



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111370445 A

(43)申请公布日 2020.07.03

(21)申请号 201811597614.7

(22)申请日 2018.12.26

(71)申请人 陕西坤同半导体科技有限公司

地址 712046 陕西省咸阳市秦都区西咸新区沣西新城西部云谷C3楼4层1号

(72)发明人 叶昱均

(74)专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理有限公司 11315

代理人 李有财

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

B60R 11/02(2006.01)

G09G 3/3225(2016.01)

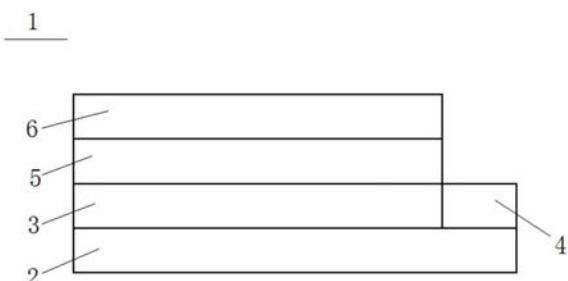
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

柔性显示屏及其制作方法和应用

(57)摘要

本发明涉及柔性显示屏及其制作方法和应用,该柔性显示屏包括:柔性基板;薄膜晶体管,设置于柔性基板上;气体传感器,设置于柔性基板上;有机发光二极管,设置于薄膜晶体管上;以及封装层,设置于有机发光二极管上。该柔性显示屏的制作方法包括以下步骤:在玻璃基板上形成柔性基板;在柔性基板上形成薄膜晶体管及气体传感器;在薄膜晶体管形成有机发光二极管;在有机发光二极管上形成封装层;以及激光剥离玻璃基板与柔性基板,形成柔性显示屏。本发明将气体传感器设置于柔性基板上,进而使形成的柔性显示屏具有侦测气体的功能,在柔性显示屏与人互动时,无需额外接紫外线传感器,减少了外挂组件成本,同时也会增加柔性显示屏的整体美观度。



1. 一种柔性显示屏，其特征在于，所述柔性显示屏包括：

柔性基板；

薄膜晶体管，设置于所述柔性基板上；

气体传感器，设置于所述柔性基板上；

有机发光二极管，设置于所述所述薄膜晶体管上；以及

封装层，设置于所述有机发光二极管上。

2. 根据权利要求1所述的柔性显示屏，其特征在于，所述柔性基板的材质为聚酰亚胺。

3. 根据权利要求1所述的柔性显示屏，其特征在于，所述气体传感器还包括：

闸极，设置于所述薄膜晶体管上；

介电质层，设置于所述闸极上；

氧化铟镓锌层，设置于所述介电质层；

源极，设置于所述介电质层上，所述源极位于所述氧化铟镓锌层的一侧并与所述氧化铟镓锌层连接；以及

汲极，设置于所述介电质层上，所述汲极位于所述氧化铟镓锌层的另一侧并与所述氧化铟镓锌层连接。

4. 根据权利要求3所述的柔性显示屏，其特征在于，所述闸极的材质为金属材料，所述介电质层的材质为氧化硅或氮化硅，所述源极的材质为钛、铝或钼，所述汲极的材质为钛、铝或钼。

5. 一种柔性显示屏的制作方法，其特征在于，所述柔性显示屏的制作方法包括以下步骤：

在玻璃基板上形成柔性基板；

在所述柔性基板上形成薄膜晶体管及气体传感器；

在所述薄膜晶体管形成有机发光二极管；

在所述有机发光二极管上形成封装层；以及

激光剥离所述玻璃基板与所述柔性基板，形成所述柔性显示屏。

6. 根据权利要求5所述的柔性显示屏的制作方法，其特征在于，所述柔性基板通过旋涂法涂布在所述玻璃基板上。

7. 根据权利要求5所述的柔性显示屏的制作方法，其特征在于，所述气体传感器的形成方法包括以下步骤：

在所述柔性基板上形成闸极；

在所述闸极上形成介电质层；

在所述介电质层上形成氧化铟镓锌层；以及

在所述介电质层上所述氧化铟镓锌层的两侧形成源极和汲极。

8. 根据权利要求7所述的柔性显示屏的制作方法，其特征在于，所述闸极是以金属材料为原料通过物理气相沉积法形成在所述柔性基板上；所述介电质层是以氧化硅或氮化硅为原料通过化学气相沉积法形成在所述闸极上；所述氧化铟镓锌层是以氧化铟镓锌为原料通过原子层沉积法形成在所述介电质层上；所述源极是以钛、铝或钼为原料通过物理气相沉积法形成在所述介电质层上；所述汲极是以钛、铝或钼为原料通过物理气相沉积法形成在所述介电质层上。

9. 一种汽车,其特征在于,所述汽车包括:
车窗框架;
如权利要求1-4中任意一项所述的柔性显示屏,设置于所述车窗框架上,所述柔性显示屏通过所述气体传感器侦测所述汽车内的气体浓度;以及
车载面板,与所述柔性显示屏电性连接,所述车载面板用于显示所述气体浓度。
10. 根据权利要求9所述的汽车,其特征在于,所述汽车内的气体包括挥发性有机物(VOCs)、甲醛(HCHO)、臭氧(O₃)、一氧化碳(CO)和二氧化碳(CO₂)中的一种或多种。

柔性显示屏及其制作方法和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种柔性显示屏,特别是涉及一种具有感测气体功能的柔性显示屏及其制作方法和应用。

背景技术

[0002] 现有技术的柔性显示屏的屏幕是由无数个点组成,每个点为由红 (Red)、绿 (Green)、蓝 (Blue) 三个子像素组成,柔性显示屏通过调整每个点的红 (Red)、绿 (Green)、蓝 (Blue) 三个子像素的颜色配比来显示颜色。

[0003] 在柔性显示屏应用中,柔性显示屏与人互动时,通常需要额外接一个紫外线传感器 (UV sensor),通过紫外线传感器来控制其每个点的红 (Red)、绿 (Green)、蓝 (Blue) 三个子像素的颜色配比,进而控制其显示的颜色。

[0004] 但是,外接传感器需要花费额外的费用,导致增加生产成本,并且也会影响柔性显示屏的整体美观度。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种柔性显示屏及其制作方法和应用,以解决上述技术问题,具体的技术方案如下:提供一种柔性显示屏,包括:柔性基板;薄膜晶体管,设置于柔性基板上;气体传感器,设置于柔性基板上;有机发光二极管,设置于薄膜晶体管上;以及封装层,设置于有机发光二极管上。

[0006] 在一种可能的设计中,柔性基板的材质为聚酰亚胺。

[0007] 在一种可能的设计中,气体传感器还包括:闸极,设置于薄膜晶体管上;介电质层,设置于闸极上;氧化铟镓锌层,设置于介电质层;源极,设置于介电质层上,源极位于氧化铟镓锌层的一侧并与氧化铟镓锌层连接;以及汲极,设置于介电质层上,汲极位于氧化铟镓锌层的另一侧并与氧化铟镓锌层连接。

[0008] 在一种可能的设计中,闸极的材质为金属材料,介电质层的材质为氧化硅或氮化硅,源极的材质为钛、铝或钼,汲极的材质为钛、铝或钼。

[0009] 一种柔性显示屏的制作方法,其中柔性显示屏的制作方法包括以下步骤:在玻璃基板上形成柔性基板;在柔性基板上形成薄膜晶体管及气体传感器;在薄膜晶体管形成有机发光二极管;在有机发光二极管上形成封装层;以及激光剥离玻璃基板与柔性基板,形成柔性显示屏。

[0010] 在一种可能的设计中,柔性基板通过旋涂法涂布在玻璃基板上。

[0011] 在一种可能的设计中,气体传感器的形成方法包括以下步骤:在柔性基板上形成闸极;在闸极上形成介电质层;在介电质层上形成氧化铟镓锌层;以及在介电质层上氧化铟镓锌层的两侧形成源极和汲极。

[0012] 在一种可能的设计中,闸极是以金属材料为原料通过物理气相沉积法形成在柔性基板上;介电质层是以氧化硅或氮化硅为原料通过化学气相沉积法形成在闸极上;氧化铟

镓锌层是以氧化铟镓锌为原料通过原子层沉积法形成在介电质层上；源极是以钛、铝或钼为原料通过物理气相沉积法形成在介电质层上；汲极是以钛、铝或钼为原料通过物理气相沉积法形成在介电质层上。

[0013] 一种汽车，其中汽车包括：车窗框架；如上述任意一项的柔性显示屏，设置于车窗框架上，柔性显示屏通过气体传感器侦测汽车内的气体浓度；以及车载面板，与柔性显示屏电性连接，车载面板用于显示气体浓度。

[0014] 在一种可能的设计中，汽车内的气体包括挥发性有机物(VOCs)、甲醛(HCHO)、臭氧(O₃)、一氧化碳(CO)和二氧化碳(CO₂)中的一种或多种。

[0015] 本发明与现有技术相比具有的优点有：

[0016] 本发明将气体传感器设置于柔性基板上，进而使形成的柔性显示屏具有侦测气体的功能，在柔性显示屏与人互动时，无需额外接紫外线传感器，减少了外挂组件成本，同时也会增加柔性显示屏的整体美观度。

附图说明

[0017] 利用附图对本发明作进一步说明，但附图中的内容不构成对本发明的任何限制。

[0018] 图1是本发明一实施例的柔性显示屏的结构示意图。

[0019] 图2是本发明一实施例的气体传感器的结构示意图。

[0020] 图3是本发明一实施例的气体传感器表面吸附二氧化氮(NO₂)气体时的结构示意图。

[0021] 图4-8是本发明一实施例的柔性显示屏制作过程的结构示意图。

[0022] 图9是本发明一实施例的柔性显示屏的制作方法的步骤示意图。

[0023] 图10是本发明一实施例的气体传感器的制作方法的步骤示意图。

[0024] 图11是本发明一实施例的汽车的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 关于本文中所使用之“第一”、“第二”等，并非特别指称次序或顺位的意思，亦非用以限定本申请，其仅仅是为了区别以相同技术用语描述的组件或操作而已。

[0026] 本发明的第一实施例中揭露了一种柔性显示屏1，请参考图1-3所示，柔性显示屏1包括柔性基板2、薄膜晶体管3、气体传感器4、有机发光二极管5和封装层6，其中：

[0027] 请参考图1所示，柔性基板2主要是为薄膜晶体管3及气体传感器4提供刚性支撑，本实施例公开的柔性基板2的材质为聚酰亚胺，但并不以此为限，本领域技术人员也可以根据本发明的教导选择其他合适的材质的柔性基板2。

[0028] 请参考图1所示，薄膜晶体管3设置于柔性基板2上，在本发明中对于薄膜晶体管3的材质的选择可以没有特殊要求，参照本领域技术人员的常规选择即可。

[0029] 请参考图1所示，气体传感器4设置于柔性基板2上，使气体传感器4位于柔性显示屏1的中间，并且气体传感器4的表层无有机发光二极管5材料，使得气体传感器4可以接触到外部的空气，本实施例公开的气体传感器4为半导体气体传感器，半导体气体传感器通过将其侦测到的气体浓度转变成电气信号，但并不以此为限。

[0030] 在一优选实施例中，请参考图2所示，气体传感器4还包括闸极41、介电质层42、氧

化铟镓锌层43、源极44和汲极45，闸极41设置于薄膜晶体管3上，本实施例公开的闸极41的材质为金属材料，但并不以此为限。介电质层42设置于闸极41上，本实施例公开的介电质层42的材质为氧化硅或氮化硅，但并不以此为限。氧化铟镓锌层43设置于介电质层42，并且氧化铟镓锌层43可以直接与外部的空气相接触，当其表面吸附和脱附气体时可以改变其阻止，进而改变通过氧化铟镓锌层43的电流，请参考图3所示，例如当其表面吸附二氧化氮(NO_2)气体时，在氧化铟镓锌层43表面吸附的 NO_2 气体越多，表示二氧化氮(NO_2)的浓度越高，氧化铟镓锌层43的阻值越大，电流越小。本实施例公开的介电质层42的材质为氧化硅或氮化硅，但并不以此为限。源极44设置于介电质层42上，源极44位于氧化铟镓锌层43的一侧并与氧化铟镓锌层43连接，本实施例公开的源极44的材质为钛、铝或钼，但并不以此为限。汲极45设置于介电质层42上，汲极45位于氧化铟镓锌层43的另一侧并与氧化铟镓锌层43连接，本实施例公开的汲极45的材质为钛、铝或钼，但并不以此为限。

[0031] 请参考图1所示，有机发光二极管5设置于薄膜晶体管3上，在本发明中对于有机发光二极管5的选择可以没有特殊要求，参照本领域技术人员的常规选择即可。

[0032] 请参考图1所示，封装层6设置于有机发光二极管5上，以防止水氧侵入有机发光二极管5，影响有机发光二极管5的发光性能，在本发明中对于封装层6的选择可以没有特殊要求，参照本领域技术人员的常规选择即可，例如为氮化硅薄膜。

[0033] 本发明的柔性显示屏1内具有气体传感器4，在柔性显示屏1与人互动时，无需额外接紫外线传感器，减少了外挂组件成本，同时也会增加柔性显示屏的整体美观度。

[0034] 相应地，本发明的第二实施例中揭露了一种柔性显示屏的制作方法7，以制作上述第一实施例中的柔性显示屏1，请参考图9所示，其中柔性显示屏的制作方法7包括以下步骤701～705。

[0035] 步骤701：在玻璃基板8上形成柔性基板2，请参考图4所示。

[0036] 具体的，以聚酰亚胺为原料，通过旋涂法将其涂布在玻璃基板8上，形成柔性基板2，但并不以此为限，本领域技术人员也可以根据实际生产情况选择其他合适的方法，例如印刷法。

[0037] 具体的，玻璃基板8主要是为柔性基板2提供刚性支撑，并能够使激光束能穿透过玻璃基板8实现激光剥离；在本发明中对于玻璃基板8的选择可以没有特殊要求，参照本领域的常规选择即可。

[0038] 步骤702：在柔性基板2上形成薄膜晶体管3及气体传感器4，请参考图5所示。

[0039] 在本发明中对于薄膜晶体管3的形成方法可以没有特殊要求，参照本领域技术人员的常规选择即可。

[0040] 在一优选实施例中，请参考图10及图2所示，气体传感器的形成方法9包括以下步骤901～904。

[0041] 步骤901：在柔性基板2上形成闸极41。

[0042] 具体的，闸极41是以金属材料为原料通过物理气相沉积法形成在柔性基板2上，但并不以此为限，本领域技术人员也可以根据本发明的教导选择其他合适的方法将金属材料形成在柔性基板2上。

[0043] 步骤902：在闸极41上形成介电质层42。

[0044] 具体的，介电质层42是以氧化硅或氮化硅为原料通过化学气相沉积法形成在闸极41上。

41上,但并不以此为限,本领域技术人员也可以根据本发明的教导选择其他合适的方法将氧化硅或氮化硅形成在闸极41上。

[0045] 步骤903:在介电质层42上形成氧化铟镓锌层43。

[0046] 具体的,氧化铟镓锌层43是以氧化铟镓锌为原料通过原子层沉积法形成在介电质层42上,但并不以此为限,本领域技术人员也可以根据本发明的教导选择其他合适的方法将氧化铟镓锌形成在介电质层42上。

[0047] 步骤904:在介电质层42上氧化铟镓锌层43的两侧形成源极44和汲极45。

[0048] 具体的,源极44是以钛、铝或钼为原料通过物理气相沉积法形成在介电质层42上并位于氧化铟镓锌层43的一侧,但并不以此为限,本领域技术人员也可以根据本发明的教导选择其他合适的方法将钛、铝或钼形成在介电质层42上。

[0049] 具体的,汲极45是以钛、铝或钼为原料通过物理气相沉积法形成在介电质层42上并位于氧化铟镓锌层43的另一侧,但并不以此为限,本领域技术人员也可以根据本发明的教导选择其他合适的方法将钛、铝或钼形成在介电质层42上。

[0050] 然气体传感器4的形成方法9并不局限于本实施例,本领域技术人员也可以根据本发明的教导选择其他合适的形成方法将气体传感器4的形成在柔性基板2上。

[0051] 步骤703:在薄膜晶体管3形成有机发光二极管5,请参考图6所示。

[0052] 在本发明中对于机发光二极管5的形成方法可以没有特殊要求,参照本领域技术人员的常规选择即可。

[0053] 步骤704:在有机发光二极管5上形成封装层6,请参考图7所示。

[0054] 在本发明中对于封装层6的形成方法可以没有特殊要求,参照本领域技术人员的常规选择即可。

[0055] 步骤705:以及激光剥离玻璃基板8与柔性基板2,请参考图8所示,形成柔性显示屏1。

[0056] 具体的,控制激光束,使激光束经由玻璃基板8照射到柔性基板2上,使聚酰亚胺中的化学键在激光的能量下断裂,从而使柔性基板2与玻璃基板8剥离。在本实施例中对于激光束的功率并没有特殊要求,可以略高于玻璃基板8和柔性基板2直接相贴时所采用的功率。

[0057] 本发明的柔性显示屏的制作方法7在制作柔性显示屏1时,将气体传感器4形成在柔性基板2上,使得气体传感器4形成在柔性显示屏1的中间位置,进而使得形成的柔性显示屏1具有侦测气体的功能,在柔性显示屏与人互动时,无需额外接紫外线传感器,减少了外挂组件成本,同时也会增加柔性显示屏的整体美观度。

[0058] 相应地,请参考图11所示,本发明的第三实施例中揭露了一种汽车10,是上述第一实施例中的柔性显示屏1的一种应用,但并不以此为限,本领域技术人员可以根据本发明的教导选择将柔性显示屏1应用于其他合适的装置或设备上。其中汽车10包括车窗框架11、如上述第一实施例中的柔性显示屏1和车载面板(图中未示出)。

[0059] 车窗框架11主要是为柔性显示屏1提供刚性支撑,在本发明中对于车窗框架11结构的选择可以没有特殊要求,参照本领域技术人员的常规选择即可。

[0060] 柔性显示屏1设置于车窗框架11上,其设置方式可以是人工将柔性显示屏1安装在车窗框架11上,也可以是通过机械手将柔性显示屏1安装在车窗框架11上,但并不以此为

限,本领域技术人员可以根据实际生产需求选择其他合适的设置方式。柔性显示屏1通过其内部的气体传感器4侦测汽车10内的气体浓度,其侦测方式是当氧化铟镓锌层43表层吸附越多气体表示浓度越高,其阻值越大,电流越小,通过电流的变化而显示气体浓度。

[0061] 车载面板与柔性显示屏1电性连接,车载面板用于显示气体浓度,以方便监测汽车10内的气体浓度,至于车载面板与柔性显示屏1的连接电路不是本申请的保护范围,因此在此不进行赘述。

[0062] 在一优选实施例中,气体包括挥发性有机物(VOCs)、甲醛(HCHO)、臭氧(O₃)、一氧化碳(CO)和二氧化碳(CO₂)中的一种或多种,但并不以此为限。

[0063] 本发明是将柔性显示屏1应用在汽车10上,通过柔性显示屏1侦测汽车10内的气体浓度,在柔性显示屏1与人互动时,无需额外接紫外线传感器,减少了外挂组件成本,同时也将增加柔性显示屏1的整体美观度。

[0064] 上述说明示出并描述了本发明的若干优选实施方式,但如前所述,应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施方式的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述发明构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围,则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。

1

图1

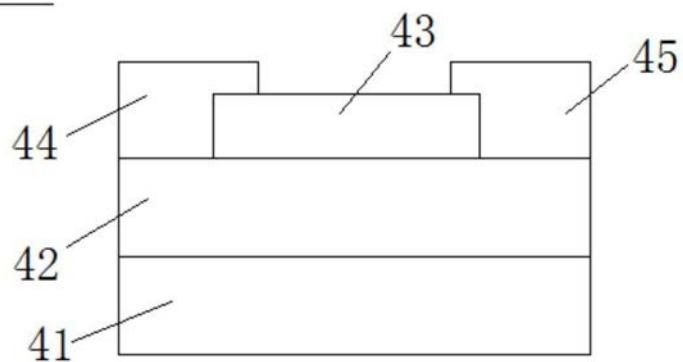
4

图2

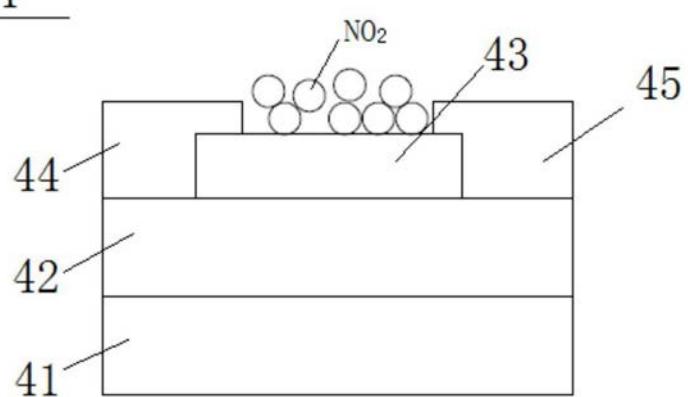
4

图3

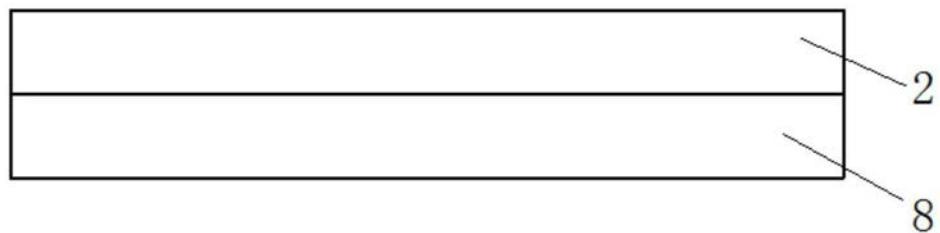


图4

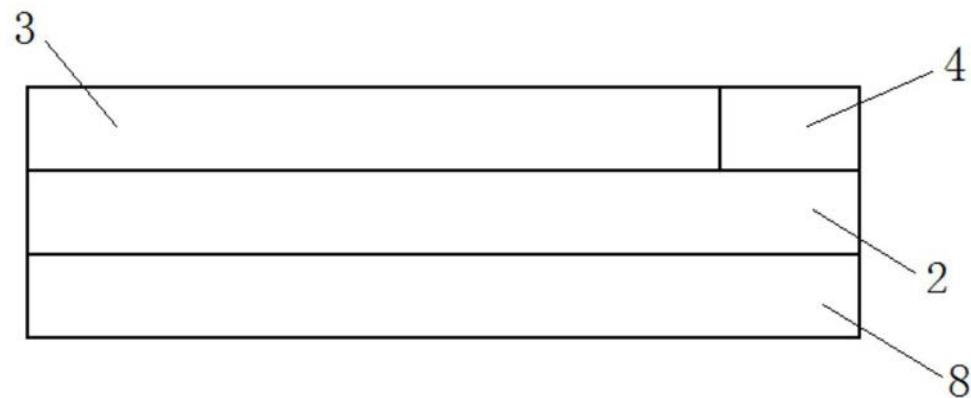


图5

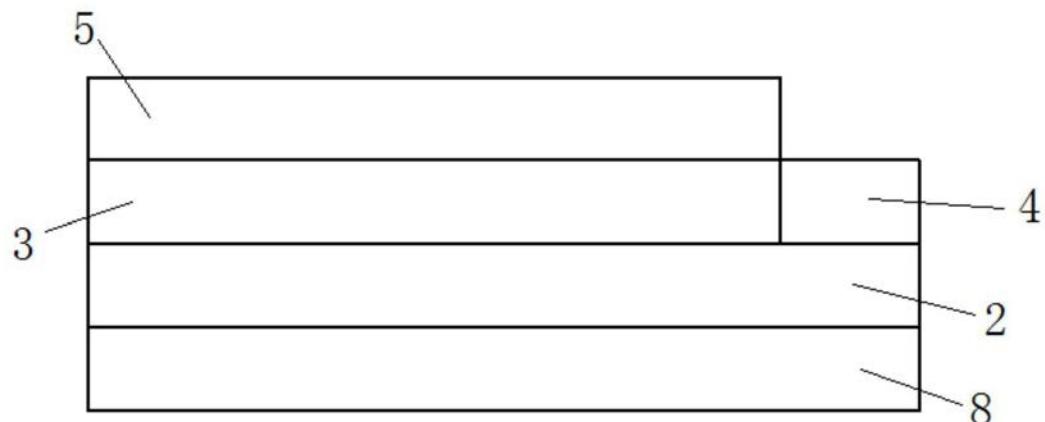


图6

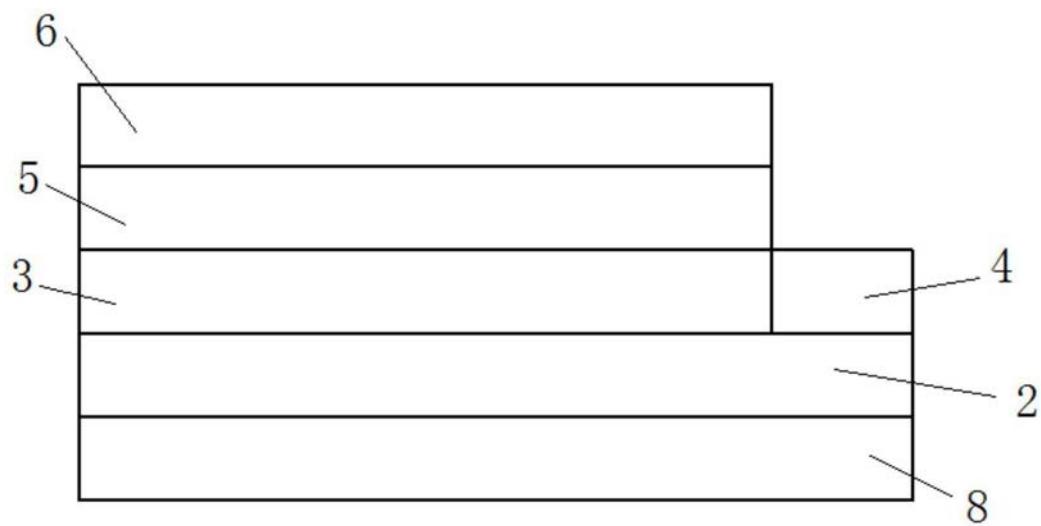


图7



图8

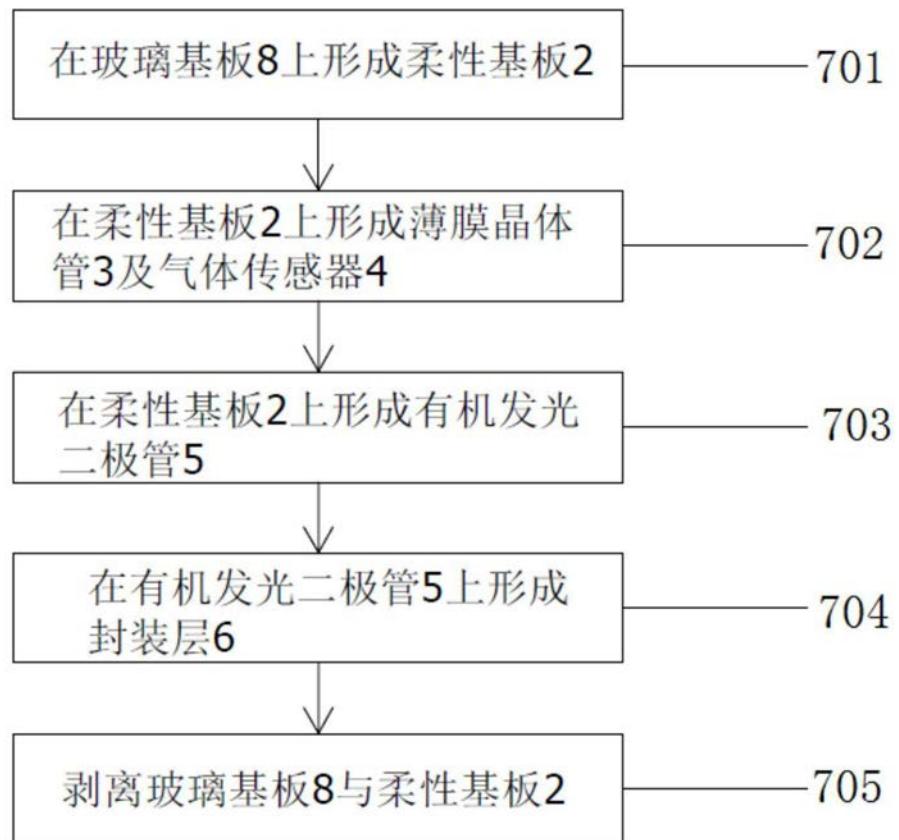
7

图9

9

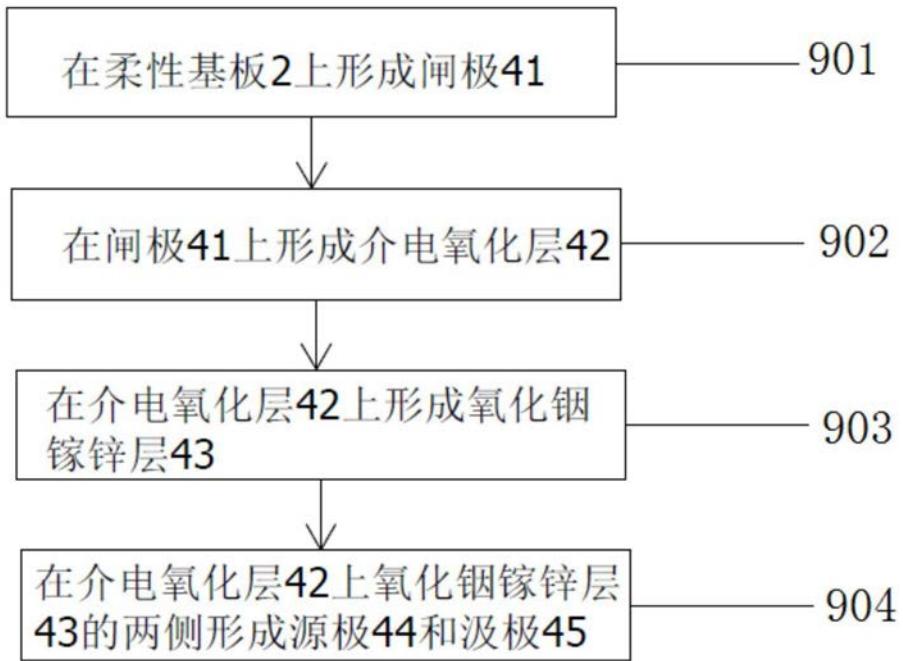


图10

10

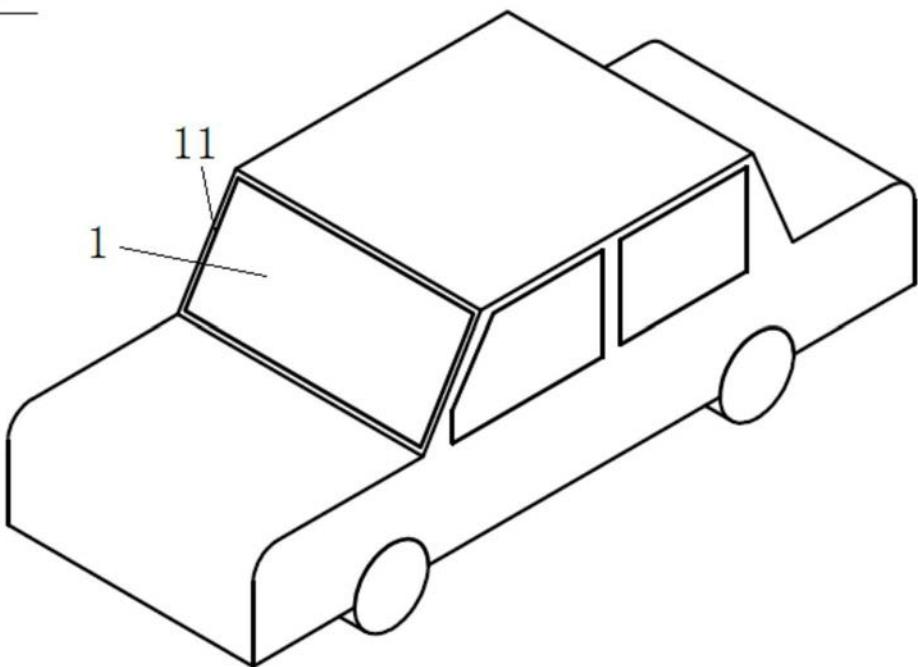


图11

专利名称(译) 柔性显示屏及其制作方法和应用

公开(公告)号	CN111370445A	公开(公告)日	2020-07-03
申请号	CN201811597614.7	申请日	2018-12-26
[标]发明人	叶昱均		
发明人	叶昱均		
IPC分类号	H01L27/32 B60R11/02 G09G3/3225		
代理人(译)	李有财		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明涉及柔性显示屏及其制作方法和应用，该柔性显示屏包括：柔性基板；薄膜晶体管，设置于柔性基板上；气体传感器，设置于柔性基板上；有机发光二极管，设置于薄膜晶体管上；以及封装层，设置于有机发光二极管上。该柔性显示屏的制作方法包括以下步骤：在玻璃基板上形成柔性基板；在柔性基板上形成薄膜晶体管及气体传感器；在薄膜晶体管形成有机发光二极管；在有机发光二极管上形成封装层；以及激光剥离玻璃基板与柔性基板，形成柔性显示屏。本发明将气体传感器设置于柔性基板上，进而使形成的柔性显示屏具有侦测气体的功能，在柔性显示屏与人互动时，无需额外接紫外线传感器，减少了外挂组件成本，同时也会增加柔性显示屏的整体美观度。

1

