



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107394062 A

(43)申请公布日 2017. 11. 24

(21)申请号 201710599383.2

(22)申请日 2017.07.20

(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 侯文军

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

有限公司 11262

代理人 林桐苒 李丹

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

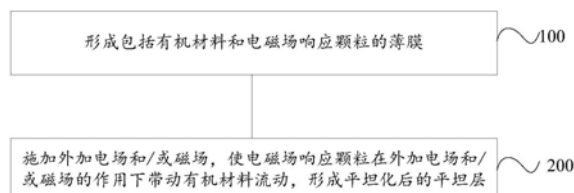
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明实施例公开了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置,该方法包括:形成包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜;施加外加电场和/或磁场,使电磁场响应颗粒在外加电场和/或磁场的作用下带动有机材料流动,形成平坦化后的平坦层,本发明实施例通过添加电磁场响应颗粒,使得在外加电场和/或磁场的作用下,电磁场响应颗粒运动,并带动有机材料随着电磁场响应颗粒的运动而运动,实现了平坦层的平坦化,使平坦层上制作的OLED膜层更加均匀,同时,还提高了OLED器件中像素内发光均匀性。



1. 一种有机发光二极管OLED显示面板制作方法,其特征在于,包括:
形成包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜;
施加外加电场和/或磁场,使所述电磁场响应颗粒在外加电场和/或磁场的作用下带动有机材料流动,形成平坦化后的平坦层。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述形成包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜,包括:
将所述有机材料和所述电磁场响应颗粒混合;
在薄膜晶体管上涂覆包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述形成包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜,包括:
在薄膜晶体管上涂覆包括有机材料的薄膜;
在有机材料中掺杂电磁场响应颗粒。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述在有机材料中掺杂电磁场响应颗粒,包括:
通过喷墨打印的方式在有机材料中掺杂电磁场响应颗粒。
5. 根据权利要求3或4所述的方法,其特征在于,所述薄膜晶体管靠近所述薄膜一侧的表面具有多个凹陷区域;
所述电磁场响应颗粒在有机材料中的掺杂区域在基板上的正投影覆盖所述薄膜晶体管中的凹陷区域在基板上的正投影。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,在有机材料中的掺杂区域掺杂的电磁场响应颗粒的数量与凹陷区域的深度呈正比。
7. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述施加外加电场和/或磁场,包括:
在薄膜晶体管的凹陷区域的外侧施加外加电场和/或磁场,且施加的电场和/或磁场的强度与凹陷区域的深度呈正比。
8. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述施加外加电场和/或磁场,包括:
在所述薄膜晶体管的外侧施加外加电场和/或磁场,或者在薄膜晶体管的凹陷区域的外侧施加外加电场和/或磁场,且施加的电场和/或磁场的强度与凹陷区域的深度呈正比。
9. 根据权利要求7或8所述的方法,其特征在于,所述外加电场和/或磁场为定向电场和/或磁场。
10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述定向电场和/或磁场的方向为从薄膜晶体管到平坦层方向,或者从平坦层到薄膜晶体管方向。
11. 根据权利要求9所述的方法,所述定向电场的电场强度为200-1000伏/厘米,所述定向磁场的磁场强度为200-1000高斯。
12. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,电场响应颗粒包括:二氧化钛颗粒;磁场响应颗粒包括:四氧化三铁颗粒或三氧化二铁颗粒。
13. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述有机材料包括:聚甲基丙烯酸甲酯、聚酰亚胺或者有机硅材料。
14. 一种有机发光二极管OLED显示面板,其特征在于,采用如权利要求1-13任一所述的方法制成。

15. 一种显示装置, 其特征在于, 包括如权利要求14所述的有机发光二极管显示面板。

一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤指一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] 在显示领域,有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,简称OLED)相对于液晶显示器(Liquid Crystal Display,简称LCD),具有自发光、反应快、视角广、亮度高、色彩艳、轻薄等优点。

[0003] 根据耦合出光方式的不同,OLED器件可以分为顶发射OLED器件和底发射OLED器件。在顶发射OLED器件中,为了在薄膜晶体管(Thin Film Transistor,简称TFT)上制作OLED器件功能层,保证功能层的平坦性,需要在TFT上制作一层平坦层。

[0004] 现有的OLED器件成膜方式主要有蒸镀制程和溶液制程,其中,蒸镀制程适用于有机小分子,其特点是由有机薄膜的形成不需要溶剂,薄膜厚度均一,但设备投资大,不适用于大尺寸产品的生产;溶液制程的成膜方式适用于聚合物材料和可溶性小分子,主要包括:喷墨打印、旋涂、喷嘴涂覆、丝网印刷等技术,其特点是设备成本低,在大规模、大尺寸生产上优势突出。现有一般用喷墨打印制作OLED器件功能层。由于溶液制程中液滴自由流淌的特点,像素内平坦性对液滴的分布影响较大,若平坦层的平坦性能较差,进一步影响OLED膜层的厚度均匀性,导致OLED器件像素发光不均匀的问题。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置,能够提高平坦层的平坦性能,进而提高OLED器件中像素内发光均匀性。

[0006] 为了达到本发明目的,本发明提供了一种OLED显示面板制作方法,包括:

[0007] 形成包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜;

[0008] 施加外加电场和/或磁场,使所述电磁场响应颗粒在外加电场和/或磁场的作用下带动有机材料流动,形成平坦化后的平坦层。

[0009] 进一步地,所述形成包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜,包括:

[0010] 将所述有机材料和所述电磁场响应颗粒混合;

[0011] 在薄膜晶体管上涂覆包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜。

[0012] 进一步地,所述形成包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜,包括:

[0013] 在薄膜晶体管上涂覆包括有机材料的薄膜;

[0014] 在有机材料中掺杂电磁场响应颗粒。

[0015] 进一步地,所述在有机材料中掺杂电磁场响应颗粒,包括:

[0016] 通过喷墨打印的方式在有机材料中掺杂电磁场响应颗粒。

[0017] 进一步地,所述薄膜晶体管靠近所述薄膜一侧的表面具有多个凹陷区域;

[0018] 所述电磁场响应颗粒在有机材料中的掺杂区域在基板上的正投影覆盖所述薄膜晶体管中的凹陷区域在基板上的正投影。

[0019] 进一步地,在有机材料中的掺杂区域掺杂的电磁场响应颗粒的数量与凹陷区域的深度呈正比。

[0020] 进一步地,所述施加外加电场和/或磁场,包括:

[0021] 在薄膜晶体管的凹陷区域的外侧施加外加电场和/或磁场,且施加的电场和/或磁场的强度与凹陷区域的深度呈正比。

[0022] 进一步地,所述施加外加电场和/或磁场,包括:

[0023] 在所述薄膜晶体管的外侧施加外加电场和/或磁场,或者在薄膜晶体管的凹陷区域的外侧施加外加电场和/或磁场,且施加的电场和/或磁场的强度与凹陷区域的深度呈正比。

[0024] 进一步地,所述外加电场和/或磁场为定向电场和/或磁场。

[0025] 进一步地,所述定向电场和/或磁场的方向为从薄膜晶体管到平坦层方向,或者从平坦层到薄膜晶体管方向。

[0026] 进一步地,所述定向电场的电场强度为200-1000伏/厘米,所述定向磁场的磁场强度为200-1000高斯。

[0027] 进一步地,电场响应颗粒包括:二氧化钛颗粒;磁场响应颗粒包括:四氧化三铁颗粒或三氧化二铁颗粒。

[0028] 进一步地,所述有机材料包括:聚甲基丙烯酸甲酯、聚酰亚胺或者有机硅材料。

[0029] 另外,本发明提供了一种OLED显示面板,采用OLED显示面板制作方法制作。

[0030] 另外,本发明提供了一种显示装置,包括OLED显示面板。

[0031] 本发明实施例提供了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置,其中,该OLED显示面板制作方法包括:形成包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜;施加外加电场和/或磁场,使电磁场响应颗粒在外加电场和/或磁场的作用下带动有机材料流动,形成平坦化后的平坦层,本发明实施例通过添加电磁场响应颗粒,使得在外加电场和/或磁场的作用下,电磁场响应颗粒运动,并带动有机材料随着电磁场响应颗粒的运动而运动,实现了平坦层的平坦化,使平坦层上制作的OLED膜层更加均匀,同时,还提高了OLED器件中像素内发光均匀性。

附图说明

[0032] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明的技术方案,并不构成对本发明技术方案的限制。

[0033] 图1为本发明实施例一提供的OLED显示面板制作方法流程图;

[0034] 图2(a)为本发明实施例一提供的OLED显示面板制作方法示意图一;

[0035] 图2(b)为本发明实施例一提供的OLED显示面板制作方法示意图二;

[0036] 图2(c)为本发明实施例一提供的OLED显示面板制作方法示意图三;

[0037] 图3(a)为本发明实施例二提供的OLED显示面板制作方法示意图一;

[0038] 图3(b)为本发明实施例二提供的OLED显示面板制作方法示意图二;

[0039] 图3(c)为本发明实施例二提供的OLED显示面板制作方法示意图三;

[0040] 图4为本发明实施例三提供的OLED显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0041] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0042] 为了清晰起见，在用于描述本发明的实施例的附图中，层或微结构的厚度和尺寸被放大。可以理解，当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时，该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”，或者可以存在中间元件。

[0043] 实施例一：

[0044] 图1为本发明实施例一提供的OLED显示面板制作方法流程图，如图1所示，本发明实施例一提供的OLED显示面板制作方法具体包括以下步骤：

[0045] 步骤100、形成包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜。

[0046] 其中，有机材料为聚甲基丙烯酸甲酯、聚酰亚胺、有机硅材料等，电磁场响应颗粒为可以响应电场，又可以响应磁场，且直径为纳米级别的颗粒，需要说明的是，响应电场具体指的是在电场作用下，颗粒能够运动，同理，响应磁场具体指的是颗粒能够在磁场作用下运动。

[0047] 具体的，电场响应颗粒包括：二氧化钛颗粒；磁场响应颗粒包括：四氧化三铁颗粒或三氧化二铁颗粒，还可以为其他的能够在外加电场和/或磁场作用下响应的颗粒，本发明并不以此为限。

[0048] 在本实施例中，步骤100包括：将有机材料和电磁场响应颗粒混合；在薄膜晶体管上涂覆包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜。

[0049] 具体的，本实施例中的薄膜晶体管为顶栅结构，即包括：有源层，设置在有源层上并覆盖整个基板的栅绝缘层，设置在栅绝缘层上的栅电极，设置在栅电极上的，并覆盖整个基板的层间绝缘层以及设置在层间绝缘层上并与有源层电连接的源漏电极。

[0050] 需要了解的是，由于设置在基板上的薄膜晶体管一般由多个膜层构成，例如栅极、源漏极以及栅绝缘层等膜层，而每个膜层都具有特定的图形，多个膜层叠加到一起就会出现多个凸起结构，凸起结构的图形是由构成薄膜晶体管的各个膜层的图形决定的，存在凸起必然存在凹陷，因此，薄膜晶体管中包括位于凸起结构之间及边缘的多个凹陷区域，凹陷区域的深度为10纳米-1微米之间，且不同的凹陷区域的深度可能相同也可能不同。因此，不同制作工艺形成的薄膜晶体管上的凹陷区域有可能存在不同，具体的可以根据构成薄膜晶体管各个膜层的图形来确定凹陷区域。由于薄膜晶体管存在凹陷区域，导致形成在薄膜晶体管上的未经过任何处理的薄膜也必然存在凹陷，不平坦。

[0051] 其中，薄膜晶体管中的凹陷区域的数量为多个，具体数量由实际制作工艺确定，本发明并不以此为限。

[0052] 可选地，本实施例中包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜的厚度为1-3微米，本发明并不具体限定该薄膜的厚度，其厚度具体根据实际需求确定。

[0053] 步骤200、施加外加电场和/或磁场，使电磁场响应颗粒在外加电场和/或磁场的作用下带动有机材料流动，形成平坦化后的平坦层。

[0054] 具体的,在OLED显示面板的预烘烤和烘烤的工艺中施加外加电场和/或磁场。

[0055] 在本实施例中,施加外加电场和/或磁场,具体包括:在薄膜晶体管的凹陷区域的外侧施加外加电场和/或磁场,且施加的电场和/或磁场的强度与凹陷区域的深度呈正比,即凹陷区域的深度越深,需要施加的电场和/或磁场强度越大。

[0056] 本实施例在薄膜晶体管凹陷区域外侧施加电场或磁场是为了保证均匀散布在有机材料中的电磁场响应颗粒能够都向薄膜与凹陷区域对应的位置处聚集。需要说明的是,若施加的电场和/或磁场的强度越大,则向薄膜与凹陷区域对应的位置处运动的电磁场响应颗粒越多,向薄膜与凹陷区域对应的位置处运动的电磁场响应颗粒运动就越剧烈,能够更加的带动有机材料的运动,避免了由于凹陷区域深度较深,电磁场响应颗粒较少,导致的薄膜的不平坦,进一步地提升了薄膜不平坦处的平坦化。

[0057] 具体的,外加电场和/或磁场为定向电场和/或磁场,定向电场和/或磁场的方向为从薄膜晶体管到平坦层方向,或者从平坦层到薄膜晶体管方向。

[0058] 若定向电场和/或磁场的方向为薄膜晶体管到平坦层方向,则施加电场和/或磁场之后,电磁场响应颗粒向薄膜远离薄膜晶体管的一侧定向运动聚集。若定向电场和/或磁场的方向为平坦层到薄膜晶体管方向,则施加电场和/或磁场之后,电磁场响应颗粒向薄膜靠近薄膜晶体管的一侧定向运动聚集,带动有机材料向远离薄膜晶体管的一侧运动。

[0059] 可选地,定向电场的电场强度为200-1000伏/厘米,定向磁场的磁场强度为200-1000高斯,本发明并不具体限定定向电场和/或磁场的大小。

[0060] 本发明实施例提供的OLED显示面板制作方法,具体包括:形成包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜;施加外加电场和/或磁场,使电磁场响应颗粒在外加电场和/或磁场的作用下带动有机材料流动,形成平坦化后的平坦层,本发明通过添加电磁场响应颗粒,在外加电场和/或磁场作用下电磁场响应颗粒带动有机材料运动,提高了平坦层的平坦性能,使平坦层上制作的OLED膜层更加均匀,同时,还提高了OLED器件中像素内发光均匀性。

[0061] 下面结合图2(a)-图2(c),进一步地具体描述本发明实施例一提供的OLED显示面板的制作方法

[0062] 步骤310、在基板10上形成具有多个凹陷区域21的薄膜晶体管20,具体如图2(a)所示。

[0063] 其中,基板10可以为玻璃基板、石英基板或者塑料基板,本发明并不限定基板,需要了解的是,本实施例中,在基板10上形成薄膜晶体管20之前可以为基板进行预清洗。

[0064] 可选的,凹陷区域21的数量至少为2个,图2(a)是以3个凹陷区域为例进行说明的,本发明对此并不限定。

[0065] 在本实施例中,步骤310具体包括:在基板上沉积缓冲层,该缓冲层的作用是起到防止有源层被污染的作用;在缓冲层上以等离子体增强化学气相沉积法(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition,简称PECVD)工艺沉积非晶硅薄膜,然后进行脱氢处理;接着,对非晶硅薄膜进行准分子激光晶化处理,使其形成多晶硅,之后进行曝光及刻蚀工艺,形成有源层;并以PECVD工艺在有源层沉积栅绝缘层,在栅绝缘层上形成栅电极,在上层结构基础上进行离子注入工艺,以栅电极作为掩模板,使有源层形成源漏P型掺杂(源漏P型掺杂属于半导体掺杂工艺,采用离子注入的方式,其目的是令半导体导电);以PECVD工艺在栅电极上沉积层间绝缘层,层间绝缘层覆盖整个加班,并在上层结构基础上进行过孔曝光和刻蚀

工艺,形成源漏电极过孔,以磁控溅射的方法在层间绝缘层上沉积源漏金属电极,并进行曝光和刻蚀工艺,形成源极和漏极。

[0066] 步骤320、将有机材料和电磁场响应颗粒混合;在薄膜晶体管上涂覆包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜301,并覆盖整个基板10,具体如图2(b)所示。

[0067] 具体的,有机材料为有机材料:聚甲基丙烯酸甲酯、聚酰亚胺、有机硅材料等,本发明并不限定有机薄膜的材料。电场响应颗粒包括:二氧化钛颗粒;磁场响应颗粒包括:四氧化三铁颗粒或三氧化二铁颗粒。

[0068] 需要说明的是,在薄膜晶体管上涂覆的薄膜的厚度为1-3微米,采用涂覆方式进行涂覆。

[0069] 步骤330、施加电场和/或磁场,使电磁场响应颗粒在外加电场和/或磁场的作用下带动有机材料流动,形成平坦化后的平坦层30,具体如图2(c)所示。

[0070] 在本实施例中,在薄膜晶体管的凹陷区域的外侧施加外加电场和/或磁场,且电场和/或磁场的方向可以为从薄膜晶体管到平坦层方向,或者从平坦层到薄膜晶体管方向,图2(c)是以从薄膜晶体管到平坦层方向为例进行说明的。

[0071] 需要说明的是,平坦层中的电磁场响应颗粒在基板上的正投影覆盖薄膜晶体管的凹陷区域在基板上的正投影。

[0072] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上;术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”、“前端”、“后端”、“头部”、“尾部”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0073] 实施例二:

[0074] 基于上述发明构思,本发明实施例二提供了另外一种OLED显示面板的制作方法,与本发明实施例一提供的OLED显示面板制作方法不同之处在于:

[0075] 步骤100具体包括:在薄膜晶体管上涂覆包括有机材料的薄膜;在有机材料中掺杂电磁场响应颗粒。

[0076] 具体的,本实施例中的薄膜晶体管为顶栅结构,即包括:有源层,设置在有源层上并覆盖整个基板的栅绝缘层,设置在栅绝缘层上的栅电极,设置在栅电极上的,并覆盖整个基板的层间绝缘层以及设置在层间绝缘层上并与有源层电连接源漏电极。

[0077] 需要了解的是,由于设置在基板上的薄膜晶体管一般由多个膜层构成,例如栅极、源漏极以及栅绝缘层等膜层,而每个膜层都具有特定的图形,多个膜层叠加到一起就会出现多个凸起结构,凸起结构的图形是由构成薄膜晶体管的各个膜层的图形决定的,存在凸起必然存在凹陷,因此,薄膜晶体管中包括位于凸起结构之间及边缘的多个凹陷区域,凹陷区域的深度为10纳米-1微米之间,且不同的凹陷区域的深度可能相同也可能不同。因此,不同制作工艺形成的薄膜晶体管上的凹陷区域有可能存在不同,具体的可以根据构成薄膜晶体管各个膜层的图形来确定凹陷区域。其中,薄膜晶体管中的凹陷区域的数量为多个,具体数量由实际制作工艺确定,本发明并不以此为限。

[0078] 在本实施例中,薄膜晶体管靠近薄膜一侧的表面具有多个凹陷区域;电磁场响应颗粒在有机材料中的掺杂区域在基板上的正投影覆盖薄膜晶体管中的凹陷区域在基板上

的正投影。

[0079] 可选地,在有机材料中掺杂区域掺杂的电磁场响应颗粒的数量与凹陷区域的深度呈正比,即凹陷区域的深度越深,在有机材料中掺杂区域掺杂的电磁场响应颗粒的数量越多,相反的,凹陷区域的深度越浅,在有机材料中掺杂区域掺杂的电磁场响应颗粒的数量越少。

[0080] 可选地,本实施例中包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜的厚度为1-3微米,本发明并不具体限定该薄膜的厚度,其厚度具体根据实际需求确定。

[0081] 在本实施例中,步骤200中的施加外加电场和/或磁场,具体包括:在薄膜晶体管的外侧施加外加电场和/或磁场,或者在薄膜晶体管的凹陷区域的外侧施加外加电场和/或磁场,且施加的电场和/或磁场的强度与凹陷区域的深度呈正比

[0082] 由于本实施例中的电磁场响应颗粒是掺杂在薄膜与凹陷区域对应的位置处,因此,本实施例中的电场和/或磁场可以设置在整个薄膜晶体管的外侧,也可以设置在薄膜晶体管的凹陷区域的外侧。

[0083] 需要说明的是,若施加的外加电场和/或磁场的强度越大,则向薄膜与凹陷区域对应的位置处运动的电磁场响应颗粒运动就越剧烈,能够更加的带动有机材料的运动,进一步地提升了薄膜不平坦处的平坦化。

[0084] 具体的,外加电场和/或磁场为定向电场和/或磁场,定向电场和/或磁场的方向为从薄膜晶体管到平坦层方向,或者从平坦层到薄膜晶体管方向。

[0085] 若定向电场和/或磁场的方向为薄膜晶体管到平坦层方向,则施加电场和/或磁场之后,电磁场响应颗粒向薄膜远离薄膜晶体管的表面定向运动聚集。若定向电场和/或磁场的方向为平坦层到薄膜晶体管方向,则施加电场和/或磁场之后,电磁场响应颗粒向薄膜靠近薄膜晶体管的一侧定向运动聚集,带动有机材料向远离薄膜晶体管的一侧运动。

[0086] 可选地,定向电场的电场强度为200-1000伏/厘米,定向磁场的磁场强度为200-1000高斯,本发明并不具体限定定向电场和/或磁场的大小。

[0087] 本发明实施例提供的OLED显示面板制作方法,具体包括:形成包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜;施加外加电场和/或磁场,使电磁场响应颗粒在外加电场和/或磁场的作用下带动有机材料流动,形成平坦化后的平坦层,本发明通过添加电磁场响应颗粒,在外加电场和/或磁场作用下电磁场响应颗粒带动有机材料运动,提高了平坦层的平坦性能,使平坦层上制作的OLED膜层更加均匀,同时,还提高了OLED器件中像素内发光均匀性。

[0088] 下面结合图3(a)-图3(c),进一步地具体描述本发明实施例二提供的OLED显示面板的制作方法

[0089] 步骤410、在基板10上形成具有多个凹陷区域21的薄膜晶体管20,在薄膜晶体管20上涂覆有机薄膜302,并覆盖整个基板10,具体如图3(a)所示。

[0090] 其中,基板可以为玻璃基板、石英基板或者塑料基板,本发明并不限定基板,需要了解的是,本实施例中,在基板上形成薄膜晶体管之前可以为基板进行预清洗。

[0091] 可选的,凹陷区域21的数量至少为2个,图3(a)是以3个凹陷区域为例进行说明的,本发明对此并不限定。

[0092] 在本实施例中,步骤410形成薄膜晶体管的具体步骤可参见实施例一步骤310中描述的薄膜晶体管的具体步骤。

[0093] 具体的,有机薄膜的厚度为1-3微米,采用涂覆方式进行涂覆,且有机薄膜的材料为有机材料:聚甲基丙烯酸甲酯、聚酰亚胺、有机硅材料等,本发明并不限定有机薄膜的材料。

[0094] 步骤420、通过喷墨打印的方式在有机材料中掺杂电磁场响应颗粒,具体如图3(b)所示。

[0095] 具体的,有机材料为有机材料:聚甲基丙烯酸甲酯、聚酰亚胺、有机硅材料等,本发明并不限定有机薄膜的材料,电场响应颗粒包括:二氧化钛颗粒;磁场响应颗粒包括:四氧化三铁颗粒或三氧化二铁颗粒。

[0096] 在本实施例中,电磁场响应颗粒在有机材料中的掺杂区域在基板上的正投影覆盖薄膜晶体管中的凹陷区域在基板上的正投影。

[0097] 步骤430、施加电场和/或磁场,使电磁场响应颗粒在外加电场和/或磁场的作用下带动有机材料流动,形成平坦化后的平坦层30,具体如图3(c)所示。

[0098] 在本实施例中,可以在薄膜晶体管的外侧施加外加电场和/或磁场,或者在薄膜晶体管的凹陷区域的外侧施加外加电场和/或磁场,图3(c)是以在整个薄膜晶体管的外侧施加电场和/或磁场为例进行说明的。

[0099] 具体的,外加电场和/或磁场为定向电场和/或磁场,定向电场和/或磁场的方向为从薄膜晶体管到平坦层方向,或者从平坦层到薄膜晶体管方向,图3(c)是以从薄膜晶体管到平坦层方向为例进行说明的。

[0100] 实施例三:

[0101] 基于上述实施例的发明构思,图4为本发明实施例三提供的OLED显示面板的结构示意图,如图4所示,本发明实施例提供的OLED显示面板采用实施例一或实施例二的OLED显示面板制作方法进行制作,其实现原理和实现效果类似,在此不再赘述。

[0102] 具体的,本实施例提供的OLED显示面板包括:基板10,设置在基板10上表面具有多个凹陷区域21的薄膜晶体管20,以及设置在薄膜晶体管20远离基板10一侧的平坦层30。

[0103] 实施例四:

[0104] 基于前述实施例的发明构思,本发明实施例四提供了一种显示装置,该显示装置包括OLED显示面板。

[0105] 其中,本实施例中的OLED显示面板为本发明实施例三提供的OLED显示面板,其实现原理和实现效果类似,在此不再赘述。

[0106] 虽然本发明所揭露的实施方式如上,但所述的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

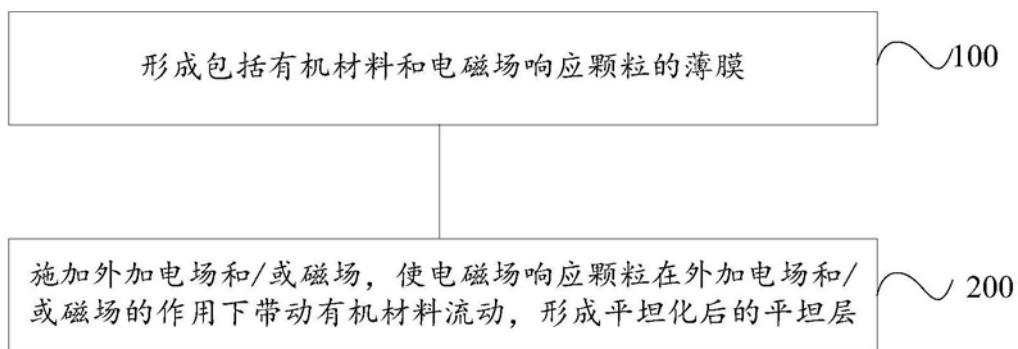


图1

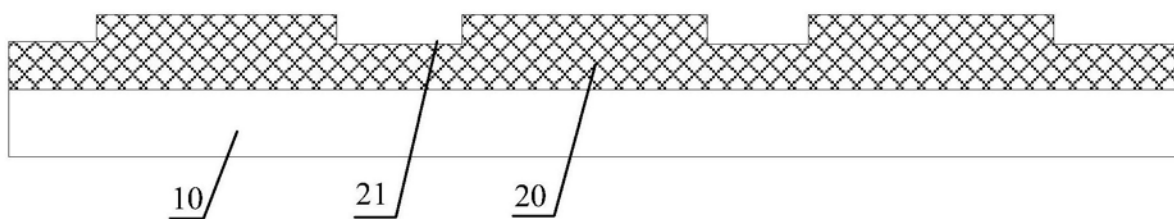


图2(a)

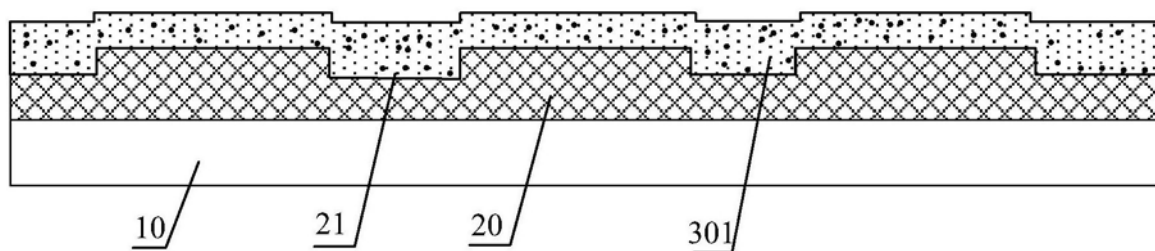


图2(b)

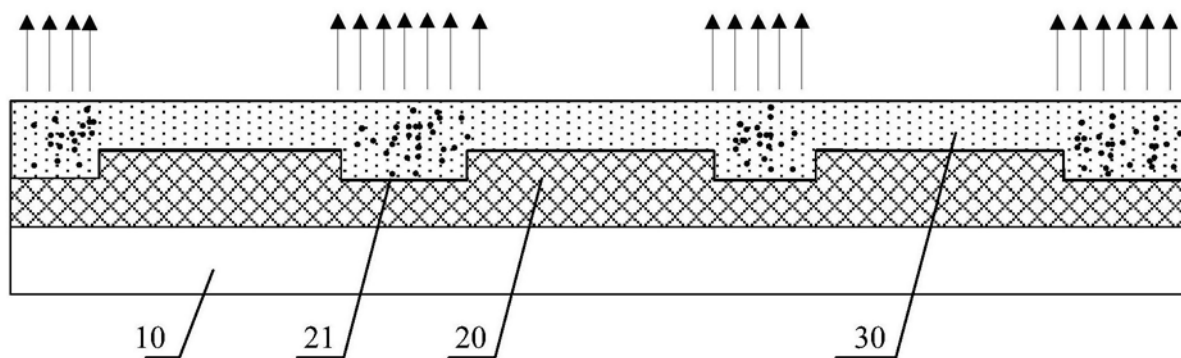


图2(c)

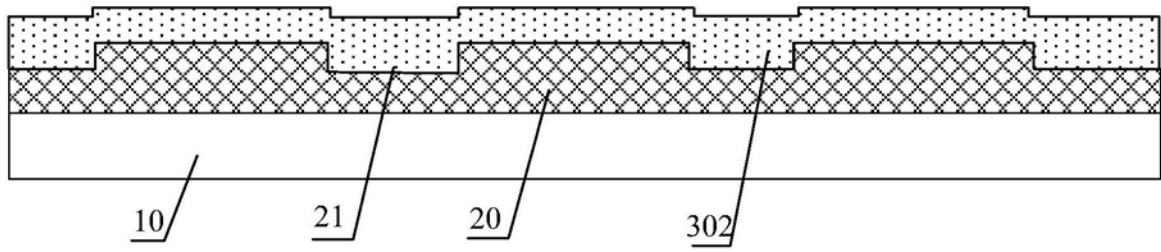


图3 (a)

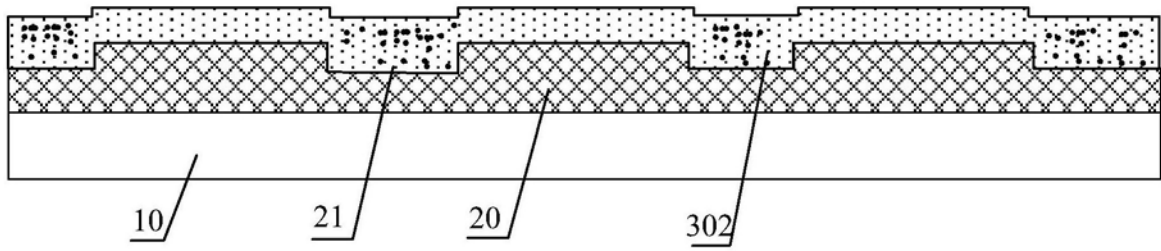


图3 (b)

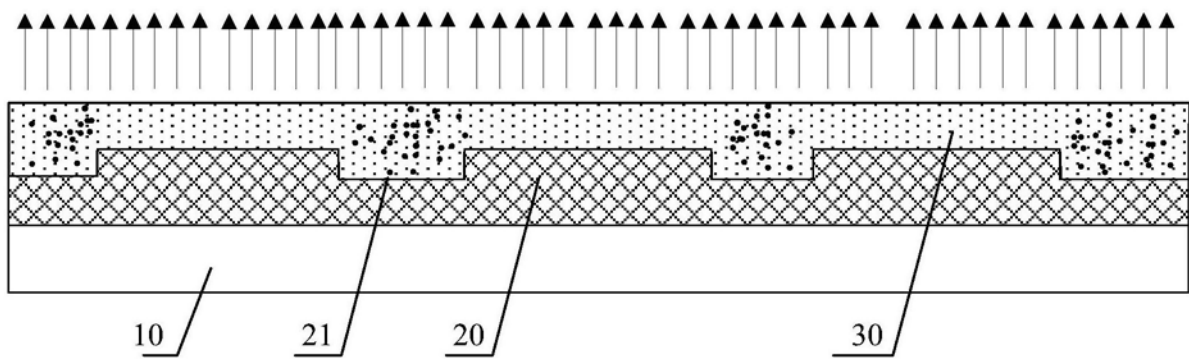


图3 (c)

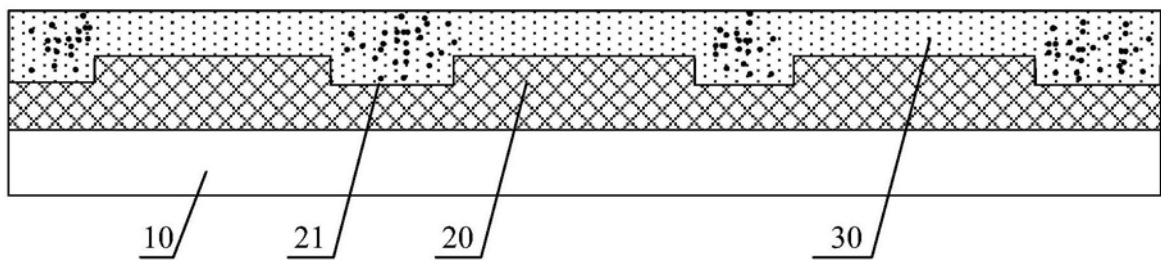


图4

专利名称(译)	一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN107394062A	公开(公告)日	2017-11-24
申请号	CN201710599383.2	申请日	2017-07-20
[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	侯文军		
发明人	侯文军		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/0002 H01L51/0012 H01L51/50 H01L27/3258 H01L2251/5369 H01L25/048 H01L51/0005 H01L51/56		
代理人(译)	李丹		
其他公开文献	CN107394062B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置，该方法包括：形成包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜；施加外加电场和/或磁场，使电磁场响应颗粒在外加电场和/或磁场的作用下带动有机材料流动，形成平坦化后的平坦层，本发明实施例通过添加电磁场响应颗粒，使得在外加电场和/或磁场的作用下，电磁场响应颗粒运动，并带动有机材料随着电磁场响应颗粒的运动而运动，实现了平坦层的平坦化，使平坦层上制作的OLED膜层更加均匀，同时，还提高了OLED器件中像素内发光均匀性。

形成包括有机材料和电磁场响应颗粒的薄膜

100

施加外加电场和/或磁场，使电磁场响应颗粒在外加电场和/或磁场的作用下带动有机材料流动，形成平坦化后的平坦层

200