



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109192875 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201811025032.1

(22)申请日 2018.09.04

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 代青

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 姜春咸 陈源

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

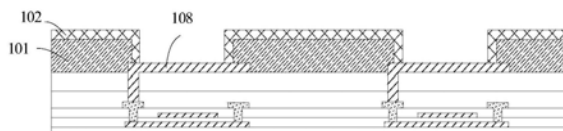
权利要求书2页 说明书12页 附图3页

(54)发明名称

背板及制造方法、显示基板及制造方法和显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种用于有机发光二极管显示基板的背板,所述背板包括像素界定层,所述像素界定层包括主体层和设置在所述主体层表面的界面层,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性能够随该界面层的温度的变化而改变。本发明还提供了一种用于有机发光二极管显示基板的背板的制造方法、包括所述背板的显示基板及其制造方法以及包括所述显示基板的显示装置,采用所述背板制造有机发光二极管显示基板时能够降低成本,并保证所述显示基板的器件良率。



1. 一种用于有机发光二极管显示基板的背板,所述背板包括像素界定层,其特征在于,所述像素界定层包括主体层和设置在所述主体层表面的界面层,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性能够随该界面层的温度的变化而改变。

2. 根据权利要求1所述的背板,其特征在于,当所述界面层的温度超过第一预定温度时,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性表现为疏液性,当所述界面层的温度不超过第一预定温度时,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性表现为亲液性。

3. 根据权利要求2所述的背板,其特征在于,所述界面层包括有机物本体,所述有机物本体由聚苯乙烯-聚乙烯甲基醚、聚己内酯-苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚N-异丙基丙烯酰胺中任意一种或者任意几种形成。

4. 根据权利要求3所述的背板,其特征在于,所述界面层还包括分散在所述有机物本体中的多个纳米颗粒,所述纳米颗粒包括能够导磁的纳米核和包覆所述纳米核的壳体,其中,所述纳米颗粒在所述界面层中的质量百分比不超过5%,能够导磁的纳米核包括四氧化三铁颗粒和/或具有面心结构三氧化二铁颗粒,包覆所述纳米核的壳体的材料包括二氧化硅。

5. 根据权利要求3所述的背板,其特征在于,形成所述有机物本体的材料的分子通过与位于所述主体层表面的乙烯基反应而结合在所述主体层表面,并形成所述界面层。

6. 根据权利要求1所述的背板,其特征在于,当所述界面层的温度低于第二预定温度时,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性表现为疏液性,当所述界面层的温度不低于第二预定温度时,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性表现为亲液性,

其中,形成所述界面层的材料包括聚苯乙烯-聚异戊二烯、聚氧化乙烯-聚氧化丙烯和聚异丁烯-聚二甲基硅氧烷中任意一种或者任意几种。

7. 一种有机发光二极管显示基板,所述显示基板包括背板和多层功能层,多层所述功能层包括发光层和多层共同层,所述发光层位于两层共同层之间,其特征在于,所述背板为权利要求1至6中任意一项所述的背板。

8. 一种显示装置,所述显示装置包括有机发光二极管显示基板,其特征在于,所述有机发光二极管显示基板为权利要求7所述的有机发光二极管显示基板。

9. 一种背板的制造方法,其特征在于,所述背板为权利要求1至5中任意一项所述的背板,所述制造方法包括形成像素界定层的步骤,其中,该形成像素界定层的步骤包括:

将多个纳米颗粒与有机本体液混合,以获得初始混合物,其中,所述纳米颗粒包括能够导磁的纳米核和包覆所述纳米核的壳体,所述纳米颗粒在所述界面层中的质量百分比不超过5%,所述有机本体液包括聚苯乙烯-聚乙烯甲基醚、聚己内酯-苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚N-异丙基丙烯酰胺中任意一种或者任意几种;

将所述初始混合物与主体层原液混合,获得中间混合物;

在衬底基板上涂布所述中间混合物,形成初始层;

对所述初始层进行图形化,以获得初始像素界定层,所述初始像素界定层的形状与所述像素界定层的形状一致;

将形成有初始像素界定层的衬底基板设置在磁场中进行固化,以使得所述初始像素界定层中的所述主体层原液固化形成所述主体层,并使得表面接枝有所述有机本体液的分子

的纳米颗粒移动至所述主体层的表面固化形成所述界面层,其中,能够导磁的纳米核包括四氧化三铁颗粒和/或具有面心结构三氧化二铁颗粒,包覆所述纳米核的壳体的材料包括二氧化硅;或者,该形成像素界定层的步骤包括:

形成所述主体层;

利用等离子体对所述主体层进行等离子处理;

提供具有乙烯基的硅烷偶联剂,以在等离子处理后的主体层表面形成乙烯基;

在表面形成有乙烯基的主体层表面涂布有机本体液,所述有机本体液包括聚苯乙烯-聚乙烯甲基醚、聚己内酯-苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚N-异丙基丙烯酰胺中任意一种或者任意几种;

固化,以使得所述有机本体液与所述乙烯基反应并形成所述界面层。

10. 一种有机发光二极管显示基板的制造方法,其特征在于,所述制造方法包括:

利用权利要求9所述的制造方法制造背板;

多个形成功能层的步骤,所述多个形成功能层的步骤包括多个形成共同层的步骤和在两个形成共同层的步骤之间进行的形成发光层的步骤,其中,

形成共同层的步骤包括:

调节工艺温度使得所述界面层表面的亲疏液性为亲液性;

在所述界面层表面涂布形成共同材料层;

调节工艺温度使得所述界面层表面的亲疏液性为疏液性,以使得所述共同材料层汇聚到所述像素界定层的像素开口中形成所述共同层;

形成发光层的步骤包括:

调节工艺温度使得所述界面层表面亲疏液性为疏液性;

在所述像素界定层的像素开口打印发光材料层,以使得发光材料层汇聚到所述像素界定层的像素开口中形成所述发光层。

背板及制造方法、显示基板及制造方法和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光电显示领域,具体地,涉及一种用于有机发光二极管显示基板的背板及其制造方法、包括所述背板的显示基板及其制造方法以及包括所述显示基板的显示装置。

背景技术

[0002] 在目前的有机发光二极管显示基板制造工艺中,采用溶液制程形成所述像素界定层是有效的降低成本的方式,但是如果每一层均采用喷墨打印的方式制成,由于每一层均需要使用不止一个喷头,而打印喷头是高度精密的仪器,容易堵塞,在使用一定时间后均要报废,因此成本较高。

[0003] 为降低制造成本,现有技术中采用狭缝涂布、旋涂等方式进行全面旋涂的方式制备所述有机发光二极管显示基板的共同层,但是,这种工艺制成的有机发光二极管显示基板中,共同层不能形成良好的薄膜,影响有机电致发光二极管显示基板的良率。

[0004] 因此,如何设计一种用于有机发光二极管显示基板的背板,以降低利用所述背板制造有机发光二极管显示基板的成本、并保证有机发光二极管显示基板的器件良率成为本领域亟需解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种用于有机发光二极管显示基板的背板及其制造方法、包括所述背板的显示基板及其制造方法以及包括所述显示基板的显示装置,采用所述背板制造有机发光二极管显示基板时能够降低成本,并保证所述显示基板的器件良率。

[0006] 为了至少解决上述问题之一,作为本发明第一个方面,提供了一种用于有机发光二极管显示基板的背板,所述背板包括像素界定层,其中,所述像素界定层包括主体层和设置在所述主体层表面的界面层,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性能够随该界面层的温度的变化而改变。

[0007] 优选地,当所述界面层的温度超过第一预定温度时,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性表现为疏液性,当所述界面层的温度不超过第一预定温度时,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性表现为亲液性。

[0008] 优选地,所述界面层包括有机物本体,所述有机物本体由聚苯乙烯-聚乙烯甲基醚、聚己内酯-苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚N-异丙基丙烯酰胺中任意一种或者任意几种形成。

[0009] 优选地,所述界面层还包括分散在所述有机物本体中的多个纳米颗粒,所述纳米颗粒包括能够导磁的纳米核和包覆所述纳米核的壳体,其中,所述纳米颗粒在所述界面层中的质量百分比不超过5%,能够导磁的纳米核包括四氧化三铁颗粒和/或具有面心结构三氧化二铁颗粒,包覆所述纳米核的壳体的材料包括二氧化硅。

[0010] 优选地,形成所述有机物本体的材料的分子通过与位于所述主体层表面的乙烯基

反应而结合在所述主体层表面,并形成所述界面层。

[0011] 优选地,当所述界面层的温度低于第二预定温度时,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性表现为疏液性,当所述界面层的温度不低于第二预定温度时,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性表现为亲液性,

[0012] 其中,形成所述界面层的材料包括聚苯乙烯-聚异戊二烯、聚氧化乙烯-聚氧化丙烯和聚异丁烯-聚二甲基硅氧烷中任意一种或者任意几种。

[0013] 作为本发明第二个方面,提供了一种有机发光二极管显示基板,所述显示基板包括背板和多层功能层,多层所述功能层包括发光层和多层共同层,所述发光层位于两层共同层之间,其中,所述背板为本发明所提供的所述背板。

[0014] 作为本发明第三个方面,提供了一种显示装置,所述显示装置包括有机发光二极管显示基板,其中,所述有机发光二极管显示基板为本发明所提供的所述有机发光二极管显示基板。

[0015] 作为本发明第四个方面,提供一种背板的制造方法,其中,所述背板为本发明所提供的上述背板,所述制造方法包括形成像素界定层的步骤,其中,该形成像素界定层的步骤包括:

[0016] 将多个纳米颗粒与有机本体液混合,以获得初始混合物,其中,所述纳米颗粒包括能够导磁的纳米核和包覆所述纳米核的壳体,所述纳米颗粒在所述界面层中的质量百分比不超过5%,所述有机本体液包括聚苯乙烯-聚乙烯甲基醚、聚己内酯-苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚N-异丙基丙烯酰胺中任意一种或者任意几种;

[0017] 将所述初始混合物与主体层原液混合,获得中间混合物;

[0018] 在衬底基板上涂布所述中间混合物,形成初始层;

[0019] 对所述初始层进行图形化,以获得初始像素界定层,所述初始像素界定层的形状与所述像素界定层的形状一致;

[0020] 将形成有初始像素界定层的衬底基板设置在磁场中进行固化,以使得所述初始像素界定层中的所述主体层原液固化形成所述主体层,并使得表面接枝有所述有机本体液的分子的纳米颗粒移动至所述主体层的表面固化形成所述界面层,其中,能够导磁的纳米核包括四氧化三铁颗粒和/或具有面心结构三氧化二铁颗粒,包覆所述纳米核的壳体的材料包括二氧化硅;或者,该形成像素界定层的步骤包括:

[0021] 形成所述主体层;

[0022] 利用等离子体对所述主体层进行等离子处理;

[0023] 提供具有乙烯基的硅烷偶联剂,以在等离子处理后的主体层表面形成乙烯基;

[0024] 在表面形成有乙烯基的主体层表面涂布有机本体液,所述有机本体液包括聚苯乙烯-聚乙烯甲基醚、聚己内酯-苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚N-异丙基丙烯酰胺中任意一种或者任意几种;

[0025] 固化,以使得所述有机本体液与所述乙烯基反应并形成所述界面层。

[0026] 作为本发明第五个方面,提供了一种有机发光二极管显示基板的制造方法,其中,所述制造方法包括:

[0027] 利用本发明所提供的用于有机发光二极管显示基板的背板的制造方法制造背板;

[0028] 多个形成功能层的步骤,所述多个形成功能层的步骤包括多个形成共同层的步骤和在两个形成共同层的步骤之间进行的形成发光层的步骤,其中,

[0029] 形成共同层的步骤包括:

[0030] 调节工艺温度使得所述界面层表面的亲疏液性为亲液性;

[0031] 在所述界面层表面涂布形成共同材料层;

[0032] 调节工艺温度使得所述界面层表面的亲疏液性为疏液性,以使得所述共同材料层汇聚到所述像素界定层的像素开口中形成所述共同层;

[0033] 形成发光层的步骤包括:

[0034] 调节工艺温度使得所述界面层表面亲疏液性为疏液性;

[0035] 在所述像素界定层的像素开口打印发光材料层,以使得发光材料层汇聚到所述像素界定层的像素开口中形成所述发光层。

附图说明

[0036] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0037] 图1为本发明所提供的所述用于有机发光二极管显示基板的背板的结构示意图;

[0038] 图2为本发明所提供方的包括所述背板的有机发光二极管显示基板的结构示意图;

[0039] 图3为本发明所提供用于有机发光二极管显示基板的背板的制造方法的第一种实施方式的流程示意图;

[0040] 图4为本发明所提供用于有机发光二极管显示基板的背板的制造方法的第二种实施方式的流程示意图;

[0041] 图5为本发明所提供有机发光二极管显示基板的制造方法的一种实施方式的流程示意图。

[0042] 附图标记说明

[0043] 101:主体层 102:界面层

[0044] 103:空穴注入层 104:空穴传输层

[0045] 105:发光层 106:电子传输层

[0046] 107:电子注入层 108:阳极

具体实施方式

[0047] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0048] 经本发明的发明人反复研究发现,有机发光二极管显示基板的背板的表面采用一种低表面能材料作为像素界定层,所述低表面能材料具有疏水性。在制造有机发光二极管显示基板的共同层时通过速度较快、效率较高的涂布工艺在所述像素界定层上涂布一整层共同材料层。由于涂布时的涂布速度较快,涂布过程中共同材料层的流体材料不能很好的浸润像素界定层,从而不能成膜,并且存在被甩出的风险。

[0049] 尤其是对于旋涂工艺,上述风险更加严重。

[0050] 对此,发明人认为,既然在所述有机发光二极管显示基板中,不同像素子单元的共同层材料是相同的,那么,在制造共同层时,可以通过速度较快、效率较高的涂布工艺在所述像素界定层上涂布一整层共同材料层。由于涂布时的涂布速度较快,像素界定层的表面的亲疏液性应当是亲液性,从而可以避免在涂布过程中共同材料层的流体材料被甩出。尤其是对于旋涂工艺,其旋涂辊旋转速度更快,更应当避免在旋涂过程中材料无法很好的停留在像素界定层中。旋涂结束后,像素界定层的表面的亲疏液性应当为疏液性,使得流体状态的共同层材料可以朝向距离最近的像素开口内流动汇聚,以分别形成各个有机发光二极管的共同层。

[0051] 而不同像素子单元中,发光层的材料互不相同,为了避免不同像素子单元的发光层材料混合,应当采用定位精确的喷墨打印的方式将相应的材料打印至像素开口中,此时,所述像素界定层的表面的亲疏液性应当为疏液性,从而可以避免形成发光层的材料的墨水残留在像素界定层中除了像素开口之外的部分上。

[0052] 有鉴于此,作为本发明的第一个方面,提供了一种用于有机发光二极管显示基板的背板,如图1所示,所述背板包括像素界定层,其中,所述像素界定层包括主体层101和设置在所述主体层表面的界面层102,界面层102对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性能够随该界面层102的温度的变化而改变。

[0053] 容易理解的是,背板上包括多个像素子单元,每个像素子单元都对应一个有机发光二极管。如图1所示,所述像素界定层包括多个间隔设置的像素开口,有机发光二极管的一部分设置在所述像素开口内。所述背板除了包括所述像素界定层之外,还包括衬底基板、由多个薄膜晶体管(TFT)形成的像素电路以及多个阳极108,其中,阳极108为相应有机发光二极管的阳极。

[0054] 本发明所提供的背板适用于采用溶液法制成有机发光二极管的各功能层的有机发光二极管显示基板。

[0055] 因此在本发明中,设置界面层102对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性能够随温度的变化而改变,在执行形成有机发光二极管的功能层的成膜工艺时,依据成膜工艺的需求调节界面层102的温度,以调控界面层102的亲疏液性。

[0056] 所述有机发光二极管的功能层包括发光层和多层共同层,具体地,在形成共同层时,调节工艺温度,使得界面层102在此温度下表现为亲液性,随后采用涂布工艺形成一整层共同材料层。由于界面层102的亲疏液性为亲液性,使得形成共同层的流体材料能够在界面层102铺展浸润形成良好的膜层,不会在涂布过程中团聚,位于像素开口内的流体材料也能够与像素开口的侧壁良好结合,形成均匀膜层,并且,即便在使用旋涂法形成共同材料层时,所述流体材料也不会随旋涂辊被甩出。所述流体材料在界面层102表面成膜后,再次调节工艺温度,使得界面层102在此温度下表现为疏液性。位于像素界定层上像素开口之外的部分上的流体材料会朝向像素开口流动,进一步确保像素开口内的流体材料能够形成连续的膜。

[0057] 作为一种优选实施方式,可以利用减压法去除流体材料中的溶剂,形成干燥的薄膜。

[0058] 相对于采用喷墨打印的方式形成所述共同层而言,通过涂布法形成共同层的工艺提高了效率,降低了生产成本,并且具有较高的良率。

[0059] 并且,采用喷墨打印的方式形成发光层时,调节工艺温度,使得界面层为疏液性,确保打印在像素界定层上的墨水材料可以流入像素开口内。并且,也可以利用减压法去除墨水中的溶剂,形成干燥的薄膜。

[0060] 利用喷墨打印的方式在本发明所提供的背板上形成发光层避免了相邻有机发光二极管元件之间造成不必要的混色,从而有效提升制得的所述有机发光二极管显示基板的器件良率。

[0061] 在本发明中,对如何调节温度并不做特殊的限定。例如,可以采用红外加热、电磁加热、微波加热中的任意一种对所述背板进行加热,以改变界面层的温度,进而改变界面层的亲疏液性;相应地,可以采用冷板冷却、磁冷却等方式对背板进行冷却,以改变界面层的温度,进而改变界面层的亲疏液性。

[0062] 所述界面层可以为单分子层,也可以为多分子层。

[0063] 在本发明中,所述主体层可以由聚酰亚胺类材料制成;而在制造所述界面层时,采用了亲疏液性能够随温度变化而改变的材料,其中,具有上述随温度变化而亲疏液性改变的材料可以是具有最低临界相溶温度(LCST, lower critical solution temperature)的材料,也可以是具有最高临界相溶温度(UCST, upper critical solution temperature)的材料。

[0064] 采用具有最低临界相溶温度的材料制造所述界面层,则所述界面层具有如下特性:当所述界面层的温度超过最低临界相溶温度(第一预定温度)时,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性表现为疏液性,当所述界面层的温度不超过最低临界相溶温度(第一预定温度)时,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性表现为亲液性。

[0065] 采用具有最高临界相溶温度的材料制造所述界面层,则所述界面层具有如下特性:当所述界面层的温度低于最高临界相溶温度(第二预定温度)时,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性表现为疏液性,当所述界面层的温度不低于最高临界相溶温度(第二预定温度)时,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性表现为亲液性。

[0066] 当采用具有最低临界相溶温度的材料制造所述界面层时,所述界面层可以包括有机物本体,所述有机物本体由聚苯乙烯-聚乙烯甲基醚、聚己内酯-苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚N-异丙基丙烯酰胺中任意一种或者任意几种形成。

[0067] 在这种情况下,可以利用上述形成有机物本体的材料的分子通过与位于所述主体层表面的乙烯基反应而结合在所述主体层表面,并形成所述界面层。

[0068] 具体地,通过等离子体处理在所述主体层的表面形成活性中心,然后引入乙烯基三乙氧基硅烷作为偶联剂,所述三乙氧基硅烷官能团与所述活性中心发生反应,形成一层裸露在所述主体层表面的乙烯基,然后采用自由基聚合的方法,使得所述乙烯基接枝所述有机物本体的材料的分子,以形成所述界面层。

[0069] 当然,本发明并不限于此,当采用具有最低临界相溶温度的材料制造所述界面层时,所述界面层还可以包括分散在所述有机物本体中的多个纳米颗粒,所述纳米颗粒包括能够导磁的纳米核和包覆所述纳米核的壳体,其中,所述纳米颗粒在所述界面层中的质量

百分比不超过5%，能够导磁的纳米核包括四氧化三铁颗粒和/或具有面心结构三氧化二铁颗粒(即， γ - Fe_2O_3)；包覆所述纳米核的壳体的材料包括二氧化硅。

[0070] 下面结合制造上述像素界定层的具体方法来解释为何要在有机本体内设置纳米颗粒：

[0071] 在针对上述情况，制造所述像素界定层的工艺步骤包括：将多个纳米颗粒与有机本体液混合，以获得初始混合物，其中，多个纳米颗粒表面接枝所述有机物本体材料的分子以形成网络；将所述初始混合物与主体层原液混合，获得中间混合物；在衬底基板上旋涂所述中间混合物，形成初始层；对所述初始层进行图形化，以获得初始像素界定层；将形成有初始像素界定层的衬底基板设置在磁场中进行固化。

[0072] 其中，由于四氧化三铁颗粒以及具有面心结构三氧化二铁颗粒具有导磁性，因此，利用四氧化三铁颗粒或者具有面心结构三氧化二铁颗粒的导磁性，在固化后期在磁场作用下，通过磁场将表面接枝所述有机物本体材料的分子的纳米颗粒迁移至所述主体层的表面，以形成单分子层或者多分子层的界面层。

[0073] 此外，当纳米核为具有面心结构三氧化二铁颗粒时，该纳米核在磁场环境中具有磁致生热效应，对纳米颗粒周围接枝的所述有机物本体材料进行加热，磁性粒子加热具有效率高、速度快等优点，因此，可以通过将所述背板设置在磁场内的方式实现温度调节。

[0074] 作为一种实施方式，所述纳米颗粒的粒径范围在10nm至30nm，优选地，所述纳米颗粒的粒径为20nm。上述粒径范围内的纳米颗粒会呈现超顺磁特性，因此，所述在脱离磁场作用以后，所述纳米颗粒不会存在剩磁，即所述界面层不会由于磁力作用影响后续制成的有机发光二极管器件的发光。

[0075] 由于纳米颗粒尺寸较小，因此，所述纳米颗粒具有较高的比表面积和较高的表面活性，从而便于有机物本体材料的分子接枝在纳米颗粒的表面。进一步地，由于二氧化硅本身具有较高的表面活性，因此利用其包裹在所述纳米核，更有利于有机物本体材料的分子接枝在纳米壳体的表面。

[0076] 所述纳米颗粒在所述界面层中的质量百分比不超过5%，以使得所述纳米颗粒不影响形成所述界面层的材料(即有机物本体)的化学稳定性和力学性能(此处的力学性能并非宏观的力学性能，而是微观的粒子间的力学性能)。

[0077] 通常，在制造有机发光二极管显示基板时需要将成品或半成品的有机发光二极管显示基板进行干燥。干燥工艺的温度窗口为室温(25℃至35℃)，优选地，本发明所述有机物本体由最低临界相溶温度为32℃的聚N-异丙基丙烯酰胺制成，通过干燥腔室即可实现对界面层的表面亲疏液性能进行改变，有利于降低工艺成本。相应地，多个纳米颗粒表面接枝聚N-异丙基丙烯酰胺分子以形成所述网络。

[0078] 在本发明中，当采用具有最高临界相溶温度的材料制造所述界面层时，优选地，所述具有最高临界相溶温度的材料包括聚苯乙烯-聚异戊二烯、聚氧化乙烯-聚氧化丙烯和聚异丁烯-聚二甲基硅氧烷中任意一种或者任意几种。

[0079] 作为本发明第二个方面，提供了一种有机发光二极管显示基板，所述显示基板包括背板和多层功能层，多层所述功能层包括发光层和多层共同层，所述发光层位于两层共同层之间，其中，所述背板为本发明所提供的所述用于有机发光二极管显示基板的背板。

[0080] 利用如图1所示的背板制造所述有机发光二极管显示基板，通过旋涂法在所述像

素界定层表面形成多层共同层,其中,如图2所示,所述多层共同层包括空穴注入层103、空穴传输层104、电子注入层107以及电子传输层106,其中,在形成多层共同层的过程中还包括采用喷墨打印的方式形成发光层105,发光层105形成在空穴传输层104和电子传输层106之间。当然,本发明对此不做限定,例如,由某些特殊材料制成的发光层本身具备传输电子的能力,因此可以不用独立设置电子传输层106,换言之,发光层105设置在空穴传输层104和电子注入层107之间,从而节约工艺成本。

[0081] 在上述形成所述多层共同层的工艺过程中,优选地,可以通过调节工艺温度,使得所述界面层的亲疏液性为亲液性,使得形成共同材料层的流体材料能够在界面层102铺展浸润形成良好的膜层,之后调节界面层102的亲疏液性为疏液性,使得所述形成共同材料层的流体材料从界面层102的表面汇聚到相对位置较低的所述像素开口内以形成所述共同层。

[0082] 作为本发明第三个方面,提供了一种显示装置,所述显示装置包括有机发光二极管显示基板,其中,所述显示基板为本发明所提供的上述有机发光二极管显示基板。

[0083] 作为本发明第四个方面,提供了一种用于有机发光二极管显示基板的背板的制造方法,利用该制造方法制造本发明所提供的上述背板。其中,所述制造方法包括:

[0084] 形成像素界定层,所述像素界定层包括主体层和设置在所述主体层表面的界面层,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性能够随该界面层的温度的变化而改变。

[0085] 容易理解的是,所述背板上包括多个像素子单元,每个像素子单元都对应一个有机发光二极管。如图1所示,所述像素界定层包括多个间隔设置的像素开口,有机发光二极管的一部分设置在所述像素开口内。所述背板除了包括所述像素界定层之外,还包括衬底基板、由多个薄膜晶体管(TFT)形成的像素电路以及多个阳极108,其中,阳极为相应有机发光二极管的阳极。

[0086] 在制造所述有机发光二极管显示基板时,利用溶液法制成所述共同层和所述发光层。

[0087] 在本发明中,设置界面层102对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性能够随温度的变化而改变,在执行形成有机发光二极管的功能层的成膜工艺时,依据成膜工艺的需求调节界面层102的温度,以调控界面层102的亲疏液性。

[0088] 所述有机发光二极管的功能层包括发光层和多层共同层,具体地,采用涂布工艺形成共同材料层,所述共同材料层的一部分形成在所述像素开口内,由于界面层102的亲疏液性为亲液性,使得形成共同层的流体材料能够在界面层102铺展浸润形成良好的膜层,不会在涂布过程中被甩出或团聚,从而形成具有良好连续性的膜层。

[0089] 形成膜层后,调节工艺温度,使得界面层102的亲疏液性由亲液性转变为疏液性,使得所述形成共同层的墨水从界面层102的表面汇聚到相对位置较低的像素开口内,以分别形成各个有机发光二极管的共同层。相对于采用喷墨打印的方式形成所述共同层而言,上述通过涂布形成共同层的工艺提高了效率,降低了生产成本,并且还提高了产品良率。

[0090] 并且,采用喷墨打印的方式形成发光层时,所述像素界定层的表面为疏液性,避免了相邻有机发光二极管元件之间造成不必要的混色,从而有效提升制得的所述有机发光二极管显示基板的器件良率。

[0091] 在本发明中,所述主体层可以由聚酰亚胺类材料制成;而在制造所述界面层时,采用了亲疏液性能够随温度变化而改变的材料,其中,具有上述随温度变化而亲疏液性改变的材料可以是具有最低临界相溶温度的材料,也可以是具有最高临界相溶温度的材料。

[0092] 若采用具有最低临界相溶温度的材料制造所述界面层,则所述界面层具有如下特性:当所述界面层的温度超过最低临界相溶温度(第一预定温度)时,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性表现为疏液性,当所述界面层的温度不超过最低临界相溶温度(第一预定温度)时,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性表现为亲液性。

[0093] 若采用具有最高临界相溶温度的材料制造所述界面层,则所述界面层具有如下特性:当所述界面层的温度低于最高临界相溶温度(第二预定温度)时,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性表现为疏液性,当所述界面层的温度不低于最高临界相溶温度(第二预定温度)时,所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性表现为亲液性。

[0094] 在本发明中,当采用具有最低临界相溶温度的材料制造所述界面层时,作为一种实施方式,如图3所示,形成像素界定层的步骤包括:

[0095] 步骤S1、将多个纳米颗粒与有机本体液混合,以获得初始混合物,其中,所述纳米颗粒包括能够导磁的纳米核和包覆所述纳米核的壳体,所述纳米颗粒在所述界面层中的质量百分比不超过5%,所述有机本体液包括聚苯乙烯-聚乙烯甲基醚、聚己内酯-苯乙烯-丙烯酸腈共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯-丙烯酸腈共聚物、聚N-异丙基丙烯酰胺中任意一种或者任意几种;

[0096] 步骤S2、将所述初始混合物与主体层原液混合,获得中间混合物;

[0097] 步骤S3、在衬底基板上旋涂所述中间混合物,形成初始层;

[0098] 步骤S4、对所述初始层进行图形化,以获得初始像素界定层,所述初始像素界定层的形状与所述像素界定层的形状一致;

[0099] 步骤S5、将形成有初始像素界定层的衬底基板设置在磁场中进行固化,以使得所述初始像素界定层中的所述主体层原液固化形成所述主体层,并使得表面接枝有所述有机本体液的分子的纳米颗粒移动至所述主体层的表面固化形成所述界面层,其中,能够导磁的纳米核包括四氧化三铁颗粒和/或具有面心结构三氧化二铁颗粒,包覆所述纳米核的壳体的材料包括二氧化硅。

[0100] 如上所述,在步骤S1中,将多个纳米颗粒与有机本体液混合,获得初始混合物,其中,多个所述纳米颗粒表面接枝所述有机物本体材料的分子以形成网络。

[0101] 在步骤S2中,所述主体层原液的溶质的材料包括聚酰亚胺类材料,将所述主体层原液与步骤S1制得的初始混合物混合,以获得所述中间混合物。

[0102] 执行步骤S3和步骤S4,获得初始像素界定层,其中,需要说明的是,对所述初始层进行图形化工艺中,还包括在所述初始像素界定层上形成多个间隔设置的像素开口。

[0103] 步骤S5中,对所述初始像素界定层进行固化,以使得所述初始像素界定层中的所述主体层原液固化形成所述主体层,并且在固化的后期,利用磁场诱导使得表面接枝有所述有机物本体材料的分子的纳米颗粒移动至所述主体层的表面固化形成所述界面层。

[0104] 需要说明的是,在本发明中,选择四氧化三铁颗粒和/或具有面心结构三氧化二铁

颗粒作为导磁的纳米核的原因包括以下两个方面：

[0105] 其一，利用四氧化三铁颗粒和/或具有面心结构三氧化二铁颗粒的导磁性，在形成所述界面层时，通过磁场将表面接枝所述有机物本体材料的分子的所述网络迁移至所述主体层的表面，以形成单分子层或者多分子层的界面层；

[0106] 其二，纳米颗粒在磁场环境中，具有磁致生热效应，对纳米颗粒周围接枝的所述有机物本体材料进行加热，磁性粒子加热具有效率高、速度快等优点，因此，可以通过将所述背板设置在磁场内的方式实现温度调节。

[0107] 在上述实施方式中，所述纳米颗粒的粒径范围在10nm至30nm，优选地，所述纳米颗粒的粒径是20nm。上述粒径范围内的纳米颗粒会呈现超顺磁特性，因此，所述在脱离磁场作用以后，所述纳米颗粒不会存在剩磁，即所述界面层不会由于磁力作用影响后续制成的有机发光二极管器件的发光。

[0108] 容易理解的是，由于纳米颗粒尺寸较小，因此，所述纳米颗粒具有较高的比表面积和较高的表面活性，从而便于有机物本体材料的分子接枝在纳米颗粒的表面。进一步地，由于二氧化硅本身具有较高的表面活性，因此利用其包裹在所述纳米核，更有利于有机物本体材料的分子接枝在纳米壳体的表面。所述纳米颗粒在所述界面层中的质量百分比不超过5%，以使得所述纳米颗粒不影响形成所述界面层的材料（即有机物本体）的化学稳定性和力学性能（此处的力学性能并非宏观的力学性能，而是微观的粒子间的力学性能）。

[0109] 在本发明中，当采用具有最低临界相溶温度的材料制造所述界面层时，作为另一种实施方式，如图4所示，形成所述像素界定层的步骤包括：

[0110] 步骤S1'、形成所述主体层；

[0111] 步骤S2'、利用等离子体对所述主体层进行等离子处理；

[0112] 步骤S3'、提供具有乙烯基的硅烷偶联剂，以在等离子处理后的主体层表面形成乙烯基；

[0113] 步骤S4'、在表面形成有乙烯基的主体层表面旋涂有机本体液，所述有机本体液包括聚苯乙烯-聚乙烯甲基醚、聚己内酯-苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚N-异丙基丙烯酰胺中任意一种或者任意几种；

[0114] 步骤S5'、固化，以使得所述有机本体液与所述乙烯基反应并形成所述界面层。

[0115] 如上所述，在步骤S1'中，在衬底基板上形成所述主体层，其中，作为一种优选地实施方式，制成所述主体层的材料可以为聚酰亚胺类材料。此外，在形成主体层的步骤中还包括形成多个间隔设置的像素开口。

[0116] 在步骤S2'中，利用等离子体对所述主体层进行处理，在所述主体层的表面形成活性中心。其中，优选地，所述等离子体可以为氩(Ar)等离子体。

[0117] 在步骤S3'中，引入具有乙烯基的硅烷偶联剂，以使得所述具有乙烯基的硅烷偶联剂与所述主体层的表面形成活性中心发生反应，在所述主体层的表面形成一层乙烯基。其中，优选地，具有乙烯基的硅烷偶联剂可以是乙烯基三乙氧基硅烷。

[0118] 在步骤S4'和步骤S5'中，采用自由基聚合方法，在表面形成有乙烯基的主体层表面旋涂有机本体液，所述乙烯基接枝所述有机本体液中溶质分子形成具有多分子层结构的所述界面层，其中，优选地，所述有机本体液中溶质可以为聚N-异丙基丙烯酰胺。

[0119] 在本发明中，当采用以最高临界相溶温度为固有特性的材料制造所述界面层时，

优选地,所述具有最高临界相溶温度的材料包括聚苯乙烯-聚异戊二烯、聚氧化乙烯-聚氧化丙烯和聚异丁烯-聚二甲基硅氧烷中任意一种或者任意几种。

[0120] 作为本发明第五个方面,提供了一种有机发光二极管显示基板的制造方法,所述制造方法包括:

[0121] 利用本发明所提供的所述的制造方法制造背板;

[0122] 多个形成功能层的步骤,所述多个形成功能层的步骤包括多个形成共同层的步骤和在两个形成共同层的步骤之间进行的形成发光层的步骤,其中,

[0123] 形成共同层的步骤包括:

[0124] 调节工艺温度使得所述界面层表面的亲疏液性为亲液性;

[0125] 在所述界面层表面涂布形成共同材料层;

[0126] 调节工艺温度使得所述界面层表面的亲疏液性为疏液性,

[0127] 以使得所述共同材料层汇聚到所述像素界定层的像素开口中形

[0128] 成所述共同层;

[0129] 形成发光层的步骤包括:

[0130] 调节工艺温度使得所述界面层表面亲疏液性为疏液性;

[0131] 在所述像素界定层的像素开口打印发光材料层,以使得发光材料层汇聚到所述像素界定层的像素开口中形成所述发光层。

[0132] 如上所述,利用所述背板采用涂布法在所述背板上形成所述多层共同层,其中,需要说明的是,所述共同层包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层,在制造工艺中,多个共同层并非依次执行,在形成所述空穴传输层的步骤和形成电子传输层的步骤之间还包括形成发光层的工艺步骤,之后再依次形成电子传输层和电子注入层,当然,若用于制造所述发光层的材料本身具备一定的电子传输特性,则在形成所述发光层之后,可以直接形成电子传输层,从而节约一次成膜工艺,降低成本。

[0133] 为了便于理解上述有机发光二极管显示基板的制造方法,作为一种优选地实施方式,如图5所示,所述制造方法包括:

[0134] 步骤Step1、制造背板;

[0135] 所述背板即采用本发明所提供的所述制造方法制造。

[0136] 步骤Step2、调节工艺温度使得所述界面层表面的亲疏液性为亲液性,在所述界面层表面涂布用于形成空穴注入层的流体材料,调节工艺温度使得所述界面层表面的亲疏液性由亲液性变为疏液性,以使得所述形成空穴注入层的流体材料汇聚到所述像素界定层的像素开口中形成所述共同层;

[0137] 上述形成空穴注入层的步骤中,调节工艺温度,使得所述界面层的亲疏液性为亲液性,采用涂布法使得形成空穴注入层的流体材料能够在所述界面层铺展浸润形成良好的膜层,之后调节工艺温度,使得所述界面层的亲疏液性为疏液性,使得所述形成空穴注入层的墨水从所述界面层的表面进入到相对位置较低的所述像素开口内,去除空穴注入层的流体材料的溶剂、干燥成膜以形成所述空穴注入层。

[0138] 步骤Step3、调节工艺温度使得所述界面层表面的亲疏液性为亲液性,在所述界面层表面旋涂用于形成空穴传输层的流体材料,调节工艺温度使得所述界面层表面的亲疏液性由亲液性变为疏液性,以使得所述形成空穴传输层的流体材料汇聚到所述像素界定层的

像素开口中形成所述共同层；

[0139] 上述形成空穴传输层的步骤中，调节工艺温度，使得所述界面层的亲疏液性为亲液性，采用涂布法使得形成空穴传输层的流体材料能够在所述界面层铺展浸润形成良好的膜层，之后调节工艺温度，使得所述界面层的亲疏液性为疏液性，使得所述形成空穴传输层的流体材料从所述界面层的表面进入到相对位置较低的所述像素开口内，去除空穴传输层的流体材料的溶剂、干燥成膜以形成所述空穴传输层。

[0140] 步骤Step4、调节工艺温度使得所述界面层表面亲疏液性为疏液性，在所述像素界定层的像素开口打印用于形成发光材料层的墨水，以使得发光材料层的墨水汇聚到所述像素界定层的像素开口中形成所述发光层；

[0141] 在形成发光层的步骤中，调节工艺温度，使得所述界面层的亲疏液性为疏液性，采用喷墨打印的方式将对应像素子单元发光颜色的墨水打印到所述对应像素开口中，去除所述墨水的溶剂、干燥成膜以形成所述发光层。其中，由于所述界面层的亲疏液性为疏液性，喷墨打印过程中溅射到像素开口之外的墨水会从所述界面层的表面汇聚到相对位置较低的所述像素开口内，因此在所述界面层表面不会残留用于形成发光层的墨水。

[0142] 步骤Step5、调节工艺温度使得所述界面层表面的亲疏液性为亲液性，在所述界面层表面旋涂用于形成电子传输层的流体材料，调节工艺温度使得所述界面层表面的亲疏液性由亲液性变为疏液性，以使得所述形成电子传输层的流体材料汇聚到所述像素界定层的像素开口中形成所述共同层；

[0143] 上述形成电子传输层的步骤中，调节工艺温度，使得所述界面层的亲疏液性为亲液性，采用涂布法使得形成电子传输层的流体材料能够在所述界面层铺展浸润形成良好的膜层，之后调节工艺温度，使得所述界面层的亲疏液性为疏液性，使得所述形成电子传输层的流体材料从所述界面层的表面进入到相对位置较低的所述像素开口内，去除电子传输层的流体材料的溶剂、干燥成膜以形成所述电子传输层。

[0144] 步骤Step6、调节工艺温度使得所述界面层表面的亲疏液性为亲液性，在所述界面层表面旋涂用于形成电子注入层的流体材料，调节工艺温度使得所述界面层表面的亲疏液性由亲液性变为疏液性，以使得所述形成电子注入层的流体材料汇聚到所述像素界定层的像素开口中形成所述共同层。

[0145] 上述形成电子注入层的步骤中，调节工艺温度，使得所述界面层的亲疏液性为亲液性，采用旋涂法使得形成电子注入层的流体材料能够在所述界面层铺展浸润形成良好的膜层，之后调节工艺温度，使得所述界面层的亲疏液性为疏液性，使得所述形成电子注入层的流体材料从所述界面层的表面进入到相对位置较低的所述像素开口内，去除电子注入层的流体材料的溶剂、干燥成膜以形成所述电子注入层。

[0146] 在上述实施方式中，通过旋涂法形成共同层的工艺相对于采用喷墨打印的方式形成所述共同层而言，提高了效率，从而降低了生产成本。并且，采用喷墨打印的方式形成发光层时，像素界定层的表面为疏液性，避免了相邻有机发光二极管元件之间造成不必要的混色，从而有效提升制得的所述有机发光二极管显示基板的器件良率。

[0147] 本发明对形成共同层方法不作限定，例如，除了所述涂布法可以为旋涂、狭缝涂布、喷雾法中的任意一种。

[0148] 需要说明的是，所述调节工艺温度的方式包括加热和冷却，具体选择加热还是冷

却需依据具体工艺需求(即所述界面层的亲疏液性)而定。此外,本发明对于加热和冷却的具体方式不作限定,作为一种实施方式,所述加热方式可以是热板式、红外式、电磁式以及微波式,所述冷却方式可以是冷板式以及磁冷式。

[0149] 采用本发明所提供的背板形成共同层和发光层时,通过调节温度的方式即可实现对所述像素界定层中所述界面层的亲疏液性的动态调整,简单易行,并且对所形成的所述共同层和所述发光层也没有污染和损伤。

[0150] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

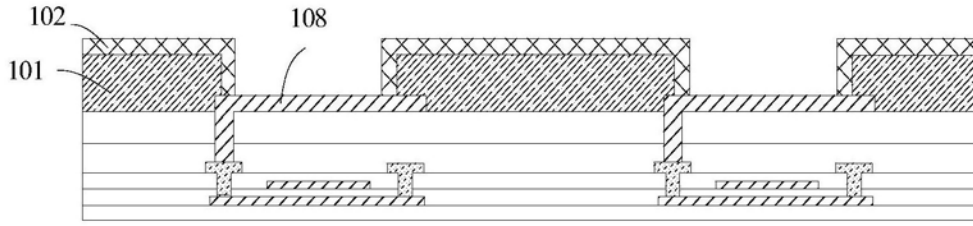


图1

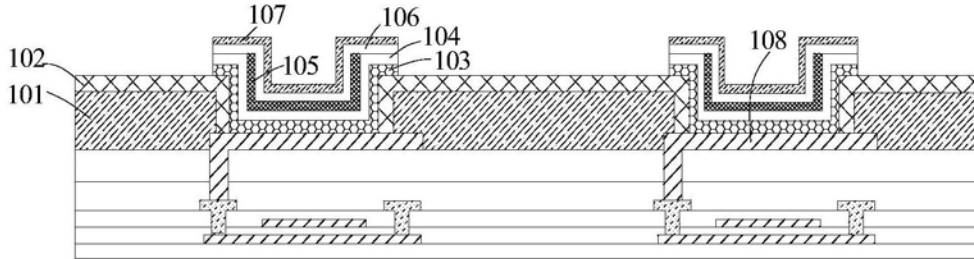


图2

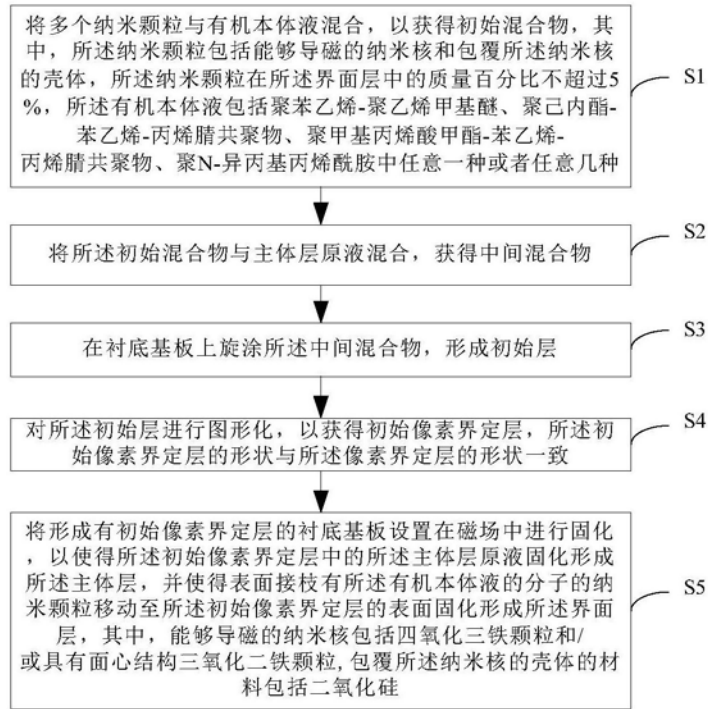


图3

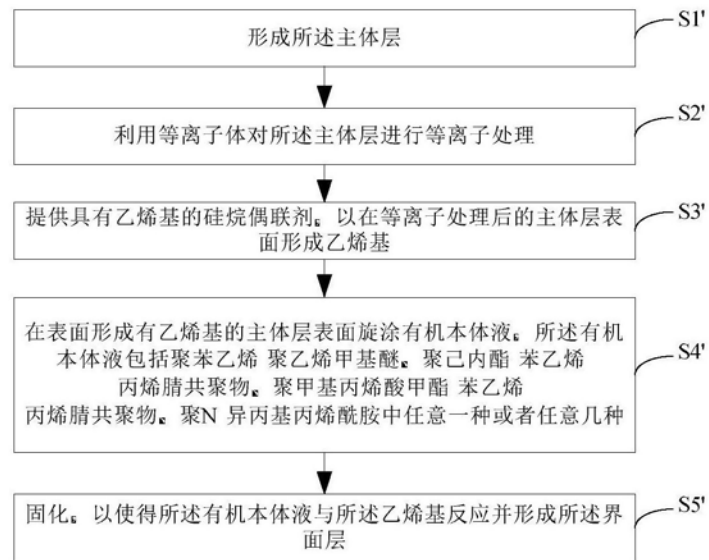


图4

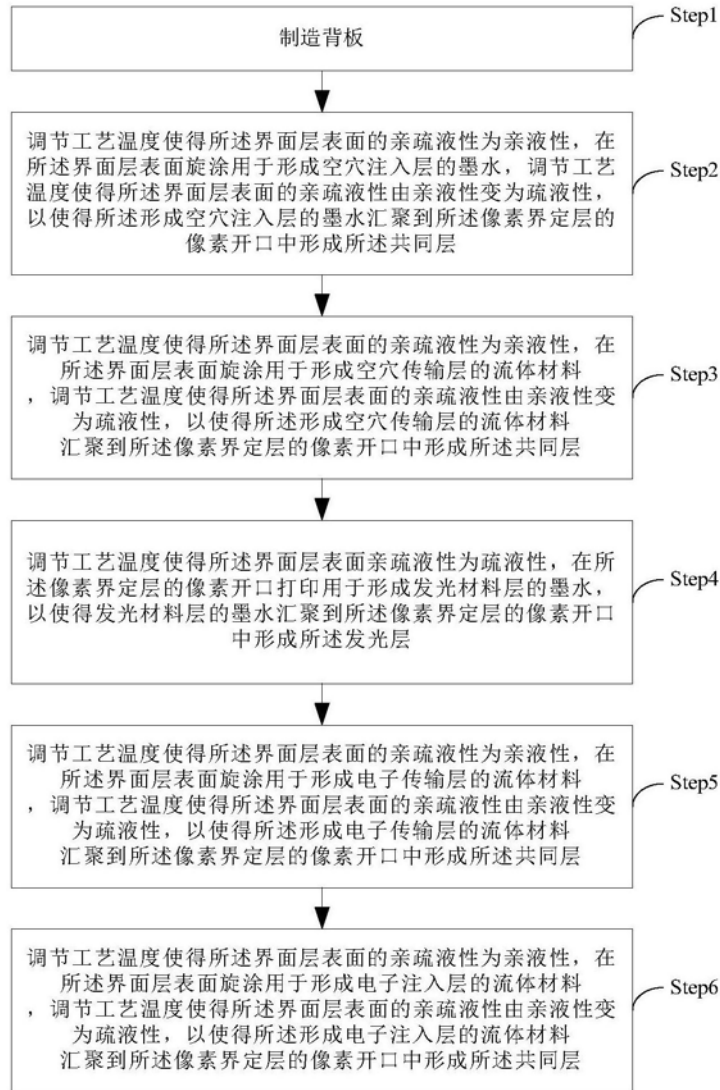


图5

专利名称(译)	背板及制造方法、显示基板及制造方法和显示装置		
公开(公告)号	CN109192875A	公开(公告)日	2019-01-11
申请号	CN201811025032.1	申请日	2018-09-04
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	代青		
发明人	代青		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/0005 H01L51/5012 H01L27/3244 H01L27/3246 H01L51/0024 H01L51/0026 H01L51/0096 H01L51/0003 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/56 H01L2227/323 H01L2251/5369		
代理人(译)	陈源		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种用于有机发光二极管显示基板的背板，所述背板包括像素界定层，所述像素界定层包括主体层和设置在所述主体层表面的界面层，所述界面层对于形成有机发光二极管的功能层的亲疏液性能够随该界面层的温度的变化而改变。本发明还提供了一种用于有机发光二极管显示基板的背板的制造方法、包括所述背板的显示基板及其制造方法以及包括所述显示基板的显示装置，采用所述背板制造有机发光二极管显示基板时能够降低成本，并保证所述显示基板的器件良率。

