



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109360839 A

(43)申请公布日 2019.02.19

(21)申请号 201811125887.1

(22)申请日 2018.09.26

(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 北京博思佳知识产权代理有

限公司 11415

代理人 林祥

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

B82Y 30/00(2011.01)

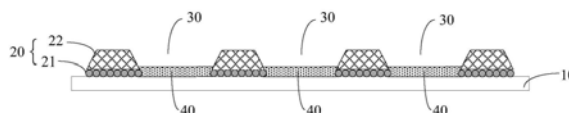
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

### (54)发明名称

显示基板及其制备方法、显示面板、纳米微粒的制备方法

### (57)摘要

本发明公开了一种显示基板及其制备方法、显示面板、双亲性纳米微粒的制备方法,该显示基板包括:衬底基板;像素界定层,形成在所述衬底基板上;其中,所述像素界定层包括双亲性纳米微粒阵列层和疏液层,所述双亲性纳米微粒阵列层的厚度小于所述疏液层的厚度;所述双亲性纳米微粒阵列层位于靠近所述衬底基板的一侧,所述疏液层位于所述双亲性纳米微粒阵列层上。该显示基板有利于其上形成厚度较为均匀的有机发光层,提高形成在显示基板上的有机发光二极管的使用寿命和显示画面的效果。



1. 一种显示基板,其特征在于,包括:

衬底基板;

像素界定层,形成在所述衬底基板上;

其中,所述像素界定层包括双亲性纳米微粒阵列层和疏液层,所述双亲性纳米微粒阵列层的厚度小于所述疏液层的厚度;

所述双亲性纳米微粒阵列层位于靠近所述衬底基板的一侧,所述疏液层位于所述双亲性纳米微粒阵列层上。

2. 根据权利要求1所述的基板,其特征在于,

所述双亲性纳米微粒阵列层中的各双亲性纳米微粒的一部分表面为亲液表面,另一部分表面为疏液表面;

所述亲液表面位于靠近所述衬底基板的一侧,所述疏液表面位于远离所述衬底基板的一侧。

3. 根据权利要求2所述的基板,其特征在于,

所述双亲性纳米微粒的一半表面为所述亲液表面,另一半表面为所述疏液表面。

4. 根据权利要求3所述的基板,其特征在于,

所述亲液表面为具有磁性的膜层。

5. 根据权利要求4所述的基板,其特征在于,

所述磁性的膜层为含有磁性阴离子的聚合物膜层。

6. 一种双亲性纳米微粒的制备方法,其特征在于,包括:

将纳米微粒溶液形成在一衬底上,并使所述溶液中的溶剂挥发以在所述衬底上形成纳米微粒阵列,所述纳米微粒的表面具有疏液性表面活性剂;

在所述纳米微粒阵列上滴加含有磁性阴离子的液态聚合物,使所述含有磁性阴离子的液态聚合物吸附在所述纳米微粒阵列中的各纳米微粒的部分表面;

对所述纳米微粒阵列进行光照处理使各所述纳米微粒的部分表面形成含有磁性阴离子的聚合物膜层,所述含有磁性阴离子的聚合物膜层具有亲液性;

将所述纳米微粒阵列从所述衬底上分离,得到双亲性纳米微粒。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,在对所述纳米微粒阵列进行光照处理使各所述纳米微粒的部分表面形成含有磁性阴离子的聚合物膜层,之后还包括:

采用界面自组合法对所述纳米微粒阵列进行处理,增强所述纳米微粒阵列中的各所述纳米微粒的未形成含有磁性阴离子的聚合物膜层的另一部表面的表面活性剂的疏液性。

8. 一种显示基板的制备方法,其特征在于,包括:

提供一衬底基板;

在所述衬底基板上形成像素界定层;

其中,所述像素界定层包括双亲性纳米微粒阵列层和疏液层,所述双亲性纳米微粒阵列层的厚度小于所述疏液层的厚度;

所述双亲性纳米微粒阵列层位于靠近所述衬底基板的一侧,所述疏液层位于所述双亲性纳米微粒阵列层上。

9. 根据权利要求8所述的制备方法,其特征在于,在所述衬底基板上形成像素界定层,包括:

将权利要求6或7制备出的多个双亲性纳米微粒掺杂在疏液材料胶液中；

将所述疏液材料胶液形成在所述衬底基板上；

对所述疏液材料胶液进行干燥处理，并在所述衬底基板未形成所述疏液材料胶液的一侧施加磁场，使所述双亲性纳米微粒向朝向所述衬底基板的一侧迁移在靠近所述衬底基板的一侧形成双亲性纳米微粒阵列层，并在所述双亲性纳米微粒阵列层上形成疏液层，且所述双亲性纳米微粒阵列层中的各双亲性纳米微粒的含有磁性阴离子的聚合物膜层的表面位于靠近所述衬底基板的一侧；

对所述双亲性纳米微粒阵列层和所述疏液层进行图案化，去除部分区域的所述双亲性纳米微粒阵列层和所述疏液层，保留的所述双亲性纳米微粒阵列层和所述疏液层形成像素界定层。

10. 一种显示面板，其特征在于，包括权利要求1-5任一项所述的显示基板。

## 显示基板及其制备方法、显示面板、纳米微粒的制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及显示基板及其制备方法、显示面板、纳米微粒的制备方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管OLED (Organic light-emitting diodes, OLED) 为一种主动发光的器件,显示面板可采用OLED器件作为发光元件,制作成OLED显示面板。

[0003] OLED显示面板包括显示基板,显示基板包括衬底基板和形成在衬底基板上的呈矩阵排列的像素单元,每个像素单元可包括多个发光颜色不同的有机发光二极管,有机发光二极管包括有机发光层。

[0004] 可通过喷墨打印的方法在衬底基板上形成有机发光层,在衬底基板上打印的有机发光层的墨滴在未干燥之前具有一定流动性,为避免相邻的不同颜色的有机发光层的墨滴因流动而发生混色,在衬底基板上设置有像素界定层。像素界定层具有开口,有机发光层形成在开口内,这样通过像素界定层限定有机发光层所在区域,开口所在区域即为有机发光单元的发光区域。

[0005] 现有的形成在像素界定层的开口内的有机发光层存在膜层厚度不均匀的问题。

### 发明内容

[0006] 本发明提供一种显示基板及其制备方法、显示面板、双亲性纳米微粒的制备方法,以解决相关技术中的不足。

[0007] 根据本发明实施例的第一方面,提供一种显示基板,包括:

[0008] 衬底基板;

[0009] 像素界定层,形成在所述衬底基板上;

[0010] 其中,所述像素界定层包括双亲性纳米微粒阵列层和疏液层,所述双亲性纳米微粒阵列层的厚度小于所述疏液层的厚度;

[0011] 所述双亲性纳米微粒阵列层位于靠近所述衬底基板的一侧,所述疏液层位于所述双亲性纳米微粒阵列层上。

[0012] 可选的,所述双亲性纳米微粒阵列层中的各双亲性纳米微粒的一部分表面为亲液表面,另一部分表面为疏液表面;

[0013] 所述亲液表面位于靠近所述衬底基板的一侧,所述疏液表面位于远离所述衬底基板的一侧。

[0014] 可选的,所述双亲性纳米微粒的一半表面为所述亲液表面,另一半表面为所述疏液表面。

[0015] 所述亲液表面为具有磁性的膜层。

[0016] 可选的,所述磁性的膜层为含有磁性阴离子的聚合物膜层。

[0017] 根据本发明实施例的第二方面,提供一种双亲性纳米微粒的制备方法,包括:

[0018] 将纳米微粒溶液形成在一衬底上,并使所述溶液中的溶剂挥发以在所述衬底上形成纳米微粒阵列,所述纳米微粒的表面具有疏液性表面活性剂;

[0019] 在所述纳米微粒阵列上滴加含有磁性阴离子的液态聚合物,使所述含有磁性阴离子的液态聚合物吸附在所述纳米微粒阵列中的各纳米微粒的部分表面;

[0020] 对所述纳米微粒阵列进行光照处理使各所述纳米微粒的部分表面形成含有磁性阴离子的聚合物膜层,所述含有磁性阴离子的聚合物膜层具有亲液性;

[0021] 将所述纳米微粒阵列从所述衬底上分离,得到双亲性纳米微粒。

[0022] 可选的,在对所述纳米微粒阵列进行光照处理使各所述纳米微粒的部分表面形成含有磁性阳离子的聚合物膜层,之后还包括:

[0023] 采用界面自组装法对所述纳米微粒阵列进行处理,增强所述纳米微粒阵列中的各所述纳米微粒的未形成含有磁性阴离子的聚合物膜层的另一部表面的表面活性剂的疏液性。

[0024] 根据本发明实施例的第三方面,提供一种显示基板的制备方法,包括:

[0025] 提供一衬底基板;

[0026] 在所述衬底基板上形成像素界定层;

[0027] 其中,所述像素界定层包括双亲性纳米微粒阵列层和疏液层,所述双亲性纳米微粒阵列层的厚度小于所述疏液层的厚度;

[0028] 所述双亲性纳米微粒阵列层位于靠近所述衬底基板的一侧,所述疏液层位于所述双亲性纳米微粒阵列层上。

[0029] 可选的,在所述衬底基板上形成像素界定层,包括:

[0030] 将上述方法制备出的多个双亲性纳米微粒掺杂在疏液材料胶液中;

[0031] 将所述疏液材料胶液形成在所述衬底基板上;

[0032] 对所述疏液材料胶液进行干燥处理,并在所述衬底基板未形成所述疏液材料胶液的一侧施加磁场,使所述双亲性纳米微粒向朝向所述衬底基板的一侧迁移在靠近所述衬底基板的一侧形成双亲性纳米微粒阵列层,并在所述双亲性纳米微粒阵列层上形成疏液层,且所述双亲性纳米微粒阵列层中的各双亲性纳米微粒的含有磁性阴离子的聚合物膜层的表面位于靠近所述衬底基板的一侧;

[0033] 对所述双亲性纳米微粒阵列层和所述疏液层进行图案化,去除部分区域的所述双亲性纳米微粒阵列层和所述疏液层,保留的所述双亲性纳米微粒阵列层和所述疏液层形成像素界定层。

[0034] 根据本发明实施例的第四方面,提供一种显示面板,包括上述任一项所述的显示基板。

[0035] 根据上述技术方案可知,该显示基板有利于其上形成厚度较为均匀的有机发光层,提高形成在显示基板上的有机发光二极管的使用寿命和显示画面的效果。

[0036] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本发明。

## 附图说明

[0037] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施

例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0038] 图1是相关技术提供的一种显示基板的截面结构示意图;

[0039] 图2是相关技术提供的另一种显示基板的截面结构示意图;

[0040] 图3是本发明一实施例示出的显示基板的截面结构示意图;

[0041] 图4是本发明另一实施例示出的显示基板的截面结构示意图;

[0042] 图5是本发明另一实施例示出的双亲性纳米微粒的制备方法的流程图;

[0043] 图6A-图6C本发明一实施例示出的显示基板的制备方法中的各步骤中显示基板的截面结构示意图。

## 具体实施方式

[0044] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0045] 图1为相同技术提供的显示基板的截面结构示意图,如图1所示,该显示基板包括:衬底基板1,衬底基板1上形成有像素界定层2,像素界定层2具有多个开口3,可采用打印方式在各开口内形成有机发光层4。

[0046] 像素界定层的材料可为有机材料,在衬底基板上形成像素界定层时,可采用喷墨打印的方式将包含有机材料的溶液形成在衬底基板上,然后进行干燥,去除溶液中的溶剂后形成像素界定层。

[0047] 在上述溶液中通常加入含氟的低表面能小分子,在对溶液干燥成膜过程中利用界面能的不同,含氟小分子会上浮达到顶部,干燥后形成的像素界定层2中,像素界定层2的顶部,即远离衬底基板的一侧形成一层疏液层201,靠近衬底基板1的一侧形成由有机材料构成的亲液层202。

[0048] 像素界定层的上表面由于为疏液层,可以使打印过程中部分下落轨迹稍微偏离像素界定层的开口的有机发光层墨滴落入到开口内,避免相邻的像素单元中的有机发光层混色。

[0049] 但是由于有机材料的特性,其中添加的低表面能的小分子不能过多,因此形成的像素界定层2中的疏液层201部分的厚度较薄,而亲液层202的部分的厚度较厚,通常亲液层202厚度为疏液层201厚度的4-5倍,这样造成形成在开口3内的有机发光层4在与像素界定层2侧面接触的边缘攀爬过高,如图1所示,开口3内的有机发光层4的膜层厚度不均匀,有机发光层4在位于开口3的中间部分的厚度小于其与像素界定层2侧面接触的边缘部分的厚度,有机发光层3的边缘部分例如为图1中示出的位于虚线框D1和D2内的部分,有机发光层4的膜层厚度不均匀影响有机发光二极管的使用寿命和显示画面的效果。

[0050] 相关技术提供一种方案,参照图2所示,像素界定层包括两层,此处称为第一像素界定层5和第二像素界定层6,第一像素界定层5和第二像素界定层6依次形成在衬底基板1上,即第一像素界定5层位于靠近衬底基板1的一侧,第二像素界定层6位于第一像素界定层5上。衬底基板1上还形成有阳极7,阳极7位于像素界定层形成的开口内,且阳极7的边缘位于第一像素界定层5下方。

[0051] 第一像素界定层5为亲液层,第二像素界定层6为可以为上述的图1中的像素界定层,该第二像素界定层6的顶部为疏液层601,剩余部分为亲液层602。上述第一像素界定层5的材料可采用无机的高绝缘性材料,例如二氧化硅等,该第一像素界定层5的厚度较薄,第二像素界定层6中的亲液层602部分的厚度较厚,并且相邻的两第一像素界定层5之间的距离大于相邻的两第二像素界定层6之间的距离,也就第一像素界定层5中形成的开口较小,第二像素界定层6中形成的开口较大,阳极7的边缘位于第一像素界定层2下方,阳极7的边缘部分被第一像素界定层5遮挡,使有机发光层4的边缘部分不发光,例如有机发光层4的边缘部分例如为图2中示出的位于虚线框D3和D4内的部分,可以在一定程度上补偿由于有机发光层4的膜层不均匀的问题。

[0052] 上述的像素界定层包括两层结构,一方面制备工艺复杂,且第一像素界定层和第二像素界定层的精确对位难度较大,另一方面,在衬底基板上形成像素界定层之前,通常需要形成有机发光二极管的阳极,阳极的材料通常采用的是无机材料,需要采用刻蚀等工艺进行图案化,刻蚀工艺会对已经形成在衬底基板上的阳极等造成一定的损伤,影响有机发光二极管的电学性能。

[0053] 据此,本发明实施例提供一种显示基板,如图3所示,该显示基板包括:

[0054] 衬底基板10;

[0055] 像素界定层20,形成在衬底基板10上;

[0056] 其中,像素界定层20包括双亲性纳米微粒阵列层21和疏液层22,双亲性纳米微粒阵列层21的厚度小于疏液层22的厚度;

[0057] 双亲性纳米微粒阵列层21位于靠近衬底基板10的一侧,疏液层22位于双亲性纳米微粒阵列层21上。

[0058] 上述的衬底基板可以为硬质基板或者柔性基板。硬质基板材料例如为玻璃,柔性基板材料例如为聚酰亚胺PI (Polyimide, 简称PI) 聚合物、聚碳酸酯PC (Polycarbonate, 简称PC) 树脂、聚对苯二甲酸类PET (Polyethylene terephthalate, 简称PET) 塑料等。采用柔性基板可以适用于制作柔性显示面板。

[0059] 对于实现彩色画面的OLED显示基板而言,显示基板的衬底基板上设置有矩阵排列的像素单元,每个像素单元可包括多个发光颜色不同的有机发光二极管。

[0060] 有机发光二极管可以包括阳极、有机发光层和阴极等,有机发光层可以包括发光层,还可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层中的一层或者多层的组合。

[0061] 可通过喷墨打印的方法在衬底基板上形成有机发光层,为避免相邻的不同颜色的有机发光层的墨滴因流动而发生混色,在衬底基板上设置有像素界定层(Pixel Define Layer, 简称PDL)。

[0062] 像素界定层20具有多个开口30,各开口20内分别形成有机发光层40,这样通过像素界定层20限定有机发光层40所在区域,开口30所在区域即为有机发光层40的发光区域,发光颜色不同的两相邻有机发光层40之间不会发生混色。

[0063] 本实施例中,像素界定层包括双亲性纳米微粒阵列层和疏液层,双亲性纳米微粒阵列层为由多个双亲性纳米微粒阵列排布形成的膜层,双亲性纳米微粒(也称为Janus型微粒)指同一纳米微粒具有两种不同的化学性质,纳米微粒的一部分表面具有亲液性,另一部

分表面具有疏液性。

[0064] 液体在固体表面的润湿特性可以反映对液体的不同性质,液体中液滴与固体表面的接触角越大,润湿性越差,其疏液性越强,反之,液滴与固体表面的接触角越小,润湿性越强,其亲液性越强,可以设置一接触角阈值,大于等于该接触角阈值认为具有疏液性,小于该接触角阈值认为具有亲液性。

[0065] 上述的双亲性纳米微粒为固体微粒,其亲液性和疏液性指对有机发光层的墨滴而言,由于双亲性纳米微粒阵列层位于靠近衬底基板的一侧,而疏液层位于双亲性纳米微粒阵列层上,即双亲性纳米微粒阵列层更靠近衬底基板,衬底基板上依次形成层叠的双亲性纳米微粒阵列层和疏液层,以衬底基板形成上述界定层的一面朝上为例,像素界定层的上部为疏液层,下部为双亲性纳米微粒阵列层。

[0066] 由于双亲性纳米微粒的部分表面具有亲液性,双亲性纳米微粒阵列层和疏液层可组成具有两种性质的像素界定层,而双亲性纳米微粒阵列层位于靠近衬底基板的一侧,使像素界定层位于下部的部分为具有亲液性的层,而该亲液性部分的厚度可以通过控制双亲性纳米微粒的直径确定。可使双亲性纳米微粒阵列层的厚度小于疏液层的厚度,并且可形成与打印的有机发光层的厚度相当的双亲性纳米微粒阵列层,这样不会因亲液部分过厚造成有机发光层在与像素界定层侧面接触的边缘攀爬过高的问题,有机发光层在边缘部分的厚度与其中间部分的厚度相当,形成厚度较为均匀的有机发光层,有利于提高有机发光二极管的使用寿命和显示画面的效果。

[0067] 在一个可选的实施方式中,如图4所示,双亲性纳米微粒阵列层21中的各双亲性纳米微粒210的一部分表面为亲液表面(图4中示出的双亲性纳米微粒中深色点填充的部分),另一部分表面为疏液表面(图4中示出的双亲性纳米微粒中浅色斜线填充的部分);

[0068] 亲液表面位于靠近衬底基板10的一侧,疏液表面位于远离衬底基板10的一侧。

[0069] 双亲性纳米微粒阵列层中的各双亲性纳米微粒具有两种不同的性质,其中,对于每个双亲性纳米微粒而言,一部分表面为亲液表面,另一部分表面为疏液表面。

[0070] 本实施例中,双亲性纳米微粒的亲液表面位于靠近衬底基板的一侧,而疏液表面位于远离衬底基板的一侧,即各双亲性纳米微粒的亲液表面更靠近衬底基板,这样,使像素界定层的底部具有亲液性,位于底部上方的其他部分具有疏液性,像素界定层具有亲液性的部分与具有疏液性的部分的分界为双亲性纳米微粒的亲液表面与疏液表面的分界面。

[0071] 亲液表面位于靠近衬底基板的一侧,可使打印的在像素界定层的开口内的有机发光层的边缘与双亲性纳米微粒阵列层充分接触,有利于在开口内形成厚度均匀的有机发光层。

[0072] 在一些例子中,双亲性纳米微粒的一半表面为亲液表面,另一半表面为疏液表面。

[0073] 本实施例中,双亲性纳米微粒的一半表面为亲液表面,另一半表面为疏液表面,像素界定层中具有亲液性部分的厚度为双亲性纳米微粒的半径,有利于精确控制亲液部分的厚度。

[0074] 在一些例子中,亲液表面为具有磁性的膜层,磁性的膜层例如为含有磁性阴离子的聚合物膜层。

[0075] 上述的双亲性纳米微粒的亲液表面为具有磁性的膜层,使双亲性纳米微粒具有磁性,在将双亲性纳米微粒形成在衬底基板上时,可通过施加外部磁场的方式,使双亲性纳米



微粒的亲液表面位于靠近衬底基板的一侧,方便在靠近衬底基板的一侧形成双亲性纳米微粒阵列层。

[0076] 本发明实施例还提供一种双亲性纳米微粒的制备方法,参照图5所示,该方法包括:

[0077] 步骤S10、将纳米微粒溶液形成在一衬底上,并使溶液中的溶剂挥发以在衬底上形成纳米微粒阵列,纳米微粒的表面具有疏液性表面活性剂。

[0078] 具体而言,首先形成纳米微粒溶液,该溶液包括纳米微粒、有机溶剂和水,纳米微粒为粒径为纳米数量级的微粒,纳米微粒例如为二氧化硅纳米球或者金纳米球等。有机溶剂例如为:甲醇或者异丙醇等,将纳米微粒分散在溶剂中形成纳米微粒溶液。该溶液中纳米微粒、有机溶剂和水的比例例如为1:1:1。

[0079] 可采用涂覆或者喷墨打印等方式将纳米微粒溶液形成在衬底上,衬底可以为玻璃基板或其他材质的基板,为了使纳米微粒均匀的分散在溶剂中,纳米微粒的表面具有表面活性剂,且该表面活性剂具有疏液性,表面活性剂的材料例如为:3-溴丙基三氯硅烷。

[0080] 可采用加热的方式,使溶液中的溶剂缓慢挥发,由于纳米微粒之间的表面张力的自吸引作用,在溶剂挥发后,各纳米微粒均匀的分布在衬底基板上,在衬底基板上形成规则排列的纳米颗粒阵列。

[0081] 步骤S20、在纳米微粒阵列上滴加含有磁性阴离子的液态聚合物,使含有磁性阴离子的液态聚合物吸附在纳米微粒阵列中的各纳米微粒的部分表面。

[0082] 具体而言,含有磁性阴离子的液态聚合物中,其中的磁性阴离子例如为铁、钴、镍、钐或铽等的四氯化物的阴离子,如 $[\text{FeCl}_4]^-$ 、 $[\text{CoCl}_4]^-$ 、 $[\text{NiCl}_4]^-$ 、 $[\text{GdCl}_4]^-$ 或 $[\text{GdCl}_4]^-$ 等。其中的阳离子可以为咪唑类阳离子、吡唑类阳离子、吡咯类阳离子、吡啶类阳离子、季铵盐类阳离子、季磷盐阳离子等,具体的例如为1-乙基-三甲基咪唑盐( $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{N}_2^+$ )等。

[0083] 将上述的液态聚合物滴加在纳米微粒阵列上,控制滴加的体积,使液态聚合物的液面低于纳米微粒的直径(即纳米微粒阵列的高度),基于毛细作用力和表面张力的作用,绝大部分液态聚合物会自动吸附在各纳米微粒的表面,由于液态聚合物的体积较小,各纳米微粒的部分表面会吸附有液态聚合物。

[0084] 步骤S30、对纳米微粒阵列进行光照处理使各纳米微粒的部分表面形成含有磁性阴离子的聚合物膜层,含有磁性阴离子的聚合物膜层具有亲液性。

[0085] 具体而言,对纳米微粒阵列进行光照处理,吸附在各纳米微粒的部分表面的液态聚合物中的阳离子之间因光照会发生聚合,液态聚合物中的阳离子聚合后交联固化,并且,磁性阴离子会被阳离子吸附,会在各纳米微粒的部分表面形成固态膜层,该固态膜层为含有磁性阴离子的聚合物膜层。

[0086] 步骤S40、将纳米微粒阵列从衬底上分离,得到双亲性纳米微粒。

[0087] 由于各纳米微粒其中部分表面形成的含有磁性阴离子的聚合物膜层具有亲液性,而未形成该聚合物膜层的另一部分表面具有疏液性的表面活性剂,因此,纳米微粒为双亲性纳米微粒。

[0088] 具体而言,可通过超声波振动等方式将纳米微粒阵列从衬底上分离下来,可进一步的经过分散处理后,可得到互相分离的多个双亲性纳米微粒。

[0089] 本实施例中,通过上述方法可制备出双亲性纳米微粒,并且该双亲性纳米微粒的

亲液表面为含有磁性阴离子的聚合物膜层。

[0090] 在一个可选的实施方式中,该制备方法在上述步骤S30之后还可以包括:

[0091] 步骤S31、采用界面自组装法对纳米微粒阵列进行处理,增强纳米微粒阵列中的各纳米微粒的未形成含有磁性阴离子的聚合物膜层的另一部表面的表面活性剂的疏液性。

[0092] 纳米微粒阵列中的各纳米微粒,未形成聚合物膜层的部分表面具有表面活性剂,表面活性剂具有一定的疏液性,但表面活性剂的疏液性受到一定限制,需要满足具有活性剂性质又具有疏液性质,为了进一步提高纳米微粒的露出表面活性剂的该部分表面的疏液性,采用界面自组装法对纳米微粒阵列进行处理,增强纳米微粒露出表面活性剂的该部分表面的疏液性。

[0093] 采用界面自组装法对纳米微粒阵列进行处理的方法为已有方法,此处不再赘述。

[0094] 本发明实施例还提供了一种显示基板的制备方法,该方法包括:

[0095] 步骤S100、提供一衬底基板;

[0096] 步骤S110、在衬底基板上形成像素界定层;

[0097] 其中,像素界定层包括双亲性纳米微粒阵列层和疏液层,双亲性纳米微粒阵列层的厚度小于所述疏液层的厚度;

[0098] 双亲性纳米微粒阵列层位于靠近所述衬底基板的一侧,疏液层位于双亲性纳米微粒阵列层上。

[0099] 上述制备方法可制备出上述实施例的显示基板。

[0100] 在一个可选的实施方式中,上述步骤S110所述的在衬底基板上形成像素界定层,包括:

[0101] 步骤S111、将上述实施例制备出的双亲性纳米微粒掺杂在疏液材料胶液中;

[0102] 具体而言,疏液材料胶液为含有疏液性材料的胶状的溶液,胶液中含有疏液性材料和溶剂,并且其中掺杂有双亲性纳米微粒。溶剂可以为有机材料,将疏液性材料溶解在溶剂中,形成疏液材料胶液。

[0103] 疏液性材料例如为低表面能的聚合物分子材料,比如含氟的分子材料。溶剂例如为:丙二醇甲醚醋酸酯(PGMEA)、二甲苯、环己基苯等。

[0104] 将上述实施例制备出的双亲性纳米微粒按照一定比例掺杂在疏液材料胶液中,各双亲性纳米微粒可均匀的分散在疏液材料胶液中,双亲性纳米微粒的掺杂比例例如为1%-20%。

[0105] 步骤S112、将疏液材料胶液形成在衬底基板上;

[0106] 具体而言,如图6A所示,可采用涂覆或者打印等方法将掺杂有双亲性纳米微粒300的疏液材料胶液200形成在衬底基板10上。

[0107] 步骤S113、对疏液材料胶液进行干燥处理,并在衬底基板未形成疏液材料胶液的一侧施加磁场,使双亲性纳米微粒向朝向衬底基板的一侧迁移在靠近衬底基板的一侧形成双亲性纳米微粒阵列层,并在双亲性纳米微粒阵列层上形成疏液层,且双亲性纳米微粒阵列层中的各双亲性纳米微粒的含有磁性阴离子的聚合物膜层的表面位于靠近衬底基板的一侧;

[0108] 具体而言,如图6B所示,对疏液材料胶液200进行干燥处理,去除胶液中的溶剂,并且,在衬底基板10未形成疏液材料胶液200的一侧(例如衬底基板的下方)施加磁场400,在

磁场400的诱导作用下,惨杂的双亲性纳米微粒300会向靠近衬底基板10的一侧迁移,在衬底基板10上各双亲性纳米微粒300规则排列,形成双亲性纳米微粒阵列层21。

[0109] 并且,由于各双亲性纳米微粒300的部分表面形成有含有磁性阴离子的聚合物膜层,在磁场400作用下会自动发生定向排列,使各双亲性纳米微粒300的含有磁性阴离子的聚合物膜层的一面朝下,即该面位于靠近衬底基板10的一侧,该面具有亲液性。

[0110] 同时,各双亲性纳米微粒300的未形成含有磁性阴离子的聚合物膜层的部分表面具有疏液性,该面朝上,该疏液性的一面与疏液材料胶液300干燥后形成的疏液层22接触,最终在双亲性纳米微粒阵列层21上形成疏液层22。

[0111] 由于各双亲性纳米微粒300的具有疏液性的一面与疏液层22接触,形成的像素界定层的具有亲液性的部分和具有疏液性的部分的分界面为各双亲性纳米微粒300的亲液表面和疏液表面交界的面。

[0112] 步骤S114、对双亲性纳米微粒阵列层和疏液层进行图案化,去除部分区域的双亲性纳米微粒阵列层和疏液层,保留的双亲性纳米微粒阵列层和疏液层形成像素界定层。

[0113] 具体而言,如图6C所示,可采用构图工艺对双亲性纳米微粒阵列层21和疏液层22进行图案化,去除部分区域的双亲性纳米微粒阵列层和疏液层,该区域即为像素界定层的开口30所在区域,可对保留的双亲性纳米微粒阵列层21和疏液层22进行后烘处理,形成最终的像素界定层20。

[0114] 进一步的,参照图4所示,可采用喷墨打印工艺在像素界定层20的各开口30内分别形成有机发光层40。

[0115] 上述对像素界定层进行图案化的方法可以采用已有工艺实现。例如,上述图案化的工艺例如为构图工艺,构图工艺例如包括:光刻胶的涂覆、曝光、显影、刻蚀和/或光刻胶的剥离的过程,具体过程此处不再赘述。

[0116] 需要说明的是,衬底基板与像素界定层之间可能有其他膜层,例如阵列层(图中未显示),阵列层为用于形成薄膜晶体管的膜层,薄膜晶体管用于控制有机发光二极管发光,阵列层例如包括栅极层、栅绝缘层、有源层、源漏极层和平坦层等。

[0117] 本发明实施例还提供了一种显示面板,包括上述任一实施例所述的显示基板。

[0118] 上述所述的显示面板可作为电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪、可穿戴设备等任何具有显示功能的产品或部件。

[0119] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的公开后,将容易想到本发明的其它实施方案。本发明旨在涵盖本发明的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本发明的一般性原理并包括本发明未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本发明的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

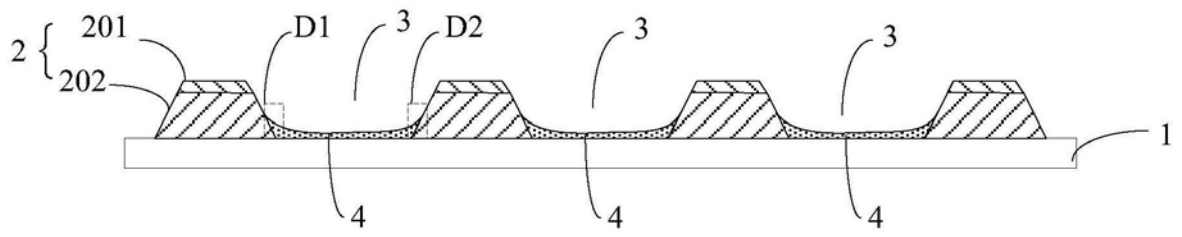


图1

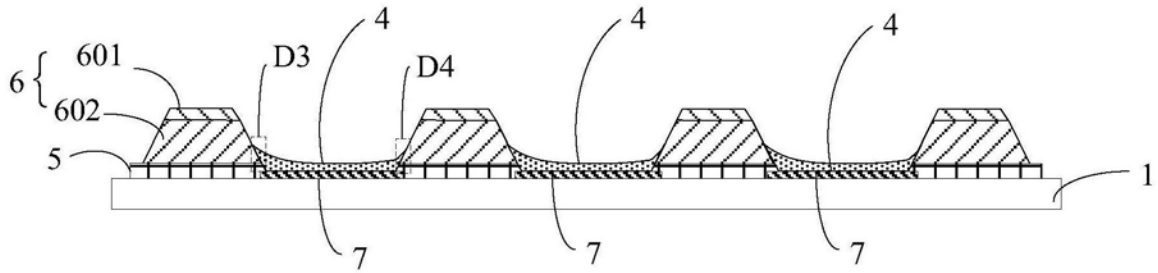


图2

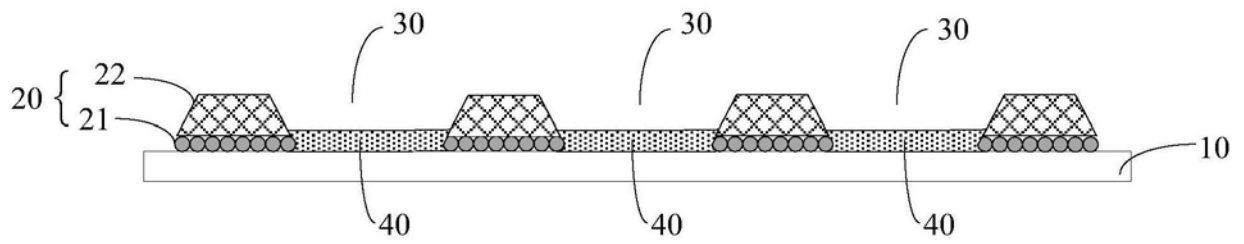


图3

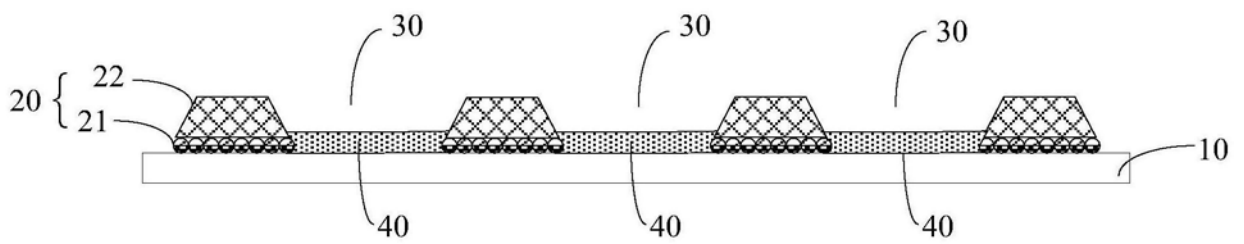


图4

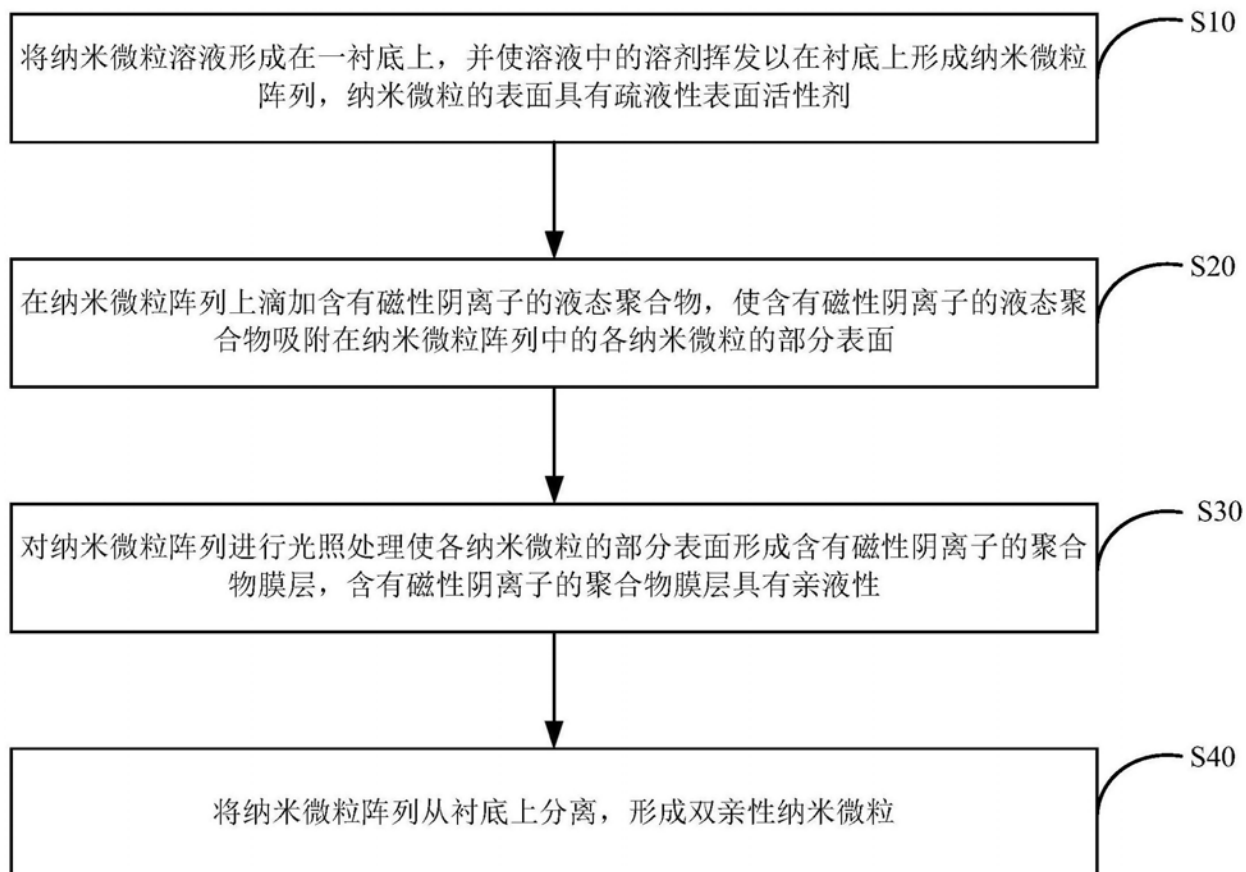


图5

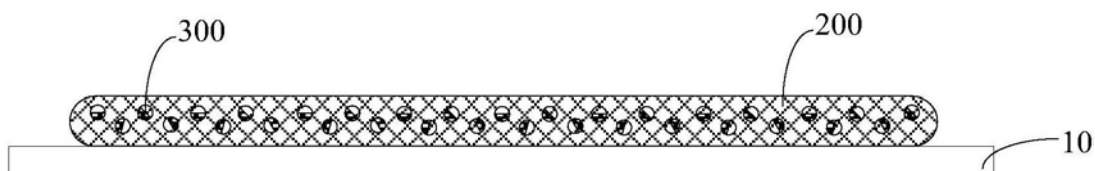


图6A

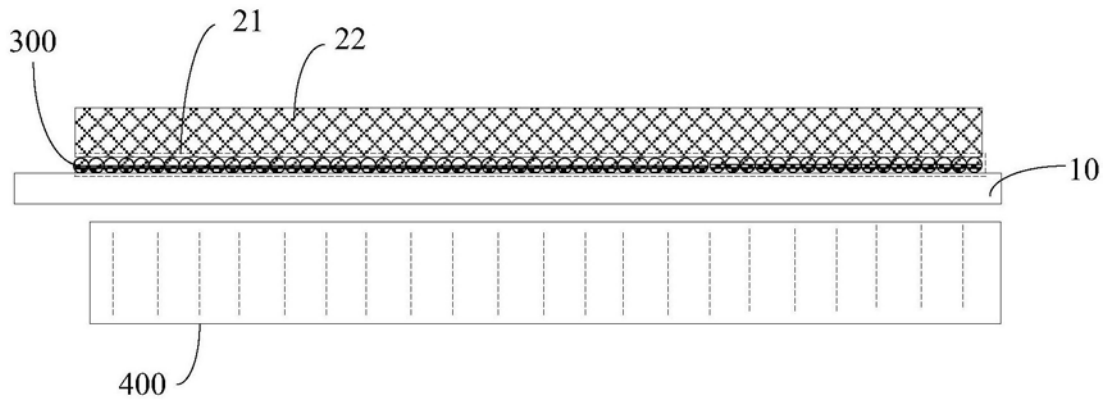


图6B

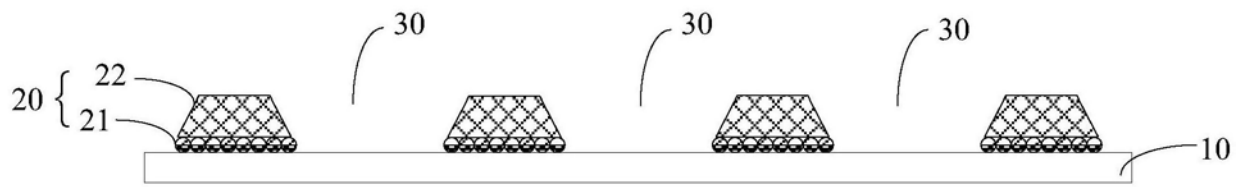


图6C

专利名称(译)	显示基板及其制备方法、显示面板、纳米微粒的制备方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109360839A</a>	公开(公告)日	2019-02-19
申请号	CN201811125887.1	申请日	2018-09-26
[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	H01L27/32 H01L51/56 B82Y30/00		
CPC分类号	H01L27/3246 B82Y30/00 H01L51/56		
代理人(译)	林祥		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了一种显示基板及其制备方法、显示面板、双亲性纳米微粒的制备方法，该显示基板包括：衬底基板；像素界定层，形成在所述衬底基板上；其中，所述像素界定层包括双亲性纳米微粒阵列层和疏液层，所述双亲性纳米微粒阵列层的厚度小于所述疏液层的厚度；所述双亲性纳米微粒阵列层位于靠近所述衬底基板的一侧，所述疏液层位于所述双亲性纳米微粒阵列层上。该显示基板有利于其上形成厚度较为均匀的有机发光层，提高形成在显示基板上的有机发光二极管的使用寿命和显示画面的效果。

