

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

G09G 3/32 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03150342. X

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100379014C

[22] 申请日 2003.7.28 [21] 申请号 03150342. X

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹市

[72] 发明人 黄维邦

[56] 参考文献

CN1399504A 2003.2.26

US6580214B2 2003.6.17

US2001/0009280A1 2001.7.26

审查员 白若鸽

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 李 强

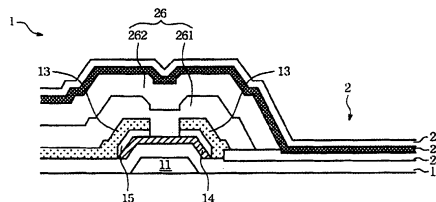
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

主动式驱动有机电致发光显示器结构

[57] 摘要

一种发光亮度稳定的主动式驱动有机电致发光显示器结构。此种主动式驱动有机电致发光显示器包括一薄膜晶体管(TFT)结构和一有机发光二极管结构,本发明凭借改良 TFT 的保护层结构,降低 TFT 的漏电流,使有机发光二极管(OLED)的发光亮度维持稳定。



1. 一种主动式驱动有机电致发光显示器结构，包括：

一薄膜晶体管结构，其包括一栅极金属、一介电绝缘层、一源极金属和漏极金属和一保护层，该栅极金属设置在一基板上，该介电绝缘层覆盖在该栅极金属和该基板上，该源极金属和漏极金属设置在该介电绝缘层上，且位于该栅极金属的上方，该保护层覆盖在该源极金属和漏极金属上；以及

一有机发光二极管结构，其包括一阳极电极、一有机发光层和一阴极电极，该阳极电极与该源极金属或漏极金属相连接，该有机发光层形成在该阳极电极上，而该阴极电极形成在该有机发光层上；

其特征在于：所述的薄膜晶体管结构的保护层为一多层结构。

2. 根据权利要求1所述的主动式驱动有机电致发光显示器结构，所述的保护层的多层结构的每一层各由不同的介电材料构成。

3. 一种主动式驱动有机电致发光显示器结构，包括：

一薄膜晶体管结构，其包括一栅极金属、一介电绝缘层、一源极金属和漏极金属和一保护层，该栅极金属设置在一基板上，该介电绝缘层覆盖在该栅极金属和该基板上，该源极金属和漏极金属设置在该介电绝缘层上，且位于该栅极金属的上方，该保护层覆盖在该源极金属和漏极金属上；以及

一有机发光二极管结构，其包括一阳极电极、一有机发光层和一阴极电极，该阳极电极与该源极金属或漏极金属相连接，该有机发光层形成在该阳极电极上，而该阴极电极形成在该有机发光层上；

其特征在于：所述的薄膜晶体管结构的保护层经过热氧化处理。

4. 根据权利要求3所述的主动式驱动有机电致发光显示器结构，所述的保护层为 SiN_x 介电材料，其表面经过热氧化处理后形成 SiO_2 。

5. 一种主动式驱动有机电致发光显示器结构，包括：

一薄膜晶体管结构，其包括一栅极金属、一介电绝缘层、一源极金属和漏极金属和一保护层，该栅极金属设置在一基板上，该介电绝缘层覆盖在该栅极

金属和该基板上，该源极金属和漏极金属设置在该介电绝缘层上，且位于该栅极金属的上方，该保护层覆盖在该源极金属和漏极金属上；以及

一有机发光二极管结构，其包括一阳极电极、一有机发光层和一阴极电极，该阳极电极与该源极金属或漏极金属相连接，该有机发光层形成在该阳极电极上，而该阴极电极形成在该有机发光层上；

其特征在于：所述的保护层由高介电强度材料构成。

6. 据权利要求 5 所述的主动式驱动有机电致发光显示器结构，所述的保护层为 SiO_2 介电材料构成。

主动式驱动有机电致发光显示器结构

技术领域

本发明关于一种有机电致发光显示器结构，特别关于改良 TFT 的保护层结构以降低薄膜晶体管的漏电流，维持主动式驱动有机发光二极管（OLED）发光亮度的显示器结构。

发明背景

有机电致发光显示器（Organic Electroluminescence Display）又称为有机发光二极管（Organic Light Emitting Diode; OLED）显示器，由于其拥有高亮度、屏幕反应速度快、轻薄短小、全彩、无视角差、不需液晶显示器式背光板以及节省灯源及耗电量的优点，因此可率先取代扭曲向列（Twist Nematic; TN）与超扭曲向列（Super Twist Nematic; STN）液晶显示器的市场，并进一步取代小尺寸薄膜晶体管液晶显示器（TFT-LCD），而成为新一代便携式信息产品、行动电话、个人数字处理器以及便携式计算机普遍使用的显示材料。

有机发光二极管显示器依驱动方式，可分为被动式（Passive Matrix, PMOLED）与主动式（Active Matrix, AMOLED）。所谓的主动式驱动 OLED（AMOLED），即是利用薄膜晶体管（Thin Film Transistor, TFT），搭配电容储存讯号，来控制 OLED 的亮度灰阶表现。当扫描线扫过后画素仍然能保持原有的亮度；至于被动驱动下，只有被扫描线选择到的画素才会被点亮。因此在主动驱动方式下，OLED 并不需要驱动到非常高的亮度，因此可达到较长的使用寿命，也可以满足高分辨率的需求。

图 1 系为 AMOLED 的结构剖面示意图，AMOLED 的薄膜晶体管（TFT）1 包含一栅极金属 11、一介电绝缘层 12、一源极金属或漏极金属 13、一非晶硅层 14、

掺杂非晶硅 15 及保护层 16。而 AMOLED 的有机发光二极管 2 包括一氧化铟锡电极 (ITO) 21、一有机发光层 22 及一阴极电极 23，且该 ITO 透明电极 21 系与源极金属或漏极金属 13 相连接。由于 AMOLED 为一电流驱动组件，若要维持 OLED 亮度一致，必须提供一固定电流。如图 1 所示，电流（如箭头方向所指）流过 TFT 1 的源极金属和漏极金属，流经 ITO 层 21，再流入有机发光层 22 和阴极电极 23，此时 OLED 才发光。但是，本发明人发现在目前技术中，当给予一固定电流时，OLED 亮度仍有下降（decay）的情形发生。

因此，急需找出现有的 AMOLED 的发光亮度不稳定的原因并对其结构加以改良，以便能制作出维持 OLED 发光亮度的 AMOLED。

发明内容

本发明人经研究发现了 AMOLED 发生发光亮度不稳定的原因。AMOLED 的薄膜晶体管 (TFT) 1 在操作时，会施加一电压于其栅极金属 11 上，所以在该栅极金属 11 与该阴极电极 23 之间，会有一强大电场 E，如图 2 所示，而 TFT 1 的保护层 16 系为一如 SiN_x 的介电材料所构成，此种介电材料在固定电压下，流过该介电材料的电流与时间的变化图如图 3 所示。当保护层 16 阻绝电流的能力不佳时，在一定时间后，保护层 16 就会发生崩溃现象，于是大量漏电流经由保护层 16 流失，如图 4 的箭头 B 所示。因此，在一定电流供应下，流经 ITO 层并注入有机发光层 22 的电流就大幅减少，而造成 OLED 亮度下降的情形发生。

所以，要降低此漏电流的发生，让提供的定电流皆能有效地通过 OLED，而非经由其它路径流失，以维持 OLED 的发光亮度和增加 AMOLED 组件的使用寿命 (lifetime)，本发明改良了 TFT 的保护层结构来达成上述的目的。

本发明的主要目的即是提供一种可维持主动式驱动有机发光二极管 (AMOLED) 发光亮度的结构。凭借改良 TFT 的保护层结构，降低 TFT 的漏电流，使有机发光二极管 (OLED) 的发光亮度维持稳定。

本发明提供一种主动式驱动有机电致发光显示器结构，包括：

一薄膜晶体管结构，其包括一栅极金属、一介电绝缘层、一源极金属和漏

极金属和一保护层，该栅极金属设置在一基板上，该介电绝缘层覆盖在该栅极金属和该基板上，该源极金属和漏极金属设置在该介电绝缘层上，且位于该栅极金属的上方，该保护层覆盖在该源极金属和漏极金属上；以及

一有机发光二极管结构，其包括一阳极电极、一有机发光层和一阴极电极，该阳极电极与该源极金属或漏极金属相连接，该有机发光层形成在该阳极电极上，而该阴极电极形成在该有机发光层上；

所述的薄膜晶体管结构的保护层为一多层结构。

所述的保护层的多层结构的每一层各由不同的介电材料构成。

本发明提供一种主动式驱动有机电致发光显示器结构，包括：

一薄膜晶体管结构，其包括一栅极金属、一介电绝缘层、一源极金属和漏极金属和一保护层，该栅极金属设置在一基板上，该介电绝缘层覆盖在该栅极金属和该基板上，该源极金属和漏极金属设置在该介电绝缘层上，且位于该栅极金属的上方，该保护层覆盖在该源极金属和漏极金属上；以及

一有机发光二极管结构，其包括一阳极电极、一有机发光层和一阴极电极，该阳极电极与该源极金属或漏极金属相连接，该有机发光层形成在该阳极电极上，而该阴极电极形成在该有机发光层上；

所述的薄膜晶体管结构的保护层经过热氧化处理。

所述的保护层为 SiN_x 介电材料，其表面经过热氧化处理后形成 SiON 。

本发明提供一种主动式驱动有机电致发光显示器结构，包括：

一薄膜晶体管结构，其包括一栅极金属、一介电绝缘层、一源极金属和漏极金属和一保护层，该栅极金属设置在一基板上，该介电绝缘层覆盖在该栅极金属和该基板上，该源极金属和漏极金属设置在该介电绝缘层上，且位于该栅极金属的上方，该保护层覆盖在该源极金属和漏极金属上；以及

一有机发光二极管结构，其包括一阳极电极、一有机发光层和一阴极电极，该阳极电极与该源极金属或漏极金属相连接，该有机发光层形成在该阳极电极上，而该阴极电极形成在该有机发光层上；

所述的保护层由高介电强度材料构成。

附图说明

图 1 为已有主动式驱动有机电致发光显示器 (AMOLED) 的结构剖面示意图;
 图 2 显示图 1 的 AMOLED 在栅极金属与阴极电极之间的一强大电场;
 图 3 为一介电材料在固定电压下, 流过该介电材料的电流与时间的变化图;
 图 4 显示图 1 的 AMOLED 有大量漏电流经由保护层流失, 如箭头 B 所示;
 图 5 为本发明的 TFT 的保护层结构的第一种实施例;
 图 6 为本发明的 TFT 的保护层结构的第二种实施例; 以及
 图 7 为本发明的 TFT 的保护层结构的第三种实施例。

附图编号说明:

| | |
|--------------------|------------------|
| 薄膜晶体管 (TFT) -----1 | 有机发光二极管-----2 |
| 栅极金属-----11 | 介电绝缘层-----12 |
| 源极金属或漏极金属--13 | 非晶硅层-----14 |
| 氧化铟锡电极 (ITO) ---21 | 掺杂非晶硅-----15 |
| 保护层-----16 | 有机发光层-----22 |
| 阴极电极-----23 | 电场-----E |
| 箭头-----B | 保护层-----26、36、46 |
| 两层结构-----261、262 | 保护层表面-----36' |

具体实施方式

图 5 系显示本发明的 TFT 的保护层结构的第一种实施例。制作具多层结构 (multi-layer) 的保护层 26, 来增加该保护层 26 的抗漏电流能力。例如, 可镀制多层 (两层以上) 厚度各为 3000 埃的 SiN_x 或使用 SiN_x 与其它种介电材料交错镀制。在图 5 中, 保护层 26 由两层结构 261、262 所构成。藉由使保护层的介电层厚度增加, 并且使介电膜因多层镀制而增加界面, 可双重增强该保护层 26 的抗漏电流能力。

另外, 本发明提供另一较佳实施例, 对保护层的表面进行热氧化处理, 来

增加该保护层的抗漏电流能力。图 6 显示本发明的 TFT 的保护层结构的第二种实施例，例如在镀制完 SiN_x 保护层 36 后，对该 SiN_x 进行热氧化处理，使该保护层 36 的表面 36' 形成 SiON ，如此亦可增加该保护层 36 的抗漏电流能力。

再者，本发明提供又一较佳实施例，图 7 显示本发明的 TFT 的保护层结构的第三种实施例，使用高介电强度的材料，例如 SiO_2 ，作为制作保护层的材料，来增加该保护层 46 的抗漏电流能力。

以上所述，利用较佳实施例详细说明本发明，而非限制本发明的范围，而且熟知此类技术的人士皆能明了，在本发明基础上适当而作些微的改变及调整，仍将不失本发明的要义所在，本发明的保护范围以权利要求书为准。

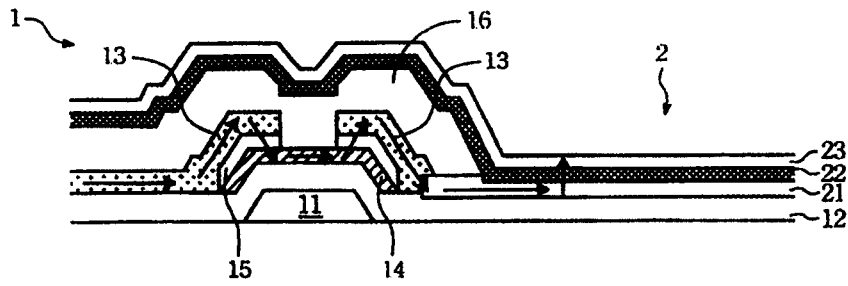


图 1

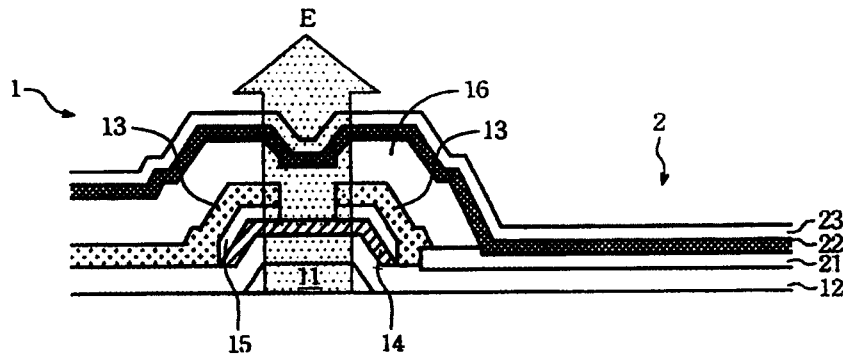


图 2

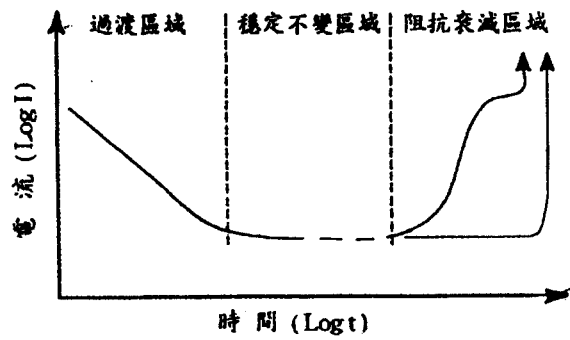


图 3

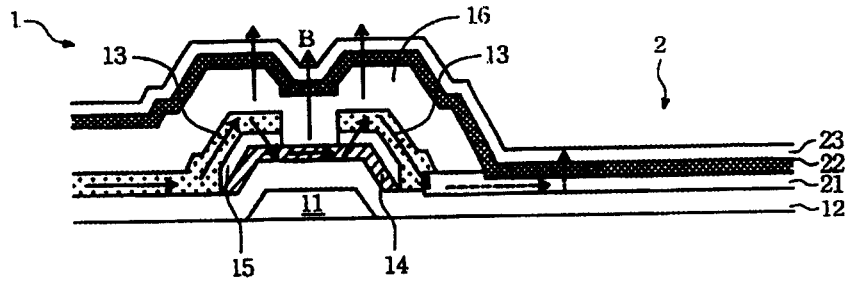


图 4

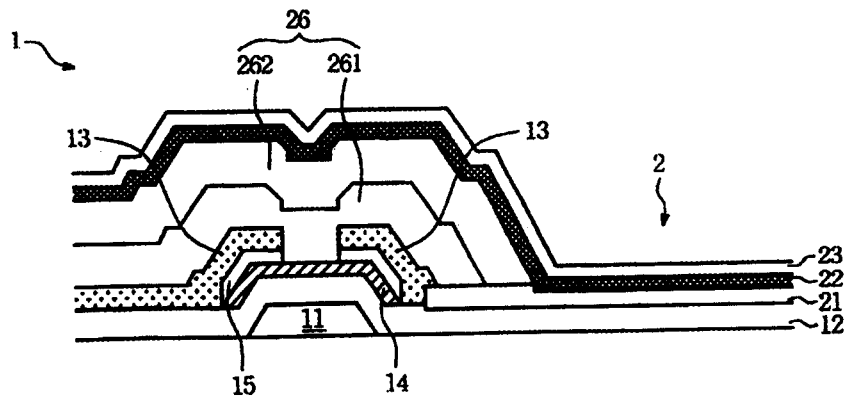


图 5

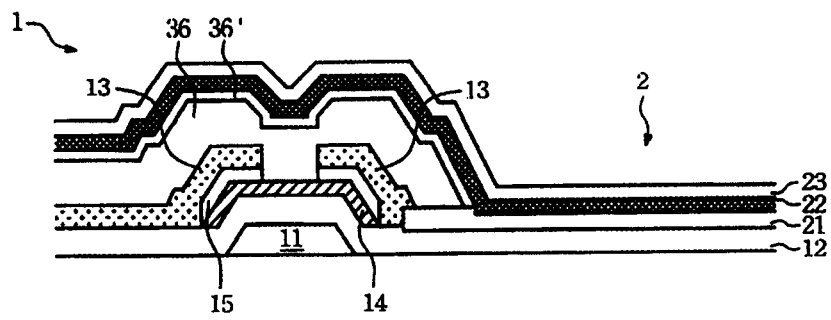


图 6

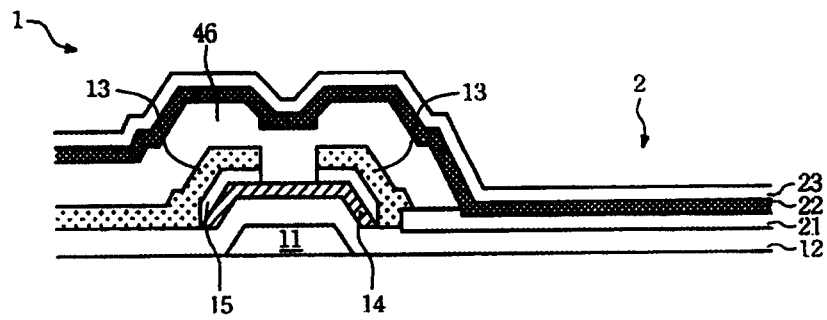


图 7