



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101667589 B

(45) 授权公告日 2012.07.25

(21) 申请号 200910175903.2

(56) 对比文件

(22) 申请日 2005.03.11

US 6366017 B1, 2002.04.02,  
CN 1432854 A, 2003.07.30,

(30) 优先权数据

审查员 高铭洁

16608/04 2004.03.11 KR

(62) 分案原申请数据

200510067731.9 2005.03.11

(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 徐昌秀 朴汶熙 姜泰旭 柳承润  
李宽熙

(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 王达佐

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/82(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

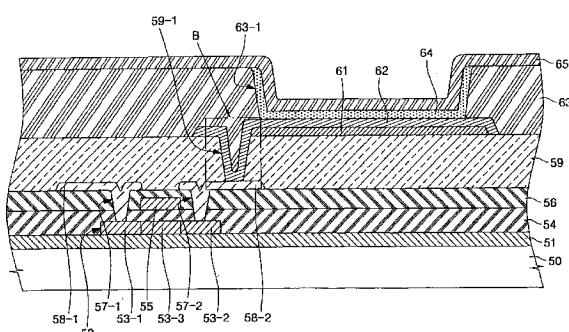
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 11 页

(54) 发明名称

顶部发射型有机发光显示器件及其制造方法

(57) 摘要

公开了一种顶部发射型有机发光显示器件及其制造方法。该有机发光显示器件包括处于基板上的薄膜晶体管，该薄膜晶体管具有半导体层、栅电极、以及源电极和漏电极。设置第一电极，使其与该源电极或者该漏电极连接。反射层设置在该第一电极下面，而且和源电极或者漏电极隔开。至少具有发射层的有机功能层设置在该第一电极上。第二电极设置在该有机功能层上。第一电极、反射层、有机功能层和第二电极构成有机发光二极管。



1. 一种有机发光显示器件,包括:

位于基板上的薄膜晶体管;和

有机发光二极管;

其中该薄膜晶体管包括半导体层、栅电极、源电极和漏电极,

其中该源电极和该漏电极设置于同一层上;

其中该有机发光二极管包括:与该源电极或者该漏电极接触的第一电极;位于该第一电极下面且与该源电极和该漏电极隔开的反射层;位于该第一电极上的有机功能层,该有机功能层至少具有发射层;以及位于该有机功能层上的第二电极,

还包括电极垫,该电极垫插入在该第一电极和与该第一电极连接的该源电极或者该漏电极之间。

2. 一种有机发光显示器件,包括:

设置在基板上的薄膜晶体管;和

有机发光二极管;

其中该薄膜晶体管包括半导体层、栅电极、源电极和漏电极,以及

其中该有机发光二极管包括与该源电极或者该漏电极接触的电极垫、设置在该电极垫上并与该电极垫接触的第一电极、插入在该电极垫和该第一电极之间的反射层、设置在该第一电极上而且至少具有发射层的有机功能层、和设置在该有机功能层上的第二电极。

3. 一种制造有机发光显示器件的方法,包括:

在基板上形成包括半导体层、栅电极、源电极和漏电极的薄膜晶体管,其中该源电极和该漏电极设置于同一层上;

形成与该源电极和该漏电极隔开的反射层;

在该反射层上形成第一电极,该第一电极与该源电极或者该漏电极接触;

在该第一电极上形成有机功能层,该有机功能层至少具有发射层;以及

在该有机功能层上形成第二电极,

还包括在形成反射层之前形成与该源电极或者该漏电极接触的电极垫,其中该第一电极通过该电极垫与该源电极或者该漏电极连接。

## 顶部发射型有机发光显示器件及其制造方法

[0001] 本申请是申请日为 2005 年 3 月 11 日、申请号是 200510067731.9、发明名称为“顶部发射型有机发光显示器件及其制造方法”的专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种顶部发射型有机发光显示器件，其中薄膜晶体管的源电极或漏电极直接与透明电极接触，而且在透明电极下面形成反射层从而同源电极和漏电极隔开。

### 背景技术

[0003] 典型地，有机发光显示 (OLED) 器件与其它平板显示器件相比具有以下优点：工作温度范围更宽、抗冲击或振动能力更强、具有更宽的视角和具有更快的响应速度来提供清晰的动画。因此，有机发光显示器件作为下一代平板显示器件倍受关注。

[0004] 有机发光显示器件包括阳极、处于阳极上的有机发射层和处于有机发射层上的阴极。在有机发光显示器件中，当在阳极和阴极之间施加电压时，从阳极向有机发射层注入空穴，而且从阴极向有机发射层注入电子。注入有机发射层的空穴和电子在有机发射层中结合以产生电子空穴对。当从激发态转变为基态时这些电子空穴对发光。

[0005] 这种有机发光显示器件可以根据反射层的位置分类。例如，在底部发射型有机发光显示器件中，通过上述现象产生的光从基板向下发射，而在顶部发射型有机发光显示器件中，从基板向上发光。而且，它可以根据驱动方式进一步分类，在此情况下，无源矩阵有机发光显示器件需要单独的驱动源，和有源矩阵有机发光显示器件使用薄膜晶体管作为有源元件。

[0006] 图 1 是传统顶部发射型有源矩阵有机发光显示器件的横截面图。参考图 1，在顶部发射型有机发光显示器件中，具有半导体层 13、栅电极 15、源电极 18-1 和漏电极 18-2 的薄膜晶体管通过半导体工艺形成在基板 10 上的非发射区内。具有第一电极 21、有机功能层 (organic functional layer) 23 和第二电极 24 的有机发光二极管形成在发射区内。进一步形成栅绝缘层 14、层间绝缘层 16、钝化层 19 和像素限定层 (pixel defining layer) 22，从而使导电层彼此绝缘。

[0007] 这里，第一电极 21 是反射电极，而且优选具有光学反射性能和适当功函的导电层。但是，由于直到现在也没有同时满足这些性能的适当的单一材料，通常把反射层制成多层结构，其中形成具有优异反射效率的铝层 21-1 和在其上形成具有高功函的氧化铟锡 (ITO) 层 21-2。

[0008] 图 2 是图 1 的区域 A 的放大横截面图。

[0009] 参考图 2，当反射电极采用如上所述的多层结构时，在使用蚀刻溶液构图反射电极时，在铝层 21-1 和 ITO 层 21-2 之间会发生电化腐蚀。而且，电化腐蚀可能沿着铝层 21-1 和 ITO 层 21-2 之间的层间界面扩散。

[0010] 而且，由于铝层 21-1 和 ITO 层 21-2 之间的铝和 ITO 的相互作用而可能形成氧化铝层。氧化铝层提高了漏电极 18-2 和 ITO 层 21-2 之间的电阻，使得第一电极 21 和漏电极

18-2 之间的接触电阻提高,而且增加了基板中接触电阻的离散。基板中接触电阻离散的增加导致当运行顶部发射型有机发光显示器件时像素之间亮度不一致,从而较大地降低了荧屏的质量。

[0011] 发明内容

[0012] 因此,本发明通过提供一种顶部发射型有机发光显示器件解决传统器件中的前述问题。本发明还提供一种制造该器件的方法,该器件能够改善由于透明电极层和构成反射电极的反射层之间的界面中不稳定的接触电阻引起的像素之间亮度的不一致。

[0013] 在随后的说明书中将给出本发明附加的特征,而且一部分附加的特征将从说明书中显而易见,或者从本发明的实践中可以明白。

[0014] 本发明公开一种有机发光显示器件,包括处于基板上的薄膜晶体管,薄膜晶体管具有半导体层、栅电极、源电极和漏电极。源电极和漏电极设置于同一层上。第一电极设置成接触源电极或者漏电极。反射层设置在第一电极下面,而且与源电极和漏电极隔开。有机功能层设置在第一电极上,而且至少具有发射层。第二电极设置在有机功能层上。第一电极、反射层、有机功能层和第二电极构成有机发光二极管。

[0015] 本发明还公开了一种有机发光显示器件,包括设置在基板上的薄膜晶体管,该薄膜晶体管具有半导体层、栅电极、源电极和漏电极。电极垫与源电极或者漏电极接触布置。第一电极设置在电极垫上并与电极垫接触。反射层插入在电极垫和第一电极之间。有机功能层设置在第一电极上,而且至少具有发射层。第二电极设置在有机功能层上。

[0016] 本发明还公开一种制造有机发光显示器件的方法,包括在基板上形成包括半导体层、栅电极、源电极和漏电极的薄膜晶体管。源电极和漏电极设置于同一层上。此外,形成反射层使其与源电极和漏电极隔开。在反射层上形成第一电极使得第一电极与源电极或者漏电极接触。至少具有发射层的有机功能层形成在第一电极上,而且第二电极形成在有机功能层上。

[0017] 应当理解前面概括性的说明和后面的详细说明都是典型性和解释性的,而且用于对要求保护的发明提供进一步的解释。

[0018] 附图说明

[0019] 将参考附图结合其特定的典型实施例说明本发明的上述和其它特征。

[0020] 图 1 是根据现有技术的顶部发射型有机发光显示器件的横截面图;

[0021] 图 2 是图 1 中区域 A 的放大横截面图;

[0022] 图 3A、图 3B 和图 3C 是根据本发明典型实施例的顶部发射型有机发光显示器件及其制造方法的横截面图;

[0023] 图 4 是图 3B 中区域 B 的放大横截面图;

[0024] 图 5 是根据本发明另一个典型实施例的有机发光显示器件的横截面图;

[0025] 图 6 是图 5 中区域 C 的放大横截面图;

[0026] 图 7 是根据本发明另一个典型实施例的有机发光显示器件的横截面图;

[0027] 图 8 是图 7 中区域 D 的放大横截面图;

[0028] 图 9 是根据本发明的制造例的有机发光显示器件的第一电极和源电极或者漏电极之间接触电阻的离散的曲线图;

[0029] 图 10 是根据本发明的比较例的有机发光显示器件的第一电极和源电极或者漏电

极之间接触电阻的离散的曲线图；

[0030] 图 11 是根据本发明实验例驱动有机发光显示器件时发光的单元像素的照片；

[0031] 图 12 是根据本发明比较例驱动有机发光显示器件时发光的单元像素的照片。

[0032] 具体实施方式

[0033] 以下，将参考附图详细说明本发明介绍的实施例。在各个附图中，为了方便，可放大层和区的长度和厚度。在全部的公开内容中，相同的附图标记表示相同元件。

[0034] 图 3A、图 3B 和图 3C 是根据本发明典型实施例的顶部发射型有机发光显示器件及其制造方法的横截面图。

[0035] 参考图 3A，制备绝缘基板 50，例如玻璃基板或者合成树脂。接着，通过等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 法、低压化学气相沉积 (LPCVD) 法、溅射法等等形成缓冲层 (即扩散阻挡) 51，从而防止杂质例如金属离子从绝缘基板 50 扩散并渗入下文所述的半导体层 (即多晶硅)。

[0036] 使用 PECVD 法、LPCVD 法、溅射法等等将非晶硅 (非晶 Si) 层淀积在缓冲层 51 上。使用晶化工艺例如固相晶化 (SPC) 法、受激准分子激光退火 (EAL) 法、连续横向固化 (SLS) 法、金属诱发晶化 (MIC) 法或者金属诱发横向晶化 (MILC) 法来晶化淀积的非晶硅，从而形成多晶硅 (多晶 Si) 层。随后，在多晶 Si 层上形成光刻胶图案，然后使用光刻胶图案作为掩模蚀刻多晶 Si 层，从而形成半导体层 53。随后，在半导体层 53 上形成栅绝缘层 54。在栅绝缘层 54 上淀积栅导电层，然后构图，从而在栅绝缘层 54 上形成栅电极 55。

[0037] 然后，在半导体层 53 中注入 n 型或者 p 型杂质离子，以在半导体层 53 相应于栅电极 55 的两侧形成源区 53-1 和漏区 53-2。通过这样做，在源区 53-1 和漏区 53-2 之间的区限定为沟道区 53-3。

[0038] 然后，在栅电极 55 和栅绝缘层 54 上形成层间绝缘层 56。蚀刻层间绝缘层 56 的选择区来形成接触孔 57-1 和 57-2，该接触孔 57-1 和 57-2 分别暴露源区 53-1 和漏区 53-2 的预定区。

[0039] 然后在包括接触孔 57-1 和 57-2 的基板 50 的整个表面上淀积导电材料，并且构图，从而形成源电极 58-1 和漏电极 58-2。这时，源电极 58-1 和漏电极 58-2 分别通过接触孔 57-1 和 57-2 与源区 53-1 和漏区 53-2 电接触。形成源电极 58-1 和漏电极 58-2 的导电材料可以是钼 (Mo) 或者优选的钼钨合金 (MoW)，该钼 (Mo) 或者钼钨合金 (MoW) 可以与在随后工艺中形成的透明电极形成欧姆接触。半导体层 53、栅电极 55、源电极 58-1 和漏电极 58-2 构成薄膜晶体管。

[0040] 然后，在包括源电极 58-1 和漏电极 58-2 的基板 50 的整个表面上形成钝化层 59。钝化层 59 仅由无机绝缘层或者有机平面化层形成，或者形成为它们的双层结构。双层结构可以具有淀积在无机绝缘层上的有机平面化层。无机绝缘层可以是氮化硅 ( $\text{SiN}_x$ ) 或者氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 层，和有机平面化层可以是热固性树脂层例如丙烯酸树脂、苯并环丁烯 (BCB) 等等。

[0041] 在钝化层 59 上淀积具有优异反射性能的反射材料层 60。反射材料层可以是铝 (Al) 层，铝合金层，或者优选地具有优异反射效率的铝钕 (Al-Nd) 层。而且，通过典型的方法例如 RF 溅射法、DC 溅射法、离子束溅射法、真空淀积法等等来形成反射材料层 60。

[0042] 使用照相凸版光掩模在淀积的反射材料层 60 上形成光刻胶图案 90，该光刻胶图

案具有开口 90-1、第一厚度部分 90-2 和比第一厚度部分 90-2 更薄的第二厚度部分 90-3。

[0043] 参考图 3B, 使用光刻胶图案 90 作为掩模蚀刻开口 (图 3A 的 90-1) 中的暴露反射材料层 60 和下部钝化层 (图 3A 的 59)。结果, 形成与开口 (图 3A 的 90-1) 相应的通孔 59-1, 暴露漏电极 58-2。但是, 通孔 59-1 可以形成为暴露源电极 58-1, 而不是暴露漏电极 58-2。在那种工艺中, 第二厚度部分 (图 3A 的 90-3) 完全蚀刻掉, 而且其下方的反射材料层 60 也蚀刻掉。但是, 由于在第二厚度部分 (图 3A 的 90-3) 和第一厚度部分 (图 3A 的 90-2) 之间存在差异, 第一厚度部分 (图 3A 的 90-2) 只有上部分蚀刻掉, 防止暴露出下面的反射材料层 60。

[0044] 参考图 3C, 除去剩余的第一厚度部分 (图 3B 的 90-2)。结果, 形成与第一厚度部分 (图 3B 的 90-2) 相应的反射层 61。反射层 61 设置成与暴露的漏电极 58-2 和源电极 58-1 隔开。优选地, 反射层 61 形成在发射区内。而且, 由于钝化层 59, 源电极 58-1 和漏电极 58-2 与反射层 61 设置在彼此不同的层中。通过仅使用如上所述的一个照相凸版光掩模形成通孔 59-1 和反射层 61, 可以降低制造成本。同时, 反射层 61 可以是大约  $100\text{\AA}$  到大约  $2000\text{\AA}$  厚, 以表现出合适的反射特性。

[0045] 或者, 在形成反射材料层 (图 3A 的 60) 之前, 可以蚀刻钝化层 59 的选择区域, 以形成暴露源电极 58-1 或者漏电极 58-2 的通孔 59-1。在这种情况下, 当钝化层 59 具有双层结构时, 形成无机绝缘层并然后形成第一接触孔, 以及在其上形成有机平面化层并接着形成与已经形成的第一接触孔连接的第二接触孔。第一接触孔和第二接触孔构成通孔 59-1。

[0046] 然后, 在钝化层 59 的整个表面上形成反射材料层, 而且通过蚀刻构图, 从而形成反射层 61。结果, 源电极 58-1 或者漏电极 58-2 暴露在通孔 59-1 中, 而且反射层 61 形成在除了通孔 59-1 区域的钝化层 59 上。当构图反射材料层时, 优选使用可以各向异性地蚀刻的干法蚀刻工艺, 而不使用湿法蚀刻工艺。可用的干法蚀刻工艺可以包括 (但不限于) 离子束蚀刻法、RF 溅射蚀刻法、反应离子蚀刻 (RIE) 法等等。本领域技术人员可以适当地实施干法蚀刻工艺。

[0047] 然后, 在通孔 59-1 中和反射层 61 上淀积透明导电层。特别地, 通过典型的溅射或者真空淀积法形成透明导电层。构图透明导电层, 以形成第一电极 62。可以使用典型的光刻和蚀刻工艺进行透明导电层的构图。该蚀刻工艺可以是湿法和干法蚀刻工艺中的一种。结果, 第一电极 62 经由通孔 59-1 连接到暴露的漏电极 58-2, 和反射层 61 设置在第一电极 62 下面。透明导电层可以是 ITO 或者 (氧化铟锌) IZO 层。而且, 考虑到用作电极和几个方面, 第一电极 62 可以厚大约  $50\text{\AA}$  到大约  $700\text{\AA}$ 。

[0048] 在该典型实施例中, 反射层 61 仅用于反射光。而且, 第一电极 62 和漏电极 58-2 直接接触从而减小它们之间的接触电阻。此外, 反射层 61 和第一电极 62 通过各自的蚀刻工艺形成, 从而可以防止反射层 61 和第一电极 62 之间的界面中发生电化腐蚀。

[0049] 接着, 在第一电极 62 上形成具有暴露至少一部分第一电极 62 的开口 63-1 的像素限定层 63, 而且在暴露的第一电极 62 上形成至少具有发射层的有机功能层 64。为了高发光效率, 该有机功能层 64 还可以包括例如至少空穴注入层、空穴传输层、空穴阻挡层、电子传输层或者电子注入层。在有机功能层 64 上形成第二电极 65。反射层 61、第一电极 62、有机功能层 64 和第二电极 65 构成有机发光二极管。

[0050] 当第一电极 62 用作阳极时, 第二电极 65 用作阴极。在这种情况下, 优选空穴注入

层和空穴传输层设置在第一电极 62 和发射层之间,而且空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层处于发射层和第二电极 65 之间。有机功能层 64 的这种构造通过湿式涂覆法来进行,例如,在溶液状态下涂覆的旋涂、深涂、喷雾法、丝网印刷、喷墨印刷等等。或者,有机功能层 64 可以通过 干式涂覆法来形成,例如溅射、真空淀积等等。

[0051] 发射层是基于从阴极和阳极注入的电子和空穴的复合而自身发射特定波长光的层。通过电流流动,该发射层发射红、绿和蓝光。这些发射的光通过位于第一电极 62 下面的反射层 61 反射并向上发射。

[0052] 优选第二电极 65 形成为透射电极层,从而透射由下面有机功能层 64 发射的光。优选第二电极 65 由透明导电层例如 ITO、IZO 等等形成,或者由金属例如 Mg、Ca、Al、Ag 或 Ba 或者它们的合金形成。第二电极 65 形成为足以透光的厚度。

[0053] 最后,薄膜晶体管和有机发光二极管通过典型的封装装置被封装。例如,封装装置可以是金属罐、氧化钡等的绝缘基板或者绝缘聚合物。

[0054] 图 4 是图 3C 中区域 B 的放大横截面图。图中示出,反射层 61 没有与漏电极 58-2 接触,而第一电极 62 与漏电极 58-2 接触。第一电极 62 是透明导电层,而且具有比反射层 61 更高的功函,而且由 ITO 或者 IZO 制成。透明导电层可以与同样存在于漏电极 58-2 中的钼或者钼合金欧姆接触,从而在运行显示装置时,从漏电极 58-2 向第一电极 62 均匀地输送电流。结果,漏电极 58-2 和第一电极 62 之间的接触电阻减小,使得有机发光显示器件的像素之间的亮度更加一致。

[0055] 而且,由于施加的电流直接输送给第一电极 62,而且反射层 61 仅仅反射光,而不用作电极,所以可以防止由于在反射层 61 和第一电极 62 之间的界面中产生氧化物层而提高接触电阻。而且,由于反射效率提高,所以可以获得具有高质量的图像。此外,构成第一电极 62 的透明导电层具有优异的盖度,因而形成为环绕反射层 61 的边缘。一旦在像素限定层 63 中形成开口 63-1,透明导电层就可以防止金属的反射层 61 的边缘被强酸或者强碱腐蚀。

[0056] 图 5 是根据本发明另一个实施例的有机发光显示器件及其制造方法的横截面图。根据这个实施例的有机发光显示器件除了以下所述的区别以外可以和图 3C 所示的有机发光显示器件相同。而且,在图 5 中,与图 3C 中相同的附图标记表示相同的元件。

[0057] 参考图 5,在包括源电极 58-1 和漏电极 58-2 的基板 50 的整个表面上形成钝化层 59。通过蚀刻钝化层 59 的选择区域形成暴露源电极 58-1 和漏电极 58-2 之一的通孔 59-1。当钝化层 59 形成为双层结构时,无机绝缘层、第一接触孔、有机平面化层和然后与已经形成的第一接触孔连接的第二接触孔都 形成了。第一接触孔和第二接触孔构成通孔 59-1。

[0058] 接着,电极垫材料层形成在钝化层 59 的整个表面上,而且构图以形成电极垫 67。电极垫 67 经由通孔 59-1 与漏电极 58-2 接触。电极垫 67 可以是 ITO 或者 IZO 层。

[0059] 反射材料层形成在电极垫 67 上,而且构图以形成反射层 61。在构图反射材料层时,蚀刻在电极垫 67 与漏电极 58-2 接触的区域上形成的反射材料层。结果,暴露电极垫 67 与漏电极 58-2 接触的区域。优选地,反射层 61 形成在发射区域中。在构图反射材料层时,优选使用可以进行各向异性蚀刻的干法蚀刻工艺,而不使用湿法蚀刻工艺。作为干法蚀刻工艺可以使用多种方法,例如离子束蚀刻、RF 溅射蚀刻、反应离子蚀刻 (RIE) 等等。干法蚀刻工艺可以由本领域技术人员适当地实施。

[0060] 随后,在暴露的电极垫 67 和反射层 61 上淀积透明导电层。具体而言,通过典型的溅射或者真空淀积法形成透明导电层。构图透明导电层以形成第一电极 62。通过连续地执行典型的光刻和蚀刻工艺来进行透明导电层的构图,其中湿法和干法蚀刻工艺中的任何一种被适当地选择并用作蚀刻工艺。

[0061] 结果,第一电极 62 与暴露的电极垫 67 接触。具体而言,暴露的电极垫 67 插入在漏电极 58-2 和第一电极 62 之间,且第一电极 62 经由电极垫 67 与漏电极 58-2 电连接。而且,反射层 61 插入在电极垫 67 和第一电极 62 之间。在这个典型实施例中,反射层 61 仅仅用于反射光。而且,第一电极 62 经由电极垫 67 与漏电极 58-2 电连接,从而提高了第一电极 62 和漏电极 58-2 之间的接触电阻。此外,反射层 61 和第一电极 62 通过蚀刻工艺形成,从而防止可能发生在反射层 61 和第一电极 62 之间的界面中的腐蚀现象。

[0062] 图 6 是图 5 中区域 C 的放大横截面图。反射层 61 没有接触漏电极 58-2。但是,电极垫 67 和漏电极 58-2 接触,且第一电极 62 与电极垫 67 接触从而电连接漏电极 58-2。电极垫 67 可以是 ITO 层或者 IZO 层。该层可以与同样存在于漏电极 58-2 中的钼或者钼合金欧姆接触。此外,第一电极 62 可以是 ITO 层或者 IZO 层。因此,可以忽略电极垫 67 和第一电极 62(它们由类似的材料形成)之间的接触电阻。在运行显示器件时,可以从漏电极 58-2 向第一电极 62 均匀地输送电流。结果,漏电极 58-2 和第一电极 62 之间的接触电阻减小,使得有机发光显示器件的像素之间的亮度更加一致。

[0063] 而且,由于施加的电流直接输送给第一电极 62,而且反射层 61 仅仅反射光,而不用作电极,所以可以防止由于反射层 61 和第一电极 62 之间的界面中产生的氧化物层而提高接触电阻。而且,由于反射效率提高,所以可以获得高质量的图像。此外,构成第一电极 62 的透明导电层具有优异的盖度,因而形成为环绕反射层 61 的边缘。因此,当在像素限定层 63 中形成开口 63-1 时,可以抑制强酸或者强碱腐蚀金属的反射层 61 的边缘。

[0064] 图 7 是根据本发明另一个典型实施例的有机发光显示器件及其制造方法的横截面图。根据这个典型实施例的有机发光显示器件除了下述区别之外可以和图 3C 所示的有机发光显示器件相同。而且,在图 7 中,和图 3C 中相同的附图标记表示相同的元件。

[0065] 参考图 7,在具有源电极 58-1 和漏电极 58-2 的基板的整个表面上淀积反射材料层。构图淀积的反射材料层以形成反射层 61。反射层 61 形成为与漏电极 58-2 隔开预定距离。同时,蚀刻工艺可以是干法或者湿法蚀刻。

[0066] 随后,在漏电极 58-2 和反射层 61 上淀积透明导电层,然后构图以形成第一电极 62。第一电极 62 连接到反射层 61,漏电极 58-2 与反射层 61 邻近。

[0067] 但是,在根据这个典型实施例的有机发光显示器件中,源电极 58-1 和漏电极 58-2 与反射层 61 形成在同一层,即,形成在层间绝缘层 56 上。第一电极 62 与漏电极 58-2 直接接触,而不象图 3C 所示的有机发光显示器件那样经由图 3C 中的通孔 59-1 与漏电极 58-2 接触。

[0068] 图 8 是图 7 中区域 D 的放大横截面图。漏电极 58-2 和与漏电极 58-2 隔开预定距离的反射层 61 形成在同一层上。第一电极层 62 形成在其上,而且显然和漏电极 58-2 接触。结果,第一电极 62 位于漏电极 58-2 上,从而不通过接触孔就与漏电极 58-2 电接触,而且还覆盖反射层 61 的两个边缘。

[0069] 如本发明典型实施例中所示,薄膜晶体管的漏电极直接且电接触第一电极,或者

通过稳定的电极垫和第一电极电连接,从而获得稳定的接触电阻。因此,可以改善显示器件的反射性能,而显示器件的反射性能由于传统的反射层和透明电极层之间接触电阻的不均匀性会降低。结果,提高了向外发射光的强度,从而提高了有机发光显示器件的亮度。此外,在各个像素之间实现一致的亮度,得到高质量的图像。

[0070] 如上所述,尽管在本发明的典型实施例中说明了具有顶部栅结构的薄膜晶体管的有机发光显示器件,但是本发明还可以用于具有底部栅结构的薄膜晶体管的有机发光显示器件。

[0071] 而且,该有机发光显示器件可以根据有机功能层的成分实现单色或者全色、对任何颜色的高反射性,而且即使通过反射层将从发射层发射的光输出到第二电极,由于不存在串色或者光线减弱等等,所以可以实现高亮度显示。

[0072] 此后,将结合下面的制造例子说明根据本发明的有机发光显示器件。这个制造例子只是本发明的示范,而不应认为是对本发明的限制。

#### [0073] 制造例

[0074] 为了制造根据本发明的顶部发射型有机发光显示器件,通过已知的半导体工艺形成包括半导体层、栅电极、源电极和漏电极的薄膜晶体管。然后,在源电极和漏电极上形成双层钝化层。接着,在基板的整个表面上形成氮化硅的无机绝缘层,然后蚀刻其预定区域以形成第一接触孔。随后,在其上淀积苯并环丁烯(BCB)(一有机绝缘材料)以形成有机平面化层。然后蚀刻其预定区域以形成与第一接触孔连接的第二接触孔,从而暴露漏电极。通过溅射钼和钨来形成源电极和漏电极。

[0075] 然后,在钝化层上溅射大约  $500\text{\AA}$  厚的 Al-Nd 反射材料层。接着,为了构图反射材料层,用丙烯酸基光刻胶涂覆反射材料层,然后进行包括曝光工艺和显影工艺的光刻工艺以及随后的干法蚀刻工艺,从而形成反射层。

[0076] 然后在包括反射层的基板的整个表面上真空淀积 ITO 层,以形成厚度大约  $125\text{\AA}$  的透明导电层。随后,为了构图透明导电层,用丙烯酸基光刻胶涂覆透明导电层,然后进行包括曝光工艺和显影工艺的光刻工艺以及随后的干法蚀刻工艺,从而形成第一电极。

[0077] 然后在第一电极上形成像素限定层,此后通过执行与前述相同的光刻工艺形成具有一特定区域的开口。

[0078] 接下来,在真空条件下,在包括第一电极的基板的整个表面上真空淀积作为空穴传输层的 IDE 到大约  $500\text{\AA}$  的厚度。然后,在同样条件下,真空淀积作为发射层的 CBP+Ir(ppy)<sub>3</sub> 到大约  $250\text{\AA}$  的厚度,真空淀积作为电子传输层的 Alq<sub>3</sub> 到大约  $450\text{\AA}$  的厚度,和真空淀积作为电子注入层的 LiF 到大约  $3\text{\AA}$  的厚度。

[0079] 然后,  $100\text{\AA}$  的 MgAg 和 IZO 被真空淀积到电子注入层上到大约  $1000\text{\AA}$  的厚度作为第二电极,而且用金属罐封装,从而制成有机发光显示器件。

#### [0080] 比较例

[0081] 通过与实验例相同的步骤制造顶部发射型有机发光显示器件,除了通过在反射材料层上设置透明导电层和然后同时构图透明导电层和反射材料层 来形成反射层和第一电极,以代替在形成反射材料层之后进行构图工艺。即,第一电极通过反射层与漏电极连接。

#### [0082] 实验例

[0083] 测量制造例和比较例得到的顶部发射型有机发光显示器件的接触电阻,并使用显

微镜观察其表面状态。图 9 到 12 示出这些结果。

[0084] 图 9 是通过测量在制造例中得到的顶部发射型有机发光显示器件的漏电极和第一电极 (MoW 和 ITO) 之间的界面中接触电阻得到的曲线图。图 10 是通过测量在比较例中得到的顶部发射型有机发光显示器件的漏电极、反射层和第一电极 (MoW、AlNd 和 ITO) 之间的界面中接触电阻得到的曲线图。

[0085] 参考图 9, 在有机发光显示器件的多个区域中测量的接触电阻数值彼此基本相同。这表示漏电极和第一电极之间的接触电阻高度稳定。相反, 参考图 10, 可以看出, 接触电阻的数值变化较大。这表明漏电极和第一电极之间的接触电阻非常不稳定。这种不稳定的接触电阻由在用作反射层的 Al-Nd 层和用作第一电极的 ITO 层之间的界面中形成的氧化铝 ( $Al_2O_3$ ) 层引起。

[0086] 这种接触电阻的离散直接影响顶部发射型有机发光显示器件的亮度, 如图 11 和 12 所示。

[0087] 图 11 是显示运行在制造例中得到的顶部发射型有机发光显示器件时每个像素中的表面状态的照片。图 12 是显示运行在比较例中得到的顶部发射型有机发光显示器件时每个像素中的表面状态的照片。

[0088] 参考图 11, 可以看出, 由于漏电极和第一电极之间的电阻一致, 根据制造例的顶部发射型有机发光显示器件的各个像素表现出一致的亮度。相反, 参考图 12, 根据比较例的显示器件表现出非常不均匀的、低于图 11 的亮度, 其中顶部发射型有机发光显示器件的一些像素暗, 而另一些亮。

[0089] 因此, 这说明通过根据本发明使薄膜晶体管的源电极或漏电极之一与第一电极层直接接触, 解决了图 12 所示的问题, 例如像素之间亮度不一致。

[0090] 如上所述, 顶部发射型有机发光显示器件制造成薄膜晶体管的源电极或者漏电极与第一电极直接接触, 以及用于实现顶部发射的反射层位于第一电极下面, 其与源电极和漏电极隔开。

[0091] 根据本发明的顶部发射型有机发光显示器件可以在漏电极和第一电极之间实现一致的接触电阻。结果, 通过本发明得到的顶部发射型有机发光显示器件可以实现高清晰度屏幕, 因为各个像素之间的亮度一致。

[0092] 尽管已经参考其特定典型实施例说明了本发明, 但是本领域技术人员应当理解, 可以对本发明进行各种调整和变化, 而不脱离在附加的权利要求及其等价物中限定的本发明的精神或者范围。

[0093] 本申请要求于 2004 年 3 月 11 日提交的韩国专利申请 No. 2004-16608 的优先权和权益, 这里结合其公开的全部内容作为参考。

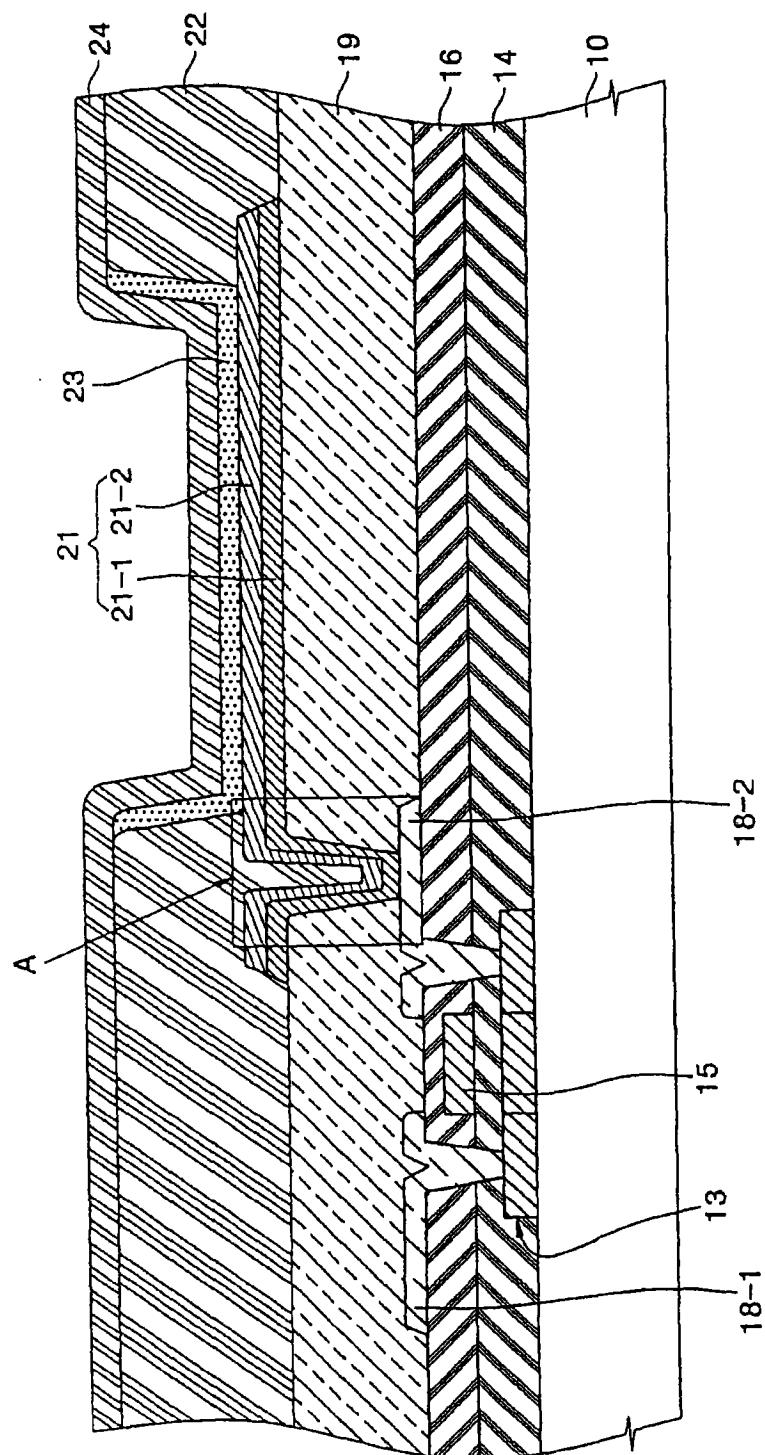


图 1

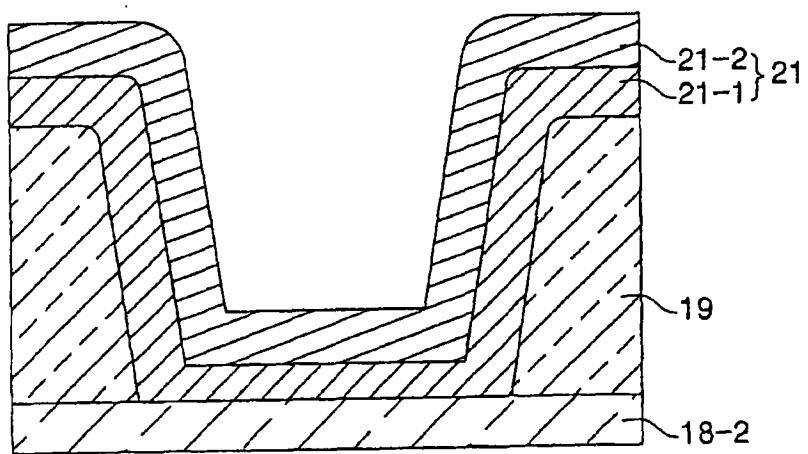


图 2

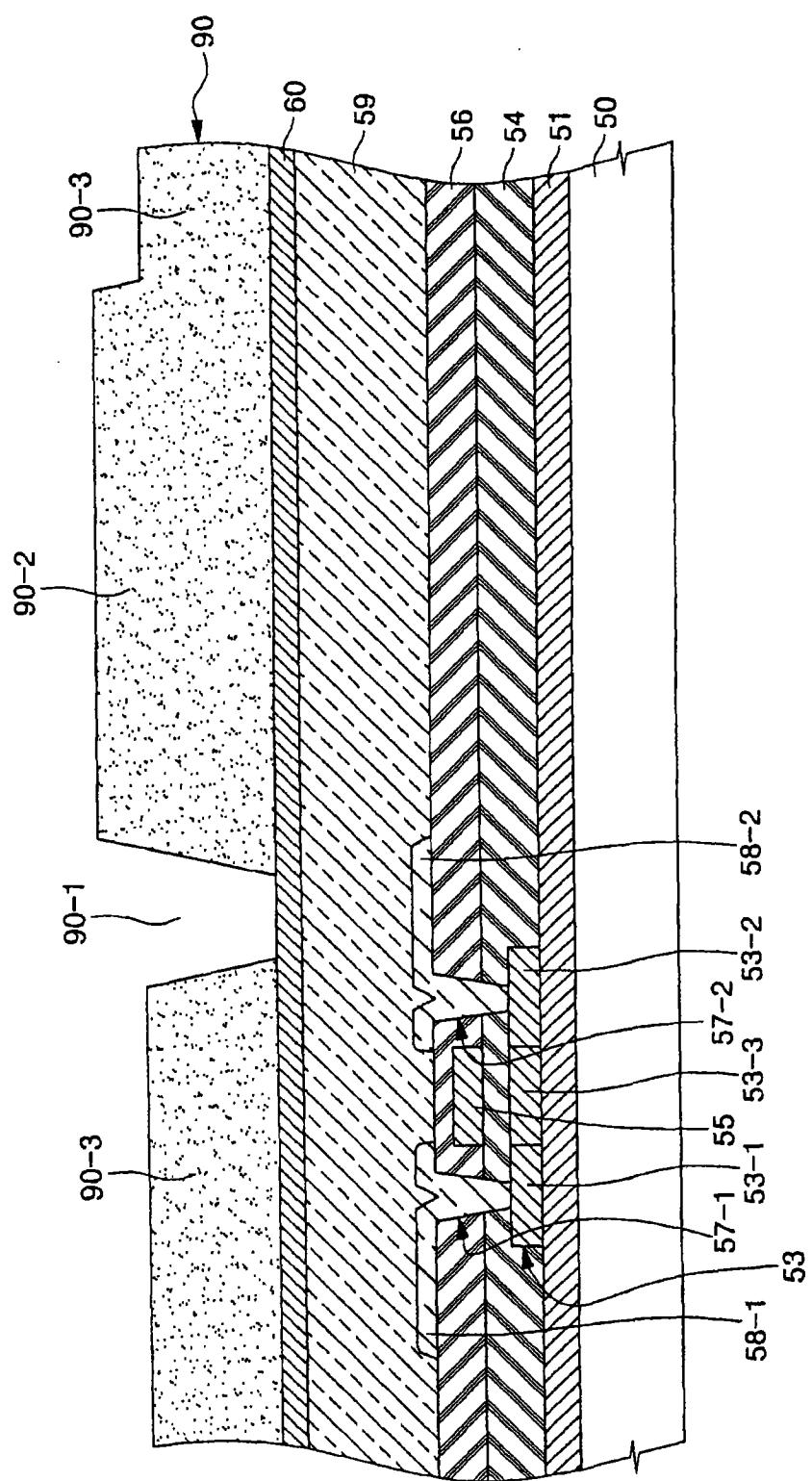


图 3A

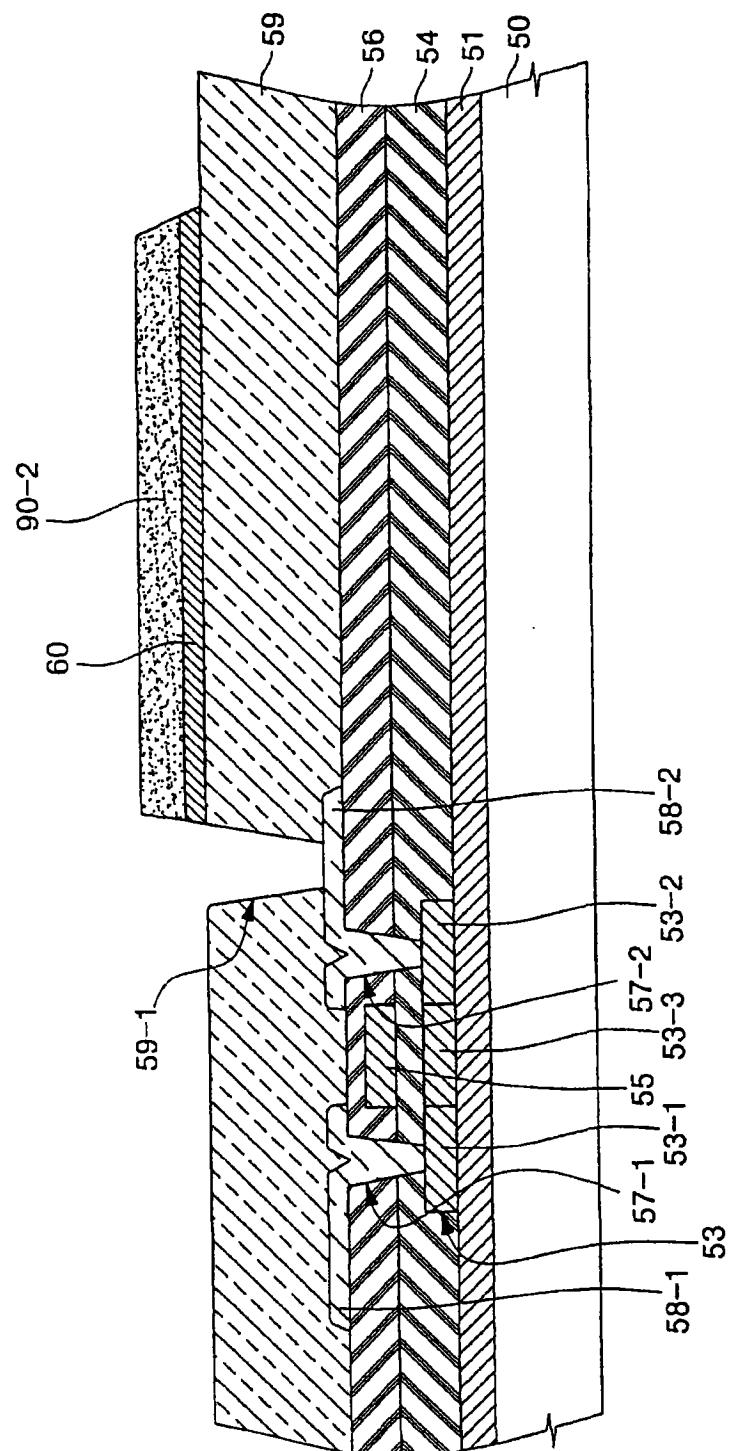


图 3B

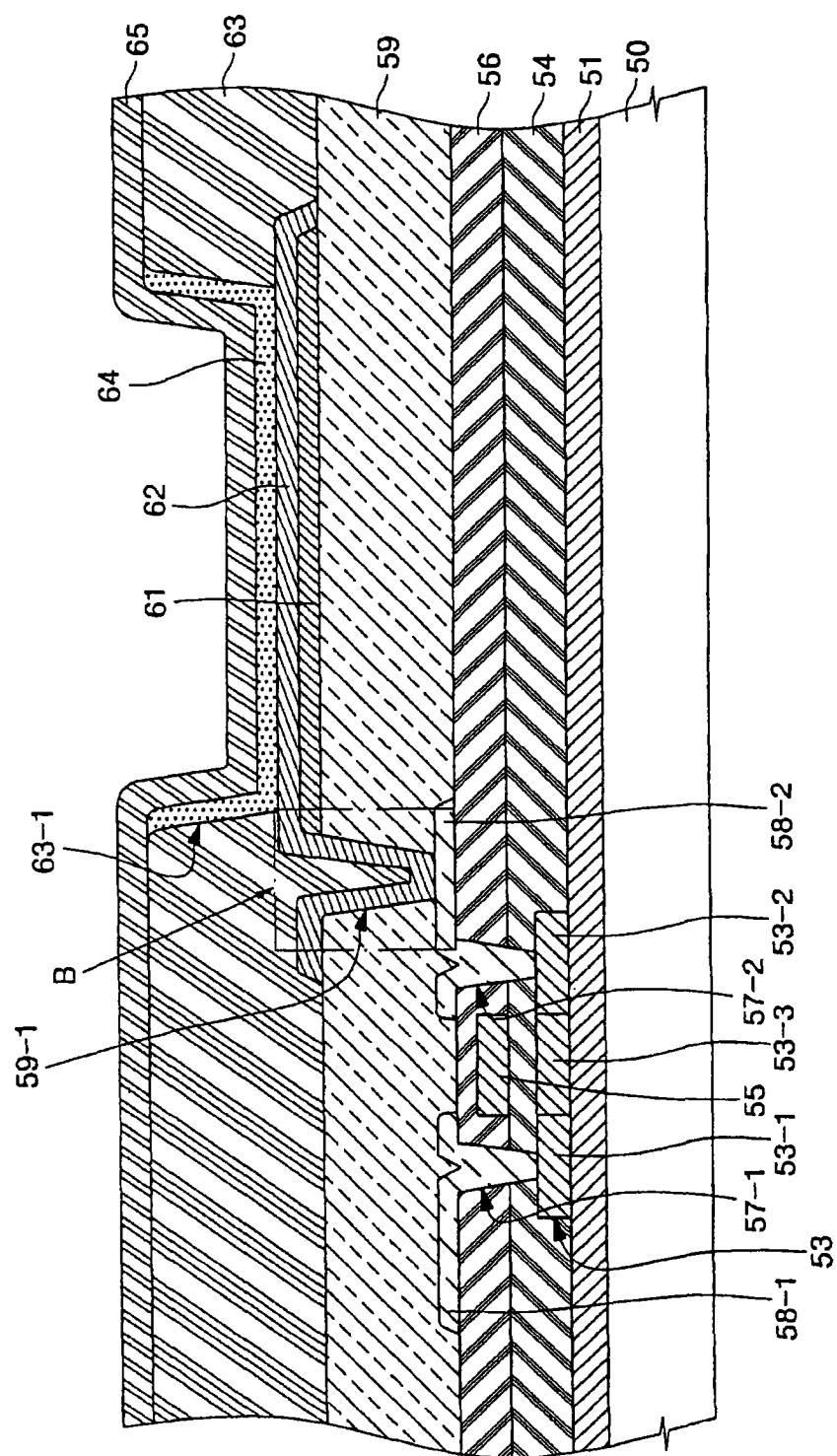


图 3C

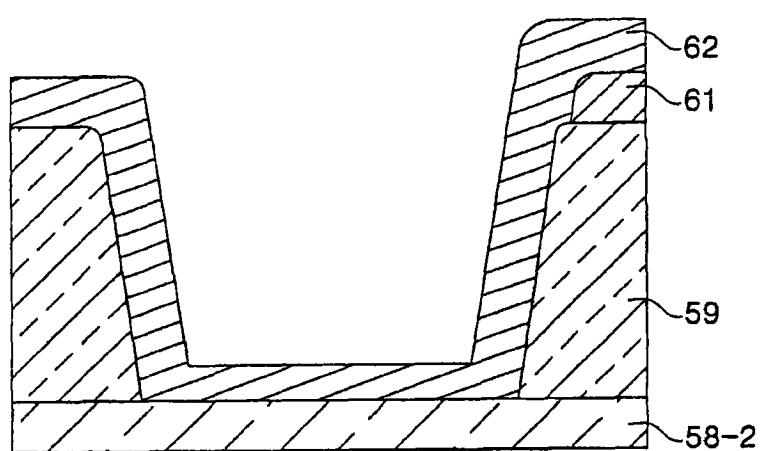


图 4

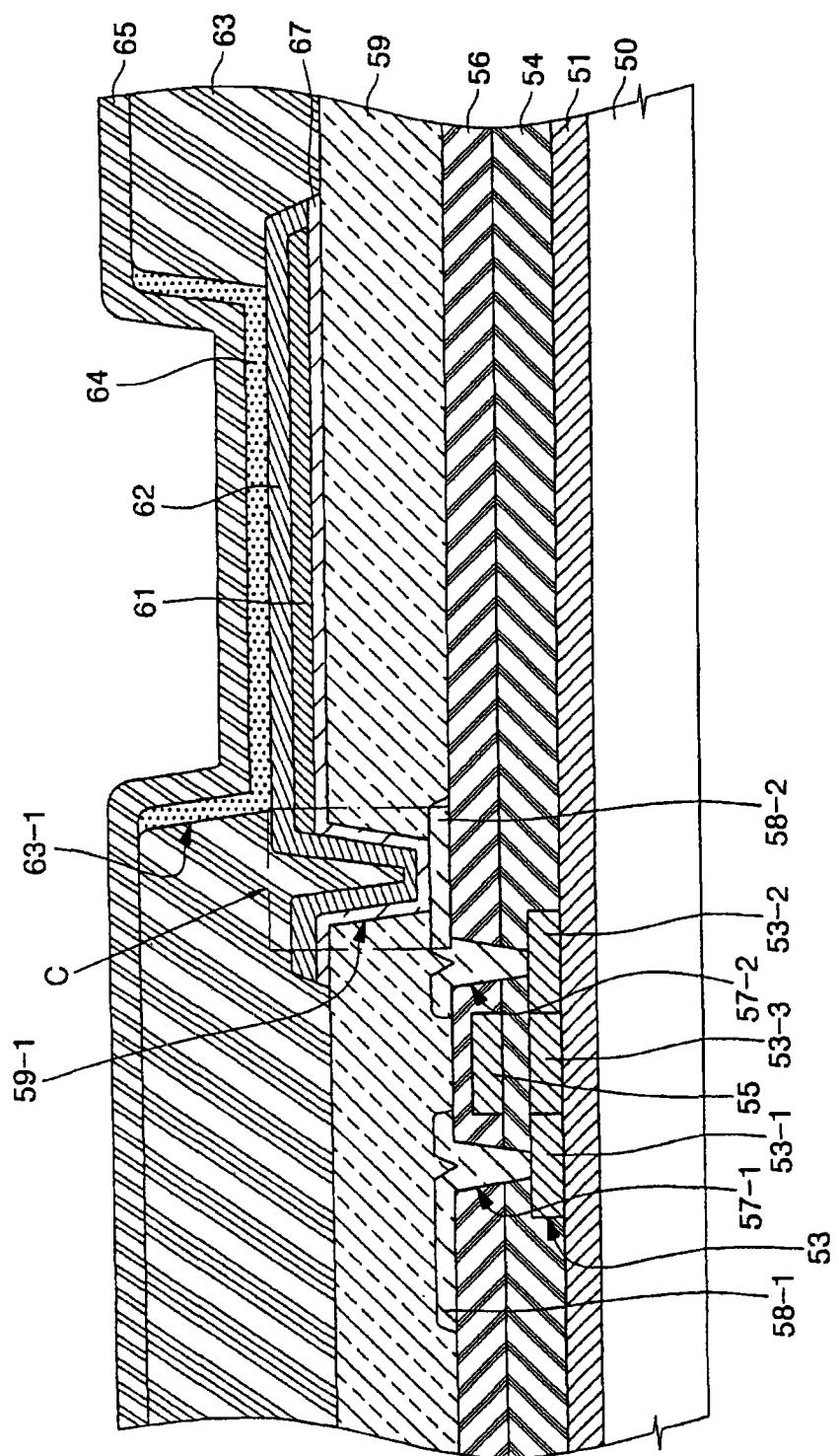


图 5

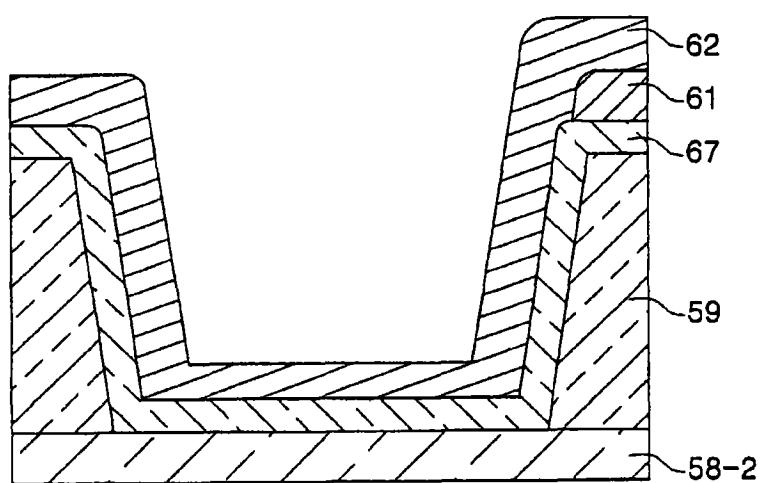


图 6

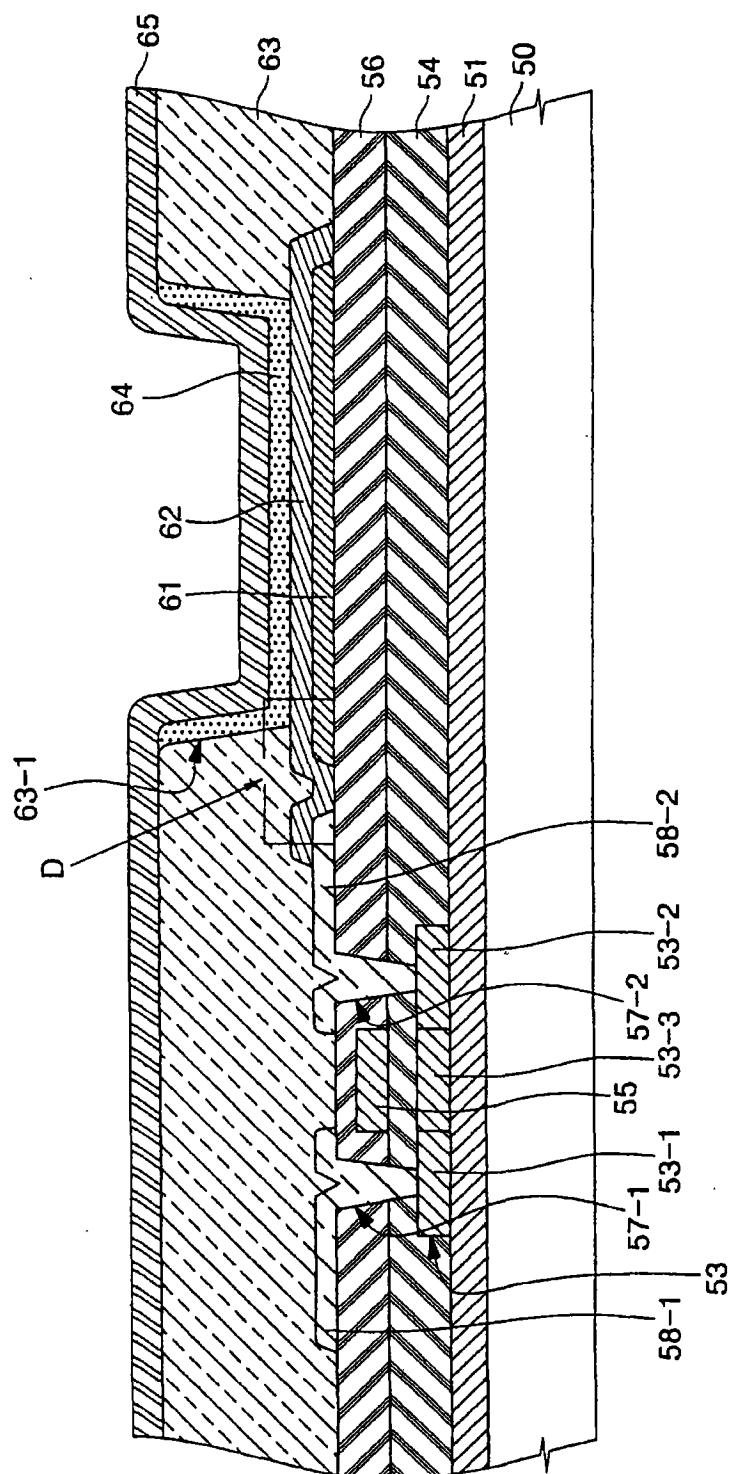


图 7

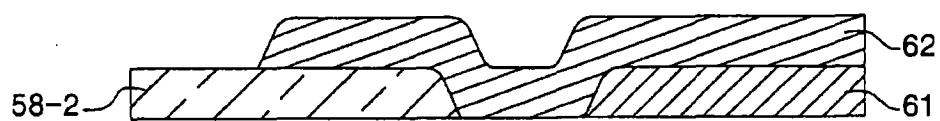


图 8

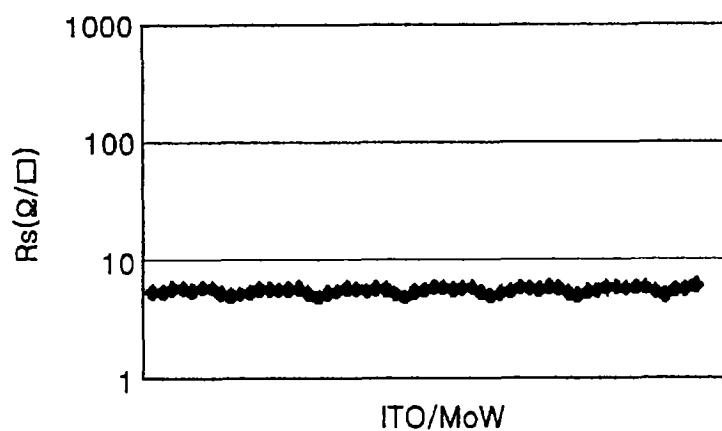


图 9

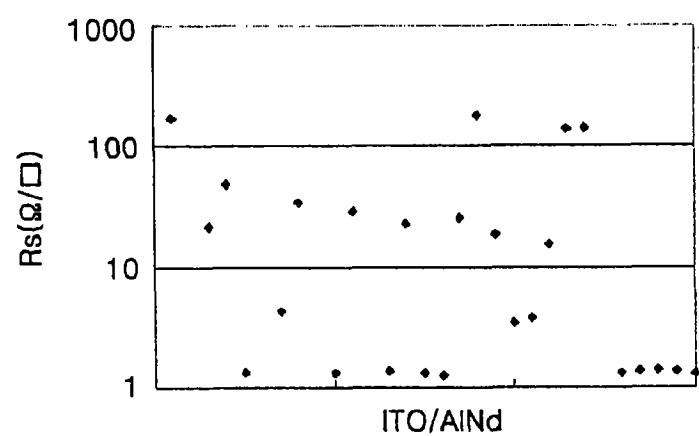


图 10

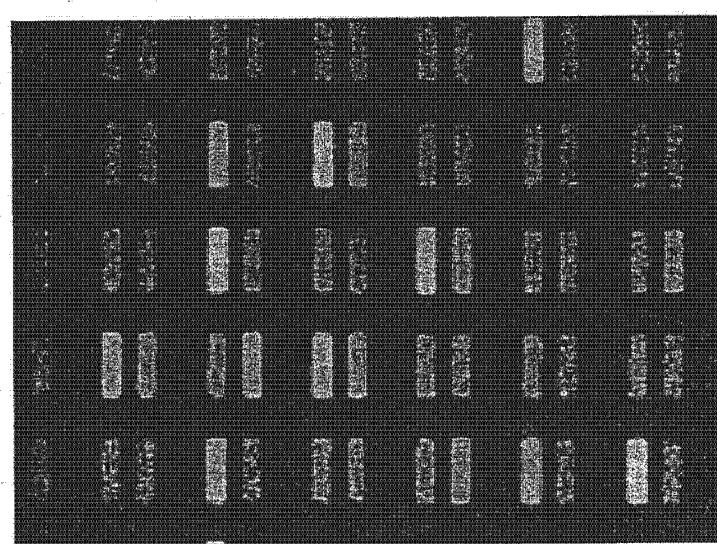


图 11

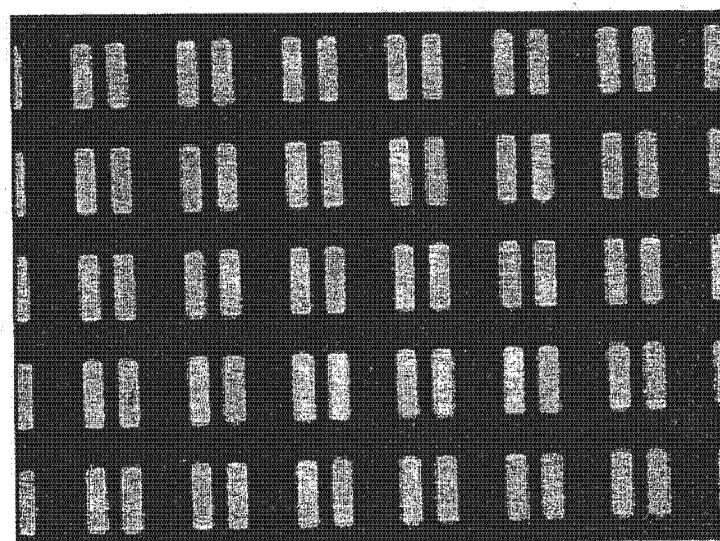


图 12

专利名称(译)	顶部发射型有机发光显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101667589B</a>	公开(公告)日	2012-07-25
申请号	CN200910175903.2	申请日	2005-03-11
[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	徐昌秀 朴汶熙 姜泰旭 柳承润 李宽熙		
发明人	徐昌秀 朴汶熙 姜泰旭 柳承润 李宽熙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/82 H01L51/52 H05B33/24 H01L29/16 H01L31/036 H01L51/50 H05B33/08 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/20 H05B33/22 H05B33/26		
CPC分类号	H01L2227/323 H01L51/5271 H01L2251/5315 H01L51/5218 H01L27/3248 A62B1/10 A62B1/18		
优先权	1020040016608 2004-03-11 KR		
其他公开文献	CN101667589A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

### 摘要(译)

公开了一种顶部发射型有机发光显示器件及其制造方法。该有机发光显示器件包括处于基板上的薄膜晶体管，该薄膜晶体管具有半导体层、栅电极、以及源电极和漏电极。设置第一电极，使其与该源电极或者该漏电极连接。反射层设置在该第一电极下面，而且和源电极或者漏电极隔开。至少具有发射层的有机功能层设置在该第一电极上。第二电极设置在该有机功能层上。第一电极、反射层、有机功能层和第二电极构成有机发光二极管。

