

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种显示面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域，尤其涉及一种显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] 显示面板因其较传统LCD相比具有重量轻巧，广视角，响应时间快，耐低温，发光效率高等优点。因此，在显示行业一直被视其为下一代新型显示技术，特别是OLED可以在柔性基板上做成能弯曲的柔性器件，这是OLED所特有的巨大优势。为了实现OLED的该种优势（柔性显示），薄膜封装（TFE）技术是必不可少的核心技术。

[0003] 显示面板的致命杀手是外界环境中存在的水氧。外界水氧的入侵途径可分为两类：途径一是水氧从上向下直接穿透TFE膜层进入显示面板内部；途径二是水氧从TFE膜层侧面进入侵蚀OLED。

[0004] 常见的显示面板，包括玻璃基底、阵列基板、发光层、薄膜封装层。其中，薄膜封装层包括第一无机层、有机层以及第二无机层，为三明治膜层结构，是目前行业内较常见的TFE膜层结构。这种三明治膜层结构的水蒸气透过率（water vapor transmission rate, WVTR）行业内能做到 $< 5 \times 10^{-4} \text{ g/m}^2/\text{day}$ 。主要是通过第一无机层及第二无机层来阻隔外界水氧入侵到显示面板内部的有机层中。由于有机层的膜质疏松多孔，不具备任何阻隔水氧的能力。因此，导致显示面板的阻水氧效果较差。

[0005] 现有技术中，薄膜封装结构采用氧化铝层与PP层形成叠膜层，这种叠膜层理论上具有较好的阻水氧性能，但是在实际工艺生产中，不能有效地包裹制程中不可避免的异物，因此实际的阻水氧效果往往较差。

[0006] 在专利US20150021565、US20150048331中，薄膜封装层的结构包括第一无机层/第一有机层/第二无机层/第二有机层/第三无机层，其中第一无机层为氧化铝。这种薄膜封装层的结构的主要缺点为无机层与有机层交叠设计的结构过厚，导致耐弯折性能相对较差，膜层往往应力过大，甚至有可能导致显示面板下

层发光膜层被抓起，不利于柔性显示面板的长期发展。

发明概述

技术问题

[0007] 为了解决上述问题，本发明提供一种显示面板，以解决现有技术中存在的阻水氧性能差、柔性性能差、影响显示面板正常出光的技术问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0008] 为实现上述目的，本发明提供一种显示面板，包括衬底基板以及薄膜封装层；其所述薄膜封装层包括第一无机层、有机层、第二无机层以及吸水叠膜层；所述第一无机层设于所述衬底基板一侧的表面；所述有机层设于所述第一无机层远离所述衬底基板一侧的表面；所述第二无机层设于所述有机层远离所述第一无机层一侧的表面；至少一所述吸水叠膜层设于所述有机层与所述第一无机层之间和/或所述有机层与所述第二无机层之间。

[0009] 进一步地，每一所述吸水叠膜层包括致密膜层以及吸水膜层，所述吸水膜层贴附于所述致密膜层一侧表面。

[0010] 进一步地，当所述吸水叠膜层的层数为两层以上时，一吸水叠膜层的致密膜层贴附另一吸水叠膜层的吸水膜层。

[0011] 进一步地，所述致密膜层的厚度为1~1000nm，且折射率大于1.6；所述吸水膜层的厚度为1~3000nm。

[0012] 进一步地，所述致密膜层的材质包括铝氧化物、钛氧化物或锆氧化物中的任一种；所述吸水膜层的材质包括硅氧化物、锌氧化物、镁氧化物或铝基有机无机复合物中的任一种。

[0013] 为实现上述目的，本发明还提供一种显示面板的制备方法，包括如下步骤：衬底基板提供步骤，提供一衬底基板；以及薄膜封装层制备步骤，在所述衬底基板上表面制备一薄膜封装层；其中，所述薄膜封装层制备步骤包括如下步骤：第一无机层制备步骤，在所述衬底基板的上表面制备一第一无机层；有机层制备步骤，在所述第一无机层上方制备一有机层；以及第二无机层制备步骤，在所述有机层上方制备一第二无机层；所述薄膜封装层制备步骤还包括吸水叠膜层制

备步骤，在所述有机层与所述第一无机层之间和/或所述有机层与所述第二无机层之间制备至少一吸水叠膜层。

[0014] 进一步地，在所述吸水叠膜层制备步骤中，在所述第一无机层的上表面沉积至少一吸水叠膜层；在所述有机层制备步骤中，在所述吸水叠膜层的上表面制备一有机层。

[0015] 进一步地，所述吸水叠膜层制备步骤包括致密膜层沉积步骤，在所述第一无机层的上表面沉积一致密膜层；以及吸水膜层沉积步骤，在所述致密膜层的上表面沉积一吸水膜层；其中，所述致密膜层沉积步骤与所述吸水膜层沉积步骤被执行至少一次。

[0016] 进一步地，所述吸水叠膜层制备步骤包括吸水膜层沉积步骤，在所述第一无机层的上表面沉积一吸水膜层；以及致密膜层沉积步骤，在所述吸水膜层的上表面沉积一致密膜层；其中，所述吸水膜层沉积步骤与所述致密膜层沉积步骤被执行至少一次。

[0017] 进一步地，在所述吸水叠膜层制备步骤中，在所述有机层的上表面沉积至少一吸水叠膜层；在所述第二无机层制备步骤中，在所述吸水叠膜层上表面制备一第二无机层。

[0018] 进一步地，所述吸水叠膜层制备步骤包括致密膜层沉积步骤，在所述有机层的上表面沉积一致密膜层；以及吸水膜层沉积步骤，在所述致密膜层的上表面沉积一吸水膜层；其中，所述致密膜层沉积步骤与所述吸水膜层沉积步骤被执行至少一次。

[0019] 进一步地，所述吸水叠膜层制备步骤包括吸水膜层沉积步骤，在所述有机层的上表面沉积一吸水膜层；以及致密膜层沉积步骤，在所述吸水膜层的上表面沉积一致密膜层；其中，所述吸水膜层沉积步骤与所述致密膜层沉积步骤被执行至少一次。

[0020] 进一步地，在所述致密膜层沉积步骤中，采用原子沉积方法沉积铝氧化物、钛氧化物或锆氧化物；在所述吸水膜层沉积步骤中，采用化学气相沉积方法、原子沉积方法或物理气相沉积方法沉积硅氧化物、锌氧化物、镁氧化物或铝基有机无机复合物。

发明的有益效果

有益效果

[0021] 本发明的技术效果在于，提供一种显示面板及其制备方法，在无机层与有机层之间设置吸水叠膜层，该吸水叠膜层可以阻隔外界的水氧从无机层入侵到显示面板内部的有机层，具有高致密性、吸水性，使薄膜封装层具有高阻水氧的性能，同时还保持良好的柔性弯折性能，并提升显示面板的透光率。

对附图的简要说明

附图说明

- [0022] 图1为实施例1所述OLED显示器件的结构示意图；
- [0023] 图2为实施例1所述薄膜封装层的结构示意图；
- [0024] 图3为实施例1所述薄膜封装层的另一种结构示意图；
- [0025] 图4为显示面板制备方法流程图；
- [0026] 图5为实施例1所述薄膜封装层制备步骤的流程图
- [0027] 图6为实施例1所述吸水叠膜层制备步骤的流程图；
- [0028] 图7为实施例1所述吸水叠膜层制备步骤另一种的流程图；
- [0029] 图8为实施例1所述薄膜封装层水蒸气透过率的曲线图；
- [0030] 图9为实施例2所述薄膜封装层的结构示意图；
- [0031] 图10为实施例2所述薄膜封装层制备步骤的流程图；
- [0032] 图11为实施例3所述薄膜封装层的结构示意图；
- [0033] 图12为实施例3所述薄膜封装层制备步骤的流程图。
- [0034] 附图中部分标识如下：
- [0035] 1衬底基板；2薄膜封装层；
- [0036] 101玻璃基底；102 PI基底；103像素定义层；104发光层；
- [0037] 201有源层；202多晶硅层；203介电层；204源漏电极；205栅电极；
- [0038] 206绝缘层；207平坦层；208阳极；2011掺杂区；
- [0039] 210第一无机层；211吸水叠膜层；212有机层；213第二无机层；
- [0040] 221第一吸水叠膜层；231第二吸水叠膜层；
- [0041] 2111致密膜层；2112吸水膜层。

发明实施例

本发明的实施方式

[0042] 以下参考说明书附图介绍本发明的优选实施例，用以举例证明本发明可以实施，这些实施例可以向本领域中的技术人员完整介绍本发明的技术内容，使得本发明的技术内容更加清楚和便于理解。然而本发明可以通过许多不同形式的实施例来得以体现，本发明的保护范围并非仅限于文中提到的实施例。

[0043] 实施例1

[0044] 如图1所示，本实施提供一种显示面板，包括衬底基板1及薄膜封装层2，薄膜封装层2设于衬底基板1的上表面。

[0045] 衬底基板1包括玻璃基底101、PI基底102、薄膜晶体管、像素定义层103以及发光层104。

[0046] 玻璃基底101为现有技术中的玻璃基板。PI基底102为柔性基底，其材料主要为聚酰亚胺（Polyimide, PI），PI材料可以有效地提高透光度。每一薄膜晶体管包括有源层201（P型掺杂）、多晶硅层202、介电层203、源漏电极204、栅电极205、绝缘层206、平坦层207以及阳极208。具体地，在有源层201设有掺杂区2011，该掺杂区2011可以掺杂P型杂质或者N型杂质，用以形成MOS管的源漏电极的连接区域，连接至源漏电极204。多晶硅层202是形成MOS管的栅电极的连接区域，且连接至栅电极205。介电层203用以绝缘源漏电极204与栅电极205，避免两电极间接触，产生短路现象。绝缘层206设于有源层202、介电层203、栅极层205的上表面，且被源漏电极204贯穿。平坦层207设于源漏电极204、绝缘层206的上表面。阳极208设于平坦层207的上表面。平坦化层207一般由聚甲基丙烯酸甲酯或纳米粒子复合材料制成，其耐热性能较好。像素定义层103设于阳极208、平坦层207的上表面。发光层104设于像素定义层103的上表面，一阴极（图未示）设于发光层104中。

[0047] 如图2~3所示，薄膜封装层2包括第一无机层210、有机层212以及第二无机层213。第一无机层210设于衬底基板1的上表面，有机层212设于第一无机层210的上表面，第二无机层213设于有机层212的上方。

[0048] 本实施例中，薄膜封装层2还包括一吸水叠膜层211，设于第一无机层210与有

机层212之间。

- [0049] 每一吸水叠膜层211包括致密膜层2111与吸水膜层2112。致密膜层2111的材质包括铝氧化物、钛氧化物或锆氧化物中的任一种，这些材质具有良好的致密性。致密膜层2111的厚度为1~1000nm，折射率大于1.6，可以使薄膜封装层具有良好的柔性性能、提高显示面板的透光率。
- [0050] 由于有机层212的膜质疏松多孔，不具备任何阻隔水氧的能力，外界的水氧从第一无机层211或者第二无机层213入侵到显示面板内部的有机层212内。因此，在第一无机层210的上表面或者有机层212的上表面设置致密膜层2111可以提升有机层212的致密性，从而增强有机层212的阻水氧性能，提升薄膜封装层2的性能。吸水膜层2112的材质包括硅氧化物、锌氧化物、镁氧化物或铝基有机无机复合物中的任一种，吸水膜层2112的厚度为1~3000nm，使得薄膜封装层2具有良好的吸水性和柔性。当外界的水氧入侵薄膜封装层2时，可以防止水氧入侵有机层212，提升薄膜封装层的阻水氧性能。
- [0051] 如图2所示，致密膜层2111设于第一无机层210的上表面，吸水膜层2112设于致密膜层2111的上表面，使吸水叠膜层211表面形成高致密性的偏铝酸盐，提升薄膜封装层阻水氧性能。
- [0052] 在其他实施例中，吸水膜层2112还可以设于第一无机层210的上表面，致密膜层2111可以设于吸水膜层2112的上表面，与本实施例技术效果相同。
- [0053] 在本实施例的改进实施例中，在第一无机层210与有机层212之间设有多个吸水叠膜层211，多层致密膜层2111与多层吸水膜层2112交错设置。如图3所示，当吸水叠膜层211数量为2个时，第一无机层210与有机层212之间设有两层致密膜层2111和两层吸水膜层2112，且彼此交错设置。
- [0054] 同时使用多个吸水叠膜层的技术方案，使吸水叠膜层表面形成高致密性的偏铝酸盐，使得吸水叠膜层具有良好吸水的效果，相对于仅使用一个吸水叠膜层的技术方案，并进一步地提升薄膜封装层阻水氧性能。
- [0055] 如图4所示，本实施还提供一种显示面板的制备方法，包括如下步骤S1~S2。S1衬底基板提供步骤，提供一衬底基板。S2薄膜封装层制备步骤，在所述衬底基板上表面制备一薄膜封装层。

[0056] 如图5所示，S2薄膜封装层制备步骤包括如下步骤S211~S214。

[0057] S211第一无机层制备步骤，在衬底基板的上表面制备一第一无机层。具体地，采用化学气相沉积（CVD）、物理气相沉积（PVD）等方法在所述衬底基板沉积第一无机层。所述第一无机层的厚度小于 $2\mu\text{m}$ ，其材质可以为氮化硅（SiN），氮氧化硅（SiON），一氧化硅（SiO）等无机化合物。所述第一无机层可以阻隔外界入侵的水氧，并能提高显示面板的性能。

[0058] S212吸水叠膜层制备步骤，在所述第一无机层的上表面沉积至少一吸水叠膜层。所述吸水叠膜层具有高致密性的偏铝酸盐，可以阻隔外界的水氧入侵。吸水叠膜层制备步骤先后包括致密膜层沉积步骤及吸水膜层沉积步骤，二者执行的先后顺序是可调换的。

[0059] 如图6所示，S212吸水叠膜层制备步骤包括步骤S2121~S2122。

[0060] S2121致密膜层沉积步骤，在所述第一无机层的上表面沉积一致密膜层。采用原子沉积方法在所述第一无机层的上表面形成致密膜层。所述致密膜层的材质包括铝氧化物、钛氧化物或锆氧化物，使所述致密膜层具有良好的致密性。所述致密膜层的厚度为 $1\sim 1000\text{nm}$ ，折射率大于1.6，可以使薄膜封装层具有良好的柔性性能、提高显示面板的透光率。

[0061] S2122吸水膜层沉积步骤，在所述致密膜层的上表面沉积一吸水膜层。采用化学气相沉积方法、原子沉积方法或物理气相沉积方法在所述致密膜层的上表面形成吸水膜层。所述吸水膜层的材质包括硅氧化物、锌氧化物、镁氧化物或铝基有机无机复合物，所述吸水膜层的厚度范围在 $1\sim 3000\text{nm}$ 之间。在沉积的过程中，所述吸水膜层可以形成致密均匀的膜层，具有良好吸水的效果，可以防止水氧入侵有机层，提升薄膜封装层的阻隔水氧性能。

[0062] 用户可以根据需要执行S2121致密膜层沉积步骤与S2122水膜层沉积步骤至少一次，生成至少一吸水叠膜层，多个吸水叠膜层的吸水的效果更加优良，可以防止水氧入侵有机层，提升薄膜封装层的阻水氧性能。

[0063] S214有机层制备步骤，在所述吸水叠膜层的上表面制备一有机层。采用喷墨打印（IJP），化学气相沉积（CVD）或蒸镀等方法在所述吸水叠膜层上表面形成有机层。所述有机层的材质可以为六甲基二甲硅醚（HMDSO），铝基有机无机

复合物（Alucone），环氧树脂，亚克力体系，含硅有机物。因此，所述有机层可以包裹沉积过程中出现的异物，缓解所述第一无机层产生的应力，进而提升显示面板封装的柔性性能。

[0064] S215第二无机层制备步骤，在所述有机层的上表面制备一第二无机层。采用化学气相沉积（CVD）、物理气相沉积（PVD）等方法在所述有机层的上表面沉积第二无机层。所述第二无机层的厚度小于 $2\mu\text{m}$ ，其材质可以为氮化硅（SiN），氮氧化硅（SiON），一氧化硅（SiO）等无机化合物。所述第二无机层可以阻隔外界入侵的水氧，并能提高显示面板的性能。

[0065] 如图7所示，在其他实施例中，S212吸水叠膜层的制备步骤可以包括如下步骤S2221~S2222。

[0066] S2221吸水膜层沉积步骤，在所述第一无机层的上表面沉积一吸水膜层。S2222致密膜层沉积步骤，在所述吸水膜层的上表面沉积一致密膜层。S2221吸水膜层沉积步骤与S2222致密膜层沉积步骤至少被执行一次，使得吸水叠膜层具有良好吸水的效果，可以防止水氧入侵所述有机层，提升薄膜封装层的阻水氧性能。

[0067] 如图8所示，本实施提供的第一薄膜封装层10的水蒸气透过率（water vapor transmission rate, WVTR）与现有技术的第二薄膜封装层20的水蒸气透过率相比较，可以明显看出本实施例的第一薄膜封装层10的水蒸气透过率显著提升，使得薄膜封装层具有良好的阻隔水氧的效果，提高显示面板的封装效果。

[0068] 实施例2

[0069] 如图9所示，本实施例提供一种显示面板，包括实施例1所述显示面板的大部分技术特征，其区别特征在于，实施例2中，吸水叠膜层211设于第二无机层210与有机层212之间，而不是设于第一无机层210与有机层212之间。

[0070] 如图9所示，显示面板中的薄膜封装层2从下到上依次包括第一无机层210、有机层212、吸水叠膜层211以及第二无机层213。

[0071] 每一吸水叠膜层211包括致密膜层2111与吸水膜层2112。致密膜层2111设于有机层212的上表面，吸水膜层2112设于致密膜层2111的上表面，使吸水叠膜层211表面形成高致密性的偏铝酸盐，提升薄膜封装层阻水氧性能。

[0072] 在其他实施例中，吸水膜层2112还可以设于有机层212的上表面，致密膜层211

1可以设于吸水膜层2112的上表面，与本实施例技术效果相同。

[0073] 在本实施例的改进实施例中，在第二无机层213与有机层212之间设有多个吸水叠膜层211，多层致密膜层2111与多层吸水膜层2112交错设置。

[0074] 同时使用多个吸水叠膜层的技术方案，使吸水叠膜层表面形成高致密性的偏铝酸盐，使得吸水叠膜层具有良好吸水的效果，相对于仅使用一个吸水叠膜层的技术方案，并进一步地提升薄膜封装层阻水氧性能。

[0075] 本实施例还提供一种显示面板的制备方法，包括如下步骤S1~S2，参照图4。S1衬底基板提供步骤，提供一衬底基板。S2薄膜封装层制备步骤，在所述衬底基板上表面制备一薄膜封装层。

[0076] 如图10所示，S2薄膜封装层制备步骤包括如下步骤S221~S224。

[0077] S221第一无机层制备步骤，在所述衬底基板的上表面制备一第一无机层。

[0078] S222有机层制备步骤，在所述第一无机层的上表面沉积有机层。

[0079] S223吸水叠膜层制备步骤，在所述有机层的上表面沉积至少一吸水叠膜层。

[0080] S224第二无机层制备步骤，在所述吸水叠膜层的上表面制备一第二无机层。

[0081] 所述步骤S221~S224与实施例1所述步骤S211~214相比，其区别特征在于，实施例2所述显示面板的制备方法，在有机层制备步骤后，执行吸水叠膜层制备步骤。各个步骤的技术效果与实施例1中相应步骤的技术效果基本相同，在此不做赘述。

[0082] 本实施例提供显示面板及其制备方法可以使显示面板具有良好的阻水氧性能、柔性弯折性能并能提升显示面板的透光率。

[0083] 实施例3

[0084] 如图11所示，本实施提供一种显示面板，包括实施例1所述显示面板的全部技术特征，其区别特征在于，实施例3中，所述吸水叠膜层不仅设于第一无机层210与有机层212之间，还设于第二无机层210与有机层212之间。

[0085] 如图11所示，吸水叠膜层211包括第一吸水叠膜层221与第二吸水叠膜层231。显示面板中的薄膜封装层2从下到上依次包括无机层210、第一吸水叠膜层221、有机层212、第二吸水叠膜层231以及第二无机层213。

[0086] 每一吸水叠膜层包括致密膜层2111与吸水膜层2112。在第一无机层210与有机

层212的上表面分别设有致密膜层2111，吸水膜层2112设于致密膜层2111的上表面，使吸水叠膜层211表面形成高致密性的偏铝酸盐，提升薄膜封装层阻水氧性能。

[0087] 在其他实施例中，在第一无机层210与有机层212的上表面分别设有吸水膜层2112，致密膜层2111可以设于吸水膜层2112的上表面，与本实施例的技术效果相同。

[0088] 在本实施例的改进实施例中，在第一无机层210与有机层212之间或者第二无机层213与有机层212之间设有多个吸水叠膜层211，多层致密膜层2111与多层吸水膜层2112交错设置。

[0089] 同时使用多个吸水叠膜层的技术方案，使吸水叠膜层表面形成高致密性的偏铝酸盐，使得吸水叠膜层具有良好吸水的效果，相对于仅使用一个吸水叠膜层的技术方案，并进一步地提升薄膜封装层阻水氧性能。

[0090] 本实施例还提供一种显示面板的制备方法，包括如下步骤S1~S2，参照图4。S1衬底基板提供步骤，提供一衬底基板。S2薄膜封装层制备步骤，在所述衬底基板上表面制备一薄膜封装层。

[0091] 如图12所示，S2薄膜封装层制备步骤包括如下步骤S231~S235。

[0092] S231第一无机层制备步骤，在衬底基板的上表面制备一第一无机层。

[0093] S232第一吸水叠膜层制备步骤，在所述第一无机层的上表面沉积至少一第一吸水叠膜层。

[0094] S233有机层制备步骤，在所述第一吸水叠膜层的上表面沉积有机层。

[0095] S234第二吸水叠膜层制备步骤，在所述有机层的上表面制备一吸水叠膜层。

[0096] S235第二无机层制备步骤，在所述第二吸水叠膜层的上表面制备一第二无机层。

[0097] 所述步骤S231~S235与实施例1所述步骤S211~214相比，其区别特征在于，实施例3所述显示面板的制备方法，在有机层制备步骤前后，执行吸水叠膜层制备步骤。各个步骤的技术效果与实施例1中相应步骤的技术效果基本相同，在此不做赘述。

[0098] 本实施例提供的显示面板及其制备方法，在第一无机层与有机层之间和第二无

机层与第二无机层之间设置吸水叠膜层的技术方案，相对于实施例1或实施例2的技术方案，设置两个以上吸水叠膜层的吸水的效果更加优良，可以防止水氧入侵有机层，提升薄膜封装层的阻水氧性能。

[0099] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种显示面板，其中，包括：
衬底基板；以及
薄膜封装层，设于所述衬底基板一侧的表面；
其中，所述薄膜封装层包括：
第一无机层，设于所述衬底基板一侧的表面；
有机层，设于所述第一无机层远离所述衬底基板一侧的表面；
第二无机层，设于所述有机层远离所述第一无机层一侧的表面；以及
至少一吸水叠膜层，设于所述有机层与所述第一无机层之间和/或所述有机层与所述第二无机层之间。
- [权利要求 2] 权利要求1所述的显示面板，其中，每一所述吸水叠膜层包括
致密膜层；以及
吸水膜层，贴附于所述致密膜层一侧表面。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的显示面板，其中，
当所述吸水叠膜层的层数为两层以上时，
一吸水叠膜层的致密膜层贴附另一吸水叠膜层的吸水膜层。
- [权利要求 4] 如权利要求2所述的显示面板，其中，
所述致密膜层的厚度为1~1000nm，且折射率大于1.6；
所述吸水膜层的厚度为1~3000nm。
- [权利要求 5] 如权利要求2所述的显示面板，其中，
所述致密膜层的材质包括铝氧化物、钛氧化物或锆氧化物中的任一种
；
所述吸水膜层的材质包括硅氧化物、锌氧化物、镁氧化物或铅基有机无机复合物中的任一种。
- [权利要求 6] 一种显示面板的制备方法，其中，包括如下步骤：
衬底基板提供步骤，提供一衬底基板；以及
薄膜封装层制备步骤，在所述衬底基板上表面制备一薄膜封装层；
其中，所述薄膜封装层制备步骤包括如下步骤：

第一无机层制备步骤，在所述衬底基板的上表面制备一第一无机层；
有机层制备步骤，在所述一无机层上方制备一有机层；以及
第二无机层制备步骤，在所述有机层上方制备一第二无机层；
其中，所述薄膜封装层制备步骤还包括：
吸水叠膜层制备步骤，在所述有机层与所述第一无机层之间和/或所述有机层与所述第二无机层之间制备至少一吸水叠膜层。

[权利要求 7]

如权利要求6所述的显示面板的制备方法，其中，
在所述吸水叠膜层制备步骤中，
在所述第一无机层的上表面沉积至少一吸水叠膜层；
在所述有机层制备步骤中，
在所述吸水叠膜层的上表面制备一有机层。

[权利要求 8]

如权利要求7所述的显示面板的制备方法，其中，
所述吸水叠膜层制备步骤包括如下步骤：
致密膜层沉积步骤，在所述第一无机层的上表面沉积一致密膜层；以及
吸水膜层沉积步骤，在所述致密膜层的上表面沉积一吸水膜层；
其中，所述致密膜层沉积步骤与所述吸水膜层沉积步骤被执行至少一次。

[权利要求 9]

如权利要求7所述的显示面板的制备方法，其中，
所述吸水叠膜层制备步骤包括如下步骤：
吸水膜层沉积步骤，在所述第一无机层的上表面沉积一吸水膜层；以及
致密膜层沉积步骤，在所述吸水膜层的上表面沉积一致密膜层；
其中，所述吸水膜层沉积步骤与所述致密膜层沉积步骤被执行至少一次。

[权利要求 10]

如权利要求6所述的显示面板的制备方法，其中，
在所述吸水叠膜层制备步骤中，
在所述有机层的上表面沉积至少一吸水叠膜层；

在所述第二无机层制备步骤中，

在所述吸水叠膜层上表面制备一第二无机层。

[权利要求 11]

如权利要求10所述的显示面板的制备方法，其中，

所述吸水叠膜层制备步骤包括如下步骤：

致密膜层沉积步骤，在所述有机层的上表面沉积一致密膜层；以及

吸水膜层沉积步骤，在所述致密膜层的上表面沉积一吸水膜层；

其中，所述致密膜层沉积步骤与所述吸水膜层沉积步骤被执行至少一次。

[权利要求 12]

如权利要求10所述的显示面板的制备方法，其中，

所述吸水叠膜层制备步骤包括如下步骤：

吸水膜层沉积步骤，在所述有机层的上表面沉积一吸水膜层；以及

致密膜层沉积步骤，在所述吸水膜层的上表面沉积一致密膜层；

其中，所述吸水膜层沉积步骤与所述致密膜层沉积步骤被执行至少一次。

[权利要求 13]

如权利要求8所述的显示面板的制备方法，其中，

在所述致密膜层沉积步骤中，

采用原子沉积方法沉积铝氧化物、钛氧化物或锆氧化物；

在所述吸水膜层沉积步骤中，

采用化学气相沉积方法、原子沉积方法或物理气相沉积方法沉积硅氧化物、锌氧化物、镁氧化物或铝基有机无机复合物。

[权利要求 14]

如权利要求9所述的显示面板的制备方法，其中，

在所述致密膜层沉积步骤中，

采用原子沉积方法沉积铝氧化物、钛氧化物或锆氧化物；

在所述吸水膜层沉积步骤中，

采用化学气相沉积方法、原子沉积方法或物理气相沉积方法沉积硅氧化物、锌氧化物、镁氧化物或铝基有机无机复合物。

[权利要求 15]

如权利要求11所述的显示面板的制备方法，其中，

在所述致密膜层沉积步骤中，

采用原子沉积方法沉积铝氧化物、钛氧化物或锆氧化物；
在所述吸水膜层沉积步骤中，
采用化学气相沉积方法、原子沉积方法或物理气相沉积方法沉积硅氧化物、锌氧化物、镁氧化物或铝基有机无机复合物。

[权利要求 16]

如权利要求12所述的显示面板的制备方法，其中，
在所述致密膜层沉积步骤中，
采用原子沉积方法沉积铝氧化物、钛氧化物或锆氧化物；
在所述吸水膜层沉积步骤中，
采用化学气相沉积方法、原子沉积方法或物理气相沉积方法沉积硅氧化物、锌氧化物、镁氧化物或铝基有机无机复合物。

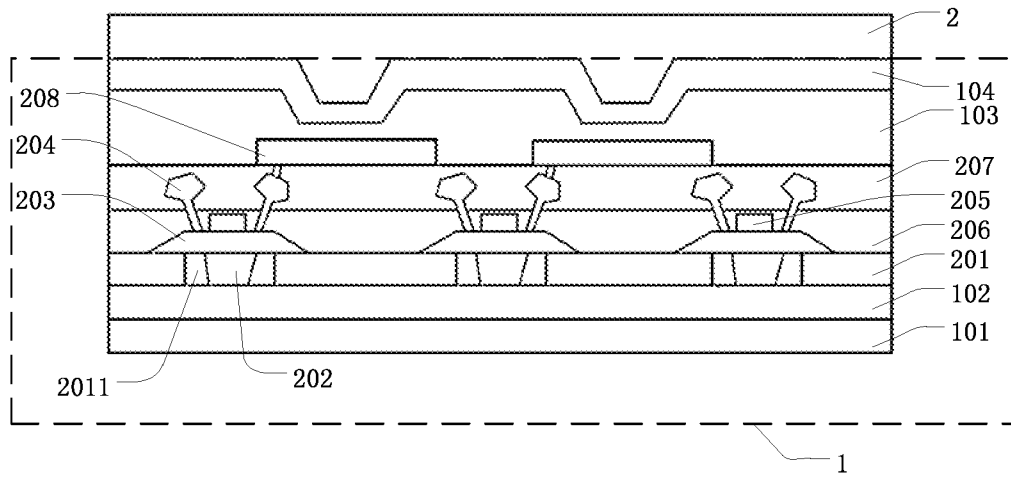


图 1



图 2

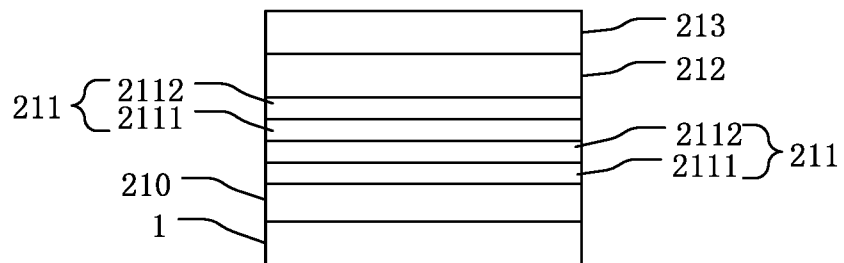


图 3

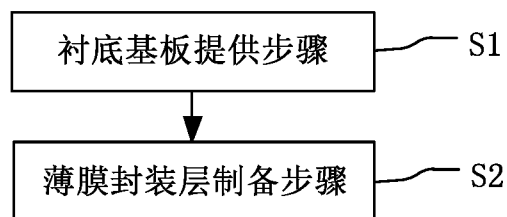


图 4

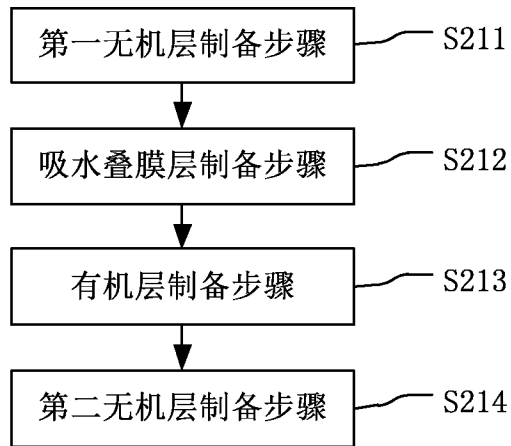


图 5

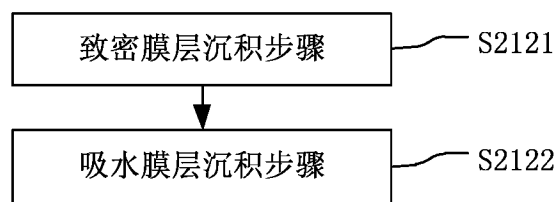


图 6

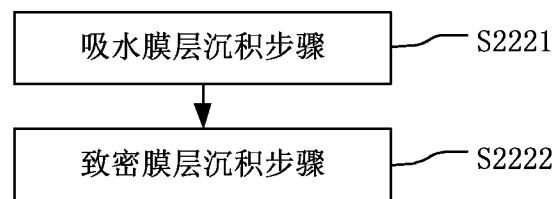


图 7

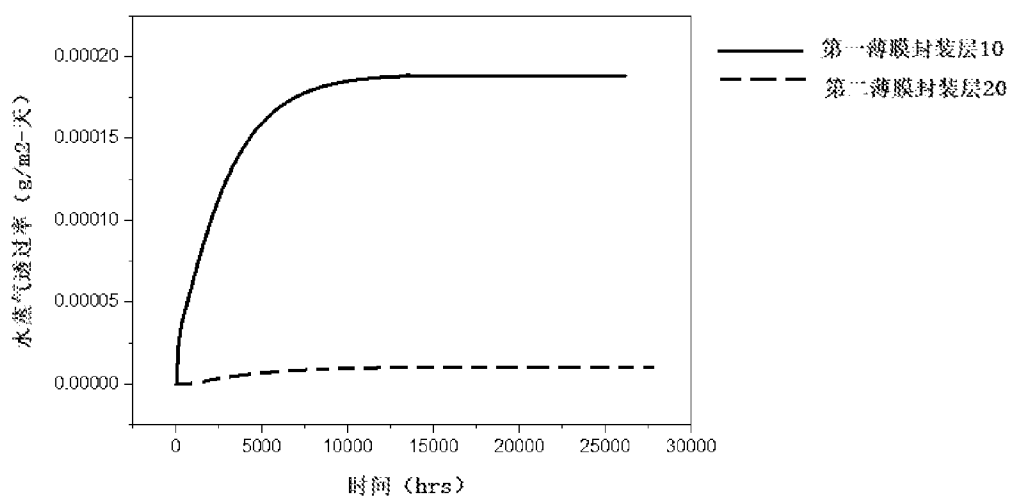


图 8



图 9

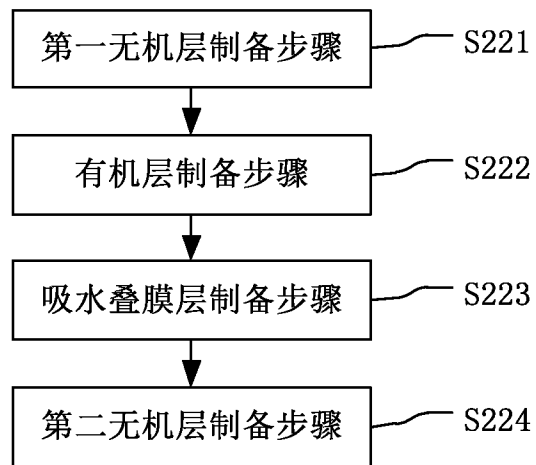


图 10

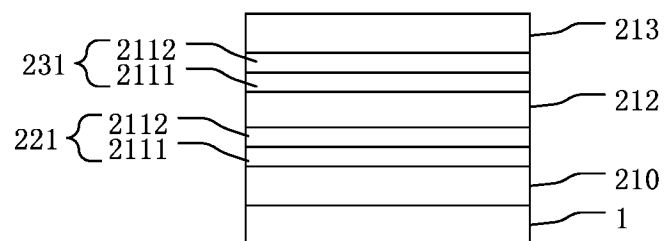


图 11

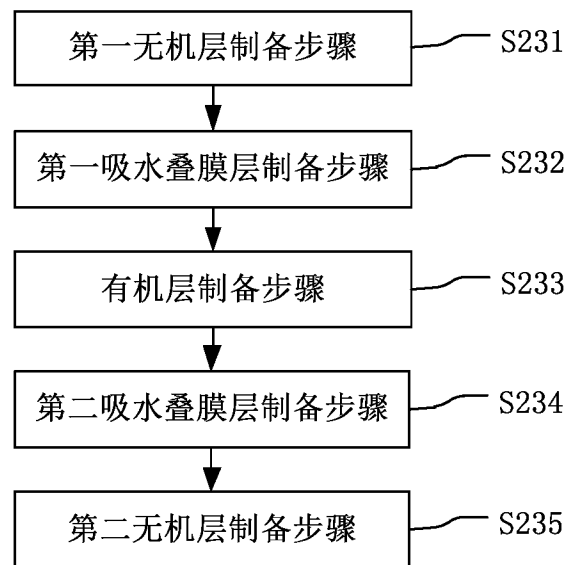


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/110832

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/52(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)i; H01L 27/32(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 G09G

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: 封装, 密封, 有机, 无机, 吸水, 吸湿, 干燥, 致密, 氧, 阻, 隔, 防; VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT: encapsul+, packag+, airproof+, organic+, inorganic+, absorb+, water, vapor, moisture, dry+, dense+, compact+, oxygen, resist+, protect+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 108878686 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 23 November 2018 (2018-11-23) description, paragraphs 48-74, and figures 2-6	1-16
Y	CN 109728191 A (YUNGU (GUAN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 May 2019 (2019-05-07) description, paragraphs 55-85, figure 1	1-16
Y	CN 103904230 A (OCEAN'S KING LIGHTING SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 02 July 2014 (2014-07-02) description, paragraph 12	5, 13-16
A	CN 108511629 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 07 September 2018 (2018-09-07) entire document	1-16
A	US 2007164666 A1 (OOSONO TETSUO et al.) 19 July 2007 (2007-07-19) entire document	1-16



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

03 April 2020

Date of mailing of the international search report

29 April 2020

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/CN2019/110832

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108878686	A	23 November 2018	None			
CN	109728191	A	07 May 2019	None			
CN	103904230	A	02 July 2014	CN	103904230	B	27 April 2016
CN	108511629	A	07 September 2018	WO	2019228225	A1	05 December 2019
US	2007164666	A1	19 July 2007	US	7696683	B2	13 April 2010
				JP	2007220646	A	30 August 2007
				JP	2007287613	A	01 November 2007

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/110832

A. 主题的分类

H01L 51/52(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)i; H01L 27/32(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 G09G

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:封装, 密封, 有机, 无机, 吸水, 吸湿, 干燥, 致密, 氧, 阻, 隔, 防; VEN, USTXT, WOTXT,
 EPTXT: encapsul+, packag+, airproof+, organic+, inorganic+, absorb+, water, vapor, moisture, dry+,
 dense+, compact+, oxygen, resist+, protect+

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 108878686 A (昆山国显光电有限公司) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23) 说明书48-74段, 图2-6	1-16
Y	CN 109728191 A (云谷固安科技有限公司) 2019年 5月 7日 (2019 - 05 - 07) 说明书第55-85段, 图1	1-16
Y	CN 103904230 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2014年 7月 2日 (2014 - 07 - 02) 说明书第12段	5, 13-16
A	CN 108511629 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 全文	1-16
A	US 2007164666 A1 (OOSONO TETSUO 等) 2007年 7月 19日 (2007 - 07 - 19) 全文	1-16

☐ 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

2020年 4月 3日

国际检索报告邮寄日期

2020年 4月 29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

李国斌

电话号码 86-(20)-28958173

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/110832

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	108878686	A	2018年 11月 23日	无			
CN	109728191	A	2019年 5月 7日	无			
CN	103904230	A	2014年 7月 2日	CN	103904230	B	2016年 4月 27日
CN	108511629	A	2018年 9月 7日	WO	2019228225	A1	2019年 12月 5日
US	2007164666	A1	2007年 7月 19日	US	7696683	B2	2010年 4月 13日
				JP	2007220646	A	2007年 8月 30日
				JP	2007287613	A	2007年 11月 1日