

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 21/312 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910008034.4

[43] 公开日 2010 年 2 月 3 日

[11] 公开号 CN 101640215A

[22] 申请日 2009.2.19

[21] 申请号 200910008034.4

[30] 优先权

[32] 2008.8.1 [33] KR [31] 10-2008-0075483

[71] 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 金恩雅 丁熹星 郑哲宇 李柱华

田熙喆 郑又硕 郭鲁敏 朴顺龙

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 韩明星 谭昌驰

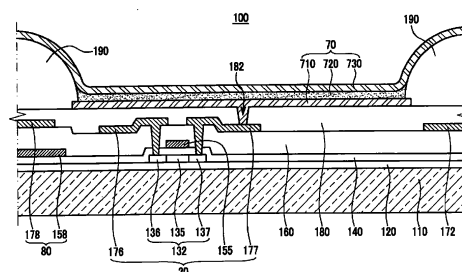
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

有机发光二极管显示器

[57] 摘要

本发明提供了一种有机发光二极管显示器，所述有机发光二极管显示器包括基底、薄膜晶体管、平坦化层、像素电极和像素限定层。薄膜晶体管形成在基底上，并包括栅电极、源电极和漏电极。平坦化层形成在薄膜晶体管上，并具有使漏电极的预定部分暴露的接触孔。像素电极形成在平坦化层上，并通过接触孔连接到薄膜晶体管的漏电极。像素限定层形成在平坦化层上，并具有暴露像素电极的开口。像素限定层和平坦化层具有不同的颜色。



1、一种有机发光二极管显示器，包括：

基底；

薄膜晶体管，位于所述基底上，并包括栅电极、源电极和漏电极；

平坦化层，形成在所述薄膜晶体管上，并具有使所述漏电极的一部分暴露的接触孔；

像素电极，位于所述平坦化层上，并通过所述接触孔连接到所述薄膜晶体管的漏电极；

像素限定层，位于所述平坦化层上，并具有暴露所述像素电极的开口，其中，所述像素限定层和所述平坦化层为不同的颜色。

2、如权利要求1所述的有机发光二极管显示器，其中，所述像素限定层和所述平坦化层的混合颜色的亮度比所述像素限定层和所述平坦化层的各个颜色的亮度低。

3、如权利要求2所述的有机发光二极管显示器，其中，所述像素限定层的颜色和所述平坦化层的颜色呈互补的颜色关系。

4、如权利要求3所述的有机发光二极管显示器，其中，所述平坦化层和所述像素限定层中的一者具有基本上的红色，所述平坦化层和所述像素限定层中的另一者具有基本上的绿色。

5、如权利要求4所述的有机发光二极管显示器，其中，所述平坦化层和所述像素限定层中的具有基本上的红色的一者包括丙烯酸型树脂。

6、如权利要求2所述的有机发光二极管显示器，其中，所述平坦化层和所述像素限定层中的一者具有基本上的黑色。

7、如权利要求2所述的有机发光二极管显示器，还包括：导电层，所述导电层由与所述栅电极、所述源电极和所述漏电极中的至少一个电极的材料基本上相同的材料制成，所述导电层位于与所述栅电极、所述源电极和所述漏电极中的至少一个电极基本上相同的层上，

所述导电层的至少一部分位于所述像素限定层下方。

有机发光二极管显示器

技术领域

本发明涉及一种有机发光二极管（OLED）显示器。更具体地讲，本发明涉及一种可视性提高的 OLED 显示器。

背景技术

典型的 OLED 显示器包括 OLED，每个 OLED 具有空穴注入电极、有机发射层和电子注入电极。在电子和空穴的结合产生激子之后，有机发射层使用当激子从激发态降至基态时所产生的能量来发光。OLED 显示器使用有机发射层发射的光形成图像。

与液晶显示器（LCD）不同，OLED 显示器具有自发射特性，并且不需要额外的光源。因此，可以减小显示器的厚度和重量。另外，因为 OLED 显示器具有高清晰度特性，例如低功耗、高亮度和高反应速度，所以 OLED 显示器作为下一代显示装置而备受关注。

通常，OLED 显示器中的电极和金属布线反射从外部进入的光。外部光的反射使黑色的对比度和显示劣化，从而使 OLED 显示器的整体显示特性劣化。

发明内容

根据本发明，提供了一种通过抑制外部光的反射而具有改善的可视性的 OLED 显示器。即，OLED 显示器具有改善的显示特性。

本发明的示例性实施例提供了一种 OLED 显示器，所述 OLED 显示器包括基底、薄膜晶体管（TFT）、平坦化层、像素电极和像素限定层。TFT 形成在所述基底上，并包括栅电极、源电极和漏电极。平坦化层形成在所述 TFT 上，并具有使所述漏电极的预定部分暴露的接触孔。像素电极形成在所述平坦化层上，并通过所述接触孔连接到所述 TFT 的漏电极。像素限定层形成在所述平坦化层上，并具有暴露所述像素电极的开口。所述像素限定层和所述平坦化层具有不同的颜色。

所述像素限定层和所述平坦化层的混合颜色的亮度可以比所述像素限定层和所述平坦化层的各个颜色的亮度低。

所述像素限定层的颜色和所述平坦化层的颜色可以呈互补的颜色关系。

所述平坦化层和所述像素限定层中的一者可以具有基本上的红色，而另一者可以具有基本上的绿色。

所述平坦化层和所述像素限定层中的具有基本上的红色的一者可以包括丙烯酸型树脂。

可选地，所述平坦化层和所述像素限定层中的一者可以具有基本上的黑色。

所述 OLED 显示器还可以包括导电层，所述导电层由与所述栅电极、所述源电极和所述漏电极中的至少一个电极的材料基本上相同的材料制成，并且所述导电层形成在与所述栅电极、所述源电极和所述漏电极中的至少一个电极基本上相同的层上。所述导电层的至少一部分设置在所述像素限定层下方。

附图说明

图 1 是根据本发明示例性实施例的 OLED 显示器的布局图。

图 2 是沿 II-II 线截取的图 1 的剖视图。

在附图中，为了更好地理解并便于描述，近似地示出了每个元件的尺寸和厚度。为了清楚起见，夸大了层、膜、面板、区域等的厚度。

具体实施方式

在整个说明书中，相同或类似的组成元件由相同的标号表示。应当理解，当诸如层、膜、区域或基底之类的元件被称作“在”另一元件“上”时，该元件可以直接在另一元件上，或者还可以存在中间元件。相反，当元件被称作“直接在”另一元件“上”时，不存在中间元件。

虽然附图示出了具有有源矩阵（AM）型的 OLED 显示器的 2Tr-1Cap 结构，在 2Tr-1Cap 结构中，两个 TFT 和一个电容器设置在像素中的，但本发明不限于此。因此，OLED 显示器可以具有各种结构。例如，OLED 显示器可包括位于一个像素中的三个以上的 TFT 和两个以上的电容器，还可包括附加的布线。

这里，像素是用于显示图像的最小单元，OLED 显示器通过多个像素来显示图像。

现在参照图 1 和图 2，OLED 显示器 100 包括位于一个像素中的开关 TFT 10、驱动 TFT 20、电容器 80 和 OLED 70。OLED 显示器 100 还包括沿一个方向设置的栅极线 151、与栅极线 151 交叉且绝缘的数据线 171 以及公共电源线 172。这里，一个像素由作为边界的栅极线 151、数据线 171 和公共电源线 172 限定。

有机发光元件 70 包括像素电极 710、位于像素电极 710 上的有机发射层 720 和位于有机发射层 720 上的共电极 730。这里，像素电极 710 是作为阳极 (+) 的空穴注入电极，共电极 730 是作为阴极 (-) 的电子注入电极。然而，本发明不限于此。根据 OLED 显示器 100 的驱动方法，像素电极 710 可以为阴极，共电极 730 可以为阳极。空穴和电子分别从像素电极 710 和共电极 730 注入到有机发射层 720 中。当由注入的空穴和电子的结合产生的激子从激发态降至基态时，发射光。

开关 TFT 10 包括开关半导体层 131、开关栅电极 152、开关源电极 173 和开关漏电极 174。驱动 TFT 20 包括驱动半导体层 132、驱动栅电极 155、驱动源电极 176 和驱动漏电极 177。

电容器 80 包括第一维持电极 158、第二维持电极 178 以及设置在第一维持电极 158 和第二维持电极 178 之间的层间绝缘层 160。

开关 TFT 10 被用作用于选择像素来发光的开关。开关栅电极 152 连接到栅极线 171。开关源电极 173 连接到数据线 171。开关漏电极 174 与开关源电极 173 分开，并连接到第一维持电极 158。

驱动 TFT 20 施加驱动功率，以驱动所选择的像素中的有机发光元件 70 的有机发射层 720 发光。驱动栅电极 155 连接到第一维持电极 158。驱动源电极 176 和第二维持电极 178 连接到公共电源线 172。驱动漏电极 177 通过接触孔 182 连接到有机发光元件 70 的像素电极 710。

根据描述的结构，开关 TFT 10 由施加到栅极线 151 的栅极电压驱动，并将施加到数据线 171 的数据电压传输到驱动 TFT 20。电容器 80 将存储与从公共电源线 172 施加到驱动 TFT 20 的共电压和从开关 TFT 10 传输的数据电压之间的电压差对应的电压，与存储在电容器中的电压对应的电流通过驱动 TFT 流到有机发光元件 70，由此发光。

另外，OLED 显示器 100 还包括平坦化层 180 和像素限定层 190。像素限定层 190 包括暴露像素电极 710 的开口，有机发射层 720 大体上设置在像素限定层 190 的开口中。即，在像素中，形成有像素限定层 190 的区域基本上等同于当形成有机发射层 720 时留下的剩余区域。因此，像素限定层与至少一个导电层叠置，所述导电层由与栅电极 152 和 155、源电极 173 和 176 以及漏电极 174 和 177 中的一个或多个电极的材料基本相同的材料制成，并且所述导电层形成在栅电极 152 和 155、源电极 173 和 176 以及漏电极 174 和 177 的同一层上。所述导电层包括栅极线 151、数据线 171、公共电源线 172、第一维持电极 158 和第二维持电极 178。即，栅极线 151、数据线 171、公共电源线 172、第一维持电极 158 和第二维持电极 178 中的至少一个和至少一部分设置在像素限定层 190 和平坦化层 180 下方。

平坦化层 180 和像素限定层 190 具有不同的颜色。具体地讲，如果像素限定层 190 的颜色与平坦化层 180 的颜色混合，则像素限定层 190 的颜色的亮度变低。即，如果平坦化层 180 的颜色和像素限定层 190 的颜色混合在一起，则混合的颜色的亮度比各自颜色的亮度低。

在示例性实施例中，像素限定层 190 的颜色与平坦化层 180 的颜色基于减法混合互补。即，在示例性实施例中，平坦化层 180 的颜色与像素限定层 190 的颜色呈互补的颜色关系。

根据上述结构，OLED 显示器 100 能够通过抑制外部光的反射而具有改善的可视性。

更详细地讲，当从设置在像素限定层下方的导电层反射的外部光穿过像素限定层 190 和平坦化层 180 时，外部光的亮度由于像素限定层 190 和平坦化层 180 的颜色而变低。

具体地讲，如果像素限定层 190 和平坦化层 180 具有呈互补颜色关系的颜色，则它们的混合颜色变得接近黑色。因此，因为外部光不能穿过像素限定层 190 和平坦化层 180，所以能够进一步抑制外部光的反射。

如在本发明的示例性实施例中，如果平坦化层 180 具有基本上的红色，且像素限定层 190 具有基本上的绿色，那么因为像素限定层 190 作为绿色滤色器工作，所以像素限定层 190 仅通过绿光。因为绿光穿过具有基本上的红色的平坦化层 180 是非常困难的，所以可以抑制外部光从设置在像素限定层 190 和平坦化层 180 下方的导电层反射。

然而，本发明不限于此。因此，平坦化层 180 和像素限定层 190 可以具有能够彼此减法混合的各种颜色，替代性的是：平坦化层 180 具有基本上的绿色且像素限定层 190 具有基本上的红色。作为另一示例，平坦化层 180 可以具有基本上的蓝色，像素限定层 190 可以具有基本上的黄色。此外，平坦化层 180 和像素限定层 190 之一可以具有基本上的黑色。

现在具体参照图 2，将更详细地描述根据本发明示例性实施例的 OLED 显示器 100 的结构。图 2 示出了基于驱动 TFT 20、有机发光元件 70 和电容器 80 的 OLED 显示器 100。

在下文中，将描述具有驱动 TFT 20 的 TFT 的结构。另外，基于与驱动 TFT 20 的不同，将描述开关 TFT 10。

基底 110 由玻璃、石英、陶瓷或塑料制成的介电基底形成。然而，本发明不限于此。因此，基底 110 可以由不锈钢制成的金属基底形成。

缓冲层 120 形成在基底 110 上。缓冲层 120 可以由能够防止杂质渗入并具有平坦表面的各种材料制成。例如，氮化硅层 (SiN_x)、氧化硅层 (SiO_2) 和氧氮化硅层 (SiO_xN_y) 之一用作缓冲层 120。然而，因为缓冲层 120 不是必需的元件，所以可根据基底 110 的类型和制造工艺条件省略缓冲层 120。

驱动半导体层 132 形成在缓冲层 120 上。驱动半导体层 132 被形成多晶硅层。另外，驱动半导体层 132 包括沟道区 135、源区 136 和漏区 137。源区 136 和漏区 137 设置在沟道区 135 的两侧。沟道区不掺有杂质，而源区 136 和漏区 137 掺杂有 P 型杂质 (p^+)。这里，掺杂的离子材料为 P 型杂质，如硼 (B)。通常，使用 B_2H_6 。这里，这样的杂质可以根据 TFT 的类型改变。

虽然在本发明的示例性实施例中具有利用 P 型杂质的 PMOS 结构的 TFT 用作驱动 TFT 20，但本发明不限于此。因此，具有 NMOS 结构的 TFT 和具有 CMOS 结构的 TFT 均可用作驱动 TFT 20。

尽管图 2 中示出的驱动 TFT 20 为具有多晶硅层的多晶 TFT，但是图 2 中未示出的开关 TFT 10 可以为多晶 TFT 或具有非晶硅层的非晶 TFT。

由氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_2) 制成的栅极绝缘层 140 形成在驱动半导体层 132 上。具有驱动栅电极 155 的栅极布线形成在栅极绝缘层 140 上。栅极布线还包括图 1 中示出的栅极线 151、第一维持电极 158 和其它布线。驱动栅电极 155 与驱动半导体层 132 的至少一部分叠置，具体地讲，驱动栅电极 155 与沟道区 135 叠置。

层间绝缘层 160 形成在栅极绝缘层 140 上，层间绝缘层 160 覆盖驱动栅电极 155。栅极绝缘层 140 和层间绝缘层 160 共同包括使驱动半导体层 132 的源区 136 和漏区 137 暴露的通孔。与栅极绝缘层 140 一样，层间绝缘层 160 由氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_2) 制成。

数据布线形成在层间绝缘层 160 上。数据布线包括驱动源电极 176 和驱动漏电极 177。数据布线还包括图 1 中示出的数据线 171、公共电源线 172、第二维持电极 178 和其它布线。驱动源电极 176 和驱动漏电极 177 通过通孔分别连接到驱动半导体层 132 的源区 136 和漏区 137。

如上所述，形成了包括驱动半导体层 132、驱动栅电极 155、驱动源电极 176 和驱动漏电极 177 的驱动薄膜晶体管 20。

然而，根据本发明的驱动 TFT 20 的结构不限于此。可以将驱动 TFT 20 的结构修改成本领域技术人员能够方便地实现的各种公知的结构。

用于覆盖数据布线 172、176、177 和 178 的平坦化层 180 形成在层间绝缘层 160 上。平坦化层 180 去除阶梯并使阶梯平坦化，从而提高有机发光元件 70 的发光效率。另外，平坦化层 180 具有用于暴露漏电极 177 的一部分的接触孔 182。

平坦化层 180 具有颜色。例如，平坦化层 180 可以由具有基本上的红色的聚丙烯酸酯树脂制成。然而，本发明不限于此。因此，平坦化层 180 可由环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、不饱和聚酯树脂、聚苯醚树脂 (polyphenylene ethers resin)、聚苯硫醚树脂 (polyphenylenesulfides resin) 和苯并环丁烯 (BCB) 树脂中的至少一种与具有预定颜色的染料制成。另外，可以通过公知的各种方法将平坦化层 180 形成为具有预定的颜色。

有机发光元件 70 的像素电极 710 形成在平坦化层 180 上。像素电极 710 通过平坦化层 180 的接触孔 182 连接到漏电极 177。

另外，像素限定层 190 形成在平坦化层 180 上。像素限定层 190 具有暴露像素电极 710 的开口。即，像素电极 710 被设置成对应于像素限定层 190 的开口。

如果像素限定层 190 的颜色与平坦化层 180 的颜色混合，则像素限定层 190 的颜色的亮度总体上变低。在示例性实施例中，基于减法混合，像素限定层 190 的颜色与平坦化层 180 的颜色呈互补的颜色关系。例如，平坦化层 180 被形成为具有基本上的红色，像素限定层 190 被形成为具有基本上的绿

色。像素限定层 190 可以由树脂（例如，丙烯酸类聚丙烯酸酯或聚酰亚胺）和硅石型矿物与具有预定颜色的染料制成。另外，可以通过公知的方法将像素限定层 190 形成为具有预定的颜色。

在像素限定层 190 的开口中，有机发射层 720 形成在像素电极 710 上，共电极 730 形成在像素限定层 190 和有机发射层 720 上。

如上所述，形成了具有像素电极 710、有机发射层 720 和共电极 730 的有机发光元件 70。

像素电极 710 和共电极 730 之一可由透明的导电材料制成，另一个可由半透明或反射性的导电材料制成。用于形成像素电极 710 和共电极 730 的材料类型确定 OLED 显示器 100 的类型，例如，顶部发射型、底部发射型和两侧发射型。根据本发明示例性实施例的 OLED 显示器 100 被形成为顶部发射型。

对于透明的导电材料，可使用氧化铟锡（ITO）、氧化铟锌（IZO）、氧化锌（ZnO）和氧化铟（ In_2O_3 ）。对于反射性的材料，可使用锂（Li）、钙（Ca）、氟化锂/钙（LiF/Ca）、氟化锂/铝（LiF/Al）、铝（Al）、银（Ag）、镁（Mg）或金（Au）。

有机发射层 720 由低分子有机材料或高分子有机材料制成。有机发射层 720 被形成为多层，所述多层包括空穴注入层（HIL）、空穴传输层（HTL）、发射层、电子传输层（ETL）和电子注入层（EIL）。即，空穴注入层（HIL）设置在作为阳极的像素电极 710 上，空穴传输层（HTL）、发射层、电子传输层（ETL）和电子注入层（EIL）顺序地堆叠在空穴注入层（HIL）上。

密封剂密封形成在基底 110 上的 TFT 10、TFT 20 和有机发光元件 70，从而保护它们免受外部的影响。

根据描述的结构，通过抑制外部光的反射，OLED 显示器 100 具有改善的可视性。

尽管已经结合目前被认为是实际的示例性实施例的内容描述了本发明，但是应该理解，本发明不限于公开的实施例，而是相反，本发明旨在覆盖包括在权利要求的精神和范围内的各种修改和等价布置。

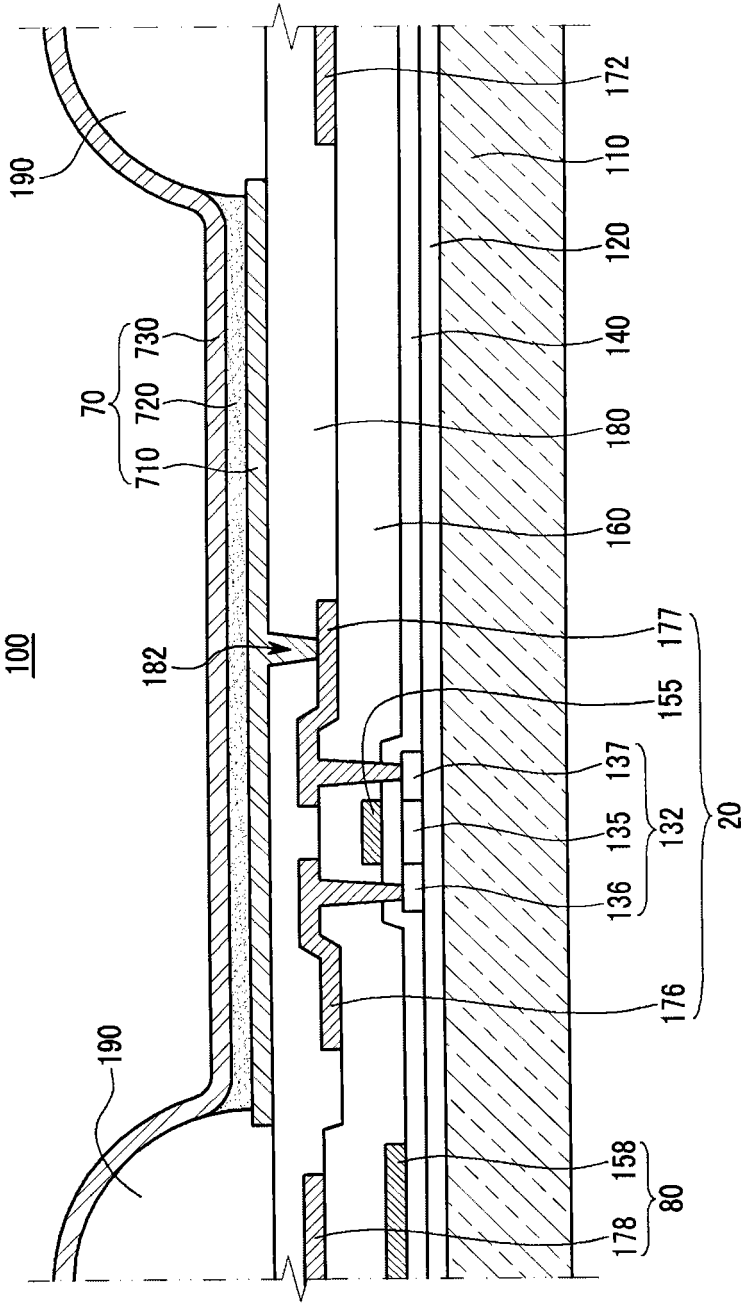


图 2

专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN101640215A	公开(公告)日	2010-02-03
申请号	CN200910008034.4	申请日	2009-02-19
[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	金恩雅 丁熹星 郑哲宇 李柱华 田熙喆 郑又硕 郭鲁敏 朴顺龙		
发明人	金恩雅 丁熹星 郑哲宇 李柱华 田熙喆 郑又硕 郭鲁敏 朴顺龙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/312		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L51/5281 H01L27/3246		
代理人(译)	韩明星		
优先权	1020080075483 2008-08-01 KR		
其他公开文献	CN101640215B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光二极管显示器，所述有机发光二极管显示器包括基底、薄膜晶体管、平坦化层、像素电极和像素限定层。薄膜晶体管形成在基底上，并包括栅电极、源电极和漏电极。平坦化层形成在薄膜晶体管上，并具有使漏电极的预定部分暴露的接触孔。像素电极形成在平坦化层上，并通过接触孔连接到薄膜晶体管的漏电极。像素限定层形成在平坦化层上，并具有暴露像素电极的开口。像素限定层和平坦化层具有不同的颜色。

