

(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



(10) 国际公布号

WO 2020/113776 A1

(43) 国际公布日

2020 年 6 月 11 日 (11.06.2020)

WIPO | PCT

(51) 国际专利分类号:

H01L 27/32 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

术开发区高新大道 666 号光谷生物创新园 C5 栋 305 室, Hubei 430079 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/071438

(22) 国际申请日: 2019 年 1 月 11 日 (11.01.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

201811473883.2

2018 年 12 月 4 日 (04.12.2018) CN

(72) 发明人: 杨薇薇(YANG, Weiwei); 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道 666 号光谷生物创新园 C5 栋 305 室, Hubei 430079 (CN)。

(74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙)(ESSEN PATENT&TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, Guangdong 518040 (CN)。

(71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司(WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖新技

(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,

(54) Title: FLEXIBLE DISPLAY PANEL AND PREPARATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种柔性显示面板及其制备方法

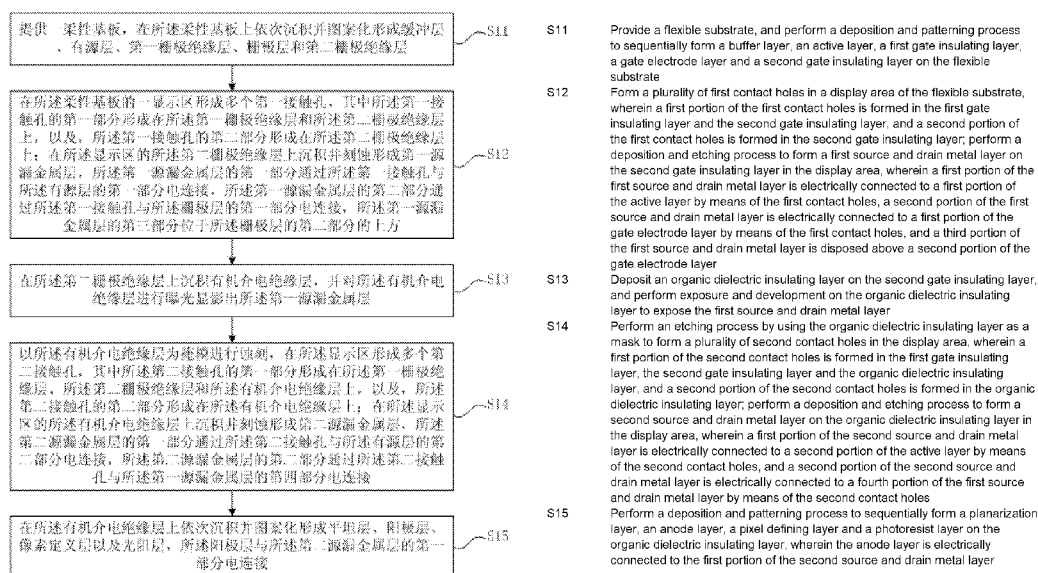


图 1

(57) Abstract: Disclosed are a flexible display panel and a preparation method therefor. The bending performance of the flexible display panel is improved by means of an organic dielectric insulating layer (17); first contact holes (1611, 1612) in a display area (111) and a deep hole (162) in a bending area (112) are formed after formation of a second gate insulating layer (152), such that the first contact holes (1611, 1612) are formed in a first source and drain metal layer (1631, 1632), thereby reducing hole density of a second source and drain metal layer (173), not only ensuring improvement of the bending performance of the panel, but also ensuring high PPI; by means

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))。

of manufacturing a two-layered SD structure, IR-drop is lowered, and display uniformity of the panel is increased; and the design of two-layered metal wirings in the bending area (112) can further lower IR-drop and reduce manufacturing risks.

(57) 摘要: 一种柔性显示面板及其制备方法, 通过有机介电绝缘层(17)提高柔性显示面板的弯折性能; 通过在第二栅极绝缘层(152)后进行显示区(111)的第一接触孔(1611,1612)和弯折区(112)的深孔(162)挖孔, 将第一接触孔(1611,1612)在第一源漏金属层(1631,1632)完成, 降低第二源漏金属层(173)挖孔的密度, 在提高面板弯折性能的同时保证高PPI; 采用双层SD结构制程, 降低IR压降、提高面板显示均匀性; 将弯折区(112)走线设计为双层金属走线, 以进一步降低IR压降和制程风险。

说明书

发明名称：一种柔性显示面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种柔性显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode，简称OLED）由于重量轻、自发光、广视角、驱动电压低、发光效率高、功耗低、响应速度快等优点，应用范围越来越广泛。尤其是柔性OLED显示装置由于具有可弯折、易携带的特点，成为显示技术领域研究和开发的主要领域。

发明概述

技术问题

[0003] 柔性显示器在使用时需要卷起或者弯曲，甚至频繁弯折。目前用作驱动OLED的薄膜晶体管（TFT）会在第二栅极层后制备一层无机介电绝缘层，该层在弯折过程中易积累较大应力，易发生裂纹（crack）甚至断裂现象，严重影响柔性显示器的使用寿命。另外，现有的面板制程中会存在IR压降（IR-Drop，是指出现在集成电路中电源和地网络上电压下降或升高的一种现象），影响面板显示均匀度，并存在制程风险。

[0004] 因此，如何提高柔性显示器件弯折性能，降低IR压降，提高面板显示均匀度，降低制程风险，是柔性显示技术发展过程中亟待解决的问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 本发明的目的在于，针对现有技术存在的问题，提供一种柔性显示面板及其制备方法，可以提高柔性显示器件弯折性能，降低IR压降，提高面板显示均匀度，降低制程风险。

[0006] 为实现上述目的，本发明提供了一种柔性显示面板制备方法，所述制备方法包括如下步骤：（1）提供一柔性基板，在所述柔性基板上依次沉积并图案化形成缓冲层、有源层、第一栅极绝缘层、栅极层和第二栅极绝缘层；（2）在所述柔

性基板的一显示区形成多个第一接触孔，在所述柔性基板的一弯折区的所述缓冲层、所述第一栅极绝缘层和所述第二栅极绝缘层上形成深孔；其中所述第一接触孔的第一部分形成在所述第一栅极绝缘层和所述第二栅极绝缘层上，以及，所述第一接触孔的第二部分形成在所述第二栅极绝缘层上；在所述显示区的所述第二栅极绝缘层上以及所述弯折区的所述深孔内沉积并刻蚀形成第一源漏金属层，所述第一源漏金属层的第一部分通过所述第一接触孔与所述有源层的第一部分电连接，所述第一源漏金属层的第二部分通过所述第一接触孔与所述栅极层的第一部分电连接，所述第一源漏金属层的第三部分位于所述栅极层的第二部分的上方，第一源漏金属层的第四部分位于所述第一源漏金属层的第三部分与所述深孔之间，所述第一源漏金属层的第五部分位于所述深孔内并在所述深孔内为弯折走线；（3）在所述第二栅极绝缘层上沉积有机介电绝缘层，并对所述有机介电绝缘层进行曝光显影出所述第一源漏金属层；（4）以所述有机介电绝缘层为掩模进行蚀刻，在所述显示区和所述弯折区分别形成多个第二接触孔，其中所述第二接触孔的第一部分形成在所述显示区的所述第一栅极绝缘层、所述第二栅极绝缘层和所述有机介电绝缘层上，所述第二接触孔的第二部分形成在所述显示区的所述有机介电绝缘层上，以及，所述第二接触孔的第三部分形成在所述弯折区的所述有机介电绝缘层上并与所述深孔的两端对应的位置；在所述有机介电绝缘层上沉积并刻蚀形成第二源漏金属层，所述第二源漏金属层的第一部分通过所述第二接触孔与所述有源层的第二部分电连接，所述第二源漏金属层的第二部分通过所述第二接触孔与所述第一源漏金属层的第四部分电连接，所述第二源漏金属层的第三部分通过所述第二接触孔与所述第一源漏金属层的第五部分电连接电连接；（5）在所述有机介电绝缘层上依次沉积并图案化形成平坦层、阳极层、像素定义层以及光阻层，所述阳极层与所述第二源漏金属层的第一部分电连接。

[0007] 为实现上述目的，本发明还提供了一种柔性显示面板制备方法，所述制备方法包括如下步骤：（1）提供一柔性基板，在所述柔性基板上依次沉积并图案化形成缓冲层、有源层、第一栅极绝缘层、栅极层和第二栅极绝缘层；（2）在所述柔性基板的一显示区形成多个第一接触孔，其中所述第一接触孔的第一部分形

成在所述第一栅极绝缘层和所述第二栅极绝缘层上，以及，所述第一接触孔的第二部分形成在所述第二栅极绝缘层上；在所述显示区的所述第二栅极绝缘层上沉积并刻蚀形成第一源漏金属层，所述第一源漏金属层的第一部分通过所述第一接触孔与所述有源层的第一部分电连接，所述第一源漏金属层的第二部分通过所述第一接触孔与所述栅极层的第一部分电连接，所述第一源漏金属层的第三部分位于所述栅极层的第二部分的上方；（3）在所述第二栅极绝缘层上沉积有机介电绝缘层，并对所述有机介电绝缘层进行曝光显影出所述第一源漏金属层；（4）以所述有机介电绝缘层为掩模进行蚀刻，在所述显示区形成多个第二接触孔，其中所述第二接触孔的第一部分形成在所述第一栅极绝缘层、所述第二栅极绝缘层和所述有机介电绝缘层上，以及，所述第二接触孔的第二部分形成在所述有机介电绝缘层上；在所述显示区的所述有机介电绝缘层上沉积并刻蚀形成第二源漏金属层，所述第二源漏金属层的第一部分通过所述第二接触孔与所述有源层的第二部分电连接，所述第二源漏金属层的第二部分通过所述第二接触孔与所述第一源漏金属层的第四部分电连接；（5）在所述有机介电绝缘层上依次沉积并图案化形成平坦层、阳极层、像素定义层以及光阻层，所述阳极层与所述第二源漏金属层的第一部分电连接。

[0008] 为实现上述目的，本发明还提供了一种柔性显示面板，所述柔性显示面板包括：柔性基板，具有一显示区；依次设于所述柔性基板上的缓冲层、有源层、第一栅极绝缘层、栅极层和第二栅极绝缘层；设于所述显示区的所述第二栅极绝缘层上的第一源漏金属层，所述第一源漏金属层的第一部分通过第一接触孔与所述有源层的第一部分电连接，所述第一源漏金属层的第二部分通过所述第一接触孔与所述栅极层的第一部分电连接，所述第一源漏金属层的第三部分位于所述栅极层的第二部分的上方；设于所述第二栅极绝缘层上的有机介电绝缘层，所述有机介电绝缘层曝光显影出所述第一源漏金属层；设于所述显示区的所述有机介电绝缘层上的第二源漏金属层，所述第二源漏金属层的第一部分通过第二接触孔与所述有源层的第二部分电连接，所述第二源漏金属层的第二部分通过所述第二接触孔与所述第一源漏金属层的第四部分电连接；依次设于所述有机介电绝缘层上的平坦层、阳极层、像素定义层以及光阻层，所述阳极层与

所述第二源漏金属层的第一部分电连接。

发明的有益效果

有益效果

- [0009] 本发明通过采用弯折性能较好的有机材料作为介电绝缘层，提高柔性显示面板弯折性能；同时，通过在第二栅极绝缘层后进行显示区的接触孔和弯折区的深孔挖孔，将部分接触孔在第一源漏金属层完成，降低第二源漏金属层挖孔的密度，在提高面板弯折性能的同时保证高PPI；采用双层SD结构制程，可以降低IR压降、提高面板显示均匀性；将弯折区走线设计为双层金属走线，可以进一步降低IR压降、降低制程风险。

对附图的简要说明

附图说明

- [0010] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0011] 图1，本发明柔性显示面板制备方法的流程示意图；
- [0012] 图2A-2F，本发明柔性显示面板制备方法的生产制程示意图；
- [0013] 图3，本发明柔性显示面板的层状结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0014] 下面详细描述本发明的实施方式，所述实施方式的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。
- [0015] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“

上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0016] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开，下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本发明。此外，本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母，这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外，本发明提供了的各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0017] 本发明柔性显示面板制备方法通过采用弯折性能较好的有机材料作为介电绝缘层，提高柔性显示面板弯折性能；同时，在第二栅极绝缘层后进行显示区（AA）的接触孔（CNT）和弯折区的深孔（DH）挖孔，在提高面板弯折性能的同时保证高PPI（Pixels Per Inch，像素密度）。通过采用双层SD结构制程，可以降低IR压降、提高面板显示均匀性；通过将弯折区（Pad Bending）走线设计为双层金属走线，可以进一步为降低IR压降、降低制程风险。

[0018] 参考图1、图2A-2F以及图3，其中，图1为本发明柔性显示面板制备方法的流程示意图，图2A-2E为本发明柔性显示面板制备方法的生产制程示意图，图3为本发明柔性显示面板的层状结构示意图。所述制备方法包括如下步骤：S11：提供一柔性基板，在所述柔性基板上依次沉积并图案化形成缓冲层、有源层、第一栅极绝缘层、栅极层和第二栅极绝缘层；S12：在所述柔性基板的一显示区形成多个第一接触孔，其中所述第一接触孔的第一部分形成在所述第一栅极绝缘层和所述第二栅极绝缘层上，以及，所述第一接触孔的第二部分形成在所述第二栅极绝缘层上；在所述显示区的所述第二栅极绝缘层上沉积并刻蚀形成第一源漏金属层，所述第一源漏金属层的第一部分通过所述第一接触孔与所述有源层的第一部分电连接，所述第一源漏金属层的第二部分通过所述第一接触孔与所

述栅极层的第一部分电连接，所述第一源漏金属层的第三部分位于所述栅极层的第二部分的上方；S13：在所述第二栅极绝缘层上沉积有机介电绝缘层，并对所述有机介电绝缘层进行曝光显影出所述第一源漏金属层；S14：以所述有机介电绝缘层为掩模进行蚀刻，在所述显示区形成多个第二接触孔，其中所述第二接触孔的第一部分形成在所述第一栅极绝缘层、所述第二栅极绝缘层和所述有机介电绝缘层上，以及，所述第二接触孔的第二部分形成在所述有机介电绝缘层上；在所述显示区的所述有机介电绝缘层上沉积并刻蚀形成第二源漏金属层，所述第二源漏金属层的第一部分通过所述第二接触孔与所述有源层的第二部分电连接，所述第二源漏金属层的第二部分通过所述第二接触孔与所述第一源漏金属层的第四部分电连接；S15：在所述有机介电绝缘层上依次沉积并图案化形成平坦层、阳极层、像素定义层以及光阻层，所述阳极层与所述第二源漏金属层的第一部分电连接。以下对本发明所述制备方法做详细说明。

[0019] 关于步骤S11：提供一柔性基板，在所述柔性基板上依次沉积形成缓冲层、有源层、第一栅极绝缘层、栅极层和第二栅极绝缘层，请一并参考图1以及图2A，其中图2A为本发明一实施例在柔性基板上依次沉积形成缓冲层、有源层、第一栅极绝缘层、栅极层和第二栅极绝缘层的示意图。其中，柔性基板（PI）与缓冲层（Buf）之间还可以包括阻挡层（M/B）。具体的，提供一柔性基板11，在柔性基板11上沉积形成阻挡层12；在阻挡层12上形成缓冲层13；在缓冲层13上形成有源层（Act）；在缓冲层13上沉积第一栅极绝缘层（GI1）142，第一栅极绝缘层142覆盖有源层；在第一栅极绝缘层142上沉积并图案化金属层，形成栅极层（GE1）；在栅极层上沉积第二栅极绝缘层（GI2）152，第二栅极绝缘层152覆盖栅极层。其中，所述有源层包括两部分，有源层的第一部分1411包括掺杂多晶硅区，有源层的第二部分1412包括多晶硅区以及形成在多晶硅区两端的掺杂多晶硅区。所述栅极层包括两部分，所述栅极层的第一部分1511为金属走线，所述栅极层的第二部分1512为栅极，位于所述的第二部分1412的上方。

[0020] 关于步骤S12：在所述柔性基板的一显示区形成多个第一接触孔，其中所述第一接触孔的第一部分形成在所述第一栅极绝缘层和所述第二栅极绝缘层上，以及，所述第一接触孔的第二部分形成在所述第二栅极绝缘层上；在所述显示区

的所述第二栅极绝缘层上沉积并刻蚀形成第一源漏金属层，所述第一源漏金属层的第一部分通过所述第一接触孔与所述有源层的第一部分电连接，所述第一源漏金属层的第二部分通过所述第一接触孔与所述栅极层的第一部分电连接，所述第一源漏金属层的第三部分位于所述栅极层的第二部分的上方，请一并参考图1以及图2B-2C，其中图2B为本发明一实施例形成第一接触孔的示意图，图2C为本发明一实施例形成第一源漏金属层的示意图。

[0021] 如图2B所示，柔性基板11上具有显示区111以及弯折区112。在显示区111形成多个第一接触孔161。其中所述第一接触孔的第一部分1611形成在所述第一栅极绝缘层142和所述第二栅极绝缘层152上，并与所述有源层的第一部分1411的两端对应（图中仅示意出其中一端）；所述第一接触孔的第二部分1612形成在所述第二栅极绝缘层152上，并与所述栅极层的第一部分1511对应。

[0022] 优选的，同时在弯折区112的所述缓冲层13、所述第一栅极绝缘层142和所述第二栅极绝缘层152上形成深孔162。深孔162的形成具体可以为：在弯折区112的所述第一栅极绝缘层142和所述第二栅极绝缘层152上形成第一开口1621；在弯折区112的所述缓冲层13上与所述第一开口1621对应的位置形成第二开口1622，所述第二开口1622与所述第一开口1621连通形成所述深孔162。

[0023] 也即，在第二栅极绝缘层后进行显示区以及弯折区挖孔，挖孔分为两步：先挖显示区内的接触孔（CNT孔）和弯折区的DH1孔（即第一开口1621），再在DH1孔处继续挖DH2孔（即第二开口1622）；这样可以在后续将部分第一源漏金属层-栅极层（SD1-GE1）、第一源漏金属层-有源层（SD1-poly）的接触孔在第一源漏金属层（SD1）完成，降低第二源漏金属层（SD2）挖孔的密度，保证PPI。所述第二开口1622的底部位于所述弯折区112的所述柔性基板11上或位于所述弯折区112的所述缓冲层13上；也即，弯折区挖深孔至柔性基板，或在柔性基板上留一层阻挡层。优选的，所述第一开口1621尺寸大于所述第二开口1622尺寸并且完全暴露所述第二开口1622，这样后续在深孔162内沉积并蚀刻形成的第一源漏金属层，在深孔162内为弯折走线，进一步提高面板弯折性能。

[0024] 如图2C所示，在所述显示区112的所述第二栅极绝缘层152上沉积并刻蚀形成第一源漏金属层（SD1），所述第一源漏金属层的第一部分1631通过所述第一接触

孔（具体为所述第一接触孔的第一部分1611）与所述有源层的第一部分1411电连接，所述第一源漏金属层的第二部分1632通过所述第一接触孔（具体为所述第一接触孔的第二部分1612）与所述栅极层的第一部分1511电连接，所述第一源漏金属层的第三部分1633位于所述栅极层的第二部分1512的上方。进一步，所述第一源漏金属层的第四部分1634位于所述第一源漏金属层的第三部分1633与所述深孔162之间，用于与后续的金属层电连接以接收信号。其中，第一源漏金属层的第一部分1631、第二部分1632、第四部分1634可以为金属走线，所述第一源漏金属层的第三部分1633与所述栅极层的第二部分1512分别作为电容的上、下极板。

[0025] 优选的，同时在弯折区112的深孔162内沉积并蚀刻形成所述弯折区112的第一源漏金属层（即第一源漏金属层的第五部分1635），其在深孔162内为弯折走线。显示区与弯折区的SD1采用同一工艺形成，可以降低工艺难度、节省成本。

[0026] 关于步骤S13：在所述第二栅极绝缘层上沉积有机介电绝缘层，并对所述层间绝缘层有机介电绝缘层进行曝光显影出所述第一源漏极层，请一并参考图1以及图2D，其中图2D为本发明一实施例沉积有机介电绝缘层的示意图。具体的，在第二栅极绝缘层152上沉积有机材料形成所述有机介电绝缘层（OILD）17，所述有机介电绝缘层17填充弯折区，其它区域曝光显影出图形（即曝光显影出所述第一源漏极层）。将第二栅极绝缘层（GI2）后的层间绝缘层由无机介电绝缘层更换为有机介电绝缘层，是为了提高柔性显示装置的耐弯折特性。但有机材料开孔直径较大，而高PPI所需孔密度较高，单纯更换材料较难实现高PPI。所以在第二栅极绝缘层（GI2）后进行挖孔，将部分第一源漏金属层-栅极层（SD1-GE1）、第一源漏金属层-有源层（SD1-poly）的接触孔在第一源漏金属层（SD1）完成，降低第二源漏金属层（SD2）挖孔的密度，保证PPI。

[0027] 关于步骤S14：以所述有机介电绝缘层为掩模进行蚀刻，在所述显示区形成多个第二接触孔，其中所述第二接触孔的第一部分形成在所述第一栅极绝缘层、所述第二栅极绝缘层和所述有机介电绝缘层上，以及，所述第二接触孔的第二部分形成在所述有机介电绝缘层上；在所述显示区的所述有机介电绝缘层上沉积并刻蚀形成第二源漏金属层，所述第二源漏金属层的第一部分通过所述第二

接触孔与所述有源层的第二部分电连接，所述第二源漏金属层的第二部分通过所述第二接触孔与所述第一源漏金属层的第四部分电连接，请一并参考图1以及图2E-2F，其中图2E为本发明一实施例形成第二接触孔的示意图，图2F为本发明一实施例形成第二源漏金属层的示意图。

[0028] 如图2E所示，以所述有机介电绝缘层17为掩模进行蚀刻，在所述显示区111形成多个第二接触孔。其中所述第二接触孔的第一部分1711形成在所述第一栅极绝缘层142、所述第二栅极绝缘层152和所述有机介电绝缘层17上，并与所述有源层的第二部分1412的两端对应；所述第二接触孔的第二部分1712形成在所述有机介电绝缘层17上，并与所述第一源漏金属层的第四部分1634对应。

[0029] 优选的，同时在弯折区112的所述有机介电绝缘层17上与所述深孔162的两端对应的位置形成所述弯折区112的第二接触孔（即第二接触孔的第三部分1713）。也即，以有机介电绝缘层为掩模（Mask），在显示区和弯折区分别蚀刻出第二接触孔。

[0030] 如图2F所示，在所述显示区112的所述有机介电绝缘层17上沉积并刻蚀形成第二源漏金属层（SD2），所述第二源漏金属层的第一部分1731通过所述第二接触孔（具体为第二接触孔的第一部分1711）与所述有源层的第二部分1412电连接，所述第二源漏金属层的第二部分1732通过所述第二接触孔（具体为第二接触孔的第二部分1712）与所述第一源漏金属层的第四部分1634电连接。所述第二源漏金属层的第一部分1731为源漏极，所述第二源漏金属层的第二部分1732可以为金属走线。

[0031] 优选的，同时在弯折区112的所述有机介电绝缘层17上沉积并刻蚀形成所述弯折区112的第二源漏金属层，所述弯折区112的所述第二源漏金属层的一部分（即第二源漏金属层的第三部分1733）通过所述弯折区112的第二接触孔（即第二接触孔的第三部分1713）与所述弯折区112的第一源漏金属层（即第一源漏金属层的第五部分1635）电连接。所述弯折区112的所述第二源漏金属层的另一部分（即第二源漏金属层的第四部分1734）直接形成在所述有机介电绝缘层17上。其中，所述第二源漏金属层的第三部分1733、第四部分1734可以为金属走线。显示区与弯折区的SD2采用同一工艺形成，可以降低工艺难度、节省成本。

[0032] 关于步骤S15：在所述有机介电绝缘层上依次沉积并图案化形成平坦层、阳极层、像素定义层以及光阻层，所述阳极层与所述第二源漏金属层的第一部分电连接，请一并参考图1以及图3，其中图3为本发明一实施例柔性显示面板的层状结构示意图。在所述有机介电绝缘层17上依次沉积并图案化形成平坦层（PLN）18、阳极层（AND）191、像素定义层（PDL）192以及光阻层（PS）193，其中，所述阳极层191位于所述第二源漏金属层上方并与所述第二源漏金属层的第一部分1731电连接，至此，本发明柔性显示面板即制作完成，其层状结构示意图如图3所示。

[0033] 采用本发明所述方法制备的柔性显示面板，可以保证高PPI，提高柔性显示器件弯折性能；可以降低IR压降，提高面板显示均匀度；可以降低弯折区制程风险。

[0034] 本发明柔性显示面板制备方法的一优选实施例为：在柔性基板上沉积TFT器件的缓冲层、有源层Act、第一栅极绝缘层GI1、栅极层GE1、第二栅极绝缘层GI2；在GI2后进行显示区挖CNT1孔及弯折区挖DH1孔，之后弯折区再挖DH2孔至PI层（或PI层上留一层阻挡层）；沉积第一源漏金属层SD1并蚀刻，显示区的SD1搭接有源层的Poly或栅极层GE1，弯折区的SD1在DH2孔内刻蚀出弯折走线；沉积有机介电绝缘层（OILD），填充弯折区，其它区域曝光显影出图形；以有机介电绝缘层为掩模，蚀刻出CNT2孔；沉积第二源漏金属层SD2，显示区的SD2和有源层的poly或SD1搭接，弯折区的SD2和SD1搭接；最后沉积平坦化层PLN、阳极层AND、像素定义层PDL以及光阻层PS。

[0035] 参考图3，本发明柔性显示面板的层状结构示意图。本发明柔性显示面板包括：具有一显示区111的柔性基板11；依次设于所述柔性基板上的缓冲层13、有源层、第一栅极绝缘层142、栅极层和所述第二栅极绝缘层152；设于所述显示区111的所述第二栅极绝缘层152上的第一源漏金属层，所述第一源漏金属层的第一部分1631通过第一接触孔（具体为第一接触孔的第一部分1611）与所述有源层的第一部分1411电连接，所述第一源漏金属层的第二部分1632通过所述第一接触孔（具体为所述第一接触孔的第二部分1612）与所述栅极层151电连接，所述第一源漏金属层的第三部分1633位于所述栅极层的第二部分1512的上方；设于所述

第二栅极绝缘层152上的有机介电绝缘层17，所述有机介电绝缘层17曝光显影出所述第一源漏金属层；设于所述显示区111的所述有机介电绝缘层17上的第二源漏金属层，所述第二源漏金属层的第一部分1731通过所述第二接触孔（具体为第二接触孔的第一部分1711）与所述有源层的第二部分1412电连接，所述第二源漏金属层的第二部分1732通过所述第二接触孔（具体为第二接触孔的第二部分1712）与所述第一源漏金属层的第四部分1634电连接；依次设于所述有机介电绝缘层17上的平坦层18、阳极层191、像素定义层192以及光阻层193，所述阳极层191位于所述第二源漏金属层173上方并与所述第二源漏金属层的第一部分1731电连接。

[0036] 进一步，在所述显示区111，所述第一源漏金属层的第四部分1634，用于与后续的金属层电连接以接收信号；其中，第一源漏金属层的第一部分1631、第二部分1632、第四部分1634可以为金属走线，所述第一源漏金属层的第三部分1633与所述栅极层的第二部分1512分别作为电容的上、下极板。所述第二源漏金属层的第一部分1731为源漏极，所述第二源漏金属层的第二部分1732可以为金属走线。

[0037] 本发明柔性显示面板将第二栅极绝缘层GI2后的层间绝缘层由无机介电绝缘层更换为有机介电绝缘层，采用弯折性能较好的有机材料作为介电绝缘层，提高柔性显示面板弯折性能；在第二栅极绝缘层后进行显示区的接触孔和弯折区的深孔挖孔，将部分接触孔在第一源漏金属层完成，降低第二源漏金属层挖孔的密度，在提高面板弯折性能的同时保证高PPI；采用双层SD结构制程，可以降低IR压降、提高面板显示均匀性；将弯折区走线设计为双层金属走线，可以进一步为降低IR压降、降低制程风险。

[0038] 优选的，所述柔性基板11还具有弯折区112，所述第一源漏金属层（即第一源漏金属层的第五部分1635）还设于所述弯折区112的深孔内162，且其在所述深孔162内为弯折走线。本实施例中，所述深孔163的底部位于所述弯折区112的所述柔性基板11上；在其它实施例中，所述深孔163的底部也可以位于所述弯折区112的所述缓冲层13上。也即，在弯折区挖深孔时，可以挖至柔性基板，或在柔性基板上留一层阻挡层。

[0039] 优选的，所述第二源漏金属层进一步设于所述弯折区112的所述有机介电绝缘层17上，所述弯折区112的所述第二源漏金属层的一部分（即第二源漏金属层的第三部分1733）通过所述弯折区112的所述第二接触孔（即第二接触孔的第三部分1713）与所述弯折区112的所述第一源漏金属层（即第一源漏金属层的第五部分1635）电连接。进一步，所述弯折区112的所述第二源漏金属层的另一部分（即第二源漏金属层的第四部分1734）直接形成在所述有机介电绝缘层17上。其中，所述第二源漏金属层的第三部分1733、第四部分1734可以为金属走线。

工业实用性

[0040] 本申请的主题可以在工业中制造和使用，具备工业实用性。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种柔性显示面板制备方法，其中，所述制备方法包括如下步骤：（1）提供一柔性基板，在所述柔性基板上依次沉积并图案化形成缓冲层、有源层、第一栅极绝缘层、栅极层和第二栅极绝缘层；（2）在所述柔性基板的一显示区形成多个第一接触孔，在所述柔性基板的一弯折区的所述缓冲层、所述第一栅极绝缘层和所述第二栅极绝缘层上形成深孔，其中所述第一接触孔的第一部分形成在所述第一栅极绝缘层和所述第二栅极绝缘层上，以及，所述第一接触孔的第二部分形成在所述第二栅极绝缘层上；在所述显示区的所述第二栅极绝缘层上以及所述弯折区的所述深孔内沉积并刻蚀形成第一源漏金属层，所述第一源漏金属层的第一部分通过所述第一接触孔与所述有源层的第一部分电连接，所述第一源漏金属层的第二部分通过所述第一接触孔与所述栅极层的第一部分电连接，所述第一源漏金属层的第三部分位于所述栅极层的第二部分的上方，第一源漏金属层的第四部分位于所述第一源漏金属层的第三部分与所述深孔之间，所述第一源漏金属层的第五部分位于所述深孔内并在所述深孔内为弯折走线；（3）在所述第二栅极绝缘层上沉积有机介电绝缘层，并对所述有机介电绝缘层进行曝光显影出所述第一源漏金属层；（4）以所述有机介电绝缘层为掩模进行蚀刻，在所述显示区和所述弯折区分别形成多个第二接触孔，其中所述第二接触孔的第一部分形成在所述显示区的所述第一栅极绝缘层、所述第二栅极绝缘层和所述有机介电绝缘层上，所述第二接触孔的第二部分形成在所述显示区的所述有机介电绝缘层上，以及，所述第二接触孔的第三部分形成在所述弯折区的所述有机介电绝缘层上并与所述深孔的两端对应的位置；在所述有机介电绝缘层上沉积并刻蚀形成第二源漏金属层，所述第二源漏金属层的第一部分通过所述第二接触孔与所述有源层的第二部分电连接，所述第二源漏金属层的第二部分通过所述第二接触孔与所述第一源漏金属层的第四部分电连接，所述第二源漏金属层的第三部分通过所述第二接触孔与所述第一源

漏金属层的第五部分电连接电连接；（5）在所述有机介电绝缘层上依次沉积并图案化形成平坦层、阳极层、像素定义层以及光阻层，所述阳极层与所述第二源漏金属层的第一部分电连接。

[权利要求 2] 如权利要求1所述的制备方法，其中，所述的在弯折区的所述缓冲层、所述第一栅极绝缘层和所述第二栅极绝缘层上形成深孔的步骤进一步包括：在所述弯折区的所述第一栅极绝缘层和所述第二栅极绝缘层上形成第一开口；在所述弯折区的所述缓冲层上与所述第一开口对应的位置形成第二开口，所述第二开口与所述第一开口连通形成所述深孔。

[权利要求 3] 如权利要求2所述的制备方法，其中，所述第二开口的底部位于所述弯折区的所述柔性基板上或位于所述弯折区的所述缓冲层上。

[权利要求 4] 如权利要求2所述的制备方法，其中，所述第一开口尺寸大于所述第二开口尺寸并且完全暴露所述第二开口。

[权利要求 5] 一种柔性显示面板制备方法，其中，所述制备方法包括如下步骤：（1）提供一柔性基板，在所述柔性基板上依次沉积并图案化形成缓冲层、有源层、第一栅极绝缘层、栅极层和第二栅极绝缘层；（2）在所述柔性基板的一显示区形成多个第一接触孔，其中所述第一接触孔的第一部分形成在所述第一栅极绝缘层和所述第二栅极绝缘层上，以及，所述第一接触孔的第二部分形成在所述第二栅极绝缘层上；在所述显示区的所述第二栅极绝缘层上沉积并刻蚀形成第一源漏金属层，所述第一源漏金属层的第一部分通过所述第一接触孔与所述有源层的第一部分电连接，所述第一源漏金属层的第二部分通过所述第一接触孔与所述栅极层的第一部分电连接，所述第一源漏金属层的第三部分位于所述栅极层的第二部分的上方；（3）在所述第二栅极绝缘层上沉积有机介电绝缘层，并对所述有机介电绝缘层进行曝光显影出所述第一源漏金属层；（4）以所述有机介电绝缘层为掩模进行蚀刻，在所述显示区形成多个第二接触孔，其中所述第二接触孔的第一部分形成在所述第一栅极绝缘层、所述第二栅极绝缘层和所述有机介电绝缘

层上，以及，所述第二接触孔的第二部分形成在所述有机介电绝缘层上；在所述显示区的所述有机介电绝缘层上沉积并刻蚀形成第二源漏金属层，所述第二源漏金属层的第一部分通过所述第二接触孔与所述有源层的第二部分电连接，所述第二源漏金属层的第二部分通过所述第二接触孔与所述第一源漏金属层的第四部分电连接；（5）在所述有机介电绝缘层上依次沉积并图案化形成平坦层、阳极层、像素定义层以及光阻层，所述阳极层与所述第二源漏金属层的第一部分电连接。

[权利要求 6] 如权利要求5所述的制备方法，其中，步骤（2）进一步包括：在所述柔性基板的一弯折区的所述缓冲层、所述第一栅极绝缘层和所述第二栅极绝缘层上形成深孔；在所述深孔内沉积并蚀刻形成所述弯折区的第一源漏金属层，所述弯折区的第一源漏金属层在所述深孔内为弯折走线。

[权利要求 7] 如权利要求6所述的制备方法，其中，所述的在弯折区的所述缓冲层、所述第一栅极绝缘层和所述第二栅极绝缘层上形成深孔的步骤进一步包括：在所述弯折区的所述第一栅极绝缘层和所述第二栅极绝缘层上形成第一开口；在所述弯折区的所述缓冲层上与所述第一开口对应的位置形成第二开口，所述第二开口与所述第一开口连通形成所述深孔。

[权利要求 8] 如权利要求7所述的制备方法，其中，所述第二开口的底部位于所述弯折区的所述柔性基板上或位于所述弯折区的所述缓冲层上。

[权利要求 9] 如权利要求7所述的制备方法，其中，所述第一开口尺寸大于所述第二开口尺寸并且完全暴露所述第二开口。

[权利要求 10] 如权利要求6所述的制备方法，其中，步骤（4）进一步包括：在所述弯折区的所述有机介电绝缘层上与所述深孔的两端对应的位置形成所述弯折区的第二接触孔；在所述弯折区的所述有机介电绝缘层上沉积并刻蚀形成所述弯折区的第二源漏金属层，所述弯折区的所述第二源漏金属层的一部分通过所述弯折区的第二接触孔与所述弯折区的第一

源漏金属层电连接。

- [权利要求 11] 一种柔性显示面板，其中，所述柔性显示面板包括：柔性基板，具有一显示区；依次设于所述柔性基板上的缓冲层、有源层、第一栅极绝缘层、栅极层和第二栅极绝缘层；设于所述显示区的所述第二栅极绝缘层上的第一源漏金属层，所述第一源漏金属层的第一部分通过第一接触孔与所述有源层的第一部分电连接，所述第一源漏金属层的第二部分通过所述第一接触孔与所述栅极层的第一部分电连接，所述第一源漏金属层的第三部分位于所述栅极层的第二部分的上方；设于所述第二栅极绝缘层上的有机介电绝缘层，所述有机介电绝缘层曝光显影出所述第一源漏金属层；设于所述显示区的所述有机介电绝缘层上的第二源漏金属层，所述第二源漏金属层的第一部分通过第二接触孔与所述有源层的第二部分电连接，所述第二源漏金属层的第二部分通过所述第二接触孔与所述第一源漏金属层的第四部分电连接；依次设于所述有机介电绝缘层上的平坦层、阳极层、像素定义层以及光阻层，所述阳极层与所述第二源漏金属层的第一部分电连接。
- [权利要求 12] 如权利要求11所述的柔性显示面板，其中，所述柔性基板进一步具有一弯折区，所述第一源漏金属层进一步设于所述弯折区的深孔内，且所述第一源漏金属层在所述深孔内为弯折走线。
- [权利要求 13] 如权利要求12所述的柔性显示面板，其中，所述深孔的底部位于所述弯折区的所述柔性基板上或位于所述弯折区的所述缓冲层上。
- [权利要求 14] 如权利要求12所述的柔性显示面板，其中，所述第二源漏金属层进一步设于所述弯折区的所述有机介电绝缘层上，所述弯折区的所述第二源漏金属层的一部分通过所述弯折区的所述第二接触孔与所述弯折区的所述第一源漏金属层电连接。

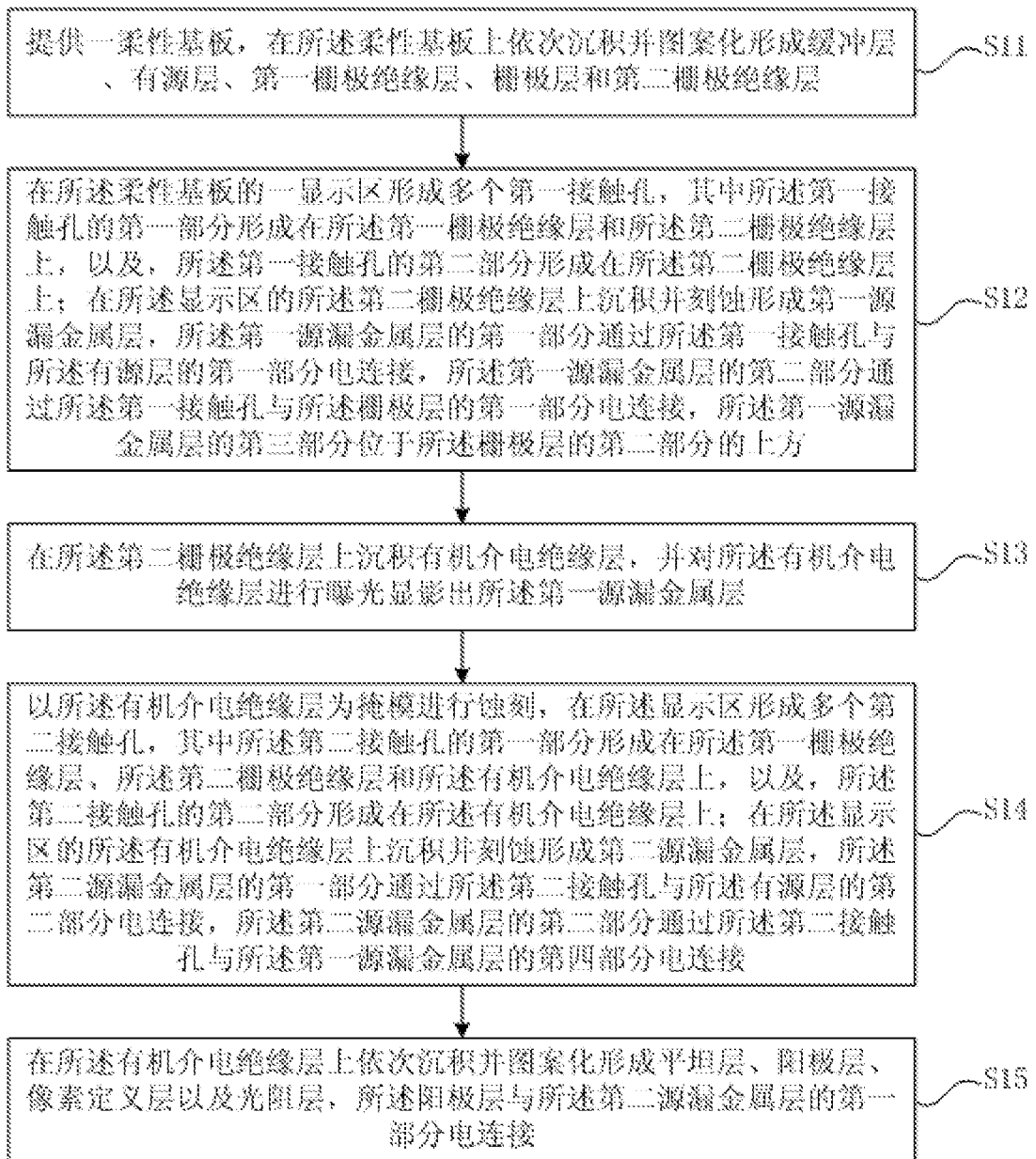


图 1

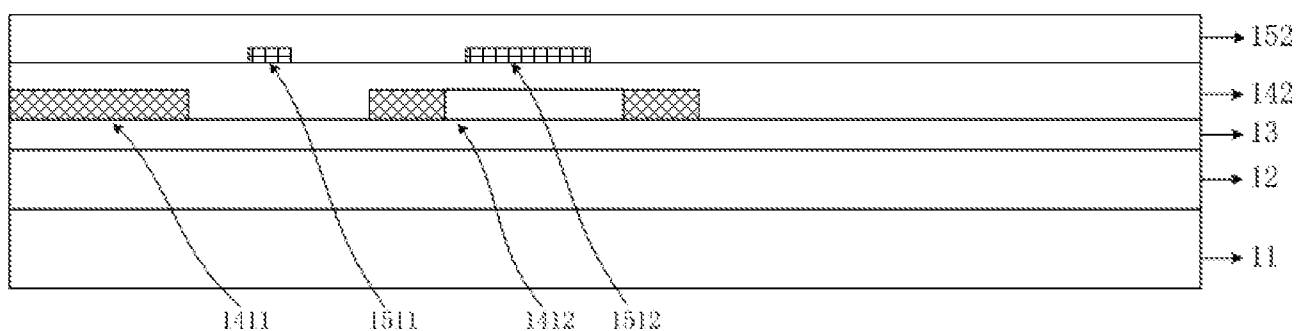


图 2A

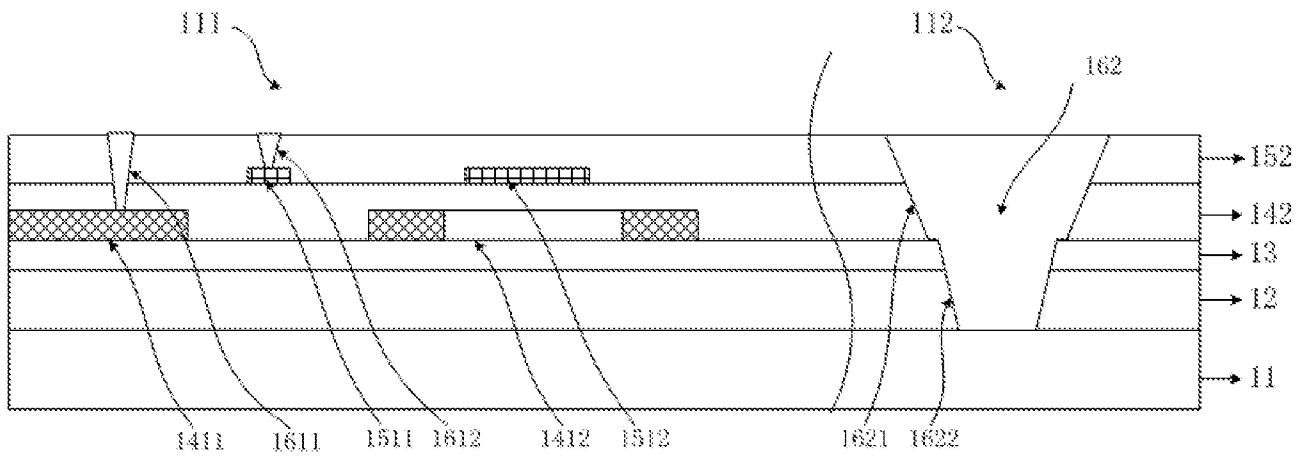


图 2B

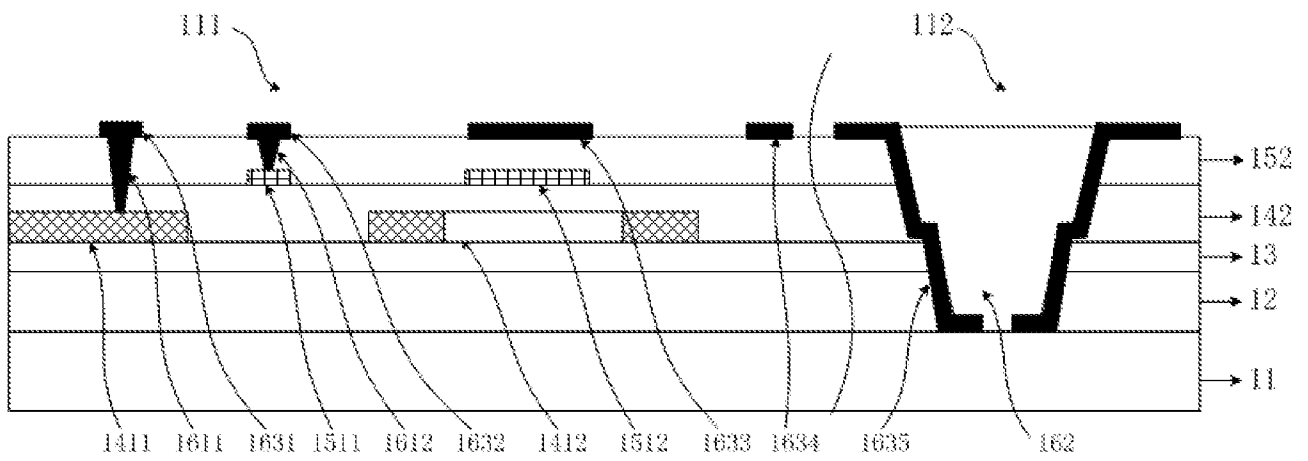


图 2C

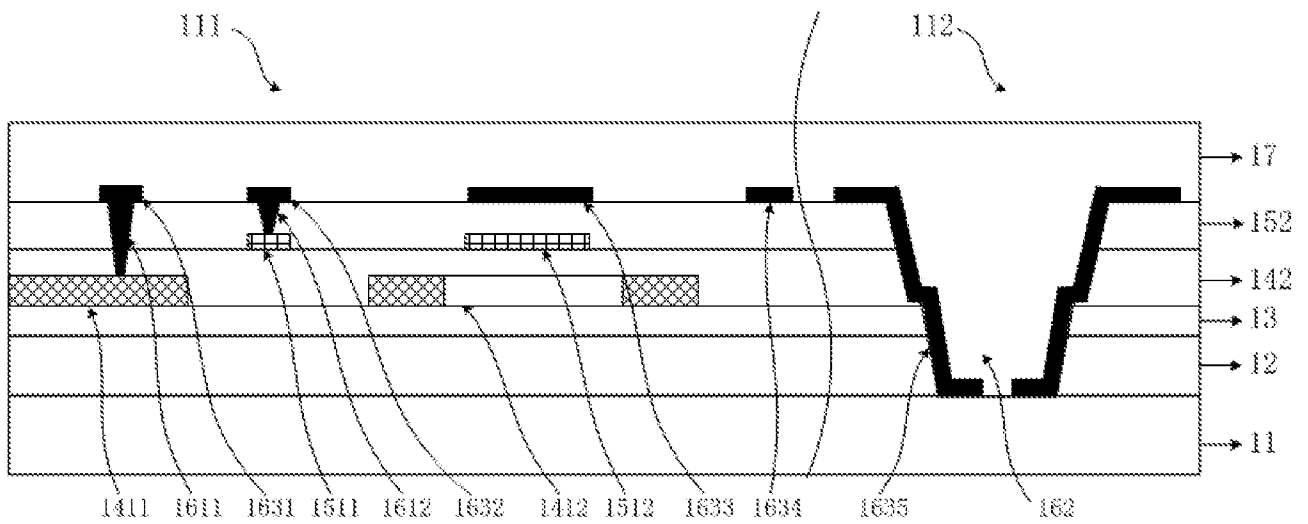


图 2D

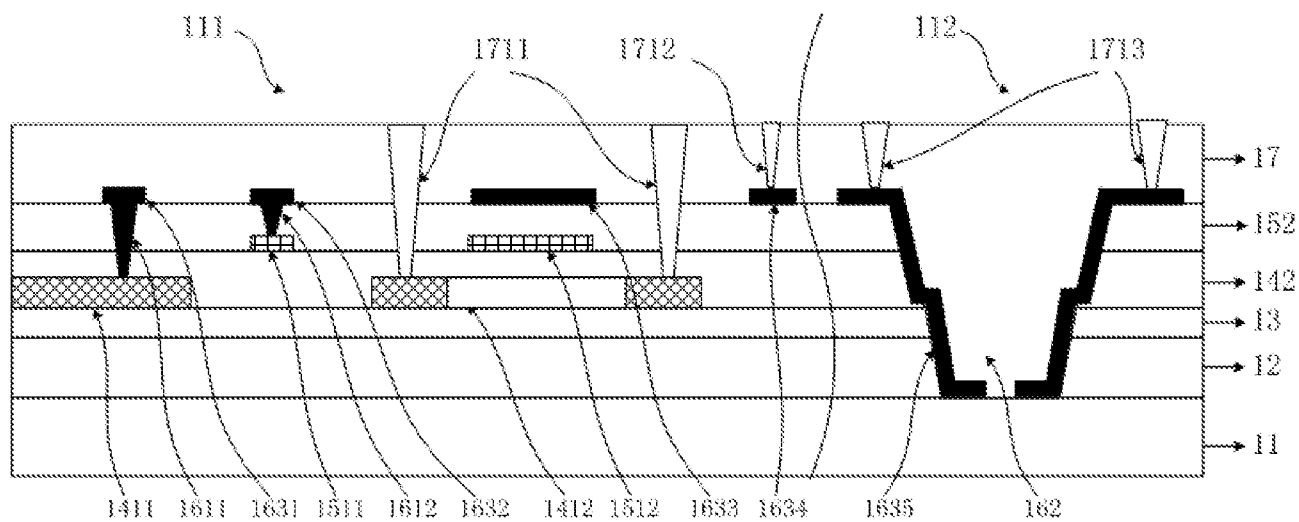


图 2E

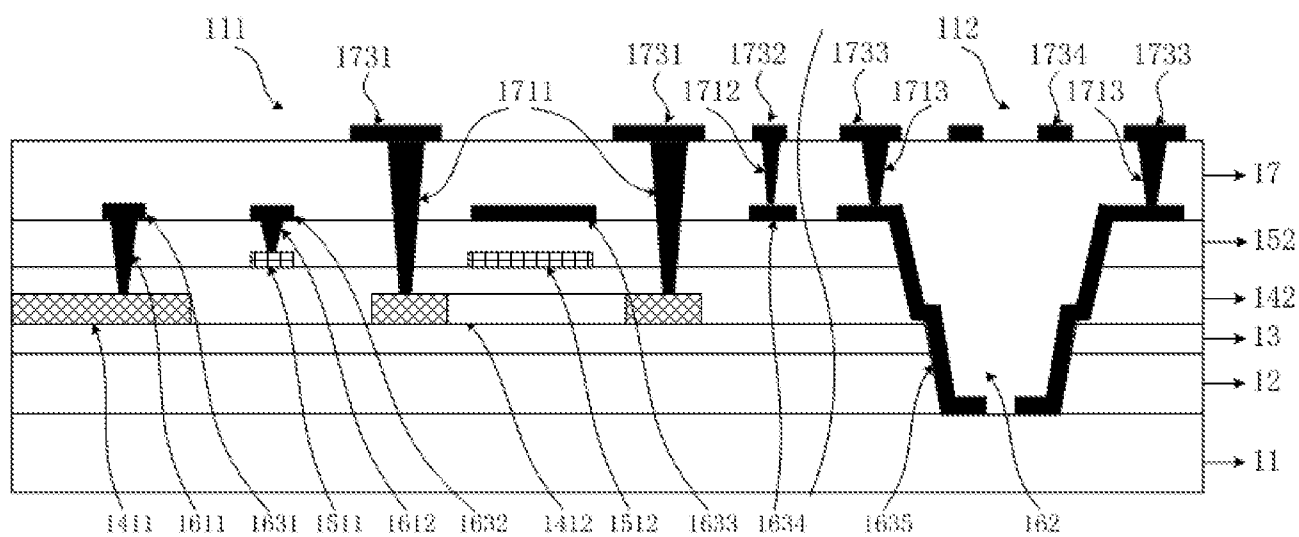


图 2F

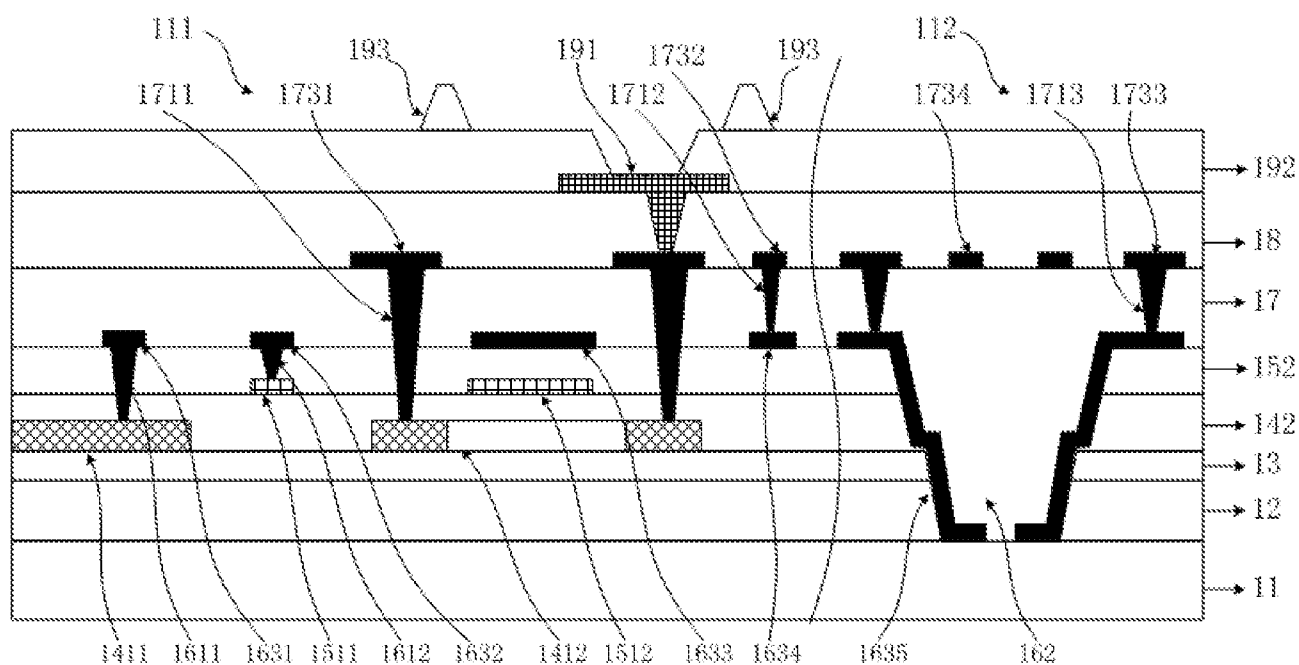


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/071438

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32(2006.01)i; G09F 9/30(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; G09F

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: 杨薇薇, OLED, 柔性, 弯折, 破裂, 双层, 第二, 源漏, 金属, 走线, 有机材料, 像素密度, 降压, display, bend+, flexible, second, double, SD, IR, drop, line, PPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109065575 A (WUHAN CSOT SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) description, paragraphs [0047]-[0071] and [0087]-[0089], and figures 5, 8 and 9	1-14
A	CN 108257972 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 06 July 2018 (2018-07-06) description, paragraphs [0085]-[0106], and figures 5A-5K	1-14
A	CN 108376672 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 07 August 2018 (2018-08-07) entire document	1-14
A	CN 108493198 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 04 September 2018 (2018-09-04) entire document	1-14
A	CN 107359177 A (WUHAN HUAXING PHOTOELECTRIC SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 November 2017 (2017-11-17) entire document	1-14
A	CN 107579076 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 12 January 2018 (2018-01-12) entire document	1-14



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

06 August 2019

Date of mailing of the international search report

28 August 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/071438**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108695357 A (SHANGHAI EVERDISPLAY OPTRONICS CO., LTD.) 23 October 2018 (2018-10-23) entire document	1-14
A	US 2016225907 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 04 August 2016 (2016-08-04) entire document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/071438

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109065575	A	21 December 2018	None			
CN	108257972	A	06 July 2018	US	2018182832	A1	28 June 2018
				EP	3343616	A1	04 July 2018
				KR	20180076661	A	06 July 2018
CN	108376672	A	07 August 2018	None			
CN	108493198	A	04 September 2018	None			
CN	107359177	A	17 November 2017	WO	2019000651	A1	03 January 2019
				US	2019005856	A1	03 January 2019
CN	107579076	A	12 January 2018	US	2018006098	A1	04 January 2018
				US	10128322	B2	13 November 2018
				KR	20180004488	A	12 January 2018
CN	108695357	A	23 October 2018	None			
US	2016225907	A1	04 August 2016	US	9525074	B2	20 December 2016
				US	9806137	B2	31 October 2017
				US	2017069699	A1	09 March 2017
				KR	20160093749	A	09 August 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/071438

A. 主题的分类

H01L 27/32(2006.01)i; G09F 9/30(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; G09F

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, EPDOC: 杨薇薇, OLED, 柔性, 弯折, 破裂, 双层, 第二, 源漏, 金属, 走线, 有机材料, 像素密度, 压降, display, bend+, flexible, second, double, SD, IR, drop, line, PPI

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
PX	CN 109065575 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0047]-[0071], [0087]-[0089]段、附图5, 8, 9	1-14
A	CN 108257972 A (乐金显示有限公司) 2018年 7月 6日 (2018 - 07 - 06) 说明书第[0085]-[0106]段、附图5A-5K	1-14
A	CN 108376672 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 8月 7日 (2018 - 08 - 07) 全文	1-14
A	CN 108493198 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 全文	1-14
A	CN 107359177 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2017年 11月 17日 (2017 - 11 - 17) 全文	1-14
A	CN 107579076 A (三星显示有限公司) 2018年 1月 12日 (2018 - 01 - 12) 全文	1-14
A	CN 108695357 A (上海和辉光电有限公司) 2018年 10月 23日 (2018 - 10 - 23) 全文	1-14

☒ 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

2019年 8月 6日

国际检索报告邮寄日期

2019年 8月 28日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

葛佳佳

电话号码 86-(10)-53962382

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
A	US 2016225907 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2016年 8月 4日 (2016 - 08 - 04) 全文	1-14

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/071438

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	109065575	A	2018年 12月 21日	无			
CN	108257972	A	2018年 7月 6日	US	2018182832	A1	2018年 6月 28日
				EP	3343616	A1	2018年 7月 4日
				KR	20180076661	A	2018年 7月 6日
CN	108376672	A	2018年 8月 7日	无			
CN	108493198	A	2018年 9月 4日	无			
CN	107359177	A	2017年 11月 17日	WO	2019000651	A1	2019年 1月 3日
				US	2019005856	A1	2019年 1月 3日
CN	107579076	A	2018年 1月 12日	US	2018006098	A1	2018年 1月 4日
				US	10128322	B2	2018年 11月 13日
				KR	20180004488	A	2018年 1月 12日
CN	108695357	A	2018年 10月 23日	无			
US	2016225907	A1	2016年 8月 4日	US	9525074	B2	2016年 12月 20日
				US	9806137	B2	2017年 10月 31日
				US	2017069699	A1	2017年 3月 9日
				KR	20160093749	A	2016年 8月 9日