

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610080108.1

[51] Int. Cl.
H01L 27/32 (2006.01)
H01L 23/482 (2006.01)
H01L 21/82 (2006.01)
H01L 21/28 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年3月25日

[11] 授权公告号 CN 100472798C

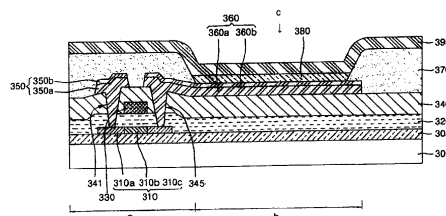
[22] 申请日 2006.4.28
[21] 申请号 200610080108.1
[30] 优先权
 [32] 2005.4.28 [33] KR [31] 35729/05
[73] 专利权人 三星移动显示器株式会社
 地址 韩国京畿道
[72] 发明人 申铉亿
[56] 参考文献
 US2002/0142528A1 2002.10.3
 CN1575057A 2005.2.2
 US2003/0117552A1 2003.6.26
 CN1446941A 2003.10.8
 审查员 蒋煜婧

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 代理人 陶凤波 侯宇

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 2 页

[54] 发明名称
 有机发光显示装置及其制造方法

[57] 摘要
 提供了一种有机发光显示装置及其制造方法，其采用含有 Sm、Tb、Au 和 Cu 的 Ag 合金同时形成源电极、漏电极和第一电极，提高了有机发光显示装置的反射率和效率，并在源电极和漏电极的低电阻的作用下，降低了源电极和漏电极的线宽度，由此降低了有机发光显示装置的屏板尺寸。



1. 一种有机发光显示装置，其包括：

基板；

薄膜晶体管，其包括半导体层、栅电极、源电极和漏电极；以及布置在所述基板上的，与所述源电极和所述漏电极中的任何一个电耦合的第一电极；

布置在所述第一电极上的，至少包括有机发射层的有机层；以及
布置在所述有机层上的第二电极，

其中，所述第一电极位于与所述源电极和所述漏电极相同的层上，并且所述源电极、所述漏电极和所述第一电极包括位于透明导电层之下的由银合金形成的反射层，所述银合金具有组分为 0.1 到 0.3atom% 的钐，0.1 到 0.5atom% 的铽，0.1 到 0.4atom% 的金和 0.4 到 1.0atom% 的铜。

2. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置，其中，所述银合金具有 $3 \mu\Omega\cdot\text{cm}$ 的电阻率。

3. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置，其中，所述反射层具有 700Å 到 1200Å 的厚度。

4. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置，其中，所述透明导电层具有 50Å 到 100Å 的厚度。

5. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置，其中，所述源电极和漏电极均具有 $2 \mu\text{m}$ 到 $3 \mu\text{m}$ 的宽度。

6. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置，其中，所述第二电极为由从 Mg、Al、Ag、Ca 及其合金组成的集合中选出的的一种材料形成的透射电极。

7. 一种制造有机发光显示装置的方法，其包括：

制备基板；

形成薄膜晶体管，其包括半导体层、栅电极、源电极和漏电极；以及布置在所述基板上的，与所述源电极和所述漏电极中的任何一个电耦合的第一电极；

在所述第一电极上形成至少包括有机发射层的有机层；以及

在所述有机层上形成第二电极，

其中，所述第一电极位于与所述源电极和所述漏电极相同的层上，并且

所述源电极、所述漏电极和所述第一电极包括位于透明导电层之下的由银合金形成的反射层，所述银合金具有组分为 0.1 到 0.3atom% 的钐，0.1 到 0.5atom% 的铽，0.1 到 0.4atom% 的金和 0.4 到 1.0atom% 的铜。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其中，形成所述银合金，使其具有 $3\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 的电阻率。

9. 如权利要求 7 所述的方法，其中，形成所述反射层，使之具有 700Å 到 1200Å 的厚度。

10. 如权利要求 7 所述的方法，其中，形成所述透明导电层，使之具有 50Å 到 100Å 的厚度。

11. 如权利要求 7 所述的方法，其中，形成所述源电极和所述漏电极，使之均具有 2μm 到 3μm 的宽度。

12. 如权利要求 7 所述的方法，其中，所述第二电极为由从 Mg、Al、Ag、Ca 及其合金组成的集合中选出的一种材料构成的透射电极。

13. 如权利要求 7 所述的方法，其中，采用溅射法和蒸镀法之一形成所述源电极、所述漏电极和所述第一电极。

14. 如权利要求 7 所述的方法，其进一步包括形成由所述银合金构成的金属互连。

有机发光显示装置及其制造方法

技术领域

本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法，更具体来讲，涉及包括由含有钐(Sm)、铽(Tb)、金(Au)和铜(Cu)的银(Ag)合金同时形成的第一电极、源电极和漏电极的有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

常规有机发光显示装置的优点包括：能耗低、视角宽、对比度好、响应速度快。

图1是常规顶部发射有源矩阵有机发光显示装置及其制造方法的横截面图。

参照图1，根据常规顶部发射有源矩阵有机发光显示装置，在基板100上布置缓冲层101，在晶体管区域(a)中的缓冲层101上设置包括源极区111、漏极区112和沟道区113的半导体层110。

在半导体层110的表面上布置栅极绝缘层120，在栅极绝缘层120上布置对应于半导体层110的沟道区113的栅电极130。

在栅电极130的表面上布置层间绝缘层140。源电极150通过布置在层间绝缘层140内的接触孔141与半导体层110的源极区111电耦合，漏电极155通过布置在层间绝缘层140内的接触孔142与半导体层110的漏极区112电耦合，由此形成薄膜晶体管。

为了降低互连电阻，由低电阻多层材料形成源电极150和漏电极155，其中，所述多层材料可以由Al和MoW或Ti，或者Al合金构成。通常所述多层材料具有MoW/Al/MoW、MoW/Al-Nd/MoW、Ti/Al-Nd/Ti或Ti/Al/Ti的三层结构。MoW/Al/MoW的多层材料结构最为常用。

MoW可以具有 $14\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 到 $15\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 的电阻率，源电极150和漏电极155可以具有 $6\mu\text{m}$ 的线宽。

源电极150和漏电极155可以具有 4000\AA 到 6000\AA 的厚度，在这一情况下，源电极150和漏电极155的MoW或Ti可以具有 500\AA 到 1000\AA 的厚

度, Al 或 Al-Nd 可以具有 3500Å 到 5000Å 的厚度。

在形成源电极 150 和漏电极 155 时, 在与开口区域相同的层上布置与源电极 150 和漏电极 155 中的任何一个电耦合的第一电极 160。

第一电极 160 包括透明导电层 160a 和反射层 160b, 例如具有高反射率的金属中的 Al 或 Ag 合金, 在淀积之后对其构图。

第一电极 160 具有 750Å 到 1300Å 的厚度。反射层 160b 可以具有 700Å 到 1200Å 的厚度; 诸如氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO) 的透明导电层 160a 可以具有 50Å 到 100Å 的厚度。

接下来, 在包括第一电极 160 和有机层 180 的基板 100 的表面上布置具有开口(b)的并且界定单位像素的像素界定层 180; 有机层 180 至少包含布置在第一电极 160 上的通过开口(b)暴露的有机发射层。

接下来, 在包括有机层 180 的基板 100 的表面上布置第二电极 190。第二电极为具有低功函数的金属, 其由从下述集合中选出的材料构成的薄透射电极形成: Mg、Al、Ag、Ca 及其合金。

在图 1 中的常规有源矩阵有机发光显示装置中, 认为在形成源电极 150 和漏电极 155 的过程中采用的 Ag($1.61 \mu\Omega\cdot\text{cm}$) 由于具有低电阻, 因而是理想的低电阻互连材料; 但是, 在制造过程中, 由于 Ag 的弱粘附力、热不稳定性和不良的化学耐受特性, 限制了其应用。

因此, 源电极 150 和漏电极 155 由 MoW、Al 或 Al 合金, 以及 Ti 形成, 而不是由 Ag 形成, 其中, 在具有至少两个材料层的叠层结构中通常采用 MoW、Al 或 Al 合金, 以及 Ti。韩国专利公开文本 No.2003-0077963('963) 公开了采用单一材料淀积源电极 150 和漏电极 155 的备选方法, 其采用了 Ag 合金, 所述 Ag 合金采用了含有 0.1 到 0.5atom% 的钐、镝(Dy)和 Tb 中的任何一种以及 0.1 到 1.0atom% 的 Au 和/或 Cu 的 Ag 合金靶材。由于阶梯覆盖或山状外观 (hill-look) 问题引起了连接失败或者由于改变了反射率而影响了后续光刻工艺, 因此通常不能实施单个层。因此, 应当实施优选具有至少两层的多层材料。但是, 多层材料的使用引起了工艺数量的增加, 降低了批产量, 并且由于电阻率为 $5 \mu\Omega\cdot\text{cm}$ 或更高而降低了薄膜晶体管的电效率。

正如 '963 所公开的, Ag 合金层可以提供粘附力、热阻、耐腐蚀性和/或良好的构图特性, 同时保持低电阻特性和高反射率特性; 但是, 当 Sm、Dy 或 Tb 超过 0.5atom% 时, Ag 合金层的电阻超过 $4 \mu\Omega\cdot\text{cm}$, 降低了材料的

反射率。在 250°C 或更低的温度下确定上述 Ag 合金分层材料的特性。还没有针对薄膜晶体管在 250°C 以上的温度下检验 Ag 分层材料的物理特性。

在形成作为反射电极的常规第一电极时，由于粘附力、热阻和耐化学性的影响，已经显著限制了在金属当中具有最高反射率的 Ag 的应用。为了解决 Ag 的材料限制，采用了 Al 和 Al 合金；但是，Al 或 Al 合金的使用引起了反射率和效率的降低。

发明内容

本发明提供了一种有机发光显示装置及其制造方法，其采用含有 Sm、Tb、Au 和 Cu 的 Ag 合金同时形成源电极、漏电极和第一电极，提高了有机发光显示装置的反射率和效率，并在源电极和漏电极的低电阻的作用下，降低了源电极和漏电极的线宽度，由此降低了有机发光显示装置的屏板尺寸。

在下述说明中，将阐述本发明的其他方面，这些特征在经说明之后，在某种程度上是显而易见的，或者可以通过对本发明的实践习知。

本发明公开了一种有机发光显示装置，其包括：基板；薄膜晶体管，其包括一半导体层、栅电极、源电极和漏电极；以及布置在基板上的，与位于相同层的源电极和漏电极中的任何一个电耦合的第一电极；布置在所述第一电极上的，至少包括有机发射层的有机层；以及布置在所述有机层上的第二电极，其中，所述源电极、漏电极和第一电极包括位于透明导电层之下的由银 (Ag) 合金形成的反射层，所述银 (Ag) 合金具有组分为 0.1 到 0.3atom% 的钐 (Sm)，0.1 到 0.5atom% 的铽 (Tb)，0.1 到 0.4atom% 的金 (Au) 和 0.4 到 1.0atom% 的铜 (Cu)。

本发明还公开了一种制造有机发光显示装置的方法，其包括：制备基板；形成薄膜晶体管，其包括一半导体层、栅电极、源电极和漏电极；以及在基板上布置与位于相同层的源电极和漏电极中的任何一个电耦合的第一电极；形成至少包括位于所述第一电极上的有机发射层的有机层；以及形成位于所述有机层上的第二电极，其中，所述源电极、漏电极和第一电极包括位于透明导电层之下的由银 (Ag) 合金构成的反射层，所述银 (Ag) 合金具有组分为 0.1 到 0.3atom% 的 Sm，0.1 到 0.5atom% 的 Tb，0.1 到 0.4atom% 的 Au 和 0.4 到 1.0atom% 的 Cu。

应当理解的是，上述一般性说明以及下述详细说明均为示范性和说明性

的，其意图在于为权利要求所限定的发明提供进一步的解释。

附图说明

这里给出了为本发明提供进一步理解的附图，其构成了本说明书的一部分，并连同说明一起对本发明的实施例进行了举例说明，从而对本发明的原理予以解释。

图 1 是常规顶部发射有源矩阵有机发光显示装置的横截面图。

图 2 是根据本发明示范性实施例的顶部发射有源矩阵有机发光显示装置的横截面图。

具体实施方式

在下文中，将参照对本发明的实施例予以说明的附图，对本发明进行更加全面的描述。但是，可以以不同的形式实现本发明，而不应推断本发明仅限于文中所述实施例。相反地，提供这些实施例的目的在于对本发明予以彻底公布，并向本领域技术人员传达本发明的范围。在附图中，为清晰起见，各层和区域的尺寸和相对尺寸均被放大。

应当理解的是：在称层、膜、区域或衬底位于另一元件上时，其可能直接位于另一元件上，也可能存在插入元件。相反，在称一元件直接位于另一元件上时，不存在插入元件。

图 2 是根据本发明示范性实施例的顶部发射有源矩阵有机发光显示装置的横截面图。

参照图 2，根据本发明的顶部发射有源矩阵有机发光显示装置，在基板 300 上布置缓冲层 305；在晶体管区域(a)中的缓冲层 305 上布置包括源极区 310a、漏极区 310c 和沟道区 310b 的半导体层 310。

在半导体层 310 的表面上布置栅极绝缘层 320，在栅极绝缘层 320 上布置对应于半导体层 310 的沟道区 310b 的栅电极 330。

在栅电极 330 的表面上布置层间绝缘层 340。源电极 350 通过布置在层间绝缘层 340 和栅极绝缘层 320 内的接触孔 341 与半导体层 310 的源极区 310a 电耦合，漏电极 360 通过布置在层间绝缘层 340 和栅极绝缘层 320 内的接触孔 345 与半导体层 310 的漏极区 310c 电耦合，由此形成薄膜晶体管。

在形成源电极 350 和漏电极 360 时，在相同层上形成起着反射电极作用

的第一电极 360。分别在源电极 350、漏电极 355 和第一电极 360 之下布置由含有 Sm、Tb、Au 和 Cu 的 Ag 合金构成的反射层 350a 和 360a。分别在反射层 350a 和 360a 上布置透明导电层 350b 和 360b。

Ag 合金的组份比由 0.1 到 0.3atom% 的 Sm, 0.1 到 0.5atom% 的 Tb, 0.1 到 0.4atom% 的 Au, 以及 0.4 到 1.0atom% 的 Cu 构成。

Ag 合金的原子半径相似于元素 Ag 的原子半径; 由于其嗜酸 (oxyphile) 属性, 促进了电子减少; 其含有具有良好的自由电子活性的诸如 Sm 和 Tb 的两种稀土元素, 或者具有固溶体属性, 并防止 Ag 元素扩散的诸如 Au 和 Cu 的元素。所述 Ag 合金具有低电阻、高反射率、高耐腐蚀性、高热阻率、高粘附力和良好的构图属性。向 Ag 合金中添加两种稀土金属实现了 Ag 合金在 450°C 温度下的应用。形成具有 500Å 到 7000Å 厚度的 Ag 合金可以降低作为常规 Ag 合金特征的高电阻率。

根据本发明的实施例, 源电极 350 和漏电极 360 的厚度可以处于 750Å 到 1300Å 的范围内。可以以 700Å 到 1200Å 的厚度形成由所述 Ag 合金构成的反射层 350a 和 360a, 可以以 50Å 到 100Å 的厚度形成透明导电层 350b 和 360b。

当厚度低于 700Å 时, 在施加电压时, 可能发生互连电阻故障或连接断开故障。当厚度超过 1200Å 时, 在器件当中未发生故障, 但是, 提高了材料成本。

优选以 1000Å 的厚度形成源电极 350 的反射层 350a 和漏电极 360 的反射层 360a。优选以 1000Å 左右的厚度形成所述 Ag 合金, 因为, 所述 Ag 合金具有 $3.0\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 的电阻率 (在 250°C 的温度下退火之后), 其为常规 MoW 的电阻率 (14 到 $15\mu\Omega\cdot\text{cm}$) 的五分之一左右。

此外, 均以 2μm 到 3μm 的宽度形成由所述 Ag 合金构成的源电极 350 和漏电极 360, 因为所述 Ag 合金具有 $3.0\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 的电阻率 (在 250°C 的温度下退火之后), 其为常规 MoW 的电阻率 (14 到 $15\mu\Omega\cdot\text{cm}$) 的五分之一左右。

当源电极 350 和漏电极 360 的宽度小于 2 μm 时, 电阻可能增加对平稳电压供应的扰动, 当宽度超过 3 μm 时, 由于无效空间 (dead space) 的存在, 可能增大屏板尺寸。

因此, 本发明允许将源电极 350 和漏电极 360 的宽度从常规的 6 μm 降低到 2 μm 到 3 μm, 实现了屏板尺寸的紧凑化。

在形成源电极 350 和漏电极 360 的同时, 在开口区域(b)内由 Ag 合金形成与源电极 350 和漏电极 360 中的任何一个电耦合的第一电极 360, 所述第一电极 360 延伸至开口区域(b)当中, 第一电极 360 在该处起着反射电极的作用。

通常, 第一电极 360 由位于下层的诸如 Al 或 Al 合金的具有高反射率的反射层 360a 和布置在反射层上的诸如 ITO 或 IZO 的透明导电层 360b 形成, 优选形成作为反射电极的第一电极 360, 其包括布置在反射层 360a 上的透明导电层 360b, 其由形成源电极 350 和漏电极 360 所采用的相同 Ag 合金构成。

以 750Å 到 1300Å 的厚度形成第一电极 360。

以 700Å 到 1200Å 的厚度形成反射层 360a。当厚度小于 750Å 时, 在施加电压时, 可能在高电阻的影响下发生互连电阻故障或连接断开故障。当厚度超过 1200Å 时, 未发生故障; 但是提高了材料成本。

优选以大约 1000Å 的厚度形成第一电极 360, 因为, 所述 Ag 合金具有 $3.0\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 的电阻率 (在 250°C 的温度下退火之后), 其为常规 MoW 的电阻率 (14 到 $15\mu\Omega\cdot\text{cm}$) 的五分之一左右。

此外, 在反射层 360a 上形成的透明导电层 360b 由从 ITO 和 IZO 构成的集合中选出的一种材料形成。

以 50Å 到 100Å 的厚度形成透明导电层 360b, 从而利用光程补偿彩色坐标, 并补偿功函数。

接下来, 在包括第一电极 360 和有机层 380 的基板 300 的表面上布置界定单位像素并具有开口(c)的像素界定层 370, 有机层 380 至少包括布置在第一电极 360 上的, 在开口(c)内暴露的有机发射层。

接下来, 在包括有机层 380 的基板 300 的表面上布置第二电极 390。采用从由 Mg、Al、Ag、Ca 及其合金组成的集合中选出的材料所构成的材料形成作为薄透射电极的, 具有低功函数的第二电极 390, 以透射光。

可以通过典型的封装法利用顶部基板封装具有第二电极 390 和先前形成的元件的基板 300, 由此完成对顶部发射有源矩阵有机发光显示装置的制造。

在下文中, 将详细介绍根据本发明的顶部发射有源矩阵有机发光显示装置的制造方法。

参照图 2, 根据本发明的顶部发射有源矩阵有机发光显示装置, 制备诸

如玻璃、塑料或石英的透明基板 300；在基板 300 上布置缓冲层 305。布置在基板 300 上的缓冲层 305 保护将要在后续工艺中形成的薄膜晶体管，使其免受从基板 300 流出的杂质的影响。

不一定要叠置缓冲层 305，可以由氧化硅层、氮化硅层及其叠层形成缓冲层 305。可以通过等离子体增强化学气相淀积 (PECVD) 方法或低压 CVD (LPCVD) 方法淀积缓冲层 305。

接下来，在晶体管区域(a)内的缓冲层 305 上对包括源极区 310a、漏极区 310c 和在源极区 310a 和漏极区 310c 之间插入的沟道区 310b 的半导体层 310 构图。可以由非晶硅或多晶硅形成半导体层 310，其优选由多晶硅形成。在半导体层 310 由非晶硅形成时，在对其淀积之后，通过结晶法将其晶化为多晶硅。当采用 PECVD 法处理非晶硅时，在淀积硅层之后执行通过热处理实施的脱氢处理，以降低氢浓度。使非晶硅层结晶的方法至少可以采用快速热退火 (RTA) 工艺、固相结晶 (SPC) 法、准分子激光结晶 (ELA) 法、金属诱导横向结晶 (MILC) 法、连续横向固化 (SLS) 法和金属诱导结晶 (MIC) 法当中的一种。

接下来，在包括半导体层 310 的基板的表面上布置栅极绝缘层 320。可以由氧化硅层、氮化硅层或其叠层形成栅极绝缘层 320，可以采用 PECVD 或 LPCVD 对其进行淀积。

接下来，在对应于半导体层 310 的沟道区 310b 的栅极绝缘层 320 上布置栅电极 330。可以由非晶硅或多晶硅构成多晶硅层形成栅电极 330，或者可以由从钼 (Mo)、钨 (W)、钼化钨 (MoW) 和硅化钨 (WSix) 组成的集合中选出的一种材料形成栅电极 330。采用溅射法或蒸镀法定积栅电极 330。

接下来，采用掩模向半导体层 310 注入杂质，从而在半导体层 310 中形成源极区 310a 和漏极区 310c，与此同时，界定插置到源极区 310a 和漏极区 310c 之间的沟道区 310b。所述杂质可以是 n 型或 p 型。所述 n 型杂质由从磷 (P)、砷 (As)、锑 (Sb) 和铋 (Bi) 构成的集合中选出的一种材料形成，所述 p 型杂质由从硼 (B)、铝 (Al)、镓 (Ga) 和铟 (In) 构成的集合中选出的一种材料形成。

接下来，在包括栅电极 330 的基板的表面上布置层间绝缘层 340。层间绝缘层 340 可以由氧化硅层、氮化硅层或其叠层形成，可以采用 PECVD 或 LPCVD 对其进行淀积。

接下来,在层间绝缘层 340 和栅极绝缘层 320 之内布置接触孔 341 和 345,分别用于暴露源极区 310a 和漏区 310c。可以采用溅射法或蒸镀法定积布置在层间绝缘层 340 上的 Ag 合金,其由组分为 0.1 到 0.3atom% 的 Sm, 0.1 到 0.5atom% 的 Tb, 0.1 到 0.4atom% 的 Au, 以及 0.4 到 1.0atom% 的 Cu 构成。

采用溅射法或蒸镀法分别在由 Ag 合金形成的反射层 350a 和 360a 上叠置由 ITO 或 IZO 形成的透明导电层 350b 和 360b,由此形成源电极 350、漏电极 360 和第一电极 360

优选采用溅射法定积源电极 350、漏电极 360 和第一电极 360,并在淀积之后采用诸如以光刻工艺形成的光致抗蚀剂 (PR) 图案的掩模通过蚀刻工艺对其进行构图。

因此,半导体层 310、栅电极 330、源电极 350 和漏电极 360 构成了薄膜晶体管。

在形成源电极 350 和漏电极 360 的同时,在开口区域(b)内由 Ag 合金形成与源电极 350 和漏电极 360 布置在同一层上并与其中的任何一个电耦合的第一电极 360,其中,所述第一电极 360 起着反射电极的作用。

采用 Ag 合金形成第一电极 360,所述 Ag 合金与在形成源电极 350 和漏电极 360 的过程中采用的材料相同;所述 Ag 合金由组分为 0.1 到 0.3atom% 的 Sm, 0.1 到 0.5atom% 的 Tb, 0.1 到 0.4atom% 的 Au, 以及 0.4 到 1.0atom% 的 Cu 构成。

在由 Ag 合金形成第一电极 360 时,反射率提高 10%或更多,与由 Al 或 Al-Nd 形成的常规反射电极的效率相比,其提高了大约 20%的效率。

可以省去淀积第一电极 360 并对其构图的工艺,因为,可以同时形成源电极 350、漏电极 360 和第一电极 360。

接下来,进一步形成由绝缘材料形成,并且布置在第一电极 360 上的,界定像素区域的像素界定层 370,用于将第一电极与有机发射层绝缘。之后,执行采用 PR 掩模的蚀刻法,形成用于暴露一部分第一电极 360 的开口(c)。

接下来,在通过开口(c)暴露的第一电极 360 上布置至少包括有机发射层的有机层 380。

可以采用小分子量材料或聚合物材料形成有机发射层。所述小分子量材料优选为从三(8-羟基喹啉)铝(tris(8-hydroxyquinoline)aluminum)(Alq₃)、

蒽 (anthracene)、环戊二烯、BeBq₂、Alq₃、Almq、ZnPBO、Balq、DPVBi、BSA-2 和 2PSP 构成的集合中选出的一种材料。有机发射层优选由 Alq₃ 形成。所述聚合物材料优选为从聚苯撑 (PPP) 及其衍生物, 聚 (p-亚苯基次亚乙烯基) (poly(p-phenylenevinylene))(PPV) 及其衍生物, 以及聚噻吩 (PT) 及其衍生物构成的集合中选出的一种材料。

有机层 380 可以至少进一步包括空穴注入层 (HIL)、空穴输运层 (HTL)、电子输运层 (ETL) 和电子注入层 (EIL) 之一。

可以采用常规材料形成 HIL、HTL、ETL 和 EIL。例如, HIL 可以采用铜酞菁 (CuPc)、聚 (3,4-乙炔基二氧噻吩) (poly(3,4-ethylenedioxythiophene)) (PEDOT) 和三 [4-[N-(3-甲基苯基)苯胺]苯基]胺 (tris[4-[N-(3-methylphenyl)aniline]phenyl]amine) (m-MTDATA); HTL 可以采用诸如单芳基胺 (mono arylamine)、二芳基胺 (diarylamine)、三芳基胺 (triarylamine)、聚合芳基胺 (polymerization arylamine) 的三芳香胺基材料 (third aromatic amine-based material); ETL 可以采用多环烃基的 (polycyclic hydro carbon-based) 衍生物、杂环化合物和 Alq₃; EIL 可以采用诸如氟化锂 (LiF) 的材料。

可以采用蒸镀法、旋涂法、喷墨印刷法或激光诱发热成像法形成有机层 380。优选采用旋涂法形成有机层 380。此外, 可以采用荫罩通过激光诱发热成像法或蒸镀法实施对有机层 380 的构图。

接下来, 在有机层 380 上布置覆盖基板 300 的整个表面的第二电极 390。可以通过诸如蒸镀法的典型方法形成第二电极 390。

因此, 可以通过典型的封装法利用顶部基板封装具有第二电极 390 和先前形成的元件的基板 300, 由此完成对顶部发射有源矩阵有机发光显示装置的制造。

在下文中, 将对本发明的一个实施例予以说明。但是, 所述实施例是处于示范性目的给出的, 以便使本发明得到更好的理解, 本发明不限于下述实施例。

第一实施例

采用溅射法以 5000Å 的厚度形成由 Ag 合金 (组分为 0.3atom% 的 Sm, 0.5atom% 的 Tb, 0.4atom% 的 Au 和 0.4 到 1.0atom% 的 Cu) 构成的有机发光装置的源电极 350 和漏电极 360。对于本领域普通技术人员而言, 可以识别

薄膜晶体管的其余元件为薄膜晶体管的常规元件。

第一对比实例

采用与上述第一实施例中公开的相同的方法形成有机发光显示装置的源电极 350 和漏电极 360；但是，以 MoW(厚度为 500Å)/Al-Nd(厚度为 4000Å)/MoW(厚度为 500Å)的三层结构叠置源电极 350 和漏电极 360。

第二对比实例

采用与上述第一实施例中公开的相同的方法形成有机发光显示装置的源电极 350 和漏电极 360；但是以 Ti(厚度为 700Å)/Al(厚度为 3800Å)/MoW(厚度为 1000Å)的三层结构叠置源电极 350 和漏电极 360。

第三对比实例

采用与上述第一实施例中公开的相同的方法形成有机发光显示装置的源电极 350 和漏电极 360；但是以 Ti(厚度为 1500Å)/Al(厚度为 3000Å)/MoW(厚度为 1000Å)的三层结构叠置源电极 350 和漏电极 360。

表 1 示出了根据第一实施例，以及上述第一、第二和第三对比实例的电阻率特性的结果。

表 1

实例	源电极和漏电极的材料结构	源电极和漏电极的每一层的厚度(Å)	源电极和漏电极的总厚度(Å)	薄层电阻(Ω)	电阻率($\mu\Omega\cdot\text{cm}$)
第一实施例	Ag 合金	5000	5000	0.06	3.00
第一对比实例	MoW/Al-Nd/ MoW	500/4000/500	5000	0.135	6.75
第二对比实例	Ti/Al/Ti	700/3800/1000	5500	0.167	9.19
第三对比实例	Ti/Al/Ti	1500/3000/1000	5500	0.213	11.72

表 1 说明，在本发明的有机发光显示装置中，在采用 Ag 合金形成厚度为 5000Å 的由单层构成的源电极和漏电极时，电阻率为 $3.0\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 。其电阻率显著低于在根据第一、第二和第三对比实例采用常规 MoW 或 Ti，以及 Al 或 Al 合金的多层结构的情况下获得的 $6.75\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 到 $11.72\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 的电阻率。

因此，在根据本发明采用 Ag 合金形成作为单层的源电极和漏电极时，

与采用常规 MoW 或 Ti, 以及 Al 或 Al 合金的多层结构相比, 其电阻率下降了 100%或更多。

在本发明的有机发光装置中, 仅源电极 350、漏电极 360 和第一电极 360 由组分为 0.3atom%的 Sm, 0.1 到 0.5atom%的 Tb, 0.4atom%的 Au, 以及 0.4 到 1.0atom%的 Cu 的 Ag 合金形成; 但是, 本发明不仅限于这三个电极的形成。由于其低电阻, 可以在形成有机发光显示装置的金属互连(例如 Vdd、Vdata 等)的过程中采用 Ag 合金。

根据上文公开的本发明, 采用含有 Sm、Tb、Au 和 Cu 的 Ag 合金同时形成源电极、漏电极和第一电极, 提高了有机发光显示装置的反射率和效率, 并在源电极和漏电极的低电阻的作用下, 降低了源电极和漏电极的线宽度, 由此降低了有机发光显示装置的屏板尺寸。

对于本领域技术人员来讲, 在不背离本发明的精神和范围的情况下, 可以对本发明做出各种修改和变化。因此, 上一句话的意图在于, 本发明包含各种修改和变化, 只要这些修改和变化落在权利要求及其等同要件的范围

内。

本申请要求于 2005 年 4 月 28 日提交的韩国专利申请 No. 10-2005-0035729 的优先权和权益, 在此将其全文引入以供参考。

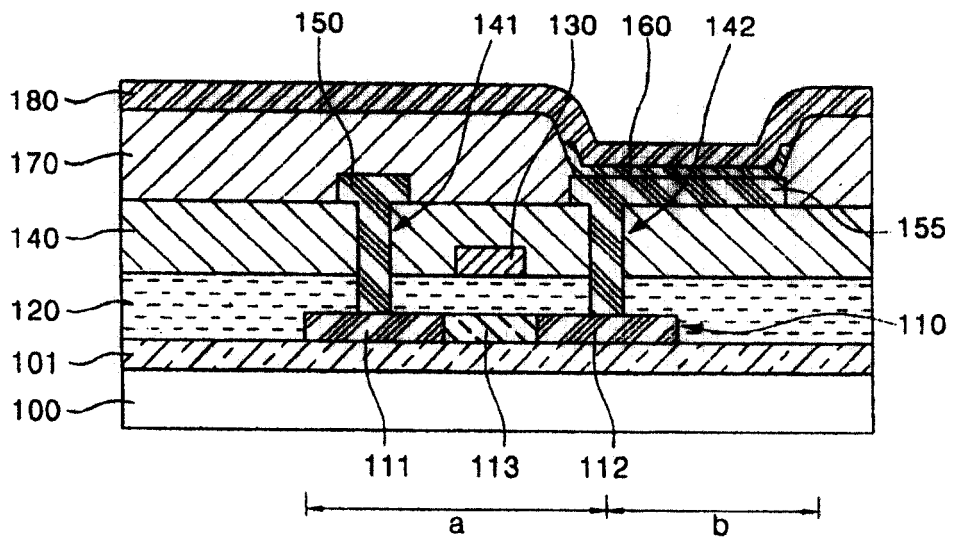


图 1

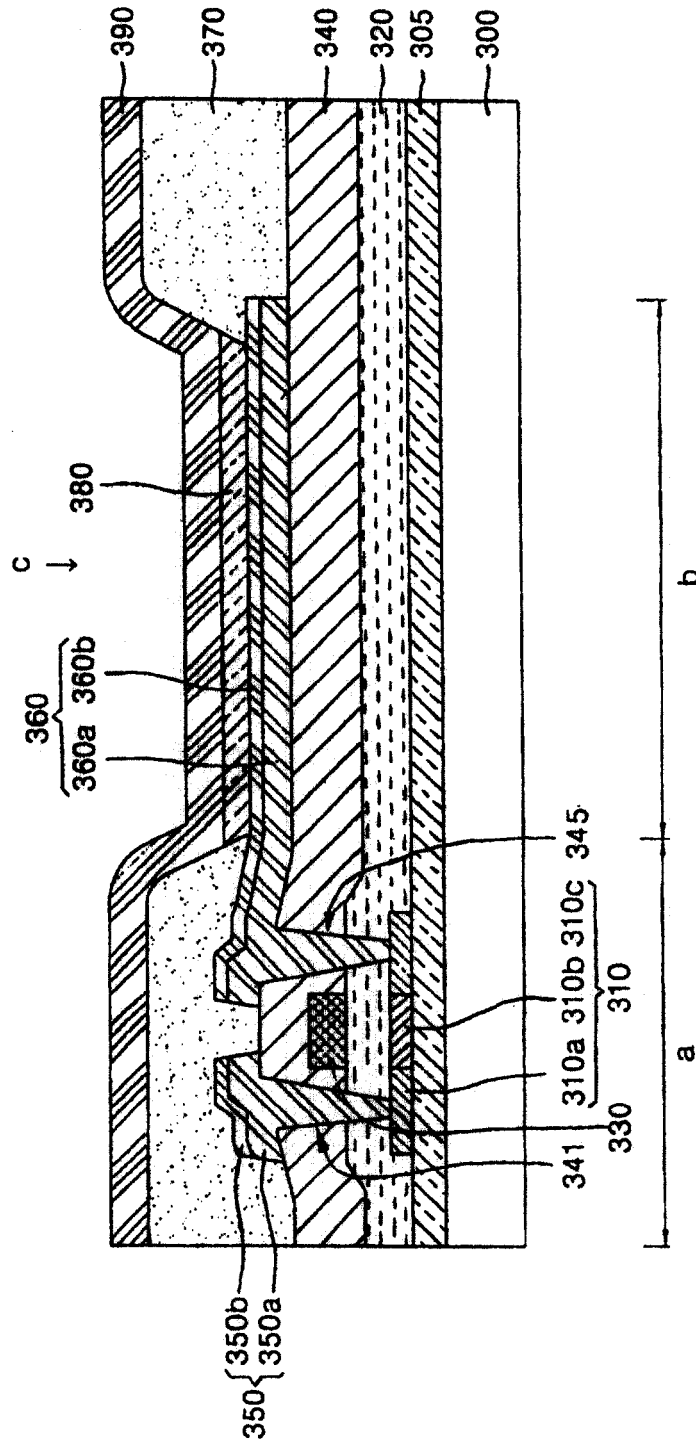


图 2

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN100472798C	公开(公告)日	2009-03-25
申请号	CN200610080108.1	申请日	2006-04-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI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	申铉亿		
发明人	申铉亿		
IPC分类号	H01L27/32 H01L23/482 H01L21/82 H01L21/28		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L2251/5315 H01L51/5218 H01L27/3279 H01L2924/0002		
代理人(译)	侯宇		
优先权	1020050035729 2005-04-28 KR		
其他公开文献	CN1855526A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示装置及其制造方法，其采用含有Sm、Tb、Au和Cu的Ag合金同时形成源电极、漏电极和第一电极，提高了有机发光显示装置的反射率和效率，并在源电极和漏电极的低电阻的作用下，降低了源电极和漏电极的线宽度，由此降低了有机发光显示装置的屏板尺寸。

