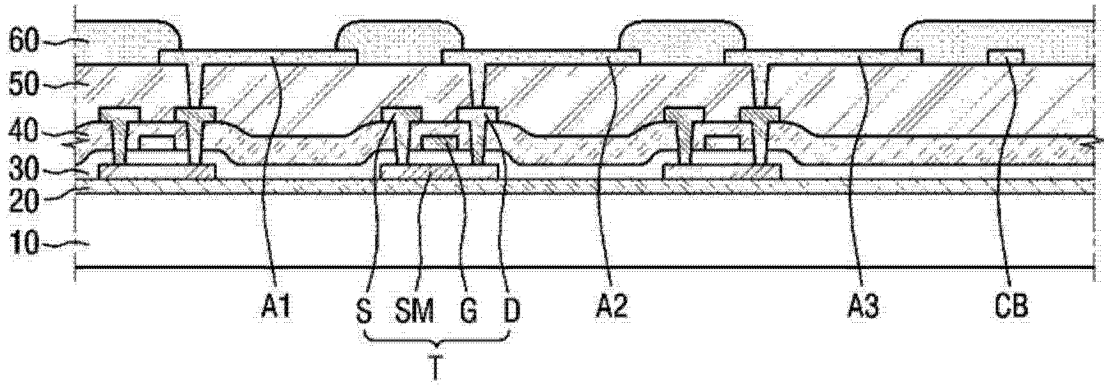


图 7

S30

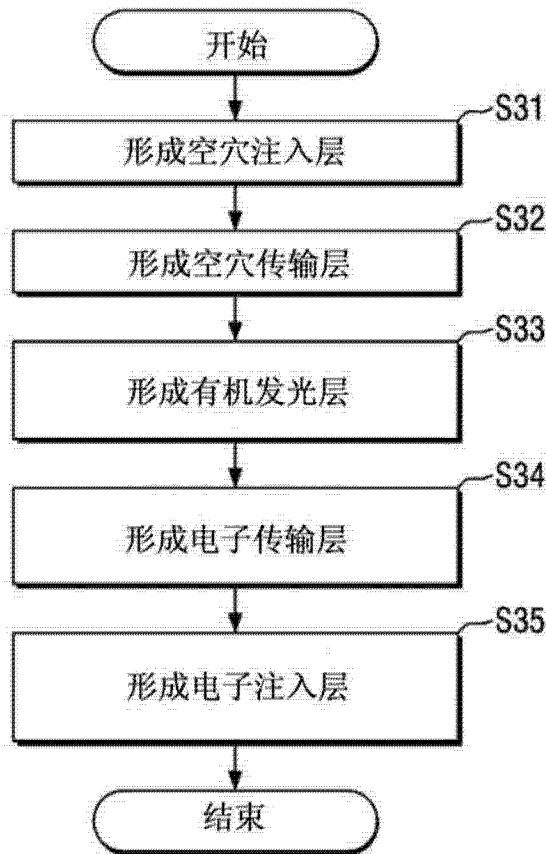


图 8

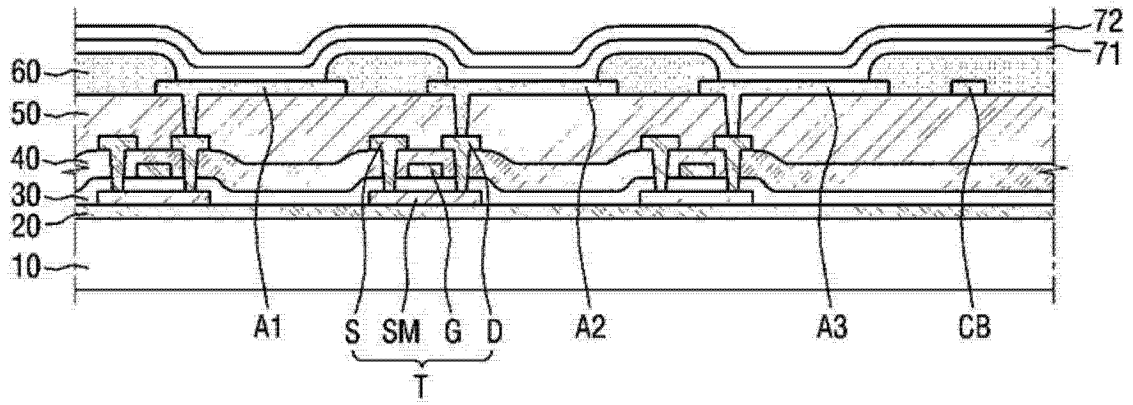


图 9

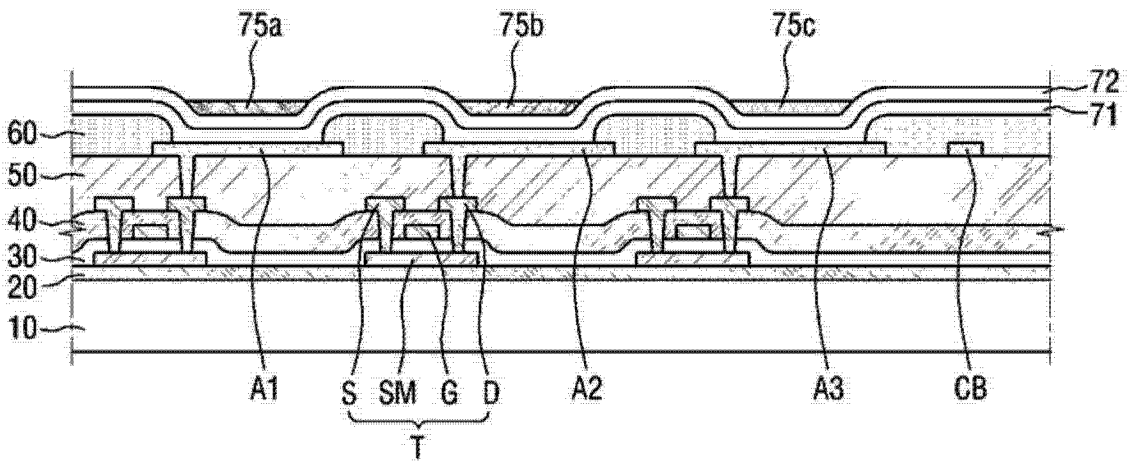


图 10

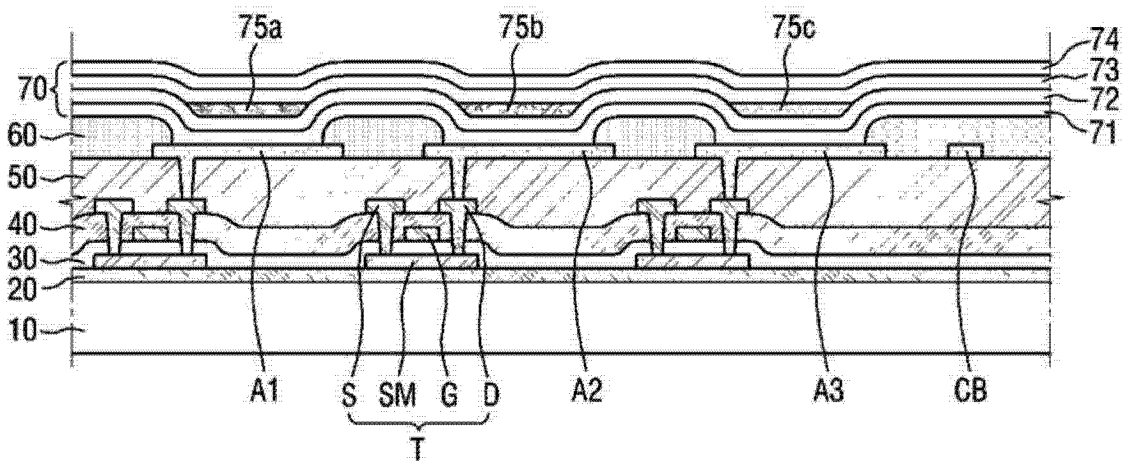


图 11

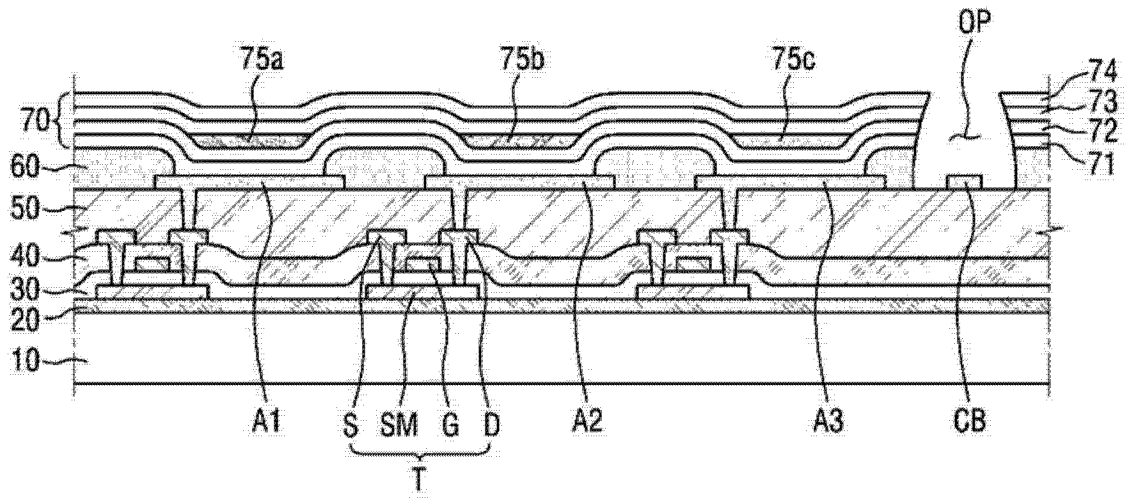


图 12

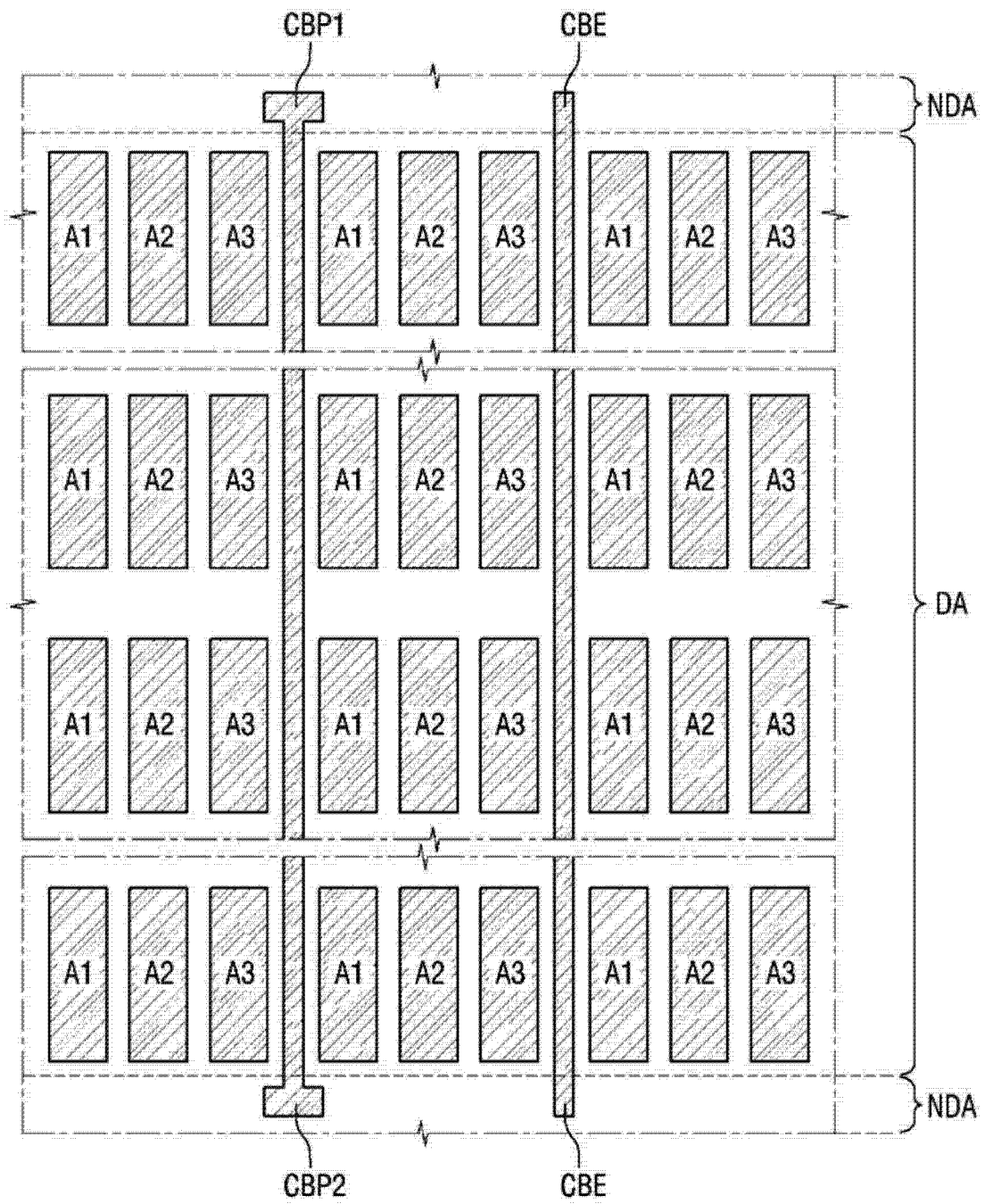


图 13

101

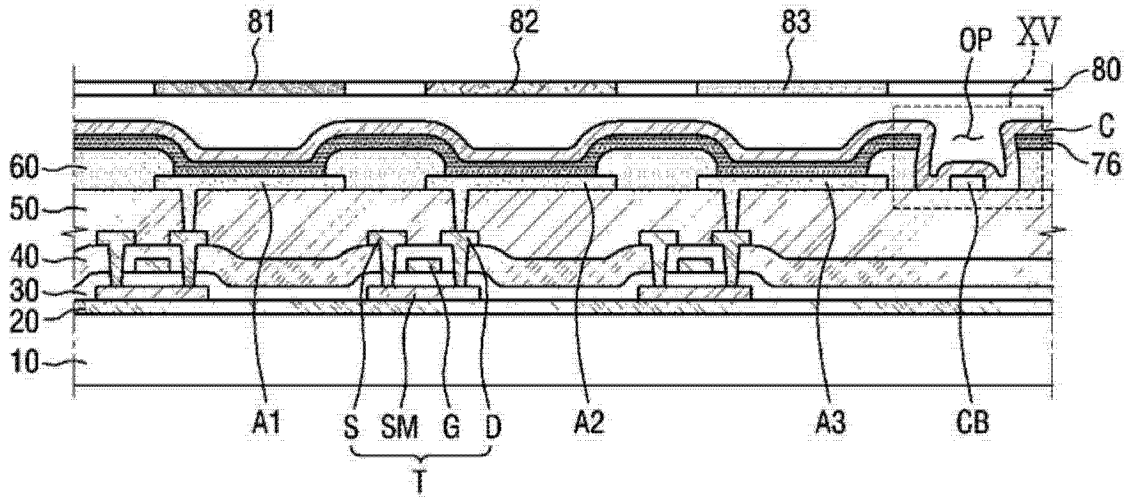


图 14

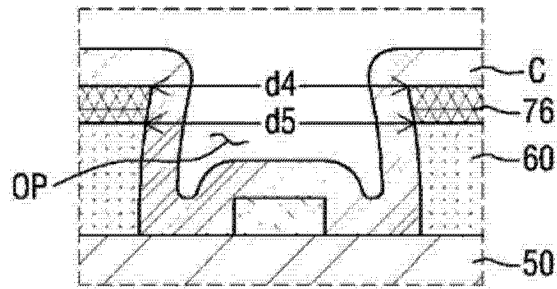


图 15

102

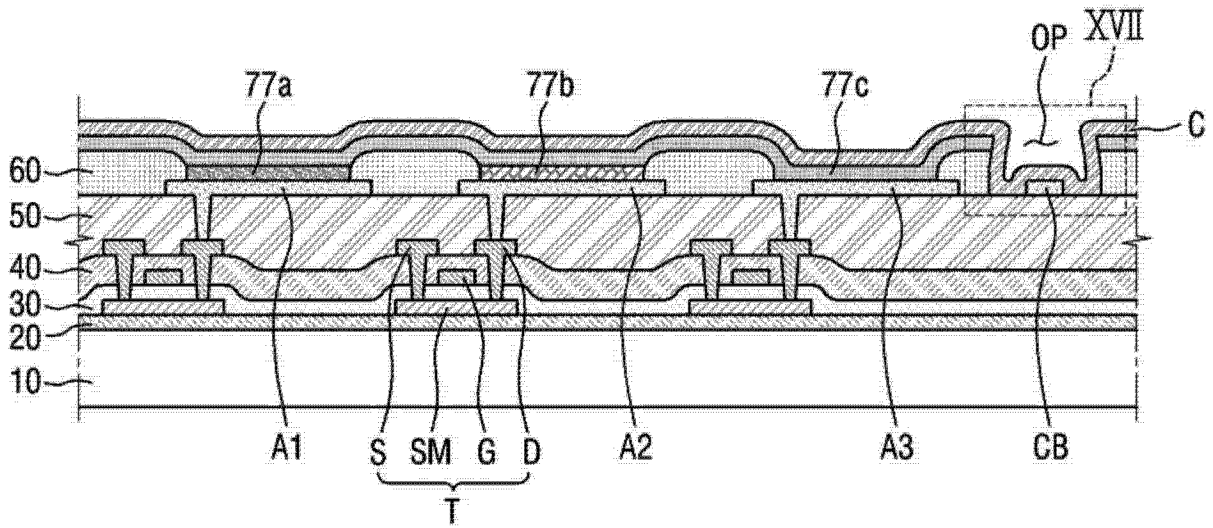


图 16

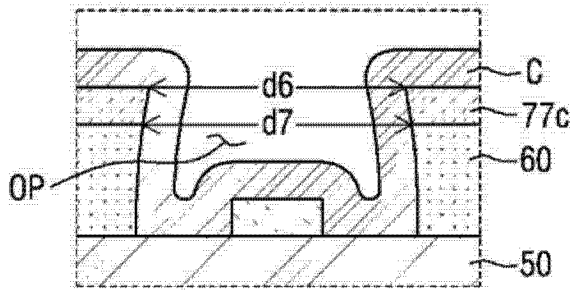


图 17

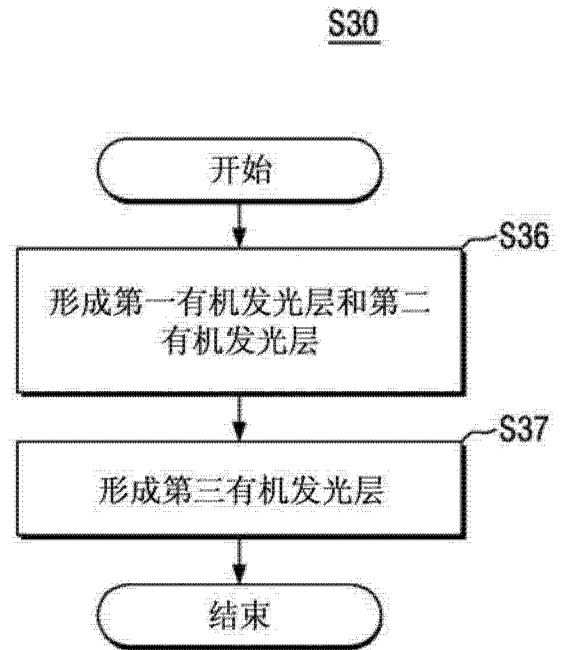


图 18

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 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 | CN104282723A | 公开(公告)日 | 2015-01-14 |
| 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 | H01L51/56 H01L27/3211 H01L51/5228 H01L27/3246 H01L27/3241 H01L51/5048 H01L51/5088 H01L51/5212 H01L2227/323 | | |
| 代理人(译) | 刘灿强 | | |
| 优先权 | 1020130078420 2013-07-04 KR | | |
| 其他公开文献 | CN104282723B | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

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。

