

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/14

H05B 33/10

H01L 51/20

H01L 51/40



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510065935.9

[43] 公开日 2005 年 11 月 30 日

[11] 公开号 CN 1703126A

[22] 申请日 2005. 4. 15

[21] 申请号 200510065935.9

[30] 优先权

[32] 2004. 5. 28 [33] KR [31] 38535/04

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 徐昌秀 姜泰旭 朴汶熙

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

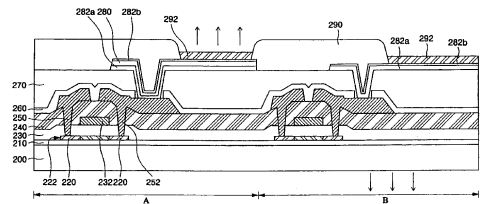
代理人 李晓舒 魏晓刚

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称 有机发光显示器件及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种 OLED 器件及其制造方法，此器件包括衬底上的第一和第二区域中的薄膜晶体管、与在第一和第二区域的薄膜晶体管的源极或漏极相连接的下部阳极、在第一区域中的下部阳极上形成的反射层图案、在第一区域中的反射层图案上和第二区域中的下部阳极上形成的上部阳极、及在第一和第二区域中的上部阳极上形成的有机层。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种有机发光显示器件, 包括:
薄膜晶体管, 其在衬底上的第一和第二区域中;
- 5 下部阳极, 其与所述第一和所述第二区域中的所述薄膜晶体管的源极电极或漏极电极相连接; 反射层图案, 其形成于所述第一区域中的所述下部阳极上;
上部阳极, 其形成于所述第一区域中的所述反射层图案上及所述第二区域中的所述下部阳极上, 及
- 10 有机层, 其形成于所述第一和所述第二区域中的所述上部阳极上且具有至少一发射层; 以及
阴极, 其形成于所述有机层上。
2. 如权利要求 1 的器件, 还包括:
绝缘层,
- 15 其中所述下部阳极通过所述绝缘层中的接触孔与所述源极电极或所述漏极电极相连接; 并且
其中所述绝缘层包括钝化层和平坦化层的层叠结构。
3. 如权利要求 1 的器件, 还包括:
绝缘层,
- 20 其中所述下部阳极通过所述绝缘层中的接触孔与所述源极电极或所述漏极电极相连接; 并且
其中所述绝缘层是无机绝缘层和有机绝缘层的层叠结构。
4. 如权利要求 1 的器件, 其中所述下部阳极的厚度为大约 100 至 1000Å。
5. 如权利要求 1 的器件, 其中所述反射层图案由银、铂或钯中的一种
- 25 形成。
6. 如权利要求 5 的器件, 其中所述反射层图案由银形成。
7. 如权利要求 1 的器件, 其中所述反射层图案的厚度为大约 500 至 3000Å。
8. 如权利要求 1 的器件, 其中所述上部阳极的厚度为大约 10 至 300Å。
- 30 9. 如权利要求 8 的器件, 其中所述上部阳极的厚度为大约 20 至 100Å。
10. 如权利要求 1 的器件,

其中所述第一区域中的所述阴极为透明电极；及
其中所述第二区域中的所述阴极为透明电极或者反射电极。

11. 一种用于制造有机发光显示器件的方法，包括：

在衬底的第一区域和第二区域中形成薄膜晶体管；

5 形成与所述第一区域和所述第二区域中的所述薄膜晶体管的源极电极或漏极电极相连接的下部阳极；

在所述第一区域中的所述下部阳极上形成反射层图案；

在所述第一区域中的所述反射层图案上并在所述第二区域中的所述下部阳极上形成上部阳极；及

10 在所述第一和所述第二区域中的所述上部阳极上形成具有至少一发射层的有机层；以及

在所述有机层上形成阴极。

12. 如权利要求 11 的方法，还包括：

以钝化层和平坦化层的层叠结构形成绝缘层；以及

15 在所述第一区域和所述第二区域中的所述绝缘层中形成接触孔，

其中所述下部阳极通过所述绝缘层中的所述接触孔连接到所述源极电极或所述漏极电极。

13. 如权利要求 11 的方法，还包括：

以无机绝缘层和有机绝缘层的层叠结构形成绝缘层；以及

20 在所述第一区域和所述第二区域中的所述绝缘层中形成接触孔，

其中所述下部阳极通过所述绝缘层中的所述接触孔连接到所述源极电极或所述漏极电极。

14. 如权利要求 12 的方法，其中在所述第一区域和所述第二区域中的所述绝缘层中形成所述接触孔包括进行两个光刻工序。

25 15. 如权利要求 13 的方法，其中在所述第一区域和所述第二区域中的所述绝缘层中形成所述接触孔包括进行两个光刻工序。

16. 如权利要求 11 的方法，其中所述下部阳极形成为大约 100 至 1000Å 厚。

30 17. 如权利要求 11 的方法，其中所述反射层图案由银、铂或钯中的一种形成。

18. 如权利要求 17 的方法，其中所述反射层图案由银形成。

-
19. 如权利要求 11 的方法，其中所述反射层图案形成为大约 500 至 3000Å 厚。
20. 如权利要求 11 的方法，其中所述上部阳极形成为大约 10 至 300Å 厚。
- 5 21. 如权利要求 20 的方法，其中所述上部阳极形成为大约 20 至 100Å 厚。
22. 如权利要求 11 的方法，
其中所述第一区域中的所述阴极由透明电极形成；以及
其中所述第二区域中的所述阴极由透明电极或反射电极形成。

有机发光显示器件及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及一种有机发光显示 (OLED) 器件及其制造方法, 并特别涉及一种具有其间设置有反射层的阳极层的 OLED 器件及其制造方法。

背景技术

10 一般地, OLED 器件为一种发射显示器件, 其通过电激发荧光有机化合物发光。依据可以排列为矩阵的 $N \times M$ 像素的驱动方式, OLED 器件可以看作无源矩阵 OLED (PMOLED) 器件或有源矩阵 OLED (AMOLED) 器件。AMOLED 器件域 PMOLED 器件相比, 由于其低功耗和高分辨率, 适合于大尺寸显示器。

15 依据光从有机化合物发出的方向, OLED 器件可为顶发射 OLED 器件、底发射 OLED 器件或顶和底发射 OLED 器件。顶发射 OLED 器件在与设置有像素的衬底的相反方向上发光且与底发射 OLED 不同, 其具有高开口率 (aperture ratio)。

20 对于既包含用于主要显示窗口的顶发射型又包含用于次要显示窗口的底发射型 OLED 器件的需求正在增长, 因为此器件可以被小型化且其消耗很少的功率。这样的 OLED 器件可以主要用于包括外部次要显示窗口和内部主要显示窗口的移动电话。次要显示窗口消耗的功率少于主要显示窗口, 且当移动电话处于呼叫等待状态时, 它可以保持开的状态, 从而允许在任何时候观察接收状态、电池余量、时间等。

25 图 1A 为显示传统 OLED 器件的截面图。

首先, 在衬底 100 上形成缓冲层 110 至一预定的厚度, 且在衬底上形成包括多晶硅图案 122、栅极电极 132 以及源极和漏极电极 150 和 152 的薄膜晶体管。在多晶硅图案 122 的两侧形成具有注入杂质的源极和漏极区域 120。在包括多晶硅图案 122 的衬底的整个表面上形成栅极绝缘层 130。在层间绝缘层 140 上形成源极和漏极电极 150 和 152, 且其通过接触孔连接到源极和漏极区域 120。

30

然后在整个表面上形成钝化层 160 至一预定的厚度且通过光刻工艺蚀刻以形成暴露源极或漏极电极 150 或 152 的第一接触通孔（未示出）。图 1A 显示暴露的漏极电极 152。钝化层 160 为无机绝缘层，其可以包括氮化硅层、氧化硅层或其层叠结构。

- 5 然后，在衬底的整个表面上形成第一绝缘层 170。它可以由从聚酰亚胺、苯并环丁烯系列树脂、旋涂玻璃（spin on glass: SOG）和丙烯酸酯构成的组中选择的一种材料形成。形成第一绝缘层 170 以平坦化像素区域。

随后通过光刻工艺蚀刻第一绝缘层 170 以形成暴露第一接触通孔的第二接触通孔。

- 10 然后，在整个表面形成反射层（未示出）和用于阳极的薄层（未示出）的层叠结构（stacked structure）。反射层可以由具有高反射率的金属形成，如铝（Al）、钼（Mo）、钛（Ti）、金（Au）、银（Ag）、钯（Pd）、其合金、或类似物等。形成如上所述的反射层提供了一种顶发射 OLED 器件。另一方面，在随后工艺中形成反射层提供了一种底发射 OLED 器件。

- 15 用于阳极的薄层使用如氧化铟锡（ITO）的透明金属材料形成为大约 10 至 300Å 厚。

通过光刻工艺随后蚀刻层叠结构以形成阳极 182 和反射层图案 180a。

- 20 然后可以在衬底的整个表面形成界定发射区域的第二绝缘层图案 190。第二绝缘层图案 190 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构成的组中选择的一种材料形成。

- 25 随后，使用小分子沉积方法或激光诱导热成像方法在由第二绝缘层图案 190 界定的发射区域形成发射层 192。然后形成阴极（未示出）等，从而完成 OLED 器件。当形成顶发射 OLED 器件时，阴极由透明电极或透明金属电极形成，而当形成底发射 OLED 器件时，阴极由具有反射层的金属电极或反射电极形成。

如果顶发射 OLED 器件中的反射层图案和阳极以如上所述的层叠结构形成，则它们会同时暴露于在光刻和蚀刻工艺中使用的电解质溶液，这可能损伤阳极。这样的损伤会降低器件的光学特性，如亮度。

- 30 图 1B 为显示另一传统 OLED 器件的截面图。图 1B 的 OLED 器件可以以岛结构形成反射层图案 180b 以解决以上问题。这可以防止反射层图案 180b 和阳极 182 被同时暴露于电解质溶液。

如上所述,由于顶发射 OLED 器件使用光的谐振效应(resonance effect),尽可能薄地形成阳极有助于颜色坐标调整。但是,形成薄阳极可能导致在接触通孔的台阶处的短路。另外,当制造既包括顶发射 OLED 器件又包括底发射 OLED 器件的 OLED 器件时,为顶和底发射 OLED 器件使用同样厚度的

5 阳极可能由于电阻的增加而降低器件的光学特性。

发明内容

本发明提供一种 OLED 器件及其制造方法,通过包括具有下部阳极、银的反射层图案和上部阳极的层叠结构的第一区域以及具有下部阳极和上部

10 阳极的层叠结构的第二区域,此器件具有提增强的可靠性。

本发明附加的特征将在以下的描述中阐明,且其一部分从描述中显而易见,或可以通过本发明的实践获知。

本发明公开了一种 OLED 器件,其包括在衬底上第一和第二区域中的薄膜晶体管,以及与第一和第二区域中的薄膜晶体管的源极或漏极电极相连接

15 的下部阳极。反射层图案形成在第一区域中下部阳极上,且上部阳极形成在第一区域中的反射层图案上及第二区域中的下部阳极上。有机层形成在第一和第二区域中的上部阳极上。阴极形成在有机层上。

本发明也公开了一种制造 OLED 器件的方法,其包括:在衬底上的第一区域和第二区域中形成薄膜晶体管;在第一区域和第二区域中形成与薄膜晶

20 体管的源极或漏极相连接的下部阳极。在第一区域中的下部阳极上形成反射层图案,且在第一区域中的反射层图案上及第二区域中的下部阳极上形成上部阳极。在第一和第二区域中的上部阳极上形成具有至少发射层的有机层。在有机层上形成阴极。

应当理解前面的一般描述和下面的详细描述为示范性和解释性的,且试

25 图为请求保护的本发明提供进一步的说明。

附图说明

所包括的附图用于提供本发明的进一步理解,且引入本说明书并成为其一部分,附图说明了本发明的实施例且与描述一起用于说明本发明的原理。

30 图 1A 为显示一种传统 OLED 器件的横截面图。

图 1B 为显示一种传统 OLED 器件的横截面图。

图 2A 和图 2B 为横截面图，显示制造根据本发明一示范性实施例的 OLED 器件的方法。

图 3 为显示依据反射层类型的反射率的曲线图。

图 4 为显示依据反射层类型和阳极厚度的反射率的曲线图。

5

具体实施方式

下文中，将参考附图描述本发明的示范性实施例。

图 2A 和图 2B 为横截面图，显示制造根据本发明一示范性实施例的 OLED 器件的方法。参考图 2A 和图 2B，衬底 200 包括具有不同地构造的阳极的第一区域 A 和第二区域 B。

在第一区域 A 中的阳极可以具有层叠结构，其包括下部阳极 282a、在下部阳极 282a 的整个表面上形成的反射层图案 280 以及在反射层图案 280 上形成的上部阳极 282b。下部阳极 282a 可以厚于上部阳极 282b，且可以在与下部阳极 282a 和上部阳极 282b 相同的区域上由银 (Ag) 形成反射层图案 15 280。

在第二区域 B 的阳极可以具有层叠结构，其包括下部阳极 282a 和上部阳极 282b。下部阳极 282a 可以形成至一厚度使得即使在增加的电阻的条件下也不降低光学特性。

根据本发明一示范性实施例的 OLED 器件可以由以下方法形成。

20 可以首先在衬底 200 上界定第一区域 A 和第二区域 B，衬底 200 可由玻璃、石英、蓝宝石等材料形成。除了在第一区域 A 中形成反射层的工序以外的所有随后工序可以在第一区域 A 和第二区域 B 同时执行。

然后，可由氧化硅构成的缓冲层 210 可以通过等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 法或其他相似方法在衬底 200 的整个表面上形成至一预定的厚度。25 缓冲层 210 防止在晶化随后形成的非晶硅层时衬底 200 中的杂质的扩散。

然后可以在缓冲层 210 上沉积非晶硅层 (未示出) 至一预定厚度且通过准分子退火 (ELA)、连续横向固化 (SLS)、金属诱导晶化 (MIC)、金属诱导横向晶化 (MILC) 等方法晶化。而后，通过使用光刻工艺构图，可在单元像素内的薄膜晶体管区域中形成多晶硅图案 222。多晶硅图案 222 也包括 30 随后形成的源极和漏极区域 220。

然后，在衬底的整个表面上可以形成栅极绝缘层 230 至一预定厚度。栅

极绝缘层 230 可以由氧化硅、氮化硅、其层叠结构、或其它类似材料形成。

可以在栅极绝缘层 230 上形成金属层（未示出），该金属层形成栅极电极。金属层可以为铝或诸如铝钽（AlNd）的铝合金的单层，或其可以为其中在铬（Cr）或钼（Mo）合金上层叠铝合金的多层。然后通过光刻工艺可以
5 蚀刻该金属层以形成栅极电极 232。而后，杂质离子可以被注入到栅极电极 232 两侧的多晶硅图案 222 中，由此形成源极和漏极区域 220。

然后，在衬底的整个表面上形成层间电介质 240 至一预定厚度。氮化硅层或其它相似材料可以用于层间电介质 240。

然后通过光刻工艺可以蚀刻层间电介质 240 和栅极绝缘层 230，由此形
10 成暴露源极和漏极区域 220 的接触孔（未示出）。可以在包括接触孔的衬底的整个表面形成电极材料且通过光刻工艺蚀刻，由此形成源极和漏极电极 250 和 252，其连接到源极和栅极区域 220。钼钨（MoW）、铝钽（AlNd）、其层叠结构、或其它类似材料可以用于电极材料。

然后，通过沉积氮化硅层、氧化硅层、其层叠结构、或其它类似材料，
15 在衬底的整个表面上形成钝化层 260 至一预定厚度。

然后通过光刻工艺蚀刻钝化层 260，由此形成暴露源极或漏极 250、
252 的第一接触通孔（未示出）。图 2B 显示了暴露的漏极电极 252。

可以在衬底的整个表面上以完全平坦化薄膜晶体管区域的厚度形成第
20 一绝缘层 270。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）和丙烯酸脂构成的组中选择材料形成。

然后，通过光刻工艺蚀刻第一绝缘层 270，由此形成暴露由第一接触通
孔暴露的源极或漏极电极 250、252 的第二接触通孔（未示出）。

可以在衬底的整个表面形成用于下部阳极（未示出）的薄层。用于下部
25 阳极的薄层可以为大约 100 至 1000Å 厚的透明金属电极，如 ITO、IZO、In₂O₃ 或 Sn₂O₃。此薄层可以改善界面特性，即第一区域中反射层和第一绝缘层 270 之间的粘合特性，且可以防止第二区域中电阻增加。

然后，可以通过光刻工艺蚀刻用于下部阳极的薄层，由此形成下部阳极
282a。下部阳极 282a 可以被连接至源极或漏极电极 250、252。图 2B 显示下部阳极通过第二接触通孔连接至漏极电极 252。

30 然后可在衬底的整个表面上形成反射层。反射层可以由具有大于 80% 的反射率的银（Ag）、钯（Pd）或铂（Pt）等材料形成。反射层优选由银（Ag）

形成，且其可形成为大约 500 至 3000Å 厚。

5 然后，可通过光刻工艺蚀刻反射层，由此在第一区域 A 中的下部阳极 282a 的表面上形成反射层图案 280。反射层图案 280 可以通过作为在第一区域 A 中的光反射器而增加亮度和发光效率。如图 2A 和图 2B 所示，在第二区域 B 中没有形成反射层图案 280。

然后，在衬底的整个表面上形成用于上部阳极（未示出）的薄层。用于上部阳极的薄层的厚度可以为大约 10 至 300Å。优选地，其厚度为大约 20 至 100Å，由此有助于颜色坐标（color-coordinate）调整。

10 然后，通过光刻工艺蚀刻用于上部阳极的薄层，由此形成上部阳极 282b。上部阳极 282b 可以形成于第一区域 A 中的反射层图案 280 上且在其一侧，并且其可形成在第二区域 B 中的下部阳极 282a 上。因此，在第一区域 A 中的阳极可以包括下部阳极 282a、反射层图案 280 和上部阳极 282b 的三层结构，而第二区域 B 中的阳极可以包括下部阳极 282a 和上部阳极 282b 的双层结构。

15 然后在衬底的整个表面上可以形成第二绝缘层（未示出）。

然后，通过使用光刻工艺蚀刻第二绝缘层，形成界定发射区域的第二绝缘层图案 290。

20 然后，通过小分子沉积法、激光热转移法等可以在由第二绝缘层图案 290 暴露的发射区域中形成发射层 292。发射层 292 可以包括电子注入层、电子传输层、空穴注入层、空穴传输层、空穴阻挡层和有机发射层中的至少一种。

虽然未示出，然后可以形成阴极以完成 OLED 器件。在第一区域 A 中的阴极可以为透明电极或透明金属电极，而在第二区域 B 中的阴极可以为其上叠有反射层的透明电极或反射电极。在第二区域 B 中的阴极也可以由透明电极或透明金属电极形成，与第一区域 A 中的阴极相似。

25 图 3 为显示依据反射层类型反射率关于光波长的曲线图。在情况（X）中使用 AlNd 为反射层，在情况（Y）中在 AlNd 上形成 ITO 作为反射层且在情况（Z）中使用银（Ag）为反射层。在情况（Z）中，其中银（Ag）用作反射层，银合金 ATD-30（产品名）用作银（Ag）。图 3 显示，不管光的波长，使用银（Ag）为反射层的情况（Z）中的反射率比使用 AlNd 以及在 AlNd 上形成 ITO 作为反射层的情况（X）和（Y）分别高出大约 15%。

30 图 4 为曲线图，依据反射层类型和在反射层上形成的阳极层的厚度显示

反射率对光波长的关系。在情况(X'和 Y')中用银(Ag)为反射层,在情况(Z')中用 AlNd 为反射层。在银(Ag)反射层上形成的阳极层在情况(X')中大约为 125Å 厚且在情况(Y')中大约为 250Å 厚。如果在反射层上形成的阳极大约为 250Å 厚,则在光的波长等于或小于大约 500 的短波区域中反射率显著降低。因此,当使用银(Ag)为反射层时,在反射层上形成的阳极越薄,反射率随着光波长的变化越小。

如上所述,在两个阳极层之间设置反射层图案可以改善反射率,防止阳极的结区域中的电阻增加,且防止在台阶部分处的阳极之间发生短路,由此改善了器件的特性和可靠性。

10 显然,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明的精神和范围的情况下可以对本发明做出各种改动和变形。因此,本发明涵盖所附权利要求及其等同物的范围内的各种改动和变形。

本发明要求于 2004 年 5 月 28 日提交的韩国专利申请第 10-2004-0038535 号的优先权与权益,其全文在此引入作为参考。

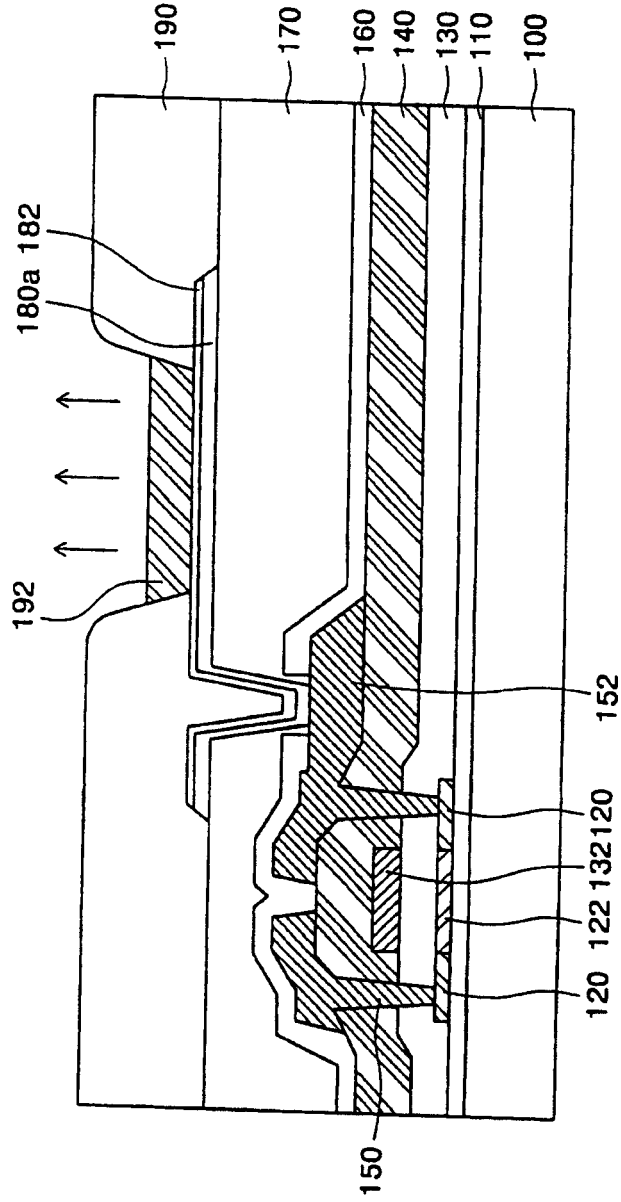


图 1A

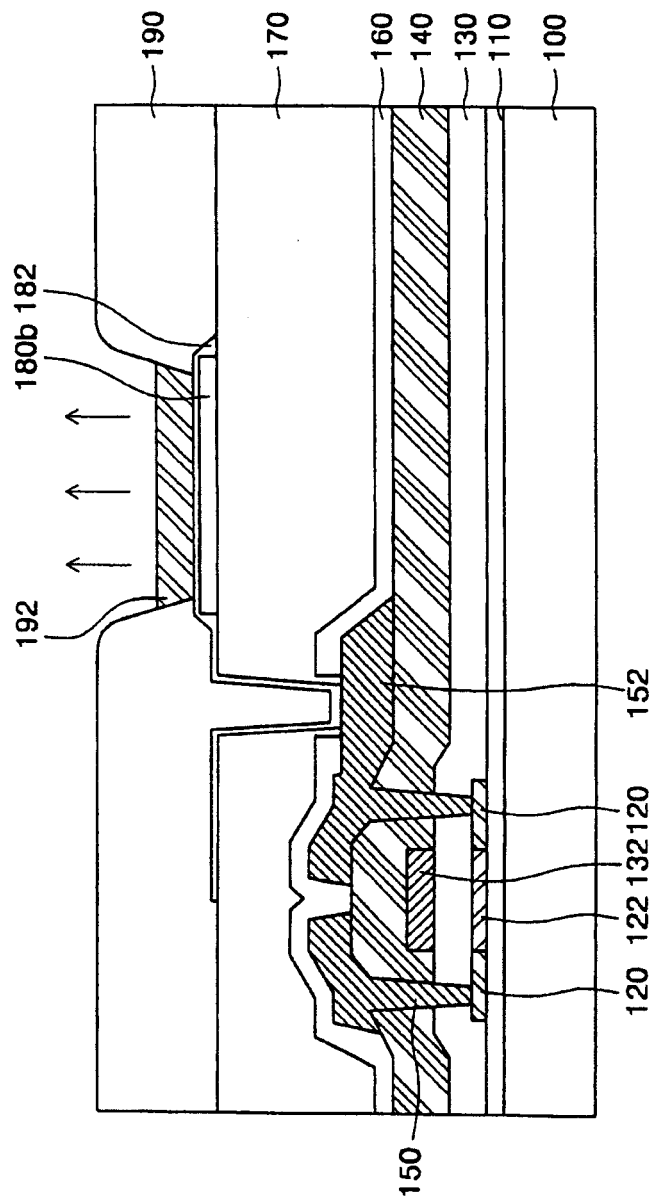


图 1B

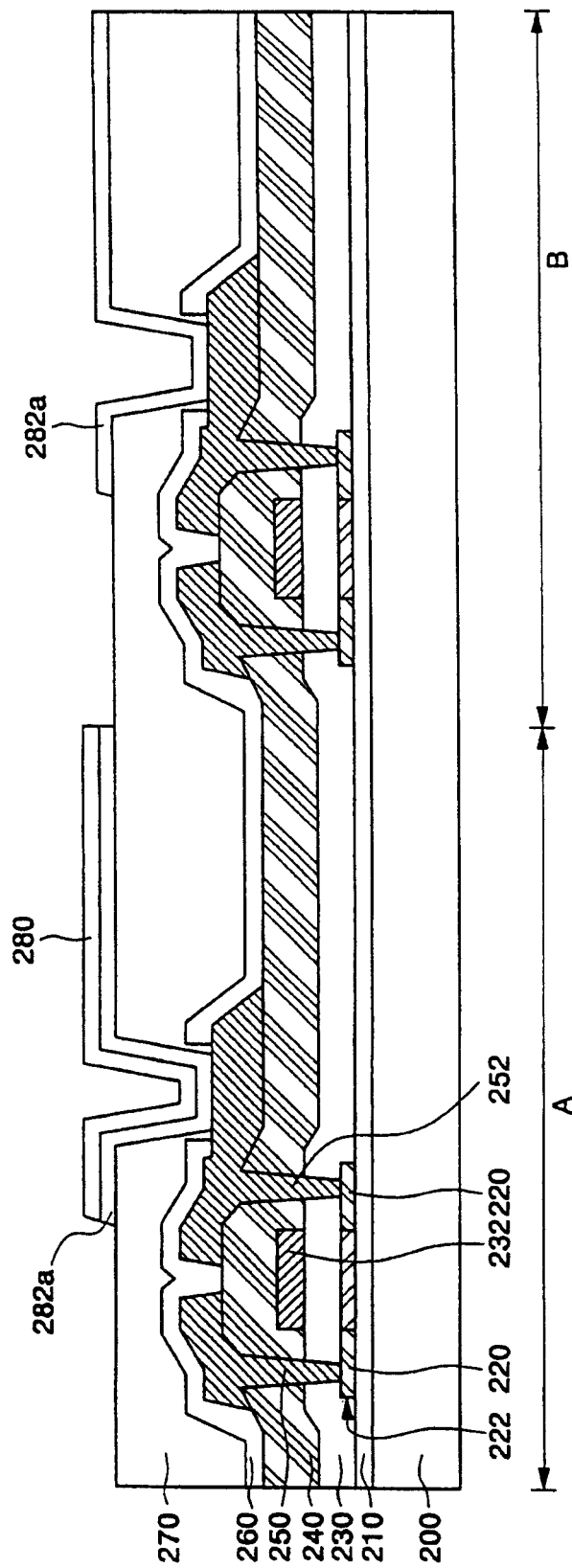


图 2A

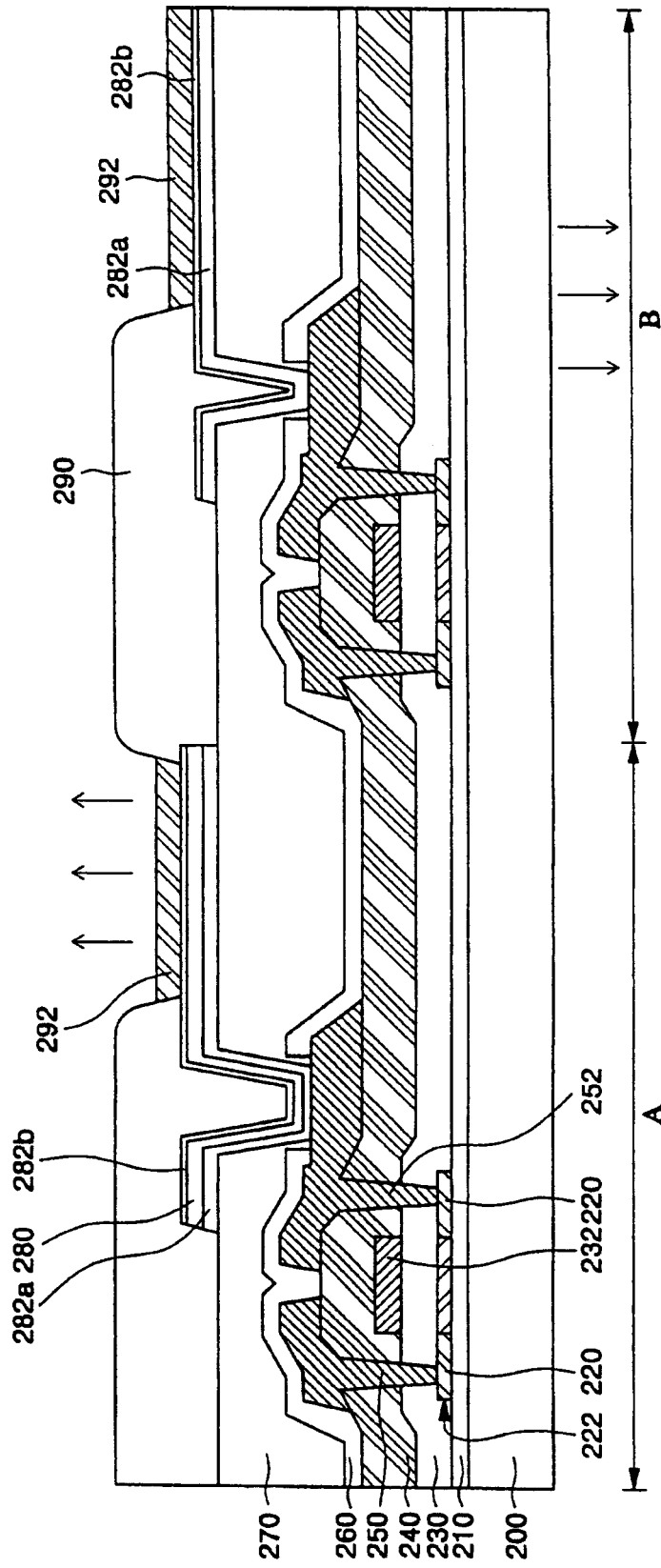


图 2B

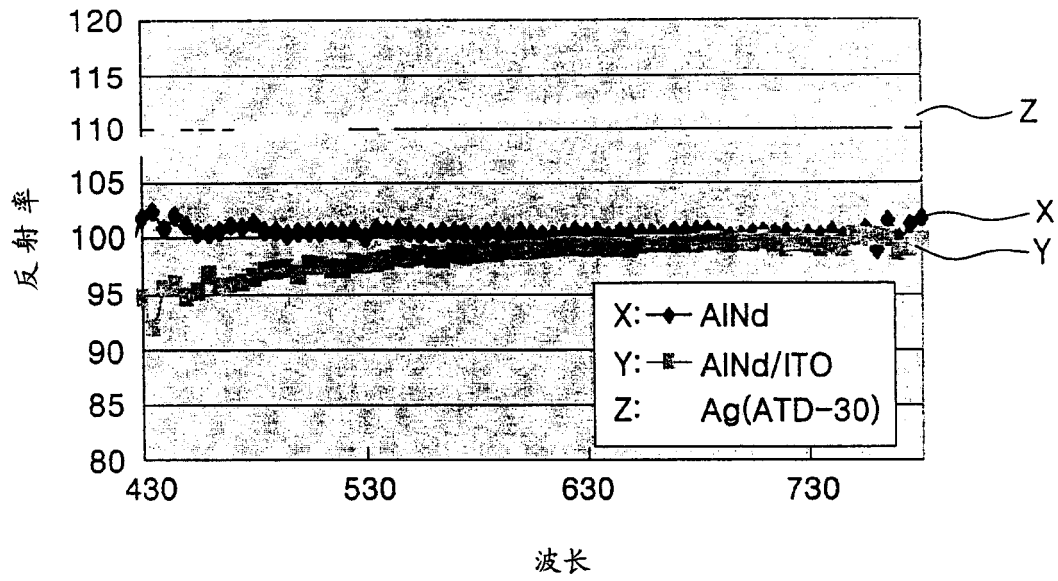


图 3

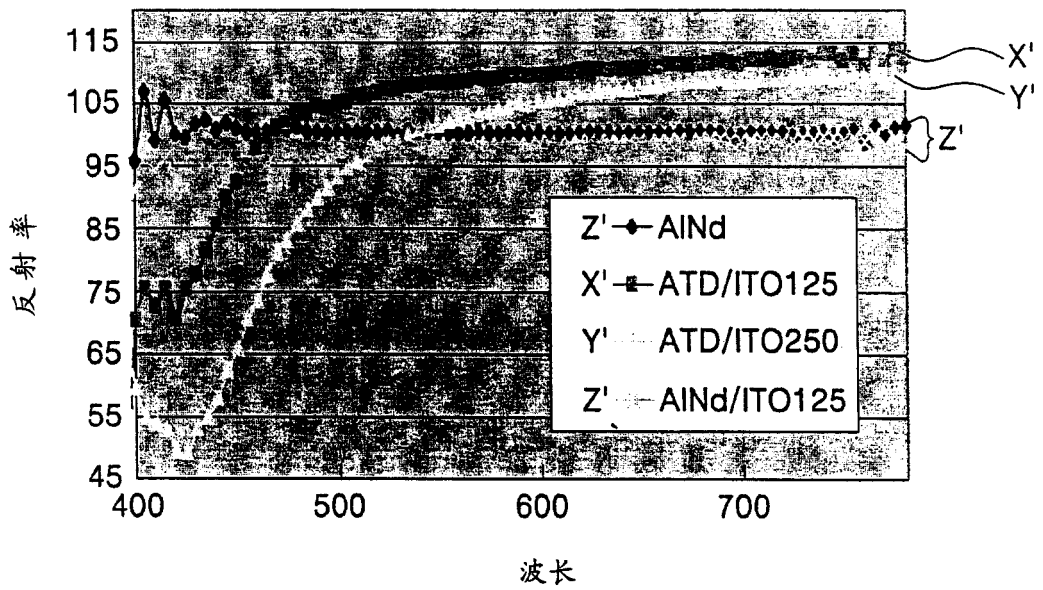


图 4

专利名称(译)	有机发光显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1703126A	公开(公告)日	2005-11-30
申请号	CN200510065935.9	申请日	2005-04-15
[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	徐昌秀 姜泰旭 朴汶熙		
发明人	徐昌秀 姜泰旭 朴汶熙		
IPC分类号	H05B33/26 H01J1/62 H01J63/04 H01L27/32 H01L51/52 H05B33/14 H05B33/10 H01L51/20 H01L51/40		
CPC分类号	H01L2251/558 H01L27/3258 H01L27/3267 H01L51/5218 H01L51/5234		
代理人(译)	李晓舒 魏晓刚		
优先权	1020040038535 2004-05-28 KR		
其他公开文献	CN1703126B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种OLED器件及其制造方法，此器件包括衬底上的第一和第二区域中的薄膜晶体管、与在第一和第二区域的薄膜晶体管的源极或漏极相连接的下部阳极、在第一区域中的下部阳极上形成的反射层图案、在第一区域中的反射层图案上和第二区域中的下部阳极上形成的上部阳极、及在第一和第二区域中的上部阳极上形成的有机层。

