



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104716160 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 17

(21) 申请号 201410784278. 2

(22) 申请日 2014. 12. 16

(30) 优先权数据

10-2013-0156447 2013. 12. 16 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 尹柱元 李承珉 李一正 李正浩

任忠烈 沈秀妍

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 王新华

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

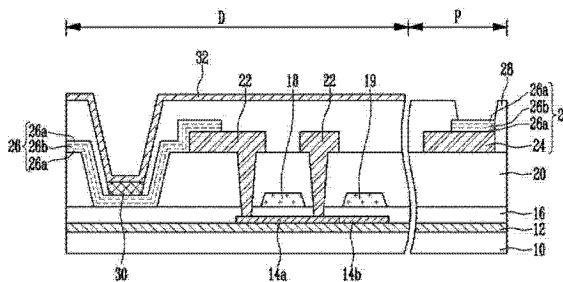
权利要求书3页 说明书8页 附图7页

### (54) 发明名称

有机发光显示装置

### (57) 摘要

本公开提供一种有机发光显示装置。有机发光显示装置包括：基板；有源层，在基板上；第一绝缘层，在基板和有源层上；栅极电极，在第一绝缘层上；第二绝缘层，在第一绝缘层上并被图案化为暴露第一绝缘层；源极和漏极电极，在第二绝缘层上并经由第二绝缘层和第一绝缘层中的接触孔而接触有源层；第一电极，在第一绝缘层上，使得第一电极与源极电极或漏极电极接触，并包括透明导电层和透反导电层；第三绝缘层，在第二绝缘层上并被图案化为暴露第一电极；有机薄膜层，在暴露的第一电极上；以及第二电极，在有机薄膜层上。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

基板;

有源层,设置在所述基板上并包括源极区域、沟道区域和漏极区域;

第一绝缘层,设置在所述基板和所述有源层上;

栅极电极,设置在所述第一绝缘层上;

第二绝缘层,设置在所述第一绝缘层上并被图案化为暴露发光区域中的所述第一绝缘层;

源极电极和漏极电极,设置在所述第二绝缘层上并设置为经由形成在所述第二绝缘层和所述第一绝缘层中的接触孔而与所述有源层接触;

第一电极,设置在所述发光区域的所述第一绝缘层上,使得所述第一电极与所述源极电极或所述漏极电极接触,并包括透明导电层和透反导电层;

第三绝缘层,设置在所述第二绝缘层上,并被图案化为暴露所述发光区域中的所述第一电极;

有机薄膜层,设置在所述发光区域的暴露的第一电极上;以及

第二电极,设置在所述有机薄膜层上。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述基板包括具有大于或等于90%的透射率的玻璃、石英和树脂中的一种。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述有源层包括多晶硅或氧化物半导体。

4. 如权利要求3所述的有机发光显示装置,其中所述氧化物半导体包括氧化锌(ZnO)。

5. 如权利要求4所述的有机发光显示装置,其中所述氧化物半导体用镓(Ga)、铟(In)、锡(Sn)、锆(Zr)、铪(Hf)和钒(V)中的至少一种的离子掺杂。

6. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括:

电容器的下电极,在所述有源层的一侧由与所述有源层相同的材料或层形成在所述基板上;以及

电容器的上电极,在所述栅极电极的一侧设置在所述第一绝缘层上并与所述下电极重叠。

7. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括:

焊盘部分,在所述源极电极或所述漏极电极的一侧设置在所述第二绝缘层上,

其中所述焊盘部分包括导电层、所述透明导电层和所述透反导电层,所述导电层包括与所述源极电极、所述漏极电极相同的材料。

8. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述透明导电层包括具有大于或等于90%的透射率的铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、铟锡锌氧化物(ITZO)、钨掺杂的铟氧化物(IWO)中的一种。

9. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述透反导电层包括具有在从5%至60%的范围内的反射率的铝(Al)、镍(Ni)和镧(La)中的一种或其合金。

10. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述透反导电层具有在从10Å至500Å的范围内的厚度。

11. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置, 其中所述第一电极通过堆叠所述透明导电层、所述透反导电层和所述透明导电层而形成。

12. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置, 其中所述第二电极包括具有比所述第一电极低的功函数的金属或包含所述金属的合金。

13. 如权利要求 12 所述的有机发光显示装置, 其中所述金属包括铝 (Al)、银 (Ag)、金 (Au)、铂 (Pt) 和镁 (Mg) 中的一种。

14. 一种有机发光显示装置, 包括:

基板;

有源层, 设置在所述基板上并包括源极区域、沟道区域和漏极区域;

第一绝缘层, 设置在所述基板和所述有源层上;

栅极电极, 设置在所述第一绝缘层上;

第二绝缘层, 设置在所述第一绝缘层上且图案化为暴露发光区域中的所述第一绝缘层;

源极电极和漏极电极, 设置在所述第二绝缘层上, 设置为经由形成在所述第二绝缘层和所述第一绝缘层中的接触孔而与所述有源层接触, 并包括透明导电层和透反导电层;

第一电极, 设置在所述发光区域的所述第一绝缘层上, 使得所述第一电极与所述源极电极或所述漏极电极接触, 并包括所述透明导电层和所述透反导电层;

第三绝缘层, 设置在所述第二绝缘层和所述第一电极上并被图案化为暴露所述发光区域中的所述第一电极;

有机薄膜层, 设置在所述发光区域的暴露的第一电极上; 以及

第二电极, 设置在所述有机薄膜层上。

15. 如权利要求 14 所述的有机发光显示装置, 其中所述基板包括具有大于或等于 90% 的透射率的玻璃、石英和树脂中的一种。

16. 如权利要求 14 所述的有机发光显示装置, 其中所述有源层包括多晶硅或氧化物半导体。

17. 如权利要求 16 所述的有机发光显示装置, 其中所述氧化物半导体包括氧化锌 (ZnO)。

18. 如权利要求 17 所述的有机发光显示装置, 其中所述氧化物半导体用镓 (Ga)、铟 (In)、锡 (Sn)、锆 (Zr)、铪 (Hf) 和钒 (V) 中的至少一种的离子掺杂。

19. 如权利要求 14 所述的有机发光显示装置, 还包括:

电容器的下电极, 在所述有源层的一侧由与所述有源层相同的材料或层形成在所述基板上; 以及

电容器的上电极, 在所述栅极电极的一侧设置在所述第一绝缘层上并与所述下电极重叠。

20. 如权利要求 14 所述的有机发光显示装置, 还包括:

焊盘部分, 在所述源极电极或所述漏极电极的一侧设置在所述第二绝缘层上, 其中所述焊盘部分包括所述透明导电层和所述透反导电层。

21. 如权利要求 20 所述的有机发光显示装置, 还包括:

金属层, 设置在所述源极电极、所述漏极电极和所述焊盘部分上。

22. 如权利要求 21 所述的有机发光显示装置, 其中所述金属层包括铝 (Al)、钼 (Mo)、钨 (W) 和镍 (Ni) 中的至少一种或合金。

23. 如权利要求 14 所述的有机发光显示装置, 其中所述透明导电层包括具有大于或等于 90% 的透射率的铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO)、铟锡锌氧化物 (ITZO) 和钨掺杂的铟氧化物 (IWO) 中的一种。

24. 如权利要求 14 所述的有机发光显示装置, 其中所述透反导电层包括具有在从 5% 至 60% 的范围内的反射率的铝 (Al)、镍 (Ni) 和镧 (La) 中的至少一种或其合金。

25. 如权利要求 14 所述的有机发光显示装置, 其中所述透反导电层具有在从 10Å 至 500Å 的范围内的厚度。

26. 如权利要求 14 所述的有机发光显示装置, 其中所述源极电极、所述漏极电极和所述第一电极通过堆叠所述透明导电层、所述透反导电层和所述透明导电层而形成。

27. 如权利要求 14 所述的有机发光显示装置, 其中所述第二电极包括具有比所述第一电极低的功函数的金属或包含所述金属的合金。

28. 如权利要求 27 所述的有机发光显示装置, 其中所述金属包括铝 (Al)、银 (Ag)、金 (Au)、铂 (Pt) 和镁 (Mg) 中的一种。

## 有机发光显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及一种底发射型有机发光显示装置。

### 背景技术

[0002] 当预定的电压施加到有机发光二极管的阳极电极和阴极电极时,通过阳极注入的空穴和通过阴极注入的电子在有机发光二极管的有机发光层中复合,并且光通过在此过程中产生的能量差而被发射。

[0003] 由于有机发光二极管是自发光的,所以有机发光显示装置可以被制造为具有底发射结构和顶发射结构,在底发射结构中所发射的光朝向其中形成薄膜晶体管(TFT)的基板运动,在顶发射结构中所发射的光从TFT的上部向上运动。

[0004] 在底发射结构中,由于光朝向其中形成TFT的基板运动,所以包括TFT的配线部分从显示区域排除,而在顶发射结构中,光从TFT向上发射,可以保证相对大的显示区域。

[0005] 然而,相对于底发射结构,顶发射结构在制造工艺期间需要大量的掩模,因此近来就降低制造成本来说偏向于采用底发射结构。

### 发明内容

[0006] 本发明的一个实施例涉及能够降低制造成本的有机发光显示装置。

[0007] 本发明的一个实施例涉及能够提高发光效率和可靠性的有机发光显示装置。

[0008] 有机发光显示装置的一个实施例包括:基板;有源层,设置在基板上且包括源极区域、沟道区域和漏极区域;第一绝缘层,设置在基板和有源层上;栅极电极,设置在第一绝缘层上;第二绝缘层,设置在第一绝缘层上且图案化为暴露发光区域中的第一绝缘层;源极电极和漏极电极,设置在第二绝缘层上且设置为通过形成在第二绝缘层和第一绝缘层中的接触孔而与有源层接触;第一电极,设置在发光区域的第一绝缘层上,使得第一电极与源极电极或漏极电极接触,并包括透明导电层和透反导电层(transflective conductive layer);第三绝缘层,设置在第二绝缘层上,并被图案化为暴露发光区域中的第一电极;有机薄膜层,设置在发光区域的暴露的第一电极上;以及第二电极,设置在有机薄膜层上。

[0009] 有机发光显示装置的一个实施例包括:基板;有源层,设置在基板上且包括源极区域、沟道区域和漏极区域;第一绝缘层,设置在基板和有源层上;栅极电极,设置在第一绝缘层上;第二绝缘层,设置在第一绝缘层上且图案化为暴露发光区域中的第一绝缘层;源极电极和漏极电极,设置在第二绝缘层上,设置为通过形成在第二绝缘层和第一绝缘层中的接触孔而与有源层接触,并包括透明导电层和透反导电层;第一电极,设置在发光区域的第一绝缘层上,使得第一电极与源极电极或漏极电极接触,并包括透明导电层和透反导电层;第三绝缘层,设置在第二绝缘层上,并被图案化为暴露发光区域中的第一电极;有机薄膜层,设置在发光区域的暴露的第一电极上;以及第二电极,设置在有机薄膜层上,

[0010] 基板可以包括具有大于或等于约90%的透射率的玻璃、石英和树脂中的一种。

[0011] 有源层可以包括多晶硅或氧化物半导体。氧化物半导体可以包括氧化锌(ZnO),并

可以用镓 (Ga)、铟 (In)、锡 (Sn)、锆 (Zr)、铪 (Hf) 和钒 (V) 中的至少一种的离子掺杂。

[0012] 有机发光显示装置还可以包括：电容器的下电极，在有源层的一侧由与有源层相同的材料或层形成在基板上；以及电容器的上电极，在栅极电极的一侧设置在第一绝缘层上以与下电极重叠。

[0013] 有机发光显示装置还可以包括：焊盘部分，在源极电极或漏极电极的一侧设置在第二绝缘层上，其中焊盘部分可以包括导电层，该导电层包括与源极电极、漏极电极、透明导电层和透反导电层相同的材料。

[0014] 透明导电层可以包括具有大于或等于约 90% 的透射率的铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO)、铟锡锌氧化物 (ITZO) 和钨掺杂的铟氧化物 (IWO) 中的一种。

[0015] 透反导电层可以包括具有在从约 5% 至约 60% 的范围内的反射率的铝 (Al)、镍 (Ni) 和镧 (La) 当中的金属中的一种或其合金，并可以形成为具有从约 10Å 至约 500Å 的范围内的厚度。

[0016] 第一电极可以通过堆叠透明导电层、透反导电层和透明导电层而形成。第二电极可以包括具有比第一电极低的功函数的金属或包含该金属的合金。该金属可以包括铝 (Al)、银 (Ag)、金 (Au)、铂 (Pt) 和镁 (Mg) 中的一种。

## 附图说明

[0017] 在下文将参照附图更充分地描述某些实施例；然而，它们可以以不同的形式实施，而不应被解释为限于这里阐述的实施例。相反，提供这些实施例使得本公开将透彻和完整，并向本领域技术人员充分传达某些实施例的范围。

[0018] 在附图中，为了清楚起见，尺寸可以被夸大。将理解，当一元件被称为“在”两个元件“之间”时，它可以是在两个元件之间的唯一的元件，或者还可以存在一个或多个插入元件。相同的附图标记通常始终指代相同的元件。

[0019] 图 1 是示出根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置的截面图；

[0020] 图 2 是示出根据本发明的另一个实施例的有机发光显示装置的截面图；

[0021] 图 3A 至图 3G 是示出根据本发明的一个实施例的用于制造有机发光显示装置的方法的截面图；以及

[0022] 图 4A 至图 4G 是示出根据本发明另一个实施例的用于制造有机发光显示装置的方法的截面图。

## 具体实施方式

[0023] 在下文，将参照附图详细描述本发明的某些实施例。这些实施被提供给本领域技术人员以全面理解本发明，可以被修改，并且本发明的范围不限于下面描述的实施例。

[0024] 图 1 是示出根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置的截面图。

[0025] 参照图 1，基板 10 包括显示区域 D 和外围区域 P。显示区域 D 是其中显示图像并且其上形成多个像素的区域。像素是发光元件，该发光元件包括有机发光二极管 (OLED)、用于传输信号到 OLED 或驱动 OLED 的至少一个薄膜晶体管 (TFT) 以及用于保持该信号的至少一个电容器。外围区域 P 位于显示区域 D 的外围，其中形成用于从外部接收信号的焊盘部分和用于驱动多个像素的电路单元。

[0026] TFT 的有源层 14a 形成在基板 10 上。有源层 14a 可以包括多晶硅或氧化物半导体,并包括源极区域、沟道区域和漏极区域。

[0027] 电容器的下电极 14b 可以形成在有源层 14a 的一侧。电容器的下电极 14b 可以包括与有源层 14a 相同的材料,或者可以形成在相同的层上并可以用杂质离子掺杂以具有比有源层 14a 高的导电性。电容器的下电极 14b 可以与有源层 14a 相连。

[0028] 在一个实施例中,缓冲层 12 形成在基板 10 上,并且有源层 14a 和下电极 14b 可以形成在缓冲层 12 上。

[0029] 第一绝缘层 16 形成在形成有有源层 14a 和下电极 14b 的基板 10 上。第一绝缘层 16 用作 TFT 的栅极绝缘层。

[0030] 栅极电极 18 形成在沟道区域之上的第一绝缘层 16 上,并且电容器的上电极 19 可以在栅极电极 18 的一侧形成在第一绝缘层 16 上,使得上电极 19 与下电极 14b 重叠。

[0031] 第二绝缘层 20 形成在形成有栅极电极 18 和上电极 19 的第一绝缘层 16 上。开口形成在第二绝缘层 20 中,使得发光区域的第一绝缘层 16 被暴露,并且接触孔形成在第二绝缘层 20 和第一绝缘层 16 中,使得有源层 14a 的源极区域和漏极区域被暴露。

[0032] 源极和漏极电极 22 形成在第二绝缘层 20 上,使得它们通过接触孔与有源层 14a 的源极区域和漏极区域连接。第一电极 26 形成在通过所述开口暴露的第一绝缘层 16 上,使得第一电极 26 连接到源极或漏极电极 22。

[0033] 第一电极 26 可以用作 OLED 的阳极电极,并可以包括透明导电层 26a 和透反导电层 26b。例如,第一电极 26 可以具有其中透明导电层 26a 和透反导电层 26b 堆叠的结构,或者可以具有其中透明导电层 26a、透反导电层 26b 和透明导电层 26a 堆叠的结构。

[0034] 在形成源极和漏极电极 22 的工艺期间,焊盘部分 27 可以形成在外围区域 P 的第二绝缘层 20 上。焊盘部分 27 可以包括包含与源极和漏极电极 22 相同的材料的导电层 24 以及其中透明导电层 26a、透反导电层 26b 和透明导电层 26a 堆叠的结构。

[0035] 第三绝缘层 28 形成在形成有源极和漏极电极 22、第一电极 26 和焊盘部分 27 的第二绝缘层 20 上,并且开口形成在第三绝缘层 28 中,使得发光区域的第一电极 26 和焊盘部分 27 的预定部分被暴露。

[0036] 有机薄膜层 30 形成在发光区域中的暴露的第一电极 26 上,并且第二电极 32 形成在有机薄膜层 30 上,因此完成由第一电极 26、有机薄膜层 30 和第二电极 32 构成的 OLED。

[0037] 有机薄膜层 30 可以包括空穴注入层、空穴传输层、发射层、电子传输层和电子注入层中的一个或多个。第二电极 32 可以作为公用电极形成在整个显示区域 D 中的第三绝缘层 28 上。

[0038] 在其中有机薄膜层 30 中产生的光穿过第一电极 26 发射到基板 10 的底表面的情况下,可以实现底发射结构的 OLED 器件。

[0039] 图 2 是示出根据本发明另一个实施例的有机发光显示装置的截面图。

[0040] 参照图 2,基板 10 包括显示区域 D 和外围区域 P。显示区域 D 是其中显示图像并且其上形成多个像素的区域。像素是发光元件,该发光元件包括有机发光二极管 (OLED)、用于传输信号到 OLED 或驱动 OLED 的至少一个薄膜晶体管 (TFT) 以及用于保持该信号的至少一个电容器。外围区域 P 位于显示区域 D 的外围,其中形成用于从外部接收信号的焊盘部分和用于驱动多个像素的电路单元。

[0041] TFT 的有源层 14a 形成在基板 10 上。有源层 14a 可以包括多晶硅或氧化物半导体,并包括源极区域、沟道区域和漏极区域。

[0042] 电容器的下电极 14b 可以形成在有源层 14a 的一侧。电容器的下电极 14b 可以包括与有源层 14a 相同的材料,或者可以形成在相同的层上,并可以用杂质离子掺杂以具有比有源层 14a 高的导电性。电容器的下电极 14b 可以与有源层 14a 相连。

[0043] 在一个实施例中,缓冲层 12 形成在基板 10 上,并且有源层 14a 和下电极 14b 可以形成在缓冲层 12 上。

[0044] 第一绝缘层 16 形成在形成有有源层 14a 和下电极 14b 的基板 10 上。第一绝缘层 16 用作 TFT 的栅极绝缘层。

[0045] 栅极电极 18 形成在沟道区域之上的第一绝缘层 16 上,并且电容器的上电极 19 可以在栅极电极 18 的一侧形成在第一绝缘层 16 上,使得上电极 19 与下电极 14b 重叠。

[0046] 第二绝缘层 20 形成在形成有栅极电极 18 和上电极 19 的第一绝缘层 16 上。开口形成在第二绝缘层 20 中,使得发光区域的第一绝缘层 16 被暴露,并且接触孔形成在第二绝缘层 20 和第一绝缘层 16 中,使得有源层 14a 的源极区域和漏极区域被暴露。

[0047] 源极和漏极电极 47 形成在第二绝缘层 20 上,使得它们通过接触孔与有源层 14a 的源极区域和漏极区域连接。第一电极 46 形成在通过所述开口暴露的第一绝缘层 16 上,使得 OLED 的第一电极 46 与源极或漏极电极 47 连接。

[0048] 源极和漏极电极 47 以及第一电极 46 可以包括透明导电层 46a 和透反导电层 46b。例如,源极和漏极电极 47 以及第一电极 46 可以具有其中透明导电层 46a 和透反导电层 46b 堆叠的结构,或者可以具有其中透明导电层 46a、透反导电层 46b 和透明导电层 46a 堆叠的结构。

[0049] 在形成源极和漏极电极 47 以及第一电极 46 的工艺期间,焊盘部分 48 可以形成在外围区域 P 的第二绝缘层 20 上。焊盘部分 48 可以包括与源极和漏极电极 47 相同的材料,或者包括与源极和漏极电极 47 相同的层,例如,可以具有其中透明导电层 46a、透反导电层 46b 和透明导电层 46a 堆叠的结构。

[0050] 金属层 50 可以形成在源极和漏极电极 47 以及焊盘部分 48 上。金属层 50 可以包括金属诸如例如铝 (Al)、钼 (Mo)、钨 (W) 和镍 (Ni) 中的至少一种或合金。

[0051] 第三绝缘层 52 形成在形成有源极和漏极电极 47、第一电极 46 以及焊盘部分 48 的第二绝缘层 20 上,并且开口形成在第三绝缘层 52 中,使得发光区域的第一电极 46 和焊盘部分 48 的预定部分被暴露。

[0052] 有机薄膜层 54 形成在发光区域中的暴露的第一电极 46 上,并且第二电极 56 形成在有机薄膜层 54 上,因此完成由第一电极 46、有机薄膜层 54 和第二电极 56 构成的 OLED。

[0053] 有机薄膜层 54 可以包括空穴注入层、空穴传输层、发射层、电子传输层和电子注入层中的一个或多个。第二电极 56 可以作为公用电极形成在整个显示区域 D 中的第三绝缘层 52 上。

[0054] 在其中有机薄膜层 54 中产生的光穿过第一电极 46 发射到基板 10 的底表面的情况下,可以实现底发射结构的 OLED 器件。

[0055] 在下文,将通过用于制造有机发光显示装置的方法来详细描述实施例。

[0056] 图 3A 至图 3G 是示出根据本发明一个实施例的用于制造有机发光显示装置的方法

的截面图。

[0057] 参照图 3A, 制备基板 10, 显示区域 D 和外围区域 P 被限定在基板 10 中。基板 10 是透明基板, 并可以包括具有大于或等于约 90% 的透射率的玻璃、石英和树脂中的一种。

[0058] 缓冲层 12 形成在基板 10 上。缓冲层 12 包括硅氧化物膜 ( $\text{SiO}_x$ ) 或硅氮化物膜 ( $\text{SiN}_x$ )。半导体层形成在缓冲层 12 上。半导体层通过采用第一掩模的光刻工艺图案化以在显示区域 D 的基板上形成 TFT 的有源层 14a 和电容器的下电极 14b。下电极 14b 可以具有比有源层 14a 高的导电性, 因此, 在形成下电极 14b 之后, 下电极 14b 可以用杂质离子掺杂。

[0059] 半导体层可以包括多晶硅或氧化物半导体。氧化物半导体可以包括例如氧化锌 ( $\text{ZnO}$ ), 并可以用镓 (Ga)、铟 (In)、锡 (Sn)、锆 (Zr)、铪 (Hf) 和钒 (V) 中的至少一种的离子掺杂。

[0060] 参照图 3B, 第一绝缘层 16 和导电层形成在形成有有源层 14a 和下电极 14b 的基板 10 上。导电层通过采用第二掩模的光刻工艺图案化以形成栅极电极 18 和电容器的上电极 19, 栅极电极 18 在沟道区域之上的第一绝缘层上, 电容器的上电极 19 在第一绝缘层上且与下电极 14b 重叠。

[0061] 第一绝缘层 16 是 TFT 的栅极绝缘层, 并可以包括硅氧化物膜 ( $\text{SiO}_x$ )、硅氮化物膜 ( $\text{SiN}_x$ ) 或类似物。导电层可以包括多晶硅或金属。

[0062] 在一个实施例中, 已经描述了其中栅极电极 18 和上电极 19 由相同的导电层形成的情况, 但是栅极电极 18 和上电极 19 可以由不同的导电层形成。在此情况下, 需要另外采用掩模。

[0063] 参照图 3C, 第二绝缘层 20 形成在形成有栅极电极 18 和上电极 19 的第一绝缘层 16 上。第二绝缘层 20 通过采用第三掩模的光刻工艺图案化以形成暴露发光区域中的第一绝缘层 16 的开口 20b, 并且第一绝缘层 16 被进一步图案化以形成暴露有源层 14a 的源极和漏极区域的接触孔 20a。

[0064] 参照图 3D, 导电层形成在第二绝缘层 20 上以填充接触孔 20a。导电层通过采用第四掩模的光刻工艺图案化以形成经由接触孔 20a 连接到有源层 14a 的源极和漏极区域的源极和漏极电极 22。

[0065] 在形成源极和漏极电极 22 的工艺期间, 导电层 24 可以形成在外围区域 D 中的第二绝缘层上。

[0066] 参照图 3E, 透明导电层 26a、透反导电层 26b 和透明导电层 26a 堆叠在形成有源极和漏极电极 22 和导电层 24 的第二绝缘层 20 以及第一绝缘层 16 上。可选地, 在本发明的另一个实施例中, 两个透明导电层 26a 中的任一个可以被省略, 使得透明导电层 26a 和透反导电层 26b 堆叠在第二绝缘层 20 和第一绝缘层 16 上, 并且透明导电层 26a 和透反导电层 26b 的形成顺序不受限制。透明导电层 26a 和透反导电层 26b 通过采用第五掩模的光刻工艺图案化以形成 OLED 的第一电极 26 和焊盘部分 27, 第一电极 26 在开口 20b 的暴露的第一绝缘层 12 上连接到源极或漏极电极 22, 在焊盘部分 27 中导电层 24、透明导电层 26a、透反导电层 26b 和透明导电层 26a 堆叠在外围区域 P 中。

[0067] 透明导电层 26a 可以包括例如在可见光区域的波长 (例如, 范围为约 400nm 至约 700nm) 上具有大于或等于约 90% 的透射率的铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO)、铟锡锌

氧化物 (ITZO) 和钨掺杂的铟氧化物 (IWO) 中的一种。

[0068] 透反导电层 26b 可以包括具有在从约 5% 至约 60% 的范围内的反射率的铝 (Al)、镍 (Ni) 或镧 (La)、或其合金, 并可以形成为具有在从约 10Å 至约 500Å 的范围内的厚度。为了用作半透半反镜 (half-mirror), 透反导电层 26b 的反射率和厚度可以分别为从约 20% 至约 50% 以及从约 100Å 至约 300Å。

[0069] 参照图 3F, 第三绝缘层 28 形成在形成有源极和漏极电极 22、第一电极 26 以及焊盘部分 27 的第二绝缘层 20 上。第三绝缘层 28 通过采用第六掩模的光刻工艺图案化以形成暴露第一电极 26 的开口 28a 和暴露焊盘部分 27 的预定部分的开口 28b。

[0070] 参照图 3G, 有机薄膜层 30 形成在开口 28a 中的暴露的第一电极 26 上, 并且第二电极 32 形成在有机薄膜层 30 上。从而, 完成由第一电极 26、有机薄膜层 30 和第二电极 32 构成的 OLED。

[0071] 有机薄膜层 30 可以包括空穴注入层、空穴传输层、发射层、电子传输层和电子注入层中的一个或多个。第二电极 32 可以作为公用电极形成在整个显示区域 D 中的第三绝缘层 28 上, 并可以包括具有比第一电极 26 低的功函数的金属或者包括该金属的合金。该金属可以例如包括铝 (Al)、银 (Ag)、金 (Au)、铂 (Pt)、镁 (Mg) 或类似物。

[0072] 在第一电极 26 的透反导电层 26b 用作半透半反镜的情况下, 第二电极 32 具有大于或等于约 80% 的高反射率。

[0073] 在前述实施例中, 在第一电极 26 构造为 OLED 的阳极电极的情况下, 第一电极 26 可以具有其中透明导电层 26a 和透反导电层 26b 堆叠的结构。由于透反导电层 26b 用作半透半反镜, 所以光发射效率可以由于第一电极 26 和第二电极 32 之间的共振效应而提高, 并且颜色纯度和颜色特性可以被提高以改善图像质量。

[0074] 在前述实施例中, 焊盘部分 27 形成为具有其中透明导电层 26a 和透反导电层 26b 堆叠的结构。在此情况下, 由于焊盘部分 27 在采用掩模形成第一电极 26 的工艺期间形成, 所以可以节省一个掩模并可以降低制造成本。由于该有机发光显示装置采用六个或七个掩模制造, 所以相对于现有技术可以减少掩模的数量。

[0075] 另外, 由于焊盘部分 27 的透明导电层 26a 与配线接触, 所以可以防止由于焊盘部分 27 的腐蚀等引起的导电性和可靠性的下降。

[0076] 图 4A 至图 4G 是示出根据本发明另一个实施例的用于制造有机发光显示装置的方法的截面图。

[0077] 参照图 4A, 制备基板 10, 其中限定显示区域 D 和外围区域 P。基板 10 是透明基板, 并可以包括具有大于或等于约 90% 的透射率的玻璃、石英和树脂中的一种。

[0078] 缓冲层 12 形成在基板 10 上。缓冲层 12 包括硅氧化物膜 (SiO<sub>x</sub>) 或硅氮化物膜 (SiN<sub>x</sub>)。半导体层形成在缓冲层 12 上。半导体层通过采用第一掩模的光刻工艺图案化以在显示区域 D 的基板 10 上形成 TFT 的有源层 14a 和电容器的下电极 14b。下电极 14b 可以具有比有源层 14a 高的导电性, 因此, 在形成下电极 14b 之后, 下电极 14b 可以用杂质离子掺杂。

[0079] 半导体层可以包括多晶硅或氧化物半导体。氧化物半导体可以例如包括氧化锌 (ZnO), 并可以用镓 (Ga)、铟 (In)、锡 (Sn)、锆 (Zr)、铪 (Hf) 和钒 (V) 中的至少一种的离子

掺杂。

[0080] 参照图 4B, 第一绝缘层 16 和导电层形成在形成有源层 14a 和下电极 14b 的基板 10 上。导电层通过采用第二掩模的光刻图案化以形成在沟道区域之上的第一绝缘层上的栅极电极 18 以及在第一绝缘层 16 上与下电极 14b 重叠的电容器的上电极 19。

[0081] 第一绝缘层 12 是 TFT 的栅极绝缘层, 并可以包括硅氧化物膜 ( $\text{SiO}_x$ ) 或硅氮化物膜 ( $\text{SiN}_x$ ) 等。导电层可以包括多晶硅或金属。

[0082] 在一个实施例中, 已经描述了其中栅极电极 18 和上电极 19 由相同的导电层形成的情况, 但是栅极电极 18 和上电极 19 可以形成为不同的导电层。在此情况下, 需要另外地采用掩模。

[0083] 参照图 4C, 第二绝缘层 20 形成在形成有栅极电极 18 和上电极 19 的第一绝缘层 16 上。第二绝缘层 20 通过采用第三掩模的光刻图案化以形成暴露发光区域中的第一绝缘层 16 的开口 20b, 并且第一绝缘层 16 被进一步图案化以形成暴露有源层 14a 的源极和漏极区域的接触孔 20a。

[0084] 参照图 4D, 透明导电层 46a、透反导电层 46b 和透明导电层 46a 堆叠在第二绝缘层 20 和第一绝缘层 16 上。可选地, 在本发明的另一个实施例中, 两个透明导电层 46a 中的一个可以被省略, 使得透明导电层 46a 和透反导电层 46b 堆叠在第二绝缘层 20 和第一绝缘层 16 上, 并且透明导电层 46a 和透反导电层 46b 的形成顺序不受限制。透明导电层 46a 和透反导电层 46b 通过采用第四掩模的光刻工艺图案化以形成在第二绝缘层 20 上经由接触孔 20a 连接到有源层 14a 的源极区域和漏极区域的源极和漏极电极 47、在开口 20b 的暴露的第一绝缘层 12 上的 OLED 的第一电极 46、以及在外围区域 P 中的焊盘部分 48。在此情况下, 源极和漏极电极 47 以及第一电极 46 可以形成为被连接。

[0085] 透明导电层 46a 可以包括在可见光区域的波长 (例如, 在从约 400nm 至约 700nm 的范围内) 上具有大于或等于约 90% 的透射率的 ITO、IZO、ITZO 和 IWO 中的一种。

[0086] 透反导电层 46b 可以由具有在从约 5% 至约 60% 的范围内的反射率的铝 (Al)、镍 (Ni) 和镧 (La) 当中的金属的任一种或其合金形成, 并可以形成为具有在从约  $10\text{\AA}$  至约  $50\text{\AA}$  的范围内的厚度。为了用作半透半反镜 (half mirror), 透反导电层 26b 的反射率和厚度可以分别设定为从约 20% 至约 50% 以及从约  $100\text{\AA}$  至约  $300\text{\AA}$ 。

[0087] 参照图 4E, 金属层形成在形成有源极和漏极电极 47、第一电极 46 和焊盘部分 48 的第二绝缘层 20 上。金属层通过采用第五掩模的光刻工艺图案化以在源极和漏极电极 47、第一电极 46 和焊盘部分 48 上形成金属层 50。

[0088] 在一个实施例中, 已经描述了其中源极和漏极电极 47、第一电极 46 和金属层 50 被分别形成的情况。然而, 在透明导电层 46a、透反导电层 46b 和金属层 50 被顺序堆叠之后, 例如, 金属层 50、透明导电层 46a 和透反导电层 46b 可以通过采用半色调掩模 (half-tone mask) 的光刻工艺顺序地图案化以形成源极和漏极电极 47、第一电极 46 和金属层 50。在此情况下, 可以节省一个掩模。

[0089] 在其中源极和漏极电极 47、第一电极 46 和焊盘部分 48 形成为具有透明导电层 46a 和透反导电层 46b 的情况下, 它们很薄, 具有高的电阻值。因此, 通过在源极和漏极电极 47、第一电极 46 和焊盘部分 48 上形成金属层 50, 可以有效地降低其电阻值。

[0090] 参照图 4F, 第三绝缘层 52 形成在形成有源极和漏极电极 47、第一电极 46 和焊盘部分 48 的第二绝缘层 20 上。第三绝缘层 52 通过采用第六掩模的光刻工艺图案化以形成暴露第一电极 46 的开口 52a 和暴露焊盘部分 48 的预定部分的开口 52b。

[0091] 参照图 4G, 有机薄膜层 54 形成在开口 52a 中的暴露的第一电极 46 上, 并且第二电极 56 形成在有机薄膜层 54 上。从而, 完成由第一电极 46、有机薄膜层 54 和第二电极 56 构成的 OLED。

[0092] 有机薄膜层 54 可以包括空穴注入层、空穴传输层、发射层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。第二电极 56 可以作为公用电极形成在整个显示区域 D 中的第三绝缘层 52 上, 并可以包括具有比第一电极 46 低的功函数的金属或者包含该金属的合金。该金属可以包括铝 (Al)、银 (Ag)、金 (Au)、铂 (Pt)、镁 (Mg) 等。

[0093] 在其中第一电极 46 的透反导电层 46b 用作半透半反镜的情况下, 第二电极 56 具有大于或等约 80% 的高反射率。

[0094] 在前述实施例中, 第一电极 46 形成为具有其中透明导电层 46a 和透反导电层 46b 堆叠的结构, 作为 OLED 的阳极电极。由于透反导电层 46b 用作半透半反镜, 所以发光效率可以由于第一电极 46 和第二电极 56 之间的共振效应而提高, 并且颜色纯度和颜色特性可以提高以改善图像质量。

[0095] 在前述实施例中, 第一电极 46、源极和漏极电极 47 以及焊盘部分 48 形成为具有其中透明导电层 46a 和透反导电层 46b 堆叠的结构。在此情况下, 由于第一电极 46、源极和漏极电极 47 以及焊盘部分 48 采用一个掩模同时形成, 所以可以节约一个掩模并可以降低制造成本。

[0096] 由于有机发光显示装置采用五个或六个掩模制造, 所以相对于现有技术可以减少掩模的数量。

[0097] 另外, 由于焊盘部分 48 的透明导电层 46a 与配线接触, 所以可以防止由于焊盘部分 48 的腐蚀等引起导电性和可靠性降低。

[0098] OLED 的第一电极形成为具有透明导电层和透反导电层的堆叠结构。由于透反导电层用作半透半反镜, 所以发光效率可以由于第一和第二电极之间的共振效应而提高, 并且由于提高了颜色纯度和颜色特性, 所以可以改善图像质量。

[0099] 此外, 焊盘部分形成为具有透明导电层和透反导电层的堆叠结构。由于焊盘部分可以在采用掩模形成第一电极的工艺期间被一起形成, 所以可以节省一个掩模, 并可以降低制造成本。此外, 由于焊盘部分的透明导电层与配线接触, 所以可以防止由于焊盘部分的腐蚀等引起的导电性和可靠性的降低。

[0100] 这里已经公开了示例实施例, 并且尽管采用了特定的术语, 但是它们仅以一般性和描述性的含义来使用和解释, 而不是为了限制的目的。在某些情况下, 如对于本申请提交的领域内的普通技术人员将是显然的, 结合特定实施例描述的特征、特性和 / 或元件可以单独使用或与结合其它实施例描述的特征、特性和 / 或元件结合使用, 除非另外具体指示。因而, 本领域技术人员将理解, 可以进行形式和细节上的各种变化, 而没有脱离本发明的精神和范围, 本发明的范围在权利要求书中阐述。

[0101] 本申请要求于 2013 年 12 月 16 日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请 No. 10-2013-0156447 的优先权和权益, 其全部内容通过引用整体结合于此。

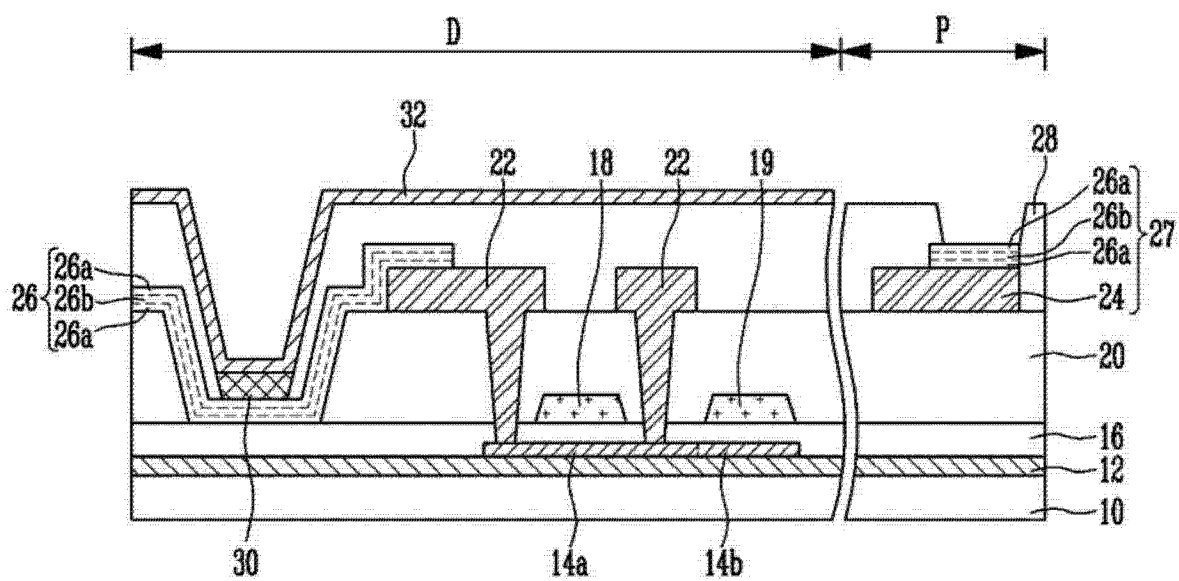


图 1

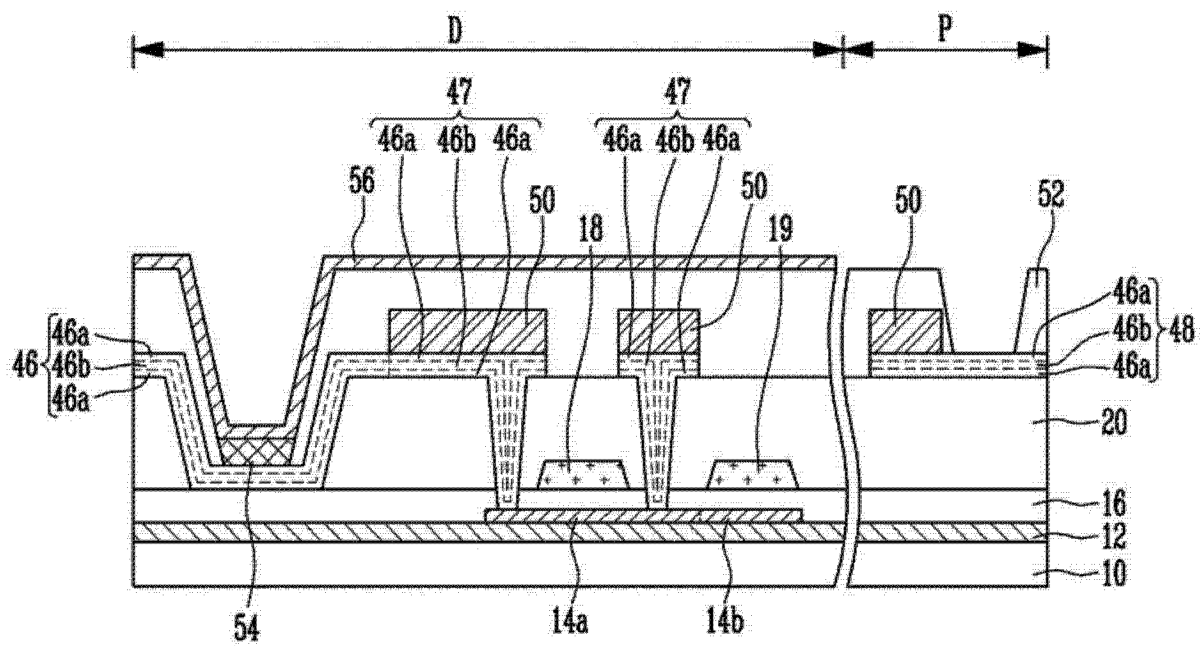


图 2

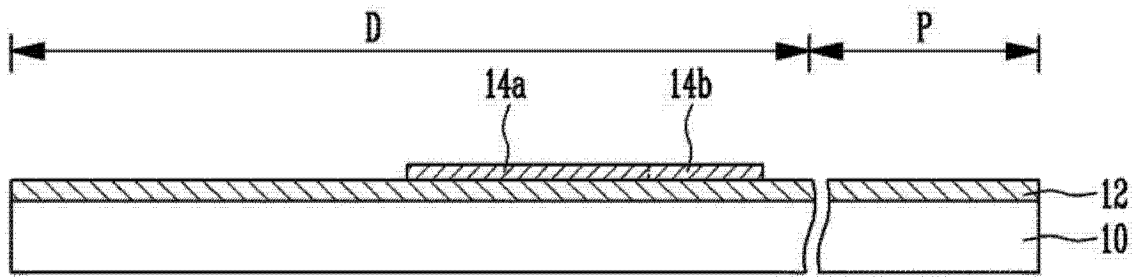


图 3A

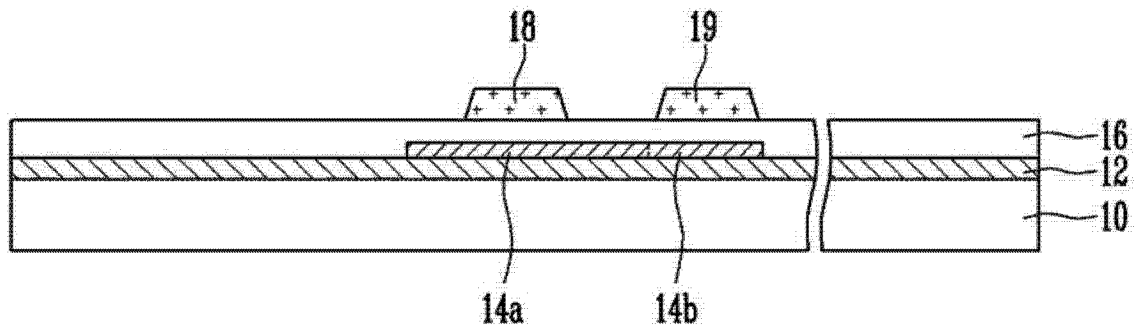


图 3B

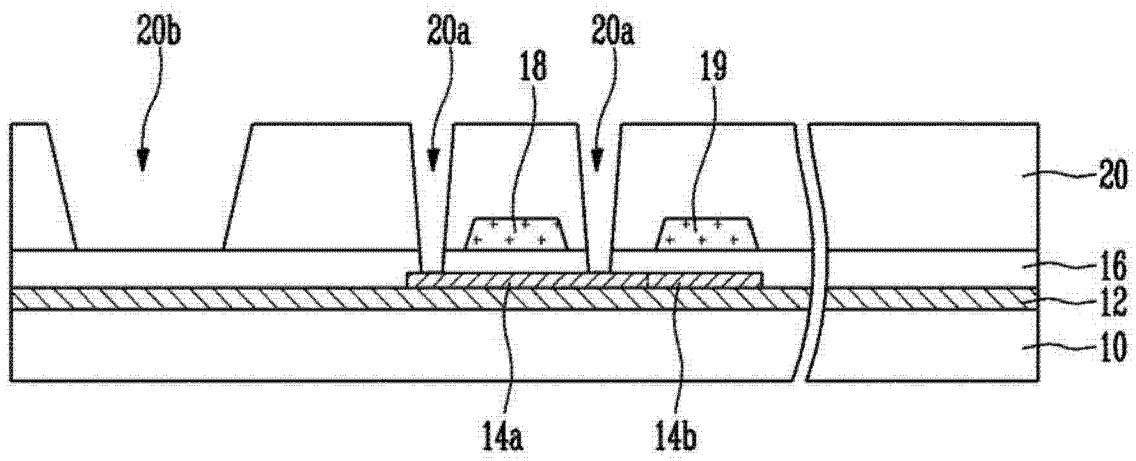


图 3C

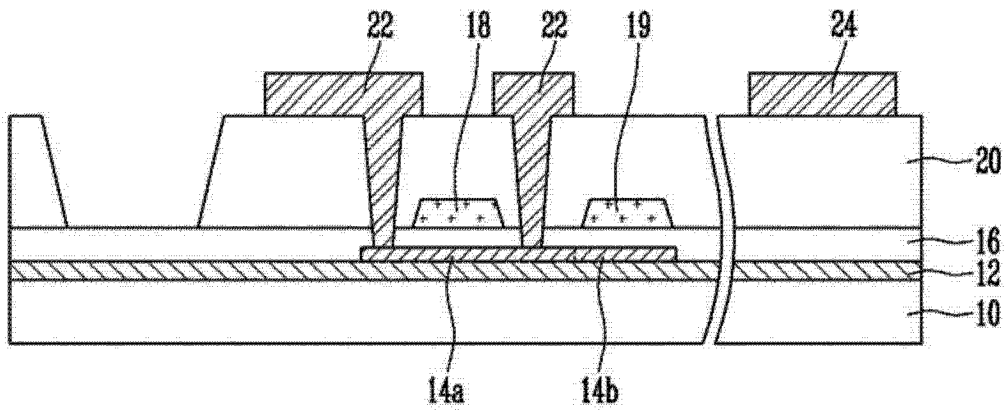


图 3D

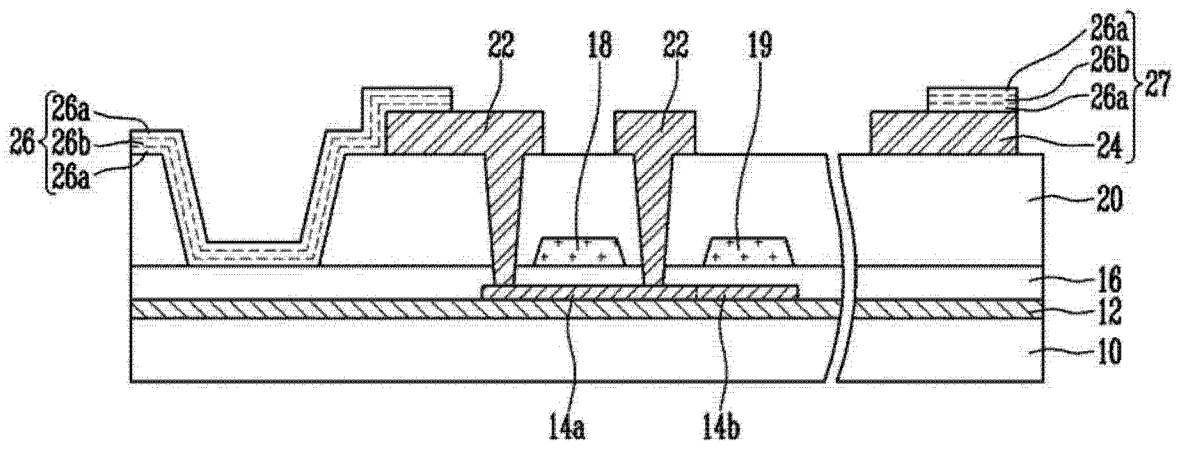


图 3E

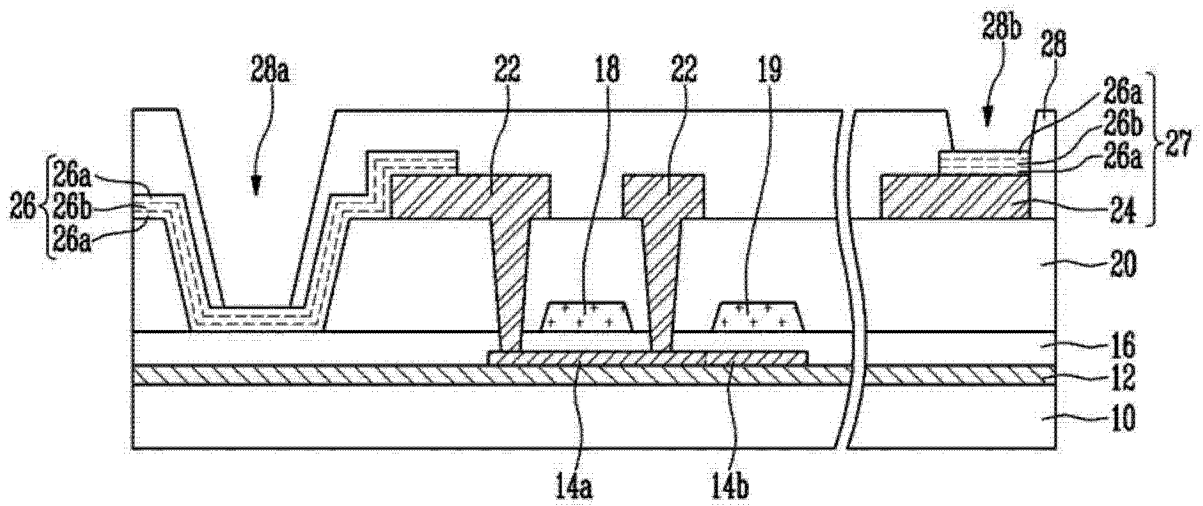


图 3F

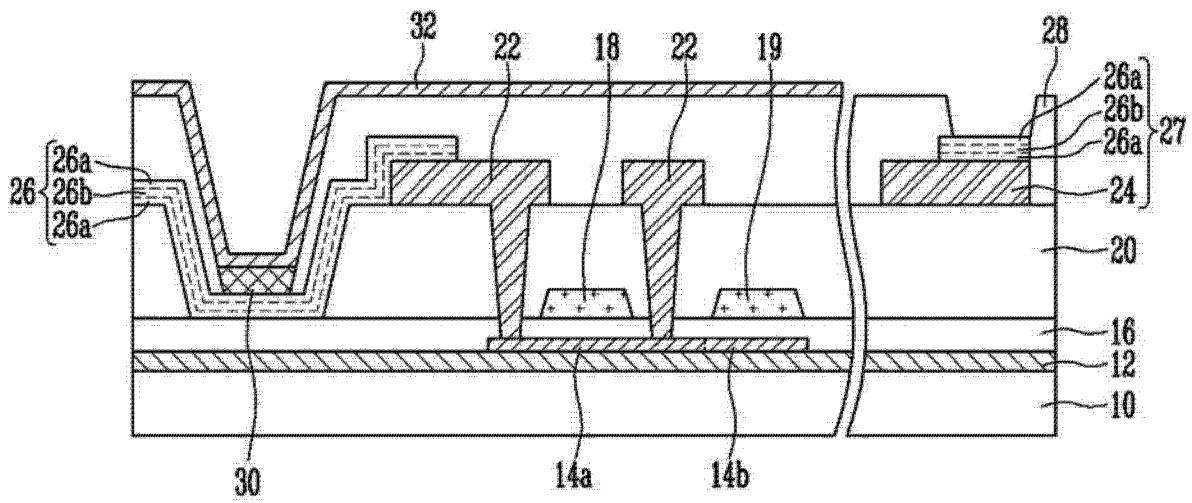


图 3G

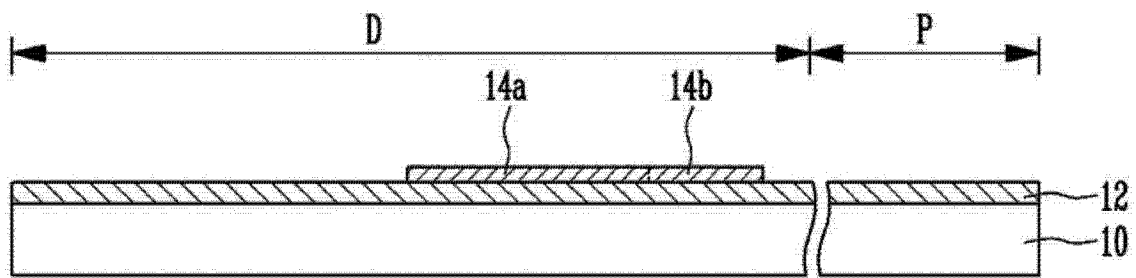


图 4A

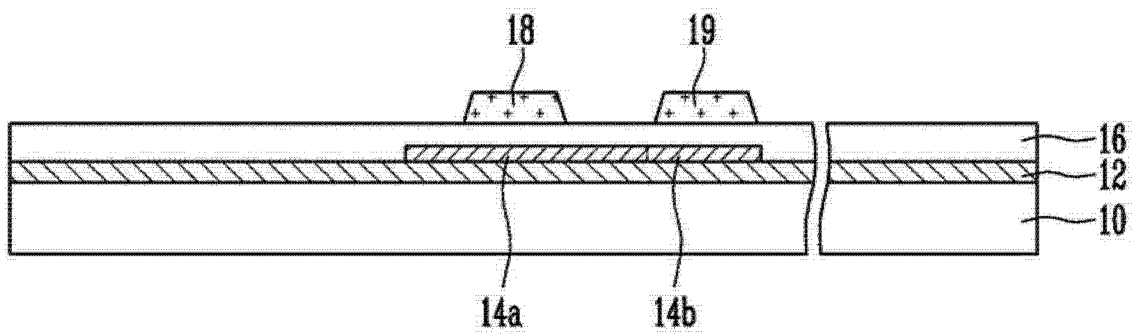


图 4B

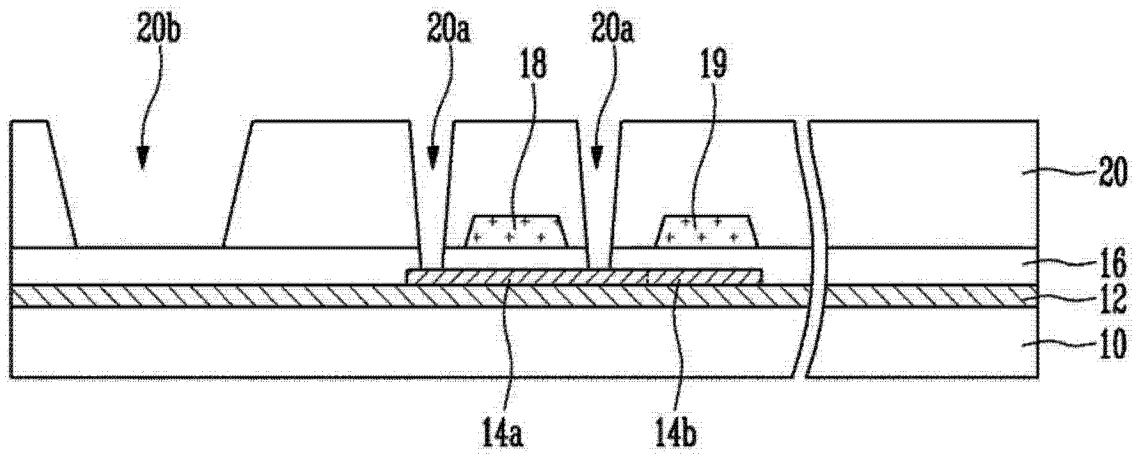


图 4C

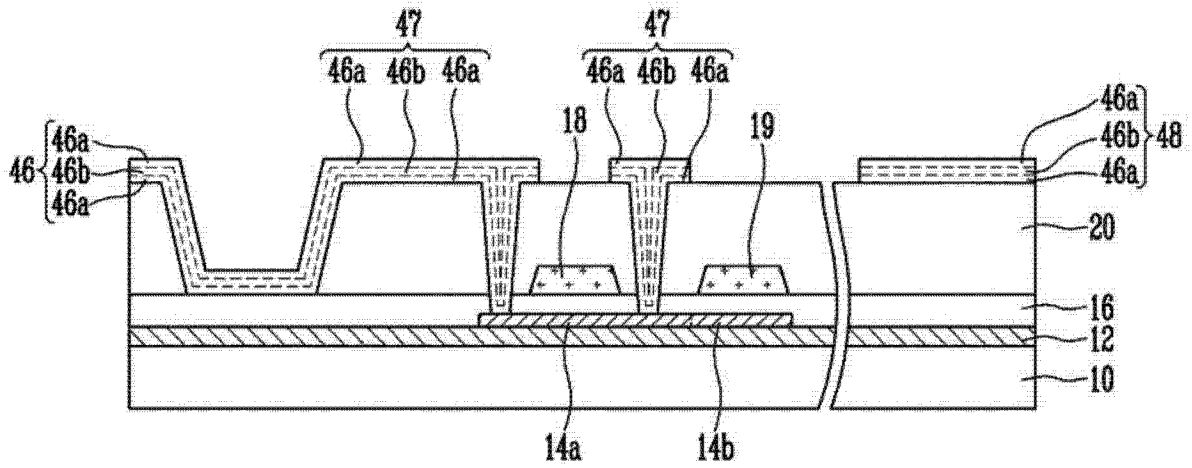


图 4D

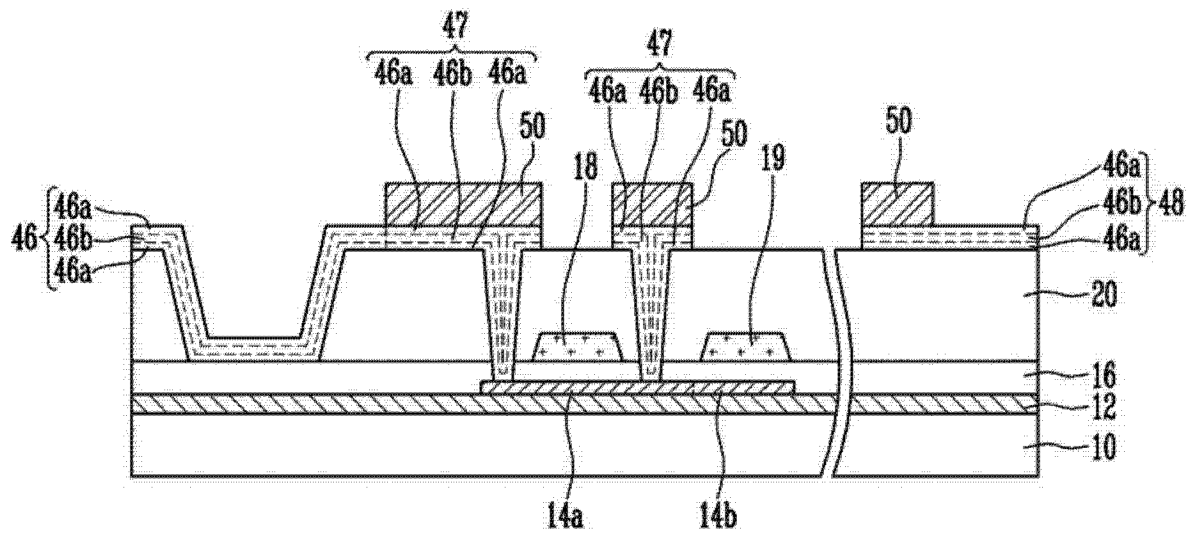


图 4E

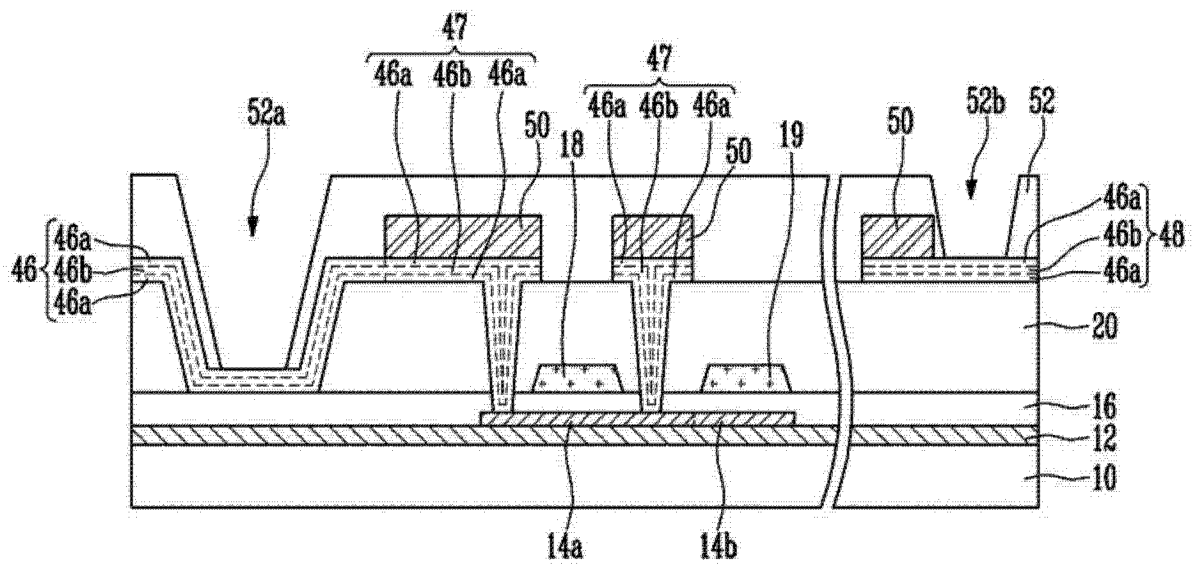


图 4F

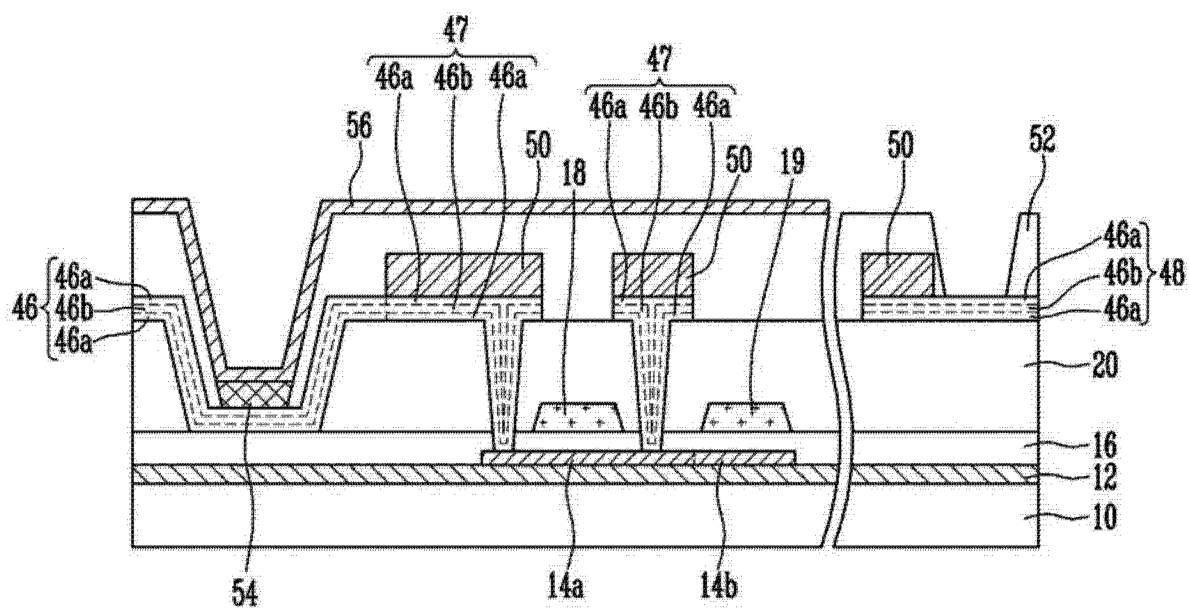


图 4G

|                |                                                                                                 |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光显示装置                                                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN104716160A</a>                                                                    | 公开(公告)日 | 2015-06-17 |
| 申请号            | CN201410784278.2                                                                                | 申请日     | 2014-12-16 |
| [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         | 尹柱元<br>李承珉<br>李一正<br>李正浩<br>任忠烈<br>沈秀妍                                                          |         |            |
| 发明人            | 尹柱元<br>李承珉<br>李一正<br>李正浩<br>任忠烈<br>沈秀妍                                                          |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 H01L51/52                                                                             |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5215 H01L27/1225 H01L27/124 H01L27/3248 H01L27/3265 H01L27/3276 H01L51/5265 H01L2227/323 |         |            |
| 代理人(译)         | 王新华                                                                                             |         |            |
| 优先权            | 1020130156447 2013-12-16 KR                                                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                  |         |            |

#### 摘要(译)

本公开提供一种有机发光显示装置。有机发光显示装置包括：基板；有源层，在基板上；第一绝缘层，在基板和有源层上；栅极电极，在第一绝缘层上；第二绝缘层，在第一绝缘层上并被图案化为暴露第一绝缘层；源极和漏极电极，在第二绝缘层上并经由第二绝缘层和第一绝缘层中的接触孔而接触有源层；第一电极，在第一绝缘层上，使得第一电极与源极电极或漏极电极接触，并包括透明导电层和透反导电层；第三绝缘层，在第二绝缘层上并被图案化为暴露第一电极；有机薄膜层，在暴露的第一电极上；以及第二电极，在有机薄膜层上。

