

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510115586.7

[51] Int. Cl.

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

[43] 公开日 2006年7月12日

[11] 公开号 CN 1802050A

[22] 申请日 2005.11.7

[21] 申请号 200510115586.7

[30] 优先权

[32] 2004.11.5 [33] KR [31] 10-2004-0090054

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 柳承润

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司
代理人 王琦 宋志强

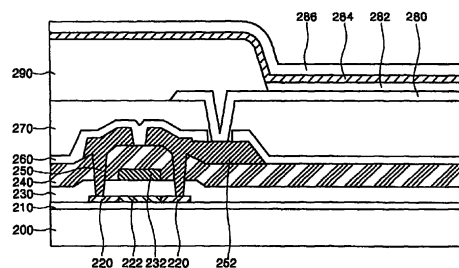
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

有机发光显示器及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种有机发光显示器及其制造方法。该有机发光显示器包括像素电极，至少包括发光层的有机层，以及相对电极。设置在发光层和相对层之间的电子注入层可以由最佳厚度的 NaF 层形成，以减少该电子注入层的厚度。



- 1、一种有机发光显示器，包括：
设置在基板上的像素电极；
设置在该像素电极上并至少包括发光层的有机层；
5 设置在该有机层上并具有 3~5Å 厚度的 NaF 层；和
设置在该 NaF 层上的相对电极。
- 2、根据权利要求 1 所述的有机发光显示器，进一步包括在所述基板和像素电极之间的至少一个薄膜晶体管。
- 3、根据权利要求 1 所述的有机发光显示器，其中所述像素电极是反射电极。
- 10 4、根据权利要求 1 所述的有机发光显示器，其中所述有机层包括从由空穴注入层、空穴传输层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层组成的组中选择的至少一个薄层。
- 5、根据权利要求 1 所述的有机发光显示器，其中所述 NaF 层具有 4Å 的厚度。
- 15 6、根据权利要求 1 所述的有机发光显示器，其中所述相对电极是透射式的金属电极。
- 7、根据权利要求 1 所述的有机发光显示器，进一步包括形成在所述相对电极上的钝化层。
- 8、一种制造有机发光显示器的方法，包括：
20 在基板上形成像素电极；
在该像素电极上形成至少包括发光层的有机层；
在该有机层上形成具有 3~5Å 厚度的 NaF 层；和
在该 NaF 层上形成相对电极。
- 9、根据权利要求 8 所述的方法，进一步包括在所述基板和像素电极之
25 间形成至少一个薄膜晶体管。
- 10、根据权利要求 8 所述的方法，其中所述像素电极是反射电极。

11、根据权利要求 8 所述的方法，其中所述有机层包括从由空穴注入层、空穴传输层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层组成的组中选择的至少一个薄层。

12、根据权利要求 8 所述的方法，其中所述 NaF 层形成为 4Å 的厚度。

5 13、根据权利要求 8 所述的方法，其中所述相对电极是透射式的金属电极。

14、根据权利要求 8 所述的方法，进一步包括在所述相对电极上形成钝化层。

有机发光显示器及其制造方法

相关申请的交叉参考

本申请要求 2004 年 11 月 5 日提交的韩国专利申请 No. 2004 - 90054 的
5 优先权和利益，在此将其全部内容引入作为参考。

技术领域

本发明涉及有机发光显示器及其制造方法，更具体地说，涉及能通过
在有机发光显示器的发光层 (emission layer) 和相对电极之间形成最佳厚度的
NaF 层来降低有机层总厚度的有机发光显示器，及其制造方法。

10 背景技术

一般来说，有机发光显示器 (OLED) 是电激发有机化合物来发光的自
发光显示器。OLED 根据驱动设置成矩阵式的 $N \times M$ 像素的方法分成无源矩
阵 (passive matrix, 亦称被动式矩阵) OLED 和有源矩阵 (active matrix, 亦
称主动式矩阵) OLED。由于有源矩阵 OLED 与无源矩阵 OLED 相比具有较
15 低的功耗, 所以有源矩阵 OLED 具有能易于实现高分辨率和大尺寸显示器的
优点。此外, OLED 根据从有机化合物发射出来的光的发射方向, 分成顶部
发光 OLED、底部发光 OLED 和具有顶部和底部发射方向的双面发光 OLED。
由于顶部发光 OLED 不同于底部发光 OLED, 是沿着基板的反方向发光的,
所以顶部发光 OLED 具有开口率大的优点。

20 随着显示设备已经小型化并且由此需要低功耗, 包括形成在一个表面上
的顶部发光 OLED 的主显示窗以及形成在另一个表面上的底部发光 OLED
的副显示窗的 OLED 被广泛使用。上述 OLED 主要用在移动电话中, 其包
括形成在外部的副显示窗和形成在内部的主显示窗。在移动电话处于呼叫等
待状态的情况下, 用户可以透过消耗相对较低功率的辅助显示窗观察到接收

敏感性、电池剩余电量、时间等等。

图 1 是常规有机发光显示器的横截面图。

首先，预定厚度的缓冲层 110 形成在透明的绝缘基板 100 上，并且包括多晶硅图案 (pattern) 122、栅极 132 以及源极 150 和漏极 152 的薄膜晶体管形成在缓冲层 110 上。在这个工艺中，其中注入杂质的源极和漏极区 120 设置在多晶硅图案 122 的两侧，并且栅极绝缘层 130 设置在包括多晶硅图案 122 的整个表面上。

接下来，预定厚度的钝化层 160 形成在合成结构的整个表面上，并且钝化层 160 用光刻法和蚀刻工艺蚀刻，以形成用于暴露源极 150 和漏极 152 之一，例如漏极 152 的第一通路接触孔 (未示出)。钝化层 160 可以由氧化硅层、氮化硅层或其叠层形成。

第一绝缘层 170 形成在合成结构的整个表面上。第一绝缘层 170 可以由从聚酰亚胺、苯并环丁烯系列树脂、旋涂玻璃 (SOG) 和丙烯酸酯组成的组中选择的一种制成，并且起平坦化发光区域的作用。

接着，第一绝缘层 170 用光刻法和蚀刻工艺蚀刻，以形成用于暴露第一通路接触孔的第二通路接触孔 (未示出)。

接下来，像素电极 180 被形成为通过第二通路接触孔连接到源极 150 和漏极 152 之一上，例如，漏极 152 上。在这个工艺中，当 OLED 是顶部发光 OLED 时，像素电极 180 由发射电极形成，而当 OLED 是底部发光 OLED 时，像素电极 180 由透明电极形成。当像素电极是反射电极时，该像素电极形成为反射电极和透明电极的层叠结构。

接下来，第二绝缘层 (未示出) 形成在合成结构的整个表面上。第二绝缘层可以由从由聚酰亚胺、苯并环丁烯系列树脂、苯酚树脂和丙烯酸酯组成的组中选择的一种制成。接着，用于限定发光区域的第二绝缘层图案 190 由光刻工艺形成。

接着，至少包括发光层的有机层 182 通过低分子沉积法或激光转写法形成在第二绝缘层图案 190 限定的区域处。有机层 182 可以进一步包括从电子

注入层、电子传输层、空穴阻挡层、空穴注入层和空穴传输层组成的组中选择的至少一层。

接下来，预定厚度的 LiF 层 184 形成在有机层 182 上。同时，LiF 层 184 是有机层 182 和相对电极 186 之间的接口层，并且具有约 3~10Å 的厚度。

5 LiF 层 184 改善电子注入特性，以降低相对电极 186 的功函数，提高发光效率并降低驱动电压。

接下来，相对电极 186 形成在 LiF 层 184 上。相对电极 186 由例如 Mg - Ag 或 Ca 层的透明金属电极形成。

接着，钝化层（未示出）形成在相对电极 186 上。钝化层由例如氮化硅
10 层的无机绝缘层形成。

然而，在常规的 OLED 中，很难在像素电极和相对电极之间采取最佳的有机层厚度，来提高发光效率并降低驱动电压。

发明内容

因此，本发明提供一种能通过设置在发射层和相对电极之间设置最佳厚度的
15 NaF 层来提高发光效率的有机发光显示器，及其制造方法。

在本发明的示例性实施例中，一种有机发光显示器包括：设置在基板上的像素电极；设置在该像素电极上并至少包括发光层的有机层；设置在该有机层上并具有 3~5Å 厚度的 NaF 层；和设置在该 NaF 层上的相对电极，其中，优选所述 NaF 层具有 4Å 的厚度。

20 根据本发明的另一个示例性实施例，一种制造有机发光显示器的方法包括：在基板上形成像素电极；在该像素电极上形成至少包括发光层的有机层；在该有机层上形成具有 3~5Å 厚度的 NaF 层；和在该 NaF 层上形成相对电极，其中优选，所述 NaF 层形成为 4Å 的厚度。

附图说明

25 将参照附图结合一些示例性实施例，描述本发明的以上和其它特征，其

中：

图 1 是常规有机发光显示器的横截面图；

图 2 是根据本发明的有机发光显示器的横截面图；

图 3 是当在根据本发明的有机发光显示器中使用 LiF 层和 NaF 层时，
5 示出每个 R、G 和 B 像素的亮度和效率的图； 和

图 4 是示出根据本发明实施例的比较每个 NaF 层厚度的亮度和效率的
图。

具体实施方式

下面，参照附图更加全面地描述本发明，其中示出本发明的较佳实施例。
10 然而，本发明可以具体化成不同的形式，并且不应该解释为局限于这里提出的
实施例。

图 2 是根据本发明的有机发光显示器的横截面图。

预定厚度的缓冲层 210 形成在透明基板 200 上，并且包括多晶硅图案
222、栅极 232 以及源极 250 和漏极 252 的薄膜晶体管形成在缓冲层 210 上。
15 在这个工艺中，其中注入杂质的源极和漏极区 220 设置在多晶硅图案 222 的
两侧，并且栅极绝缘层 230 设置在包括多晶硅图案 222 的整个表面上。

接下来，预定厚度的钝化层 260 形成在该合成结构的整个表面上，并且
钝化层 260 用光刻法和蚀刻工艺蚀刻，以形成用于暴露源极 250 和漏极 252
之一，例如漏极 252 的第一通路接触孔（未示出）。钝化层 260 可以由氧化
20 硅层、氮化硅层或其叠层形成。

第一绝缘层 270 形成在合成结构的整个表面上。第一绝缘层 270 可以由
从聚酰亚胺、苯并环丁烯系列树脂、旋涂玻璃（SOG）和丙烯酸酯组成的组
中选择的一种制成，并且起平坦化发光区域的作用。

接着，第一绝缘层 270 用光刻法和蚀刻工艺蚀刻，以形成用于暴露第一
25 通路接触孔的第二通路接触孔（未示出）。

接下来，反射层（未示出）形成在合成结构的整个表面上。在这个工艺

中，反射层由具有高反射率的从由 Al、Al 合金、Mo、Ti、Au、Ag 和 Pd 组成的组中选择的一种金属制成。

接下来，反射层经历光刻工艺，以在发光区域形成反射层图案(未示出)。

接下来，用于像素电极的薄层(未示出)形成在合成结构的整个表面上。

5 用于像素电极的薄层由诸如氧化铟锡 (ITO) 的透明金属材料制成。

接下来，用于像素电极的薄层由光刻法和蚀刻工艺蚀刻，以形成像素电极 280。像素电极 280 连接到通过第二通路接触孔暴露的源极 250 和漏极 252 之一上，例如漏极 252 上。在这个工艺中，像素电极 280 是包括设置在其下的反射层图案的反射电极。

10 接下来，第二绝缘层(未示出)形成在合成结构的整个表面上。第二绝缘层可以由从聚酰亚胺、苯并环丁烯系列树脂、苯酚树脂和丙烯酸酯组成的组中选择的一种制成。接着，用于限定像素电极 280 的发光区域的第二绝缘层图案 290 由光刻工艺形成。

接下来，至少包括发光层的有机层 282 形成在像素电极 280 的发光区域。

15 有机层 282 由低分子沉积法或激光转写法形成。有机层 282 可以进一步包括从电子注入层、电子传输层、空穴注入层、空穴传输层和空穴阻挡层组成的组中选择的至少一层。

接下来，NaF 层 284 形成在合成结构的整个表面上。NaF 层 284 形成为提高电子注入特性，以降低相对电极 286 的功函数，提高发光效率并降低驱动电压。NaF 层 284 形成 3~5Å 的厚度，最佳地，是 4Å。

接下来，相对电极 286 形成在 NaF 层 284 上。相对电极 286 由诸如 MgAg 层、CaAg 层、Ca 层、BaAg 层之类的能透射光的金属层形成。

接下来，钝化层(未示出)形成在相对电极 286 上。钝化层可以由诸如氮化硅层的无机绝缘层形成。

25 接着，透明的封装基板被密封在相对电极上，以完成 OLED。

图 3 是当在根据本发明的有机发光显示器中使用 LiF 层和 NaF 层时，示出每个 R、G 和 B 像素的亮度和效率的图。如图 3 所示，尽管 NaF 层设

置在发光层和相对电极之间，但是可以理解每个像素的效率没有下降。特别是，当亮度大于 200cd/m^2 时，红光具有更优良的效率。

图 4 是示出根据本发明实施例的比较 NaF 层每个厚度的亮度和效率的图。比较当在 OLED 中使用 3\AA 的 LiF 层， 3\AA 、 5\AA 和 7\AA 的 NaF 层时每个
5 发光效率，可以理解， 3\AA 和 5\AA 的 NaF 层具有好于 LiF 层的效率。同时，当使用 7\AA 的 NaF 层时，器件的特性不存在。

从上述可以看到，可以通过在发光层和相对电极之间形成具有约 $3\sim 5\text{\AA}$ 厚度的 NaF 层来替代常规的 LiF 层，而不改变 OLED 的光学特性。

因此，降低发光层和相对电极之间的有机层的厚度，同时保持器件特性
10 是有利的。

尽管已经参照一些示例性实施例描述了本发明，但是不脱离本发明的范围可以对描述的实施例作改变。

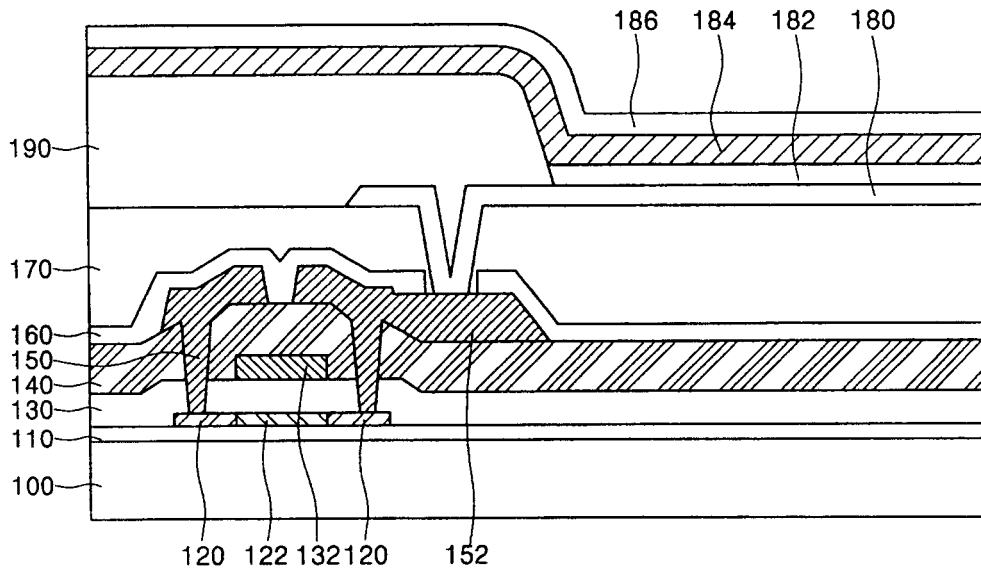


图 1(现有技术)

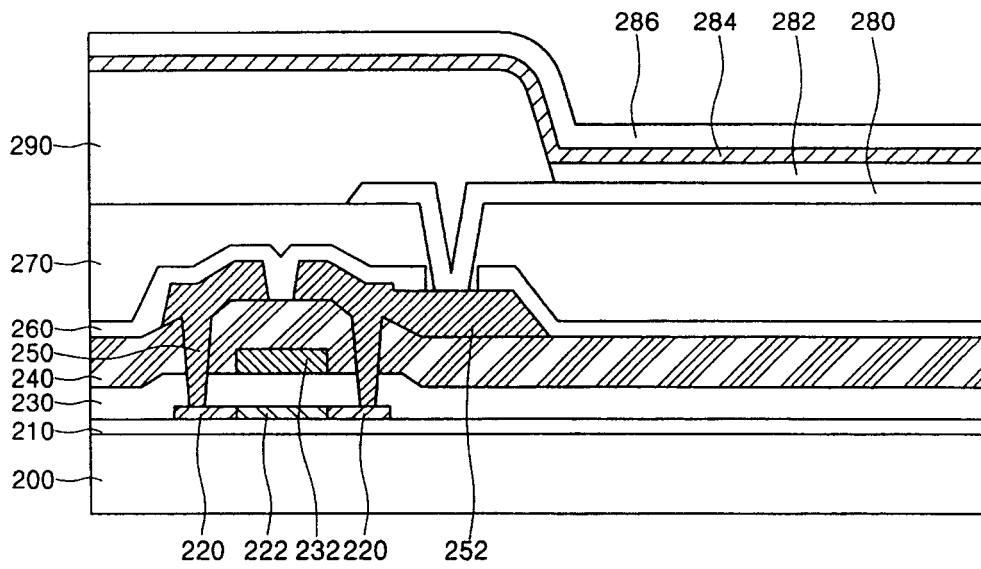


图 2

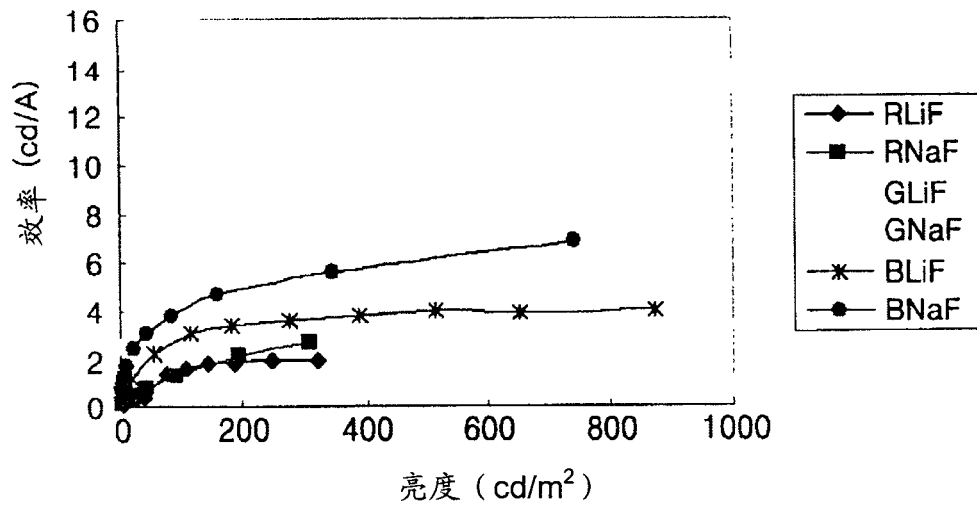


图 3

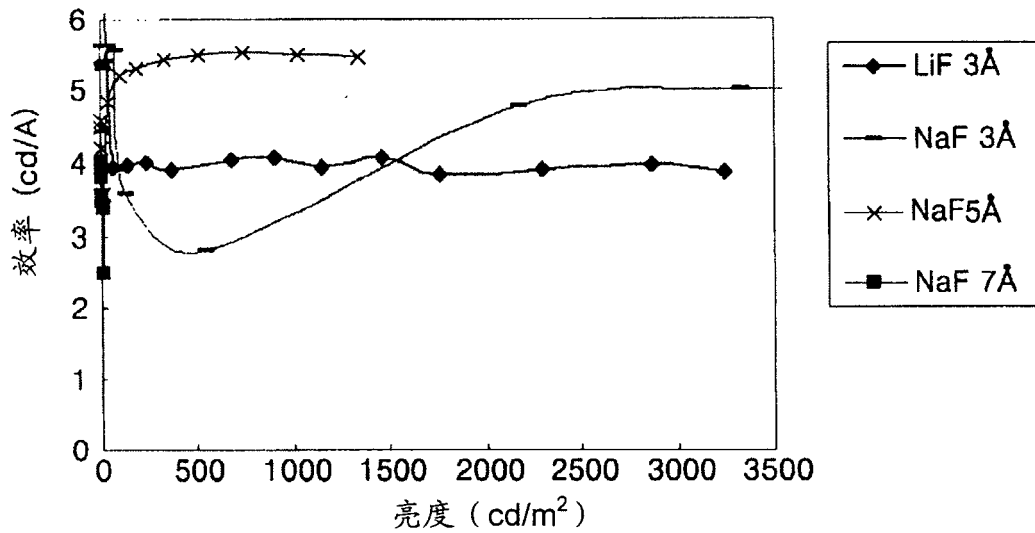


图 4

专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN1802050A	公开(公告)日	2006-07-12
申请号	CN200510115586.7	申请日	2005-11-07
[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SDI株式会社		
[标]发明人	柳承润		
发明人	柳承润		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/14 H05B33/26 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L2251/5315 H01L51/5092 H01L2251/558		
代理人(译)	王琦 宋志强		
优先权	1020040090054 2004-11-05 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示器及其制造方法。该有机发光显示器包括像素电极，至少包括发光层的有机层，以及相对电极。设置在发光层和相对层之间的电子注入层可以由最佳厚度的NaF层形成，以减少该电子注入层的厚度。

