



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104867955 A

(43) 申请公布日 2015.08.26

(21) 申请号 201510053035.6

(22) 申请日 2015.02.02

(30) 优先权数据

10-2014-0022513 2014. 02. 26 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 权珉圣 安基完

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

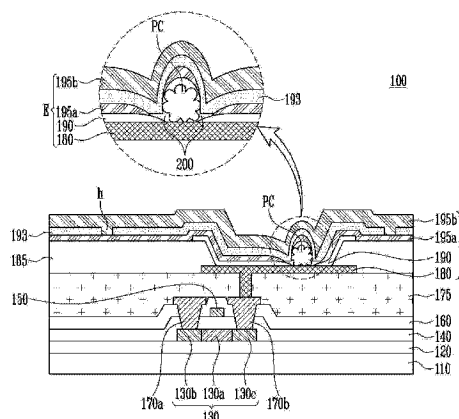
权利要求书3页 说明书12页 附图8页

(54) 发明名称

有机发光显示器及制造有机发光显示器的方法

(57) 摘要

本发明涉及有机发光显示器及制造有机发光显示器的方法。有机发光显示器包括基板、第一电极、有机发射层、第二电极、绝缘层、以及辅助电极。基板具有形成在其上的至少一个薄膜晶体管。第一电极电耦接（例如，电连接）至基板上的薄膜晶体管。有机发射层形成在第一电极上。第二电极形成在有机发射层上。绝缘层形成在第二电极上。辅助电极形成在绝缘层上以电耦接至第二电极。



1. 一种有机发光显示器,包括:
基板,其上具有至少一个薄膜晶体管;
第一电极,电耦接至所述基板上的所述薄膜晶体管;
有机发射层,在所述第一电极上;
第二电极,在所述有机发射层上;
绝缘层,在所述第二电极上;以及
辅助电极,在所述绝缘层上并电耦接至所述第二电极。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中,所述第一电极是透明电极,并且所述第二电极是反射电极。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中,所述第二电极和所述辅助电极包括相同的导电材料。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中,所述绝缘层具有至少一个开口,所述第二电极的一部分通过所述至少一个开口暴露至外部,所述至少一个开口仅在除了形成所述有机发射层的区域之外的其他区域中。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中,所述绝缘层和所述辅助电极在所述基板的前表面上。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中,所述绝缘层和所述辅助电极仅在所述基板上的除了形成所述有机发射层的区域之外的其他区域中。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中,所述第二电极的厚度为 $70\text{\AA}$ 至 $200\text{\AA}$,并且所述辅助电极的厚度为 $1500\text{\AA}$ 至 $3000\text{\AA}$ 。
8. 一种有机发光显示器,包括:
基板,其上具有至少一个薄膜晶体管;
第一电极,电耦接至所述基板上的所述薄膜晶体管;
有机发射层,在所述第一电极上;
第二电极,在所述有机发射层上;以及
辅助电极,在所述第二电极上并电耦接至所述第二电极。
9. 根据权利要求8所述的有机发光显示器,其中,所述第一电极是透明电极,并且所述第二电极是反射电极。
10. 根据权利要求8所述的有机发光显示器,其中,所述第二电极和所述辅助电极包括相同的导电材料。
11. 根据权利要求8所述的有机发光显示器,其中,所述辅助电极仅在所述基板上的除了形成所述有机发射层的区域之外的其他区域中。
12. 一种制造有机发光显示器的方法,所述方法包括:
在基板上形成至少一个薄膜晶体管;
形成电耦接至所述基板上的所述薄膜晶体管的第一电极;
在所述第一电极上形成有机发射层;
在所述有机发射层上形成第二电极;
在所述第二电极上形成绝缘层,所述绝缘层被图案化为包括至少一个开口,所述第二

电极的一部分通过所述至少一个开口暴露至外部；以及

在所述绝缘层上形成通过所述至少一个开口电耦接至所述第二电极的辅助电极。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，形成所述绝缘层和形成所述辅助电极包括：

在所述基板的前表面上形成绝缘材料层，所述基板的所述前表面具有形成在其上的所述第二电极；

通过图案化所述绝缘材料层的与所述有机发射层不重叠的部分来形成包括所述至少一个开口的所述绝缘层，所述第二电极的一部分通过所述至少一个开口暴露至外部；以及

在所述绝缘层的前表面上形成辅助电极以通过所述至少一个开口电耦接至所述第二电极。

14. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，形成所述绝缘层和形成所述辅助电极包括：

在所述基板的前表面上形成绝缘材料层，所述基板的所述前表面具有形成在其上的所述第二电极；

通过图案化所述绝缘材料层的与所述有机发射层不重叠的部分形成具有至少一个第一开口的所述绝缘层，所述第二电极的一部分通过所述至少一个第一开口暴露至外部；并且通过图案化所述绝缘材料层的与所述有机发射层重叠的部分进一步形成第二开口，所述第二电极的一部分通过所述第二开口暴露至外部；

在所述第二开口上布置掩模；

在除了所述第二开口之外的所述绝缘层上形成所述辅助电极，所述辅助电极通过所述至少一个第一开口电耦接至所述第二电极；以及

去除所述掩模。

15. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述第一电极是透明电极，并且所述第二电极是反射电极。

16. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述第二电极和所述辅助电极包括相同的导电材料。

17. 一种制造有机发光显示器的方法，所述方法包括：

在基板上形成至少一个薄膜晶体管；

形成电耦接至所述基板上的所述薄膜晶体管的第一电极；

在所述第一电极上形成有机发射层；

在包括所述有机发射层的所述基板的前表面上形成第二电极；以及

仅在所述第二电极上的除了与所述有机发射层重叠的区域之外的其他区域中形成辅助电极，所述辅助电极电耦接至所述第二电极。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其中，形成所述辅助电极包括：

在所述第二电极上的与所述有机发射层重叠的所述区域中布置掩模；

在所述第二电极上的除了由所述掩模遮挡的所述有机发射层之外的其他区域中形成所述辅助电极，所述辅助电极电耦接至所述第二电极；以及

去除所述掩模。

19. 根据权利要求 17 所述的方法，其中，所述第一电极是透明电极，并且所述第二电极是反射电极。

20. 根据权利要求 17 所述的方法，其中，所述第二电极和所述辅助电极包括相同的导

电材料。

有机发光显示器及制造有机发光显示器的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2014 年 2 月 26 日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请 No. 10-2014-0022513 的优先权和权益,通过引用将其全部内容结合于此。

技术领域

[0003] 本发明的实施方式的方面涉及有机发光显示器及制造有机发光显示器的方法。

背景技术

[0004] 有机发光显示器是使用(利用)有机发光二极管的平板显示器,并且与其他平板显示器相比,具有广泛使用(应用)温度范围、较强的耐冲击性或耐振动性、宽视角、以及由于快速响应速度的清晰运动照片的期望特征。因此,作为下一代平板显示器,有机发光显示器已成为公众关注的焦点。

[0005] 有机发光二极管的发光量由薄膜晶体管控制。有机发光二极管包括:阳电极,电耦接到基板(其上形成有薄膜晶体管)上的薄膜晶体管;有机发射层;以及阴电极,形成在包括有机发射层的基板的前表面上。

[0006] 当有机发光二极管形成在基板上时,粒子(particle)可附接至有机发光二极管。例如,当粒子(在基板上形成阳电极的过程中产生的)附接至阳电极的表面上时,在后续过程中有机发射层和阴电极形成在阳电极上同时环绕粒子。

[0007] 通过在阳极和阴电极之间穿透(连接),粒子允许(可能引起)阳极和阴电极短路,并且因此可能引起(形成)潜在的暗斑(dark spot)。因此,执行去除粒子的修复过程(repair process)。

[0008] 在修复过程中,通过向阳电极和阴电极(粒子附接至其)施加反向电压产生热,并且随后通过氧气气氛下暴露阳电极和阴电极在环绕粒子的阴电极的表面上形成氧化膜,从而粒子与粒子未附接至其的部分(阴电极的)绝缘(insulate)。

发明内容

[0009] 本发明实施方式的方面涉及有机发光显示器以及制造有机发光显示器的方法,其通过最小化或减少暗斑缺陷的出现来改善图像质量。

[0010] 根据本发明的实施方式,有机发光显示器包括:基板,其上具有至少一个薄膜晶体管;第一电极,电耦接至基板上的薄膜晶体管;有机发射层,在第一电极上;第二电极,在有机发射层上;绝缘层,在第二电极上;以及辅助电极,在绝缘层上并电耦接至第二电极。

[0011] 第一电极可以是透明电极,并且第二电极可以是反射电极。

[0012] 第二电极和辅助电极可包括相同的导电材料。

[0013] 绝缘层在除了形成有机发射层的区域之外的其他区域中可包括至少一个开口,第二电极的一部分通过该至少一个开口暴露至外部。

[0014] 绝缘层和辅助电极可在基板的前表面上。

[0015] 绝缘层和辅助电极可仅在基板上的除了形成有机发射层的区域之外的区域中。

[0016] 第二电极的厚度可以为 70 至 200 Å, 并且辅助电极的厚度可为 1500 至 3000 Å。

[0017] 根据本发明的另一实施方式, 有机发光显示器包括: 基板, 其上具有至少一个薄膜晶体管; 第一电极, 电耦接至基板上的薄膜晶体管; 有机发射层, 在第一电极上; 第二电极, 在有机发射层上; 以及辅助电极, 在第二电极上并电耦接至第二电极。

[0018] 第一电极可以是透明电极, 并且第二电极可以是反射电极。

[0019] 第二电极和辅助电极可包括相同的导电材料。

[0020] 辅助电极可仅在基板上的除了形成有机发射层的区域之外的其他区域中。

[0021] 根据本发明的实施方式, 制造有机发光显示器的方法包括: 在基板上形成至少一个薄膜晶体管; 形成电耦接至基板上的薄膜晶体管的第一电极; 在第一电极上形成有机发射层; 在有机发射层上形成第二电极; 在第二电极上形成绝缘层, 绝缘层被图案化为包括至少一个开口, 第二电极的一部分通过该至少一个开口暴露至外部; 以及在绝缘层上形成辅助电极, 辅助电极通过开口电耦接至第二电极。

[0022] 形成绝缘层和形成辅助电极可包括: 在具有形成在其上的第二电极的基板的前表面上形成绝缘材料层; 通过图案化绝缘材料层的与有机发射层不重叠的部分来形成包括至少一个开口的绝缘层, 第二电极的一部分通过该至少一个开口暴露至外部; 以及在绝缘层的前表面上形成辅助电极以便通过至少一个开口电耦接至第二电极。

[0023] 形成绝缘层和形成辅助电极可包括: 在具有形成在其上的第二电极的基板的前表面上形成绝缘材料层; 通过图案化绝缘材料层的与有机发射层不重叠的部分来形成包括至少一个第一开口的绝缘层, 第二电极的一部分通过该至少一个第一开口暴露至外部, 并且通过图案化绝缘材料层的与有机发射层重叠的部分来进一步形成第二开口, 第二电极的一部分通过该第二开口暴露至外部; 在第二开口上布置掩模; 在除了第二开口之外的绝缘层上形成辅助电极, 辅助电极通过至少一个第一开口电耦接至第二电极; 以及去除掩模。

[0024] 第一电极可以是透明电极, 并且第二电极可以是反射电极。

[0025] 第二电极和辅助电极可包括相同的导电材料。

[0026] 根据本发明的另一实施方式, 一种制造有机发光显示器的方法包括: 在基板上形成至少一个薄膜晶体管; 形成电耦接至基板上的薄膜晶体管的第一电极; 在第一电极上形成有机发射层; 在包括有机发射层的基板的前表面上形成第二电极; 以及在第二电极上的除了与有机发射层重叠的区域之外的区域中形成辅助电极, 辅助电极电耦接至第二电极。

[0027] 形成辅助电极可包括: 在第二电极上的与有机发射层重叠的区域中布置掩模; 在第二电极上的除了由掩模遮挡的有机发射层之外的其他区域上形成辅助电极, 辅助电极电耦接至第二电极; 以及去除掩模。

[0028] 第一电极可以是透明电极, 并且第二电极可以是反射电极。

[0029] 第二电极和辅助电极可包括相同的导电材料。

附图说明

[0030] 在下文中将参考附图更全面地描述实例实施方式; 然而, 它们可体现为不同的形式体现并不应当被解释为限于本文中阐述的实施方式。相反, 提供这些实施方式以使本公开是彻底和完整的, 并且将实例实施方式的范围充分地传达给本领域技术人员。

[0031] 在附图中,为了清楚的说明,可夸大尺寸。将理解当元件被称为“在”两个元件“之间”时,其可以是两个元件之间的唯一的元件,或者也可存在一个或多个中间元件。在全文中,相同的参考标号表示相同的元件。

[0032] 图 1 是示意性示出根据本发明实施方式的有机发光显示器的截面图。

[0033] 图 2 至图 8 是顺序地示出制造图 1 的有机发光显示器的过程的截面图。

[0034] 图 9 是示出附接至有机发光二极管的粒子在图 1 的有机发光显示器中被绝缘的状态的截面图。

[0035] 图 10 至图 15 是顺序地示出修复(或制备)图 9 的有机发光显示器的过程的截面图。

[0036] 图 16 是示意性示出根据本发明的另一实施方式的有机发光显示器的截面图。

[0037] 图 17 是示意性示出根据本发明的又一实施方式的有机发光显示器的截面图。

具体实施方式

[0038] 在以下的详细说明中,仅通过简单图示的方式示出并描述了本发明的某些实例实施方式。如本领域技术人员将认识到的,在完全不偏离本发明的精神或范围的前提下,可以各种不同的方式修改所描述的实施方式。因此,附图和说明书本质上应被视为是说明性的,而不是限制性的。此外,当元件被称为“在”另一元件“上”时,其可直接在另一元件上,或者间接地(其间插入一个或多个中间元件)在另一元件上。而且,当元件被称为“连接至”另一元件时,其可直接连接至另一元件,或者间接地连接至另一元件(其间插入一个或多个中间元件)。在下文中,相同的参考标号表示相同的元件。在附图中,为清晰起见,夸大了层的厚度或尺寸,并且没必要按比例绘制。

[0039] 图 1 是示意性示出根据本发明的实施方式的有机发光显示器的截面图。

[0040] 参考图 1,根据该实施方式的有机发光显示器 100 包括:基板 110;缓冲层 120,形成在基板 110 上;半导体层 130,形成在缓冲层 120 上,半导体层 130 包括源极区 130b/有源区 130a/漏极区 130c;形成在半导体层 130 上的第一绝缘层 140;形成在第一绝缘层 140 上栅电极 150,形成在栅电极 150 上的第二绝缘层 160,形成在第二绝缘层 160 上的源电极 170a 和漏极电极 170b,以及形成在源电极 170a 和漏极电极 170b 上的第三绝缘层 175。

[0041] 根据该实施方式的有机发光显示器 100 进一步包括:第一电极 180,形成在第三绝缘层 175 上;设置有开口的像素限定层 185,第一电极 180 的一个区域通过该开口暴露;有机发射层 190,形成在像素限定层 185 上;第二电极 195a,形成在包括有机发射层 190 的像素限定层 185 上;第四绝缘层 193,形成在第二电极 195a 上;以及辅助电极 195b,形成在第四绝缘层 193 上以电耦接(例如,电连接)至第二电极 195a。

[0042] 第一电极 180、有机发射层 190、第二电极 195a、以及辅助电极 195b 构成有机发光二极管 E。

[0043] 根据本领域技术人员的需要,可从诸如玻璃的透明基板、石英基板、陶瓷基板、硅基板、诸如塑料的柔性基板等中适当地选择基板 110。然而,在一个实施方式中,在底部发射有机发光显示器的情况下,基板由透明材料形成。

[0044] 缓冲层 120 形成在基板 110 的前表面(面向有机发光显示器的表面)上。缓冲层 120 执行保护半导体层 130(在后续过程中形成)不受从基板 110 释放的粒子(诸如,碱性

离子)的穿透的影响以及平坦化基板 110 表面的功能。缓冲层 120 不一定是必需的,并可根据基板 110 的类型和工艺条件省去。

[0045] 半导体层 130 形成在缓冲层 120 上,并且包括未向其注入杂质的有源区 130a、以及通过向有源区 130a 的两侧注入 p- 型(p- 沟道)或 n- 型(n- 沟道)杂质形成的源极区 130b 和漏极区 130c。杂质可根据薄膜晶体管类型而改变。

[0046] 形成在半导体层 130 上的第一绝缘层 140 包括开口以允许各自的源极区 130b 和漏极区 130c 的部分通过开口暴露。例如,第一绝缘层 140 包括无机绝缘材料,第一绝缘层 140 具有拥有从二氧化硅(SiO_2)、氮化硅(SiN)和氮氧化硅(SiON)选择的一个层的单层结构;或者具有拥有从二氧化硅(SiO_2)、氮化硅(SiN)和氮氧化硅(SiON)选择的两个或更多个层的堆叠层状结构。

[0047] 栅电极 150 在第一绝缘层 140 上形成在与半导体层 130 的有源区 130a 重叠的部分处。

[0048] 第二绝缘层 160 在栅电极 150 上由任何合适的无机和/或有机绝缘材料形成,并且包括开口(各自的源极区 130b 和漏极区 130c 的部分通过其暴露)。

[0049] 源电极 170a 和漏电极 170b 形成在第二绝缘层 160 上。源电极 170a 和漏电极 170b 通过形成在第一绝缘层 140 和第二绝缘层 160 中的开口分别耦接至源极区 130b 和漏极区 130c。

[0050] 第三绝缘层 175 在源电极 170a 和漏电极 170b 上由任何合适的无机和/或有机绝缘材料形成,并且包括开口,漏电极 170b 的一部分通过该开口暴露至其外部。

[0051] 第一电极 180 由透明导电材料形成。第一电极 180 通过第三绝缘层 175 的开口电耦接至漏电极 170b。像素限定层 185 形成在第一电极 180 上,并且包括开口,第一电极 180 的一部分通过该开口暴露至其外部。有机发射层 190 通过像素限定层 185 的开口形成在第一电极 180 上。

[0052] 第二电极 195a 在像素限定层 185 上用作反射电极,并由低电阻导电材料形成。第二电极 195a 具有大约 70 至 200 Å 的薄的厚度,并且通过真空蒸镀形成在像素限定层 185 上以便减少或最小化有机发射层 190 的损害。

[0053] 第四绝缘层 193 形成在第二电极 195a 的前表面上,并且包括开口 h,第二电极 195a 的一部分通过开口 h 暴露。第四绝缘层 193 可包括任何合适的无机和/或有机绝缘材料。在一个实施方式中,第四绝缘层 193 的开口 h 形成在非发射区域中(例如,形成在除了或者在有机发射层 190 所位于的区域之外的区域)。

[0054] 第四绝缘层 193 具有约 1 至 2 μm 的厚度,并且可通过从真空蒸镀和低损伤物理气相沉积(LDPVD)中选择的任何一种方法形成在第二电极 195a 的前表面上(背对着基板 110)以便减小或最小化对第二电极 195a 的损害。

[0055] 辅助电极 195b 形成在第四绝缘层 193 上。辅助电极 195b 通过第四绝缘层 193 的开口 h 电耦接至位于其下方的第二电极 195a。第二电极 195a 和辅助电极 195b 通过非发射区域中的第四绝缘层 193 的开口 h 电耦接。

[0056] 辅助电极 195b 具有 1500 至 3000 的厚度,并且可由不同于第二电极 195a 的导电材料形成。然而,在一个实施方式中,辅助电极 195b 可由与第二电极 195a 相同的导电材料形成。

[0057] 辅助电极 195b 由低电阻材料形成以便减小具有薄的厚度的第二电极 195a 的线路电阻 (line resistance)。例如,辅助电极 195b 可包括诸如钼 (Mo)、铝 (Al) 或银 (Ag) 的导电材料。

[0058] 在这种情况下,第一电极 180 用作由透明导电材料制成的阳电极,并且第二电极 195a 用作由反射电极的第一阴电极。辅助电极 195b 用作用于减小第一阴电极 (第二电极) 的电阻的第二阴电极。

[0059] 当第二电极 195a 通过真空蒸镀形成在有机发射层 190 上以便减小或最小化对有机发射层 190 的损害时,第二电极 195a 具有取决于沉积技术和工艺条件的薄的厚度 (70 至 200 Å)。

[0060] 具有薄的厚度的第二电极 195a 使大型有机发光显示器的线路电阻增大,从而劣化图像质量。为了减小或防止这种问题,由厚的低电阻导电材料制成的辅助电极 195b 形成在第二电极 195a 上。

[0061] 在根据该实施方式的有机发光显示器 100 中,具有厚的厚度的辅助电极 195b 形成在第二电极 195a 上,从而可以减小第二电极 195a 的线路电阻,从而减小或防止图像质量劣化。

[0062] 此外,当粒子附接在第一电极 180 上时,形成在第二电极 195a 与辅助电极 195b 之间的第四绝缘层 193 使粒子与第一电极 180 和第二电极 195a (在后续过程中形成的) 绝缘,因此,可以减小或防止第一电极 180 与第二电极 195a 之间的短路以及由粒子引起的暗斑缺陷的出现 (稍后进行说明)。

[0063] 在下文中,将更详细地描述根据该实施方式的有机发光显示器的制造过程。

[0064] 图 2 至图 8 是顺序地示出制造图 1 的有机发光显示器的过程的截面图。

[0065] 首先,参考图 2,通过化学气相沉积、等离子体增强化学气相沉积等在由玻璃、塑料等制成的基板 110 上形成缓冲层 120。缓冲层可由包括氧化物 (诸如,二氧化硅 (SiO_2)、氧化铝 (Al_2O_3)、二氧化铪 (HfO_2) 或氧化钽 (Ta_2O_5)) 的绝缘材料制成。

[0066] 接着,半导体材料 130' 沉积在具有 (拥有) 形成在其上的缓冲层 120 的基板 110 的前表面上。继续地 (接下来),通过将感光膜 (诸如,光刻胶) 涂覆在半导体材料层 130' 上并且曝光所涂覆的感光膜来形成感光膜图案。通过使用 (利用) 感光膜图案作为掩模,半导体材料层 130' 被图案化为仅保留在缓冲层 120 的特定区域中。

[0067] 接下来,参考图 3,在基板 110 (其具有形成在其上的半导体材料层 130') 上形成第一绝缘层 140。第一绝缘层 140 可利用包括绝缘氧化物 (诸如,氧化硅 (SiO_x)) 的单层形成、或者利用配置有 (包括) 下层 (包括诸如氧化硅 (SiO_x) 的绝缘材料) 和上层 (包括绝缘材料) 的多层形成。

[0068] 继续地 (接下来),通过形成由金属等制成的导电材料层并且图案化导电材料层以与半导体材料层 130' 的中间部分重叠来形成栅电极 150。

[0069] 栅电极 150 可形成为具有从由钼 (Mo)、钨 (W)、铝钽 (AlNd)、钛 (Ti)、铝 (Al)、银 (Ag) 及其合金所组成的组中选择的单一材料或混合材料的单层结构;或者形成为具有 Mo、Al 和 / 或 Ag (其为低电阻材料以便减小配线电阻) 的双层或多层结构。即,可通过依次层压多层结构的导电层来形成栅电极 150 以便减小配线电阻。例如,栅电极 150 可具有包括 Mo/Al/Mo、MoW/AlNd/MoW、Mo/Ag/Mo、Mo/Ag 合金 /Mo 或 Ti/Al/Mo 的多层结构。

[0070] 接下来,参考图 4,在基板 110(其具有形成在其上的栅电极 150)上形成第二绝缘层 160。接着,图案化第一绝缘层 140 和第二绝缘层 160 以便暴露半导体材料层 130' 的与源极区 130b 和漏极区 130c 对应的部分。

[0071] 随后,使用(利用)依次形成的第一绝缘层 140 和第二绝缘层 160 作为掩模,通过向暴露至外部的半导体材料层注入 p- 型(p- 沟道)或 n- 型(n- 沟道)杂质形成半导体层 130。

[0072] 通过这样的过程,形成有源区 130a(与栅电极 150 重叠从而不向其注入杂质)、以及源极区 130b 和漏极区 130c(分别形成在有源区 130a 的两侧),其中,源极区 130b 和漏极区 130c 具有注入其中的杂质。

[0073] 继续地(接下来),形成源电极 170a 和漏电极 170b 以分别耦接至暴露的源极区 130b 和漏极区 130c。

[0074] 源电极 170a 和漏电极 170b 可形成成为具有从由 Mo、W、AlNd、Ti、Al、Ag 及其合金所组成的组中选择的单一材料或混合材料的单层结构;或者形成成为具有 Mo、Al 和 / 或 Ag(其是低电阻材料以便减小配线电阻)的双层或多层结构。

[0075] 接下来,参考图 5,在基板 110(其具有形成于其上的源电极 170a 和漏电极 170b)上形成第三绝缘层 175。在这种情况下,图案化第三绝缘层 175 以包括接触孔,漏电极 170b 的一部分通过该接触孔暴露于其外部。

[0076] 继续地(接下来),在第三绝缘层 175 上形成通过接触孔电耦接至漏电极 170b 的第一电极 180。第一电极 180 可用作由透明导电材料(诸如,ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3)制成的阳电极,其具有高功函数。

[0077] 接着,在第三绝缘层 175(其具有形成在其上的第一电极 180)上形成像素限定层 185。像素限定层 185 包括通过光学工艺(photo process)形成的开口(第一电极 180 的一部分通过其暴露于外部)。像素限定层 185 可由从由以下项所组成的组中选择的有机材料形成:聚丙烯酸系列树脂(聚丙烯酸酯类树脂)、环氧树脂、酚醛树脂、聚苯醚系列树脂(聚苯醚类树脂)、聚苯硫系列树脂(聚苯硫类树脂)、苯并环丁烯等。

[0078] 接着,在通过开口暴露于外部的第一电极 180 上形成有机发射层 190。可使用(利用)低或高分子量有机层作为有机发射层 190。当使用(利用)低分子有机层时,有机发射层 190 可通过堆叠成包括空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发射层(EML)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)等的一个或多个的单层结构或多层结构来形成。

[0079] 接下来,参考图 6,在包括有机发射层 190 的像素限定层 185 的前表面上形成第二电极 195a。继续地(接下来),绝缘材料层 193' 形成在第二电极 195a 的前表面上。

[0080] 第二电极 195a 通过真空蒸镀沉积在像素限定层 185 上以便减小或最小化对有机发射层 190 的损害。第二电极 195a 具有约 70 至 200Å 的厚度。第二电极 195a 是反射电极并且用作有机发光二极管 E 的第一阴电极。第二电极 195a 可由 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca 等形成,其具有低功函数。

[0081] 绝缘材料层 193' 具有约 1 至 2 μm 的厚度,并可由任何一种合适的无机和 / 或有机绝缘材料形成。

[0082] 例如,无机绝缘材料可包括绝缘氧化物,诸如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氧化钨(WO_x)、氧化铝(Al_xO_x)、氧化钼(MoO_x)、氧化钛(TiO_x)、氧化锌(ZnO_x)或氧化锡(SnO_x)。

[0083] 例如,有机绝缘层可包括通用聚合物(PMMA、PS)、聚合物衍生物,包括酚类、丙烯酸类聚合物、酰亚胺类聚合物、烯丙醚类聚合物、酰胺类聚合物、氟类聚合物、乙烯醇类聚合物等。

[0084] 在这种情况下,绝缘材料层 193' 通过从真空淀积和低损伤物理气相沉积(LDPVD)中选择的任何一种方法沉积在第二电极 195a 的前表面上。

[0085] 如图 7 所示,当在有机发射层 190 与第二电极 195a 之间形成虚拟层(dummy layer) 192(诸如,氧化钨(WO_x))以便减少或最小化对有机发射层 190 的损害时,绝缘材料层 193' 可通过等离子体增强化学气相淀积来沉积在第二电极 195a 上。

[0086] 接下来,参考图 8,通过图案化绝缘材料层(图 6 的 193')以包括开口 h 来形成第四绝缘层 193,第二电极 195a 的一部分通过开口 h 暴露于外部。在这种情况下,开口 h 形成在基板 110 上的除了有机发射层 190 之外(即,不在有机发射层 190 上)的非发射区域中。

[0087] 继续地(接下来),在第四绝缘层 193 上形成通过开口 h 电耦接至第二电极 195a 的辅助电极 195b。即,第二电极 195a 和辅助电极 195b 通过非发射区域中的开口 h 电耦接。

[0088] 辅助电极 195b 根据工艺条件由低电阻导电材料(诸如,Mo、Al 或 Ag)形成以减小第二电极 195a(具有薄的厚度)的线路电阻。辅助电极 195b 具有约 1500 至 3000Å 的厚度。在一个实施方式中,第二电极 195a 和辅助电极 195b 由相同的导电材料形成。

[0089] 如上所述,在根据该实施方式的有机发光显示器 100 中,在第二电极 195a 上形成具有厚的厚度的辅助电极 195b(其由低电阻导电材料制成),从而可以减小第二电极 195a 的线路电阻,从而减小或防止图像质量劣化。

[0090] 此外,在根据该实施方式的有机发光显示器 100 中,第四绝缘层 193 形成于第二电极 195a 与辅助电极 195b 之间,以便当离子附接在第一电极 180 上时,形成于第二电极 195a 与辅助电极 195b 之间的第四绝缘层 193 将粒子与第一电极 180 和第二电极 195a(在后续过程中形成)绝缘。因此,可以减少或防止第一电极 180 与第二电极 195a 之间的短路的出现、以及由粒子引起的暗斑缺陷的出现。

[0091] 图 9 是示出在图 1 的有机发光显示器中附接至有机发光二极管的粒子被绝缘的状态的截面图。在图 9 中,与上述实施方式的那些相同(或相似)的部件由相同的参考标号表示,并且将不重复它们的详细描述。将主要描述与上述实施方式的那些不同的部件。

[0092] 参考图 9,根据该实施方式的有机发光显示器 100 包括:基板 110;缓冲层 120,形成在基板 110 上;半导体层 130,形成在缓冲层 120 上;第一绝缘层 140,形成在半导体层 130 上;栅电极 150,形成在第一绝缘层 140 上;第二绝缘层 160,形成在栅电极 150 上;源电极 170a 和漏电极 170b,形成在第二绝缘层 160 上;第三绝缘层 175,形成在源电极 170a 和漏电极 170b 上;第一电极 180,形成在第三绝缘层 175 上;像素限定层 185,形成在第一电极 180 上;有机发射层 190,形成在像素限定层 185 上;第二电极 195a,形成在有机发射层 190 上;第四绝缘层 193,形成在第二电极 195a 上;以及辅助电极 195b,形成在第四绝缘层 193 上以电耦接至第二电极 195a。

[0093] 第一电极 180、有机发射层 190、第二电极 195a、以及辅助电极 195b 构成有机发光二极管 E。

[0094] 当形成有机发光二极管 E 时,在工艺中产生的粒子(在下文中,称为“PC”)可附接

在第一电极 180 的表面上。如果 PC 附接在第一电极 180 的表面上,第二电极 195a(在后续过程中形成)与第一电极 180 短路,并且因此可能引起(形成)暗斑缺陷。

[0095] 有机发射层 190 通过真空蒸镀等形成在第一电极 180(其具有附接在其上的 PC)上。构成有机发射层 190 的粒子被附接在第一电极 180 的表面上 PC 截断,因此未沉积在第一电极 180 的表面与 PC 之间的边界部分处。因此,在 PC 的下部区域中形成空的空间 200。

[0096] 第二电极 195a 通过真空蒸镀形成在有机发射层 190 上以便减小或最小化对有机发射层 190 的损害。第二电极 195a 的沉淀时间被减少地尽可能短,以便当形成在有机发射层 190 上时,第二电极 195a 未填充在形成在 PC 的下部区域中的空的空间 200 中。

[0097] 随着第二电极 195a 的沉淀时间变短,形成在有机发射层 190 上的第二电极 195a 的厚度可能变薄。在一个实施方式中,第二电极 195a 具有约 7 至 200Å 的厚度。

[0098] 第四绝缘层 193 通过从真空蒸镀和低损伤物理气相沉积中选择任何一种方法形成在第二电极 195a 上。在这种情况下,第四绝缘层 193 形成于在 PC 的下部区域中形成的空的空间 200 和第二电极 195a 上。

[0099] 第四绝缘层 193 具有约 1 至 2 μm 的厚度,并且在除了有机发射层 190 之外的其他区域中包括开口 h,第二电极 195a 的一部分通过开口 h 暴露于外部。

[0100] 辅助电极 195b 形成在第四绝缘层 193 上。辅助电极 195b 通过开口 h 电耦接至非发射区域中的第二电极 195a。在这种情况下,辅助电极 195b 由具有约 1500 至 3000Å 的厚度的低电阻导电材料形成以便减小第二电极 195a 的线路电阻。

[0101] 由于第四绝缘层 193 形成于在 PC 的下部区域中形成的空的空间 200 和第二电极 195a 上,因此 PC 与 PC 未附接至其的(第二电极 195a 的)部分绝缘,从而可以减小或最小化可能在第一电极 180 和第二电极 195a 的短路部分处出现的暗斑缺陷,从而改善图像质量。

[0102] 在下文中,将更详细地描述根据该实施方式的修复(或制备)有机发光显示器的方法。

[0103] 图 10 至图 15 是顺序地示出修复图 9 的有机发光显示器的过程的截面图。

[0104] 首先,参考图 10,在基板 110 上形成缓冲层 120。接着,在具有形成在其上的缓冲层 120 的基板 110 的前表面上形成半导体材料层 130',并且随后图案化半导体材料层 130' 以使其仅保留在缓冲层 120 的特定区域中。

[0105] 接下来,参考图 11,第一绝缘层 140 形成在基板 110(其具有形成在其上的半导体材料层 130')上。继续地(接下来),通过在第一绝缘层 140 上形成由金属等制成的导电材料层并且图案化导电材料层以与半导体材料层 130' 的中间部分重叠来形成栅电极 150。

[0106] 接下来,参考图 12,第二绝缘层 160 形成在基板 110(其具有形成在其上的栅电极 150)上。接着,图案化第一绝缘层 140 和第二绝缘层 160 以便暴露源极区 130b 和漏极区 130c。

[0107] 随后,使用(利用)依次形成的第一绝缘层 140 和第二绝缘层 160 作为掩模,通过向暴露至外部的半导体材料层注入 p- 型(p- 沟道)或 n- 型(n- 沟道)杂质来形成半导体层 130。

[0108] 通过这样的过程,有源区 130a 形成为与栅电极 150 重叠以便不向其注入杂质,并且分别在有源区 130a 的两侧形成源极区 130b 和漏极区 130c,其中,源极区 130b 和漏极区 130c 具有注入其中的杂质。

[0109] 继续地(接下来)形成源极电极 170a 和漏极电极 170b 以分别耦接至暴露的源极区 130b 和漏极区 130c。

[0110] 接下来,参考图 13,在源极电极 170a 和漏极电极 170b 上形成第三绝缘层 175。在这种情况下,图案化第三绝缘层 175 以包括接触孔,漏极电极 170b 的一部分通过该接触孔暴露于外部。

[0111] 继续地(接下来),在第三绝缘层 175 上形成通过接触孔电耦接至漏电极 170b 的第一电极 180。

[0112] 通过沉积过程在第三绝缘层 175 上形成第一电极 180。在这种情况下,在沉积室中形成第一电极 180 时产生诸如杂质的 PC,并且因此 PC 可能附接在第一电极 180 的表面上。

[0113] 像素限定层 185 形成在第一电极 180(其具有附接在其上的 PC)上。像素限定层 185 通过光学工艺包括开口,第一电极 180 的一部分通过该开口暴露于外部。

[0114] 继续地(接下来),在通过开口暴露于外部的第一电极 180 上形成有机发射层 190。由于附接在第一电极 180 的表面的 PC,构成有机发射层 190 的粒子(材料)未沉积在第一电极 180 的表面与 PC 之间的边界部分处。

[0115] 接着,通过真空蒸镀在有机发射层 190 上形成第二电极 195a,以便形成在 PC 的下部区域中的空的空间 200 未填充有第二电极 195a。

[0116] 接下来,参考图 14,绝缘材料层 193' 形成在第二电极 195a 的前表面上。绝缘材料层 193' 具有约 1 至 2 μm 的厚度,并可由任何合适的无机和/或有机绝缘材料形成。在这种情况下,绝缘材料层 193' 形成在第二电极 195a 上。

[0117] 接下来,参考图 15,通过图案化绝缘材料层(图 14 的 193')以包括开口 h 来形成第四绝缘层 193,第二电极 195a 的一部分通过开口 h 暴露于外部。继续地(接下来),在第四绝缘层 193 上形成通过开口 h 电耦接至第二电极 195a 的辅助电极 195b。

[0118] 在具有空的空间 200 的第二电极 195a 上形成第四绝缘层 193,以将 PC 与第一电极 180 和第二电极 195a 绝缘,从而可以减小或最小化由于 PC 引起的暗斑缺陷的出现,从而改善图像质量。

[0119] 图 16 是示意性地示出根据本发明的另一实施方式的有机发光显示器的截面图。

[0120] 参考图 16,有机发光显示器 300 包括:基板 110;缓冲层 120,形成在基板 110 上;半导体层 130,形成在缓冲层 120 上,半导体层 130 包括源极区 130b/有源区 130a/漏极区 130c;第一绝缘层 140,形成在半导体层 130 上;栅电极 150,形成在第一绝缘层 140 上;第二绝缘层 160,形成在栅电极 150 上;源电极 170a 和漏电极 170b,形成在第二绝缘层 160 上;以及第三绝缘层 175,形成在源电极 170a 和漏电极 170b 上。

[0121] 根据该实施方式的有机发光显示器 300 进一步包括:第一电极 380,形成在第三绝缘层 175 上;像素限定层 385,设置有开口,第一电极 380 的一个区域通过该开口暴露;有机发射层 390,形成在像素限定层 385 上;第二电极 395a,形成在包括有机发射层 390 的像素限定层 385 上;第四绝缘层 393,形成在第二电极 395a 上;以及辅助电极 395b,形成在第四绝缘层 393 上以电耦接至第二电极 395a。

[0122] 第一电极 380、有机发射层 390、第二电极 395a、以及辅助电极 395b 构成有机发光二极管 E。

[0123] 第一电极 380 由透明导电材料形成。第一电极 380 形成在第三绝缘层 175 上以通过开口电耦接至漏电极 170b。像素限定层 385 形成在第一电极 380 上并且被图案化以便第一电极 380 的一部分暴露至外部。有机发射层 390 形成在暴露至外部的第一电极 380 上。

[0124] 第二电极 395a 在像素限定层 385 上用作反射电极,并由低电阻导电材料形成。第二电极 395a 具有大约 70 至 $200\text{\AA}$ 的薄的厚度,并且通过真空蒸镀形成在像素限定层 385 上以便减少或最小化对有机发射层 390 的损害。

[0125] 第四绝缘层 393 包括:在非发射区域中的第一开口 h1,第二电极 395a 的一部分通过第一开口 h1 暴露于外部;以及在与有机发射层 390 对应的区域中的第二开口 h2,第二电极 395a 的一部分通过第二开口 h2 暴露于外部。

[0126] 第四绝缘层 393 可包括任何合适的无机和/或有机绝缘材料。第四绝缘层 393 具有约 1 至 $2\text{ }\mu\text{m}$ 的厚度,并可通过从真空蒸镀和低损伤物理气相沉积中选择的任何一种方法形成在第二电极 395a 上。

[0127] 辅助电极 395b 形成在第四绝缘层 393 上以便与第四绝缘层 393 重叠。因此,辅助电极 395b 通过第一开口 h1 电耦接至非发射区域中的第二电极 395a。辅助电极 395b 具有约 1500 至 $3000\text{\AA}$ 的厚度,并可由不同于第二电极 395a 的导电材料形成。然而,在一个实施方式中,辅助电极 395b 可由与第二电极 395a 相同的导电材料形成。

[0128] 辅助电极 395b 由低电阻材料形成以便减小具有薄的厚度的第二电极 395a 的线路电阻。例如,辅助电极 395b 可包括诸如 Mo、Al 或 Ag 的导电材料。

[0129] 第一电极 380 用作由透明导电材料制成的阳电极,并且第二电极 395a 用作反射电极的第一阴电极。辅助电极 395b 用作用于减小第一阴电极(第二电极)的电阻的第二阴电极。

[0130] 当在第四绝缘层 393 上形成辅助电极 395b 时,所使用的(利用的)用于形成有机发射层 390 的掩模布置于第四绝缘层 393 的第二开口 h2 上方,以便辅助电极 395b 可仅形成在第四绝缘层 393 上。

[0131] 掩模布置在第二开口 h2 上方以便减小或防止在辅助电极 395b 的形成中可能产生的粒子附接至第二电极 395a(其通过第二开口 h2 暴露于外部)的上部。

[0132] 图 17 是示意性地示出根据本发明的又一实施方式的有机发光显示器的截面图。

[0133] 参考图 17,根据该实施方式的有机发光显示器 400 包括:基板 110;形成在基板 110 上的缓冲层 120;形成在缓冲层 120 上的半导体层 130,半导体层 130 包括源极区 130b/有源区 130a/漏极区 130c;形成在半导体层 130 上的第一绝缘层 140;形成在第一绝缘层 140 上的栅电极 150;形成在栅电极 150 上的第二绝缘层 160;形成在第二绝缘层 160 上的源电极 170a 和漏电极 170b;以及形成在源电极 170a 和漏电极 170b 上的第三绝缘层 175。

[0134] 有机发光显示器 400 进一步包括:形成在第三绝缘层 175 上的第一电极 480;设置有开口的像素限定层 485,第一电极 480 的一个区域通过该开口暴露;形成在像素限定层 485 上的有机发射层 490;形成在包括有机发射层 490 的像素限定层 485 上的第二电极 495a;以及辅助电极 495b,形成在第二电极 495a 上以电耦接至第二电极 495a。

[0135] 第一电极 480、有机发射层 490、第二电极 495a、以及辅助电极 495b 构成有机发光二极管 E。

[0136] 第一电极 480 由透明导电材料形成。第一电极 480 形成在第三绝缘层 175 上以通过开口电耦接至漏电极 170b。像素限定层 485 包括开口, 第一电极 480 的一部分通过该开口暴露。有机发射层 490 通过像素限定层 485 的开口形成在第一电极 480 上。

[0137] 第二电极 495a 在像素限定层 485 上用作反射电极, 并由低电阻导电材料形成。第二电极 495a 具有约 70 至 $200\text{\AA}$ 的薄的厚度, 并且通过从真空蒸镀和低损伤物理气相沉积 (LDPVD) 中选择任何一种方法形成在像素限定层 485 上以便减小或最小化对有机发射层 490 的损害。

[0138] 辅助电极 495b 具有约 1500 至 $3000\text{\AA}$ 的厚度, 并可由不同于第二电极 495a 的导电材料形成。然而, 在一个实施方式中, 辅助电极 495b 可由与第二电极 495a 相同的导电材料形成。辅助电极 495b 仅形成在第二电极 495a 上的除了与有机发射层 490 对应的区域之外的其他区域中 (即, 辅助电极 495b 未形成在第二电极 495a 上的与有机发射层 490 对应的区域中)。

[0139] 辅助电极 495b 由低电阻材料形成以便减小具有薄的厚度的第二电极 495a 的线路电阻。例如, 辅助电极 495b 可包括诸如 Mo、Al 或 Ag 的导电材料。

[0140] 第一电极 480 用作由透明导电材料制成的阳电极, 并且第二电极 495a 用作反射电极的第一阴电极。辅助电极 495b 用作用于减小第一阴电极 (第二电极) 的电阻的第二阴电极。

[0141] 当在第二电极 495a 上形成辅助电极 495b 时, 所使用的 (利用的) 用于形成有机发射层 490 的掩模布置在与有机发射层 490 对应的区域上方, 以便辅助电极 495b 可仅形成于第二电极 495a 上的除了有机发射层 490 之外的其他区域中。

[0142] 掩模布置在第二电极 495a 上的与有机发射层 490 对应的区域上方以便减小或防止在辅助电极 495b 的形成中可能产生的粒子附接至第二电极 495a 的上部。因此, 可以减小或防止可能在发射区域中出现的暗斑缺陷的出现。

[0143] 通过总结和回顾, 随着有机发光显示器的尺寸逐渐增大, 阴电极的电阻增大, 并且因此, 引起 (造成) 诸如 IR 压降的问题。为了减少或防止这种问题, 提出一种通过在阴电极上形成具有厚的厚度的辅助阴电极来减小阴电极的电阻的方法。

[0144] 当辅助电极的厚度增大以实现阴电极的低电阻时, 在修复过程中, 在阴电极的表面上形成氧化物层时存在限制。因此, 不能够绝缘附接在阳电极上的粒子。此外, 在阳电极和阴电极彼此短路的部分处出现显示缺陷, 并且因此, 引起 (造成) 图像质量劣化。

[0145] 如上所述, 根据本发明, 在具有薄的厚度的阴电极上形成绝缘层, 并且电耦接至阴电极的辅助电极形成在绝缘层的非发射区域中, 从而可以有效地绝缘附接至有机发光二极管的粒子。因此, 可以减小或最小化暗斑缺陷的出现并改善图像质量。

[0146] 在本文中已公开了实例实施方式, 并且尽管使用 (利用) 了特定术语, 但仅以一般性和描述性的意义而不是出于限制性目的来使用和解释这些术语。在某些情况下, 如对本领域技术人员显而易见的是, 除非另有明确指示, 否则, 当提交本申请时, 结合特定实施方式描述的特征、特性和 / 或元件可单独地使用 (利用), 或者与结合其他实施方式描述的特

征、特性和 / 或元件结合使用。因此,本领域技术人员将理解,在不背离如在所附权利要求及其等同物所阐述的本发明的精神和范围的情况下,可做出各种形式和细节上的变化。

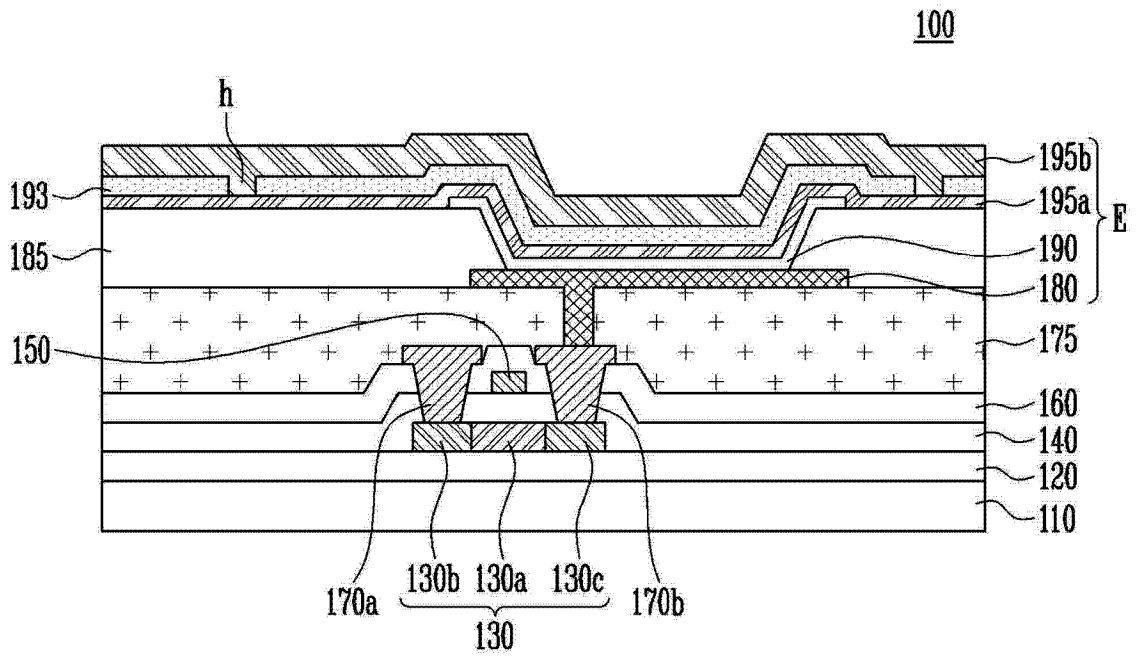


图 1

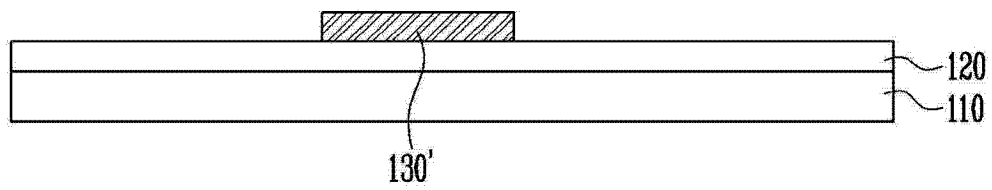


图 2

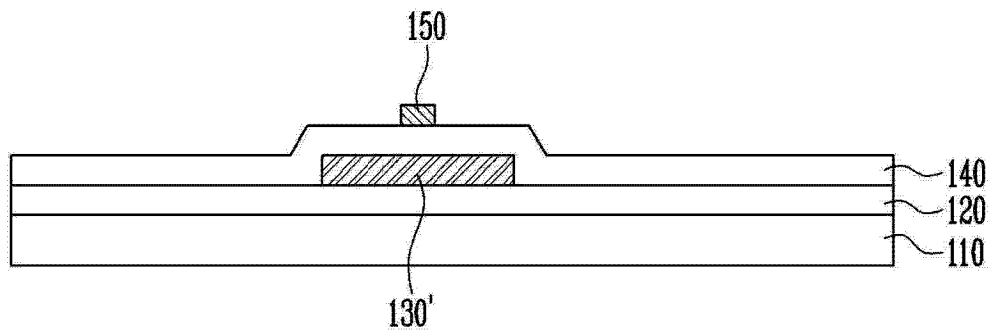


图 3

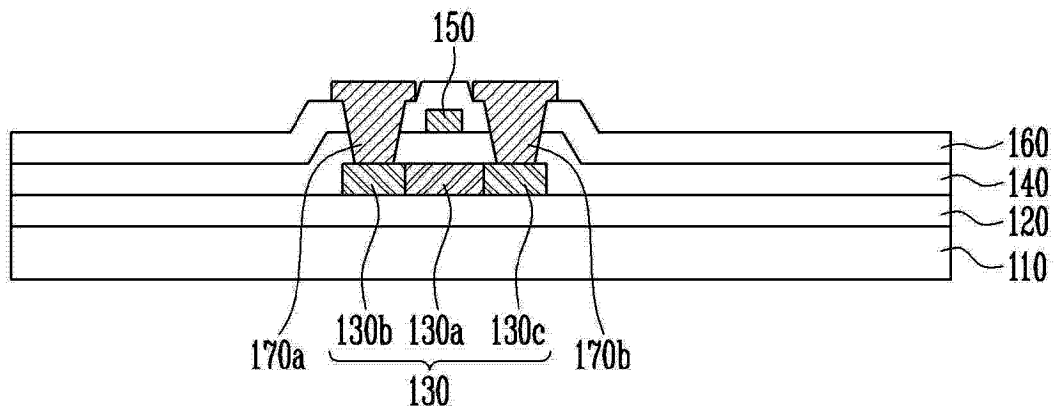


图 4

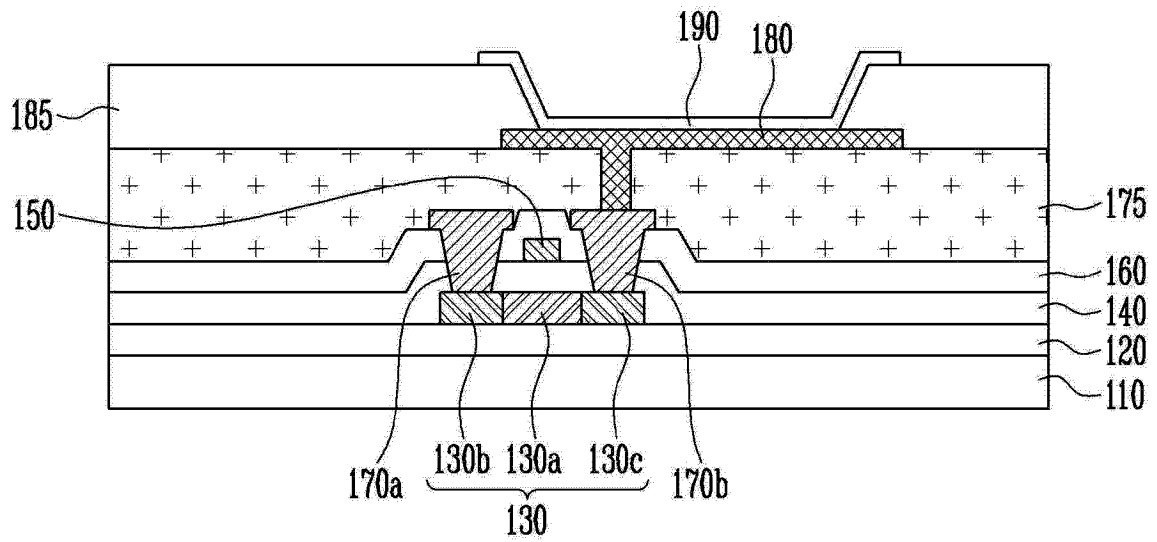


图 5

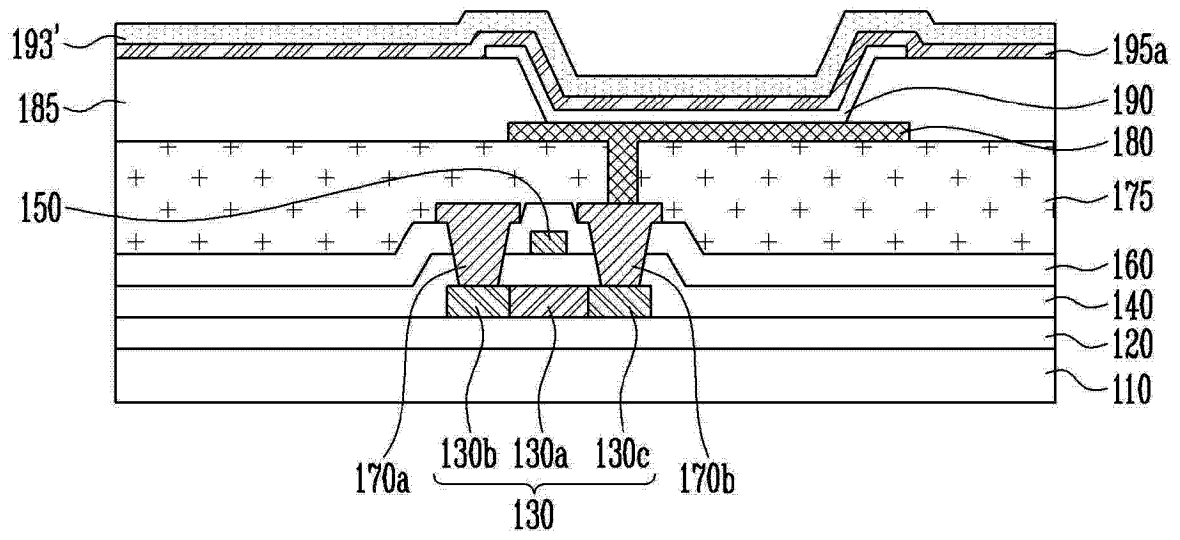


图 6

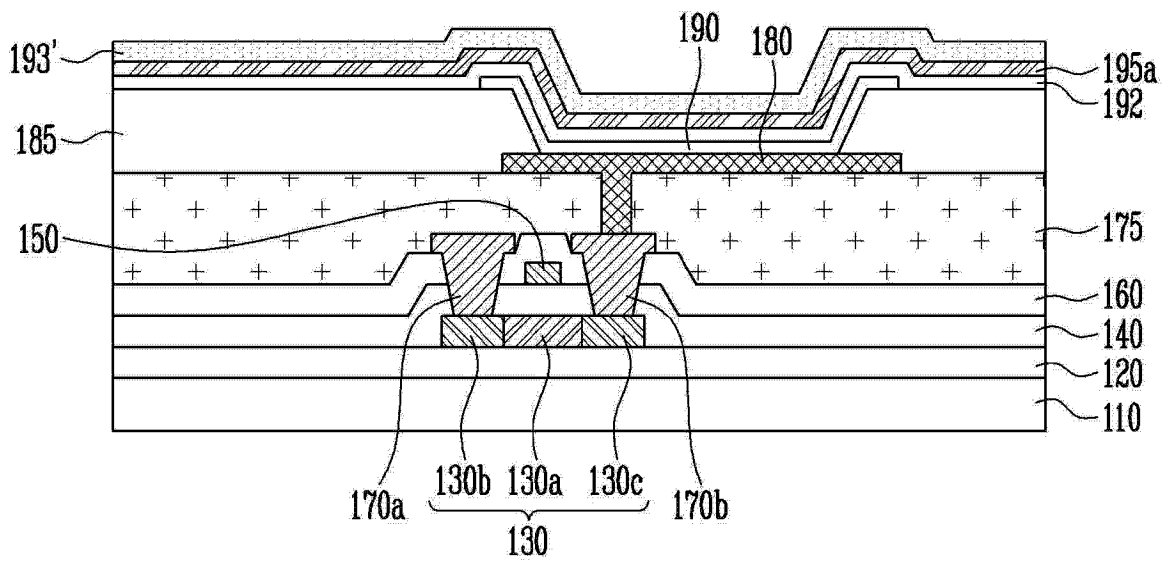


图 7

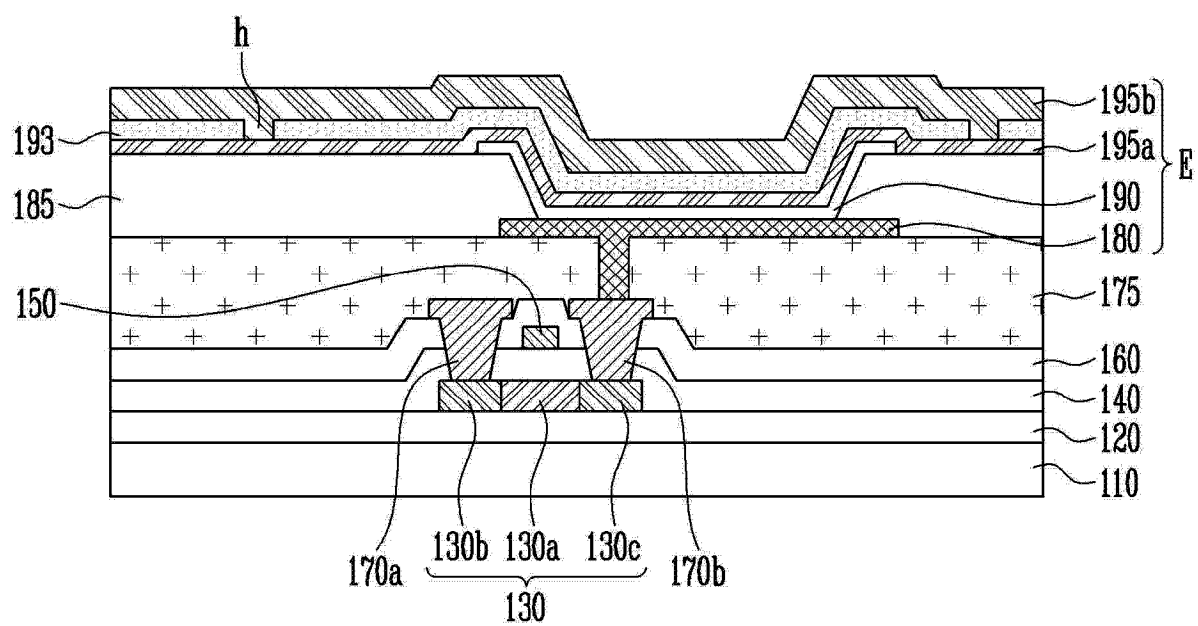


图 8

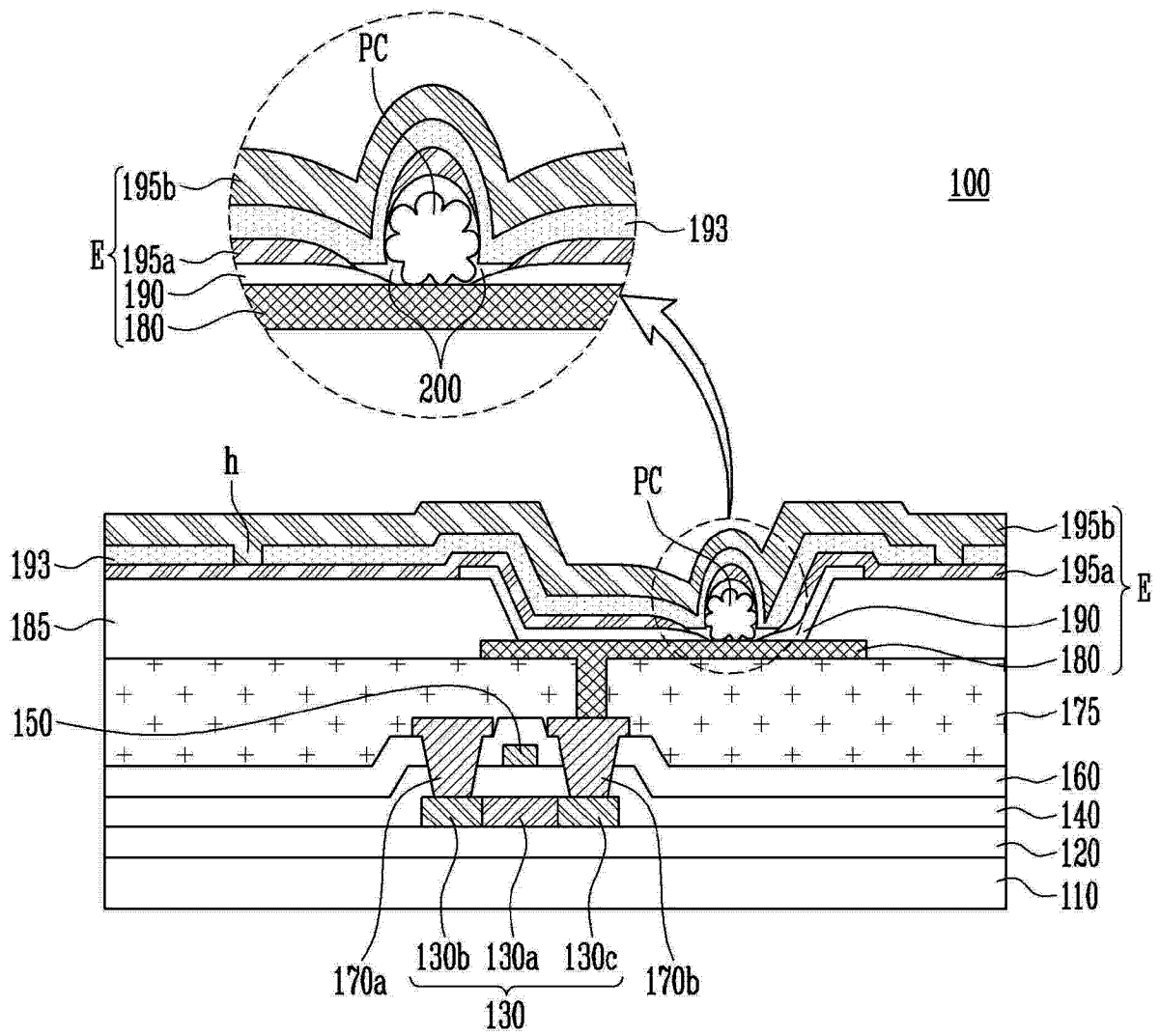


图 9

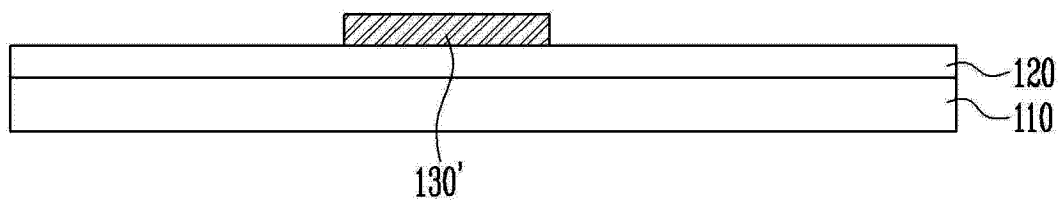


图 10

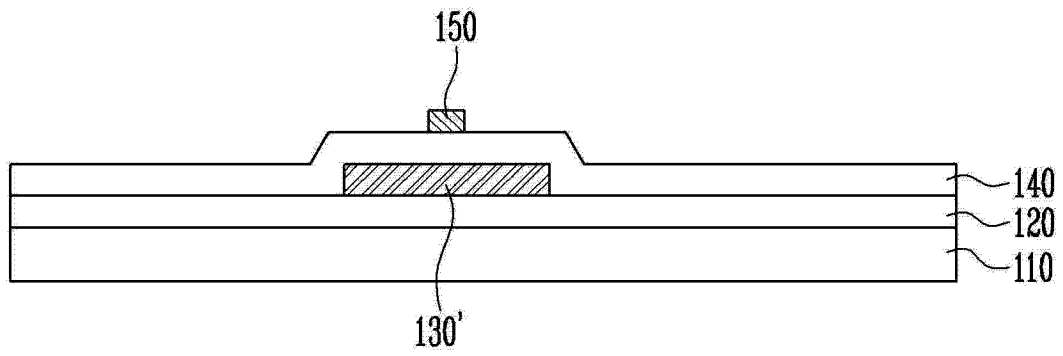


图 11

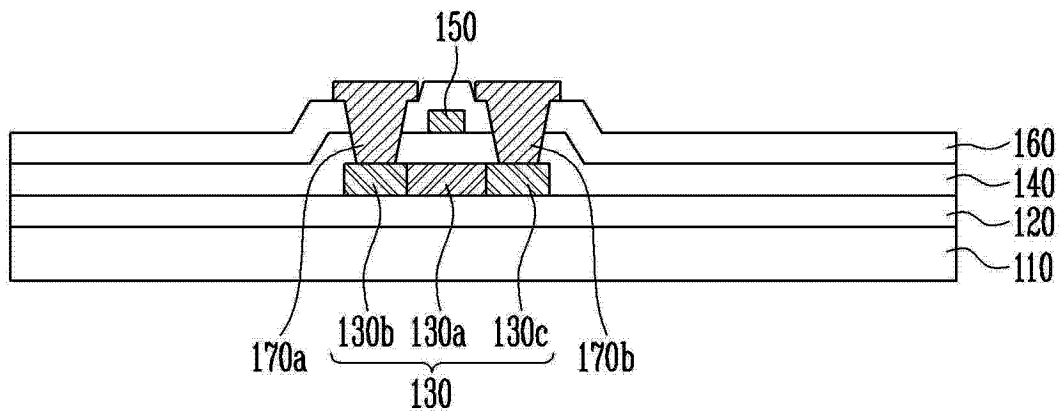


图 12

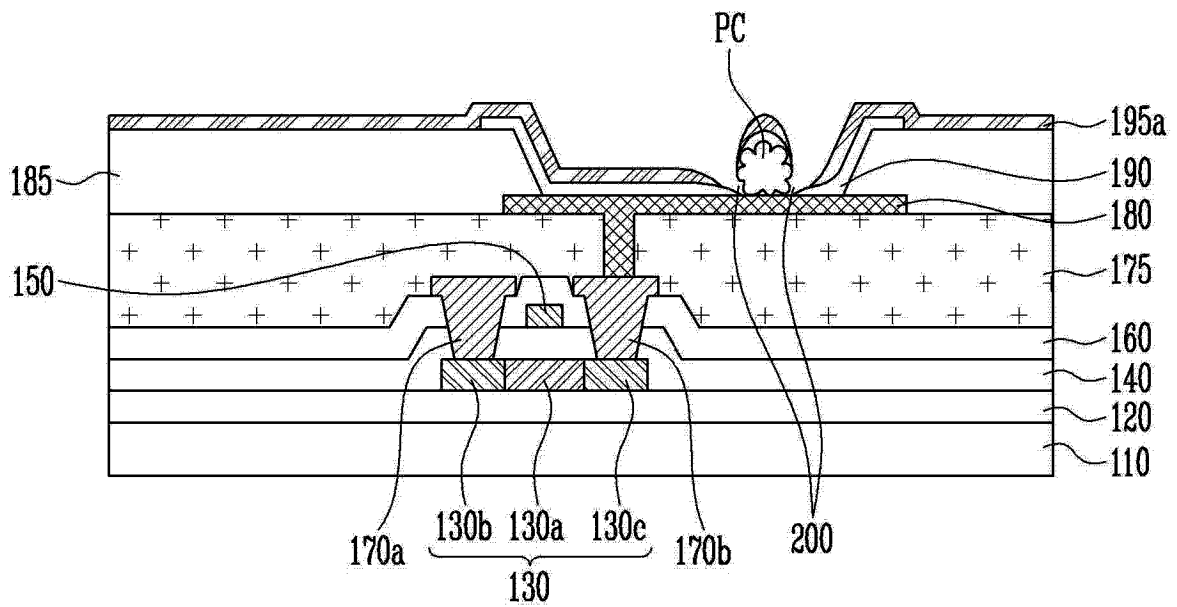


图 13

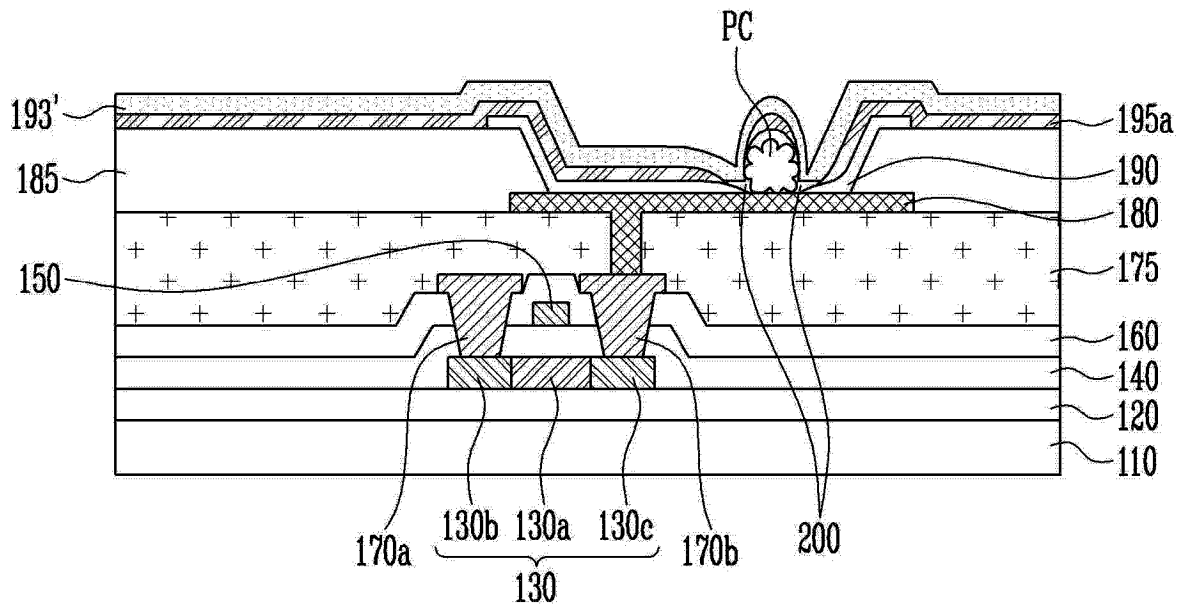


图 14

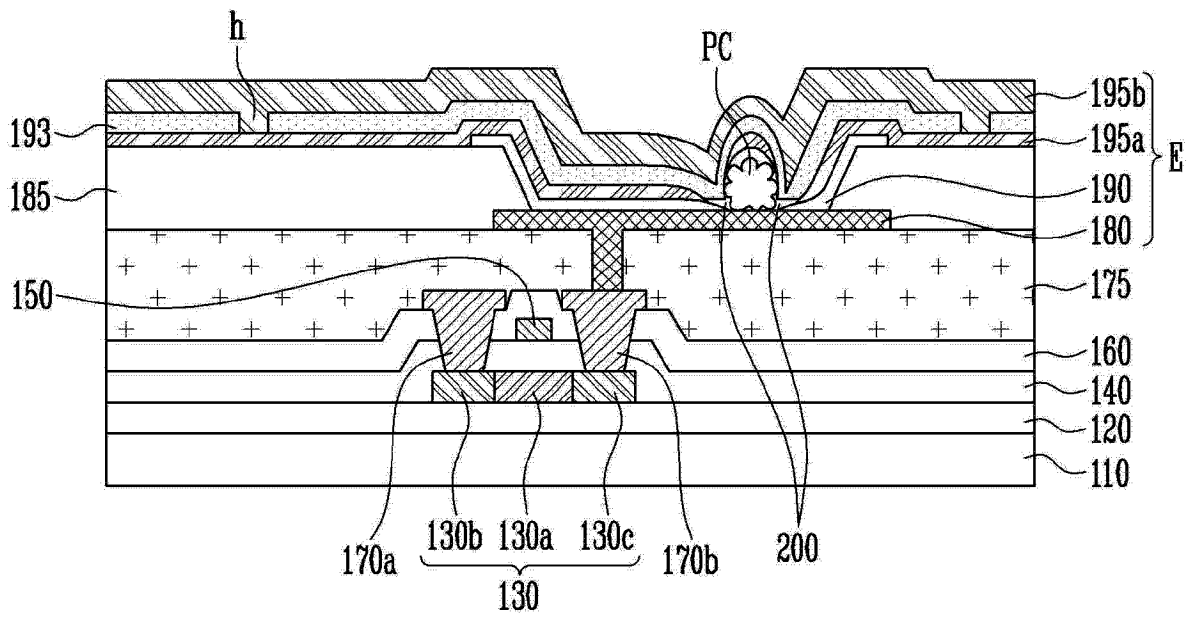


图 15

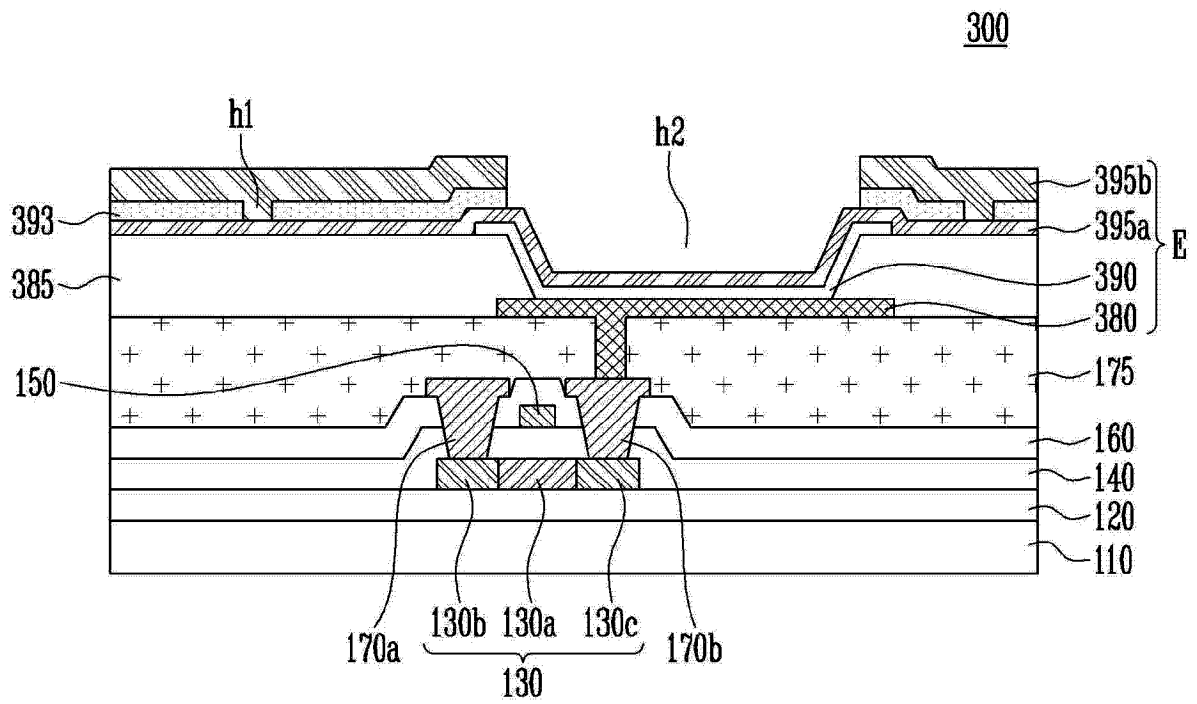


图 16

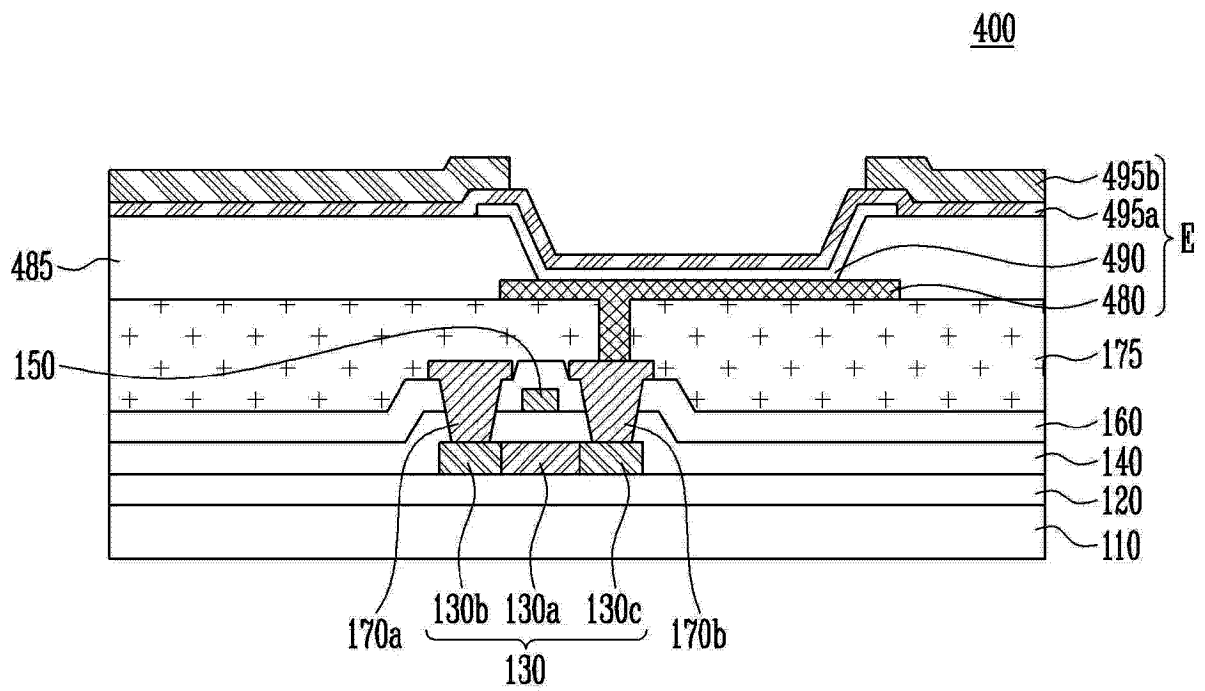


图 17

本发明涉及有机发光显示器及制造有机发光显示器的方法。有机发光显示器包括基板、第一电极、有机发射层、第二电极、绝缘层、以及辅助电极。基板具有形成在其上的至少一个薄膜晶体管。第一电极电耦接(例如, 电连接)至基板上的薄膜晶体管。有机发射层形成在第一电极上。第二电极形成在有机发射层上。绝缘层形成在第二电极上。辅助电极形成在绝缘层上以电耦接至第二电极。

