



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111312754 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 201911203600.7

(22)申请日 2019.11.29

(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产业示范区

(72)发明人 刘娜 刘操 李梦萍 过配配
朱平 陈营营

(74)专利代理机构 北京布瑞知识产权代理有限公司 11505

代理人 王海臣

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

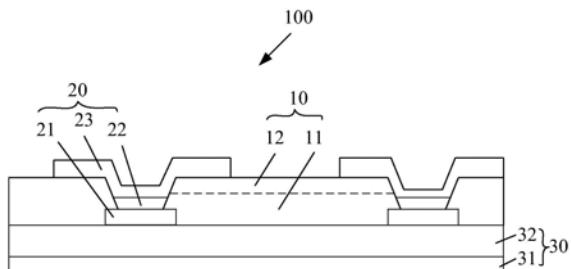
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种显示面板及其制备方法

(57)摘要

本发明提供了一种显示面板及其制备方法，解决了现有技术中喷墨打印质量差的问题。显示面板包括间隔排布在基板上的多个像素单元和用于将多个像素单元间隔开的堤坝，像素单元包括有机发光层，堤坝包括依次叠置在基板上的第一界定层和第二界定层，有机发光层的材料在第一界定层上的接触角小于在第二界定层上的接触角，第一界定层的材料为无机物，第二界定层的材料为有机物，有机发光层的材料在第一电极层上的接触角和在第一界定层上的接触角相差不超过10°。



1. 一种显示面板，包括间隔排布在基板上的多个像素单元和用于将所述多个像素单元间隔开的堤坝，其特征在于，所述像素单元包括依次叠置在所述基板上的第一电极层和有机发光层；所述堤坝包括依次叠置在所述基板上的第一界定层和第二界定层，所述有机发光层的材料在所述第一界定层上的接触角小于在所述第二界定层上的接触角，所述第一界定层的材料为无机物，所述第二界定层的材料为有机物，所述有机发光层的材料在所述第一电极层上的接触角和在所述第一界定层上的接触角相差不超过10°。

2. 根据权利要求1所述的显示面板，所述第一界定层的材料为氧化物。

3. 根据权利要求1所述的显示面板，所述第二界定层包括疏液改性表面，所述有机发光层的材料在所述疏液改性表面上的接触角为[90°～130°]。

4. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述第一界定层的材料包括氧化硅、氮氧化硅、铟镓锌氧化物中的任一项；和/或

所述第二界定层的材料为光刻胶。

5. 根据权利要求1-4中任一所述的显示面板，其特征在于，所述堤坝还包括位于所述第二界定层上的第三界定层，所述有机发光层的材料在所述第三界定层上的接触角大于在所述第二界定层上的接触角。

6. 根据权利要求5所述的显示面板，其特征在于，所述第三界定层包括彼此独立的多个环形隔离墙，所述多个环形隔离墙中的每一个环绕至少一个像素单元。

7. 根据权利要求5所述的显示面板，其特征在于，所述第三界定层的材料为聚四氟乙烯。

8. 一种显示面板的制备方法，其特征在于，包括：

在基板上制备第一电极层；

在所述基板和所述第一电极层上制备像素界定层，所述像素界定层包括依次叠置在所述基板上的第一界定层和第二界定层，所述第一界定层的材料为无机物，所述第二界定层的材料为有机物；

对所述像素界定层进行刻蚀形成堤坝，以露出所述第一电极层，所述堤坝的侧壁围成像素坑，所述有机发光层的材料在所述第一电极层上的接触角和在所述第一界定层上的接触角相差不超过10°；

在所述像素坑内制备有机发光层，所述有机发光层的材料在所述第一界定层上的接触角小于在所述第二界定层上的接触角；

在所述有机发光层上制备第二电极。

9. 根据权利要求8所述的显示面板的制备方法，其特征在于，在所述基板和所述第一电极层上制备像素界定层包括：

采用薄膜气相沉积技术，在所述基板和所述第一电极层上制备所述第一界定层；

采用旋涂工艺，在所述第一界定层上制备所述第二界定层；

采用射频偏压辅助磁控溅射工艺对所述第二界定层进行疏液表面改性处理。

10. 根据权利要求9所述的显示面板的制备方法，其特征在于，在采用旋涂工艺，在所述采用射频偏压辅助磁控溅射工艺对所述第二界定层进行疏液表面改性处理之后，还包括：

采用喷墨印刷工艺，在所述第二界定层上制备第三界定层，所述有机发光层的材料在所述第三界定层上的接触角大于在所述第二界定层上的接触角。

一种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,具体涉及一种显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] 在制备有机发光显示面板的过程中,通常采用喷墨印刷技术将有机发光材料打印到像素坑内,以形成像素单元中的有机发光层。然而使用喷墨印刷技术来制备有机发光层的工艺仍不是十分成熟,存在打印的液滴容易滴落在像素界定层上,或者打印的液滴在像素坑内填充不好的现象,打印质量较差。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明实施例致力于提供一种显示面板及其制备方法,以解决现有技术中喷墨打印质量差的问题。

[0004] 本发明第一方面提供了一种显示面板,包括间隔排布在基板上的多个像素单元和用于将多个像素单元间隔开的堤坝,像素单元包括依次叠置在基板上的第一电极层和有机发光层,堤坝包括依次叠置在基板上的第一界定层和第二界定层,有机发光层的材料在第一界定层上的接触角小于在第二界定层上的接触角,第一界定层的材料为无机物,第二界定层的材料为有机物,有机发光层的材料在第一电极层上的接触角和在第一界定层上的接触角相差不超过10°。

[0005] 在一个实施例中,第一界定层的材料为氧化物。

[0006] 在一个实施例中,第二界定层包括疏液改性表面,有机发光层的材料在疏液改性表面上的接触角为[90°~130°]。

[0007] 在一个实施例中,第一界定层的材料包括氧化硅、氮氧化硅、铟镓锌氧化物中的任一项;和/或,第二界定层的材料为光刻胶。

[0008] 在一个实施例中,堤坝还包括位于第二界定层上的第三界定层,有机发光层的材料在第三界定层上的接触角大于在第二界定层上的接触角。

[0009] 在一个实施例中,第三界定层包括彼此独立的多个环形隔离墙,多个环形隔离墙中的每一个环绕至少一个像素单元。

[0010] 在一个实施例中,第三界定层的材料为聚四氟乙烯。

[0011] 本发明第二方面提供了一种显示面板的制备方法,包括:在基板上制备第一电极层;在基板和第一电极层上制备像素界定层,像素界定层包括依次叠置在基板上的第一界定层和第二界定层,第一界定层的材料为无机物,第二界定层的材料为有机物;对像素界定层进行刻蚀形成堤坝,以露出第一电极层,堤坝的侧壁围成像素坑,有机发光层的材料在第一电极层上的接触角和在第一界定层上的接触角相差不超过10°;在像素坑内制备有机发光层,有机发光层的材料在第一界定层上的接触角小于在第二界定层上的接触角;在有机发光层上制备第二电极。

[0012] 在一个实施例中,在基板和第一电极层上制备像素界定层包括:采用薄膜气相沉

积技术,在基板和第一电极层上制备第一界定层;采用旋涂工艺,在第一界定层上制备第二界定层;采用射频偏压辅助磁控溅射工艺对第二界定层进行疏液表面改性处理。

[0013] 在一个实施例中,在采用旋涂工艺,在采用射频偏压辅助磁控溅射工艺对第二界定层进行疏液表面改性处理之后,还包括:采用喷墨印刷工艺,在第二界定层上制备第三界定层,有机发光层的材料在第三界定层上的接触角大于在第二界定层上的接触角。

[0014] 根据本发明提供的显示面板及其制备方法,利用润湿性不同的两种材料形成润湿性阶梯状分布的堤坝,底层无机物与第一电极层(例如阳极)材料性质较为接近,润湿性相对较高,可以确保滴入像素坑内的有机发光材料铺展均匀,从而有利于形成平整的薄膜形貌;顶层润湿性较低的有机物可以防止滴入像素坑内的有机发光材料溢出而造成混色。与此同时,由于底层无机物与第一电极层(例如阳极)材料性质较为接近,膜层间黏附性好,结构更稳定。

附图说明

[0015] 图1为现有技术中制备显示面板的中间过程得到的器件结构示意图。

[0016] 图2为本发明第一实施例提供的显示面板的截面结构示意图。

[0017] 图3为本发明第二实施例提供的显示面板的结构示意图。

[0018] 图4为本发明第三实施例提供的显示面板的制备方法流程图。

[0019] 图5为本发明第四实施例提供的图4所示显示面板的制备方法中步骤S320的具体执行过程。

[0020] 图6所示为本发明第五实施例提供的显示面板的制备方法流程图。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 图1为现有技术中制备显示面板的中间过程得到的器件结构示意图。如图1所示,目前通常采用喷墨打印工艺制备显示面板的发光层。在利用喷墨印刷工艺制备有机发光层时,应当将打印墨水准确滴入像素坑101内,然后干燥成膜。然而,由于墨水状态的有机发光材料102呈现液滴状,具有弧形表面,其很容易溢出像素坑101,从而造成混色。

[0023] 面对这一问题,现有技术中采用的方法是,在得到形成像素坑101的图形化堤坝103结构之后,利用等离子表面处理工艺,对堤坝103进行疏液表面改性处理,以在堤坝103上形成疏液表面,从而降低打印墨水溢出的概率。然而,在这种处理方式中,一方面,由于等离子表面处理工艺的目标对象是整个表面,这种情况下,等离子会对裸露的第一电极104造成轰击,从而影响第一电极104表面形貌和第一电极104的性质;另一方面,等离子表面处理后需要尽快进行后续工艺,否则疏液改性表面的疏液效果就会发生改变,即等离子表面处理工艺对于后续工艺节拍时间要求高;再一方面,等离子表面处理后的基板对环境条件要求高,易吸附环境中的粉尘颗粒,表面处理效果不易维持。

[0024] 有鉴于此,本申请实施例提供了一种显示面板及其制备方法。下面通过具体实施

例对此进行详细描述。

[0025] 图2为本发明第一实施例提供的显示面板的截面结构示意图。如图2所示，显示面板100包括间隔排布在基板30上的多个像素单元20和用于将多个像素单元20间隔开的堤坝10。像素单元20包括依次叠置在基板30上的第一电极层21和有机发光层22，堤坝10包括依次叠置在基板30上的第一界定层11和第二界定层12，有机发光层22的材料在第一界定层11上的接触角小于在第二界定层12上的接触角，第一界定层11的材料为无机物，第二界定层12的材料为有机物，有机发光层22的材料在第一电极层21上的接触角和在第一界定层11上的接触角相差不超过10°。

[0026] 这里提及的接触角是指打印墨水滴落到相应膜层上所形成的接触角，接触角越小，亲液性越好。因此，有机发光层22的材料在第一界定层11上的接触角小于在第二界定层12上的接触角，也即第一界定层11的亲液性大于第二界定层12的亲液性，且第二界定层12的表面为疏液表面。有机发光层22的材料在第一电极层21上的接触角和在第一界定层11上的接触角相差不超过10°，意味着有机发光层22的材料在第一电极层21和在第一界定层11上的润湿性相接近，这种情况下，有机发光层22的材料在第一电极层21和第一界定层11上的铺展更均匀，同时第一电极层21和第一界定层11之间的相容性更好，膜层结构更稳定。

[0027] 更进一步地，有机发光层22的材料在第一电极层21上的接触角大于等于5°，小于等于60°，同样的有机发光层22的材料在第一界定层11上的接触角也大于等于5°，小于等于60°。有机发光层22的材料在第一电极层21上的接触角和在第一界定层11上的接触角小于90°，意味着有机发光层22的材料在第一电极层21和第一界定层11上的铺展更均匀。

[0028] 显示面板100可以是有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示面板，或量子点有机发光二极管(Quantum Dot Light-Emitting Diode,QDLED)显示面板。基板30可以是具有支撑作用的玻璃基板、石英基板、金属基板或有机基板，还可以是进一步包括叠置在这些基板上的薄膜晶体管(Thin Film Transistor,TFT)阵列层的TFT阵列基板。

[0029] 例如，如图2所示，显示面板100为OLED显示面板，具体包括：玻璃基板31、叠置在玻璃基板31上的TFT阵列层32、位于TFT阵列层32上的多个像素单元20和将多个像素单元20间隔开的堤坝10。其中，像素单元20为第一电极层21和第二电极层23，中间夹着有机发光层22的三明治结构，第一电极层21和第二电极层23分别作为像素单元20的阴极和阳极。

[0030] 第一界定层11的厚度为0.2-0.6微米，该厚度可以保证在像素坑内沉积的像素单元20各功能层满足合适的厚度。

[0031] 像素单元是指共用一个开口的发光单元，包括一个或多个发光二极管结构。

[0032] 根据本实施例提供的显示面板，利用接触角不同的两种材料形成润湿性阶梯状分布的堤坝，底层无机物与阳极材料性质较为接近，润湿性相对较高，可以确保滴入像素坑内的有机发光材料铺展均匀，从而有利于形成平整的薄膜形貌；顶层润湿性较低的有机物可以防止滴入像素坑内的有机发光材料溢出而造成混色。与此同时，本申请利用润湿性不同的两种材料形成润湿性阶梯状分布的堤坝，相比于现有技术中采用一种材料形成堤坝，再利用等离子体工艺对堤坝进行疏液表面改性处理来得到润湿性阶梯状分布的堤坝而言，可以带来如下有益效果：(1)无需使用等离子表面处理工艺，从而避免对其他结构产生影响；(2)降低了对后续工艺节拍时间的要求；(3)降低了对环境条件的要求；(4)所采用的工艺和

材料在目前阵列基板制备过程中较为常见,而且工艺更为简单。

[0033] 在一个实施例中,参阅图2所示,第一界定层11的材料为氧化物。例如氧化硅、氮氧化硅、铟镓锌氧化物等。由于像素单元20的第一电极层21通常是由氧化铟锡或者包含氧化铟锡的复合材料形成的,当采用氧化物形成第一界定层11时,意味着第一界定层11和像素单元20中的第一电极层21的材料均为氧化物,这种情况下,使得第一界定层11和像素单元20中的第一电极层21具有相接近的润湿性,一方面,可以进一步提高有机发光材料的铺展均匀型,另一方面,提高了第一界定层11和第一电极层21之间的结合力,降低膜层分离的概率。特别地,铟镓锌氧化物和氧化铟锡的性质最为接近,因此当第一界定层11的材料为铟镓锌氧化物时,效果最优。

[0034] 在一个实施例中,参阅图2所示,第二界定层12包括疏液改性表面,有机发光层22的材料在疏液改性表面上的接触角为[90°~130°]。这种情况下,第二界定层12的材料可以是光刻胶,通过射频偏压辅助磁控溅射工艺在第二界定层12表面掺入氟离子,以形成疏液改性表面。通过在第二界定层12表面制备疏液改性表面,可以进一步提高第二界定层的疏液效果。特别地,由于无机材料形成的第一界定层11相比于由有机材料形成的第二界定层12更加致密,从而可以对掺入的氟离子进行有效遮挡,因此对第二界定层12进行疏液改性处理以在第二界定层12上形成疏液改性表面时,不会对基板30造成影响。

[0035] 图3为本发明第二实施例提供的显示面板的结构示意图。如图3所示,显示面板200和显示面板100的区别仅在于,显示面板200中的堤坝40进一步包括位于第二界定层12上的第三界定层13,有机发光层22的材料在第三界定层13上的接触角大于在第二界定层12上的接触角。

[0036] 在一个实施例中,第三界定层13包括彼此独立的多个环形隔离墙,多个环形隔离墙中的每一个环绕至少一个像素单元。

[0037] 例如,第三界定层13的材料为聚四氟乙烯。这种情况下,可以采用喷墨印刷工艺,在第二界定层12上制备聚四氟乙烯膜。喷墨印刷工艺可以在预定位置形成预定形状的膜层,通过将第三界定层13实施为多个彼此独立的环形隔离墙,相比于第一界定层11和第二界定层12那样的堤坝而言,可以节约材料,从而降低成本。

[0038] 根据上述任一实施例提供的显示面板,通过设置第三界定层,进一步防止滴入像素坑内的有机发光材料溢出,提高打印效果。

[0039] 图4为本发明第三实施例提供的显示面板的制备方法流程图。如图3所示,显示面板的制备方法300包括:

[0040] 步骤S310,在基板上制备第一电极层。

[0041] 第一电极层包括图案化的第一电极,根据显示面板发光形式的不同,第一电极可以是阴极,也可以是阳极。例如,当显示面板为顶发光式显示面板时,第一电极为金属阳极,相应地,后续形成的第二电极为透明阴极。又例如,当显示面板为底发光式显示面板时,第一电极为透明阳极,相应地,后续形成的第二电极为金属阴极。透明阴极或透明阳极的材料通常为氧化铟锡或者包含氧化铟锡的复合材料。

[0042] 进一步地,第一电极层可以是一层一体形成的电极层也可以是多个独立排布的电极层,本实施例对此不进行限制。

[0043] 步骤S320,在基板和第一电极层上制备像素界定层,像素界定层包括依次叠置在

基板上的第一界定层和第二界定层,第一界定层的材料为无机物,第二界定层的材料为有机物。

[0044] 通过将像素界定层实施为底层为无机物、顶层为有机物的结构,可以获得底层比顶层亲液性更好的堤坝。

[0045] 步骤S330,对像素界定层进行刻蚀形成堤坝,以露出第一电极层,堤坝的侧壁围成像素坑,有机发光层的材料在第一电极层上的接触角和在第一界定层上的接触角相差不超过10°。

[0046] 有机发光层的材料在第一电极层上的接触角和在第一界定层上的接触角相差不超过10°,意味着有机发光层的材料在第一电极层和在第一界定层上的润湿性相接近,这种情况下,有机发光层的材料在第一电极层和第一界定层上的铺展更均匀,同时第一电极层和第一界定层之间的粘附性更好,膜层结构更稳定。

[0047] 在一个实施例中,第二界定层的材料为光刻胶。这种情况下,步骤S330可以具体执行为:采用曝光、显影工艺刻蚀掉部分第二界定层,以形成图形化的第二界定层;利用未刻蚀掉的第二界定层作为掩膜板,采用干刻工艺去掉部分第一界定层,以形成像素坑。

[0048] 步骤S340,在像素坑内制备有机发光层,有机发光层的材料在第一界定层上的接触角大于在第二界定层上的接触角。步骤S350,在有机发光层上制备第二电极。

[0049] 根据本实施例提供的显示面板的制备方法,利用接触角不同的两种材料形成润湿性阶梯状分布的堤坝,底层无机物与第一电极层材料性质较为接近,润湿性相对较高,可以确保滴入像素坑内的有机发光材料铺展均匀,从而有利于形成平整的薄膜形貌;顶层润湿性较低的有机物可以防止滴入像素坑内的有机发光材料溢出而造成混色。

[0050] 图5为本发明第四实施例提供的图4所示显示面板的制备方法中步骤S320的具体执行过程。如图5所示,步骤S320具体包括:

[0051] 步骤S410,采用薄膜气相沉积技术,在基板和第一电极层上制备第一界定层。

[0052] 在一个实施例中,第一界定层的材料为氧化物。例如氧化硅、氮氧化硅、铟镓锌氧化物等。由于像素单元中的透明电极通常是由氧化铟锡或者包含氧化铟锡的复合材料形成的,当采用氧化物形成第一界定层时,意味着第一界定层和像素单元中的透明电极均为氧化物,这种情况下,使得第一界定层和像素单元中的透明电极具有相接近的润湿性,一方面,可以进一步提高有机发光材料的铺展均匀型,另一方面,提高了第一界定层和像素单元之间的结合力,降低膜层分离的概率。

[0053] 薄膜气相沉积技术包括等离子增强化学气相沉积工艺或物理气相沉积工艺。

[0054] 步骤S420,采用旋涂工艺,在第一界定层上制备第二界定层。

[0055] 在一个实施例中,第二界定层的材料为光刻胶。

[0056] 根据本实施例提供的显示面板的制备方法,采用薄膜气相沉积技术和旋涂工艺制备润湿性阶梯分布的堤坝,相比于现有技术中采用一种材料形成堤坝,再利用其他工艺(例如等离子体工艺),对堤坝进行疏液表面改性处理来得到润湿性阶梯状分布的堤坝而言,可以带来如下有益效果:(1)无需使用等离子表面处理工艺,从而避免对其他结构产生影响;(2)降低了对后续工艺节拍时间的要求;(3)降低了对环境条件的要求;(4)所采用的工艺和材料在目前阵列基板制备过程中较为常见,而且工艺更为简单。

[0057] 这种情况下,在一个实施例中,步骤S320进一步包括:

[0058] 步骤S430,采用射频偏压辅助磁控溅射工艺对第二界定层进行疏液表面改性处理。

[0059] 例如,当第二界定层的材料为光刻胶时,可以通过射频偏压辅助磁控溅射工艺在第二界定层表面掺入氟离子,氟离子的原子掺杂百分比例为5%-30%,以形成疏液改性表面。

[0060] 根据本实施例提供的显示面板的制备方法,通过在第二界定层表面制备疏液改性表面,可以进一步提高第二界定层的疏液效果。与此同时,在本实施例中,是对第二界定层整面进行疏液表面改性处理,相比于现有技术中对图形化堤坝进行疏液表面改性处理而言,由于第一界定层为无机物,尤其是氧化物时,第一界定层相比于由有机材料形成的第二界定层更加致密,从而可以对掺入的氟离子进行有效遮挡,不会对其他结构如第一电极层、基板造成影响,提高产品可靠性。

[0061] 图6所示为本发明第五实施例提供的显示面板的制备方法流程图。如图6所示,显示面板的制备方法600相比于图5所示的制备方法区别仅在于,显示面板的制备方法600在步骤S430之后进一步包括:

[0062] 步骤S610,采用喷墨印刷工艺,在第二界定层上制备第三界定层,有机发光层的材料在第三界定层上的接触角大于在第二界定层上的接触角。第三界定层的材料例如可以是聚四氟乙烯。

[0063] 需要说明的是,步骤S610可以在步骤S330之前执行,也可以在步骤S330之后执行。

[0064] 喷墨印刷工艺可以在预定位置形成预定形状的膜层。在一个实施例中,第三界定层包括彼此独立的多个环形隔离墙,多个环形隔离墙中的每一个环绕至少一个像素单元。这样,相比于第一界定层和第二界定层那样的隔离柱而言,可以节约材料,从而降低成本。

[0065] 根据本实施例提供的显示面板,通过设置第三界定层,进一步防止滴入像素坑内的有机发光材料溢出,提高打印效果。

[0066] 应当理解,本发明实施例描述中所用到的限定词“第一”、“第二”和“第三”仅用于更清楚的阐述技术方案,并不能用于限制本发明的保护范围。

[0067] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换等,均应包含在本发明的保护范围之内。

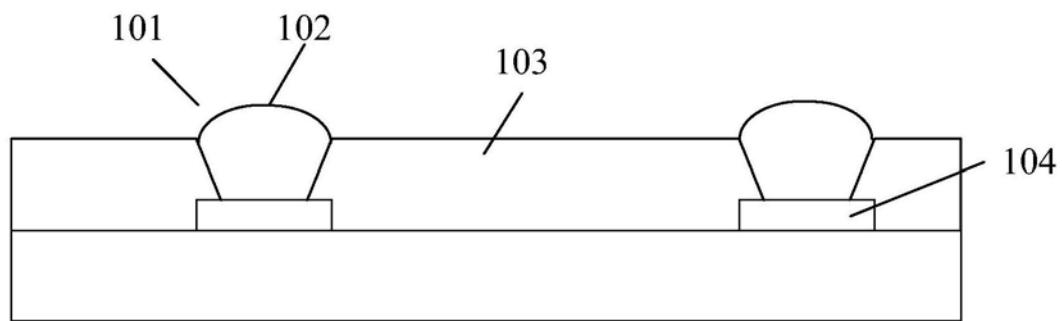


图1

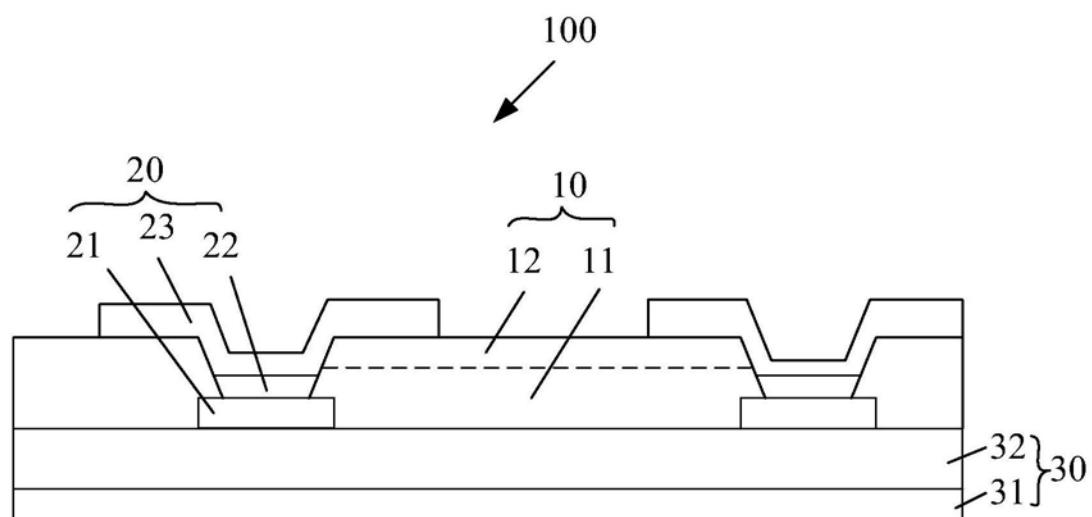


图2

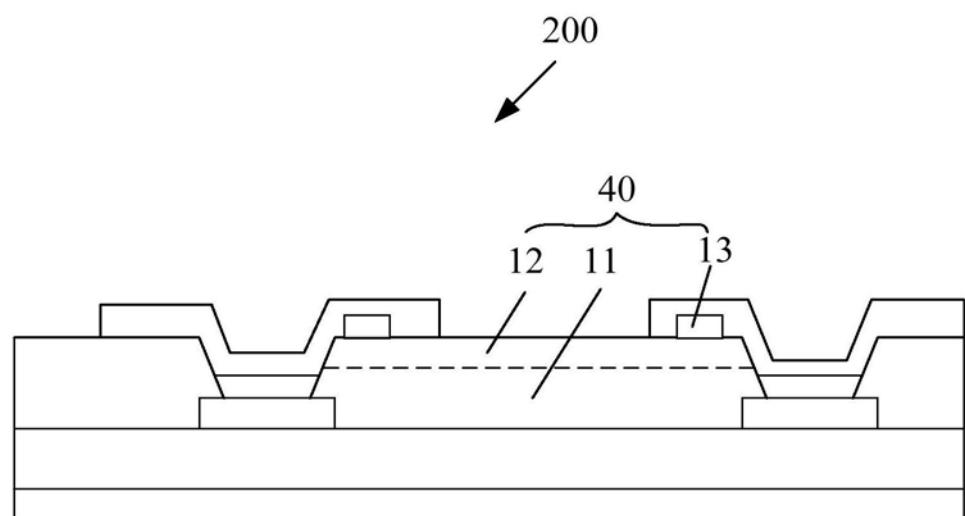


图3

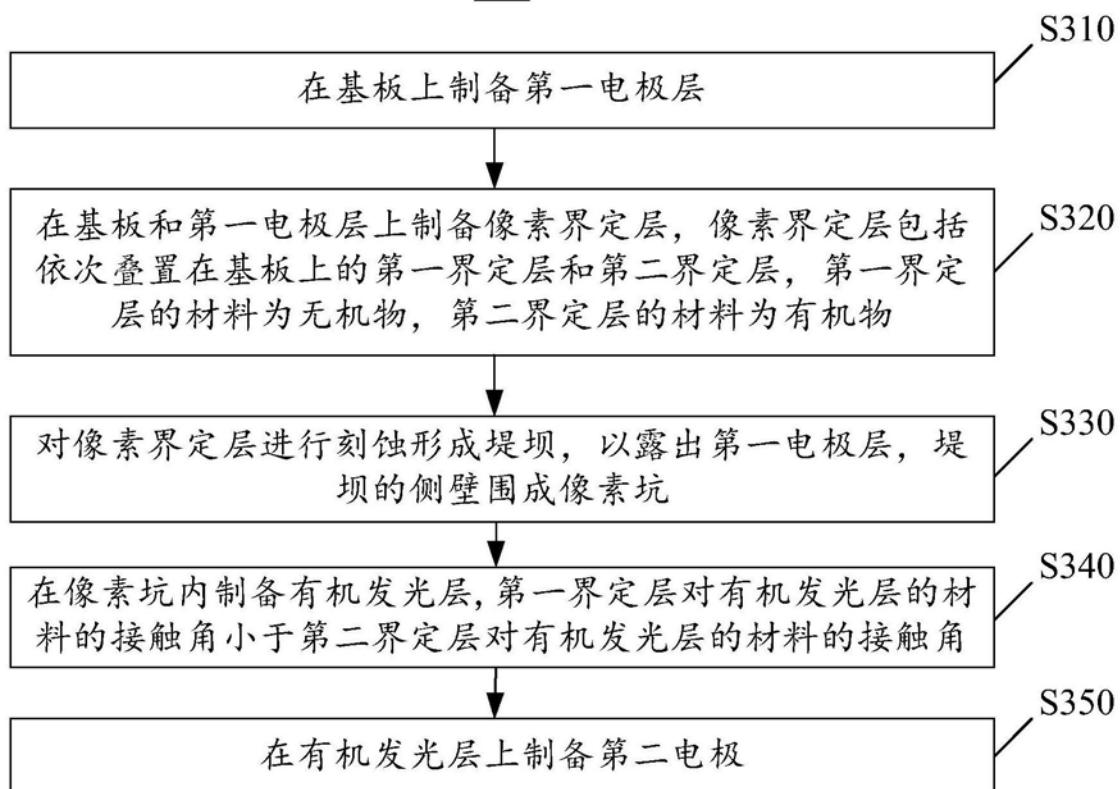
300

图4

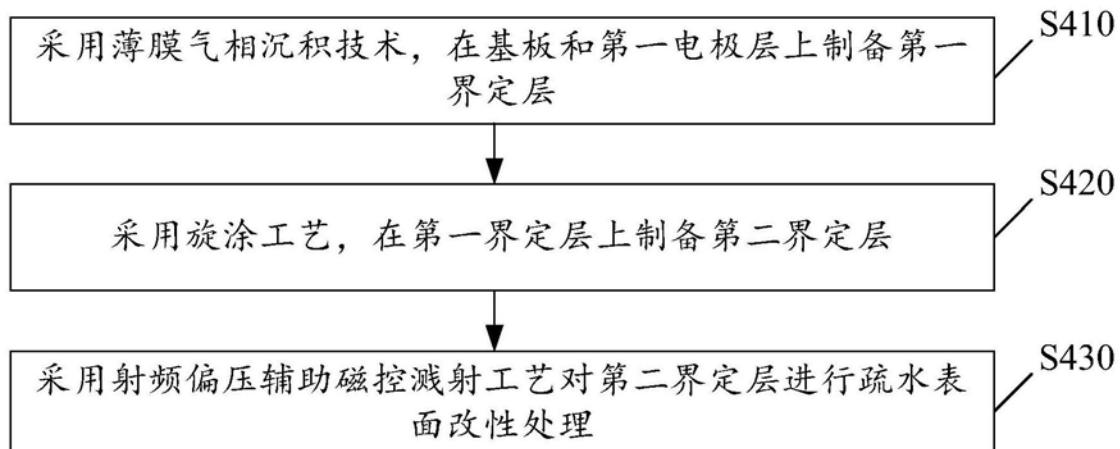
S320

图5

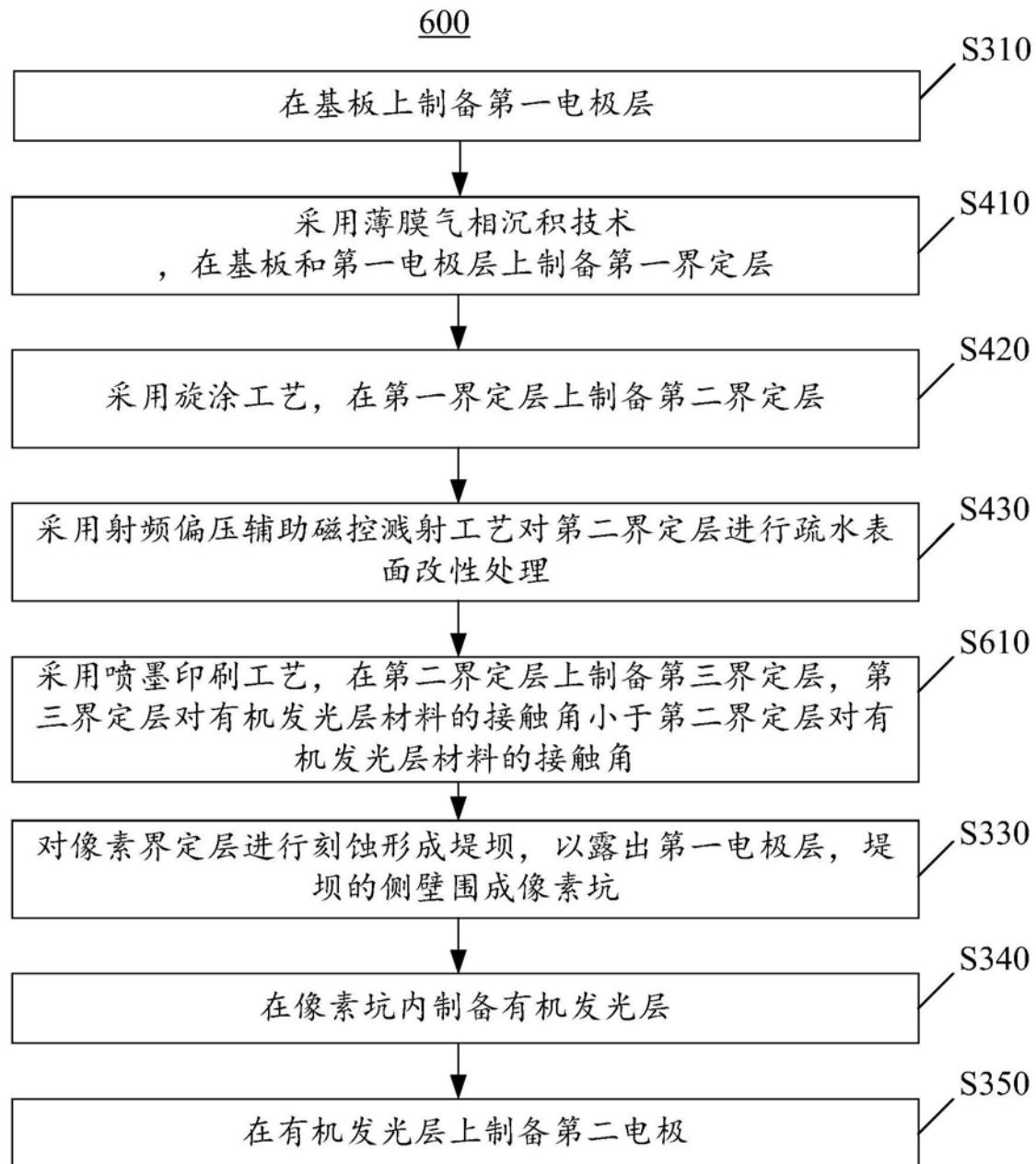


图6

专利名称(译)	一种显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	CN111312754A	公开(公告)日	2020-06-19
申请号	CN201911203600.7	申请日	2019-11-29
[标]发明人	刘娜 刘操 李梦萍 过配配 朱平 陈营营		
发明人	刘娜 刘操 李梦萍 过配配 朱平 陈营营		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L21/77		
代理人(译)	王海臣		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供了一种显示面板及其制备方法，解决了现有技术中喷墨打印质量差的问题。显示面板包括间隔排布在基板上的多个像素单元和用于将多个像素单元间隔开的堤坝，像素单元包括有机发光层，堤坝包括依次叠置在基板上的第一界定层和第二界定层，有机发光层的材料在第一界定层上的接触角小于在第二界定层上的接触角，第一界定层的材料为无机物，第二界定层的材料为有机物，有机发光层的材料在第一电极层上的接触角和在第一界定层上的接触角相差不超过10°。

