

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 27/32 (2006.01)
H01L 21/82 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710102417.9

[43] 公开日 2007年11月7日

[11] 公开号 CN 101068027A

[22] 申请日 2007.5.8

[21] 申请号 200710102417.9

[30] 优先权

[32] 2006.5.3 [33] KR [31] 10-2006-0040219

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 梁善芽 吴允哲 李垠姬 姜垣锡

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 刘杰 王小衡

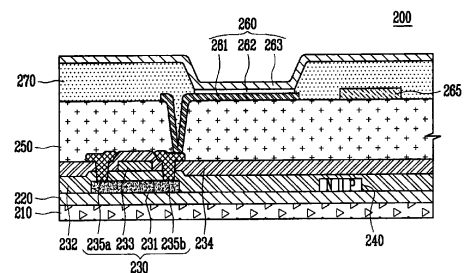
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

有机发光显示装置

[57] 摘要

本发明公开了一种有机发光显示装置，包括：衬底；位于该衬底上的薄膜晶体管；位于该薄膜晶体管上的钝化层；位于该钝化层上并电连接到该薄膜晶体管的有机发光二极管；介于该衬底和该有机发光二极管之间的光传感器；以及位于该钝化层上的挡光层。



1. 一种有机发光显示装置，包括：
衬底；
位于所述衬底上的薄膜晶体管；
位于所述薄膜晶体管上的钝化层；
位于所述钝化层上并电连接到所述薄膜晶体管的有机发光二极管；
介于所述衬底和所述有机发光二极管之间的光传感器；以及
位于所述钝化层上的挡光层。
2. 权利要求 1 所述的有机发光显示装置，其中所述挡光层包括具有低反射率的金属。
3. 权利要求 2 所述的有机发光显示装置，其中所述金属为钼或铬。
4. 权利要求 2 所述的有机发光显示装置，其中所述挡光层包括金属绝缘体混合层。
5. 权利要求 2 所述的有机发光显示装置，其中所述挡光层为单个连续的膜。
6. 权利要求 2 所述的有机发光显示装置，其中所述挡光层包括多个不连续的分段。
7. 权利要求 1 所述的有机发光显示装置，其中所述挡光层能够最小化被所述光传感器吸收的光干涉。
8. 权利要求 1 所述的有机发光显示装置，其中所述光传感器能够吸收从所述有机发光二极管发射的光并将所述吸收光转换成电信号。
9. 权利要求 6 所述的有机发光显示装置，其中所述电信号能够控制由所述有机发光二极管产生的光的亮度。
10. 权利要求 1 所述的有机发光显示装置，其中所述光传感器与所述薄膜晶体管水平分隔。
11. 权利要求 1 所述的有机发光显示装置，其中所述有机发光二极管具有背发光结构。
12. 权利要求 1 所述的有机发光显示装置，其中所述光传感器包括 N 型掺杂区域、与所述 N 型掺杂区域水平分隔的 P 型掺杂区域、以及介于所述 N 型掺杂区域和所述 P 型掺杂区域之间的本征区域。

13. 权利要求 1 所述的有机发光显示装置，其中所述有机发光二极管包括第一电极层、发光层和第二电极层。

14. 一种制造有机发光显示装置的方法，包括：

在衬底上形成薄膜晶体管；

在所述衬底上形成光传感器；

在所述薄膜晶体管上形成钝化层；

在所述钝化层上形成有机发光二极管；以及

在所述钝化层上形成挡光层。

15. 权利要求 14 所述的制造有机发光显示装置的方法，其中形成所述挡光层包括沉积厚度为约 100 埃至约 5000 埃的金属或不透明绝缘材料。

16. 权利要求 14 所述的制造有机发光显示装置的方法，其中形成所述挡光层包括沉积具有低反射率的金属。

17. 权利要求 14 所述的制造有机发光显示装置的方法，其中形成所述挡光层包括在所述钝化层上沉积多个不连续的分段。

18. 权利要求 17 所述的制造有机发光显示装置的方法，其中所述多个分段的各个预定数目的分段布置成几何形状。

19. 权利要求 14 所述的制造有机发光显示装置的方法，其中形成所述挡光层包括在所述钝化层上沉积单个连续的层。

有机发光显示装置

技术领域

本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法。具体而言，本发明涉及具有能够提高光传感器光吸收率的挡光层的有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

一般而言，有机发光显示装置为平板显示装置，其中电压可以施加到夹置于两个电极即阳极和阴极之间的多个层，使电子和空穴复合以形成图像。具体而言，传统有机发光显示装置可包括空穴注入层(HIL)、空穴输运层(HTL)、至少一个有机发光层、电子注入层(EIL)、以及电子输运层(ETL)。因此，来自阳极的空穴可以注入到HIL，注入的空穴因此可以通过HTL输运到有机发光层内。类似地，电子可以从阴极注入到EIL，注入的电子因此可以通过ETL输运到有机发光层内。输运的空穴和电子可以在有机发光层内相互复合，从而形成激子并由此发射可见光和形成图像。

有机发光显示装置的传统有机发光层会随时间退化，因此减小了其发射的光的亮度和/或改变其颜色坐标。从有机发光层发射的光的亮度减小会降低该有机发光显示装置的图像质量及其整体寿命。人们已经尝试了将光传感器结合到有机发光显示装置中以改善其亮度。然而，由于光的干涉，传统的光传感器具有低的光吸收率，由此对有机发光显示装置的亮度控制是有限的。

因此，需要一种有机发光显示装置，其具有能够控制其亮度且呈现改善的光吸收率的光传感器。

发明内容

因此本发明涉及一种有机发光显示装置及其制造方法，其基本上克服了相关技术的一个或多个缺点。

本发明的特征是提供一种有机发光显示装置，其具有能够提高其中的光传感器的光吸收率的挡光层。

本发明的另一个特征是提供一种有机发光显示装置的制造方法，该有机发光显示装置具有能够提高其中的光传感器的光吸收率的挡光

层。

本发明的至少一个上述及其他特征与优点可以通过提供一种有机发光显示装置而实现，该有机发光显示装置包括：衬底；位于该衬底上的薄膜晶体管；位于该薄膜晶体管上的钝化层；位于该钝化层上并电连接到该薄膜晶体管的有机发光二极管（OLED）；介于该衬底和该OLED之间的光传感器；以及该钝化层上的挡光层。

该挡光层可包括具有低反射率的金属。该金属可以是钼或铬。备选地，该挡光层可包括金属绝缘体混合层。

该挡光层可以是单个连续的膜。备选地，该挡光层可包括多个不连续的分段。该挡光层能够最小化被该光传感器吸收的干涉光。

该光传感器可以与该薄膜晶体管水平分隔。该光传感器可包括N型掺杂区域，与该N型掺杂区域水平分隔的P型掺杂区域，以及介于该N型掺杂区域和该P型掺杂区域之间的本征区域。该光传感器能够吸收从该OLED发射的光并将该吸收光转换成电信号。该电信号能够控制由该OLED产生的光的亮度。

该OLED可具有背发光结构。该OLED可包括第一电极层、有机发光层和第二电极层。

在本发明的另一个方面，提供了一种制造有机发光显示装置的方法，包括在衬底上形成薄膜晶体管，在该衬底上形成光传感器，在该薄膜晶体管上形成钝化层，在该钝化层上形成OLED，以及在该钝化层上形成挡光层。

形成该挡光层可包括沉积厚度为约100埃到约5000埃的金属或不透明绝缘材料。形成该挡光层可包括沉积具有低反射率的金属。

另外，形成该挡光层可包括在该钝化层上沉积多个不连续的分段。该多个分段的各个预定数目的分段可以布置成几何形状。备选地，形成该挡光层可包括在该钝化层上沉积单个连续的层。

附图说明

参照附图详细地描述本发明的示范性实施例，本发明的上述和其他特征及优点对于本领域普通技术人员而言将变得更加显而易见，附图中：

图1示出了根据本发明实施例的有机发光显示装置的剖面视图；

图2A-2B示出了根据本发明另外实施例的有机发光显示装置的平

面视图；以及

图 3A-3C 示出了根据本发明实施例的有机发光显示装置制造工艺的顺序步骤。

具体实施方式

2006年5月3日向韩国知识产权局提交的标题为"Organic Light Emitting Display Device"的韩国专利申请 No. 10-2006-0040219 的全部内容结合于此作为参考。

下文中将参照附图更加全面地描述本发明，其中在附图中示出了本发明的示范性实施例。然而，本发明可以按照不同的形式实施，不应理解为限制于此处所述。相反，提供这些实施例的目的是使公开更为彻底和全面，并全面地向本领域技术人员传达本发明的范围。

在图示中，为了说明清楚而夸大了层和区域的尺寸。还应当理解，当一层或元件被提到与另一个层或衬底的关系为“在……上”时，这些层或元件与其它层或衬底的关系可以为直接位于其上，或者还可能存在于中间层。还应当理解，当一层被提到与另一个层的关系为“在……下”时，其与其它层或衬底的关系可以为直接位于其之下，或者还可能存在于一个或多个中间层。此外，还应当理解，当一层被提到位于两个层“之间”时，该层可以是这两个层之间的唯一的层，或者这两个层之间还存在一个或多个中间层。全文中相同的参考数字表示相同的元件。

下文中将参考图 1 更详细地描述根据本发明的有机发光显示装置的示范性实施例。如图 1 所示，根据本发明实施例的有机发光显示装置 200 包括衬底 210、薄膜晶体管 230、钝化层 250、有机发光二极管 (OLED) 260、光传感器 240、以及位于钝化层 250 上的挡光层 265。

根据本发明实施例的有机发光显示装置 200 的衬底 210 可以由本领域普通技术人员确定的任意绝缘材料制成，例如玻璃、塑料、硅、合成树脂等。优选地，衬底 210 可以是透明的，例如玻璃衬底。此外，衬底 210 可以形成为包括像素区域，即能够显示图像的区域；以及非像素区域。衬底 210 可包括形成于其上的缓冲层 220。缓冲层 220 可以由氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_2) 选择性地形成。缓冲层 220 可以使在后处理期间杂质扩散到薄膜晶体管 230 内或者扩散到其上的光传感器 240 内最小化。

根据本发明实施例的有机发光显示装置 200 的薄膜晶体管 230 可包括半导体层 231、绝缘层 232、栅极 233、层间绝缘层 234、以及源极/漏极 235a/235b。

薄膜晶体管 230 的半导体层 231 可以形成为在缓冲层 220 上具有预定的图案，位于与衬底 210 的非像素区域相对应的区域。具体而言，可以通过例如激光辐射将非晶硅层晶化成低温多晶硅 (LTPS)，由此形成半导体层 231。

薄膜晶体管 230 的栅极绝缘层 232 可以形成于半导体层 231 上，即介于半导体层 231 和栅极 233 之间。更具体而言，绝缘层 232 可沉积于缓冲层 220 上并位于半导体层 232 和光传感器 240 上，如图 1 所示，使得绝缘层 232 的一部分可以置于介于薄膜晶体管 230 的半导体层 231 和光传感器 240 之间的缓冲层 220 上，从而分隔该半导体层和光传感器。

薄膜晶体管 230 的栅极 233 可按预定图案置于绝缘层 232 上，位于与衬底 210 的非像素区域相对应的区域，且层间绝缘层 234 可以形成于该栅极上。

薄膜晶体管 230 的源极/漏极 235a 和 235b 可形成于层间绝缘层 234 上，且可以通过形成于层间绝缘层 234 内的接触孔而与半导体层 231 的两侧都电连接。

根据本发明实施例的有机发光显示装置 200 的 OLED 260 可包括第一电极层 261、第二电极层 263、以及其间的有机发光层 262。OLED 260 可以电连接到薄膜晶体管 230。具体而言，第一电极层 261 可以通过形成于钝化层 250 上的通孔与薄膜晶体管 230 的源极 235a 或漏极 235b 任何一个电连接。第二电极层 263 可以形成于第一电极层 261 上，使得有机发光层 262 可夹置于其间。第一和第二电极层 261 和 263 可以由相同的金属材料制成，例如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化锌 (ZnO) 等。

OLED 260 的有机发光层 262 可以形成为暴露第一电极层 261 的一部分。有机发光层 262 还可包括空穴注入层 (HIL)、空穴输运层 (HTL)、电子注入层 (EIL) 及电子输运层 (ETL) 中的至少一个或多个。因此，当注入空穴和电子时，有机发光层 262 可产生光。

根据本发明实施例的有机发光显示装置 200 的光传感器 240 可以

是能够接收光信号并将光信号转换成例如电流或电压的电信号的任何合适的光传感器。例如，光传感器 240 可以是具有光检测功能的半导体装置，例如在结具有光检测功能的二极管，即光电二极管。换言之，由于吸收光子可产生电子/空穴，由用做光传感器 240 的二极管检测到的光的数量会影响光传感器 240 内产生的电荷的数量，由此针对光传感器 240 内电流变化将光信号转换成电信号。

光传感器 240 可以形成于衬底 210 上，位于与其像素区域相对应的区域内。光传感器 240 可具有 P-i (本征) -N 结构，因此可具有用于施加正电压的 N 型掺杂的 N 区、用于施加负电压的 P 型掺杂的 P 区、以及其间的本征区域。N 型掺杂的 N 区、P 型掺杂的 P 区、以及本征区域可以置于同一平面上，例如置成与缓冲层 220 直接连通。

阳极电压可以施加到 P 型掺杂区域 P，阴极电压可以施加到 N 型掺杂区域 N，由此使 P 型和 N 型掺杂区域之间的本征区域处于完全耗尽的状态。在这种状态下，光传感器 240 可吸收从 OLED 260 发射的光，以产生电荷并将其转换成电信号。

光传感器 240 响应于吸收的光信号而输出的电信号可代表有机发光层 262 的实际亮度值，并与预定的亮度参考值比较。实际亮度值相对于该预定亮度参考值的任何偏离可由光传感器 240 控制，由此促进从有机发光层 262 输出恒定的亮度。

例如，针对从有机发光层 262 接收到的光从光传感器 240 输出电信号，且该电信号供给到比较部分。当从光传感器 240 输出的电信号的亮度值低于预定亮度参考值时，比较部分产生控制信号以提高由有机发光层 262 产生的光的亮度。类似地，当从光传感器 240 输出的电信号的亮度值高于预定亮度参考值时，比较部分产生控制信号以降低由有机发光层 262 产生的光的亮度。备选地，针对其中吸收的光而从光传感器 240 输出的电信号即电流或电压可以输入到控制器部分，使得该控制器可以输出针对从有机发光层 262 发射的光用于控制其亮度的各个控制信号。

根据本发明实施例的有机发光显示装置 200 的钝化层 250 可以通过沉积例如氮化物膜或氧化物膜的层而形成于薄膜晶体管 230 上。具体而言，钝化层 250 可以置于薄膜晶体管 230 和 OLED 260 之间，且钝化层 250 的一部分可以被蚀刻以暴露源极和漏极区域 235a/235b 之

一，从而提供薄膜晶体管 230 和 OLED 260 之间的连接。

根据本发明实施例的有机发光显示装置 200 的挡光层 265 可以形成于钝化层 250 的至少一个预定区域上，如图 1 所示，该挡光层为反射率相对低的不透明金属，例如铬 (Cr)、钼 (Mo) 等，或者是不透明的绝缘材料，例如氧化铬 (CrO_x)、氧化钼 (MoO_x) 等。备选地可以使用金属绝缘体混合层 (MIHL)。具体而言，MIHL 可以是透明膜，例如氧化硅 (SiO_2)、氮化硅 (SiN_x)、氧化铟钛 (ITO) 等，或者金属膜，例如铝 (Al)、铬 (Cr)、钼 (Mo)、钨 (W)、钛 (Ti)、银 (Ag)、铜 (Cu) 等。

挡光层 265 可以形成成为单一连续的层，位于与衬底 210 的像素区域相对应的区域内，如图 1 所示。然而，本发明的范围也包括其他结构的挡光层 265。例如，如图 2A 所示，挡光层 365 可以形成成为多个不连续的分段，位于钝化层 250 的多个预定区域上，使得预定数目的分段例如 8 个分段可以布置成由本领域普通技术人员确定的任何合适形状，例如方形。挡光层 365 可包括任意数目的形状，而各个形状可包含多个分段。备选地，如图 2B 所示，挡光层 465 可以由任意数目的形状形成，使得各个形状可包含单一连续的分段。

挡光层 265 可减小或者防止内部或者外部光的干涉，使得光传感器的光吸收率可以改善。具体而言，挡光层 265 可以允许由有机发光层 262 产生的光的一部分被截止，使得光不透射到外部。通过截止这种光，可以使与光传感器 240 吸收的光的光干涉最小化，由此提高光传感器 240 吸收的光的数量。

根据本发明实施例的有机发光显示装置 200 还可包括定义像素的膜 270。定义像素的膜 270 可形成于有机绝缘材料的第一电极层 261 上，该有机绝缘材料为例如丙烯基化合物、聚酰胺、聚酰亚胺等。定义像素的膜 270 可包括暴露部分第一电极层 261 的开口 (未示出)。

根据参照图 3A-3C 所示本发明的另一个示范性实施例，下面将更详细地描述先前参照图 1 所述的有机发光显示装置 200 的制造方法。

首先，如图 3A 所示，采用例如等离子体增强化学气相沉积 (PECVD)，通过沉积厚度约为 3000 埃的氮化物膜、氧化物膜或透明绝缘材料，由此在衬底 210 上形成缓冲层 220。

接着，如图 3A 进一步所示，薄膜晶体管 230 的半导体层 231 和光

传感器 240 可形成于缓冲层 220 上。具体而言，通过例如化学气相沉积 (CVD) 沉积厚度为约 300 至约 2000 埃的硅或者有机材料，半导体层 231 可按照预定图案形成于缓冲层 220 上。半导体层 231 可以图案化成由本领域普通技术人员确定的任意形状，例如岛状。

光传感器 240 可形成于缓冲层 220 上，位于与衬底 210 的像素区域相对应的区域内，即，与薄膜晶体管 230 分隔预定的间隔，使得光传感器 240 可以接收由有机发光层 262 产生的光。更具体而言，可以通过热处理将非晶硅晶化形成多晶硅，由此形成光传感器 240。接着，高浓度的 N 型掺杂剂和 P 型掺杂剂可以分别注入到该多晶硅的第一和第二区域，从而分别形成 N 型掺杂和 P 型掺杂区域。该多晶硅的第一和第二区域即 N 型和 P 型掺杂区域可以水平地分隔开。

接着，如图 3B 所示，通过 PECVD 沉积厚度约 700 埃至约 1500 埃的氧化物膜或氮化物膜，可以在半导体层 231 上形成薄膜晶体管 230 的栅极绝缘层 232。可以通过与栅极绝缘层 232 相同的方法在栅极 233 上形成层间绝缘层 234。

采用例如溅射的方法，在栅极绝缘层 232 上沉积厚度为约 2000 埃至约 3000 埃的例如铝 (Al) 或铝合金、钼钨 (MoW)、钼 (Mo)、铜 (Cu)、银 (Ag) 或银合金、氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、或者半透明金属的导电金属，由此形成薄膜晶体管 230 的栅极 233。栅极 233 可以被图案化。

接着，可以在层间绝缘层 234 上形成薄膜晶体管 230 的源极/漏极 235a/235b。源极/漏极 235a/235b 可以通过形成于栅极绝缘层 232 和层间绝缘层 234 内的接触孔而电连接到半导体层 231 的两侧。

钝化层 250 可以形成于薄膜晶体管 230 上。具体而言，钝化层 250 可以接触层间绝缘层 234，并被蚀刻以在其中形成通孔从而暴露源极 235a 或漏极 235b。OLED 260 的第一电极层 261 可以沉积在钝化层 250 上，并且通过形成于钝化层 250 内的通孔与源极 235a 或漏极 235b 电连接。

挡光层 265 可以形成于钝化层 250 上，位于与衬底 210 的像素区域相对应的区域内。具体而言，例如通过溅射在钝化层 250 上沉积厚度为约 100 埃至约 5000 埃的反射率相对低的金属，例如铬 (Cr)、钼 (Mo) 等，或者不透明绝缘材料，例如氧化铬 (CrO_x)、氧化钼 (MoO_x)

等，由此形成挡光层 265。挡光层 265 可以图案化成本领域普通技术人员确定的任意形状。

接着，如图 3C 所示，通过在钝化层 250 上沉积有机绝缘材料，例如丙烯有机化合物、聚酰胺、聚酰亚胺等，随后进行曝光、显影和蚀刻工艺，由此形成定义像素的膜 270。定义像素的膜 270 可包括暴露该第一电极层 261 的至少一部分的开口。

OLED 260 可置于钝化层 250 上，并电连接到源极/漏极区域 235a/235b 中任何一个。具体而言，OLED 260 的第一电极层 261 可以通过形成于钝化层 250 内的孔与源极或漏极区域 235a/235b 电连接。第二电极层 263 可置于第一电极层 261 上，有机发光层 262 形成于其间。有机发光层 262 可包括空穴注入层、空穴输运层、电子输运层和电子注入层。

OLED 260 的第二电极层 263 可以形成于有机发光层 262 和定义像素的膜 270 上。第二电极层 263 可以由与第一电极层 261 相同的金属制成。

如前所述，本发明有利地提供了一种具有光传感器的有机发光显示装置，该光传感器由于形成于钝化层上的挡光层而具有提高的光吸收率，并由此提供了对有机发光显示装置的改善的亮度控制。因此，本发明可以有利地使由于有机层退化引起的亮度和图像质量减弱最小化，由此提高该有机发光显示装置的总体质量和寿命。

此处已经披露了本发明的示范性实施例，尽管采用了特定的术语，但是这些术语应当使用并理解为仅仅是广义的描述性质，而非出于限制的目的。因此，本领域普通技术人员将会理解，在没有背离由所附权利要求书界定的本发明的精神和范围的情况下，可以进行各种形式和细节上的变化。

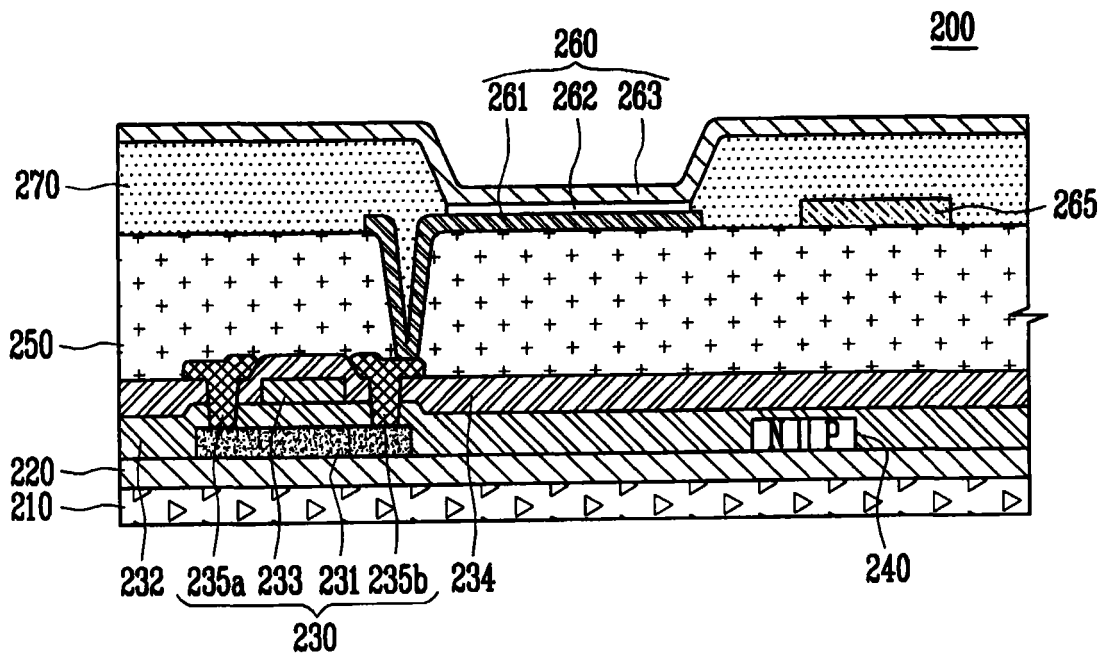


图 1

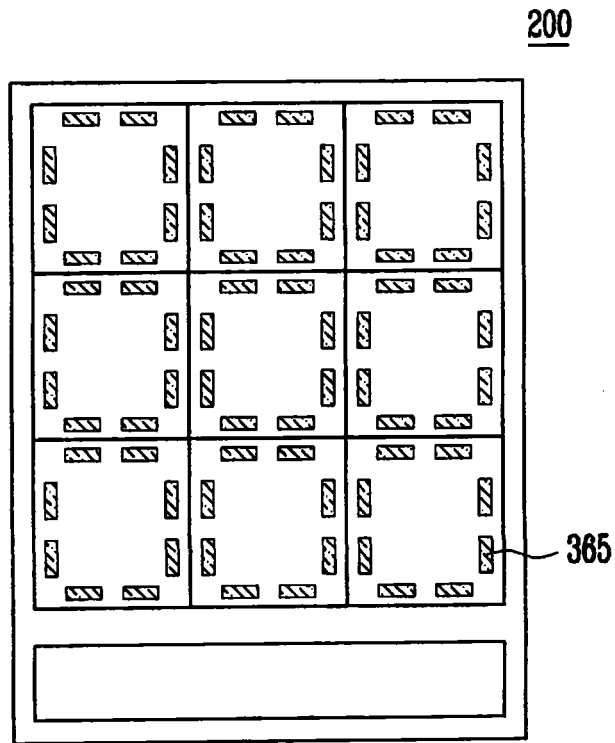


图 2A

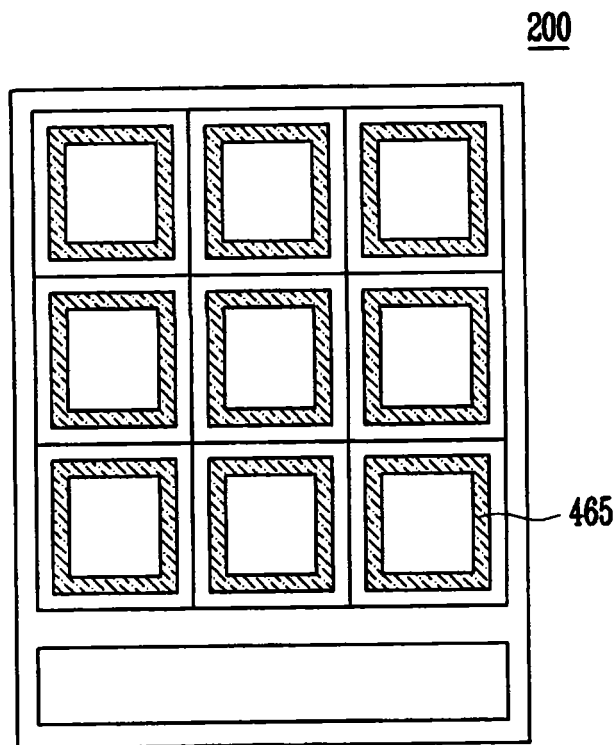


图 2B

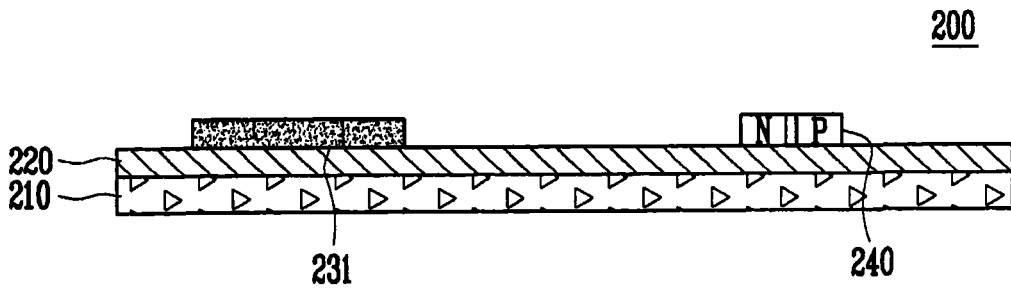


图 3A

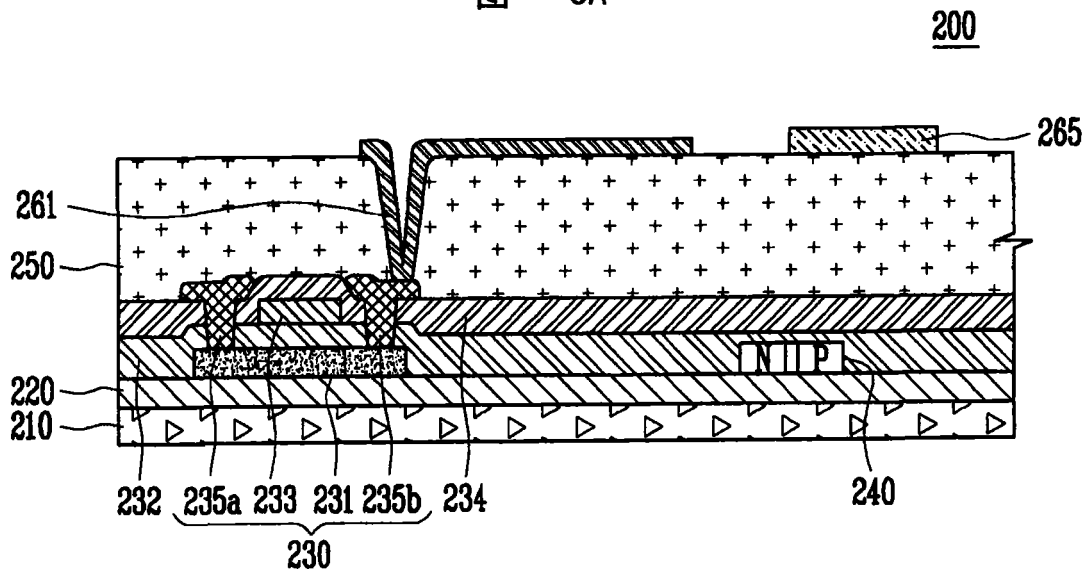


图 3B

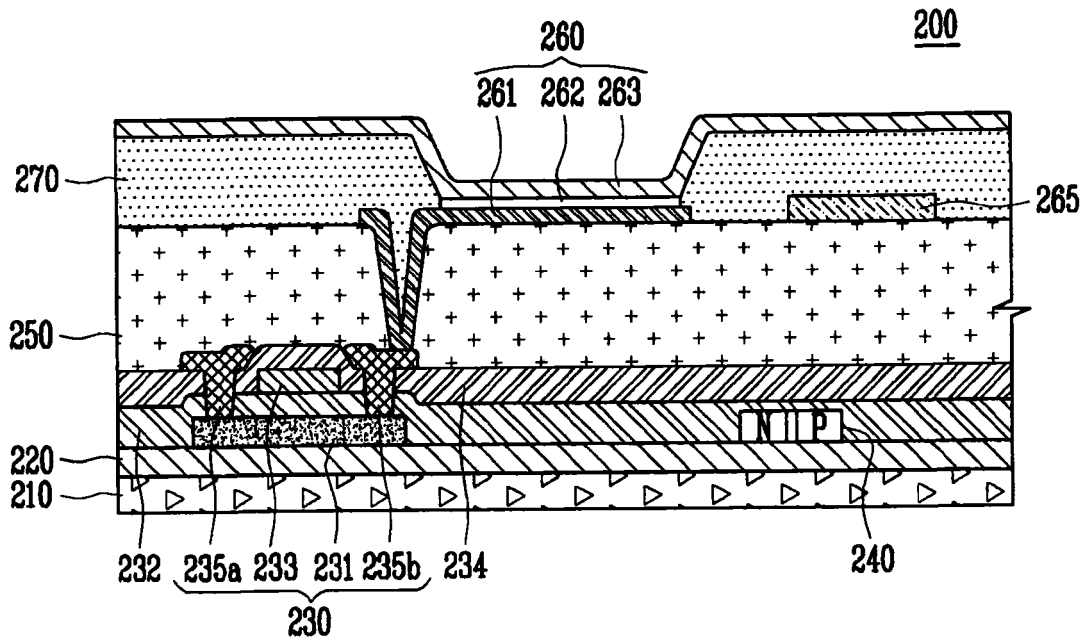


图 3C

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN101068027A	公开(公告)日	2007-11-07
申请号	CN200710102417.9	申请日	2007-05-08
[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	梁善芽 吴允哲 李垠姬 姜垣锡		
发明人	梁善芽 吴允哲 李垠姬 姜垣锡		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/82		
CPC分类号	H01L27/3272 H01L27/3269		
代理人(译)	刘杰		
优先权	1020060040219 2006-05-03 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示装置，包括：衬底；位于该衬底上的薄膜晶体管；位于该薄膜晶体管上的钝化层；位于该钝化层上并电连接到该薄膜晶体管的有机发光二极管；介于该衬底和该有机发光二极管之间的光传感器；以及位于该钝化层上的挡光层。

