

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610140099.0

H01L 51/50 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
H01L 51/54 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)
H01L 21/82 (2006.01)

[43] 公开日 2007年5月23日

[11] 公开号 CN 1967900A

[22] 申请日 2006.10.18

[21] 申请号 200610140099.0

[30] 优先权

[32] 2005.11.18 [33] KR [31] 10-2005-0110712

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 成运澈 李周炫

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司
代理人 李伟

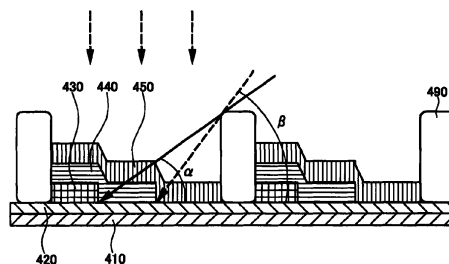
权利要求书 5 页 说明书 16 页 附图 4 页

[54] 发明名称

有机发光二极管显示器

[57] 摘要

本发明提供了一种用于提高白光发射效率并简化制造工艺的 OLED 显示器，其包括多个像素，每个像素均具有晶体管单元、滤色器单元、和有机发光器件单元。晶体管单元将来自外部的信号转换为用于驱动有机发光器件单元的驱动信号。有机发光器件单元包括每一个均具有不同面积的蓝色、红色、和绿色发射层。通过使白光穿过滤色器，OLED 显示器能够实现所有颜色。



1. 一种有机发光二极管显示器，其包括：
 - 第一电极；
 - 第二电极；
 - 多个有机发射层，设置在所述第一电极和所述第二电极之间；以及
 - 滤色器层，使从所述多个有机发射层发射出的光穿过，
 - 其中，顺序堆叠所述多个有机发射层，并且所述多个有机发射层中的每一个均具有不同的表面积。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器，其中，所述有机发射层中的每一个均发射红光、绿光、和蓝光之一。
3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器，
 - 其中，所述有机发射层包括红色、绿色、和蓝色发射层，
 - 以及
 - 其中，所述蓝色发射层具有比所述红色和绿色发射层更宽的面积。
4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器，
 - 其中，所述有机发射层包括与所述第一电极相邻的第一发射层和与所述第一电极分离的第二和第三发射层，以及
 - 其中，所述第一发射层具有比所述第二和第三发射层更宽的面积。

5. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器，
其中，所述有机发射层包括与所述第二电极相邻的第一发射层和与所述第二电极分离的第二和第三发射层，以及
其中，所述第一发射层具有比所述第二和第三发射层更宽的面积。
6. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器，其中，所述多个有机发射层的每一个的至少一个边缘彼此对齐，
其中，所述边缘定义为所述有机发射层的侧面，所述侧面垂直于其上形成有所述层的基板的平面。
7. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器，其中，所述多个有机发射层的每一个的中心彼此对齐。
8. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器，其中，所述滤色器层与所述多个有机发射层重叠。
9. 一种有机发光二极管显示器，其包括：
栅电极，提供栅极信号；
数据电极，提供数据信号；
电源电极，提供电源信号；
开关晶体管和驱动晶体管，响应于由所述栅电极、所述数据电极、和所述电源电极提供的信号来运行；
第一电极，电连接至所述驱动晶体管；
第二电极，与所述第一电极相对设置；
第一、第二、和第三发射层，设置在所述第一电极和所述第二电极之间，以彼此重叠；以及

滤色器，与所述第一、第二、和第三发射层重叠，

其中，所述第一、第二、和第三发射层中的每一个均具有不同的发射表面积。

10. 根据权利要求9所述的有机发光二极管显示器，其中，通过使用每一个均具有不同开口面积的多个荫罩的沉积来形成所述第一、第二、和第三发射层。

11. 一种制造有机发光二极管显示器的方法，其包括以下步骤：

设置包括栅电极、数据电极、电源电极、和滤色器的基板；

在所述基板上形成第一电极；

在所述基板上应用光刻胶；

通过曝光和显影所述光刻胶以露出在发射区周围的所述光刻胶的至少一部分，在所述发射区周围形成突起；

通过将第一发光材料以第一角度应用到基板表面，来形成第一发射层；

通过将第二发光材料以第二角度应用到所述基板表面，在所述第一发射层上形成第二发射层，其中，所述第二角度与所述第一角度不同；以及

在所述第一和第二发射层上形成第二电极。

12. 根据权利要求11所述的方法，还包括：

在形成所述第二电极之前，通过将第三发光材料以倾斜于所述基板表面并且不同于所述第一和第二角度的第三角度应用到所述第二发射层来形成第三发射层。

13. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中, 所述第二角度大于所述第一角度, 以及其中, 所述第三角度大于所述第二角度。
14. 根据权利要求 13 所述的方法, 其中, 所述第三角度基本垂直于所述基板表面。
15. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中, 所述第二角度小于所述第一角度, 以及其中, 所述第三角度小于所述第二角度。
16. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 所述第一角度基本垂直于所述基板表面。
17. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中, 所述第一、第二和第三发射层分别具有第一、第二、和第三厚度, 以及其中, 所述第一、第二、和第三厚度之和等于或小于所述突起的高度。
18. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中, 所述第一发射层发射蓝光。
19. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中, 所述滤色器与所述第一、第二、和第三发射层重叠。
20. 一种制造有机发光二极管显示器的方法, 其包括以下步骤:
 - 在基板上设置栅电极、数据电极、电源电极、和滤色器;
 - 在所述基板上形成第一电极;
 - 在发射区周围形成突起;
 - 通过将第一发光材料以第一角度应用到所述基板的表面来形成第一发射层;

通过将第二发光材料以第二角度应用到所述基板的表面，在所述第一发射层上形成第二发射层，其中，所述第二角度与所述第一角度不同；以及

在所述第一和第二发射层上形成第二电极。

有机发光二极管显示器

相关申请的交叉参考

本发明要求于 2005 年 11 月 18 日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请第 10-2005-0110712 号的优先权，其全部内容结合于此作为参考。

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，本发明提供了一种用于提高白光发射效率并简化其制造工艺的 OLED 显示器及其制造方法。

背景技术

使用阴极射线管的显示装置已经得到广泛地使用。然而，使用阴极射线管的显示装置具有体积大、重量重，并且不易携带的缺点。近来，为了克服使用阴极射线管的显示装置的缺点，已经开发并使用了液晶显示器和等离子体显示装置。液晶显示器和等离子体显示装置的使用在空间节省和轻便性方面产生了快速的进步。

液晶显示器是非发射 (non-emissive) 装置，其包括用于发射白光的光源和用于控制从光源发射的光的透射率的液晶显示单元。液晶显示器的响应速度只与扭曲向列型液晶 (twisted nematic crystal) 的扭曲或扭开的时间一样快。因此，液晶显示器具有诸如高功耗和低响应速度的缺点。等离子体显示装置也具有诸如高功耗、驱动复

杂、和低分辨率的缺点。等离子体显示器的固有缺点源自构成单个像素所需的等离子体单元的尺寸和必须在其中驱动的注入的电离气体的特性。为了克服液晶显示器和等离子体显示装置的缺点，已经进行了关于有机发光二极管（“OLED”）的大量研究。OLED 显示器是自身发光装置，并且其可以包括在基板上呈矩阵状排列的多个发光器件和用于保护具有发光器件的基板的附加基板。OLED 显示器具有低功耗、高响应速度、宽视角、和高分辨率的特性。

OLED 显示器以位于提供空穴的正极和提供电子的负极之间的有机发射层通过空穴-电子耦合生成激子的原理来运行。因为通过耦合释放能量，所以激子发射光（也被称为去激）。为了显示完整的彩色图像，OLED 显示器包括用于发射红色、绿色、和蓝色的像素阵列。然而，用于形成红色、绿色、和蓝色像素的不同有机发射层的发射效率和寿命彼此不同。因此，引入了各种校正措施。为了解决 OLED 的上述问题，美国专利第 6,366,025 号中公开了一种用于形成红色、绿色、和蓝色像素的技术，其中，每一个像素均具有不同面积。然而，具有不同尺寸像素的 OLED 显示器在设计和驱动方面存在困难，例如，低响应速度。

通过在一个像素中重叠具有相同面积的红色、绿色、和蓝色发射层，并在发射层上布置滤色器，OLED 显示器可实现所有颜色。在美国专利第 6,392,340 号中公开了这种结构。在这种情况下，重叠的发射层具有相同的面积并组合发射白光。然后，白光穿过滤色器，以获得红光、绿光、和蓝光。在美国专利第 6,392,340 号中公开的 OLED 中，发射层的寿命和特性也彼此不同。此外，其还具有因为不同发射层之间强烈的相互作用使得高亮度白光发射寿命减小的缺点。

发明内容

因此，本发明的一个方面在于提供一种用于使有机发射层之间的相互作用最小化的 OLED 显示器及其制造方法。

根据本发明的 OLED 显示器的示例性实施例包括：正极，提供空穴；负极，提供电子；多个有机发射层，设置在正极和负极之间，多个有机发射层中的每个通过耦合来自正极的空穴和来自负极的电子来发射具有不同波长的光；以及滤色器层，使从多个有机发射层发射的光穿过，其中，多个有机发射层顺序堆叠，并且每一个均具有不同的表面积。

根据本发明的 OLED 显示器的示例性实施例包括：栅电极，提供栅极信号；数据电极，提供数据信号；电源电极，提供电源信号；开关晶体管和驱动晶体管，响应于从栅电极、数据电极、和电源电极提供的信号来运行；正极，电连接至驱动晶体管，其提供空穴；负极，与正极相对设置，其提供电子；第一、第二、和第三发射层，设置在正极和负极之间，以彼此重叠；以及滤色器，与第一、第二、和第三发射层重叠，其中，第一、第二、和第三发射层中的每一个均具有不同的发射表面积。

制造有机发光二极管显示器的方法的示例性实施例包括：设置包括栅电极、数据电极、电源电极、和滤色器的基板；在基板上形成正极；在基板上应用光刻胶；通过曝光并显影光刻胶以露出发射区周围的光刻胶的至少一部分，在发射区周围形成突起；通过将第一发光材料以第一角度应用到基板表面来形成第一发射层；通过将第二发光材料以第二角度应用到基板表面，在第一发射层上形成第二发射层，其中，第二角度与第一角度不同；以及在第一和第二发射层上形成负极。

制造有机发光二极管显示器的方法的示例性实施例包括：在基板上设置栅电极、数据电极、电源电极、和滤色器；在基板上形成提供空穴的正极；通过丝网印刷（screen printing）在发射区周围形成突起；通过将第一发光材料以第一角度应用到基板表面来形成第一发射层；通过将第二发光材料以第二角度应用到基板表面，在第一发射层上形成第二发射层，其中，第二角度与第一角度不同；以及在第一和第二发射层上形成提供电子的负极。

附图说明

图1是根据本发明的OLED显示器的示例性实施例的等效电路图；

图2、图3、图4、和图5是示出在根据本发明的OLED显示器的示例性实施例中的不同发射层的面积的截面图；

图6是示出在根据本发明的OLED显示器的示例性实施例中形成每一个均具有不同面积的发射层的工艺的示例性实施例的视图；以及

图7是在根据本发明的OLED显示器的示例性实施例中一个像素的截面图。

具体实施方式

下面将参照附图更加全面地描述本发明，在附图中示出了本发明的示例性实施例。然而，本发明可以以多种不同的方式来实现而不局限于在此描述的实施例。相反地，所提供的这些实施例，对本领域的技术人员来说，使得本发明充分公开并且完全覆盖本发明的范围。通篇中，相同的标号表示相同的元件。

应当理解，当提到元件“位于”另一个元件上时，其可直接位于另一个元件上，或者也可在其间存在插入元件。相反地，当提到元件“直接位于”另一个元件上时，是指在元件之间不存在插入元件。正如在此所应用的，术语“和/或”包括一个或多个相关的所列术语的任意和所有结合。

应当理解，尽管在此可能使用术语第一、第二、第三等来描述不同的元件、部件、区域、层、和/或部分，但是这些元件、部件、区域、层、和/或部分并不局限于这些术语。这些术语仅用于将一个元件、部件、区域、层、或部分与另一个区域、层、或部分相区分。因此，在不背离本发明宗旨的情况下，下文所述的第一元件、组件、区域、层、或部分可以称为第二元件、部件、区域、层、或部分。

在此使用的术语仅用于描述特定实施例而不是限制本发明。正如在此使用的，单数形式的“一个”、“这个”也包括复数形式，除非文中有其它明确指示。应当进一步理解，当在本申请文件中使用术语“包含”和/或“包含”或者“包括”和/或“包括”时，是指存在所声称的特征、区域、整数、步骤、操作、元件、和/或部件，但是并不排除还存在或附加一个或多个其它的特征、区域、整数、步骤、操作、元件、部件、和/或其组合。

此外，在此可能使用诸如“下面的”、或“底部的”以及“上面的”、或“顶部的”的相关术语，以描述如图中所示的一个元件与另一元件的关系。应当理解，除图中所示的方位之外，相关术语将包括装置的不同方位。例如，如果翻转一个附图中的装置，则被描述为在其它元件“下部”面上的元件将被定位为在其它元件的“上部”面。因此，根据附图的特定方位，示例性术语“下面”包括在上面和在下面的方位。相似地，如果翻转一个附图中的装置，则被描述为在其它元件“下面”或“之下”的元件将被定位为在其它元

件的“之上”。因此，示例性术语“下面”或“在...之下”可包括在上方和在下方的方位。

除非特别限定，在此所采用的所有的术语（包括技术和科技术语）具有与本发明所属领域的普通技术人员通常所理解的意思相同的解释。而该术语的进一步理解，例如，字典中通常采用的限定意思应该被解释为与相关技术上下文中的意思相一致，并且除非在此进行特别限定，其不应被解释为理想的或者过于正式的解释。

在此，参考作为本发明的理想实施例的示意图的横截示意图描述本发明的实施例。同样，可以预料诸如制造技术和/或公差可以导致示意图的变化。因此，本发明的实施例不应该被理解为局限于在此示出的特定形状，而且包括例如由于制造而导致的形状的偏差。例如，被显示或描述为平坦的区域，典型地可能具有粗糙和/或非线性特性。此外，所示的锐角可以为圆角。因此，在图中示出的区域实际上是示意性的，并且形状并不用于描述区域的准确形状，并且不用于限定本发明的范围。

下文将参照附图详细描述本发明的示例性实施例。

图1是根据本发明示例性实施例的OLED显示器的示例性实施例的等效电路图。该等效电路图示出这种显示器的一个像素。图2是根据本发明的OLED显示器的示例性实施例的有机发光器件的示例性实施例的截面图。

参照图1，像素100连接至用于传输栅极信号的栅极信号线10、用于传输数据信号的数据信号线20、以及用于传输驱动电压的驱动电压线30。有机发光二极管（“OLED”）显示器包括多个像素。在一个示例性实施例中，像素可以布置为在行方向和列方向上形成的矩阵。即，OLED显示器具有在行方向上延伸、彼此平行运行的多

条栅极信号线 10；在列方向上延伸、彼此平行运行的多条数据信号线 20；以及多条驱动电压线 30。

每个像素 100 包括开关晶体管 40、驱动晶体管 50、存储电容器 60、和有机发光二极管 (OLED) 200。开关晶体管 40 具有连接至栅极信号线 10 的栅电极、连接至数据信号线 20 的源电极、以及连接至驱动晶体管 50 和存储电容器 60 一侧的漏电极。开关晶体管 40 响应于施加到栅极信号线 10 的栅极信号，将施加到数据信号线的数据信号传输到驱动晶体管 50。

驱动晶体管 50 具有连接至开关晶体管 40 的漏电极的栅电极、连接至驱动电压线 30 和存储电容器 60 另一侧的源电极、以及连接至 OLED 200 的漏电极。驱动晶体管 50 将随源电极和漏电极之间的电压改变的电流输出至 OLED 200。

存储电容器 60 位于驱动晶体管 50 的栅电极与驱动电压线 30 之间，并且当开关晶体管 40 截止时存储驱动晶体管 50 的栅电极信号。

根据该示例性实施例，用于驱动 OLED 200 的开关晶体管和驱动晶体管 40 和 50 是 n 沟道场效应管。然而，可选配置包括开关晶体管 40 和/或驱动晶体管 50 可为 p 沟道场效应管的实施例。此外，根据该示例性实施例所描述的开关晶体管 40、驱动晶体管 50、电容器 60、和 OLED 200 之间的连接关系可改变。

参照图 2，有机发光二极管 (“OLED”) 200 包括：正极 210，连接至驱动晶体管 50 的漏电极；负极 270，连接到由外部提供的共电压；以及有机发光件 220 至 260，位于正极 210 和负极 270 之间并通过电子-空穴耦合发光。因为负极 270 提供有共电压，所以由有

机发光件 **220** 至 **260** 发射的光的强度取决于驱动晶体管 **50** 的漏电极电流。

更具体地，有机发光件 **220** 至 **260** 由堆叠的红色、绿色、和蓝色有机发光材料组成，以根据加色模式 (additive color model) 发射白光。

如图 2 所示，OLED **200** 具有：正极 **210**，连接至驱动晶体管 **50** 的漏电极；空穴传输层 **220**，与正极 **210** 相邻；负极 **270**，用于提供从外部提供的共电极信号；电子传输层 **260**，与负极 **270** 相邻；以及蓝色、红色、和绿色发射层 **230**、**240**、和 **250**，用于通过耦合从空穴传输层 **220** 和电子传输层 **260** 接收的空穴和电子以产生激子，来发射光。

蓝色、红色、和绿色发射层 **230**、**240**、和 **250** 的每一个均包括不同的发光材料，并可在相似的电条件下具有不同的发光效率。例如，绿色发射层 **250** 的发光效率可大于红色发射层 **240** 的发光效率，而红色发射层 **240** 的发光效率反过来大于蓝色发射层 **230** 的发光效率。

在该示例性实施例中的每一个发射层 **230**、**240**、和 **250** 彼此叠加并具有不同的表面积。例如，因为发射层 **230**、**240**、和 **250** 的效率以绿色、红色、和蓝色的顺序降低，所以发射层 **230**、**240**、和 **250** 的表面积以绿色、红色、和蓝色的顺序增加。因此，绿色发射层的表面积最小，蓝色发射层的表面积最大，以及红色发射层的表面积介于两者之间。可调节发射层 **230**、**240**、和 **250** 之间的表面积差，以补偿各层之间的效率差。当两层之间的效率差很小时，两层之间的面积差相应地较小；当两层之间的效率差很大时，两层之间的面积差相应地较大。

参照图 3 和图 4，在根据本发明的 OLED 200 的另一示例性实施例中，随着发射层 230、240、和 250 朝向 OLED 的顶部构建，其表面积变得更小。最下部发射层 230 直接被空穴传输层 220 和电子传输层 260 接近。在图 3 和图 4 中，发射层 230、240、和 250 的发光效率在向上的方向上增加。因此，因为最下部发射层 230 可具有比上部层 240 和 250 更低的效率，所以它们之间的面积比将根据这种关系来设置。

在图 3 中，每一个发射层 230、240、和 250 的一端彼此对齐。在图 4 中，较窄的发射层位于较宽的发射层的边界内，更具体地，发射层 230、240、和 250 中每一个的中心可彼此对应。

可使用传统的技术制造图 3 和图 4 中所示的 OLED 的蓝色、红色、和绿色发射层 230、240、和 250。一个示例性实施例使用具有不同尺寸开口的荫罩 (shadow mask)。即，当发射层 230、240、和 250 的效率以蓝色、红色、和绿色的顺序增加时，蓝色发射层的荫罩具有最大的开口面积，且绿色发射层的荫罩具有最小的开口面积。合成的像素具有一个或多个发射层的堆叠结构，然后与一个滤色器重叠。

OLED 200 的正极 210 连接到驱动晶体管 50 的漏电极，该驱动晶体管由透明导电材料 (例如，氧化铟锡 (“ITO”) 或氧化铟锌 (“IZO”)) 或反射金属 (例如，铝 (Al) 或其合金) 制成。OLED 200 的负极 270 接收共电压，并由反射金属 (例如，钙 (Ca)、钡 (Ba)、镁 (Mg)、或铝 (Al)) 或透明导电材料 (例如，ITO 或 IZO) 制成。

图 5 所示的 OLED 300 的示例性实施例具有每一个均具有不同面积的发射层的堆叠结构。

参照图 5, OLED 300 具有: 正极 310, 连接至驱动晶体管的漏电极; 空穴传输层 320, 与正极 310 相邻; 负极 370, 用于提供从外部提供的共电极信号; 电子传输层 360, 与负极 370 相邻; 以及绿色、红色、和蓝色发射层 330、340、和 350, 用于通过耦合从空穴和电子传输层 320 和 360 接收的空穴和电子以产生激子, 来发射光。

每一个蓝色、红色、和绿色发射层 330、340、和 350 均包括不同的发光材料, 并可在相似的电条件下具有不同的发光效率。例如, 发射层 330、340、和 350 的发光效率以上述绿色、红色、和蓝色的顺序降低。

在该示例性实施例中的每一个发射层 330、340、和 350 彼此重叠并且具有不同的面积。例如, 当发射层 330、340、和 350 的效率以绿色、红色、和蓝色的顺序降低时, 与前一实施例中的结构相反, 发射层 330、340、和 350 的面积以绿色、红色、和蓝色的顺序增加。如上所述, 发射层 330、340、和 350 之间的面积差随着其间效率差的减小而减小, 并随着其间效率差的增大而增大。根据该示例性实施例, 图 5 中的发射层 330、340、和 350 从正极 310 到负极 370 以绿色、红色、和蓝色的顺序堆叠。

更具体地, 首先堆叠具有最高效率的发射层 330, 以放置在最下层并接触空穴传输层 320。例如, 如果绿色发射层的效率最高, 则首先应用绿色发射层。如果红色发射层的效率次高, 则将红色发射层应用到绿色发射层上, 并且红色发射层的一部分接触空穴传输层 320。然后, 应用具有最低效率的蓝色发射层, 蓝色发射层的下表面接触空穴传输层 320 并且上表面接触电子传输层 360。由于蓝色发射层 350 直接接触空穴传输层 320 和电子传输层 360, 所以蓝色发射层 350 被置于最有利于生成激子的条件下。结果, 因为通过与电子传输层 360 和空穴传输层 320 直接接触从而提高了蓝色发射

层的效率，所以优选地，该蓝色发射层具有比当全部三个发射层均具有相同结构时所使用的蓝色发射层略小的面积比。

图6示出形成图5的OLED示例性实施例的工艺的示例性实施例。

通过使在基板410上形成的空穴传输层420上的突起490具有预定高度，来形成沉积区。通过以一定角度沉积有机发射层430、440、和450，在沉积区中形成每一个有机发射层。可通过在形成空穴传输层420之后在整个基板410上沉积光刻胶以及通过曝光和显影光刻胶，来形成突起490。也可以通过在整个基板410上印刷（print）聚合物来形成突起490。突起490的高度高于发射层430、440、和450的厚度之和。

首先，在形成有突起490的基板410上，以 α 角沉积具有最高发光效率的第一发射层430，其中， α 在相对于基板410的水平表面的大约0度至大约90度的范围内。从而，在空穴传输层420上的两个相邻突起490之间形成具有面积“a”的第一发射层430。接下来，以 β 角沉积具有第二最佳发光效率的第二发射层440，其中， β 在相对于基板410的水平表面的大约0度至大约90度的范围内。这里， β 大于 α 。在两个相邻突起490之间形成具有面积“b”的第二发射层440，同时接触第一发射层430和空穴传输层420。最后，在基本垂直于基板410的方向上沉积具有最低效率的第三发射层450。因此，在两个相邻突起490之间形成具有面积“c”的第三发射层450，同时接触第二发射层440和空穴传输层420。

根据一个示例性实施例，使用荫罩沉积第一、第二、和第三发射层430、440、和450，其中，仅将对应于发射层430、440、和450的区域开口，以防止发光材料沉积到其他区域上。接下来，在

第三发射层 **450** 的上表面上顺序堆叠电子传输层（未示出）和负极（未示出），以完成 OLED。

如果突起 **490** 的高度比发射层 **430**、**440**、和 **450** 的全部高度高太多，则可过度延伸电子传输层和负极，从而在任意层中生成导致短路的间隙。因此，在一个示例性实施例中，将突起 **490** 的高度设置为发射层 **430**、**440**、和 **450** 累加高度的两倍。在另一示例性实施例中，由于垂直于基板 **410** 沉积第三发射层 **450**，所以用于沉积第一和第二发射层 **430** 和 **440** 的沉积角度可维持在相对于基板 **410** 的水平表面大约 45 度至大约 90 度的范围内。根据制造 OLED 显示器的示例性实施例的方法的示例性实施例，可以在一个像素中形成多个发射层沉积区，以生成将通过滤色器变为一种颜色的白光。

根据本发明的 OLED 显示器的示例性实施例包括具有图 7 所示的横截面的像素。在图 7 所示的 OLED 显示器的示例性实施例的像素的示例性实施例中，在绝缘基板 **510** 上形成第一和第二栅电极 **520a** 和 **520b** 及栅极线（未示出，参照图 1 的栅极信号线）。在一个示例性实施例中，绝缘基板 **510** 可由透明玻璃或塑料材料制成。在水平方向上形成用于传输栅极信号的栅极线，并且该栅极线包括具有宽面积的焊盘区 **520c**，以接收来自外部的信号。第一栅电极 **520a** 连接至栅极线并向上延伸，并与栅极线分离形成第二栅电极 **520b**。栅极驱动电路（未示出）直接安装到基板 **510** 上或者安装到将连接至栅极焊盘 **520c** 的另一个外部器件上。可选的示例性实施例包括栅极驱动电路直接连接至栅极线而无需栅极焊盘区 **520c** 的结构。

在一个示例性实施例中，第一栅电极 **520a**、第二栅电极 **520b**、和栅极线可形成为单一层，其中，该单一层由铝、银、铜、钼、铬、钽、钛、及其同族金属、或其合金制成。可选的示例性实施例包括栅电极和栅极线包括由不同种类的金属堆叠而成的多层结构的配置。多层结构可由 ITO 和用于降低信号延迟或电压降的低电阻材料

的组合、或者 IZO 和具有优良的物理、化学、和电接触特性的材料的组合制成。低电阻材料可为诸如铝、银、或铜的金属或者其合金的金属。具有优良接触特性的材料的示例性实施例可为钼、铬、钽、或钛。以相对于基板 **510** 大约 30 度至大约 80 度的角度形成第一栅电极 **520a**、第二栅电极 **520b**、和栅极线。

第一栅电极 **520a**、第二栅电极 **520b**、和栅极线被栅极绝缘层 **525** 覆盖。在一个示例性实施例中，栅极绝缘层 **525** 可由氮化硅 (“ SiN_x ”) 或氧化硅 (“ SiO_x ”) 制成。在栅极绝缘层 **525** 的顶部形成半导体带 **530a** 或半导体岛 **530b**。在一个示例性实施例中，半导体带 **530a** 或半导体岛 **530b** 可由氢化非晶硅或多晶硅制成。半导体带 **530a** 在与栅极线基本垂直的方向上延伸，并包括多个延伸到第一栅电极 **520a** 的突出 (未示出)。半导体岛 **530b** 布置在第二栅电极 **520b** 上。

多个第一和第二欧姆接触 **535a** 和 **535b** 分别形成在半导体带 **530a** 和半导体岛 **530b** 上。在一个示例性实施例中，欧姆接触可由诸如 n+氢化非晶硅或硅化物的材料制成，该 n+氢化非晶硅重掺杂有诸如磷 (P) 的 n 型杂质。

在欧姆接触 **535a** 和 **535b** 及栅极绝缘层 **525** 上形成数据线 (未示出，参照图 1 的数据信号线)、驱动电压线 (参照图 1)、和数据导体 **545a** 和 **545b**。数据导体 **545a** 和 **545b** 包括开关晶体管的源电极和漏电极以及驱动晶体管的源电极和漏电极。

用于传输数据信号的数据线垂直地延伸，并与栅极线交叉。数据线 (未示出) 包括在栅电极 **520a** 的方向上形成的第一源电极和用于接收来自外部的信号的宽焊盘区 **540**。这里，可将数据驱动电路 (未示出) 安装在基板 **510** 上或者安装到将连接至数据焊盘 **540** 的其他外部器件上。

用于传输驱动电压的驱动电压线垂直地延伸，并与栅极线交叉。驱动电压线包括宽焊盘区（未示出），以接收来自外部的信号。可选的示例性实施例包括数据驱动电路无需数据焊盘区 **540** 而直接连接至数据线的结构。

在一个示例性实施例中，数据线、驱动电压线、和数据导体 **545a** 和 **545b** 由难熔金属（例如，钼、铬、钽、和钛）或其合金制成。在另一示例性实施例中，数据线、驱动电压线、和数据导体 **545a** 和 **545b** 可具有包括难熔金属膜（未示出）和低电阻导电膜（未示出）的多层结构。多层结构的示例性实施例可为由诸如铬或钼（或其合金）的下层和诸如铝（或其合金）的上层所组成的双层，或者由诸如钼（或其合金）的下层、诸如铝（或其合金）的中间层、和诸如钼（或其合金）的上层所组成的三层。形成数据线、驱动电压线、和数据导体 **545a** 和 **545b**，使得它们具有相对于基板 **510** 形成大约 30 度至大约 80 度角的侧面。

驱动晶体管包括数据导体 **545b**、第二欧姆接触 **535b**、半导体岛 **530b**、栅极绝缘层 **525**、和第二栅电极 **520b**。开关晶体管包括数据导体 **545a**、第一欧姆接触 **535a**、半导体带 **530a**、栅极绝缘层 **525**、和第一栅电极 **520a**。

滤色器层 **550** 形成在栅极绝缘层 **525** 上，并位于其上将形成有 OLED 的区域的下方。在每个像素上形成滤色器层 **550**，并且从 OLED 输出的光从滤色器层 **550** 穿过，以发射预定的颜色。尽管只有一种颜色应用到每个单独像素，但滤色器层 **550** 可为蓝色、绿色、或红色。尽管在该示例性实施例中滤色器层 **550** 位于 OLED 之下，滤色器层 **550** 可位于 OLED 的顶部或 OLED 之下的任意其他位置，只要其使光穿过以发射预定的颜色。上述示例性实施例描述了光穿过基板 **510** 的底部向外发射的底部型显示器。然而，OLED 显示器

的可选示例性实施例还包括光穿过共电极 **770** (下面将描述) 的顶部向外发射的顶部型显示器。

在数据导体 **545a** 和 **545b**、露出的半导体 **530a** 和 **530b**、栅极绝缘层 **525**、第一和第二欧姆接触 **535a** 和 **535b** 的露出侧、以及滤色器层 **550** 上形成钝化层 **560**。钝化层 **560** 由无机绝缘体或有机绝缘体制成, 并具有平坦的表面。在一个示例性实施例中, 无机绝缘体可为氮化硅或氧化硅, 其可为感光的, 并且可具有小于大约 4.0 的介电常数。可选的示例性实施例包括钝化层可具有由下部无机层和上部有机层组成的双层结构以保护有机层的绝缘特性的结构和露出的半导体 **530a** 和 **530b**。

钝化层 **560** 具有多个接触孔 **565a**、**565b**、**565c**、**565d**、和 **565e**, 以露出第二栅电极 **520b** 的一部分、栅极线 **520c** 的焊盘区、数据线 **540** 的焊盘区、以及数据导体 **545a** 和 **545b**。在钝化层 **560** 上形成多个像素电极 **600**、多个连接件 **610**、以及多个接触辅助部 **620** 和 **630**。在一个示例性实施例中, 像素电极 **600**、连接件 **610**、以及接触辅助部 **620** 和 **630** 由透明导电材料 (例如, ITO 或 IZO) 或反射金属 (例如, 铝、银、或其合金) 制成。

像素电极 **600** 通过接触孔 **565c** 连接至驱动晶体管的漏电极。连接件 **610** 通过接触孔 **565a** 和 **565b** 连接至开关晶体管的漏电极和驱动晶体管的栅电极。

在钝化层 **560** 上形成阻挡层 **700**, 以围绕像素电极 **600** 的边缘并限定了在其中形成 OLED **200** 的空间。阻挡层 **700** 由有机或者无机材料组成。

在 OLED 200 和阻挡层上布置共电极 700，以完成显示器。共电极 770 的示例性实施例可以由与像素电极 600、数据导体 545a 和 545b、或栅电极相同的材料形成。

如上所述，有机发光单元具有红色、蓝色、和绿色发光材料层，其中每一层均具有不同的表面积。OLED 发射高纯度白光，使得当其穿过多个像素的每一个单独像素的滤色器时，OLED 显示器可实现所有颜色。

虽然结合当前实际示例性的实施例描述了本发明，但应当理解，本发明并不局限于披露的实施例，而是相反地，本发明覆盖包括在所附权利要求的精神和范围内的各种更改和等同替换。

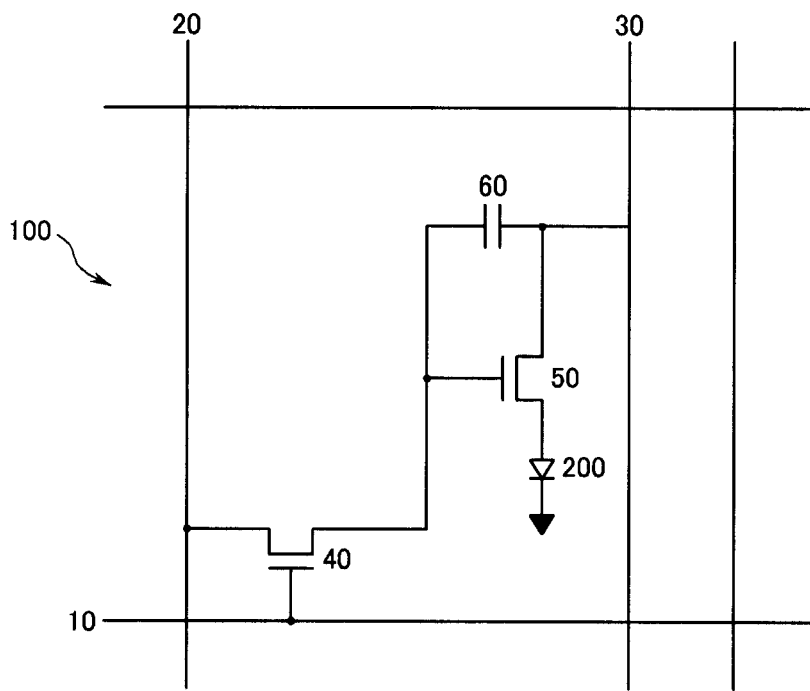


图 1

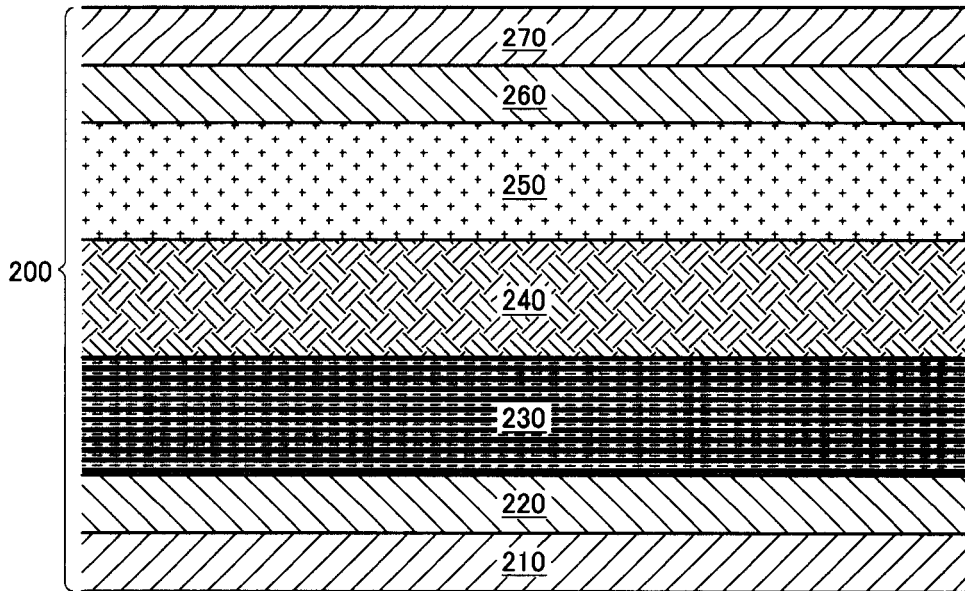


图 2

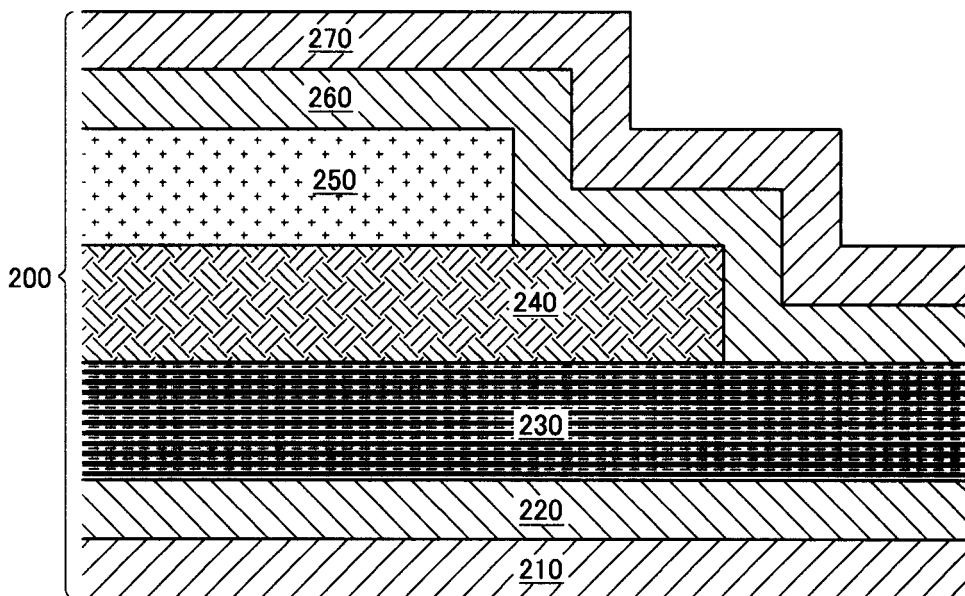


图 3

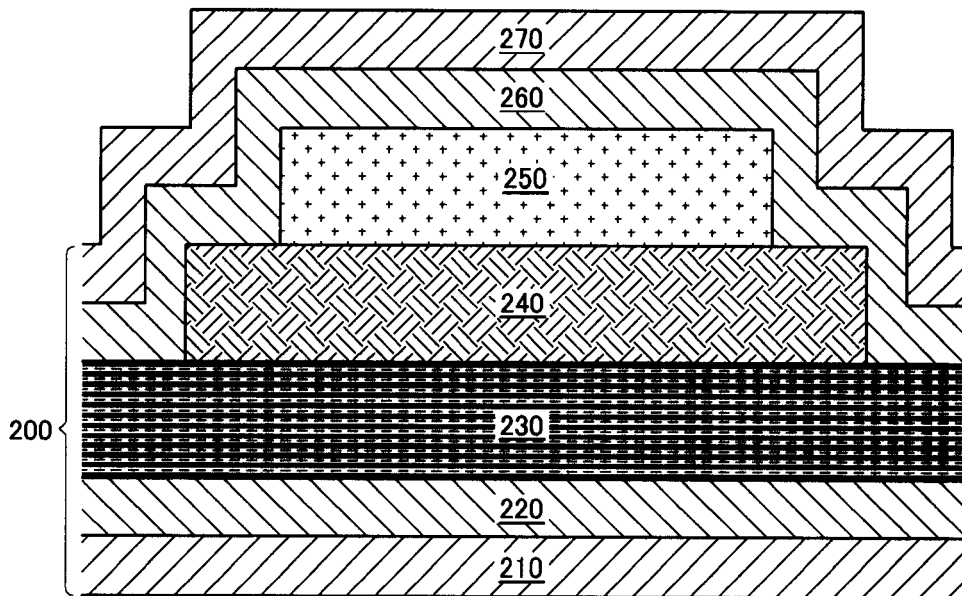


图 4

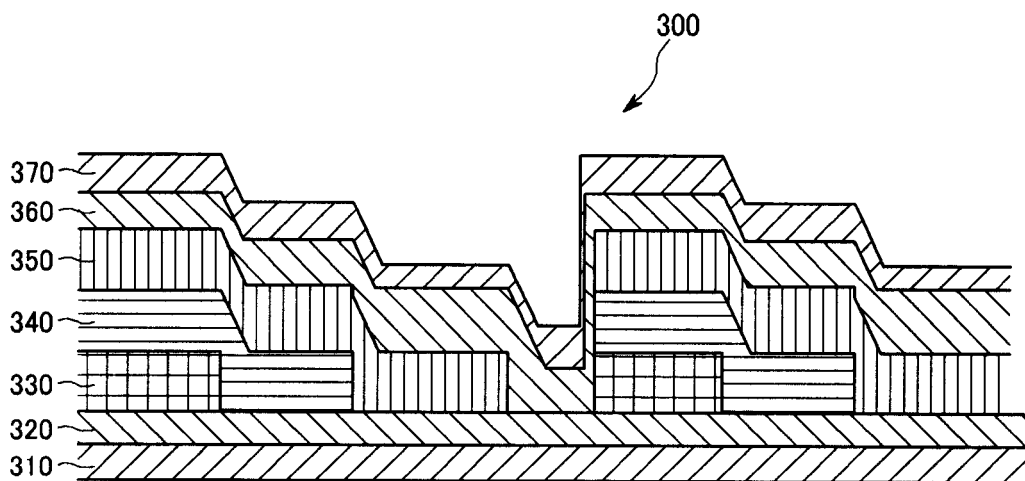


图 5

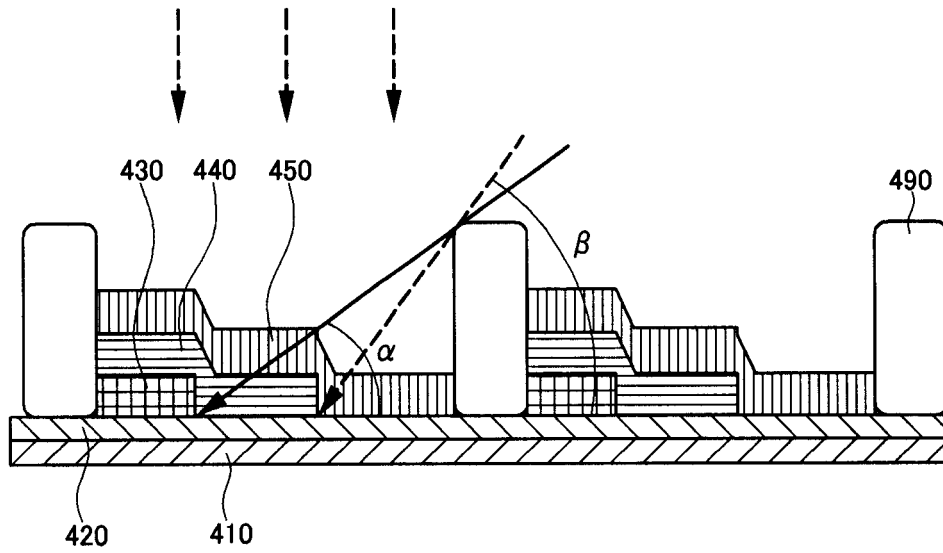


图 6

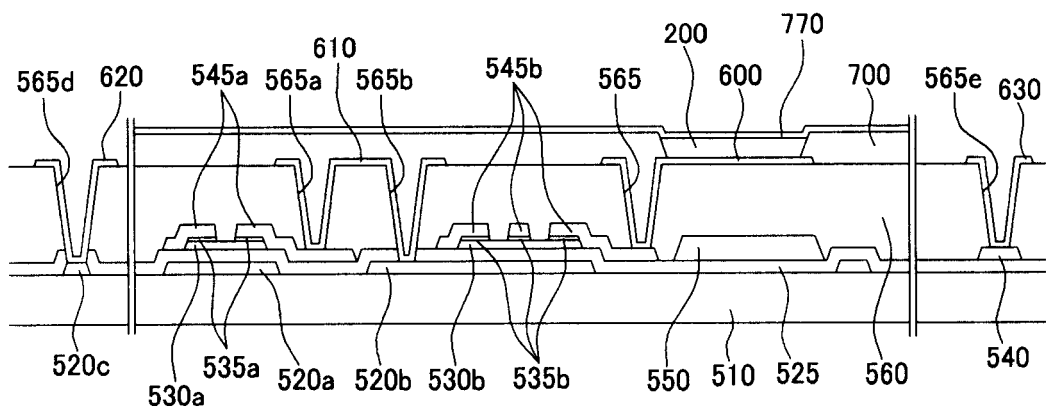


图 7

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光二极管显示器 | | |
| 公开(公告)号 | CN1967900A | 公开(公告)日 | 2007-05-23 |
| 申请号 | CN200610140099.0 | 申请日 | 2006-10-18 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星电子株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三星电子株式会社 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 三星电子株式会社 | | |
| [标]发明人 | 成运澈 李周炫 | | |
| 发明人 | 成运澈 李周炫 | | |
| IPC分类号 | H01L51/50 H01L51/52 H01L51/54 H01L51/56 H01L27/32 H01L21/82 | | |
| CPC分类号 | H01L51/5036 H01L27/322 H01L27/3246 H01L51/56 H05B33/14 | | |
| 代理人(译) | 李伟 | | |
| 优先权 | 1020050110712 2005-11-18 KR | | |
| 其他公开文献 | CN1967900B | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明提供了一种用于提高白光发射效率并简化制造工艺的OLED显示器，其包括多个像素，每个像素均具有晶体管单元、滤色器单元、和有机发光器件单元。晶体管单元将来自外部的信号转换为用于驱动有机发光器件单元的驱动信号。有机发光器件单元包括每一个均具有不同面积的蓝色、红色、和绿色发射层。通过使白光穿过滤色器，OLED显示器能够实现所有颜色。

