(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 11 月 29 日 (29.11.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/214484 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 51/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/116473

(22) 国际申请日: 2017 年 12 月 15 日 (15.12.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710387570.4 2017年5月26日 (26.05.2017) CN

(71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。

(72) 发明人: 刘则 (LIU, Ze); 中国北京市经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区西三环北路87号4-1105室, Beijing 100089 (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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, 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))。

(54) **Title:** MANUFACTURING METHOD OF ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE DISPLAY PANEL, DISPLAY PANEL, DISPLAY DEVICE

(54) **发明名称**: 有机发光二极管显示基板的制备方法、显示基板及显示装置

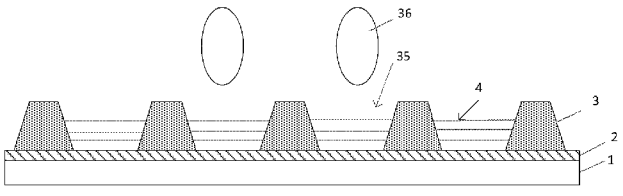


图 2b

(57) Abstract: A manufacturing method of an organic light emitting diode display panel, comprising: forming, on a substrate (1), an auxiliary electrode (2) and an insulation layer (3); forming at least one via (35) in the insulation layer (3), the via (35) exposing at least a portion of the auxiliary electrode (2); forming an organic light-emitting layer (4) on the insulation layer (3); adding conductive liquid drops (36) into the via (35); curing the conductive liquid drops (36) and establishing an electrical connection between the cured conductive liquid drop (36) and the auxiliary electrode (2); and forming a cathode (5) on the organic light emitting layer (4), such that the cathode (5) is electrically connected to the auxiliary electrode (2) via the cured conductive liquid drops (36) in the via (35). Also provided is an organic light emitting diode display panel.

WO 2018/214484 A1

[见续页]

(57) 摘要：一种有机发光二极管显示基板的制备方法，包括：在衬底基板(1)上依次形成辅助电极(2)和绝缘层(3)；在绝缘层(3)上形成至少一个过孔(35)，所述过孔(35)露出所述辅助电极(2)的至少一部分；在所述绝缘层(3)上形成有机发光层(4)；向所述过孔(35)中注入导电液滴(36)；固化所述导电液滴(36)并使得固化的导电液滴(36)与所述辅助电极(2)电连接；以及在所述有机发光层(4)上形成阴极(5)，使所述阴极(5)通过所述过孔(35)中固化的所述导电液滴(36)与所述辅助电极(2)电连接。还提供了一种有机发光二极管显示基板。

有机发光二极管显示基板的制备方法、显示基板及显示装置

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2017 年 5 月 26 日递交中国专利局的、申请号为 201710387570.4 的中国专利申请的权益，该申请的全部公开内容以引用方式并入本文。

技术领域

本公开的实施例涉及显示技术领域，尤其涉及一种有机发光二极管（OLED）显示基板的制备方法及所制造的有机发光二极管显示基板，以及包括该显示基板的显示装置。

背景技术

有机发光二极管（OLED）显示器件中，由于提高分辨率和延长器件寿命的需求，OLED 器件逐步由底发射方式转为顶发射。但是，OLED 的顶发射阴极有较高的光透过率，但这会使得阴极材料方块的电阻大，无法平衡阴极电压降（IR drop）和光透过率的问题。因此，OLED 器件中电极的电压降（IR drop）有待改善。

发明内容

根据本公开的一个方面，提供一种 OLED 显示基板的制备方法，包括：

在衬底基板上依次形成辅助电极和绝缘层；

在绝缘层上形成至少一个过孔，所述过孔露出所述辅助电极的至少一部分；

在所述绝缘层上形成有机发光层，；

向所述过孔中注入导电液体；

固化所述导电液体并使得固化的导电液体与所述辅助电极电连接；以及

在所述有机发光层上形成第一电极层，使所述第一电极层通过所述过孔中固化的所述导电液体与所述辅助电极电连接。

根据本发明的一个实施例，所述有机发光层包括形成于过孔中的部分。

根据本发明的一个实施例，向所述过孔中注入导电液体包括：通过喷墨打印工艺向所述过孔中注入导电液滴，以穿透所述有机发光层。

根据本发明的一个实施例，所述导电液体的温度约在50℃-300℃之间。

根据本发明的一个实施例，所述导电液滴的材料为合金，所述合金的熔点约在50℃-300℃之间。

根据本发明的一个实施例，所述导电液滴的材料为焊料，所述焊料的熔点约在50℃-300℃之间。

根据本发明的一个实施例，在所述衬底基板上形成导电层，通过一次构图工艺形成所述辅助电极和导电层的图形。

根据本发明的一个实施例，所述导电层的图形为如下图形之一：栅线图形、数据线图形和像素电极图形。

根据本发明的一个实施例，所述绝缘层包括像素界定层，并且，通过一次构图工艺在所述像素界定层中形成用于限定像素单元的过孔和用于暴露所述辅助电极的至少一部分的所述过孔。

根据本发明的一个实施例，用于限定像素单元的过孔和用于暴露所述辅助电极的至少一部分的所述过孔在衬底基板上的正投影不重叠。根据本发明的一个实施例，所述绝缘层包括像素界定层和平坦化层，并且，所述过孔穿透所述像素界定层和平坦化层。

根据本发明的一个实施例，所述绝缘层包括像素界定层、平坦化层、钝化层和栅极绝缘层，所述过孔穿透所述像素界定层、平坦化层、钝化层和栅极绝缘层。

根据本发明的一个实施例，靠近显示基板的中心的所述过孔分布的密度大于靠近显示基板的边缘的所述过孔分布的密度。

根据本发明的一个实施例，所述辅助电极为条状，并平行于栅线或数据线。

根据本发明的一个实施例，所述第一电极层是阴极层。

本发明第二方面提供一种有机发光二极管显示基板，包括：衬底基板；在衬底基板上的辅助电极；在辅助电极上的绝缘层；

在绝缘层上的有机发光层；以及在有机发光层上的第一电极，其中，在绝缘层中具有至少一个过孔，所述过孔中具有被固化的导电元件，所述辅助电极和所述第一电极通过所述过孔中的所述导电元件电连接。

根据本发明的一个示例性实施例，靠近显示基板的中心的所述过孔分布的密度大于靠近显示基板的边缘的所述过孔分布的密度。

根据本发明的一个示例性实施例，所述辅助电极为条状，并平行于栅线或数据线。

根据本发明的一个示例性实施例，所述第一电极是阴极。

本发明第三方面的实施例提供一种显示装置，包括前述第二方面的各实施例的显示基板。

附图说明

图 1 是根据本公开的一个实施例的 OLED 显示基板的制备方法的流程图。

图 2a-2d 是示出根据本公开的一个实施例的制作 OLED 显示器的方法的过程的示意图。

图 3 示出了根据本公开的一个实施例的阵列基板的平面示意图。

图4a-4m根据本公开的一个实施例的制作一个具体的OLED显示器的过程的图示。

具体实施方式

为更清楚地阐述本公开的目的、技术方案及优点，以下将结合附图对本公开的实施例进行详细的说明。显然，所描述的实施例是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。应当理解，下文对于实施例的描述旨在对本公开的总体构思进行解释和说明，而不应当理解为是对本公开的限制。在说明书和附图中，相同或相似的附图标记指代相同或相似的部件或构件。为了清晰起见，附图不一定按比例绘制。

除非另外定义，本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”“顶”或“底”等等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。当诸如层、膜、区域或衬底基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时，该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”，或者可以存在中间元件。

本公开的实施例针对现有技术存在的问题，提出一种有机发光二极管显示基板的制备方法，其能够有效地将阴极层通过导电元件与辅助电极连接，降低顶发射OLED显示基板的阴极压降，有利于制备大尺寸显示屏。

根据本公开实施例提出的有机发光二极管显示基板的制备方法，首先，在

衬底基板上依次形成辅助电极和具有至少一个过孔的绝缘层，在所述过孔中露出所述辅助电极的至少一部分。接着，在所述绝缘层上形成有机发光层。之后，向所述过孔中注入导电液体，使所述导电液体固化后与所述辅助电极电连接。然后，在所述有机发光层上形成阴极层，所述阴极层通过所述过孔中固化的导电液体与所述辅助电极电连接。

根据上述 OLED 显示基板的制备方法，通过向辅助电极上方的过孔中注入导电液体，使所述导电液体固化后与所述辅助电极电连接，之后在有机发光层上形成阴极层，使所述阴极层通过所述过孔中固化的导电液体与所述辅助电极电连接，可以有效降低阴极层的电压降，有利于制备大尺寸显示屏。

在有机发光层先于透明阴极制作的情况下，有时透明阴极制作前有机发光层会优先进入辅助电极上方的过孔中，这些有机发光层材料会阻止透明阴极与辅助电极的接触，导致透明阴极与辅助电极无法电连接。根据本公开的一些实施例，注入的导电液体，例如，高速喷射的液体或者高温的液体可以破坏辅助电极上方的过孔中的有机发光层，使得辅助电极能够与阴极有效电连接。

图 1 是根据本公开的一个实施例的 OLED 显示基板的制备方法的流程图。

如图 1 所示，根据本公开的一个实施例的 OLED 显示基板的制备方法包括以下步骤：

S11：在衬底基板上依次形成辅助电极和绝缘层。

S12：在绝缘层上形成至少一个过孔，所述过孔露出所述辅助电极的至少一部分。

衬底基板可以由碱性玻璃制成。辅助电极可以通过溅射工艺制作在衬底基板上。辅助电极的材料例如可以为各种制作导线的金属材料，包括但不限于金、银、铜、铝、铬、钼、合金等。绝缘层的材料例如可以为二氧化硅、氮化硅、氮氧化硅等或其混合材料。根据一个示例，可以通过化学汽相沉积工艺在辅助电极上形成绝缘层，并通过光刻工艺图案化绝缘层以在绝缘层中形成过孔。根据另外的示例，可采用干法蚀刻在绝缘层中形成过孔，本公开对此不做限定。

S13：在所述绝缘层上形成有机发光层。有机发光层可以包括空穴注入层、空穴传输层、电致发光层、电子传输层、电子注入层等。可采用蒸镀工艺逐层沉积有机发光层的各层材料。

S14：向所述过孔中注入导电液体。

S15：固化所述导电液体并使得固化的导电液体与所述辅助电极电连接。导电液体例如为熔融态的导电合金或者焊料。导电液体例如借助重力或高温击穿或破坏有机发光层而直接接触有机发光层下面的辅助电极，从而与辅助电极形成导电连接。

S16：在所述有机发光层上形成第一电极层，使所述第一电极层通过所述过孔中固化的所述导电液体与所述辅助电极电连接。其中，第一电极层是阴极层，例如，阴极层可以采用具有高的光透过率的金属氧化物材料制成，例如氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锌、氧化铟、氧化铟镓和氧化铝锌中的一种或其任意组合，本公开的实施例对此不做限定。阴极材料可以通过溅射工艺或蒸镀工艺沉积在有机发光层上方，在此不做限定。

根据上述实施例的 OLED 显示基板的制备方法，通过向过孔中注入导电液体以穿透过孔中的有机发光层，所述液体固化后与所述辅助电极电连接；随后，使阴极层通过固化的导电液体与辅助电极导电连接，可以有效降低阴极层的电压降，有利于制备大尺寸显示屏。

根据本公开的一个示例的实施例，在上述步骤 S14 中，向过孔中注入导电液体可以包括：通过喷墨打印工艺向过孔中喷射导电的液滴。采用喷墨打印可以快速将导电的液滴注入辅助电极上方的过孔中，并破坏过孔中的有机发光层，实现辅助电极和阴极的导电接触。喷墨打印具有操作简单、成本低廉、定位准确、效率高及易于实现大尺寸等优点。

本领域技术人员可以想到，采用其它方法向过孔中注入导电液体也是可行的，只要能够使导电液体穿透有机发光层，实现辅助电极与其上方的阴极电连接即可。

根据一个实施例，当采用喷墨打印工艺向过孔中喷射导电的液滴时，所喷射的液滴的温度在 50℃ 以上，例如在 50℃-300℃之间。有机发光层材料的熔点在 50℃左右，当喷射的液滴的温度大于 50℃时，有机发光层材料可以被熔化和穿透，导电液滴能够直接接触有机发光层下面的辅助电极。另外，考虑到与喷墨打印工艺的兼容性，喷射的液滴的温度应小于 300℃，以便于实施喷墨打印。

例如，在喷墨打印工艺中所喷射的液滴的材料可以为合金材料，例如钡、锡、铅、铟等的合金。合金的熔点例如在 50℃-300℃之间，以能够熔化下方的有机发光层材料，并且易于形成导电液体。

根据另外的实施例，在喷墨打印工艺中所喷射的液滴的材料可以为焊料，例如钎焊焊料，其熔点例如在 50℃-300℃之间，以能够熔化下方的有机发光层材料，并且易于形成导电液体。

图 2a-2d 是示出根据本公开的一个实施例的制作 OLED 显示器的方法的原理的示意图。

图 2a 示出了喷墨打印之前的 OLED 显示基板的剖面结构示意图。如图 2a 所示， 在喷墨打印之前，OLED 显示基板包括：衬底基板 1、在衬底基板上的辅助电极 2、 在辅助电极 2 上的绝缘层 3。所述绝缘层 3 中具有至少一个过孔 35。所述过孔 35 被有机发光层 4 填充。在这种状态下，当后续层积阴极层时，阴极层沉积在过孔 35 中的有机发光层 4 的上方，有机发光层 4 不导电，会阻断阴极与辅助电极 2 的电连接，因而，辅助电极 2 不能起到降低阴极压降的作用。因此，必须去除过孔 35 中的有机发光层 4，使得辅助电极 2 能够与阴极电连接。

本公开的实施例提出了一种通过喷墨打印快速去除过孔中的有机发光层 4 的方法。图 2b 示出了喷墨打印过程中液滴尚未进入辅助电极 2 上方的过孔 35 的状态。如图 2b 所示，通过喷墨打印机向过孔 35 中喷射导电的液滴 36。所采

用的喷墨打印机例如市售的 Micro LAB JET 4 ™喷墨打印机。导电液滴 36 例如借助重力或喷射的冲击力穿透有机发光层 4 而接触有机发光层 4 下方的辅助电极 2。

图 2c 示出了液滴 36 进入过孔 35 中且破坏有机发光层 4 而与辅助电极 2 直接接触的状态。喷射的液滴由导电材料制成，因此，液滴 36 在过孔 35 中固化后会形成导电元件与辅助电极 2 导电接触。

注意,只在需要连接辅助电极2与阴极的过孔中打印导电液滴36,而OLED显示基板中其余位置的过孔，例如，用于形成像素的过孔 45 中则不必打印导电液滴 36。此外，虽然图 2c 中示出了导电液滴 36 取代过孔 35 中的有机发光层的状态，但是，导电液滴击穿过孔 35 中的有机发光层 4 即可，无须完全去除有机发光层 4。

之后，如图 2d 所示，例如通过溅射工艺在有机发光层 4 的上方沉积一层透明导电层，例如 ITO 层，并刻蚀后形成阴极 5。此时，过孔 35 中的有机发光层已被破坏，并被导电元件 37 部分代替，因此，阴极 5 可通过过孔 35 中的导电元件 37 与辅助电极 2 导电连接。通过上述方法制造的 OLED 显示基板有效将阴极层通过导电元件与辅助电极连接，可以有效降低阴极的电压降，有利于制备大尺寸显示屏。

根据一个示例的实施例，可以向过孔 35 中喷射高温的导电液滴。因为有机发光层材料的熔点较低，例如在 50℃左右，高温的导电液滴可以熔化和破坏过孔 35 中的有机发光层 4。例如，液滴的温度可以在 50℃ 以上，例如在 50℃-300℃之间。可选地，液滴的温度可以为 100℃。可选地，液滴的温度可以在 50℃-100℃之间，或者 100℃-300℃

作为例子，在喷墨打印工艺中所喷射的液滴的材料可以为合金材料，例如钡、锡、铅、铟等的合金。合金的熔点可以选择在 50℃-300℃之间，以有利于熔化有机发光层材料，并且该合金易于形成导电液体。

根据另外的例子，在喷墨打印工艺中所喷射的液滴的材料也可以为焊料。

可以选择熔点在 50℃-300℃之间的焊料，例如锡铅焊料。

本公开另一方面的实施例还提供了一种采用上述方法制备的 OLED 显示基板。如图 2d 所示，制备的 OLED 显示基板包括：衬底基板 1；在衬底基板 1 上的辅助电极 2； 在辅助电极 2 上的绝缘层 3；在绝缘层 3 上的有机发光层 4；以及在有机发光层上的阴极 5。在绝缘层 3 中具有至少一个用于连接辅助电极 2 和阴极 5 的过孔 35。所述过孔 35 中具有导电元件 37，所述辅助电极 2 和所述阴极 5 通过所述导电元件 37 电连接。

所述导电元件 37 是通过向绝缘层 3 中的过孔中注入导电液体并固化后形成的。在注入导电液体的过程中用于连接辅助电极 2 和阴极 5 的有机发光层 4 被破坏，使导电液体固化后直接接触有机发光层下方的辅助电极 2。从而，阴极 5 通过过孔 35 中的导电元件 37 与辅助电极 2 电连接，实现了降低阴极 5 电压降的目的，有利于制作大尺寸显示屏。

在上述实施例中，只是示意地示出了 OLED 显示基板的部分结构，以说明本公开的实施例。在实际的 OLED 显示基板中，图 2a-2d 所示的衬底基板 1 可以为阵列基板的一部分结构，例如阵列基板中的玻璃基板，或阵列基板中任意导电层下方的部分结构。辅助电极 2 可位于阵列基板 1 的导电层中。所述导电层例如为金属层。

具体地，所述金属层可以为栅线、数据线或像素电极所在的金属层。栅线可以和薄膜晶体管的栅极位于同一层。数据线可以和薄膜晶体管的源漏极位于同一层。 像素电极可以为 OLED 显示器件的阳极。这样，不必在阵列基板中增加额外的导电层或金属层，有利于减小显示器件的厚度，简化显示器件的结构；并且，可以在制作栅线、数据线或像素电极的同时制作辅助电极，不必增加额外的制作工艺，从而简化制作工艺。

当辅助电极位于栅线所在的金属层中时，可以通过一次构图工艺形成辅助

电极和阵列基板的栅线。辅助电极和栅线例如可以采用相同的金属材料形成，例如包括但不限于金、银、铜、铝、铬、钼、合金等，在此不做限制。这样，可以在制作阵列基板的栅线的同时制作辅助电极，不必增加额外的制作工艺，从而简化制作工艺。

类似地，当辅助电极位于数据线所在的金属层中时，可以通过一次构图工艺形成辅助电极和阵列基板的数据线。辅助电极和数据线例如可以采用相同的金属材料形成，例如包括但不限于金、银、铜、铝、铬、钼、合金等，在此不做限制。这样，可以在制作阵列基板的数据线的同时制作辅助电极，不必增加额外的制作工艺，从而简化制作工艺。

类似地，当辅助电极位于像素电极所在的导电层中时，可以通过一次构图工艺形成辅助电极和阵列基板的像素电极。像素电极的材料例如包括但不限于金、银、铜、铝、铬、钼、合金等，也可是氧化铟锡（ITO）等。在此不做限制。这样，可以在制作阵列基板的像素电极的同时制作辅助电极，不必增加额外的制作工艺，从而简化制作工艺。

根据一个具体的实施例，辅助电极上方的绝缘层可以为像素界定层。此时，可以在所述像素界定层中形成用于限定像素单元的过孔的同时形成用于暴露所述辅助电极的所述过孔。这样，可以通过同一次构图工艺，例如光刻工艺，在制作像素单元的过孔和用于连接辅助电极和阴极的过孔，不必增加额外的制作工艺，从而简化制作工艺。

根据另一个实施例，辅助电极上方的绝缘层可以为栅极绝缘层和平坦化层。栅极绝缘层是位于栅极的上方的绝缘层，平坦化层是位于薄膜晶体管的源漏极上方的绝缘层。这时，用于连接辅助电极和阴极的过孔需要穿透栅极绝缘层和平坦化层。例如，可以在形成栅极绝缘层和平坦化层后通过干法蚀刻一次性形成穿透两层的过孔。

根据另一个实施例，辅助电极上方的绝缘层可以为平坦化层。这时，用于

连接辅助电极和阴极的过孔只需要穿透平坦化层即可。因此可以在形成平坦化层后通过干法蚀刻在平坦化层中形成过孔，以连接辅助电极和阴极。

可选地，可以对应每个像素设置一个用于连接辅助电极和阴极的过孔。或者，也可以是对应多个像素设置一个用于连接辅助电极和阴极的过孔。过孔在整个阵列基板中可以均匀设置，也可以不必均匀地设置。

对于大尺寸的显示面板，由于驱动电路设置在阵列基板的边缘部分，因此在靠近阵列基板中部处的阴极压降损失较大，而阵列基板的边缘部分处阴极压降损失较小。因此，根据一个实施例，将靠近阵列基板的中心的用于连接辅助电极和阴极的过孔的分布密度设置为大于靠近阵列基板的边缘的所述过孔的分布密度。这样，在阵列基板的中心部分处通过过孔引入较多的辅助电极，能够避免阵列基板中心处的压降损失过大，导致像素显示异常。

图 3 示出了根据本公开的一个实施例的阵列基板的平面示意图,其中,为简明起见，仅示出了开关晶体管 T，驱动晶体管、电容器等本领域已知的用于 OLED 显示器件的阵列基板的其它元件在此不再赘述。如图 3 所示，对于包括 4×4 个像素单元的阵列基板，靠近阵列基板的中心的 2×2 个像素单元可以设置较多的过孔，而靠近阵列基板的边缘的其它像素单元可以设置较少的过孔。具体地，靠近阵列基板的中心的第二行第二列、第二行第三列、第三行第二列和第三行第三列的每个像素单元中的用于连接辅助电极 22 和阴极的过孔 H 的数量设置为三个,而靠近阵列基板的边缘的其它像素单元中的过孔 H 的数量设置为一个。

或者，根据其它的实施例，在靠近阵列基板的中心的部分区域中，每一个像素单元设置一个过孔，而在靠近阵列基板的边缘的部分区域，多个像素单元设置一个过孔。越靠近阵列基板的中心，过孔的分布密度越大。

根据显示器件的具体结构和辅助电极的具体位置，所述绝缘层可以为栅绝

缘层、钝化层、像素界定层和平坦化层中的一层或多层。所述过孔可以是穿透相应的一层或多层绝缘层的过孔，以用于电连接辅助电极和阴极。

为了便于制作辅助电极，辅助电极 22 可以为条状，并平行于栅线 G 或数据线 D。图 3 中示出了辅助电极 22 平行于栅线 G 的情况。另外，为了不影响像素开口率，辅助电极可以形成在像素之间的间隙中。

本公开上述实施例的 OLED 显示基板的制备方法可以应用于制作顶栅形 OLED 显示器，也可以应用于制作底栅形 OLED 显示器，本公开对此不做限定。

以下参照图 4a-4m 以底栅结构的 OLED 显示器为例说明根据本公开的方法制作 OLED 显示基板的具体过程以及形成的显示基板。本领域技术人员应当理解，本公开的方法也可以应用于制作底栅型 OLED 显示器。

首先，提供基板 10。所述基板 10 例如可以由无碱玻璃制成，本公开对此不作限制。

接着，在基板 10 上形成 TFT（薄膜晶体管）。以底栅结构为例，如图 4a 所示，在基板 10 上方层积第一金属层，并通过例如刻蚀工艺图案化第一金属层以形成栅极 21 和辅助电极 22。例如，栅极金属材料层的材料可以为钼或铜等导电金属，这里不做限定。在图案化第一金属层以形成栅极 21 和辅助电极 22 的同时可以形成栅线。即，通过同一构图工艺图案化同一金属层以同时形成栅极 21、辅助电极 22 和栅线 23。

应当注意，为了使附图看起来更加清楚，在后续的图 4b-4m 中，省去了栅线 23，以便使本领域技术人员更容易理解本公开的实施例。

接着，如图 4b 所示，在栅极 21 和辅助电极 22 上方铺设一层栅极绝缘层 30，并通过例如光刻工艺图案化栅极绝缘层 30 以在栅极绝缘层 30 中形成第一过孔 31。第一过孔 31 将用于连接 OLED 显示基板的阴极和辅助电极 22。栅极绝缘层的材料例如可以为氧化硅、氮氧化硅等本领域栅极绝缘材料，这里不做

限定。

如图 4c 所示，在栅极绝缘层 30 上方沉积一层半导体层并图案化以形成薄膜晶体管的半导体有源层 40。半导体有源层 40 的材料例如为铟镓锌氧化物等常用材料，这里不做限定。

接下来，参考图 4d，在半导体有源层 40 上方沉积一层钝化层（刻蚀阻挡层）50，例如无机非金属材料层，并经刻蚀工艺图案化后在钝化层 50 中形成第二过孔 51 和第三过孔 52。第二过孔 51 分别形成在半导体有源层 40 的两端，将用于连接薄膜晶体管的源极和漏极。第三过孔 52 形成在辅助电极 22 上方，与第一过孔 31 连通。第三过孔 52 也将用于连接 OLED 显示基板的阴极和辅助电极 22。

如图 4e 所示，在钝化层 50 上方沉积第二金属层，通过例如刻蚀工艺图案化第二金属层以形成薄膜晶体管的源极 61 和漏极 62。第二金属层的材料可以为本领域源漏极金属材料，这里不做限定。在图案化第二金属层以形成源极 61 和漏极 62 的同时可以形成数据线 63。即，通过同一构图工艺图案化同一金属层以同时形成源极 61、漏极 62 和数据线 63。

应当注意，为了使附图看起来更加清楚，在后续的图 4f-4m 中，省去了数据线 63，以便使本领域技术人员更容易理解本公开的实施例。

可选地，如图 4f 所示，在第二金属层的上方可形成保护层 70。保护层 70 例如由无机绝缘材料形成，并通过例如光刻工艺图案化保护层 70 以在保护层 70 中形成第四过孔 71 和第五过孔 72。第四过孔 71 形成在薄膜晶体管的漏极 62 上方，第五过孔 72 形成在辅助电极 22 上方，并与第一过孔 31、第三过孔 52 连通。第四过孔 71 将用于连接像素电极和薄膜晶体管的漏极。第五过孔 72 将用于连接 OLED 显示基板的阴极和辅助电极 22。

如图 4g 所示，在保护层 70 上方形成平坦化层 80。该平坦化层 80 的材料例如为氧化硅、氮氧化硅、氮化硅等本领域用于平坦化层的绝缘材料，在这里不作限定。通过例如光刻工艺图案化平坦化层 80，以在平坦化层 80 中形成第

六过孔 81 和第七过孔 82。第六过孔 81 形成在薄膜晶体管的漏极 62 的上方，与第四过孔 71 连通。第七过孔 82 形成在辅助电极 22 上方，并与第一过孔 31、第三过孔 52、第五过孔 72 连通。第六过孔 81 将用于连接像素电极和薄膜晶体管的漏极 62，第七过孔 82 将用于连接 OLED 显示基板的阴极和辅助电极 22。

如图 4h 所示，例如通过溅射工艺在平坦化层 80 上方沉积第三金属层，以用于形成 OLED 显示基板的阳极 90，即阵列基板的像素电极。第三金属层的材料可以为本领域用于 OLED 显示基板的阳极金属材料，这里不做限定。根据需要，可选地，第三金属层可以包括金属反射层和 ITO 电极。第三金属层在第七过孔 82 处也形成与第七过孔 82 连通的第八过孔 92。因为第三金属层为导电层，不会影响辅助电极 22 与阴极的导电连接。这样，第三金属层也可以进入第七过孔 82 中，而不必在第三金属层中形成过孔 92。或者，第三金属层可以部分地延伸到像素电极层下方，但不进入第七过孔 82 中。

如图 4i 所示，在第三金属层的上方铺设一层绝缘材料层，例如光刻胶层，并通过例如曝光和显影以图案化该光刻胶层，以在光刻胶层中形成像素界定层 100，并且，在所述像素界定层 100 中形成限定像素单元的第九过孔 101 和用于连通辅助电极 22 和阴极的第十过孔 102，第十过孔 102 和第八过孔 92 连通。第九过孔 101 和第十过孔 102 在衬底基板上的正投影不重叠。

如图 4j 所示，在像素界定层 100 上方例如通过蒸镀工艺沉积一层有机发光层 200。具体地，有机发光层可以包括空穴注入层、空穴传输层、电致发光层、电子传输层、电子注入层等多层。可采用蒸镀工艺逐层沉积有机发光层的各层材料。

如图 4k 所示，因为有机发光层材料为整面蒸镀，所以有机发光层材料在进入像素界定层 100 限定的像素区域的同时，也进入了穿透栅级绝缘层 30、钝化层 50、保护层 70、像素界定层 80、阳极 90 和像素界定层 100 的由第一过孔 31、第三过孔 52、第五过孔 72、第七过孔 82、第八过孔 92 和第十过孔 102 形成的连通孔中。

在这种状态下，当后续 OLED 制作工艺中将阴极层沉积在有机发光层 200 上方时，即使阴极层进入由第一过孔 31、第三过孔 52、第五过孔 72、第七过孔 82、第八过孔 92 和第十过孔 102 形成的连通孔中，也由于该连通孔被有机发光层 200 填充而不能够与辅助电极 22 电连接。因此，必须去除辅助电极 22 上方的过孔中的有机发光层 200，以使得阴极和辅助电极 22 电连接，从而起到降低阴极压降，进而提高显示器显示质量的目的。

因此，根据本公开的一个实施例，通过喷墨打印工艺向辅助电极 22 上方的过孔（连通孔）中喷射导电的液滴，以破坏过孔中的有机发光层 200，使得后续制作中当沉积阴极层时阴极能够和辅助电极 22 电连接。具体地，如图 4k 所示，可以向辅助电极 22 上方的过孔中喷射高温液滴，例如温度在 50℃-300℃。可选地，导电液滴的温度可以为 100℃。通过喷射高温的导电液滴，可熔化和击穿过孔中的有机发光层。之后，高温的导电液滴冷却固化并形成导电元件 300。

根据一个实施例，所喷射的液滴的材料为合金，例如熔点在 50℃-300℃之间的合金材料。例如钡、锡、铅、铟等的合金。

根据另外的实施例，所喷射的液滴的材料可以为钎焊用焊料，例如锡铅焊料。可选地，所述焊料的熔点在在 50℃-300℃之间，例如熔点为 100℃。

如图 4l 所示，在有机发光层 200 上方沉积例如 ITO、IZO 等材料的透明阴极层 400。此时，阴极层材料在进入像素界定层 80 限定的像素区域的同时，也进入了穿透栅级绝缘层 30、钝化层 50、保护层 70、像素界定层 80 和阳极 90 的由第一过孔 31、第三过孔 52、第五过孔 72、第七过孔 82、第八过孔 92 和第十过孔 102 形成的连通孔中。由于该连通孔中的有机发光层 200 被高温导电液滴穿透，并代之以导电元件 300，所以阴极层 400 可通过导电元件 300 与辅助电极 22 电连接。由于连接了辅助电极，可以降低阴极压降，进而提高显示器显示质量，并有利于制作在尺寸显示面板。

接着，可在阴极层 400 上方通过化学汽相沉积等方法沉积一层无机绝缘材

料的阻挡层 500，以密封像素单元。形成的阵列基板如图 4m 所示。

本领域技术人员可以理解，在上述步骤之后，还可以制作彩膜基板，并与所形成的阵列基板对盒以形成 OLED 显示设备。

根据上述实施例的 OLED 显示基板的制备方法，通过向过孔中注入导电液体，以穿透过孔中的有机发光层，且所述液体固化后形成导电元件与所述辅助电极电连接；随后，使阴极层通过导电液体固化成形成的导电元件与辅助电极导电连接。因此，可以有效降低阴极层的电压降，有利于制备大尺寸显示屏。

虽然以上实施例中，辅助电极 22 与栅极 21 形成在同一金属层中，并且辅助电极 22 通过穿透栅级绝缘层 30、钝化层 50、保护层 70、平坦化层 80、像素界定层 100 等多个绝缘层的过孔与阴极层 400 电连接，但是本公开不限于此。

根据以上实施例的变形例，辅助电极 22 可以与源极 61 和漏极 62 形成在同一金属层中。当辅助电极 22 与源极 61 和漏极 62 形成在同一金属层中时，连通阴极 400 和辅助电极 22 的过孔可以仅穿透保护层 70、平坦化层 80 和像素界定层 100，而不必穿透栅级绝缘层 30 和钝化层 50。

根据以上实施例的另外的变形例子，辅助电极 22 可以作为像素电极的阳极 90 形成在同一层中。当辅助电极 22 与阳极 90 形成在同一层中时，连通阴极 400 和辅助电极 22 的过孔可以仅穿透像素界定层 100，而不必穿透栅级绝缘层 30、钝化层 50、保护层 70 和平坦化层 80。

因此，辅助电极可以形成于阵列基板中的任一导电层中，可以为金属导电层或非金属导电层，本公开对此不做限制。这样，可以在制作阵列基板的导电层的同时制作辅助电极，不必增加额外的制作工艺，从而简化制作工艺。

此外，以上实施例中，有些层可以省略，例如可以根据需要省略保护层 70。或者，可以根据需要再增加另外的层，只要可以通过穿过绝缘层的过孔使辅助电极和阴极电连接即可。因此，本公开实施例附图中，只涉及到与本公开实施

例涉及到的结构，其他结构可参考通常设计。

此外，以上实施例中以逐层的方式形成连通辅助电极 22 和阴极层 400 的过孔，但是，本公开不限于此。例如，在制作栅级绝缘层 30、钝化层 50、保护层 70、平坦化层 80、像素界定层 100 时，可以不必预先在辅助电极 22 上方的位置形成过孔，而是在制作完成栅级绝缘层 30、钝化层 50、保护层 70、平坦化层 80、像素界定层 100 之后，通过刻蚀工艺一次性形成从上至下穿透像素界定层 100、平坦化层 80、保护层 70、钝化层 50 和栅级绝缘层 30 的过孔。

此外，以上以底栅结构的 OLED 显示基板为例说明了一个具体的 OLED 显示基板的制备过程。但是，本领域技术人员应当理解，本公开的构思也可以用于底栅结构的 OLED 显示基板或双栅结构的 OLED 显示基板，本公开对此不做限定。

本发明另一方面提供一种有机发光二极管显示基板，包括：衬底基板 1；在衬底基板 1 上的辅助电极 22；在辅助电极 22 上的绝缘层 30；在绝缘层 30 上的有机发光层 4；以及在有机发光层 4 上的第一电极 5，其中，在绝缘层 30 中具有至少一个过孔 35，所述过孔中具有被固化的导电元件 36，所述辅助电极 22 和所述第一电极 5 通过所述过孔 35 中的所述导电元件 36 电连接。本案中由于导电元件 36 是由液态的导电材料，具体可以是高温的导电液体固化而成，在该液态导电材料进入过孔时，由于其高温，可以使得过孔中的有机发光层熔化和穿透，这样便可方便的使第一电极 5 通过过孔 35 中的所述导电元件 36 电连接，使得降低第一电极上的压降。

本发明另外的实施例还涉及一种显示装置，包括前述实施例所制造的显示基板。所述显示装置例如可以为手机、电视机、平板电脑、笔记本电脑、数码相框、个人数字助理、导航仪等具有显示功能的装置。

以上通过举例的方式描述了本公开的几个实施例，但是本领域的技术人员将会认识到，在不背离本公开的构思的前提下，可以对本公开的实施例做出各种修改和变化。所有这些修改和变化都应当落入本公开的保护范围内。因此，

本公开的保护范围应以权利要求限定的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1.一种有机发光二极管显示基板的制备方法，包括：

在衬底基板上依次形成辅助电极和绝缘层；

在绝缘层上形成至少一个过孔，所述过孔露出所述辅助电极的至少一部分；

在所述绝缘层上形成有机发光层；

向所述过孔中注入导电液体；

固化所述导电液体并使得固化的导电液体与所述辅助电极电连接；以及

在所述有机发光层上形成第一电极层，使所述第一电极层通过所述过孔中固化的所述导电液体与所述辅助电极电连接。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述有机发光层包括形成于过孔中的部分。

3.根据权利要求 2 所述的方法，其中，向所述过孔中注入导电液体包括：通过喷墨打印工艺向所述过孔中注入导电液滴，以穿透过孔中的所述有机发光层。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述导电液体的温度约在 50℃-300℃之间。

5.根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述导电液滴的材料为合金，所述合金的熔点约在 50℃-300℃之间。

6.根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述导电液滴的材料为焊料，所述焊料的熔点约在 50℃-300℃之间。

7.根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其中，在所述衬底基板上形成导电层，通过一次构图工艺形成所述辅助电极和导电层的图形。

8.根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述导电层的图形为如下图形之一：栅线图形、数据线图形和像素电极图形。

9. 根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其中，所述绝缘层包括像素界定

层，并且，通过一次构图工艺在所述像素界定层中形成用于限定像素单元的过孔和用于暴露所述辅助电极的至少一部分的所述过孔。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其中，用于限定像素单元的过孔和用于暴露所述辅助电极的至少一部分所述过孔在衬底基板上的正投影不重叠。

11. 根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其中，所述绝缘层包括像素界定层和平坦化层，并且，所述过孔穿透所述像素界定层和平坦化层。

12. 根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其中，所述绝缘层包括像素界定层、平坦化层、钝化层和栅极绝缘层，所述过孔穿透所述像素界定层、平坦化层、钝化层和栅极绝缘层。

13.根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其中，靠近显示基板的中心的所述过孔分布的密度大于靠近显示基板的边缘的所述过孔分布的密度。

14. 根据权利要求 1-13 任一项所述的方法，其中，所述辅助电极为条状，并平行于栅线或数据线。

15. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一电极层是阴极层。

16.一种有机发光二极管显示基板，包括：

衬底基板；

在衬底基板上的辅助电极；

在辅助电极上的绝缘层；

在绝缘层上的有机发光层；以及

在有机发光层上的第一电极，

其中，在绝缘层中具有至少一个过孔，所述过孔中具有被固化的导电元件，所述辅助电极和所述第一电极通过所述过孔中的所述导电元件电连接。

17. 根据权利要求 16 所述的有机发光二极管显示基板，其中，靠近显示基板的中心的所述过孔分布的密度大于靠近显示基板的边缘的所述过孔分布的密度。

18.根据权利要求 16 所述的有机发光二极管显示基板，其中，所述辅助电

极为条状，并平行于栅线或数据线。

19. 根据权利要求 16 所述的有机发光二极管显示基板，其中，所述第一电极是阴极。

20.一种显示装置，包括如权利要求 16-19 任一项所述的有机发光二极管显示基板。

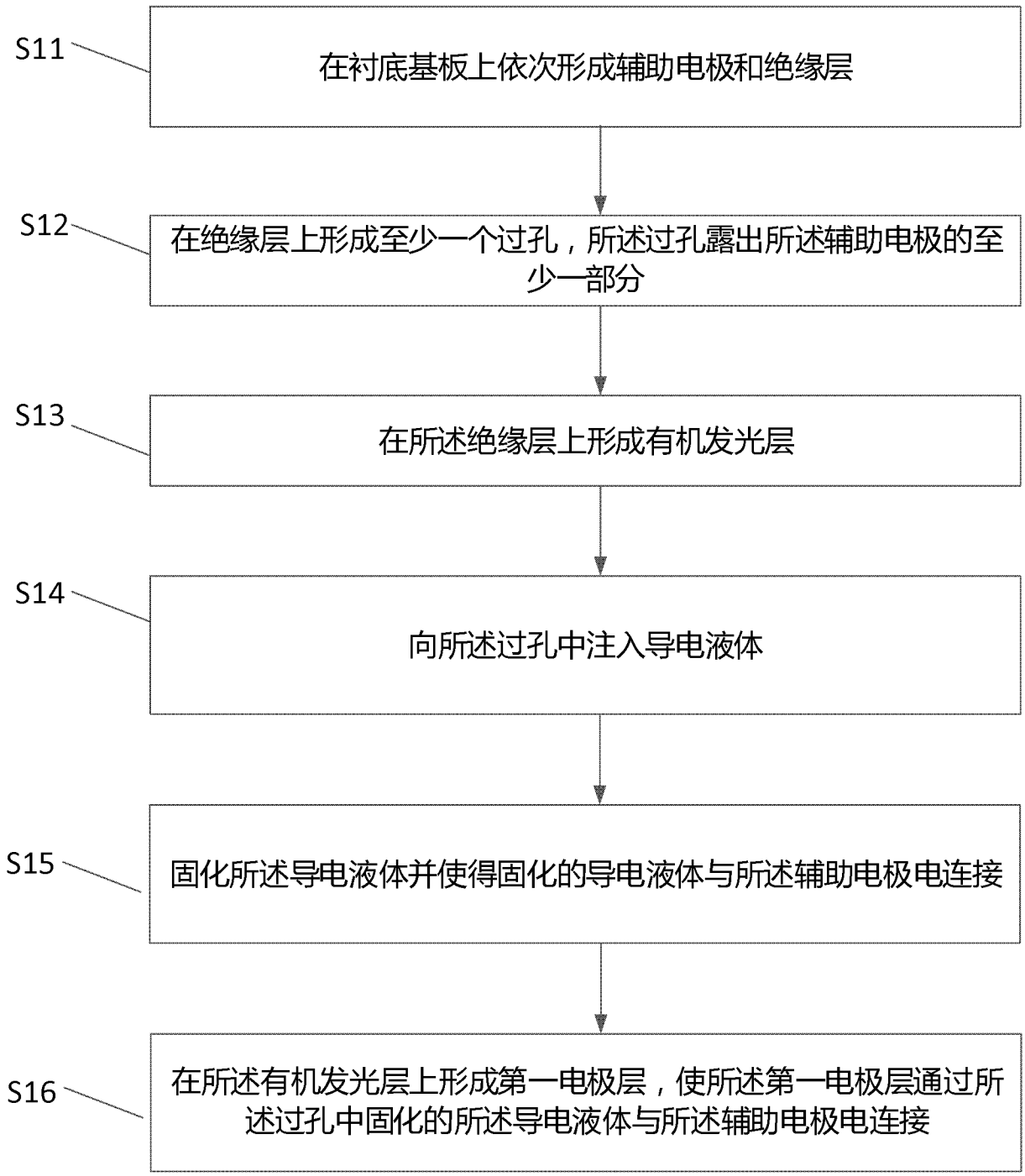

S11
在衬底基板上依次形成辅助电极和绝缘层
S12
在绝缘层上形成至少一个过孔，所述过孔露出所述辅助电极的至少一部分
S13
在所述绝缘层上形成有机发光层
S14
向所述过孔中注入导电液体
S15
固化所述导电液体并使得固化的导电液体与所述辅助电极电连接
S16
在所述有机发光层上形成第一电极层，使所述第一电极层通过所述过孔中固化的所述导电液体与所述辅助电极电连接

图 1

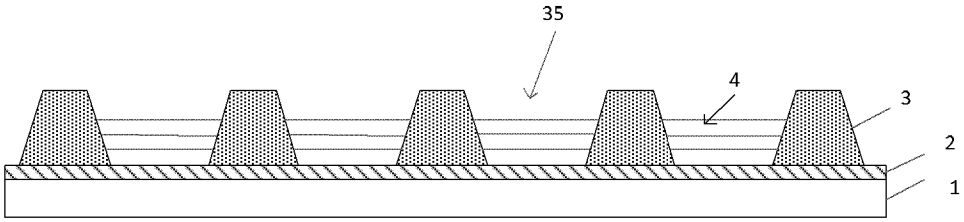


图 2a

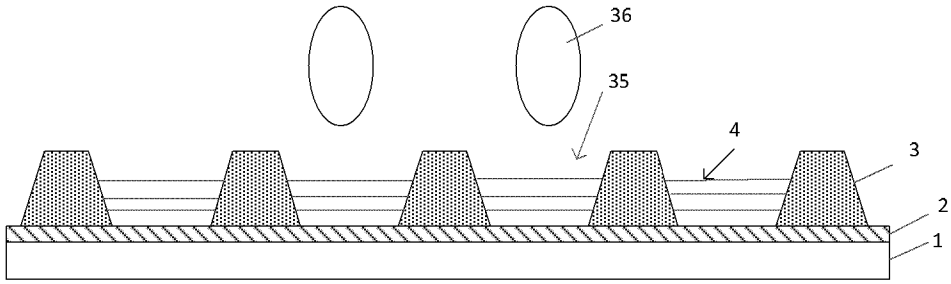


图 2b

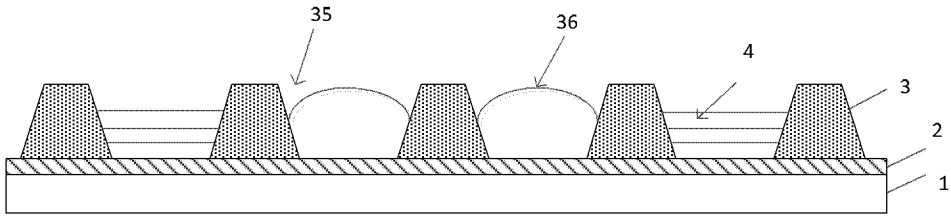


图 2c

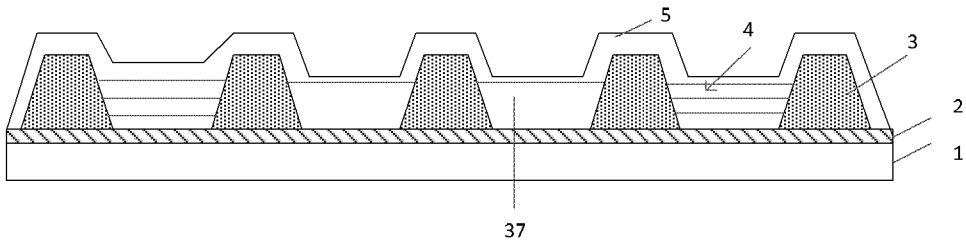


图 2d

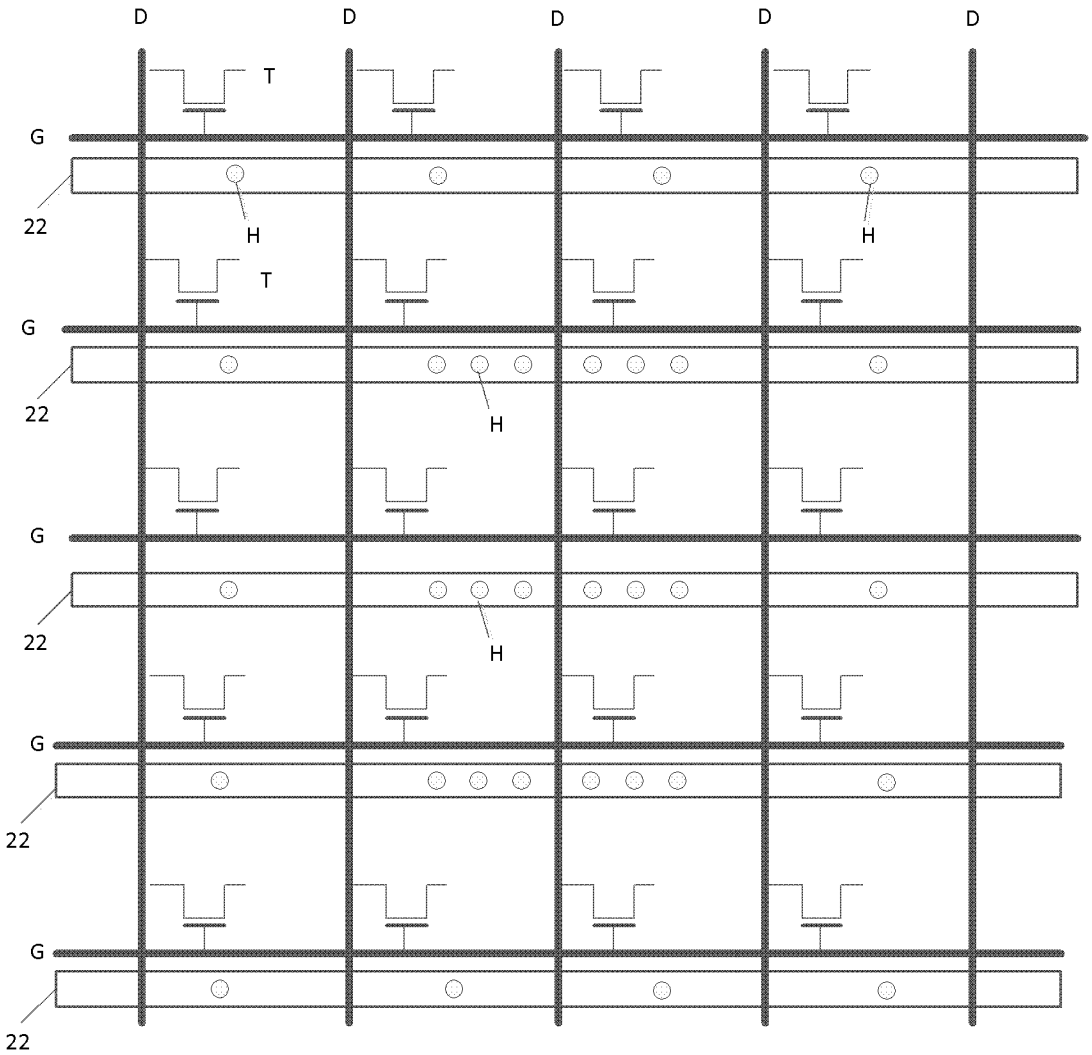


图 3

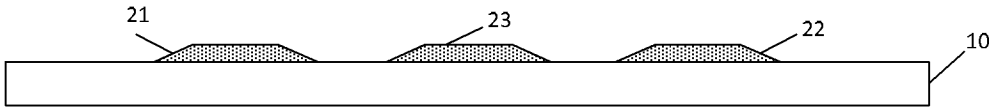


图 4a

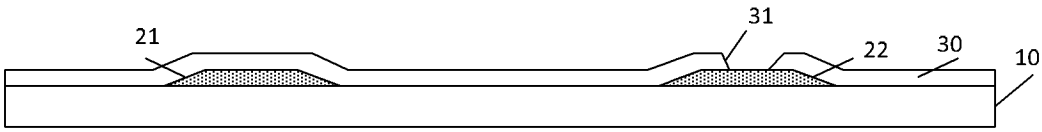


图 4b

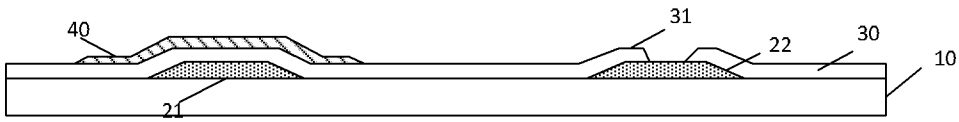


图 4c

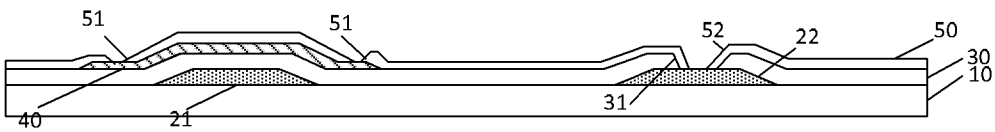


图 4d

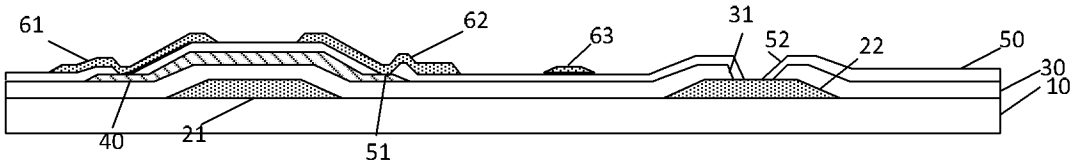

61
62
63
31
52
22
50
30
10
40
21
51

图 4e

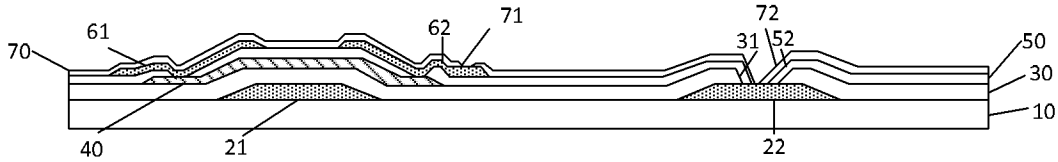

70
61
62
71
72
31
52
50
30
10
40
21
22

图 4f

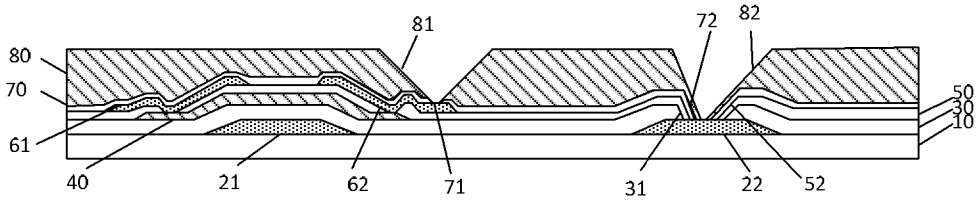

80
70
61
81
72
82
50
30
10
40
21
62
71
31
22
52

图 4g

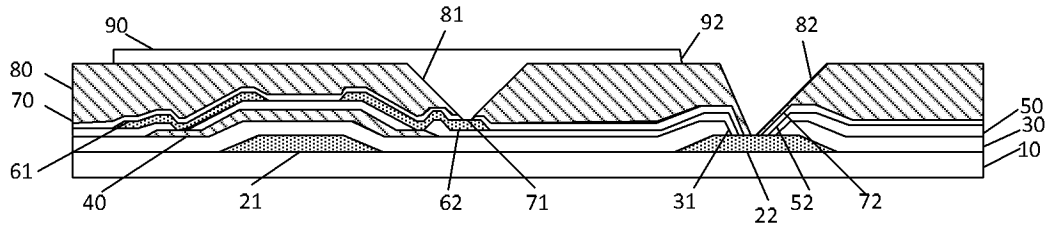

90
81
92
82
80
70
50
30
10
61
40
21
62
71
31
22
52
72

图 4h

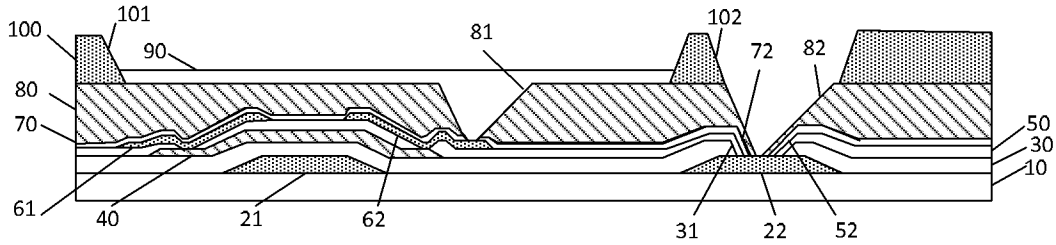

100
101
90
81
102
72
82
80
70
50
30
10
61
40
21
62
31
22
52

图 4i

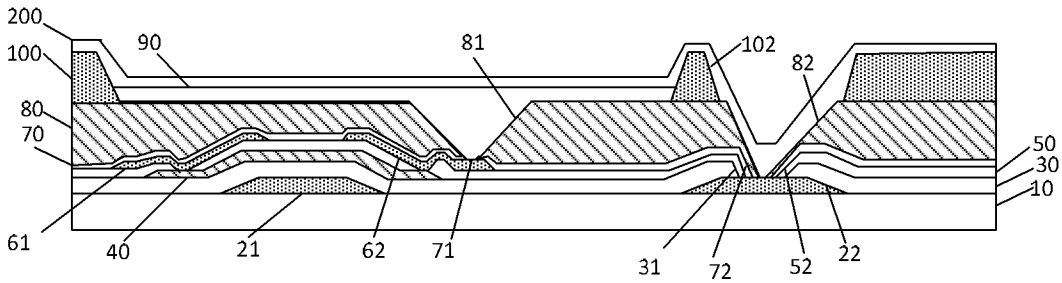

200
100
90
81
102
82
80
70
50
30
10
61
40
21
62
71
31
72
52
22

图 4j

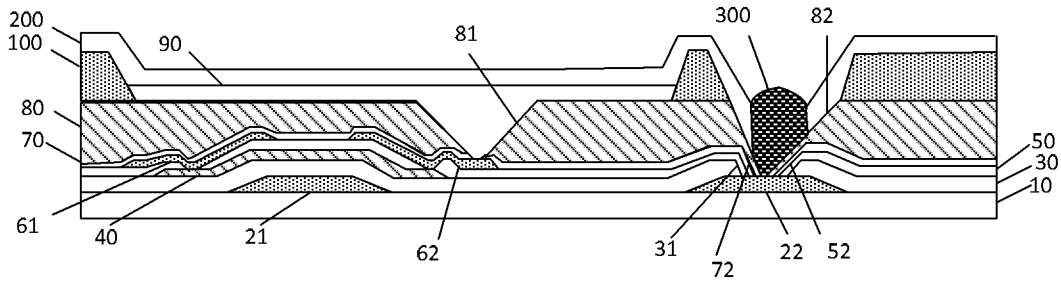

200
100
90
81
300
82
80
70
50
30
10
61
40
21
62
31
72
22
52

图 4k

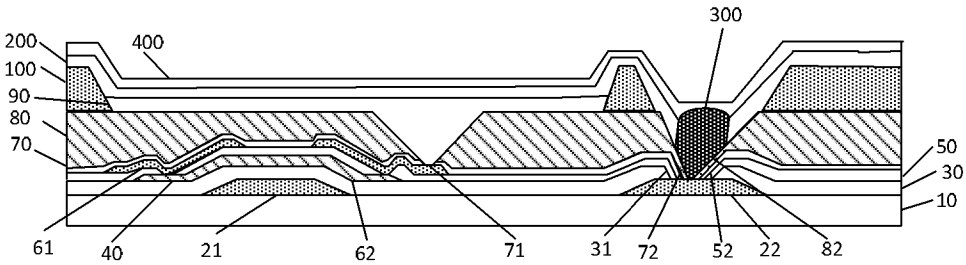

300
200
400
100
90
80
70
50
30
10
61
40
21
62
71
31
72
52
22
82

图 4l

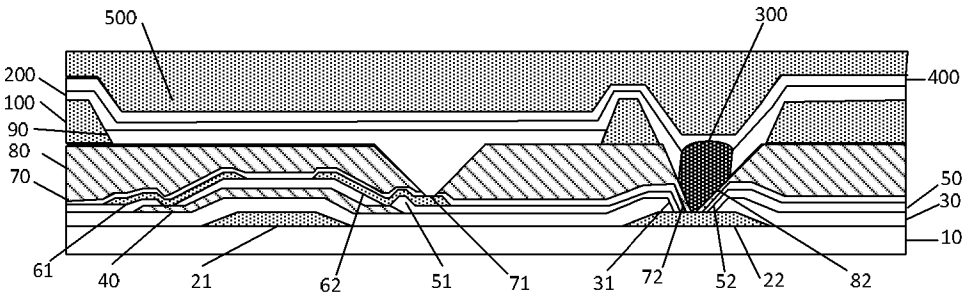

500
300
200
400
100
90
80
70
50
30
10
61
40
21
62
51
71
31
72
52
22
82

图 4m

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/116473

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/00 (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

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 有机发光二极管, 导电, 液滴, 电压降, oled, conductive, droplet, voltage, drop

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 3166155 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.), 10 May 2017 (10.05.2017), description, paragraphs [0051]-[0100], and figures 3-5F	1-20
A	CN 103227190 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 31 July 2013 (31.07.2013), entire document	1-20
A	CN 104319352 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 28 January 2015 (28.01.2015), entire document	1-20
A	US 2007102699 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.), 10 May 2007 (10.05.2007), entire document	1-20

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 February 2018	26 February 2018

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
LIU, Jing
Telephone No. (86-10) 53961452

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/116473

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
EP 3166155 A1	10 May 2017	CN 107039486 A	11 August 2017
		US 2017125725 A1	04 May 2017
		KR 20170052767 A	15 May 2017
CN 103227190 A	31 July 2013	US 9054345 B2	09 June 2015
		CN 103227190 B	10 June 2015
		WO 2014176810 A1	06 November 2014
		US 2014329056 A1	06 November 2014
CN 104319352 A	28 January 2015	WO 2016074378 A1	19 May 2016
		US 2016343967 A1	24 November 2016
US 2007102699 A1	10 May 2007	KR 100730159 B1	19 June 2007
		US 8227795 B2	24 July 2012
		KR 20070050999 A	17 May 2007

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/116473

A. 主题的分类

H01L 51/00(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)

H01L

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）)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 有机发光二极管，导电，液滴，电压降， oled, conductive, droplet, voltage, drop

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
X	EP 3166155 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 2017年 5月 10日 (2017-05-10) 说明书第[0051]-[0100]段，附图3-5F	1-20
A	CN 103227190 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 7月 31日 (2013-07-31) 全文	1-20
A	CN 104319352 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 1月 28日 (2015-01-28) 全文	1-20
A	US 2007102699 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 2007年 5月 10日 (2007-05-10) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 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
2018年 2月 7日	2018年 2月 26日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	刘婧
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)53961452

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/116473

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）
EP	3166155	A1	2017年 5月 10日	CN	107039486	A	2017年 8月 11日
				US	2017125725	A1	2017年 5月 4日
				KR	20170052767	A	2017年 5月 15日
CN	103227190	A	2013年 7月 31日	US	9054345	B2	2015年 6月 9日
				CN	103227190	B	2015年 6月 10日
				WO	2014176810	A1	2014年 11月 6日
				US	2014329056	A1	2014年 11月 6日
CN	104319352	A	2015年 1月 28日	WO	2016074378	A1	2016年 5月 19日
				US	2016343967	A1	2016年 11月 24日
US	2007102699	A1	2007年 5月 10日	KR	100730159	B1	2007年 6月 19日
				US	8227795	B2	2012年 7月 24日
				KR	20070050999	A	2007年 5月 17日