



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108832028 A

(43)申请公布日 2018.11.16

(21)申请号 201810594755.7

(22)申请日 2018.06.11

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 王傲

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

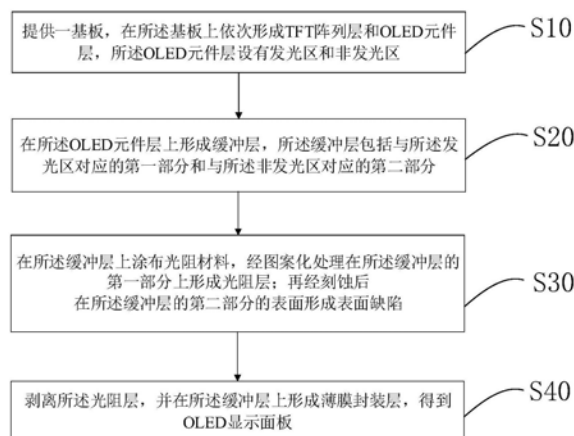
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种OLED显示面板的制备方法及OLED显示面板、显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种OLED显示面板的制备方法,包括:提供一基板,在所述基板上依次形成TFT阵列层和OLED元件层,所述OLED元件层设有发光区和非发光区;在所述OLED元件层上形成缓冲层,所述缓冲层包括与所述发光区对应的第一部分和与所述非发光区对应的第二部分;在所述缓冲层上涂布光阻材料,经图案化处理在所述缓冲层的第一部分上形成光阻层;再经刻蚀后在所述缓冲层的第二部分的表面形成表面缺陷;剥离所述光阻层,并在所述缓冲层上形成薄膜封装层,得到OLED显示面板。该制备方法工艺简单,成本低,大大提高薄膜封装层和缓冲层间的粘附力,避免薄膜封装层的脱落。本发明还提供了一种OLED显示面板、显示装置。



1. 一种OLED显示面板的制备方法,其特征在于,包括:

提供一基板,在所述基板上依次形成TFT阵列层和OLED元件层,所述OLED元件层设有发光区和非发光区;

在所述OLED元件层上形成缓冲层,所述缓冲层包括与所述发光区对应的第一部分和与所述非发光区对应的第二部分;

在所述缓冲层上涂布光阻材料,经图案化处理在所述缓冲层的第一部分上形成光阻层;再经刻蚀后在所述缓冲层的第二部分的表面形成表面缺陷;

剥离所述光阻层,并在所述缓冲层上形成薄膜封装层,得到OLED显示面板。

2. 如权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述表面缺陷的形状包括凸台和凹坑中的一种或多种。

3. 如权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述表面缺陷的尺寸为微纳米级别。

4. 如权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述表面缺陷相对所述缓冲层的所述第二部分的表面的面积占比为40-90%。

5. 如权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述薄膜封装层靠近所述缓冲层的一侧为一无机层。

6. 如权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述刻蚀的过程包括采用等离子体轰击法在所述缓冲层的所述第二部分的表面进行刻蚀。

7. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:基底,依次层叠在所述基底上的TFT阵列层、OLED元件层、缓冲层和薄膜封装层;所述OLED元件层设有发光区和非发光区,所述缓冲层包括与所述发光区对应的第一部分和与所述非发光区对应的第二部分,靠近所述薄膜封装层一侧表面的所述第二部分表面具有表面缺陷,所述薄膜封装层填充满所述表面缺陷。

8. 如权利要求7所述的OLED显示面板,其特征在于,所述表面缺陷的形状包括凸台和凹坑中的一种或多种。

9. 如权利要求7所述的OLED显示面板,其特征在于,所述薄膜封装层表面还设有偏光层、触控层和盖板中的一种或多种。

10. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括如权利要求1-6任意一项所述制备方法制备的OLED显示面板,或权利要求7-9任意一项所述OLED显示面板。

一种OLED显示面板的制备方法及OLED显示面板、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及柔性显示器技术领域，特别是涉及一种OLED显示面板的制备方法及OLED显示面板、显示装置。

背景技术

[0002] 目前，OLED (Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) 显示面板已成为主流显示技术之一；然而OLED显示面板中的OLED器件对空气中的水汽和氧气很敏感，易与水汽或氧气发生反应，影响其发光性能及使用寿命。现有技术中常采用薄膜封装 (Thin Film Encapsulation, TFE) 的方法，虽然该封装方法可以实现较为轻与薄的薄膜封装结构，可以一定程度的阻隔水汽 (H_2O) 和氧气 (O_2)。但是，实际应用过程中发现，现有的薄膜封装层时常会出现脱落、结合不牢固的状况，尤其是在柔性、可弯曲的OLED显示面板中。

[0003] 因此，有必要开发一种能够有效改善薄膜封装层脱落状况的OLED显示面板的制备方法。

发明内容

[0004] 有鉴于此，本发明实施例提供一种OLED显示面板的制备方法及OLED显示面板、显示装置，所述制备方法工艺简单，且制备得到的OLED显示面板既具有良好的阻隔水汽和氧气能力，又能改善薄膜封装层脱落的状况，大幅提高OLED显示面板的使用寿命。

[0005] 第一方面，本发明提供了一种OLED显示面板的制备方法，包括：

[0006] 提供一基板，在所述基板上依次形成TFT阵列层和OLED元件层，所述OLED元件层设有发光区和非发光区；

[0007] 在所述OLED元件层上形成缓冲层，所述缓冲层包括与所述发光区对应的第一部分和与所述非发光区对应的第二部分；

[0008] 在所述缓冲层上涂布光阻材料，经图案化处理在所述缓冲层的第一部分上形成光阻层；再经刻蚀后在所述缓冲层的第二部分的表面形成表面缺陷；

[0009] 剥离所述光阻层，并在所述缓冲层上形成薄膜封装层，得到OLED显示面板。

[0010] 可选地，所述表面缺陷的形状包括凸台和凹坑中的一种或多种。

[0011] 可选地，所述表面缺陷的尺寸为微纳米级别。

[0012] 可选地，所述表面缺陷相对所述缓冲层的所述第二部分的表面的面积占比为40-90%。

[0013] 可选地，所述薄膜封装层靠近所述缓冲层的一侧为一无机层。

[0014] 可选地，所述刻蚀的过程包括采用等离子体轰击法在所述缓冲层的所述第二部分的表面进行刻蚀。

[0015] 本发明第一方面所述的OLED显示面板的制备方法，在所述OLED元件层上形成缓冲层，并在所述OLED元件层的非发光区所对应的缓冲层的表面形成表面缺陷，所述缓冲层和所述表面缺陷可防止所述薄膜封装层的脱落，提高所述薄膜封装层和缓冲层间的粘附力；

所述制备方法工艺简单,成本低,可用于大规模工业化生产。由所述制备方法制备得到的OLED显示面板的薄膜封装层结合牢固,不易脱落,能够有效提高阻隔水汽和氧气的的能力,延长所述OLED显示面板的使用寿命。

[0016] 第二方面,本发明提供了一种OLED显示面板,包括:基底,依次层叠在所述基底上的TFT阵列层、OLED元件层、缓冲层和薄膜封装层;所述OLED元件层设有发光区和非发光区,所述缓冲层包括与所述发光区对应的第一部分和与所述非发光区对应的第二部分,靠近所述薄膜封装层一侧表面的所述第二部分表面具有表面缺陷,所述薄膜封装层填充满所述表面缺陷。

[0017] 可选地,所述表面缺陷的形状包括凸台和凹坑中的一种或多种。

[0018] 可选地,所述薄膜封装层表面还设有偏光层、触控层和盖板中的一种或多种。

[0019] 本发明第二方面所述的OLED显示面板设有缓冲层,并在非发光区多所对应的所述缓冲层的第二部分设有表面缺陷,通过所述表面缺陷可以大大提高薄膜封装层的粘附力,避免薄膜封装层脱落;同时,所述表面缺陷并不影响所述OLED显示面板的显示效果。

[0020] 第三方面,本发明还提供了一种显示装置,所述显示装置包括如本发明第一方面所述制备方法制备的OLED显示面板,或本发明第二方面所述OLED显示面板。所述显示装置包括移动终端、电脑、手表或其他显示设备。

[0021] 本发明的优点将会在下方的说明书中部分阐明,一部分根据说明书是显而易见的,或者可以通过本发明实施例的实施而获知。

附图说明

[0022] 图1为本发明一实施例提供的OLED显示面板的制备方法的工艺流程图;

[0023] 图2为本发明一实施例提供的OLED显示面板的制备方法的S10步骤的结构示意图;

[0024] 图3为本发明一实施例提供的OLED显示面板的制备方法的S20步骤的结构示意图;

[0025] 图4为本发明一实施例提供的OLED显示面板的制备方法的S30步骤的一部分结构示意图;

[0026] 图5为本发明一实施例提供的OLED显示面板的制备方法的S30步骤的另一部分结构示意图;

[0027] 图6为本发明一实施例提供的OLED显示面板的制备方法的S40步骤的结构示意图;

[0028] 图7为本发明一实施例提供的OLED显示面板的结构示意图;

[0029] 图8为本发明另一实施例提供的OLED显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 以下所述是本发明实施例的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明实施例原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明实施例的保护范围。

[0031] 本申请说明书、权利要求书和附图中出现的术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。此外,术语“第一”、“第

二”和“第三”等是用于区别不同的对象，而并非用于描述特定的顺序。

[0032] 请参阅图1所示，本发明提供了一种OLED显示面板的制备方法，包括：

[0033] S10、提供一基板10，在所述基板10上依次形成TFT阵列层20和OLED元件层30，所述OLED元件层30设有发光区301和非发光区302，如图2所示；

[0034] S20、在所述OLED元件层30上形成缓冲层40，所述缓冲层40包括与所述发光区301对应的第一部分401和与所述非发光区302对应的第二部分402，如图3所示；

[0035] S30、在所述缓冲层40上涂布光阻材料，经图案化处理在所述缓冲层40的第一部分401上形成光阻层50；再经刻蚀后在所述缓冲层40的第二部分402的表面形成表面缺陷403，一并参见图4和图5；

[0036] S40、剥离所述光阻层50，并在所述缓冲层40上形成薄膜封装层60，得到OLED显示面板，参见图6。

[0037] 具体地，S10中，由于所述OLED元件层内部包括多个规则排布的子像素单元，每个子像素单元都具有发光区，而除发光区外的其他区域为非发光区。如图2所示，所述OLED元件层30包括发光区301和非发光区302。其中，所述图2的结构仅为简单示意，实际OLED元件层30包括但不限于图2所述结构；所述TFT阵列层20同样包括但不限于图2所述结构。

[0038] 具体地，S20中，所述OLED元件层30包括发光区301和非发光区302；相应地，在所述发光区301正上方所对应的区域为缓冲层40的第一部分401，所述非发光区302正上方所对应的区域为缓冲层40的第二部分402。所述缓冲层40的具有良好的光通透性，所述缓冲层40既可以有效保护所述OLED元件层30以阻隔水汽和氧气，又可以防止由所述OLED元件层30中发出的光线出现散射情况，有利于光线的传播，提高面板的显示效果。本实施方式中，所述缓冲层40的材质包括无机材料。可选地，所述缓冲层40的材质包括氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_x)、氟化锂(LiF)中的一种或多种。可选地，采用沉积方法制备所述缓冲层40；所述沉积方法包括磁控溅射、化学气相沉积法和物理气相沉积中的一种或多种。

[0039] 具体地，S30中，一并参加图4和图5，所述缓冲层40涂布光阻材料后，经曝光、显影流程，图案化形成光阻层50；所述光阻层50在所述缓冲层40的第一部分401表面上。可选地，所述刻蚀的过程包括采用等离子体轰击法在所述缓冲层40的所述第二部分402的表面进行刻蚀。所述刻蚀过程是针对所述缓冲层40的整个表面区域进行刻蚀的，但由于所述光阻层50对所述缓冲层40的第一部分401的保护，以致所述缓冲层40的第一部分401表面并未发生刻蚀，仅所述缓冲层40的第二部分402表面形成了表面发生刻蚀。具体地，所述光阻材料包括树脂、感光剂、溶剂。所述光阻材料还包括其他材料，本实施方式中不做过多限定。

[0040] 本实施方式中，所述表面缺陷403的形状包括凸台和凹坑中的一种或多种。例如，所述表面缺陷403的形状包括条纹或倒锥形凹坑。所述条纹可以为波浪条纹或其他形状的条纹。所述倒锥形凹坑的底部截面呈弧形；所述弧形的曲率半径为5-50nm。可选地，所述表面缺陷403的尺寸为微纳米级别。进一步可选地，所述表面缺陷403的尺寸为微米级别或纳米级别。具体地，所述凹坑的深度大小为50-800nm。进一步可选地，所述凹坑的深度大小为100-600nm。例如，所述凹坑的深度大小为200nm，或为300nm，或为500nm，或为600nm。所述表面缺陷403在所述缓冲层40的所述第二部分402的表面均匀分布。可选地，所述表面缺陷403相对所述缓冲层40的所述第二部分402的表面的面积占比为40-90%。进一步可选地，所述表面缺陷403相对所述缓冲层40的所述第二部分402的表面的面积占比为50-80%。例如，所

述表面缺陷403相对所述缓冲层40的所述第二部分402的表面的面积占比为40%，或为50%，或为60%，或为80%，或为90%。其中，所述表面缺陷403相对所述缓冲层40的所述第二部分402的表面的面积占比为40-90%是指：在整个所述缓冲层40的所述第二部分402的总面积的40-90%区域含有所述表面缺陷403。

[0041] 具体地，S40中，所述薄膜封装层60的制备过程包括采用等离子体增强化学的气相沉积法 (PECVD) 制备所述薄膜封装层。可选地，所述薄膜封装层60的制备过程包括采用低温等离子体增强化学的气相沉积法 (PECVD) 制备所述薄膜封装层60。可选地，所述薄膜封装层60靠近所述缓冲层40的一侧为一无机层。可选地，所述薄膜封装层包括交替层叠设置的无机层和有机层。所述薄膜封装层的无机层和有机层的排布形式可写为A-B-A-B-A-B-A……，即，(AB)_nA，其中，n为大于或等于1的整数，A代表无机层，B代表有机层。本实施方式中，多层结构的薄膜封装层可以增强阻隔水汽和氧气的能力，保护所述OLED元件层，延长OLED元件层的使用寿命。

[0042] 由于传统工艺中，所述薄膜封装层在低温成膜时的致密性较差；同时，所述薄膜封装层材料和与靠近所述薄膜封装层的层结构的材料的化学键不同，热膨胀系数和晶格常数也不同，导致所述薄膜封装层的粘附力主要来自分子间作用力与极少量的悬挂键成键的作用力；因此，所述薄膜封装层的粘附力非常小，所述薄膜封装层与靠近所述薄膜封装层的层结构之间容易分离，从而出现薄膜封装层脱落现象。但两层结构分别采用不同的成膜方式时，所述两层结构间的化学键、热膨胀系数和晶格常数更加差异，导致所述两层结构间的粘附力大大减小。本实施方式中，通过非发光区所对应的所述缓冲层的第二部分表面形成表面缺陷，一方面，增加非发光区所对应的所述缓冲层的第二部分表面的缺陷密度和悬挂键密度，从而增加缓冲层与薄膜封装层之间的粘附力以改善薄膜封装层脱落的风险；另一方面，不破坏发光区所对应的所述缓冲层的第一部分表面的界面平整度，从而维持OLED元件层的良好发光效率。

[0043] 本实施方式中，所述S10-S40中还包括清洗、检测等工艺，本实施方式中不做过多限定。由本实施方式所述制备方法制备得到的所述OLED显示面板可以但不限于包括基底10、TFT阵列层20、OLED元件层30、缓冲层40和薄膜封装层60；所述OLED显示面板还可以包括其他功能层。例如，所述S30过程之后，还包括在所述薄膜封装层60上继续形成偏光层、触控层或盖板等。

[0044] 本实施方式中，所述OLED元件层包括第一电极层、有机发光层和第二电极层。所述第一电极层可以设定为阳极或阴极；所述第二电极层也可以对应设定为阴极或阳极。当所述第一电极为阳极时，所述第二电极阴极；当所述第一电极为阴极时，所述第二电极阳极。所述有机发光层也为可以为常规现有的功能层，本实施方式中不做过多限定。所述基底可以为硬质或柔性材料制备得到。

[0045] 本实施方式中，所述TFT阵列层的制备方法和所述OLED元件层的制备方法在本实施方式中不做过多限定。所述阵列层的制备方法和所述OLED元件层的制备方法可以通过常规现有的技术制备得到。所述TFT阵列层可以但不限于包括栅极、有源层、栅极绝缘层、间绝缘层、源极、漏极、平坦化层和像素定义层。

[0046] 参见图7，本发明提供了一种OLED显示面板，包括：基底10，依次层叠在所述基底10上的TFT阵列层20、OLED元件层30、缓冲层40和薄膜封装层60；所述OLED元件层30设有发光

区301和非发光区302,所述缓冲层40包括与所述发光区301对应的第一部分401和与所述非发光区302对应的第二部分402,靠近所述薄膜封装层60一侧表面的所述第二部分402表面具有表面缺陷403,所述薄膜封装层60填充满所述表面缺陷403。

[0047] 进一步地,可选地,参见图7,所述OLED元件层30包括像素定义层(PDL)310,第一电极层320,有机发光层330,第二电极层340和感光间隙子350。其中,所述缓冲层40中的两虚线间的区域为第一部分401;所述缓冲层40的第一部分401的正投影在所述有机发光层330上。

[0048] 可选地,所述表面缺陷403的形状包括凸台和凹坑中的一种或多种。例如,所述表面缺陷403的形状包括条纹或倒锥形凹坑。所述倒锥形凹坑的底部截面呈弧形;所述弧形的曲率半径为5-50nm。可选地,所述薄膜封装层60表面还设有偏光层、触控层和盖板中的一种或多种。所述基底10的材质包括玻璃、硅片、金属或其他有机聚合材料。所述基底10可具有一定的光通透性。所述第一电极层320的材质包括铜(Cu)、铝(Al)、钕(Nd)、铬(Cr)、钼(Mo)、钛(Ti)、银(Ag)、铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、铝锌氧化物(AZO)和铟镓锌氧化物(IGZO)中的一种或多种。所述第二电极层340的材质包括铜、铝、钕、铬、钼、钛、银、铟锡氧化物、铟锌氧化物、铝锌氧化物和铟镓锌氧化物中的一种或多种。本实施方式中,所述第一电极层和第二电极层均具有较低的电阻,良好的导电性能,并且具有坚韧耐弯折等特性。所述第二电极层与所述第一电极层的材质可以相同也可以不同。所述像素定义层(PDL)310,有机发光层330,和感光间隙子350可以为现有技术,本实施方式中不做过多限制。

[0049] 参见图8,本发明还提供了一种OLED显示面板,相比于图7所示的OLED显示面板,本实施方式中所述OLED显示面板的区别在于所述TFT阵列层20。所述TFT阵列层20可以但不限于包括:阻隔层210、栅极绝缘层220、所间绝缘层230,平坦化层240、有源层250、栅极层260、源极270和漏极280。其中,所述第一电极层320与所述漏极280相接连。所述TFT阵列层20还可以为其他常规技术结构,本发明不做特殊限定。所述阻隔层210的材质包括氮化硅(SiN_x)和氧化硅(SiO_x)中的一种或多种。所述阻隔层可以进一步地阻隔水汽和氧气,保护所述OLED显示面板。本实施方式中,所述第一电极层320还可以与源极270相连接。

[0050] 需要说明的是,根据上述说明书的揭示和阐述,本发明所属领域的技术人员还可以对上述实施方式进行变更和修改。因此,本发明并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式,对本发明的一些等同修改和变更也应当在本发明的权利要求的保护范围之内。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本发明构成任何限制。

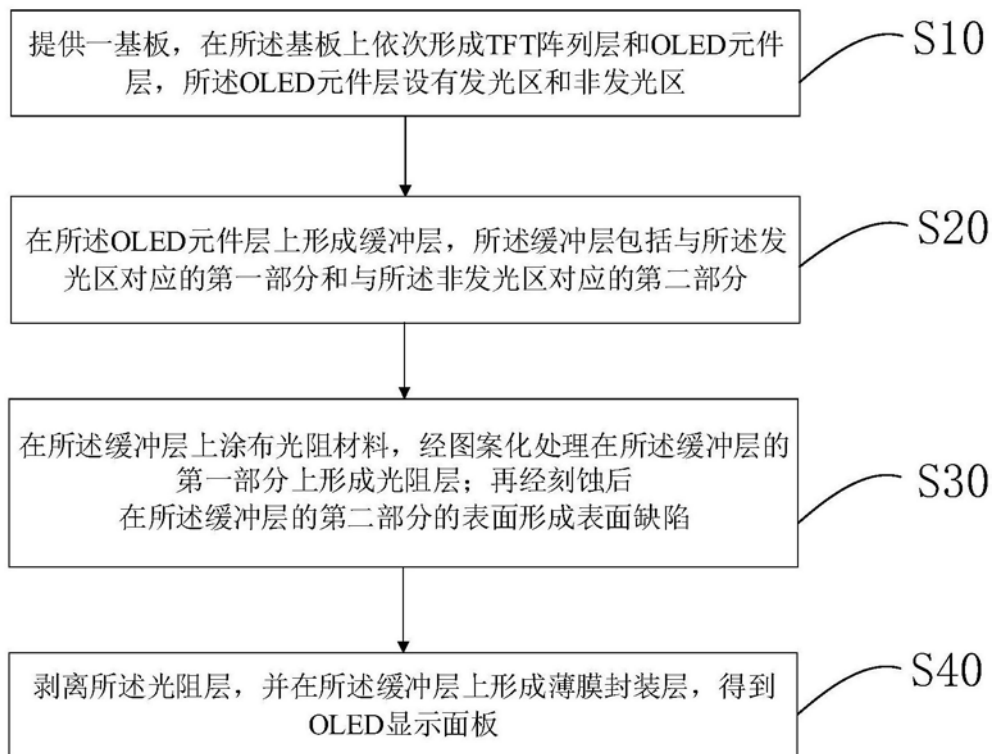


图1

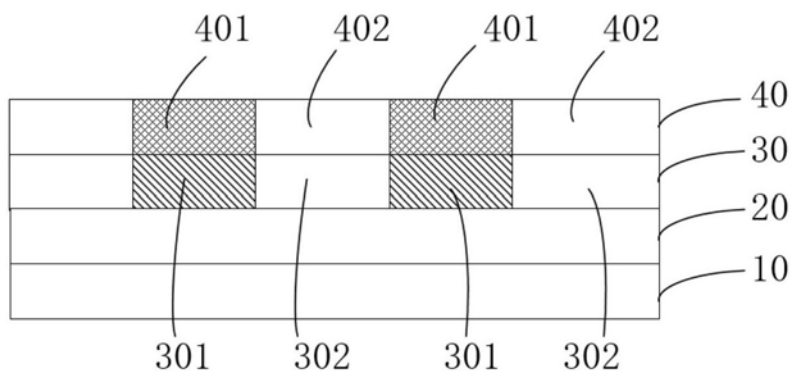


图2

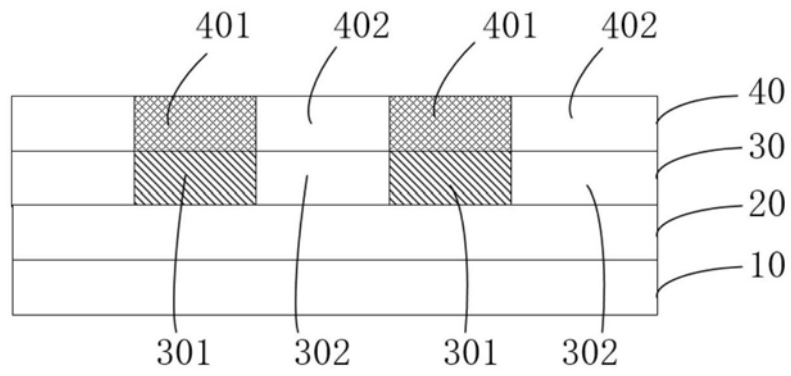


图3

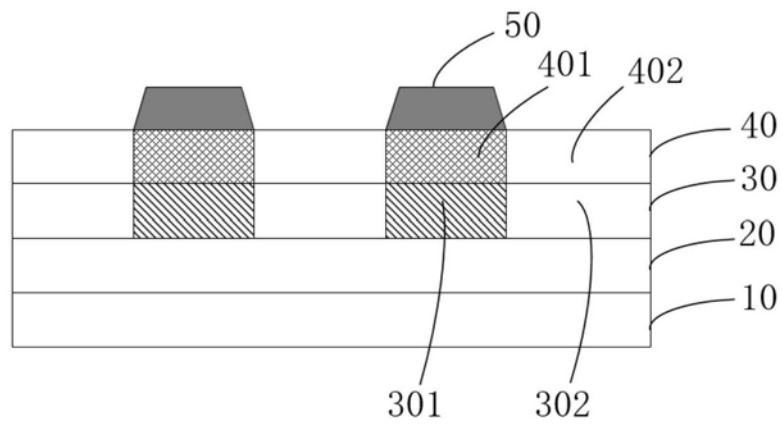


图4

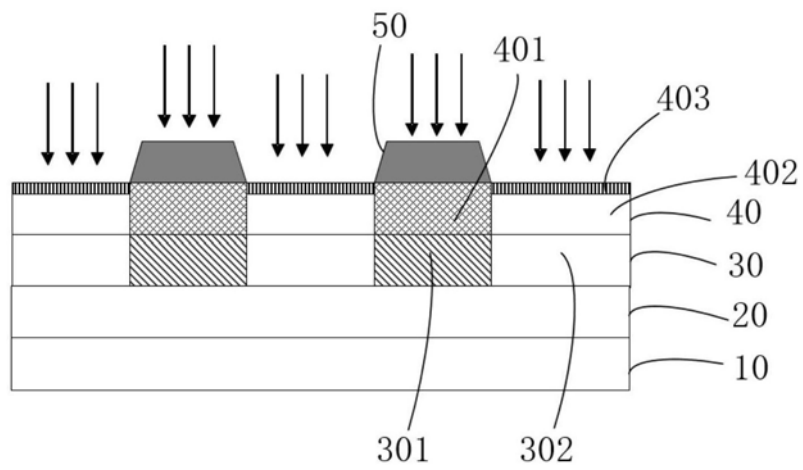


图5

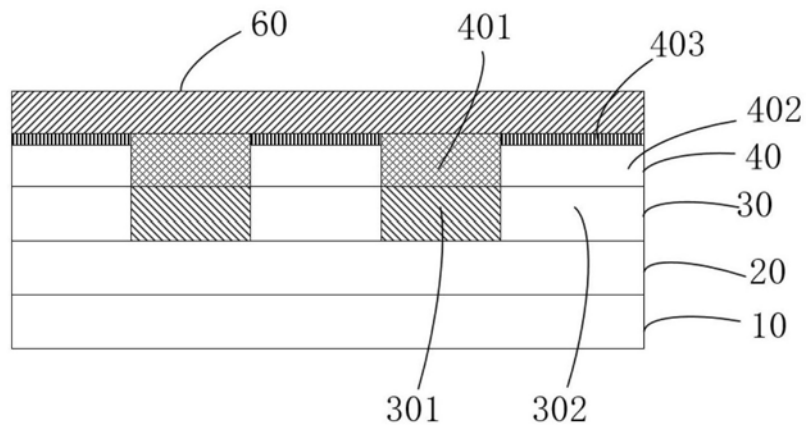


图6

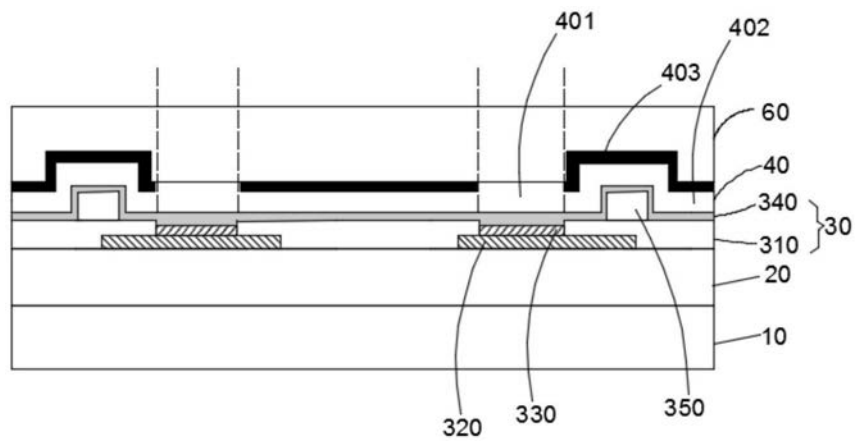


图7

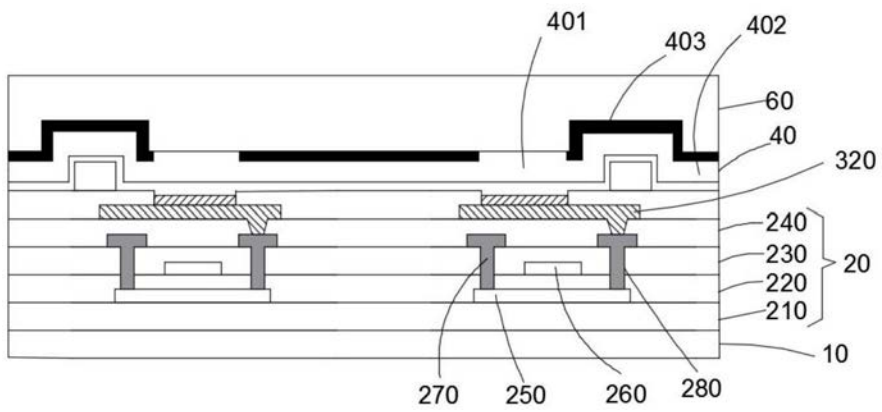


图8

专利名称(译)	一种OLED显示面板的制备方法及OLED显示面板、显示装置		
公开(公告)号	CN108832028A	公开(公告)日	2018-11-16
申请号	CN201810594755.7	申请日	2018-06-11
[标]发明人	王傲		
发明人	王傲		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52 H01L27/32		
代理人(译)	熊永强		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供了一种OLED显示面板的制备方法，包括：提供一基板，在所述基板上依次形成TFT阵列层和OLED元件层，所述OLED元件层设有发光区和非发光区；在所述OLED元件层上形成缓冲层，所述缓冲层包括与所述发光区对应的第一部分和与所述非发光区对应的第二部分；在所述缓冲层上涂布光阻材料，经图案化处理在所述缓冲层的第一部分上形成光阻层；再经刻蚀后在所述缓冲层的第二部分的表面形成表面缺陷；剥离所述光阻层，并在所述缓冲层上形成薄膜封装层，得到OLED显示面板。该制备方法工艺简单，成本低，大大提高薄膜封装层和缓冲层间的粘附力，避免薄膜封装层的脱落。本发明还提供了一种OLED显示面板、显示装置。

