

(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
2020 年 6 月 11 日 (11.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/113794 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/072316

(22) 国际申请日: 2019 年 1 月 18 日 (18.01.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811465807.7 2018 年 12 月 3 日 (03.12.2018) 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术开发区高新大道 666 号光谷生物创新园 C5 栋 305 室, Hubei 430079 (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)。

(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,

(54) Title: DISPLAY PANEL AND FABRICATING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 显示面板及其制造方法

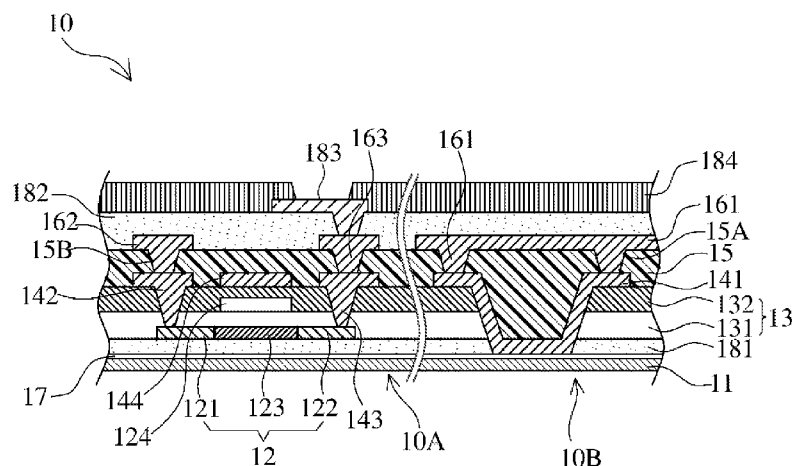


图 1

(57) Abstract: A display panel and a fabricating method therefor. The display panel (10) comprises a substrate (11), an active layer (12), an insulating layer (13), a first metal layer (14), an organic insulating layer (15), and a second metal layer (16). In the present method, an organic material is used as a dielectric insulating layer to avoid cracking of the display panel due to a large stress accumulated during bending. The organic materials has a minimum aperture of perforations greater than that of inorganic materials and is not conducive to fabricate a high-pixel-density display panel; therefore, by electrically connecting a first contact portion (142) and a second contact portion (143) of the first metal layer (14) to the active layer, and electrically connecting a source (162) and a drain (163) of the second metal layer (16) to the first contact portion (142) and the second contact portion (143), respectively, the method can be applied to high-pixel-density display panels.

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))。

(57) 摘要: 一种显示面板及其制造方法, 显示面板(10)包含基板(11)、有源层(12)、绝缘层(13)、第一金属层(14)、有机绝缘层(15)及第二金属层(16)。该方法通过以有机材料作为介电绝缘层, 以减少显示面板在弯折时积累较大应力, 而容易发生破裂的问题。由于有机材料的穿孔的最小孔径大于无机材料的穿孔的最小孔径而不利于高像素密度的显示面板, 因此通过第一金属层(14)的第一接触部(142)和第二接触部(143)电连接有源层, 以及第二金属层(16)的源极(162)和漏极(163)分别电连接第一接触部(142)和第二接触部(143), 可应用于高像素密度的显示面板。

发明名称: 显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种面板及其制造方法，特别是有关于一种显示面板及其制造方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode; OLED)显示装置具有重量轻，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。特定是柔性有机发光二极管显示装置具有可弯折及易携带的特点，成为显示技术领域研究和开发的主要领域。

[0003] 然而，目前的有机发光二极管显示装置的薄膜晶体管(TFT)会在第二栅极层后沉积一无机材料作为一介电绝缘层。然而，大部份的无机材料在弯折过程中易积累较大应力，并且容易发生破裂(crack)。

[0004] 故，有必要提供一种显示面板及其制造方法，以解决现有技术所存在的问题。

发明概述

技术问题

[0005] 有鉴于此，本发明实施例的一目的在于提供一种显示面板及其制造方法，其可以减少所述显示面板在弯折时积累较大应力，而容易发生破裂的问题。此外，本发明实施例还可应用于高像素密度的显示面板。

问题的解决方案

技术解决方案

[0006] 为达成本发明的前述目的，本发明一实施例提供一种显示面板，包括显示区和弯折区，其中所述显示面板包含：基板、有源层、绝缘层、第一金属层、有机绝缘层及第二金属层。所述有源层位于所述显示区且设于所述基板上。所述绝缘层设于所述有源层上，且位于所述弯折区的所述绝缘层中设有第一通孔，所述第一通孔贯穿所述绝缘层。所述第一金属层设于所述绝缘层上，所述第一金属层包括位于所述第一通孔中的第一金属走线。所述有机绝缘层设置在所述第

一金属层上，所述有机绝缘层中设有至少一第二通孔，其中所述有机绝缘层的材料包含聚酰亚胺类。所述第二金属层设置在所述有机绝缘层上，所述第二金属层包括设置在所述弯折区的第二金属走线，所述第二金属走线通过所述至少一第二通孔与所述第一金属走线连接。所述绝缘层设有两个第三通孔，所述第一金属层包括设置在所述显示区的第一接触部和第二接触部，所述第一接触部和所述第二接触部分别通过所述两个第三通孔与所述有源层电连接；及所述有机绝缘层包括两个第四通孔，所述第二金属层包括设置在所述显示区的源极和漏极，所述源极和所述漏极分别通过所述两个第四通孔与相应的所述第一接触部和所述第二接触部电连接。

[0007] 在本发明的一实施例中，所述至少一第二通孔及所述两个第四通孔各具有孔径，所述孔径大于等于3.5微米。

[0008] 在本发明的一实施例中，所述显示面板更包含氧化层，所述氧化层设在所述基板上，其中所述第一通孔贯通部分所述氧化层。

[0009] 在本发明的一实施例中，所述绝缘层包含一第一绝缘层与一第二绝缘层，所述第一绝缘层设在所述有源层上，所述第二绝缘层设在所述第一绝缘层上。

[0010] 在本发明的一实施例中，所述显示面板更包含一栅极，所述栅极设在所述第一绝缘层与所述第二绝缘层之间。

[0011] 再者，本发明一实施例提供一种显示面板，包括显示区和弯折区，其中所述显示面板包含：基板、有源层、绝缘层、第一金属层、有机绝缘层及第二金属层。所述有源层位于所述显示区且设于所述基板上。所述绝缘层设于所述有源层上，且位于所述弯折区的所述绝缘层中设有第一通孔，所述第一通孔贯穿所述绝缘层。所述第一金属层设于所述绝缘层上，所述第一金属层包括位于所述第一通孔中的第一金属走线。所述有机绝缘层设置在所述第一金属层上，所述有机绝缘层中设有至少一第二通孔。所述第二金属层设置在所述有机绝缘层上，所述第二金属层包括设置在所述弯折区的第二金属走线，所述第二金属走线通过所述至少一第二通孔与所述第一金属走线连接。

[0012] 在本发明的一实施例中，所述绝缘层设有两个第三通孔，所述第一金属层包括设置在所述显示区的第一接触部和第二接触部，所述第一接触部和所述第二接

触部分别通过所述两个第三通孔与所述有源层电连接；及所述有机绝缘层包括两个第四通孔，所述第二金属层包括设置在所述显示区的源极和漏极，所述源极和所述漏极分别通过所述两个第四通孔与相应的所述第一接触部和所述第二接触部电连接。

[0013] 在本发明的一实施例中，所述至少一第二通孔及所述两个第四通孔各具有孔径，所述孔径大于等于3.5微米。

[0014] 在本发明的一实施例中，所述有机绝缘层的材料包含聚酰亚胺类。

[0015] 在本发明的一实施例中，所述显示面板更包含氧化层，所述氧化层设在所述基板上，其中所述第一通孔贯通部分所述氧化层。

[0016] 在本发明的一实施例中，所述绝缘层包含一第一绝缘层与一第二绝缘层，所述第一绝缘层设在所述有源层上，所述第二绝缘层设在所述第一绝缘层上。

[0017] 在本发明的一实施例中，所述显示面板更包含一栅极，所述栅极设在所述第一绝缘层与所述第二绝缘层之间。

[0018] 再者，本发明另一实施例提供一种显示面板的制造方法，其中所述显示面板的制造方法包含步骤：提供基板；形成有源层于所述显示区且设于所述基板上；形成绝缘层于所述有源层上，且位于所述弯折区的所述绝缘层中设有第一通孔，所述第一通孔贯穿所述绝缘层；形成第一金属层于所述绝缘层上，所述第一金属层包括位于所述第一通孔上的第一金属走线；形成有机绝缘层在所述第一金属层上，所述有机绝缘层中设有至少一第二通孔；及形成第二金属层在所述有机绝缘层上，所述第二金属层包括设置在所述弯折区的第二金属走线，所述第二金属走线通过所述至少一第二通孔与所述第一金属走线连接。

[0019] 在本发明的一实施例中，所述绝缘层设有两个第三通孔，所述第一金属层包括设置在所述显示区的第一接触部和第二接触部，所述第一接触部和所述第二接触部分别通过所述两个第三通孔与所述有源层电连接；及所述有机绝缘层包括两个第四通孔，所述第二金属层包括设置在所述显示区的源极和漏极，所述源极和所述漏极分别通过所述两个第四通孔与相应的所述第一接触部和所述第二接触部电连接。

[0020] 在本发明的一实施例中，所述至少一第二通孔及所述两个第四通孔各具有孔径

，所述孔径大于等于3.5微米。

[0021] 在本发明的一实施例中，所述有机绝缘层的材料包含聚酰亚胺类。

[0022] 在本发明的一实施例中，所述显示面板的制造方法更包含步骤：形成一氧化层在所述基板上，其中所述第一通孔贯通部分所述氧化层。

发明的有益效果

有益效果

[0023] 本发明实施例的显示面板及其制造方法通过以有机材料作为介电绝缘层，以减少所述显示面板在弯折时积累较大应力，而容易发生破裂的问题。此外，由于有机材料的穿孔的最小孔径需大于无机材料的穿孔的最小孔径而不利于高像素密度的显示面板，故本发明通过所述第一金属层的第一接触部和第二接触部电连接所述有源层，以及所述第二金属层的源极和漏极分别电连接所述第一接触部和所述第二接触部，可应用于高像素密度的显示面板。

[0024] 为了让本发明的上述内容能更明显易懂，下文特举优选实施例，并配合所附图式，作详细说明如下：

对附图的简要说明

附图说明

[0025] 图1是本发明实施例的显示面板的剖面示意图。

[0026] 图2是本发明实施例的显示面板的制造方法的流程示意图。

[0027] 图3A至3G是本发明实施例的显示面板的制造方法的各个制造步骤的剖面示意图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[0028] 以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。再者，本发明所提到的方向用语，例如上、下、顶、底、前、后、左、右、内、外、侧面、周围、中央、水平、横向、垂直、纵向、轴向、径向、最上层或最下层等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。

- [0029] 请参照图1所示，图1是本发明实施例的显示面板10的剖面示意图。本发明一实施例的一种显示面板10包含：基板11、有源层12、绝缘层13、第一金属层14、有机绝缘层15及第二金属层16。所述显示面板10可定义有一显示区10A(active area; AA)及一弯折区10B，所述显示区10A相邻所述可弯折区10B。在一实施例中，所述基板11例如是一衬底基板，可用于承载所述有源层12、所述绝缘层13、所述第一金属层14、所述有机绝缘层15及所述第二金属层16。在一实施例中，所述基板11例如是一柔性基板、一透光基板或者一柔性透光基板。
- [0030] 所述有源层12位于所述显示区10A且设于所述基板11上。所述有源层12可包含通过掺杂方式所形成的一源极掺杂区121与一漏极掺杂区122，以及设置在所述源极掺杂区121与所述漏极掺杂区122之间的一沟道区123。所述源极掺杂区121、所述漏极掺杂区122与所述沟道区123位在所述显示区10A上。
- [0031] 所述绝缘层13设于所述有源层12上，且位于所述弯折区10B的所述绝缘层13中设有第一通孔13A，所述第一通孔13A贯穿所述绝缘层13。在一实施例中，所述第一通孔13A例如可以通过微影蚀刻的方式形成。在一实施例中，所述绝缘层13还可包含有位在所述显示区10A中的至少两个第三通孔13B，可以理解的是，为方便说明，附图中仅示出两个第三通孔13B，实际上第三通孔13B的数量大于两个。
- [0032] 所述第一金属层14设于所述绝缘层13上，所述第一金属层14包括位于所述第一通孔13A中的第一金属走线141。在一实施例中，所述第一金属层14还可包括设置在所述显示区10A的第一接触部142和第二接触部143，所述第一接触部142和所述第二接触部143分别通过所述两个第三通孔13B与所述有源层12电连接。在一实施例中，所述第一接触部142呈一倒梯型结构。在另一实施例中，所述第二接触部143呈一倒梯型结构。
- [0033] 所述有机绝缘层15设置在所述第一金属层14上，位于弯折区10B的所述有机绝缘层15中设有至少一第二通孔15A。在一实施例中，所述有机绝缘层15的材料包含聚酰亚胺类。值得一提的是，所述有机绝缘层15主要作为一介电绝缘层，用以避免或阻隔所述第一金属层14中各个图案之间的直接电性连接。另一方面，相较于无机材料，一般有机材料具有较高的耐弯折性，故使用所述有机绝缘层1

5作为介电绝缘层可减少或避免所述显示面板在弯折时积累较大应力而容易发生破裂的问题。在一实施例中，所述有机绝缘层15包括至少两个第四通孔15B，可以理解的是，为方便说明，附图中仅示出两个第四通孔15B，实际上第四通孔15B的数量大于两个。

[0034] 所述第二金属层16设置在所述有机绝缘层15上，所述第二金属层16包括设置在所述弯折区10B的第二金属走线161，所述第二金属走线161通过所述至少一第二通孔15A与所述第一金属走线141连接。在一实施例中，所述第二金属层16包括图案化形成在所述显示区10A的源极162和漏极163，所述源极162和所述漏极163分别通过所述两个第四通孔15B与相应的所述第一接触部142和所述第二接触部143电连接。在一实施例中，所述源极162呈一倒梯型结构。在一实施例中，所述源极162的底面积小于所述第一接触部142的顶面积。在一实施例中，所述漏极163呈一倒梯型结构。在一实施例中，所述漏极163的底面积小于所述第二接触部143的顶面积。这边要提到的是，无机材料的穿孔的最小孔径约为2.5微米，而有机材料的穿孔(例如第二通孔与第四通孔15B)的最小孔径约为3.5微米。然而，对于高解析度的显示面板而言，需要较高密度的穿孔，故如果采用现有技术的方式(使用单一金属层)来直接电性连接所述源极掺杂区121及所述漏极掺杂区122时，将不利于高像素密度的显示面板的制作。因此，本发明实施例的显示面板10至少是通过二个金属层的搭接方式，即所述第一金属层14的第一接触部142和第二接触部143电连接所述有源层12，以及所述第二金属层16的源极162和漏极163分别电连接所述第一接触部142和所述第二接触部143，进而降低穿孔的密度，故本发明实施例可应用于高像素密度的显示面板。

[0035] 在一实施例中，所述显示面板10可更包含氧化层17，所述氧化层17设在所述基板11上，其中所述第一通孔13A贯通部分所述氧化层11。在一范例中，该经刻蚀的较薄的氧化层的厚度例如是小于或等于100纳米。

[0036] 在一实施例中，所述绝缘层13包含第一绝缘层131与第二绝缘层132，其中所述第一绝缘层131设在所述有源层12上，以及所述第二绝缘层132设在所述第一绝缘层131上。另外，所述第一绝缘层131与第二绝缘层132之间可设有一第一栅极124，所述第一栅极124可与所述有源层12形成一晶体管结构。所述第一金属层1

4可更包含第二栅极144，位在所述第一栅极124上方，所述第二栅极144可与所述第一栅极124形成存储电容，在本实施例中，仅示意出一个第一栅极和一个第二栅极，可以理解的是，实际上是大于一个的，且由第二栅极按功能可分为两类，一类是与第一栅极形成存储电容，另一类与沟道区123搭接起泄放电压信号的作用。

[0037] 在一实施例中，所述显示面板10还可包含常用于显示面板的层状结构，例如一缓冲层181、一平坦层182、一阳极层183或一像素定义层184。所述缓冲层181设在基板11与所述有源层12之间。所述平坦层182设在所述有机绝缘层15与所述第二金属层16上。所述阳极层183设在所述平坦层182上，并且所述阳极层183的一部分例如穿过所述电性连接所述第二金属层16的漏极163。值得一提的是，所述显示面板10亦可包含其他层状结构，例如阴极层(未绘示)、彩色滤光片(未绘示)及发光层(未绘示)等等。这些层状结构的材料或制作方式可参考一般显示面板工艺中常见材料或制作方法。

[0038] 请一并参照图2及图3A至3G，图2是本发明实施例的显示面板的制造方法20的流程示意图，及图3A至3G是本发明实施例的显示面板的制造方法20的各个制造步骤的剖面示意图。本发明实施例的显示面板的制造方法20中，所述显示面板包括显示区和弯折区，并且包含步骤21至25：提供基板(步骤21)；形成有源层于所述显示区且设于所述基板上(步骤22)；形成绝缘层于所述有源层上，且位于所述弯折区的所述绝缘层中设有第一通孔，所述第一通孔贯穿所述绝缘层(步骤23)；形成第一金属层于所述绝缘层上，所述第一金属层包括位于所述第一通孔上的第一金属走线(步骤24)；形成有机绝缘层在所述第一金属层上，所述有机绝缘层中设有至少一第二通孔(步骤25)；及形成第二金属层在所述有机绝缘层上，所述第二金属层包括设置在所述弯折区的第二金属走线，所述第二金属走线通过所述至少一第二通孔与所述第一金属走线连接(步骤26)。

[0039] 请一并参照图2及3A，本发明实施例的显示面板的制造方法20的步骤21是：提供一基板11。在一实施例中，所述基板11例如是一柔性基板、一透光基板或者一柔性透光基板。在另一实施例中，一氧化层17形成在所述基板11上。在一范例中，所述氧化层17的厚度例如是小于或等于100纳米。

- [0040] 请一并参照图2及3A，本发明实施例的显示面板的制造方法20的步骤22是：形成有源层12于所述显示区10A且设于所述基板11上。所述有源层12可包含通过掺杂方式所形成的一源极掺杂区121与一漏极掺杂区122。所述源极掺杂区121与所述漏极掺杂区122位在所述显示区10A上。在一实施例中，还可形成一缓冲层181在所述基板11与所述有源层12之间。
- [0041] 请一并参照图2及3A，本发明实施例的显示面板的制造方法20的步骤23是：形成绝缘层13于所述有源层12上，且位于所述弯折区10B的所述绝缘层13中设有第一通孔13A，所述第一通孔13A贯穿所述绝缘层13。在一实施例中，所述第一通孔13A例如可以通过微影蚀刻的方式形成。在一实施例中，所述绝缘层13还可包含有位在所述显示区10A中的至少两个第三通孔13B。可以理解的是，为方便说明，附图中仅示出两个第三通孔13B，实际上第三通孔13B的数量大于两个。
- [0042] 请一并参照图2及图3B至3D，本发明实施例的显示面板的制造方法20的步骤24是：形成第一金属层14于所述绝缘层13上，所述第一金属层14包括位于所述第一通孔13A中的第一金属走线141。在一实施例中，例如可通过二次的蚀刻步骤以使所述源极掺杂区121、所述漏极掺杂区122及位在所述弯折区10B的基板11露出，以使所述第一金属层14可例如通过沉积的方式而一次性形成。在一具体范例中，第一次的蚀刻步骤主要是使所述源极掺杂区121与所述漏极掺杂区122露出，以及蚀刻位在所述弯折区10B的绝缘层13的一部分(图3B所示)。之后，第二次的蚀刻步骤是蚀刻位在所述弯折区10B的绝缘层13的剩余部分，以露出所述基板11(图3C所示)。在一实施例中，亦可蚀刻至所述基板11上的氧化层17。
- [0043] 在一实施例中，所述第一金属层14还可包括设置在所述显示区10A的第一接触部142和第二接触部143，所述第一接触部142和所述第二接触部143分别通过所述两个第三通孔13B与所述有源层12电连接。在一实施例中，所述第一接触部142呈一倒梯型结构。在另一实施例中，所述第二接触部143呈一倒梯型结构。
- [0044] 请一并参照图2及图3E，本发明实施例的显示面板的制造方法20的步骤25是：形成有机绝缘层15在所述第一金属层14上，位于弯折区10B的所述有机绝缘层15中设有至少一第二通孔15A。在一实施例中，所述有机绝缘层15的材料可包含聚酰亚胺类。在另一实施例中，形成所述有机绝缘层15的步骤包含步骤：形成一

有机材料层在所述第一金属层14；及对所述有机材料层进行一微影蚀刻步骤，以形成具有至少一第二通孔15A的所述有机绝缘层15。在一实施例中，所述有机绝缘层15还可包括位在显示区10A的至少两个第四通孔15B，可以理解的是，为方便说明，附图中仅示出两个第四通孔15B，实际上第四通孔15B的数量大于两个。在一实施例，所述至少一第二通孔15A与两个第四通孔15B各具有一孔径，所述孔径大于等于3.5微米。换言之，可通过对一有机材料层进行图案化，进而一次性的完成所述有机绝缘层15。

[0045] 请一并参照图2及图3F，本发明实施例的显示面板的制造方法20的步骤26是：形成第二金属层16在所述有机绝缘层15上，所述第二金属层16包括设置在所述弯折区10B的第二金属走线161，所述第二金属走线161通过所述至少一第二通孔15A与所述第一金属走线141连接。在一实施例中，所述第二金属层16包括图案化形成在所述显示区10A的源极162和漏极163，所述源极162和所述漏极163分别通过所述两个第四通孔15B与相应的所述第一接触部142和所述第二接触部143电连接。在一实施例中，所述源极162呈一倒梯型结构。在一实施例中，所述源极162的底面积小于所述第一接触部142的顶面积。在一实施例中，所述漏极163呈一倒梯型结构。在一实施例中，所述漏极163的底面积小于所述第二接触部143的顶面积。

[0046] 在一实施例中，形成所述第二金属层16的步骤26包含步骤：形成一金属材料层在所述绝缘层13上及所述至少一第二通孔15A及所述两个第四通孔15B中；及图案化所述电性材料层，以形成所述第二金属层16的第二金属走线161、所述源极162及所述漏极163。换言之，可通过对所述电性材料层进行图案化，进而一次性的完成所述第二电性图案层15。

[0047] 请一并参照图2及图3G，在形成所述第二金属层16的步骤26后，还可形成常用于显示面板的层状结构，例如一平坦层182、一阳极层183或一像素定义层184。在另一实施例中，所述显示面板10还可包含其他层状结构，例如阴极层(未绘示)、彩色滤光片(未绘示)及发光层(未绘示)等等。由于这些层状结构已在前面段落描述，故此处不再重复描述。

[0048] 这边要提到的是，相较于无机材料，一般有机材料具有较高的耐弯折性，故本

发明实施例的显示面板的制造方法20是使用所述有机绝缘层15作为介电绝缘层，可减少或避免所述显示面板在弯折时积累较大应力而容易发生破裂的问题。

另一方面，一般而言，无机材料的穿孔的最小孔径约为2.5微米，而有机材料的穿孔(例如第二通孔15A与第四通孔15B)的最小孔径约为3.5微米。然而，对于高解析度的显示面板而言，需要较高密度的穿孔，故如果采用现有技术的方式(使用单一金属层)来直接电性连接所述源极掺杂区121及所述漏极掺杂区122时，将不利于高像素密度的显示面板的制作。因此，本发明实施例的显示面板10至少是通过二个金属层的搭接方式，即所述第一金属层14的第一接触部142和第二接触部143电连接所述有源层12，以及所述第二金属层16的源极162和漏极163分别电连接所述第一接触部142和所述第二接触部143，进而降低穿孔的密度，故本发明实施例可应用于高像素密度的显示面板。

[0049] 在一实施例中，所述第一接触部142与所述源极162例如具有大致相同尺寸的底面以及大致相同尺寸的顶面，其中所述底面的面积小于所述顶面的面积。在另一实施例，所述第二接触部143与所述漏极163例如具有大致相同尺寸的底面以及大致相同尺寸的顶面，其中所述底面的面积小于所述顶面的面积。

[0050] 综上所述，本发明实施例的显示面板及其制造方法通过以有机材料作为介电绝缘层，以减少所述显示面板在弯折时积累较大应力，而容易发生破裂的问题。此外，由于有机材料的穿孔的最小孔径大于无机材料的穿孔的最小孔径而不利于高像素密度的显示面板，故本发明通过所述第一金属层的第一接触部和第二接触部电连接所述有源层，以及所述第二金属层的源极和漏极分别电连接所述第一接触部和所述第二接触部，可应用于高像素密度的显示面板。

[0051] 本发明已由上述相关实施例加以描述，然而上述实施例仅为实施本发明的范例。必需指出的是，已公开的实施例并未限制本发明的范围。相反地，包含于权利要求书的精神及范围的修改及均等设置均包括于本发明的范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种显示面板，包括显示区和弯折区，其中所述显示面板包括：
基板；
有源层，位于所述显示区且设于所述基板上；
绝缘层，设于所述有源层上，且位于所述弯折区的所述绝缘层中设有第一通孔，所述第一通孔贯穿所述绝缘层；
第一金属层，设于所述绝缘层上，所述第一金属层包括位于所述第一通孔上的第一金属走线；
有机绝缘层，设置在所述第一金属层上，所述有机绝缘层中设有至少一第二通孔，其中所述有机绝缘层的材料包含聚酰亚胺类；及
第二金属层，设置在所述有机绝缘层上，所述第二金属层包括设置在所述弯折区的第二金属走线，所述第二金属走线通过所述至少一第二通孔与所述第一金属走线连接；
其中所述绝缘层设有两个第三通孔，所述第一金属层包括设置在所述显示区的第一接触部和第二接触部，所述第一接触部和所述第二接触部分别通过所述两个第三通孔与所述有源层电连接；及
所述有机绝缘层包括两个第四通孔，所述第二金属层包括设置在所述显示区的源极和漏极，所述源极和所述漏极分别通过所述两个第四通孔与相应的所述第一接触部和所述第二接触部电连接。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的显示面板，其中所述至少一第二通孔及所述两个第四通孔各具有孔径，所述孔径大于等于3.5微米。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的显示面板，其中所述显示面板更包含氧化层，所述氧化层设在所述基板上，其中所述第一通孔贯通部分所述氧化层。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的显示面板，其中所述绝缘层包含一第一绝缘层与一第二绝缘层，所述第一绝缘层设在所述有源层上，所述第二绝缘层设在所述第一绝缘层上。
- [权利要求 5] 如权利要求1所述的显示面板，其中所述显示面板更包含一栅极，所述栅极设在所述第一绝缘层与所述第二绝缘层之间。

- [权利要求 6] 一种显示面板，包括显示区和弯折区，其中所述显示面板包括：
基板；
有源层，位于所述显示区且设于所述基板上；
绝缘层，设于所述有源层上，且位于所述弯折区的所述绝缘层中设有第一通孔，所述第一通孔贯穿所述绝缘层；
第一金属层，设于所述绝缘层上，所述第一金属层包括位于所述第一通孔上的第一金属走线；
有机绝缘层，设置在所述第一金属层上，所述有机绝缘层中设有至少一第二通孔；及
第二金属层，设置在所述有机绝缘层上，所述第二金属层包括设置在所述弯折区的第二金属走线，所述第二金属走线通过所述至少一第二通孔与所述第一金属走线连接。
- [权利要求 7] 如权利要求6所述的显示面板，其中所述绝缘层设有两个第三通孔，所述第一金属层包括设置在所述显示区的第一接触部和第二接触部，所述第一接触部和所述第二接触部分别通过所述两个第三通孔与所述有源层电连接；及
所述有机绝缘层包括两个第四通孔，所述第二金属层包括设置在所述显示区的源极和漏极，所述源极和所述漏极分别通过所述两个第四通孔与相应的所述第一接触部和所述第二接触部电连接。
- [权利要求 8] 如权利要求7所述的显示面板，其中所述至少一第二通孔及所述两个第四通孔各具有孔径，所述孔径大于等于3.5微米。
- [权利要求 9] 如权利要求6所述的显示面板，其中所述有机绝缘层的材料包含聚酰亚胺类。
- [权利要求 10] 如权利要求6所述的显示面板，其中所述显示面板更包含氧化层，所述氧化层设在所述基板上，其中所述第一通孔贯通部分所述氧化层。
- [权利要求 11] 如权利要求6所述的显示面板，其中所述绝缘层包含一第一绝缘层与一第二绝缘层，所述第一绝缘层设在所述有源层上，所述第二绝缘层设在所述第一绝缘层上。

- [权利要求 12] 如权利要求6所述的显示面板，其中所述显示面板更包含一栅极，所述栅极设在所述第一绝缘层与所述第二绝缘层之间。
- [权利要求 13] 一种显示面板的制造方法，所述显示面板包括显示区和弯折区，其中所述显示面板的制造方法包含步骤：
提供基板；
形成有源层于所述显示区且设于所述基板上；
形成绝缘层于所述有源层上，且位于所述弯折区的所述绝缘层中设有第一通孔，所述第一通孔贯穿所述绝缘层；
形成第一金属层于所述绝缘层上，所述第一金属层包括位于所述第一通孔中的第一金属走线；
形成有机绝缘层在所述第一金属层上，所述有机绝缘层中设有至少一第二通孔；及
形成第二金属层在所述有机绝缘层上，所述第二金属层包括设置在所述弯折区的第二金属走线，所述第二金属走线通过所述至少一第二通孔与所述第一金属走线连接。
- [权利要求 14] 如权利要求13所述的显示面板的制造方法，其中所述绝缘层设有两个第三通孔，所述第一金属层包括设置在所述显示区的第一接触部和第二接触部，所述第一接触部和所述第二接触部分别通过所述两个第三通孔与所述有源层电连接；及
所述有机绝缘层包括两个第四通孔，所述第二金属层包括设置在所述显示区的源极和漏极，所述源极和所述漏极分别通过所述两个第四通孔与相应的所述第一接触部和所述第二接触部电连接。
- [权利要求 15] 如权利要求14所述的显示面板的制造方法，其中所述至少一第二通孔及所述两个第四通孔各具有孔径，所述孔径大于等于3.5微米。
- [权利要求 16] 如权利要求13所述的显示面板的制造方法，其中所述有机绝缘层的材料包含聚酰亚胺类。
- [权利要求 17] 如权利要求13所述的显示面板的制造方法，其中所述显示面板的制造方法更包含步骤：形成一氧化层在所述基板上，其中所述第一通孔贯

通部分所述氧化层。

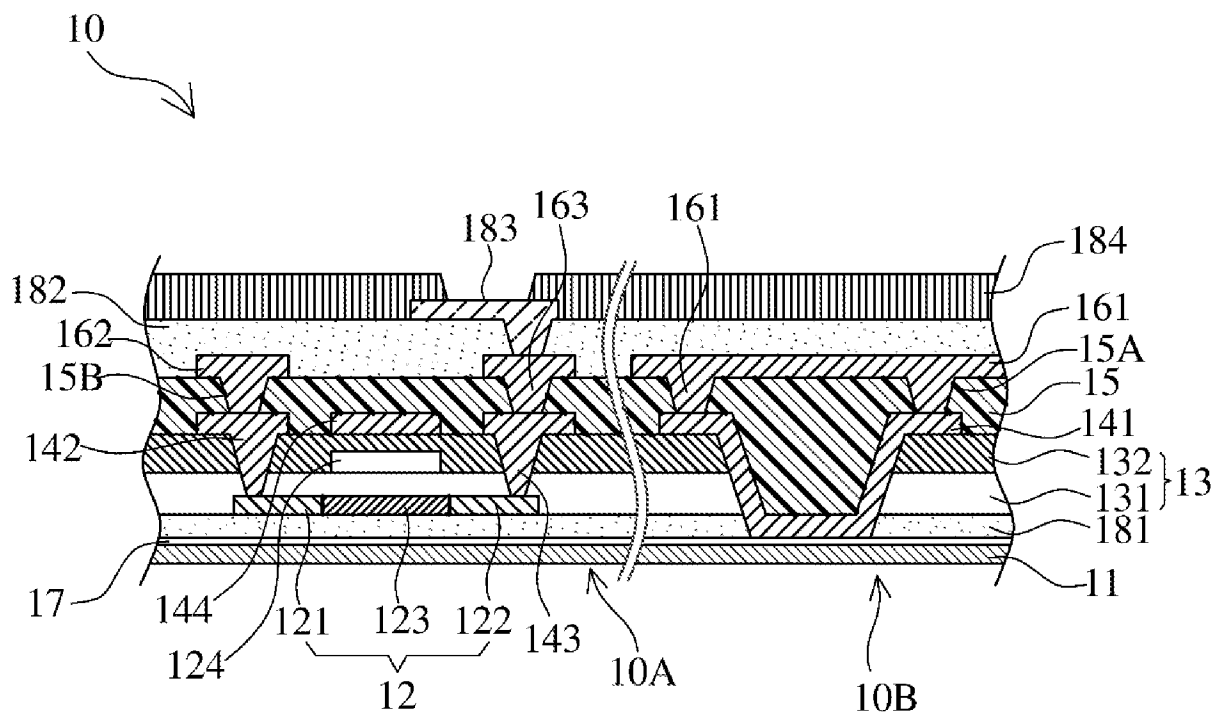


图 1

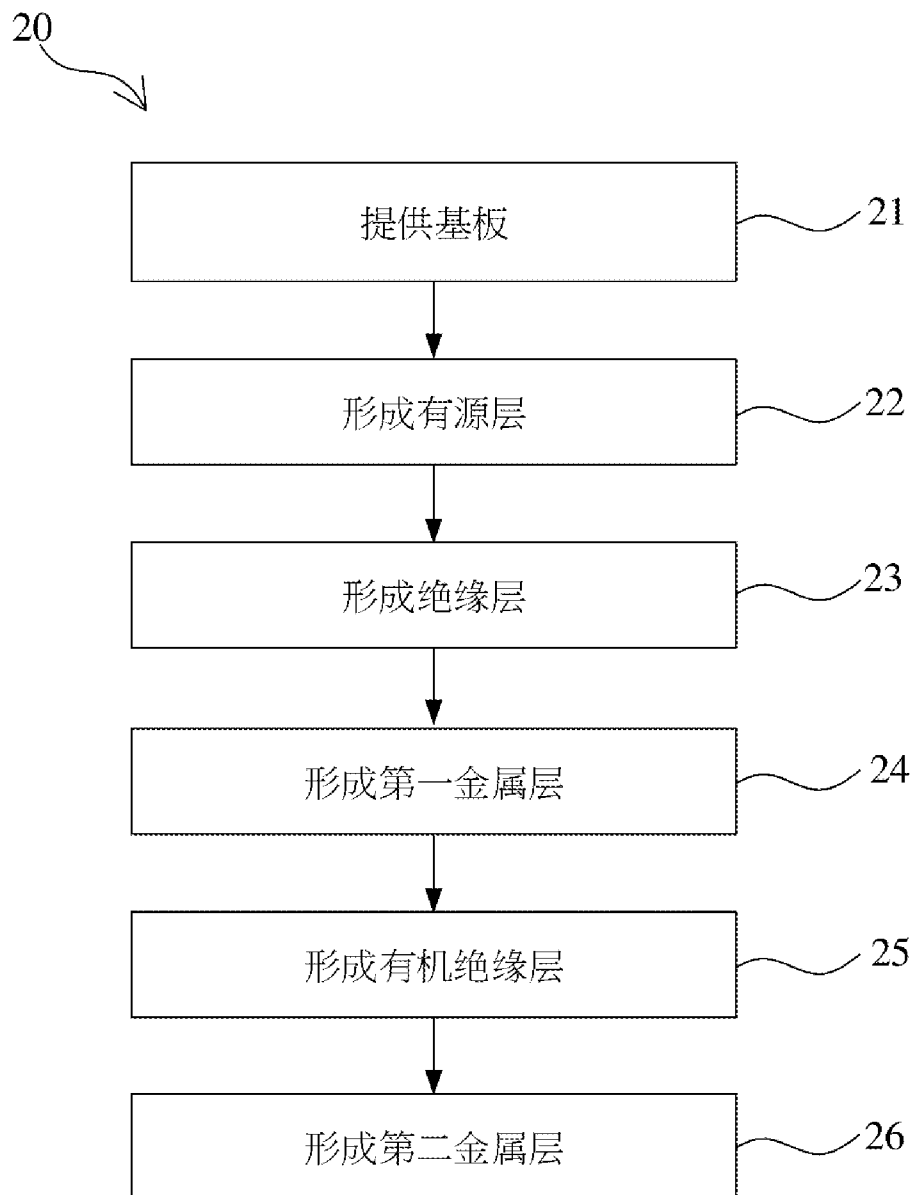


图 2

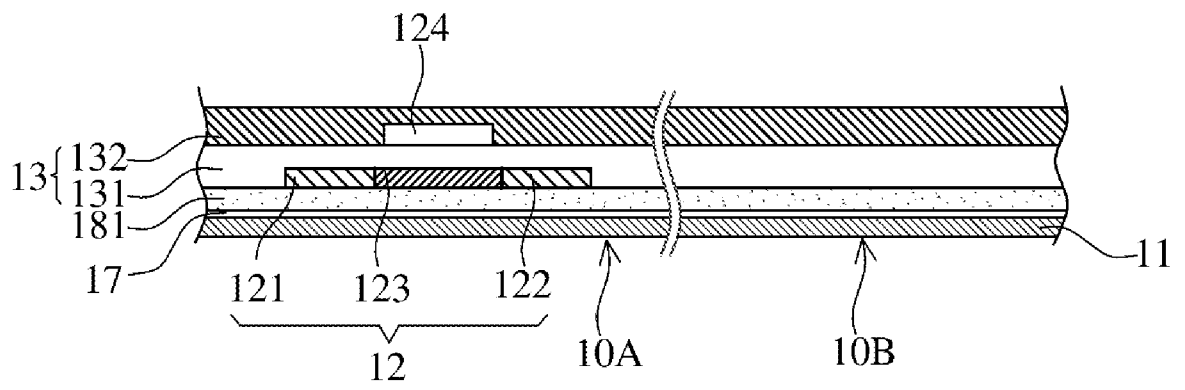


图 3A

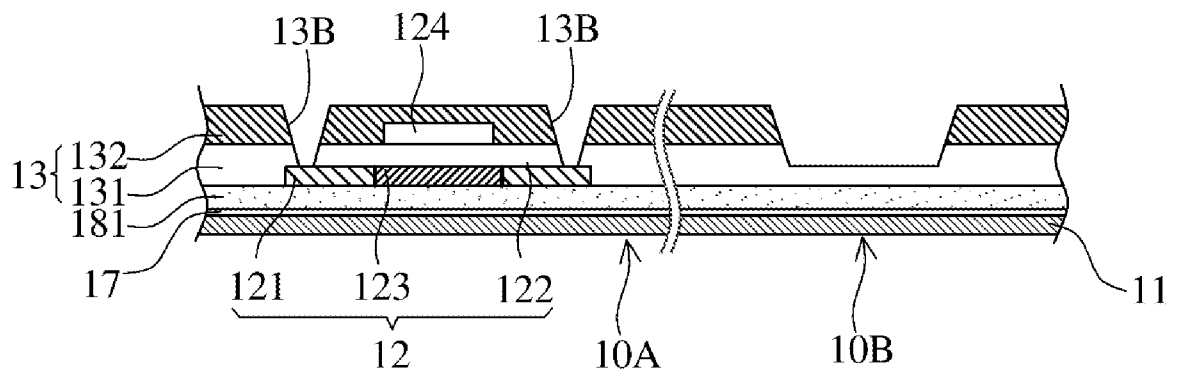


图 3B

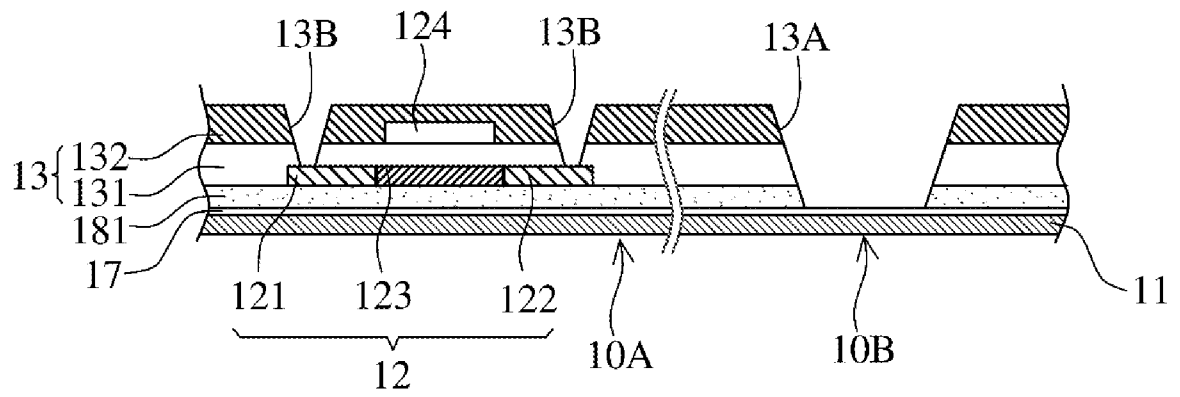


图 3C

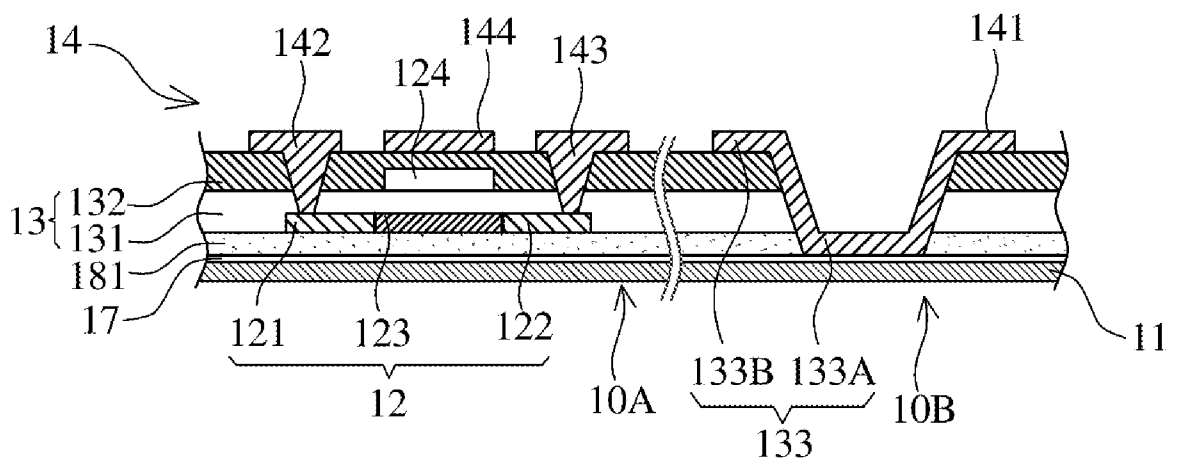


图 3D

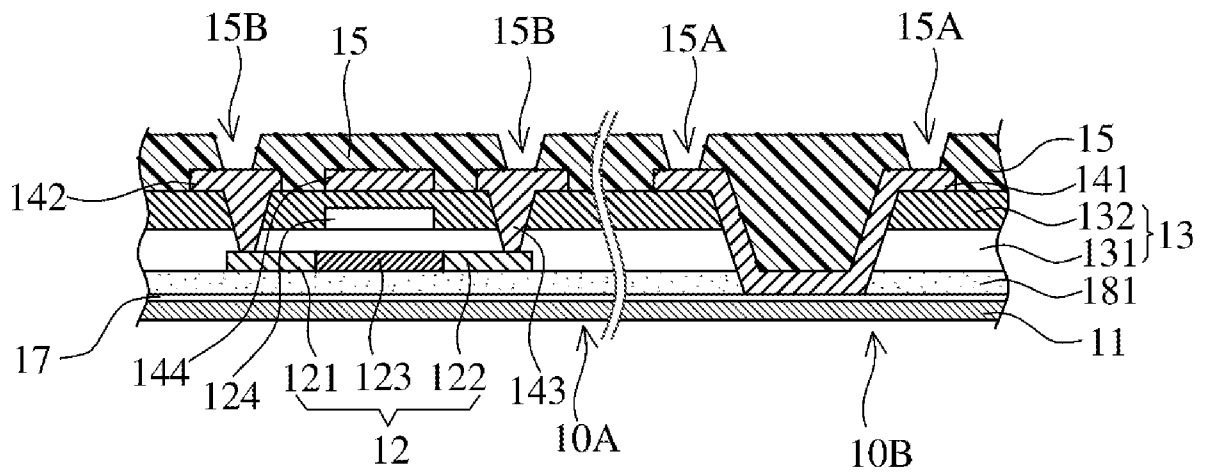


图 3E

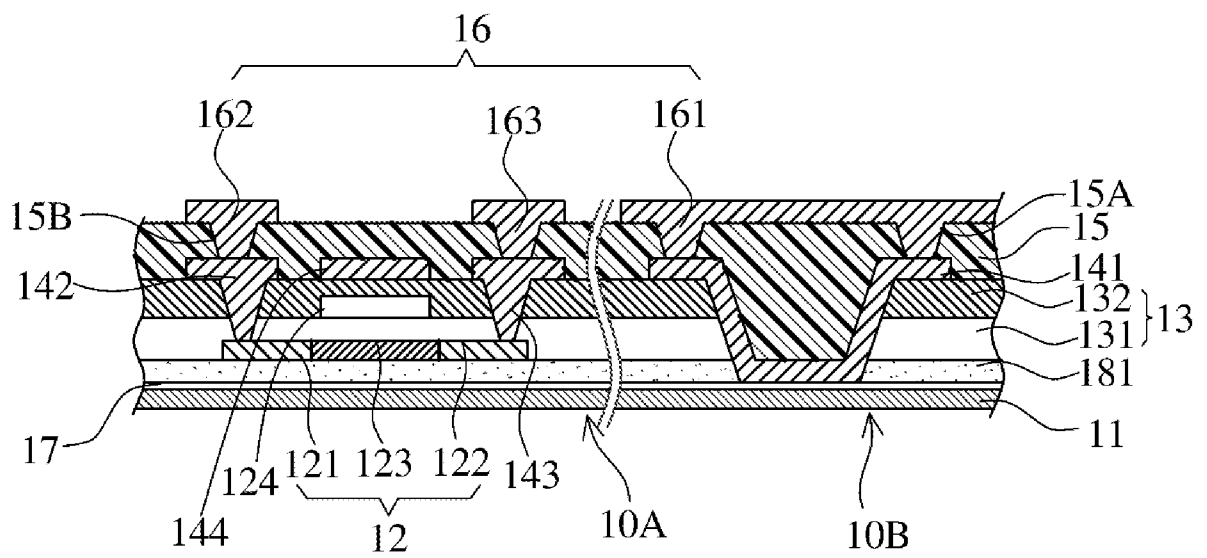


图 3F

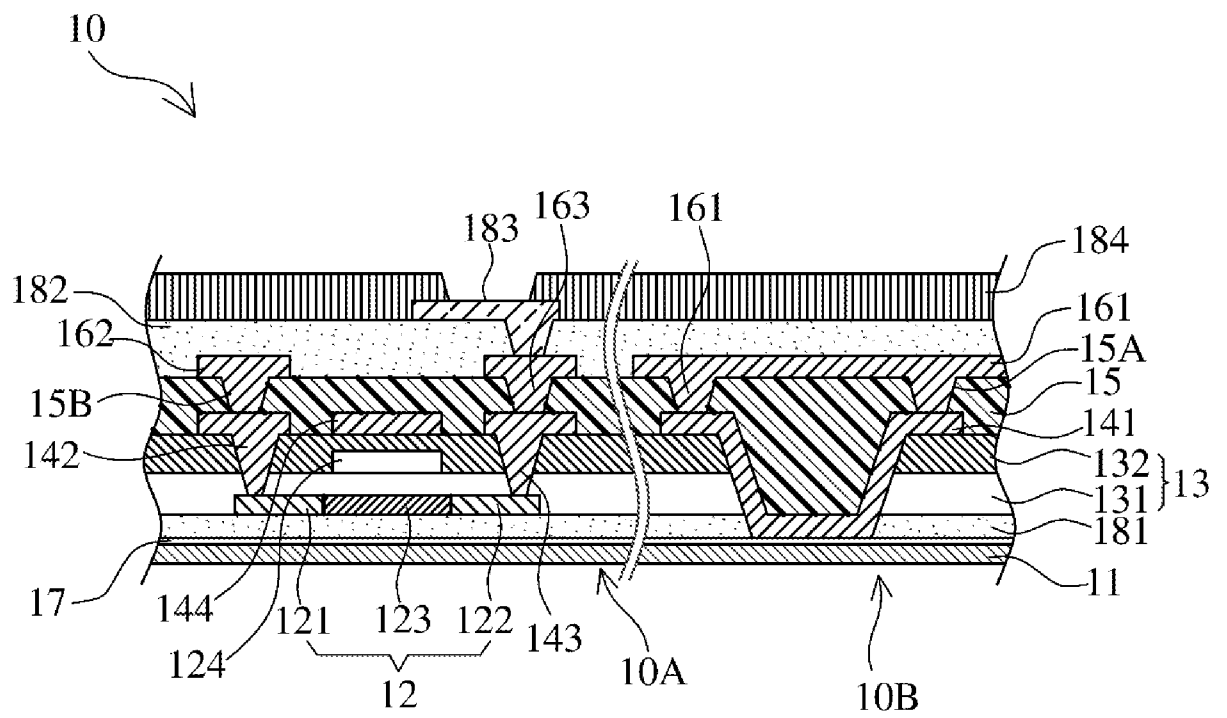


图 3G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/072316

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/56(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)

CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, CNKI, IEEE: 柔性, 显示, 面板, 金属, 平坦, 绝缘, 孔, 弯曲, 弯折, 折弯, 有机; flexible, display, panel, metal, planar, insulate, hole, via, bend, organic.

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 HUAXING PHOTOELECTRIC SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) entire document	1-17
PX	CN 109148514 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 04 January 2019 (2019-01-04) entire document	1-17
Y	CN 104183600 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 03 December 2014 (2014-12-03) description, paragraphs 35-124, and figures 12-16B	1-17
Y	CN 107658333 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 02 February 2018 (2018-02-02) description, paragraphs 50-89, and figure 2	1-17
Y	CN 106098705 A (AU OPTRONICS CORPORATION) 09 November 2016 (2016-11-09) description, paragraphs 84-115, and figures 2A-11	1-17



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

21 June 2019

Date of mailing of the international search report

28 June 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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/072316

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	109148514	A	04 January 2019	KR	20180137640	A	28 December 2018
				US	2018366586	A1	20 December 2018
CN	104183600	A	03 December 2014	JP	2014232300	A	11 December 2014
				KR	20140140150	A	09 December 2014
				US	9082667	B2	14 July 2015
				US	2015287750	A1	08 October 2015
				JP	5746313	B2	08 July 2015
				CN	107611143	A	19 January 2018
				US	2014353670	A1	04 December 2014
				US	9293485	B2	22 March 2016
				CN	104183600	B	13 October 2017
				EP	2814074	A1	17 December 2014
CN	107658333	A	02 February 2018	US	2019131368	A1	02 May 2019
				CN	207409491	U	25 May 2018
CN	106098705	A	09 November 2016	TW	1565039	B	01 January 2017
				TW	201742237	A	01 December 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/072316

A. 主题的分类

H01L 27/32 (2006.01) i; H01L 51/56 (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))

CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, CNKI, IEEE: 柔性、显示、面板、金属、平坦、绝缘、孔、弯曲、弯折、折弯、有机;
flexible, display, panel, metal, planar, insulate, hole, via, bend, organic.

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) 全文	1-17
PX	CN 109148514 A (三星显示有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 全文	1-17
Y	CN 104183600 A (乐金显示有限公司) 2014年 12月 3日 (2014 - 12 - 03) 说明书第35-124段, 图12-16B	1-17
Y	CN 107658333 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 2月 2日 (2018 - 02 - 02) 说明书第50-89段, 图2	1-17
Y	CN 106098705 A (友达光电股份有限公司) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 说明书第84-115段, 图2A-11	1-17

☐ 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 6月 21日

国际检索报告邮寄日期

2019年 6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

受权官员

王兴妍

电话号码 62411588

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/072316

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	109148514	A	2019年 1月 4日	KR	20180137640	A	2018年 12月 28日
				US	2018366586	A1	2018年 12月 20日
CN	104183600	A	2014年 12月 3日	JP	2014232300	A	2014年 12月 11日
				KR	20140140150	A	2014年 12月 9日
				US	9082667	B2	2015年 7月 14日
				US	2015287750	A1	2015年 10月 8日
				JP	5746313	B2	2015年 7月 8日
				CN	107611143	A	2018年 1月 19日
				US	2014353670	A1	2014年 12月 4日
				US	9293485	B2	2016年 3月 22日
				CN	104183600	B	2017年 10月 13日
				EP	2814074	A1	2014年 12月 17日
CN	107658333	A	2018年 2月 2日	US	2019131368	A1	2019年 5月 2日
				CN	207409491	U	2018年 5月 25日
CN	106098705	A	2016年 11月 9日	TW	1565039	B	2017年 1月 1日
				TW	201742237	A	2017年 12月 1日