

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局



(43) 国际公布日  
2018年6月28日 (2018.06.28)

W I P O | P C T

(10) 国际公布号

W O 2018/113018 A 1

- (51) 国际专利分类号 : H01L 51/52 (2006.01)
- (21) 国际申请号 : PCT/CN20 16/1 13050
- (22) 国际申请日 : 2016年12月29日 (29.12.2016)
- (25) 申请语言 : 中文
- (26) 公布语言 : 中文
- (30) 优先权 : 20161 1200142.8 2016年12月22日 (22.12.2016) CN
- (71) 申请人 : 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN] ; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋 ,Hubei 430070 (CN) 。
- (72) 发明人 : 余威 (YU, Wei) ; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋 ,Hubei 430070 (CN) 。
- (74) 代理人 : 深圳市德力知识产权代理事务所 (COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE) ; 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦15E, Guangdong 518028 (CN) 。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

(54) Title: OLED DISPLAY PANEL AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称 : OLED 显示面板及其制作方法

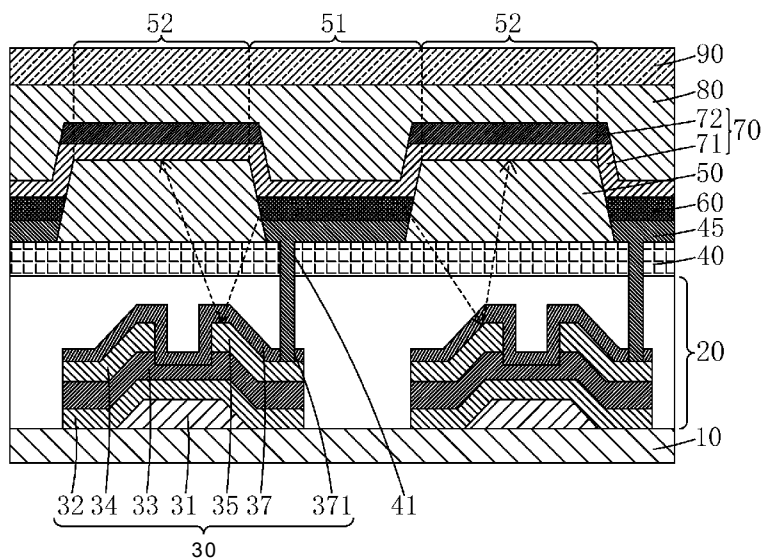


图10

(57) Abstract: Disclosed are an OLED display panel and a manufacturing method therefor. A negative electrode (70) of the OLED display panel manufactured according to the manufacturing method has a double-layer structure. The negative electrode (70) comprises an entire first metal layer (71), and a second metal layer (72) arranged on the first metal layer (71) and corresponding to a non-pixel region of the OLED display panel, thus in a pixel region of the OLED display panel, the negative electrode (70) is formed by the first metal layer (71) and is semi-transparent, and in the non-pixel region of the OLED display panel, the negative electrode (70) is formed



WO 2018/113018 A1

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

---

by the first metal layer (71) and the second metal layer (72), arranged in an overlapping manner, and is non-transparent, so on the one hand, the light transmittance of the pixel region of the OLED display panel is not affected, and meanwhile, no light is emitted from the non-pixel region of the OLED display panel, thereby effectively improving the contrast of the OLED display panel, and improving a display effect; and on the other hand, by arranging the negative electrode (70) to have a double-layer structure, the conductivity of the negative electrode (70) can be improved, thereby reducing the power consumption of the OLED display panel.

(57) 摘要: 一种 OLED 显示面板及其制作方法, 该制作方法制得的 OLED 显示面板的阴极 (70) 具有双层结构, 阴极 (70) 包括整面的第一金属层 (71) 以及设于第一金属层 (71) 上且对应于 OLED 显示面板的非像素区的第二金属层 (72), 从而在 OLED 显示面板的像素区, 阴极 (70) 由第一金属层 (71) 构成且呈半透明状, 在 OLED 显示面板的非像素区, 阴极 (70) 由叠层设置的第一金属层 (71) 与第二金属层 (72) 构成且呈不透明状, 这样一方面, OLED 显示面板的像素区的透光率不受到影响, 同时 OLED 显示面板的非像素区没有光线射出, 可有效提高 OLED 显示面板的对比度, 提高显示效果; 另一方面, 通过将阴极 (70) 设置为双层结构, 可提升阴极 (70) 的导电性能, 减少 OLED 显示面板的功耗。

## OLED 显示面板及其制作方法

### 技术领域

5 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种 OLED 显示面板及其制作方法。

### 背景技术

有机发光二极管显示装置 (Organic Light Emitting Display, OLED) 具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、  
10 近 180° 视角、使用温度范围宽，可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点，被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

OLED 按照驱动方式可以分为无源矩阵型 OLED (Passive Matrix OLED, PMOLED) 和有源矩阵型 OLED (Active Matrix OLED, AMOLED) 两大类，即直接寻址和薄膜晶体管矩阵寻址两类。其中，AMOLED 具有呈  
15 阵列式排布的像素，属于主动显示类型，发光效能高，通常用作高清晰度的大尺寸显示装置。

OLED 器件通常包括：基板、设于基板上的阳极、设于阳极上的空穴注入层、设于空穴注入层上的空穴传输层、设于空穴传输层上的发光层、设于发光层上的电子传输层、设于电子传输层上的电子注入层、及设于电子注入层上的阴极。OLED 器件的发光原理为半导体材料和有机发光材料  
20 在电场驱动下，通过载流子注入和复合导致发光。具体的，OLED 器件通常采用氧化铟锡 (ITO) 电极和金属电极分别作为器件的阳极和阴极，在一定电压驱动下，电子和空穴分别从阴极和阳极注入到电子传输层和空穴传输层，电子和空穴分别经过电子传输层和空穴传输层迁移到发光层，并在  
25 发光层中相遇，形成激子并使发光分子激发，后者经过辐射弛豫而发出可见光。

如图 1 所示，现有的 OLED 显示面板中，为防止室外光线的反射造成对比度下降，一般会在 OLED 显示面板的出光侧贴附圆偏光片 100，外界光线经过圆偏光片 100 后会变成线偏光，到薄膜晶体管 200 的反射电极反  
30 射后再射出至圆偏光片 100 时，会变成与圆偏光片 100 的偏振方向垂直的线偏光，故无法透过圆偏光片 100 进入人眼，从而确保 OLED 显示面板在室外的对比度，提高显示效果。其中，所述薄膜晶体管 200 的反射电极包括：栅极、源极和漏极、与栅极相连的扫描线、以及与源极相连的数据线。

然而，圆偏光片 100 并不能阻止 OLED 器件 300 自身发出的光降低 OLED 显示面板的对比度，如图 1 所示，现有的 OLED 显示面板中，OLED 器件 300 发出的光线并不是全部垂直于衬底基板 400 出射的，部分光线会从 OLED 器件 300 的侧面射出，经过薄膜晶体管 200 的反射电极反射后，从像素定义层 500 的非开口区 510（对应 OLED 显示面板的非像素区）射入圆偏光片 100，透过圆偏光片 100 被人眼接收，如此会降低 OLED 显示面板的对比度，影响显示效果。

### 发明内容

10 本发明的目的在于提供一种 OLED 显示面板的制作方法，能够有效提高 OLED 显示面板的对比度，提高显示效果，同时可提升阴极的导电性能，减少 OLED 显示面板的功耗。

本发明的目的还在于提供一种 OLED 显示面板，具有高对比度，显示效果好，同时其阴极的导电性能好，功耗低。

15 为实现上述目的，本发明提供一种 OLED 显示面板的制作方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供衬底基板，在所述衬底基板上形成薄膜晶体管层，所述薄膜晶体管层包括间隔设置的数个薄膜晶体管；

20 步骤 2、在所述薄膜晶体管层上形成平坦层，在所述平坦层上形成分别对应于数个薄膜晶体管上方的数个通孔；

步骤 3、在所述平坦层上形成间隔设置的数个阳极，所述数个阳极分别通过数个通孔与数个薄膜晶体管相连接；

25 步骤 4、在所述平坦层上形成像素定义层，所述像素定义层包括分别对应于所述数个阳极的数个开口区以及位于所述数个开口区之间的非开口区；

步骤 5、在所述像素定义层的数个开口区中分别形成设于数个阳极上的数个 OLED 发光层；

30 步骤 6、在所述数个 OLED 发光层与像素定义层上形成整面覆盖所述数个 OLED 发光层与像素定义层的第一金属层，在所述第一金属层上形成对应于所述像素定义层的非开口区的第二金属层，所述第一金属层与所述第二金属层共同构成阴极，并且，所述第一金属层呈半透明状，所述第一金属层与所述第二金属层的重叠区域呈不透明状。

所述步骤 6 中，采用蒸镀制程形成所述第一金属层与第二金属层；所述第一金属层的材料为镁银合金；所述第二金属层的材料包括镁、银与铝

中的至少一种。

所述第一金属层的厚度为  $100\ \mu\text{m}$ - $200\ \mu\text{m}$ ；所述第二金属层的厚度为  $100\ \mu\text{m}$  以上。

进一步的，本发明的 OLED 显示面板的制作方法还包括：

5 步骤 7、在所述阴极上形成封装层；

步骤 8、在所述封装层上贴附圆偏光片。

所述封装层为薄膜封装层，所述薄膜封装层包括层叠且交替设置的多个无机物层与有机物层。

本发明还提供一种 OLED 显示面板，包括：

10 衬底基板；

设于所述衬底基板上的薄膜晶体管层，所述薄膜晶体管层包括间隔设置的数个薄膜晶体管；

设于所述薄膜晶体管层上的平坦层，所述平坦层上设有分别对应于数个薄膜晶体管上方的数个通孔；

15 设于所述平坦层上且间隔设置的数个阳极，所述数个阳极分别通过数个通孔与数个薄膜晶体管相连接；

设于所述平坦层上的像素定义层，所述像素定义层包括分别对应于所述数个阳极的数个开口区以及位于所述数个开口区之间的非开口区；

20 设于所述像素定义层的数个开口区中且分别设于所述数个阳极上的数个 OLED 发光层；

25 设于所述数个 OLED 发光层与像素定义层上的阴极，所述阴极包括整面覆盖所述数个 OLED 发光层与像素定义层的第一金属层以及设于所述第一金属层上且对应于所述像素定义层的非开口区的第二金属层，并且，所述第一金属层呈半透明状，所述第一金属层与所述第二金属层的重叠区域呈不透明状。

所述第一金属层的材料为镁银合金；所述第二金属层的材料包括镁、银与铝中的至少一种。

所述第一金属层的厚度为  $100\ \mu\text{m}$ - $200\ \mu\text{m}$ ；所述第二金属层的厚度为  $100\ \mu\text{m}$  以上。

30 进一步的，本发明的 OLED 显示面板还包括：设于所述阴极上的封装层、以及设于所述封装层上的圆偏光片。

所述封装层为薄膜封装层，所述薄膜封装层包括层叠且交替设置的多个无机物层与有机物层。

本发明还提供一种 OLED 显示面板，包括：

衬底基板；

设于所述衬底基板上的薄膜晶体管层，所述薄膜晶体管层包括间隔设置的数个薄膜晶体管；

5 设于所述薄膜晶体管层上的平坦层，所述平坦层上设有分别对应于数个薄膜晶体管上方的数个通孔；

设于所述平坦层上且间隔设置的数个阳极，所述数个阳极分别通过数个通孔与数个薄膜晶体管相连接；

设于所述平坦层上的像素定义层，所述像素定义层包括分别对应于所述数个阳极的数个开口区以及位于所述数个开口区之间的非开口区；

10 设于所述像素定义层的数个开口区中且分别设于所述数个阳极上的数个 OLED 发光层；

设于所述数个 OLED 发光层与像素定义层上的阴极，所述阴极包括整面覆盖所述数个 OLED 发光层与像素定义层的第一金属层以及设于所述第一金属层上且对应于所述像素定义层的非开口区的第二金属层，并且，所述第一金属层呈半透明状，所述第一金属层与所述第二金属层的重叠区域呈不透明状；

其中，所述第一金属层的材料为镁银合金；所述第二金属层的材料包括镁、银与铝中的至少一种；

20 其中，所述第一金属层的厚度为  $100\ \mu\text{m}$ - $200\ \mu\text{m}$ ；所述第二金属层的厚度为  $100\ \mu\text{m}$  以上。

本发明的有益效果：本发明提供的一种 OLED 显示面板的制作方法，制得的 OLED 显示面板的阴极具有双层结构，所述阴极包括整面的第一金属层以及设于所述第一金属层上且对应于 OLED 显示面板的非像素区的第二金属层，从而在 OLED 显示面板的像素区，阴极由第一金属层构成且呈半透明状，在 OLED 显示面板的非像素区，阴极由叠层设置的第一金属层与第二金属层构成且呈不透明状，这样一方面，OLED 显示面板的像素区的透光率不受到影响，同时 OLED 显示面板的非像素区没有光线射出，可有效提高 OLED 显示面板的对比度，提高显示效果；另一方面，通过将阴极设置为双层结构，可提升阴极的导电性能，减少 OLED 显示面板的功耗。

30 本发明提供的一种 OLED 显示面板，通过将阴极设置为双层结构，一方面能够有效提高 OLED 显示面板的对比度，提高显示效果；另一方面可提升阴极的导电性能，减少 OLED 显示面板的功耗。

为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发

明加以限制。

### 附图说明

下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

附图中，

图 1 为现有的 OLED 显示面板中 OLED 器件发出的光经过薄膜晶体管的反射电极反射后从 OLED 显示面板的非像素区射出的示意图；

图 2 为本发明的 OLED 显示面板的制作方法的流程图；

图 3 为本发明的 OLED 显示面板的制作方法的步骤 1 的示意图；

图 4 为本发明的 OLED 显示面板的制作方法的步骤 2 的示意图；

图 5 为本发明的 OLED 显示面板的制作方法的步骤 3 的示意图；

图 6 为本发明的 OLED 显示面板的制作方法的步骤 4 的示意图；

图 7 为本发明的 OLED 显示面板的制作方法的步骤 5 的示意图；

图 8 为本发明的 OLED 显示面板的制作方法的步骤 6 的示意图；

图 9 为本发明的 OLED 显示面板的制作方法的步骤 7 的示意图；

图 10 为本发明的 OLED 显示面板的制作方法的步骤 8 的示意图暨本发明的 OLED 显示面板的结构示意图。

### 具体实施方式

为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

请参阅图 2，本发明提供一种 OLED 显示面板的制作方法，包括如下步骤：

步骤 1、如图 3 所示，提供衬底基板 10，在所述衬底基板 10 上形成薄膜晶体管层 20，所述薄膜晶体管层 20 包括间隔设置的数个薄膜晶体管 30。

具体的，所述衬底基板 10 可以为刚性基板或者柔性基板，所述刚性基板优选为玻璃基板，所述柔性基板优选为聚酰亚胺膜。

所述衬底基板 10 为刚性基板时，本发明后续制得的 OLED 显示面板为刚性 OLED 显示面板，所述衬底基板 10 为柔性基板时，本发明后续制得的 OLED 显示面板为柔性 OLED 显示面板。

具体的，如图 3 所示，所述薄膜晶体管 30 包括设于所述衬底基板 10 上的栅极 31、设于所述栅极 31 上的栅极绝缘层 32、设于所述栅极绝缘层 32 上的半导体层 33、设于所述半导体层 33 上的源极 34 与漏极 35、以及设

于所述源极 34、漏极 35 与半导体层 33 上的钝化层 37；所述钝化层 37 上设有对应于所述漏极 35 上方的过孔 371。

所述薄膜晶体管 30 中的反射电极包括栅极 31、源极 34 与漏极 35 等由金属材料制备的结构层。

5 步骤 2、如图 4 所示，在所述薄膜晶体管层 20 上形成平坦层 40，在所述平坦层 40 上形成分别对应于数个薄膜晶体管 30 上方的数个通孔 41。

具体的，所述平坦层 40 为有机材料。

具体的，如图 4 所示，所述平坦层 40 上的通孔 41 与所述钝化层 37 上的过孔 371 相对应。

10 步骤 3、如图 5 所示，在所述平坦层 40 上形成间隔设置的数个阳极 45，所述数个阳极 45 分别通过数个通孔 41 与数个薄膜晶体管 30 相连接。

具体的，所述阳极 45 为反射电极，使得本发明的 OLED 显示面板构成顶发光 OLED 显示面板。

15 优选的，所述阳极 45 包括两氧化铟锡 (ITO) 层与夹设于两氧化铟锡层之间的银 (Ag) 层。

具体的，如图 5 所示，所述数个阳极 45 分别通过所述平坦层 40 上的数个通孔 41 以及所述钝化层上的数个过孔 371 与所述数个薄膜晶体管 30 的漏极 35 相连接。

20 步骤 4、如图 6 所示，在所述平坦层 40 上形成像素定义层 50，所述像素定义层 50 包括分别对应于所述数个阳极 45 的数个开口区 51 以及位于所述数个开口区 51 之间的非开口区 52。

具体的，所述像素定义层 50 的开口区 51 与非开口区 52 分别对应 OLED 显示面板的像素区与非像素区。

具体的，所述像素定义层 50 为透明有机材料。

25 步骤 5、如图 7 所示，在所述像素定义层 50 的数个开口区 51 中分别形成设于数个阳极 45 上的数个 OLED 发光层 60。

具体的，所述步骤 5 中，采用蒸镀的方法形成所述数个 OLED 发光层 60。

30 具体的，所述 OLED 发光层 60 包括在所述阳极 45 上从下到上依次层叠设置的空穴注入层 (未图示)、空穴传输层 (未图示)、发光层 (未图示)、电子传输层 (未图示) 及电子注入层 (未图示)。

步骤 6、如图 8 所示，在所述数个 OLED 发光层 60 与像素定义层 50 上形成整面覆盖所述数个 OLED 发光层 60 与像素定义层 50 的第一金属层 71，在所述第一金属层 71 上形成对应于所述像素定义层 50 的非开口区 52



的第二金属层 72，所述第一金属层 71 与所述第二金属层 72 共同构成阴极 70，并且，所述第一金属层 71 呈半透明状，所述第一金属层 71 与所述第二金属层 72 的重叠区域呈不透明状。

具体的，所述第一金属层 71 的材料为镁银合金。

5 具体的，所述第二金属层 72 的材料包括镁、银与铝等导电性能较好的金属材料中的至少一种。

具体的，所述步骤 6 中，采用蒸镀制程形成所述第一金属层 71 与第二金属层 72。

10 具体的，所述第一金属层 71 的蒸镀制程使用普通金属掩模板，所述第二金属层 72 的蒸镀制程使用精密金属掩模板 (FMM, fine metal mask)。

具体的，所述第一金属层 71 的厚度为  $100\ \mu\text{m}$ - $200\ \mu\text{m}$ ，该厚度范围可以保证所述第一金属层 71 呈半透明状。

具体的，所述第二金属层 72 的厚度为  $100\ \mu\text{m}$  以上，所述第二金属层 72 的厚度越大，所述阴极 70 的导电性能越好。

15 现有的 OLED 显示面板中，顶发光 OLED 器件的阴极通常仅由呈半透明状的第一金属层构成，本发明通过在所述第一金属层 71 上增设第二金属层 72，一方面可以保证所述阴极 70 上对应于 OLED 发光层 60 上方的部分仅由呈半透明状的第一金属层 71 构成，保证 OLED 发光层 60 的出光不受影响，同时防止 OLED 发光层 60 发出的光线经由薄膜晶体管 30 的反射电极反射  
20 后从像素定义层 50 的非开口区 52(非像素区) 透过进入人眼，提高了 OLED 显示面板的对比度；另一方面，通过在所述第一金属层 71 上增设第二金属层 72，还能够增加阴极 70 的厚度，从而降低阴极 70 的电阻，提高阴极 70 的导电性能，进而减少 OLED 显示面板的功耗。

以上步骤 1 至步骤 6 完成了 OLED 显示面板的主要制作步骤，通常情况下，为提高 OLED 器件的使用寿命和显示效果，还需要对 OLED 器件进行封装，并在封装层上贴附圆偏光片，因此，本发明的 OLED 显示面板的制作方法还包括：

步骤 7、如图 9 所示，在所述阴极 70 上形成封装层 80，以阻挡外界水氧对 OLED 器件的侵蚀，提高 OLED 器件的使用寿命。

30 具体的，所述封装层 80 可以为玻璃封装层或者薄膜封装 (TFE, Thin Film Encapsulation) 层，优选为薄膜封装层。

具体的，所述薄膜封装层包括层叠且交替设置的多个无机物层与有机物层；所述无机物层的材料包括氧化硅 ( $\text{SiO}_x$ )、氮化硅 ( $\text{SiN}_x$ )、及氮氧化硅 ( $\text{SiO}_x\text{N}_x$ ) 中的至少一种；所述有机物层的材料包括丙烯酸酯 (Acrylic)、

六 甲基 二 甲 硅 醚 (HMDSO )、聚 丙 烯 酸 酯、聚 碳 酸 脂、及 聚 苯 乙 烯 中 的 一 种 或 多 种。

步骤 8、如 图 10 所 示，在 所 述 封 装 层 80 上 贴 附 圆 偏 光 片 90，以 避 免 外 界 光 线 对 OLED 显 示 面 板 的 对 比 度 造 成 影 响，提 高 OLED 显 示 面 板 的 显 示 效 果。

上述 OLED 显 示 面 板 的 制 作 方 法，制 得 的 阴 极 70 具 有 双 层 结 构，所 述 阴 极 70 包 括 整 面 的 第 一 金 属 层 71 以 及 设 于 所 述 第 一 金 属 层 71 上 且 对 应 于 OLED 显 示 面 板 的 非 像 素 区 的 第 二 金 属 层 72，从 而 在 OLED 显 示 面 板 的 像 素 区，阴 极 70 由 第 一 金 属 层 71 构 成 且 呈 半 透 明 状，在 OLED 显 示 面 板 的 非 像 素 区，阴 极 70 由 叠 层 设 置 的 第 一 金 属 层 71 与 第 二 金 属 层 72 构 成 且 呈 不 透 明 状，这 样 一 方 面，OLED 显 示 面 板 的 像 素 区 的 透 光 率 不 受 到 影 响，同 时 OLED 显 示 面 板 的 非 像 素 区 没 有 光 线 射 出，可 有 效 提 高 OLED 显 示 面 板 的 对 比 度，提 高 显 示 效 果；另 一 方 面，通 过 将 阴 极 70 设 置 为 双 层 结 构，可 提 升 阴 极 70 的 导 电 性 能，减 少 OLED 显 示 面 板 的 功 耗。

请 参 阅 图 10，基 于 上 述 OLED 显 示 面 板 的 制 作 方 法，本 发 明 还 提 供 一 种 OLED 显 示 面 板，包 括：

衬 底 基 板 10；

设 于 所 述 衬 底 基 板 10 上 的 薄 膜 晶 体 管 层 20，所 述 薄 膜 晶 体 管 层 20 包 括 间 隔 设 置 的 数 个 薄 膜 晶 体 管 30；

设 于 所 述 薄 膜 晶 体 管 层 20 上 的 平 坦 层 40，所 述 平 坦 层 40 上 设 有 分 别 对 应 于 数 个 薄 膜 晶 体 管 30 上 方 的 数 个 通 孔 41；

设 于 所 述 平 坦 层 40 上 且 间 隔 设 置 的 数 个 阳 极 45，所 述 数 个 阳 极 45 分 别 通 过 数 个 通 孔 41 与 数 个 薄 膜 晶 体 管 30 相 连 接；

设 于 所 述 平 坦 层 40 上 的 像 素 定 义 层 50，所 述 像 素 定 义 层 50 包 括 分 别 对 应 于 所 述 数 个 阳 极 45 的 数 个 开 口 区 51 以 及 位 于 所 述 数 个 开 口 区 51 之 间 的 非 开 口 区 52；

设 于 所 述 像 素 定 义 层 50 的 数 个 开 口 区 51 中 且 分 别 设 于 所 述 数 个 阳 极 45 上 的 数 个 OLED 发 光 层 60；

设 于 所 述 数 个 OLED 发 光 层 60 与 像 素 定 义 层 50 上 的 阴 极 70，所 述 阴 极 70 包 括 整 面 覆 盖 所 述 数 个 OLED 发 光 层 60 与 像 素 定 义 层 50 的 第 一 金 属 层 71 以 及 设 于 所 述 第 一 金 属 层 71 上 且 对 应 于 所 述 像 素 定 义 层 50 的 非 开 口 区 52 的 第 二 金 属 层 72，并 且，所 述 第 一 金 属 层 71 呈 半 透 明 状，所 述 第 一 金 属 层 71 与 所 述 第 二 金 属 层 72 的 重 叠 区 域 呈 不 透 明 状。

具 体 的，所 述 衬 底 基 板 10 可 以 为 刚 性 基 板 或 者 柔 性 基 板，所 述 刚 性 基

板优选为玻璃基板，所述柔性基板优选为聚酰亚胺膜。

具体的，所述薄膜晶体管 30 包括设于所述衬底基板 10 上的栅极 31、  
设于所述栅极 31 上的栅极绝缘层 32、设于所述栅极绝缘层 32 上的半导体  
5 层 33、设于所述半导体层 33 上的源极 34 与漏极 35、以及设于所述源极 34、  
漏极 35 与半导体层 33 上的钝化层 37；所述钝化层 37 上设有对应于所述漏  
极 35 上方且与通孔 41 对应的过孔 371，所述阳极 45 分别通过数个通孔 41  
及过孔 371 与数个薄膜晶体管 30 的漏极 35 相连接。

具体的，所述平坦层 40 为有机材料。

具体的，所述阳极 45 为反射电极，使得本发明的 OLED 显示面板构成  
10 顶发光 OLED 显示面板。

优选的，所述阳极 45 包括两氧化铟锡 (ITO) 层与夹设于两氧化铟锡  
层之间的银 (Ag) 层。

具体的，所述像素定义层 50 为透明有机材料。

具体的，所述 OLED 发光层 60 包括在所述阳极 45 上从下到上依次层  
15 叠设置的空穴注入层 (未图示)、空穴传输层 (未图示)、发光层 (未图示)、  
电子传输层 (未图示)、及电子注入层 (未图示)。

具体的，所述第一金属层 71 的材料为镁银合金。

具体的，所述第二金属层 72 的材料包括镁、银与铝等导电性能较好的  
金属材料中的至少一种。

具体的，所述第一金属层 71 的厚度为  $100\ \mu\text{m}$ - $200\ \mu\text{m}$ ，所述第二金属  
20 层 72 的厚度为  $100\ \mu\text{m}$  以上。

进一步的，本发明的 OLED 显示面板还包括：设于所述阴极 70 上的封  
装层 80、以及设于所述封装层 80 上的圆偏光片 90。

具体的，所述封装层 80 可以为玻璃封装层或者薄膜封装层，优选为薄  
25 膜封装层。

具体的，所述薄膜封装层包括层叠且交替设置的多个无机物层与有机  
物层；所述无机物层的材料包括氧化硅 ( $\text{SiO}_x$ )、氮化硅 ( $\text{SiN}_x$ )、及氮氧化  
硅 ( $\text{SiO}_x\text{N}_x$ ) 中的至少一种；所述有机物层的材料包括丙烯酸酯 (Acrylic)、  
六甲基二甲硅醚 (HMDSO)、聚丙烯酸酯、聚碳酸酯、及聚苯乙烯中的一  
30 种或多种。

上述 OLED 显示面板，通过将阴极 70 设置为双层结构，一方面能够有效  
提高 OLED 显示面板的对比度，提高显示效果；另一方面可提升阴极 70  
的导电性能，减少 OLED 显示面板的功耗。

综上所述，本发明提供一种 OLED 显示面板及其制作方法。本发明的

OLED 显示面板的制作方法，制得的 OLED 显示面板的阴极具有双层结构，所述阴极包括整面的第一金属层以及设于所述第一金属层上且对应于 OLED 显示面板的非像素区的第二金属层，从而在 OLED 显示面板的像素区，阴极由第一金属层构成且呈半透明状，在 OLED 显示面板的非像素区，  
5 阴极由叠层设置的第一金属层与第二金属层构成且呈不透明状，这样一方面，OLED 显示面板的像素区的透光率不受到影响，同时 OLED 显示面板的非像素区没有光线射出，可有效提高 OLED 显示面板的对比度，提高显示效果；另一方面，通过将阴极设置为双层结构，可提升阴极的导电性能，减少 OLED 显示面板的功耗。本发明的 OLED 显示面板，通过将阴极设置  
10 为双层结构，一方面能够有效提高 OLED 显示面板的对比度，提高显示效果；另一方面可提升阴极的导电性能，减少 OLED 显示面板的功耗。

以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

15

## 权 利 要 求

1、一种 OLED 显示面板的制作方法，包括如下步骤：

5 步骤 1、提供衬底基板，在所述衬底基板上形成薄膜晶体管层，所述薄膜晶体管层包括间隔设置的数个薄膜晶体管；

步骤 2、在所述薄膜晶体管层上形成平坦层，在所述平坦层上形成分别对应于数个薄膜晶体管上方的数个通孔；

步骤 3、在所述平坦层上形成间隔设置的数个阳极，所述数个阳极分别通过数个通孔与数个薄膜晶体管相连接；

10 步骤 4、在所述平坦层上形成像素定义层，所述像素定义层包括分别对应于所述数个阳极的数个开口区以及位于所述数个开口区之间的非开口区；

步骤 5、在所述像素定义层的数个开口区中分别形成设于数个阳极上的数个 OLED 发光层；

15 步骤 6、在所述数个 OLED 发光层与像素定义层上形成整面覆盖所述数个 OLED 发光层与像素定义层的第一金属层，在所述第一金属层上形成对应于所述像素定义层的非开口区的第二金属层，所述第一金属层与所述第二金属层共同构成阴极，并且，所述第一金属层呈半透明状，所述第一金属层与所述第二金属层的重叠区域呈不透明状。

20 2、如权利要求 1 所述的 OLED 显示面板的制作方法，其中，所述步骤 6 中，采用蒸镀制程形成所述第一金属层与第二金属层；所述第一金属层的材料为镁银合金；所述第二金属层的材料包括镁、银与铝中的至少一种。

3、如权利要求 1 所述的 OLED 显示面板的制作方法，其中，所述第一金属层的厚度为  $100\ \mu\text{m}$ - $200\ \mu\text{m}$ ；所述第二金属层的厚度为  $100\ \mu\text{m}$  以上。

25 4、如权利要求 1 所述的 OLED 显示面板的制作方法，还包括：

步骤 7、在所述阴极上形成封装层；

步骤 8、在所述封装层上贴附圆偏光片。

30 5、如权利要求 4 所述的 OLED 显示面板的制作方法，其中，所述封装层为薄膜封装层，所述薄膜封装层包括层叠且交替设置的多个无机物层与有机物层。

6、一种 OLED 显示面板，包括：

衬底基板；

设于所述衬底基板上的薄膜晶体管层，所述薄膜晶体管层包括间隔设

置的数个薄膜晶体管；

设于所述薄膜晶体管层上的平坦层，所述平坦层上设有分别对应于数个薄膜晶体管上方的数个通孔；

5 设于所述平坦层上且间隔设置的数个阳极，所述数个阳极分别通过数个通孔与数个薄膜晶体管相连接；

设于所述平坦层上的像素定义层，所述像素定义层包括分别对应于所述数个阳极的数个开口区以及位于所述数个开口区之间的非开口区；

设于所述像素定义层的数个开口区中且分别设于所述数个阳极上的数个 OLED 发光层；

10 设于所述数个 OLED 发光层与像素定义层上的阴极，所述阴极包括整面覆盖所述数个 OLED 发光层与像素定义层的第一金属层以及设于所述第一金属层上且对应于所述像素定义层的非开口区的第二金属层，并且，所述第一金属层呈半透明状，所述第一金属层与所述第二金属层的重叠区域呈不透明状。

15 7、如权利要求 6 所述的 OLED 显示面板，其中，所述第一金属层的材料为镁银合金；所述第二金属层的材料包括镁、银与铝中的至少一种。

8、如权利要求 6 所述的 OLED 显示面板，其中，所述第一金属层的厚度为  $100\ \mu\text{m}$ - $200\ \mu\text{m}$ ；所述第二金属层的厚度为  $100\ \mu\text{m}$  以上。

20 9、如权利要求 6 所述的 OLED 显示面板，还包括：设于所述阴极上的封装层、以及设于所述封装层上的圆偏光片。

10、如权利要求 9 所述的 OLED 显示面板，其中，所述封装层为薄膜封装层，所述薄膜封装层包括层叠且交替设置的多个无机物层与有机物层。

11、一种 OLED 显示面板，包括：

衬底基板；

25 设于所述衬底基板上的薄膜晶体管层，所述薄膜晶体管层包括间隔设置的数个薄膜晶体管；

设于所述薄膜晶体管层上的平坦层，所述平坦层上设有分别对应于数个薄膜晶体管上方的数个通孔；

30 设于所述平坦层上且间隔设置的数个阳极，所述数个阳极分别通过数个通孔与数个薄膜晶体管相连接；

设于所述平坦层上的像素定义层，所述像素定义层包括分别对应于所述数个阳极的数个开口区以及位于所述数个开口区之间的非开口区；

设于所述像素定义层的数个开口区中且分别设于所述数个阳极上的数个 OLED 发光层；

设于所述数个 OLED 发光层与像素定义层上的阴极，所述阴极包括整面覆盖所述数个 OLED 发光层与像素定义层的第一金属层以及设于所述第一金属层上且对应于所述像素定义层的非开口区的第二金属层，并且，所述第一金属层呈半透明状，所述第一金属层与所述第二金属层的重叠区域呈不透明状；

其中，所述第一金属层的材料为镁银合金；所述第二金属层的材料包括镁、银与铝中的至少一种；

其中，所述第一金属层的厚度为  $100\ \mu\text{m}$ - $200\ \mu\text{m}$ ；所述第二金属层的厚度为  $100\ \mu\text{m}$  以上。

10 12、如权利要求 11 所述的 OLED 显示面板，还包括：设于所述阴极上的封装层、以及设于所述封装层上的圆偏光片。

13、如权利要求 12 所述的 OLED 显示面板，其中，所述封装层为薄膜封装层，所述薄膜封装层包括层叠且交替设置的多个无机物层与有机物层。

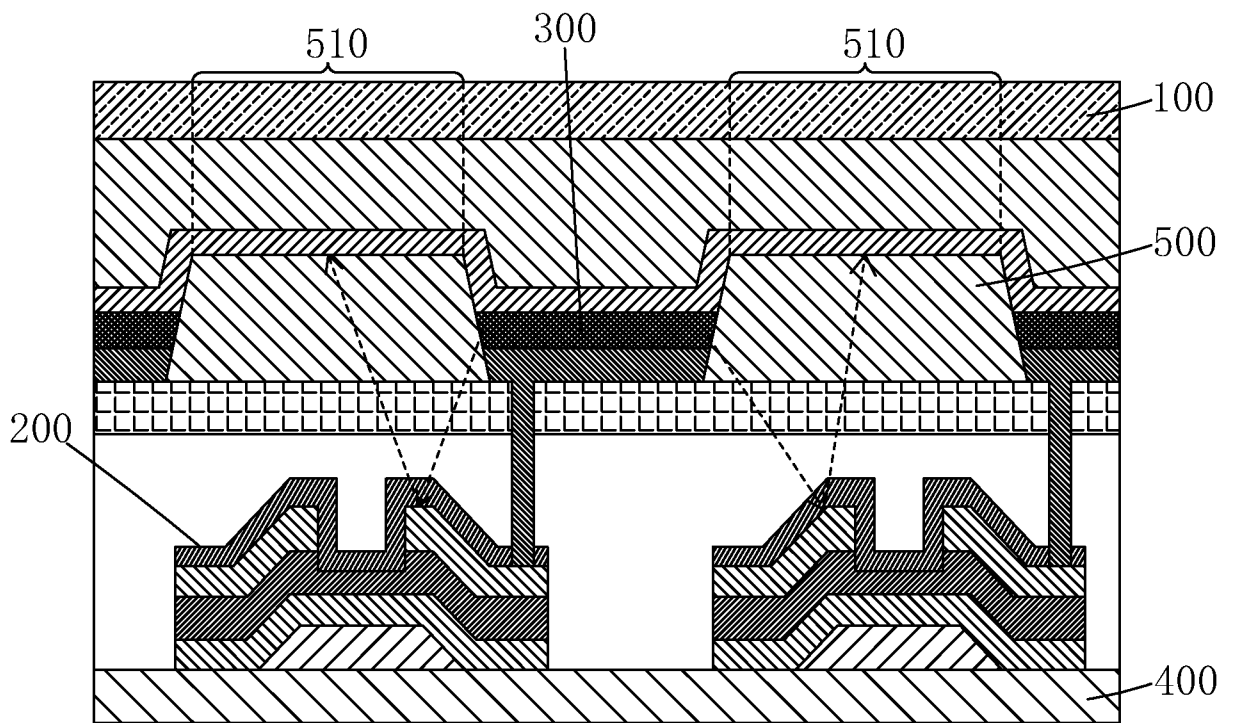


图1



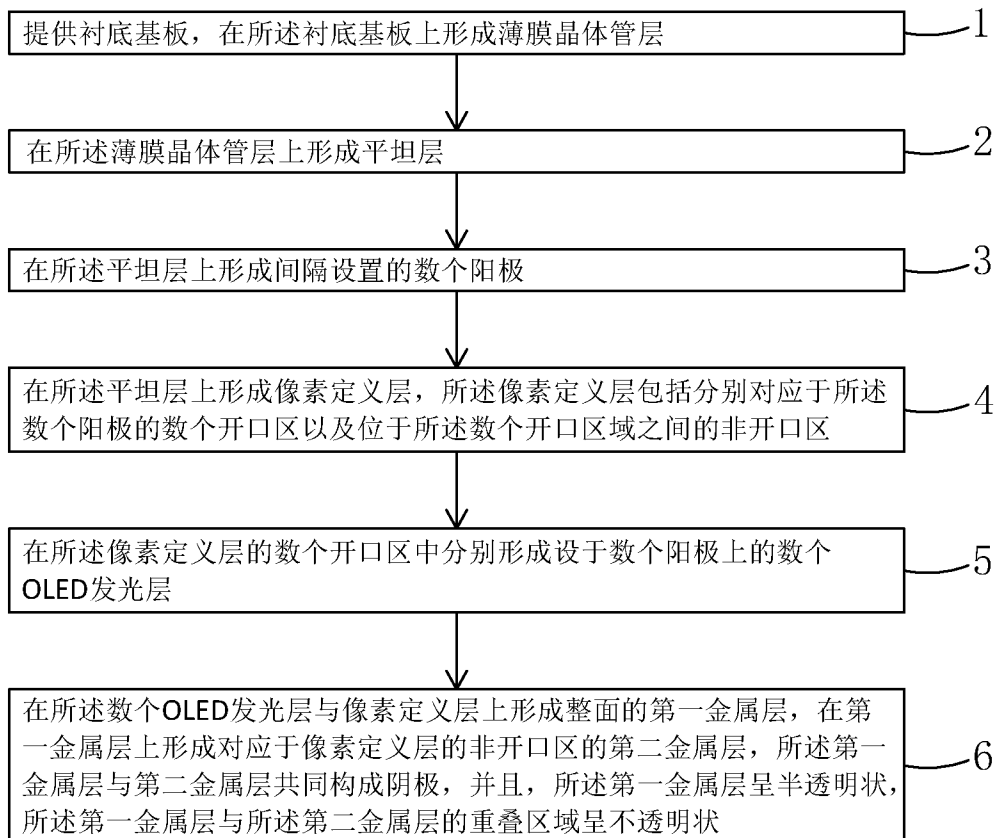


图2

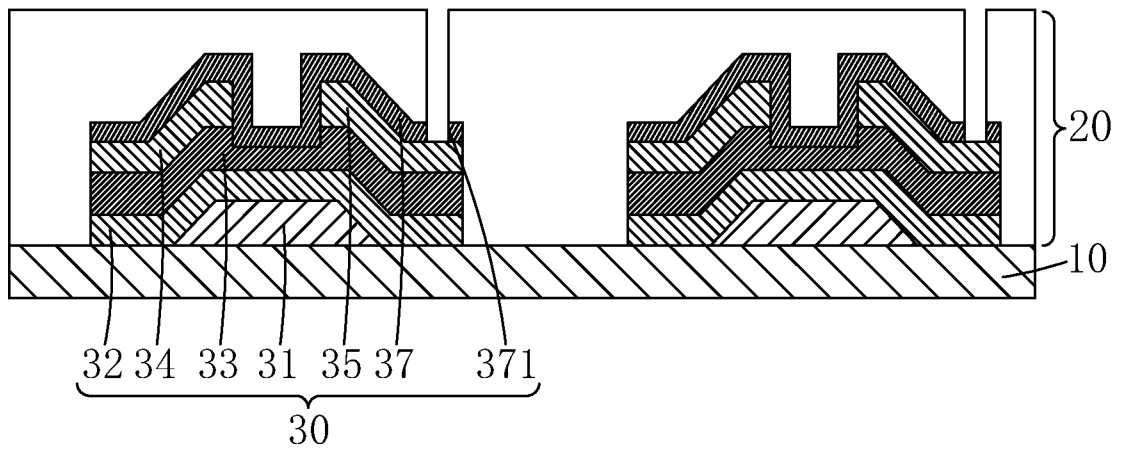


图3

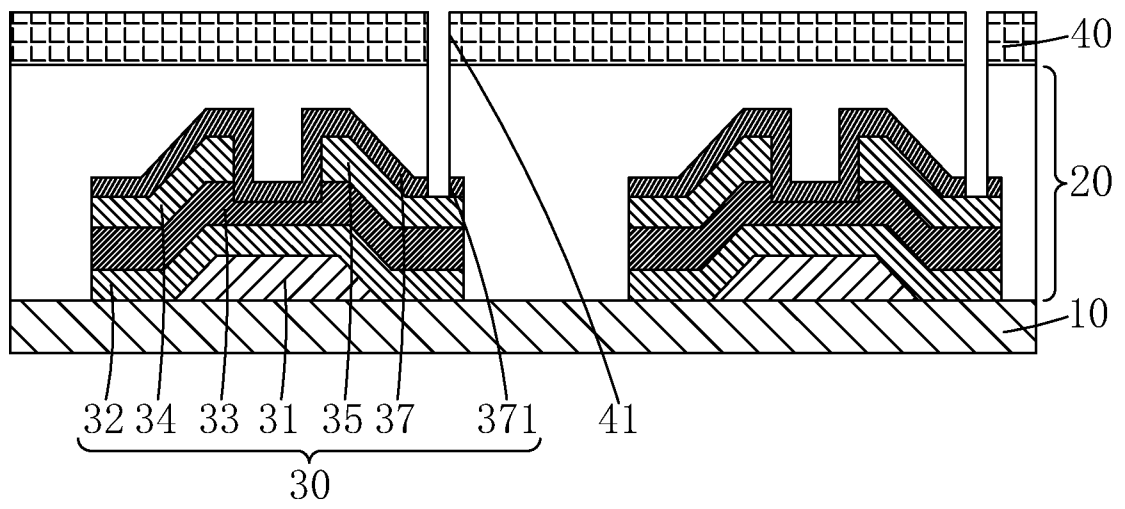


图4

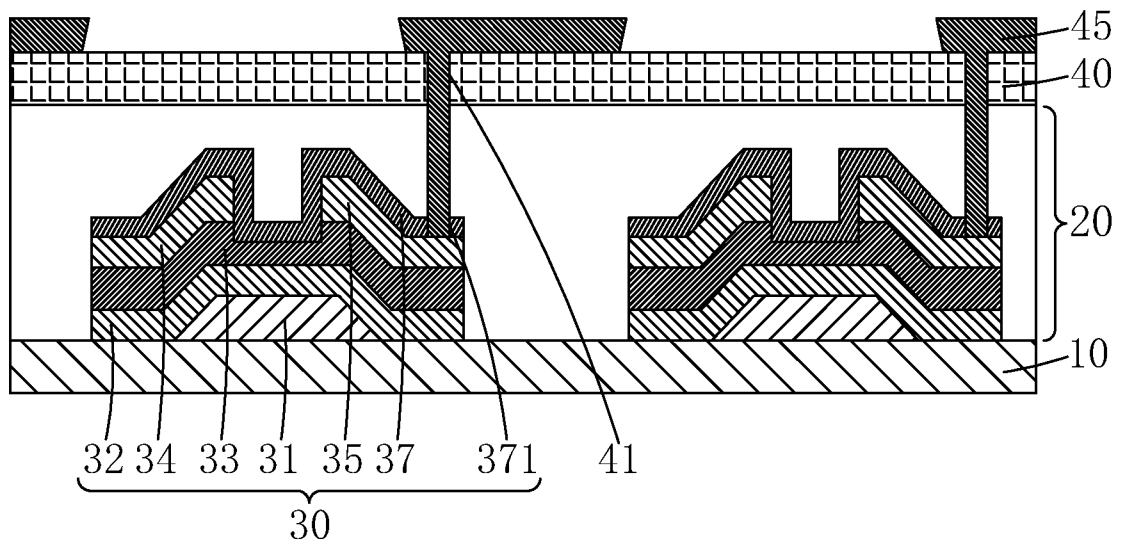


图5

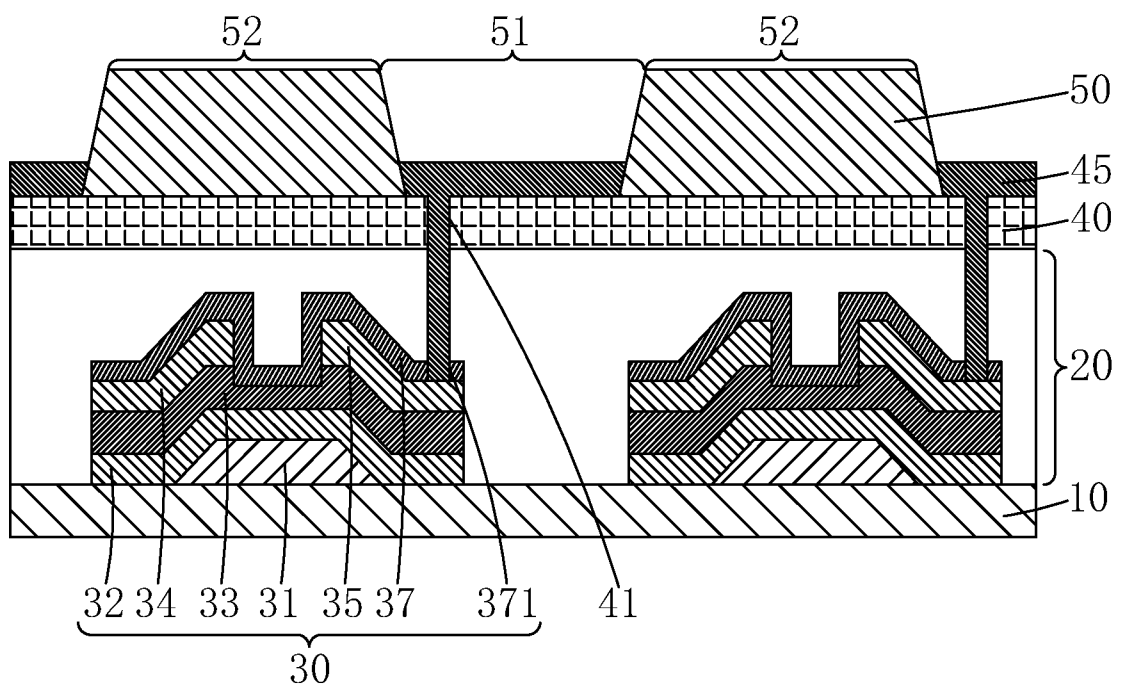


图6

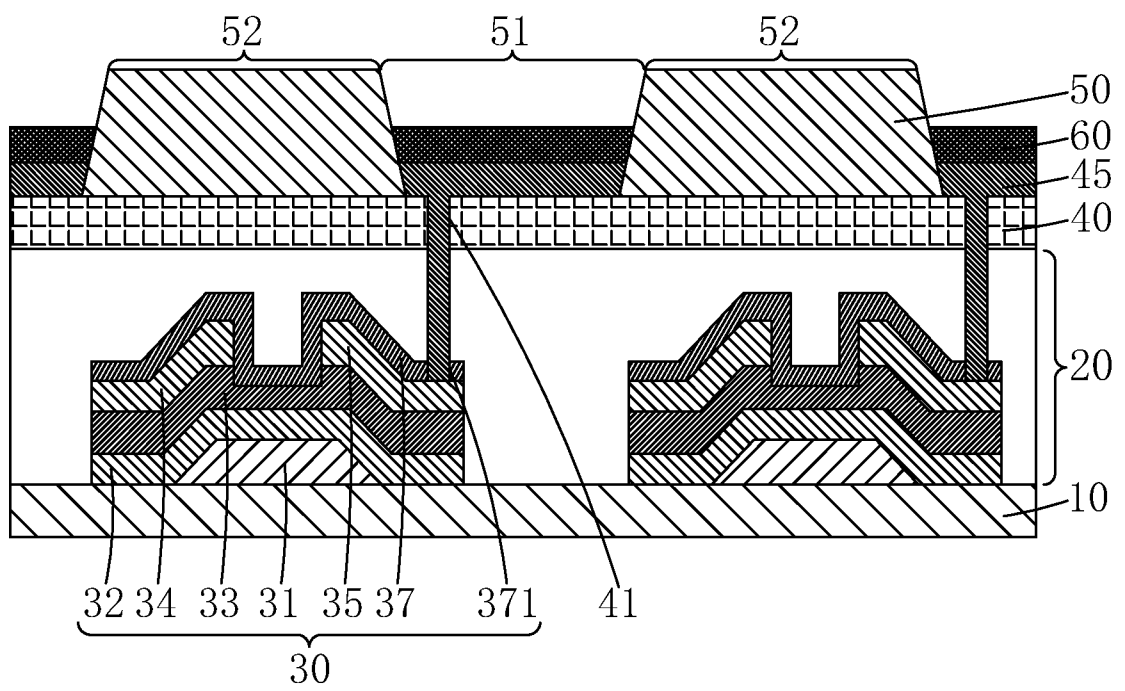


图7

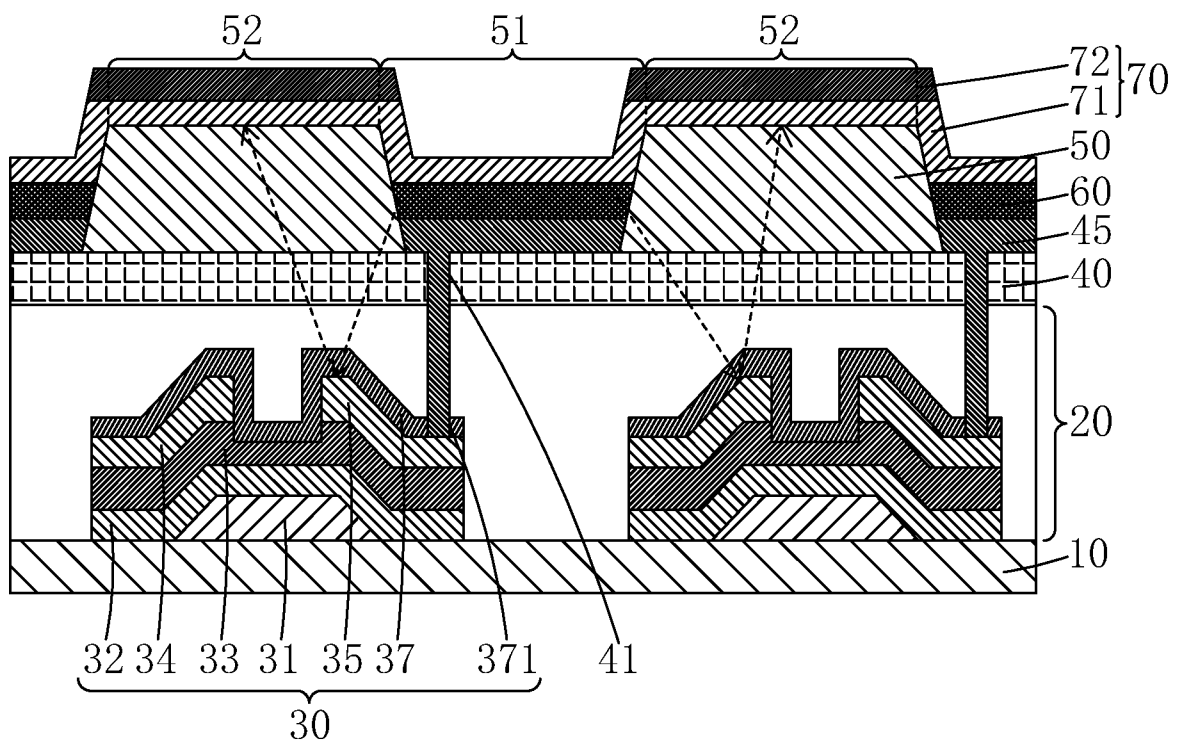


图8

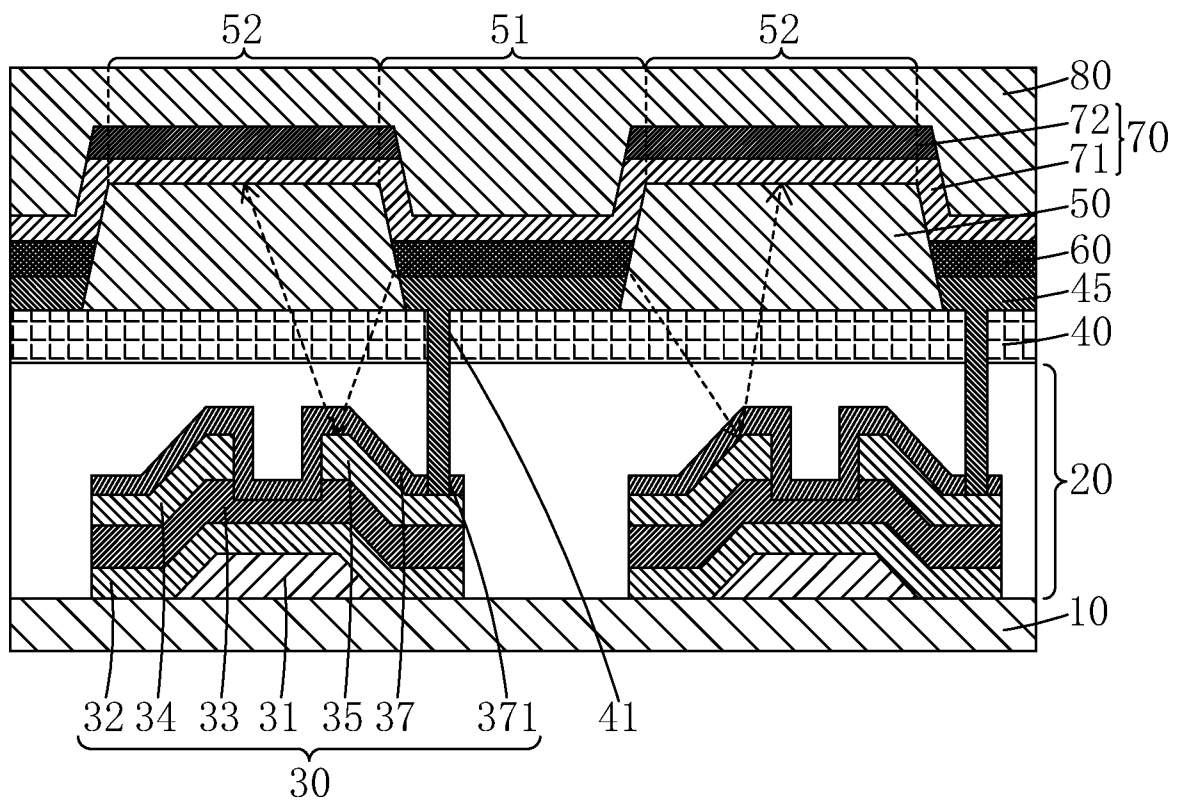


图9



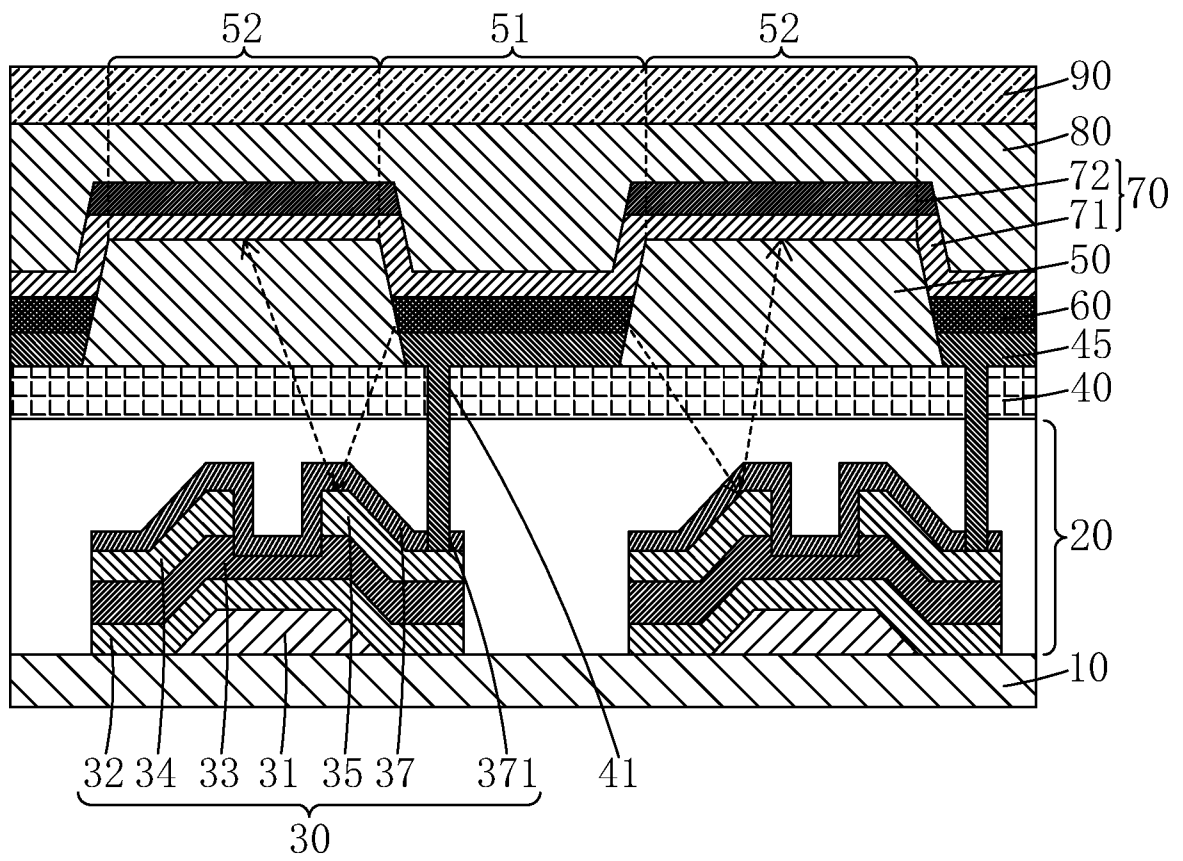


图10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/113050

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/52 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L 51/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: OLED, 显示, 面板, 液晶, 薄膜晶体管, 阴极, 第一金属层, 第二金属层, 重叠, 阳极, ORGANIC, LED, DISPLAY, PANEL, CATHODE, FIRST, SECOND, METAL, LAYER

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103500754 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 08 January 2014 (08.01.2014), description, paragraphs [0099]-[0124], and figure 17	1-13
Y	CN 105789263 A (SHANGHAI TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 20 July 2016 (20.07.2016), description, paragraphs [00 10]-[0077], and figure 4	1-13
A	CN 103779377 A (AU OPTRONICS CORPORATION) 07 May 2014 (07.05.2014), entire document	1-13
A	CN 104851903 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 19 August 2015 (19.08.2015), entire document	1-13
A	CN 105097877 A (SHANGHAI HEHUI OPTOELECTRONIC CO., LTD.) 25 November 2015 (25.11.2015), entire document	1-13
A	US 2006125381 A I (OH, SANG-HUN) 15 June 2006 (15.06.2006), entire document	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 07 August 2017	Date of mailing of the international search report 26 September 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WEI, Xiaoxia Telephone No. (86-10) 61648150

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2016/113050

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103500754 A	08 January 2014	US 9620572 B2	11 April 2017
		US 2016276417 A I	22 September 2016
		W O 2015043238 A I	02 April 2015
		CN 103500754 B	02 November 2016
CN 105789263 A	20 July 2016	None	
CN 103779377 A	07 May 2014	None	
CN 104851903 A	19 August 2015	None	
CN 105097877 A	25 November 2015	None	
US 2006125381 A I	15 June 2006	US 7928653 B2	19 April 2011
		US 2011165714 A I	07 July 2011
		US 8283860 B2	09 October 2012
		KR 20060067057 A	19 June 2006
		KR 100685804 B I	22 February 2007

A. 主题的分类		
H01L 51/52 (2006. 01) i		
按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)		
H01L51/-		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))		
CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC:OLED, 显示, 面板, 液晶, 薄膜晶体管, 阴极, 第一金属层, 第二金属层, 重叠, 阳极, ORGANIC, LED, DISPLAY, PANEL, CATHODE, FIRST, SECOND, METAL, LAYER		
C 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 103500754 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014 年 1 月 8 日 (2014 - 01 - 08) 说明书第 [0099] - [0124] 段, 附图 17	1-13
Y	CN 105789263 A (上海天马微电子有限公司等) 2016 年 7 月 20 日 (2016 - 07 - 20) 说明书第 [0010] - [0077] 段, 附图 4	1-13
A	CN 103779377 A (友达光电股份有限公司) 2014 年 5 月 7 日 (2014 - 05 - 07) 全文	1-13
A	CN 104851903 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015 年 8 月 19 日 (2015 - 08 - 19) 全文	1-13
A	CN 105097877 A (上海和辉光电有限公司) 2015 年 11 月 25 日 (2015 - 11 - 25) 全文	1-13
A	US 2006125381 AI (OH, SANG- HUN) 2006 年 6 月 15 日 (2006 - 06 - 15) 全文	1-13
□ 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型:		
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件		
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利		
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)		
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件		
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件		
“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件		
“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性		
“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性		
“&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期	
2017 年 8 月 7 日	2017 年 9 月 26 日	
ISA/CN 的名称和邮寄地址	授权官员	
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088	尉小霞	
传真号 (86-10) 62019451	电话号码 (86-10) 61648150	

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/1 13050

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103500754	A	2014年1月8日	US	9620572	B2	2017年4月11日
				US	2016276417	A1	2016年9月22日
				WO	2015043238	A1	2015年4月2日
				CN	103500754	B	2016年11月20日
CN	105789263	A	2016年7月20日	无			
CN	103779377	A	2014年5月7日	无			
CN	104851903	A	2015年8月19日	无			
CN	105097877	A	2015年11月25日	无			
US	2006125381	A1	2006年6月15日	US	7928653	B2	2011年4月19日
				US	2011165714	A1	2011年7月7日
				US	8283860	B2	2012年10月9日
				KR	20060067057	A	2006年6月19日
				KR	100685804	B1	2007年2月22日