



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102386204 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 21

(21) 申请号 201110039271. 4

(22) 申请日 2011. 02. 15

(30) 优先权数据

10-2010-0087032 2010. 09. 06 KR

(71) 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 朴容佑

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

代理人 余朦 王艳春

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

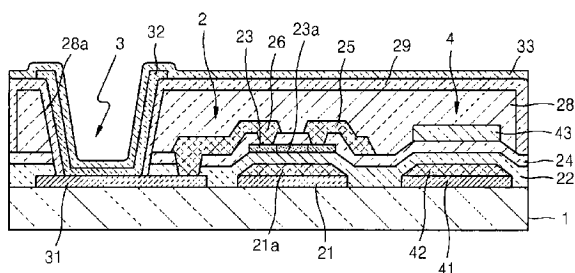
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明的目的提供一种通过防止外部光或内部光入射至薄膜晶体管的活性层, 来提高活性层的稳定性的有机发光显示装置及其制造方法。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
基板;
第一电极以及栅电极,形成于所述基板上;
活性层,与所述栅电极绝缘;
源电极以及漏电极,与所述栅电极绝缘、接触于所述活性层;
绝缘层,介于所述源电极以及所述漏电极和所述活性层之间;
像素限定膜,覆盖所述源电极以及所述漏电极,并具有露出所述第一电极的开口部,且形成于所述绝缘层上;
光阻断层,形成于所述像素限定膜的表面,阻断入射至所述活性层的光;以及
有机发光器件,与所述源电极以及所述漏电极中的一个电连接。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,
所述光阻断层阻断具有400nm至450nm波长的光。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,
所述光阻断层阻断蓝色光。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,
所述像素限定膜,以光敏聚合物形成。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其特征在于,
以光敏聚酰亚胺、光敏丙烯、光敏酚醛清漆树脂中的一个形成所述像素限定膜。
6. 根据权利要求1或4所述的有机发光显示装置,其特征在于,
所述光阻断层,以氧化所述像素限定膜的表面而形成。
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其特征在于,
所述光阻断层,在有氧气氛下以230℃至250℃热处理所述像素限定膜而形成。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,
所述光阻断层阻断从所述有机发光器件中发生的光入射至所述活性层。
9. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,
所述活性层,以氧化物半导体形成。
10. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,
从所述有机发光器件中发出的光射向所述基板。
11. 一种有机发光显示装置的制造方法,包括:
在基板上形成栅电极以及第一电极;
在所述基板上形成覆盖所述栅电极的栅绝缘层;
在所述栅绝缘层上形成活性层;
形成绝缘层,所述绝缘层至少覆盖所述活性层的沟道区;
形成像素限定膜,所述像素限定膜覆盖源电极以及漏电极,且具有露出所述第一电极的开口部;
在所述像素限定膜上形成光阻断层,所述光阻断层阻断入射至所述活性层的光;以及
形成有机发光器件,所述有机发光器件与所述源电极以及所述漏电极中的一个电连接。
12. 根据权利要求11所述的有机发光显示装置的制造方法,其特征在于,

所述光阻断层阻断具有 400nm 至 450nm 波长的光。

13. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置的制造方法,其特征在于,所述光阻断层阻断蓝色光。

14. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置的制造方法,其特征在于,所述像素限定膜,以光敏聚合物形成。

15. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示装置的制造方法,其特征在于,以光敏聚酰亚胺、光敏丙烯、光敏酚醛清漆树脂中的一个形成所述像素限定膜。

16. 根据权利要求 11 或 14 所述的有机发光显示装置的制造方法,其特征在于,所述光阻断层,以氧化所述像素限定膜的表面而形成。

17. 根据权利要求 16 所述的有机发光显示装置的制造方法,其特征在于,所述光阻断层,在有氧气氛下以 230℃至 250℃热处理所述像素限定膜而形成。

18. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置的制造方法,其特征在于,所述光阻断层阻断从所述有机发光器件发生的光入射至所述活性层。

19. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置的制造方法,其特征在于,所述活性层,以氧化物半导体形成。

20. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置的制造方法,其特征在于,从所述有机发光器件中发出的光射向所述基板。

有机发光显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法,更具体地涉及具有薄膜晶体管的有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 在有源矩阵型有机发光显示装置,每个像素分别包括薄膜晶体管和连接于薄膜晶体管的有机发光器件。

[0003] 以非晶硅或多晶硅形成所述薄膜晶体管的活性层,此外,最近还试图以氧化物半导体形成所述薄膜晶体管的活性层。

[0004] 然而,所述氧化物半导体受到从外部渗透的水分或氧等影响,导致阈值电压、S 因子(S-factor)等性质容易发生变化。并且,在驱动薄膜晶体管时,由于栅电极的直流偏置(DC bias),进一步加速这种由水分或氧所导致的阈值电压的变化,因此,在实际使用过程中,DC 稳定性成为使用氧化物半导体时的最大的问题。

[0005] 为了强化氧化物半导体对水分或氧等的阻挡特性,有时还使用氧化铝(AlO_x)或氮化钛(TiN)等膜,但是需以反应溅射(reactive sputtering)法或原子层沉积(atomic layer deposition, ALD)法制造这些膜,因此,很难适用于大型基板。并且,也不能大规模生产。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为了解决如上所述的问题,提供具有薄膜晶体管的有机发光显示装置及其制造方法,所述薄膜晶体管可以防止从外部照射的光入射。

[0007] 本发明的另一目的在于提供一种简单地适用于大型显示装置且易大规模生产的有机发光显示装置及其制造方法。

[0008] 根据本发明一实施例的有机发光显示装置,可以包括:基板;第一电极以及栅电极,形成于所述基板上;活性层,与所述栅电极绝缘;源电极以及漏电极,与所述栅电极绝缘,接触于所述活性层;绝缘层,介于所述源电极、所述漏电极和所述活性层之间;像素限定膜,覆盖所述源电极以及所述漏电极,并具有露出所述第一电极的开口部,且形成于所述绝缘层上;光阻断层,形成于所述像素限定膜的表面,并阻断入射至所述活性层的光;有机发光器件,与所述源电极以及所述漏电极中的一个电连接。

[0009] 在本发明中,所述光阻断层可以阻断具有 400nm 至 450nm 波长的光。

[0010] 在本发明中,所述光阻断层可以阻断蓝色(blue)光。

[0011] 在本发明中,可以以光敏聚合物构成所述像素限定膜。

[0012] 在本发明中,可以以光敏聚酰亚胺(Photo sensitive polyimide:PSPI)、光敏丙烯酸(Photo sensitive acryl:PA)、光敏酚醛清漆树脂(Photo sensitive Novolakresin)中的一个形成所述像素限定膜。

[0013] 在本发明中,氧化所述像素限定膜的表面,以可以形成所述光阻断层。

[0014] 在本发明中,在有氧气氛下以 230℃至 250℃热处理所述像素限定膜,以可以形成所述光阻断层。

[0015] 在本发明中,所述光阻断层可以阻断从所述有机发光器件中发生的光入射至所述活性层。

[0016] 在本发明中,可以以氧化物半导体形成所述活性层。

[0017] 在本发明中,从所述有机发光器件中发出的光可以射向所述基板一侧。

[0018] 根据本发明一实施例的有机发光显示装置的制造方法,可以包括:在基板上形成栅电极以及第一电极的步骤;在所述基板上形成覆盖所述栅电极的栅绝缘层的步骤;在所述栅绝缘层上形成活性层的步骤;形成绝缘层的步骤,所述绝缘层至少覆盖所述活性层的沟道区;形成像素限定膜的步骤,所述像素限定膜覆盖源电极以及漏电极,且具有露出所述第一电极的开口部;在所述像素限定膜上形成光阻断层的步骤,所述光阻断层阻断入射至所述活性层的光;形成有机发光器件的步骤,所述有机发光器件电连接至所述源电极以及所述漏电极中的一个。

[0019] 在本发明中,所述光阻断层可以阻断具有 400nm 至 450nm 波长的光。

[0020] 在本发明中,所述光阻断层可以阻断蓝色 (blue) 光。

[0021] 在本发明中,可以以光敏聚合物构成所述像素限定膜。

[0022] 在本发明中,可以以光敏聚酰亚胺 (Photo sensitive polyimide:PSPI)、光敏丙烯酸 (Photo sensitive acryl:PA)、光敏酚醛清漆树脂 (Photo sensitive Novolakresin) 中的某一个形成所述像素限定膜。

[0023] 在本发明中,氧化所述像素限定膜的表面,以可以形成所述光阻断层。

[0024] 在本发明中,可以在有氧气氛下以 230℃至 250℃热处理所述像素限定膜,来形成所述光阻断层。

[0025] 在本发明中,所述光阻断层可以阻断从所述有机发光器件发生的光入射至所述活性层。

[0026] 在本发明中,可以以氧化物半导体形成所述活性层。

[0027] 在本发明中,从所述有机发光器件中发出的光射向所述基板一侧。

[0028] 根据如上所述的本发明,通过防止从外部照射的光入射至薄膜晶体管的活性层,从而可以达到提高活性层的稳定性 (stability) 的效果。

附图说明

[0029] 图 1 是概略示出根据本发明一实施例的有机发光显示装置的截面图;

[0030] 图 2 至图 8 是依次图示根据本发明一实施例的有机发光显示装置制造方法的截面图。

[0031] 附图标记说明

[0032] 1:基板; 2:薄膜晶体管;

[0033] 3:有机发光器件; 4:电容器;

[0034] 21:栅电极; 22:栅绝缘层;

[0035] 23:活性层; 24:绝缘层;

[0036] 25:源电极; 26:漏电极;

- [0037] 28:像素限定膜; 29:光阻断层;
[0038] 31:第一电极; 32:有机层;
[0039] 33:第二电极。

具体实施方式

[0040] 下面,参考附图详细说明根据本发明的一优选实施例。

[0041] 图1是概略示出根据本发明一实施例的有机发光显示装置的截面图。

[0042] 如图1所示,在基板1上可具有薄膜晶体管2、有机发光器件3以及电容器4。图1图示了有机发光显示装置的一个像素的一部分,本发明的有机发光显示装置中存在多个这种像素。

[0043] 所述薄膜晶体管2,包括:栅电极21,形成于基板1上;栅绝缘层22,覆盖该栅电极21;活性层23,形成于栅绝缘层22上;绝缘层24,形成于栅绝缘层22上以覆盖活性层23;源电极25以及漏电极26,形成于绝缘层24上并与活性层23接触。图1中示出了底栅(bottom gate)结构的薄膜晶体管2,但是本发明所要保护的权利要求范围并不限于此,无疑,还可适用于顶栅(top gate)结构的薄膜晶体管。

[0044] 基板1还可形成有以氧化硅等无机物形成的缓冲层(未图示)。

[0045] 形成于这种基板1上的栅电极21可以以导电性金属形成成为单层或多层。所述栅电极21可包括钼(Mo)。

[0046] 栅绝缘层22可以由氧化硅、氧化钽或氧化铝形成,但不限于此。

[0047] 栅绝缘层22上形成有被图案化的活性层23。可以以氧化物半导体形成所述活性层23,具体可包括选自镓(Ga)、铟(In)、锌(Zn)以及锡(Sn)的一个以上元素和氧。例如,所述活性层23可包括ZnO、ZnGaO、ZnInO、GaInO、GaSnO、ZnSnO、InSnO或ZnGaInO等物质,可以优选为:G-I-Z-O层 $[a(\text{In}_2\text{O}_3)b(\text{Ga}_2\text{O}_3)c(\text{ZnO})\text{层}]$ (a、b、c分别是满足 $a \geq 0$ 、 $b \geq 0$ 、 $c > 0$ 条件的实数)。

[0048] 覆盖这种活性层23形成绝缘层24。尤其是,所述绝缘层24用于保护活性层23的沟道23a,如图1所示,可以只形成于沟道23a的上部,但是并不限于此,虽未图示,但是还可以让绝缘层24覆盖除了接触至源电极25和漏电极26的区域之外的整个活性层23。

[0049] 并且,绝缘层24上形成有源电极25和漏电极26,所述源电极25和所述漏电极26形成为与所述活性层23接触。

[0050] 并且,形成有像素限定膜28,以覆盖该源电极25和漏电极26。像素限定膜28可具有开口部28a,所述开口部28a露出形成于基板1上的第一电极31。为了露出第一电极31,所述开口部28a形成为去除像素限定膜28、绝缘层24以及栅绝缘层22。在向像素限定膜28露出的第一电极31的上部,形成有机层32以及第二电极33。

[0051] 具体是,像素限定膜28(PDL:pixel defining layer)除了起到限定发光区的作用之外,扩大了第一电极31的边缘和第二电极33之间的间隔,来防止电场集中于第一电极31的边缘部分的现象,从而起到防止第一电极31和第二电极33发生短路的作用。

[0052] 可以以光敏聚合物形成像素定义膜28。例如,可以以光敏聚酰亚胺(Photosensitive polyimide:PSPI)、光敏丙烯酸(Photo sensitive acryl:PA)、光敏酚醛清漆树脂(Photo sensitive Novolak resin)中的某一个构成像素限定膜28。

[0053] 形成光阻断层 29 以覆盖像素限定膜 28。光阻断层 29 可防止光入射至薄膜晶体管 2。氧化像素限定膜的表面来形成光阻断层 29。关于这种光阻断层 29, 在后进行详细说明。

[0054] 第一电极 31 形成为以各个像素为单位图案化。

[0055] 若为向第二电极 33 方向呈现影像的顶部发光型结构, 则可以以反射型电极构成所述第一电极 31。为此, 使其具有以 Al、Ag 等的合金形成的反射膜。

[0056] 若将所述第一电极 31 用作阳电极时, 使其包括以功函数 (绝对值) 高的金属氧化物构成的层, 如 IT0、IZO、ZnO 等。若将所述第一电极 31 用作阴电极时, 使用功函数 (绝对值) 低的高导电性的金属, 如 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca 等。从而, 此时可能会不需要所述反射膜。

[0057] 所述第二电极 33, 可以以光透射型电极形成。为此, 可以包括以 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca 等形成成为薄膜的半透射反射膜; 或者包括 IT0、IZO、ZnO 等的光透射性金属氧化物。以所述第一电极 31 作为阳极时, 以第二电极 33 作为阴极; 以所述第一电极 31 作为阴极时, 以第二电极 33 作为阳极。

[0058] 全部或选择性地层叠空穴注入传输层、发光层、电子注入传输层等来形成介于所述第一电极 31 和第二电极 33 之间的有机层 32。但是, 必需具有发光层。

[0059] 另外, 虽未图示, 但在所述第二电极 33 之上还可形成有保护层, 可以由玻璃等来完成密封。

[0060] 以下部电极 41、42 以及上部电极 43 构成电容器 4, 介于其之间可具有栅绝缘层 22 和绝缘层 24。下部电极 41、42 可以与所述薄膜晶体管 2 的栅电极 21、21a 以及有机发光器件 3 的第一电极 31 同时形成。

[0061] 下面对根据本发明一实施例的有机发光显示装置中的光阻断层 29 进行详细说明。

[0062] 具体是, 如本发明, 使用氧化物半导体来形成活性层 23 时, 必需予以阻断光、氧、水分等。其中, 通过第一电极 31、第二电极 33 或有机发光显示装置的制造工序中的封装 (encapsulation) 工序, 可阻断一定程度的氧和水分。并且, 入射至薄膜晶体管 2 的光中, 外光可借助于 UV 涂覆、黑矩阵 (blackmatrix) 等来阻断。但是, 从有机发光器件 3 的有机层 32 中发出的光, 尤其是其中波长在 400nm 至 450nm 的蓝色 (blue) 光, 可对薄膜晶体管 2 产生致命的影响。

[0063] 为了解决这种问题, 根据本发明一实施例的有机发光显示装置的一特征在于: 通过形成光阻断层 29 以覆盖像素限定膜 28, 从而, 不仅使从有机层 32 中发出的光不会直接入射至活性层 23, 而且还不会使外部光直接入射至活性层 23。

[0064] 其中, 氧化像素限定膜 28 的表面, 从而形成所述光阻断层 29。即, 像素限定膜 28 以光敏聚合物形成, 在有氧的气氛下热处理像素限定膜 28, 从而在像素限定膜 28 的表面形成带有黄褐色的光阻断层 29。由于光阻断层 29 带有黄褐色, 因此才可以阻断蓝色 (blue) 光。此时, 所述光阻断层 29 不仅可以阻断从有机层 32 向薄膜晶体管 2 一侧入射的光, 还可以阻断通过像素限定膜 28 入射的光。

[0065] 根据本发明的这种构成, 通过防止蓝色 (blue) 光直接入射至活性层 23, 从而提高氧化物的稳定性, 可具有如下效果: 减少产品不良率、增加用户的便利性。

[0066] 图 2 至图 8 是依次图示根据本发明一实施例的有机发光显示装置制造方法的截面

图。

[0067] 如图 2 所示,首先准备基板 1。这种基板 1 可使用硅 (Si)、玻璃 (glass) 或有机物材料。使用硅 (Si) 基板时,由热氧化工序,在其表面还可形成绝缘层 (未图示)。然后,在基板 1 上涂布金属或导电性金属氧化物等导电性物质之后将其图案化,从而形成第一电极 31、栅电极 21、21a 以及下部电极 41、42。

[0068] 然后,如图 3 所示,在第一电极 31、栅电极 21、21a 以及下部电极 41、42 的上部涂布绝缘物质并进行图案化,以形成栅绝缘层 22。然后,在对应于栅电极 21 的栅绝缘层 22 上,以物理气相沉积 (PVD)、化学气相沉积 (CVD) 或原子层气相沉积 (ALD) 等工序涂布半导体物质之后进行图案化,从而形成活性层 23。其中,半导体物质可以为,例如 G-I-Z-O 层 $[a(\text{In}_2\text{O}_3)b(\text{Ga}_2\text{O}_3)c(\text{ZnO})]$ (a、b、c 分别是满足 $a \geq 0$ 、 $b \geq 0$ 、 $c > 0$ 条件的实数)。然后,形成绝缘层 24 以覆盖活性层 23。

[0069] 然后,如图 4 所示,在绝缘层 24 和栅绝缘层 22 上形成接触孔 24a、24b、24c。接触孔 24a 露出第一电极 31,接触孔 24b 及接触孔 24c 可以露出部分活性层 23。然后,在绝缘层 24 涂布金属或导电性金属氧化物等物质并进行图案化,从而形成源电极 25 以及漏电极 26。漏电极 26 形成于接触孔 24a、24b,借助于漏电极 26 电连接活性层 23 和第一电极 31。

[0070] 然后,如图 5 所示,形成像素限定膜 28 以覆盖源电极 25 和漏电极 26。像素限定膜 28 具有开口部 28a,所述开口部 28a 使部分第一电极 31 露出。可以以光敏聚合物构成像素限定膜 28。例如,可以以光敏聚酰亚胺 (Photosensitive polyimide:PSPI)、光敏丙烯酸 (Photo sensitive acryl:PA)、光敏酚醛清漆树脂 (Photo sensitive Novolak resin) 中的任意一个构成像素限定膜 28。

[0071] 形成像素限定膜 28 的工序具体如下。在基板 1 上涂布光敏聚合物,以覆盖源电极 25 和漏电极 26。然后实施软烘 (soft bake) 工序。软烘是指,以约 90℃ 至 110℃ 进行约 1 分钟左右的热处理。使光敏聚合物溶解于如溶剂 (solvent) 等溶媒,从而涂布至基板 1 上,实施软烘,从而可使如溶剂 (solvent) 等溶媒蒸发。然后,图案化涂布于基板 1 上的光敏聚合物,以露出第一电极 31。所述图案化可借助于光刻胶 (photo resist:PR) 工序。然后,硬烘 (Hardbake) 已图案化的光敏聚合物,从而形成像素限定膜 28。硬烘是以约 110℃ 至 130℃ 进行约 1 分钟左右热处理的工序。通过实施硬烘,可使光敏聚合物热固化。

[0072] 然后,如图 6 所示,在像素限定膜 28 的表面形成光阻断层 29。在形成像素限定膜 28 之后,氧化像素限定膜 28 的表面,从而在像素限定膜 28 的表面形成光阻断层 29。更具体是,在形成像素限定膜 28 之后,在有氧气氛下实施固化 (Curing) 工序。固化工序是指,在大气压状态下以约 230℃ 至 250℃ 进行热处理。在有氧气氛下实施固化工序时,在像素限定膜 28 的表面发生氧化反应,像素限定膜 28 的表面变为黄褐色。光阻断层 29 的厚度可以是数百 Å。

[0073] 由于光阻断层 29 带有黄褐色,因此才可以阻断蓝色 (blue) 光。此时,所述光阻断层 29 不仅阻断从有机层 32 向薄膜晶体管 2 一侧入射的光,还可以阻断通过像素限定膜 28 入射的光。

[0074] 借助于这种本发明的构成,通过防止蓝色 (blue) 光直接入射至活性层 23,从而提高氧化物的稳定性,可以具有以下效果:减少产品不良率、增加用户的便利性。

[0075] 最后,如图 8 所示,在向像素限定膜 28 露出的第一电极 31 的上部,形成有有机层

32 以及第二电极 33。从而,完成如图 1 所示的有机发光显示装置的制造。

[0076] 作为本发明的变形例,在形成有机层 32 之前,可以以等离子或 UV/O₃ 处理表面。尤其是,如图 7 所示,以聚酰亚胺形成像素限定膜 28 时,可以以 Ar 等离子实施表面处理。若以 Ar 等离子处理表面,则如图 7 所示,在像素限定膜 28 的表面可以形成有光罩团 41a。在处理表面之后,在像素限定膜 28 上涂布颜料或染料,从而可以形成光阻断层 29。

[0077] 如上所述,通过以能够阻断蓝色 (blue) 光的物质形成本发明的光阻断层 29,从而防止蓝色 (blue) 光直接入射至薄膜晶体管 2,从而提高氧化物的稳定性,具有如下效果:减少产品不良率、增加用户便利性。

[0078] 在本说明书中,以限定的实施例为主,对本发明进行了说明,但在发明权利要求范围内可以有多种实施例。并且,虽未进行说明,但是等同的手段亦结合于本发明所要保护的范围。因而,本发明所要保护的真正的范围应由权利要求书所保护的技术思想所决定。

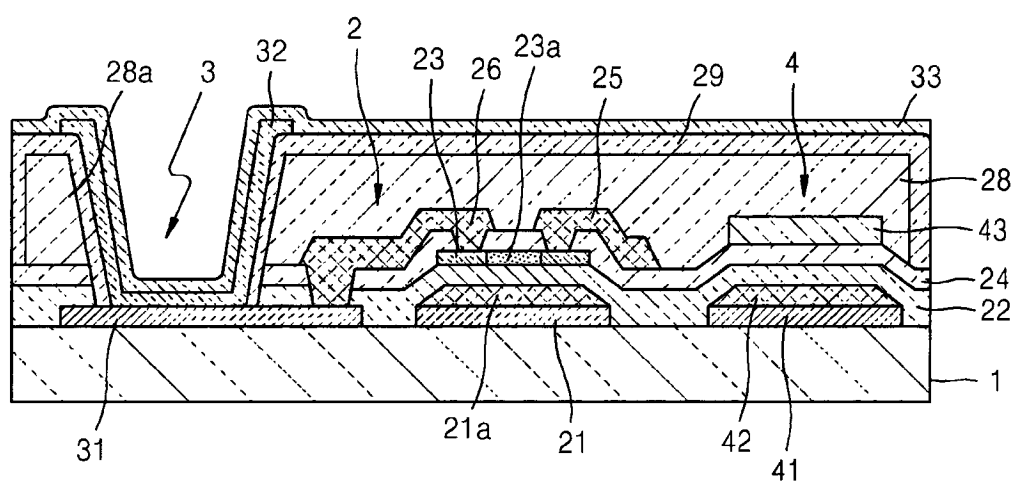


图 1

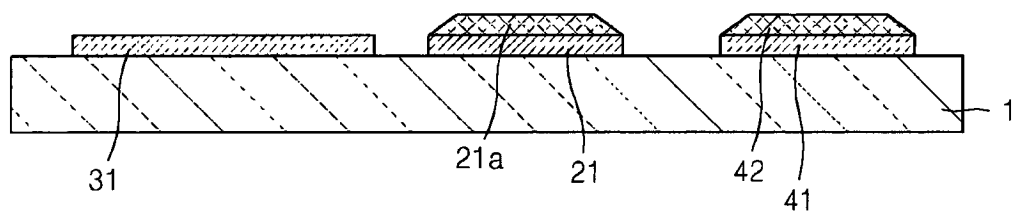


图 2

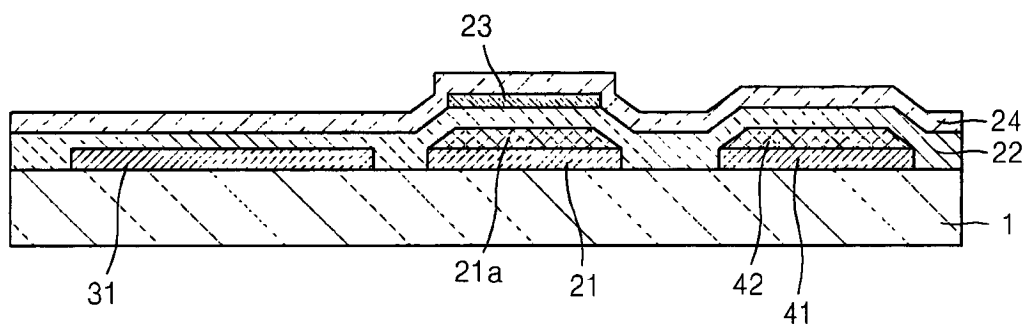


图 3

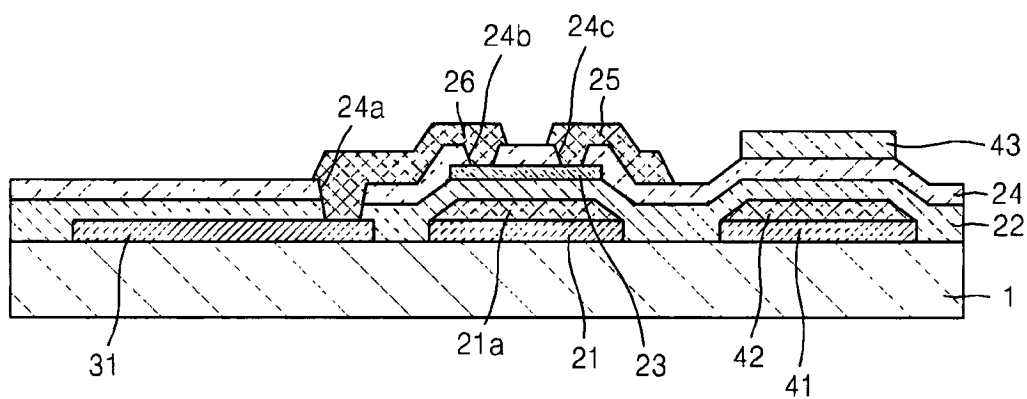


图 4

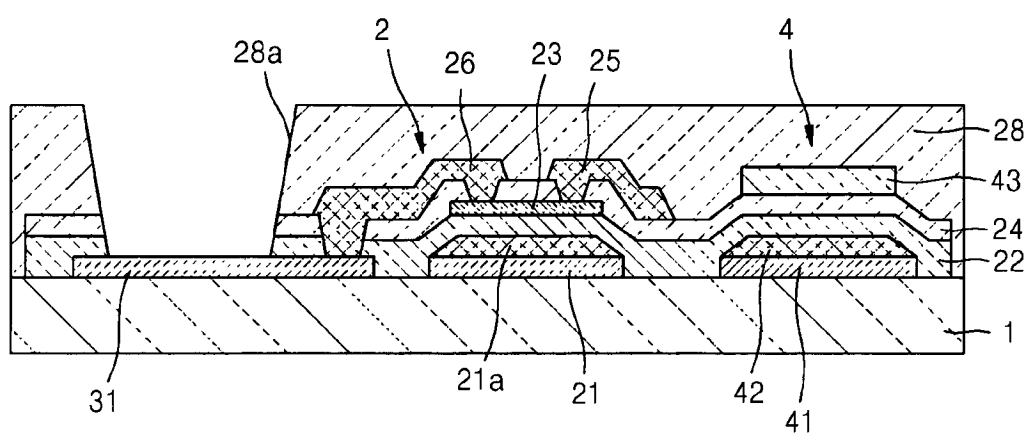


图 5

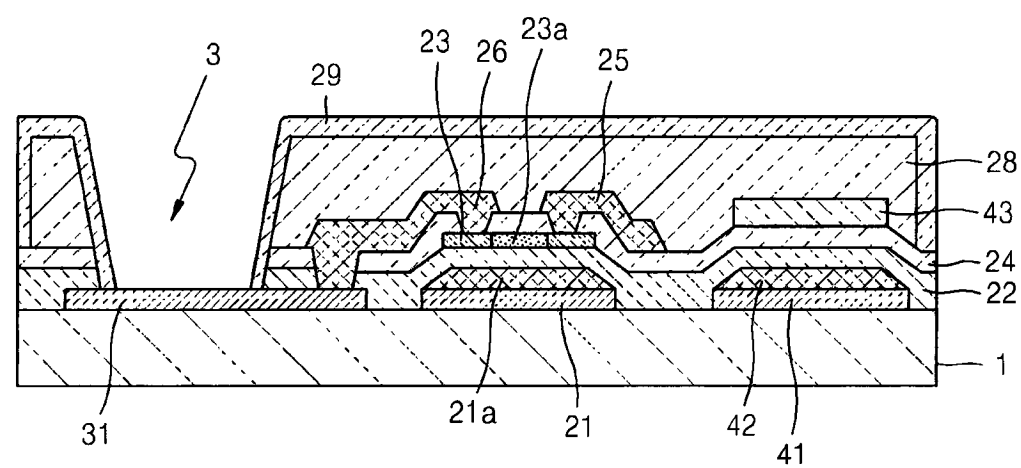


图 6

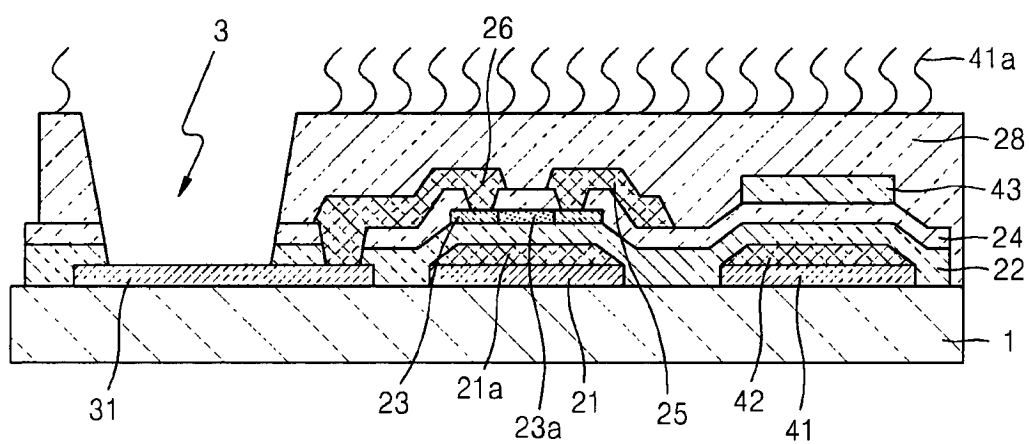


图 7

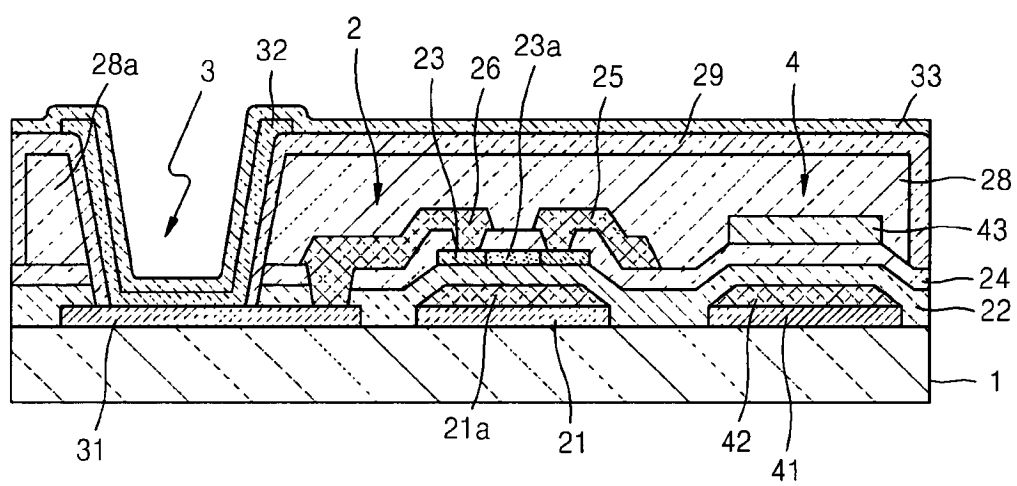


图 8

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN102386204A	公开(公告)日	2012-03-21
申请号	CN201110039271.4	申请日	2011-02-15
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	朴容佑		
发明人	朴容佑		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3272		
代理人(译)	王艳春		
优先权	1020100087032 2010-09-06 KR		
其他公开文献	CN102386204B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的提供一种通过防止外部光或内部光入射至薄膜晶体管的活性层，来提高活性层的稳定性的有机发光显示装置及其制造方法。

