



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111180603 A

(43)申请公布日 2020.05.19

(21)申请号 201910148640.X

(22)申请日 2019.02.28

(71)申请人 广东聚华印刷显示技术有限公司

地址 510000 广东省广州市广州中新广州
知识城凤凰三路17号自编五栋388

(72)发明人 杨宁 陈颖

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 潘霞

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

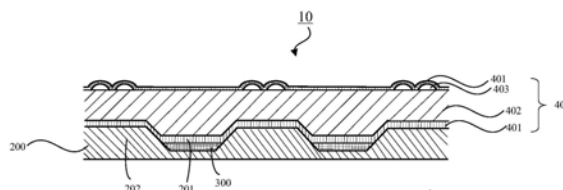
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

显示器件及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明涉及一种显示器件及其制备方法、显示装置,该显示器件,包括:基板、像素定义层、发光单元和薄膜封装结构;像素定义层位于基板上,并限定出像素区和非像素区,发光单元设置在像素区;薄膜封装结构位于基板上并覆盖像素定义层和发光单元;薄膜封装结构包括多层层叠设置的无机封装层和设置在相邻两层无机封装层之间的有机封装层,至少一层有机封装层的远离像素定义层的表面设置有凸起结构,有机封装层上的凸起结构设置于非像素区内。上述显示器件具有较高的弯曲性能。



1. 一种显示器件,其特征在于,包括:基板、像素定义层、发光单元和薄膜封装结构;
所述像素定义层位于所述基板上,并限定出像素区和非像素区;
所述发光单元设置在所述像素区;

所述薄膜封装结构位于所述基板上并覆盖所述像素定义层和所述发光单元;所述薄膜封装结构包括多层层叠设置的无机封装层和设置在相邻两层所述无机封装层之间的有机封装层,至少一层所述有机封装层的远离所述像素定义层的表面设置有凸起结构,所述有机封装层上的所述凸起结构设置于所述非像素区内。

2. 根据权利要求1所述的显示器件,其特征在于,所述凸起结构的厚度为 $0.8\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$;和/或

相邻两个像素区之间的非像素区上设置有多个凸起结构,且相邻两个像素区之间的非像素区上相邻的两个凸起结构之间的间距为 $3\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 。

3. 根据权利要求2所述的显示器件,其特征在于,所述凸起结构的形状为凸透镜形、圆柱形、圆锥形、多棱锥型、截圆锥形、截棱锥形、圆弧形或锯齿形。

4. 根据权利要求3所述的显示器件,其特征在于,所述凸起结构在垂直于所述基板的横截面的形状为弓形,且所述凸起结构的截面所对应的圆的直径为 $5\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求1所述的显示器件,其特征在于,设置有所述凸起结构的有机封装层的数量为两层或两层以上,且位于不同层的所述凸起结构相互对齐或彼此错开。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的显示器件,其特征在于,所述凸起结构的材料为丙烯酸、六甲基二甲硅醚、聚丙烯酸酯类、聚碳酸酯类和聚苯乙烯中的一种或多种。

7. 一种显示器件的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

在基板上形成像素定义层,且所述像素定义层限定出像素区和非像素区;

在所述像素区形成发光单元;

在所述像素定义层和所述发光单元上形成第一无机封装层;

在所述第一无机封装层上形成有机封装层;

在所述有机封装层上形成第二无机封装层;

将形成所述有机封装层的步骤和形成所述第二无机封装层的步骤循环进行n次,其中,n为大于或等于0的整数;

还包括至少在一层所述有机封装层的远离所述像素定义层的表面设置凸起结构的步骤,且所述凸起结构设置在所述非像素区内。

8. 根据权利要求7所述的显示器件的制备方法,其特征在于,在所述有机封装层的远离所述像素定义层的表面设置凸起结构的步骤包括如下步骤:

将用于形成所述凸起结构的墨水采用边打印边固化的方式打印到所述有机封装层上。

9. 根据权利要求8所述的显示器件的制备方法,其特征在于,形成所述有机封装层的墨水的粘度小于形成所述凸起结构的墨水的粘度。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-6任一项所述的显示器件或权利要求7-9任一显示器件的制备方法制备而成的显示器件。

显示器件及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电子器件技术领域,特别涉及显示器件及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)显示技术由于其优良的发光性能及其广泛的应用前景而得到重视。特别是柔性OLED显示技术,由于其功耗低、厚度小及可弯曲等优势成为时代的新宠,成为未来显示行业重要的支柱之一。

[0003] 目前,柔性OLED屏幕主要通过薄膜封装(TFE)的方式进行封装,但是目前的薄膜封装层在弯折时,膜层(尤其是无机封装层)存在较大的应力,容易发生破损,导致水氧入侵,造成封装失效,严重影响显示屏幕的使用寿命。

发明内容

[0004] 基于此,有必要提供一种具有优良弯曲性能的显示器件及其制备方法、显示装置。

[0005] 一种显示器件,包括:基板、像素定义层、发光单元和薄膜封装结构;

[0006] 所述像素定义层位于所述基板上,并限定出像素区和非像素区;

[0007] 所述发光单元设置在所述像素区;

[0008] 所述薄膜封装结构位于所述基板上并覆盖所述像素定义层和所述发光单元;所述薄膜封装结构包括多层层叠设置的无机封装层和设置在相邻两层所述无机封装层之间的有机封装层,至少一层所述有机封装层的远离所述像素定义层的表面设置有凸起结构,所述有机封装层上的所述凸起结构设置于所述非像素区内。

[0009] 在其中一实施例中,所述凸起结构的厚度为 $0.8\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$;和/或

[0010] 相邻两个像素区之间的非像素区上设置有多个凸起结构,且相邻两个像素区之间的非像素区上相邻的两个凸起结构之间的间距为 $3\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 。

[0011] 在其中一实施例中,所述凸起结构的形状为凸透镜形、圆柱形、圆锥形、多棱锥型、截圆锥形、截棱锥形、圆弧形或锯齿形。

[0012] 在其中一实施例中,所述凸起结构在垂直于所述基板的横截面的形状为弓形,且所述凸起结构的截面所对应的圆的直径为 $5\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 。

[0013] 在其中一实施例中,设置有所述凸起结构的有机封装层的数量为两层或两层以上,且位于不同层的所述凸起结构相互对齐或彼此错开。

[0014] 在其中一实施例中,所述凸起结构的材料为丙烯酸、六甲基二甲硅醚、聚丙烯酸酯类、聚碳酸酯类和聚苯乙烯中的一种或多种。

[0015] 一种显示器件的制备方法,包括以下步骤:

[0016] 在基板上形成像素定义层,且所述像素定义层限定出像素区和非像素区;

[0017] 在所述像素区形成发光单元;

[0018] 在所述像素定义层和所述发光单元上形成第一无机封装层;

[0019] 在所述第一无机封装层上形成有机封装层;

- [0020] 在所述有机封装层上形成第二无机封装层；
- [0021] 将形成所述有机封装层的步骤和形成所述第二无机封装层的步骤循环进行n次，其中，n为大于或等于0的整数；
- [0022] 还包括至少在一层所述有机封装层的远离所述像素定义层的表面设置凸起结构的步骤，且所述凸起结构设置在所述非像素区内。
- [0023] 在其中一实施例中，在所述有机封装层的远离所述像素定义层的表面设置凸起结构的步骤包括如下步骤：
- [0024] 将用于形成所述凸起结构的墨水采用边打印边固化的方式打印到所述有机封装层上。
- [0025] 在其中一实施例中，形成所述有机封装层的墨水的粘度小于形成所述凸起结构的墨水的粘度。
- [0026] 一种显示装置，包括上述的显示器件或上述显示器件的制备方法制备而成的显示器件。
- [0027] 上述显示器件通过设置在有机封装层上含有凸起结构的薄膜封装结构，可以有效地释放弯折应力，改善无机膜层在弯曲应力下发生破损的情况，提升柔性产品的弯曲性能，同时增加了在无机封装层破损时水氧入侵封装层的距离，进一步提升该薄膜封装结构的水氧阻隔性能，延长该显示器件的使用寿命。此外，由于薄膜封装结构中的凸起结构仅覆盖非像素区的部分或全部区域，覆盖像素区的有机封装层的表面以及无机封装层表面均为平面，可以避免由于非平面状微结构造成出光光线散射引发的显示雾化问题。

附图说明

- [0028] 图1为一实施方式的显示器件示意图；
- [0029] 图2为另一实施方式的显示器件示意图；
- [0030] 图3为另一实施方式的显示器件示意图。

具体实施方式

- [0031] 为了便于理解本发明，下面将对本发明进行更全面的描述，并给出了本发明的较佳实施例。但是，本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。
- [0032] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。
- [0033] 如图1-图3所示，本发明一实施方式的显示器件10，该显示器件10包括：基板（未图示）、像素定义层200、发光单元300和薄膜封装结构400；像素定义层200位于基板上，并限定出像素区201和非像素区202，发光单元300设置在像素区201。
- [0034] 其中，基板可以为如聚酰亚胺（PI）等的柔性背板，也可如玻璃等的刚性背板。可以理解，基板上设置有TFT驱动阵列，用于驱动发光元器件，实现图像显示。
- [0035] 发光单元300可以为发光功能层，其至少含有一层发光层，同时还可以包括以下功

能层中的一种或多种：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、电子注入层等。

[0036] 还可以设置像素电极和顶电极，像素电极为本领域常规像素电极材料制备而成，可以为如ITO等的透明像素电极，也可以为如ITO/Ag/ITO等的反射像素电极。顶电极105为本领域常规像素电极材料制备而成，其可以为如IZO等的透明电极，也可以为如Al、Ag等的反射像素电极，且像素电极和顶电极的设置方式也可以为本领域常规设置方式，在此不做特别限定。

[0037] 需要说明的是，像素区是指与各个子像素单元对应的区域，即像素坑，非像素区指像素区之间以及旁边的区域，即像素bank。通常在基板上形成一层或多层像素定义层，并在与阳极阵列上每个阳极相对应的位置设置像素坑，由此形成数个像素区和非像素区，并将发光功能层层叠于该像素区内。

[0038] 薄膜封装结构400位于基板上并覆盖像素定义层200和发光单元300；薄膜封装结构400包括多层层叠设置的无机封装层401和设置在相邻两层无机封装层之间的有机封装层402，至少一层有机封装层402的远离像素定义层200的表面设置有凸起结构403，有机封装层上402的凸起结构403设置于非像素区202内。

[0039] 需要说明的是，本发明中，薄膜封装结构中的无机封装层和有机封装层的层数无特别限定，可以为任选层数。

[0040] 其中，无机封装层是指由无机材料形成的薄膜层，其具有较强的水氧阻隔性能，能够有效地避免水和氧气的渗入，延长显示器件10的使用寿命。

[0041] 形成各层无机封装层的材料以及各无机封装层的厚度可以相同或不同。在一实施例中，形成各无机封装层的材料各自独立地选自： SiO_x 、 SiN_x 、 SiO_xN_y 或 Al_2O_3 。在一实施例中，无机封装层的厚度为 $0.8\mu\text{m}\sim 2.5\mu\text{m}$ 。其可以通过化学气相沉积法(CVD)、原子层沉积法(ALD)、脉冲激光沉积法或溅射法等方法来制备。优选通过原子层沉积的方法形成无机封装层，该方法形成的无机封装层具有均匀、致密、台阶覆盖性好，水氧阻隔能力强等特点，能够完整覆盖在像素定义层和发光单元的表面，有效防止水和氧气的渗入。

[0042] 有机封装层是指由有机材料形成的薄膜层，其可以有效地覆盖无机层表面的缺陷，消除残余应力，进而增强薄膜封装结构的水氧阻隔能力。

[0043] 形成各有机封装层的材料以及各有机封装层的厚度可以相同或不同。在一实施例中，形成各有机封装层的材料各自独立地选自：丙烯酸、六甲基二甲硅醚、聚丙烯酸酯类、聚碳酸酯类或聚苯乙烯。在一实施例中，有机封装层的厚度为 $1\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 。可以采用喷墨打印的方法形成有机封装层。

[0044] 另外，可理解的，与无机材料不同，有机材料通常含有溶剂，易于流平，故无机封装层401中与凸起结构403叠设的区域会相应凸起，而覆盖无机封装层401的有机封装层402表面平坦化。通过对有机封装层402的表面进行加工或采用涂布或打印等方法在预定区域形成凸起结构。

[0045] 凸起结构403为设置在有机封装层402的远离像素定义层200的表面的结构，其形状可以为凸透镜形、圆柱形、圆锥形、多棱锥型、截圆锥形、截棱锥形、圆弧形或锯齿形等非平面形状。此外，凸起结构403的大小、数目以及厚度无特别限定，仅需凸起结构403的与有机封装层402接触的面的面积小于或等于非像素区202的面积即可。在一实施例中，凸起结

构403为在垂直于基板的横截面的形状为弓形,且凸起结构的截面所对应的圆的直径为 $5\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$,以最大限度释放弯折应力,增强该薄膜封装结构400的弯曲性能。在另一实施例中,凸起结构的厚度为 $0.8\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$ 。

[0046] 此外,当有机封装层402上设置有数个凸起结构403时,数个凸起结构403之间可以彼此连续或彼此孤立,优选彼此孤立,即相邻凸起结构之间存在一定的间距。该结构能够有效避免因有机胶水自流平造成凸起结构平缓的问题。且相邻的两个凸起结构之间的间距无特别限定,优选相邻两个像素区之间的非像素区上设置有多个凸起结构,且相邻两个像素区之间的非像素区上相邻的两个凸起结构之间的间距为 $3\sim 10\mu\text{m}$,以利于消除应力。

[0047] 另外,含有凸起结构403的有机封装层402的层数无特别限定,优选如图2和图3,各层有机封装层402上均形成覆盖非像素区202的部分或全部区域的凸起结构403。各层上的凸起结构403的形状、材料以及排列方式可以相同或不同。且位于不同层的凸起结构403相互对齐或彼此错开。

[0048] 上述凸起结构403可以通过对有机封装层402的表面进行处理得到,例如压印的方式,也可以直接在有机封装层上通过打印或涂覆的方式形成。且上述凸起结构的材料可以和有机封装层相同或不同,可以根据制备工艺以及材料性质等来进行选择。在一实施例中,形成凸起结构的材料选自:丙烯酸、六甲基二甲硅醚、聚丙烯酸酯类、聚碳酸酯类和聚苯乙烯中第一种或多种。

[0049] 本发明另一实施方式的显示器件的制备方法,包括以下步骤:

[0050] S101:在基板上形成像素定义层,且像素定义层限定出像素区和非像素区。

[0051] 在一实施例中,在基板上形成像素定义层的步骤包括以下步骤:

[0052] 将像素界定层形成在阳极阵列层上,并利用光刻工艺等在阳极阵列层上设置像素坑,该像素坑内的区域构成像素区,其余部分构成非像素区;

[0053] S102:在像素区形成发光单元。

[0054] 在像素区制备发光单元,可以采用打印或涂布的方法形成发光单元的各功能层,例如: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、电子注入层等。形成发光单元后还包括制备阴极层的步骤,可以在真空条件下以溅射或者气相沉积方式形成阴极,覆盖于各功能层与像素界定层的上方,形成各个电极共用的顶电极。

[0055] S103:在像素定义层和发光单元上形成第一无机封装层。

[0056] 可以采用 SiO_x 、 SiN_x 、 SiO_xN_y 或 Al_2O_3 等材料,利于CVD或者ALD的方式沉积第一无机封装层。

[0057] S104:在第一无机封装层上形成有机封装层。

[0058] 可以采用丙烯酸、六甲基二甲硅醚、聚丙烯酸酯类、聚碳酸酯类或聚苯乙烯等材料,利于喷墨打印(IJP)等方式在第一无机封装层上形成有机封装层。该步骤中,优选采用粘度较低的墨水,在一实施例中,步骤S104中所使用的墨水的粘度为 $1\text{mPa}\cdot\text{s}\sim 50\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。

[0059] S105:在有机封装层上形成第二无机封装层;

[0060] 可以采用 SiO_x 、 SiN_x 、 SiO_xN_y 或 Al_2O_3 等材料,利于CVD或者ALD的方式沉积第二无机封装层。

[0061] S106:将形成有机封装层的步骤和形成第二无机封装层的步骤循环进行n次,其中,n为大于或等于0的整数。

[0062] 可以根据实际需要完成包含所需层数的薄膜封装结构400的制备。

[0063] S107:还包括至少在一层有机封装层的远离像素定义层的表面设置凸起结构的步骤,且凸起结构设置在非像素区内。

[0064] 可理解的,形成凸起结构的步骤在形成相应有机封装层的步骤后,形成覆盖含有该凸起结构的有机封装层的无机封装层的步骤前。含有凸起结构的有机封装层的层数无特别限定,可以为1层或1层以上。例如:如图1所示,薄膜封装结构400包括:2层无机封装层401、1层有机封装层402、1层凸起结构403;如图2所示,薄膜封装结构400包括:3层无机封装层401、2层有机封装层402、2层凸起结构403;如图3所示,薄膜封装结构400包括:4层无机封装层401、3层有机封装层402、3层凸起结构403。

[0065] 可以采用丙烯酸、六甲基二甲硅醚、聚丙烯酸酯类、聚碳酸酯类或聚苯乙烯等材料,利于喷墨打印(IJP)等方式在有机封装层的表面上形成凸起结构,形成凸起结构的材料可以和形成有机封装层的材料相同或不同,在此不做特别限定。此外,为避免有机胶水铺展过程影响到有机封装层上形成的凸起结构,可以在打印头上方安装UV灯,施行边打印边固化的方式进行作业,具体地:在打印凸起结构过程中,当液滴落到固化后的有机封装层后,使用UV灯,完成凸起结构胶水材料的初步固化,凸起结构打印完成后,再次进行UV固化,将凸起结构中的未完全固化的材料全部固化;

[0066] 优选的,形成有机封装层的墨水的粘度小于形成凸起结构的墨水的粘度。这样由于墨水在已经固化后的有机封装层上的铺展的速度较为缓慢,更有利于形成凸起结构。在一实施例中,形成凸起结构的步骤中所使用的墨水的粘度为 $50\text{mPa}\cdot\text{s}\sim 1000\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。

[0067] 本发明另一实施方式的显示装置,包括上述显示器件。其中,显示器件的结构及其功能与上述相同,在此不做赘述。该显示装置可以为电视、电脑、手机、游戏机、广告牌等,在此不做特别限定。

[0068] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0069] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

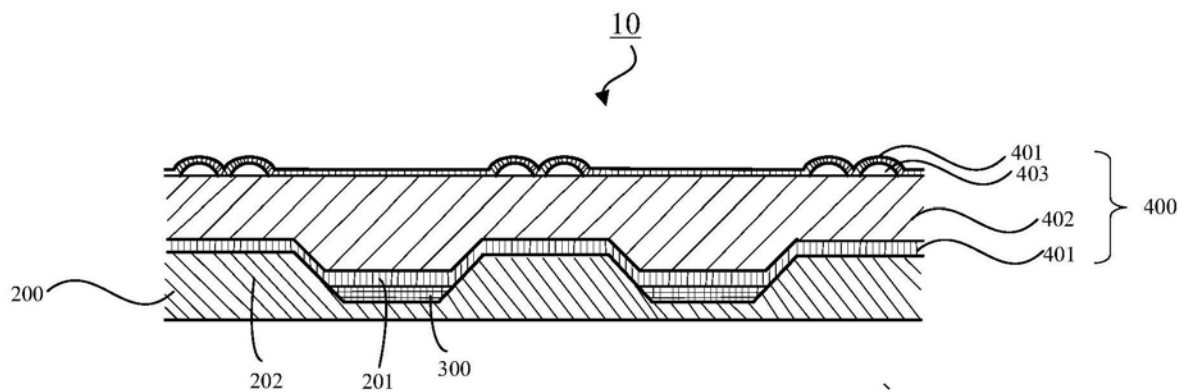


图1

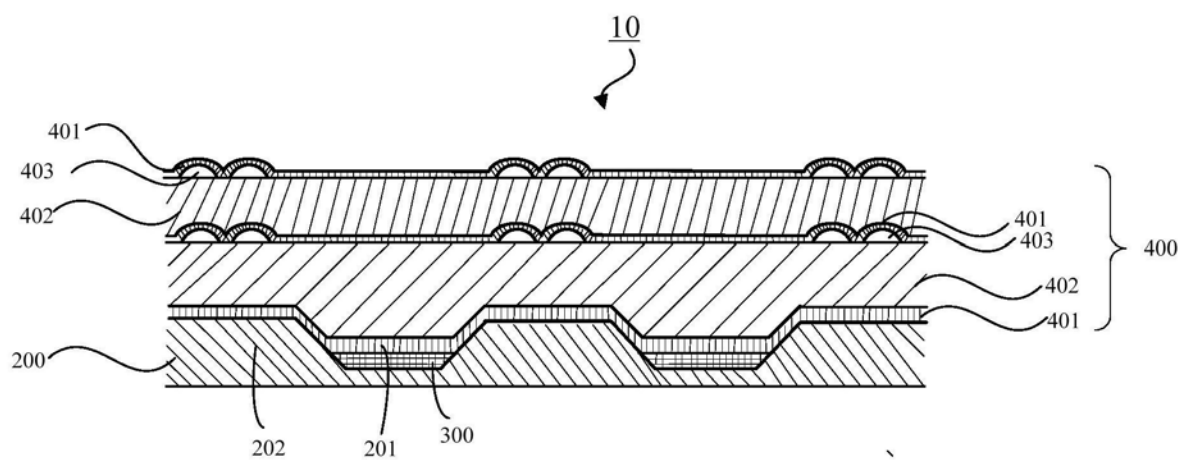


图2

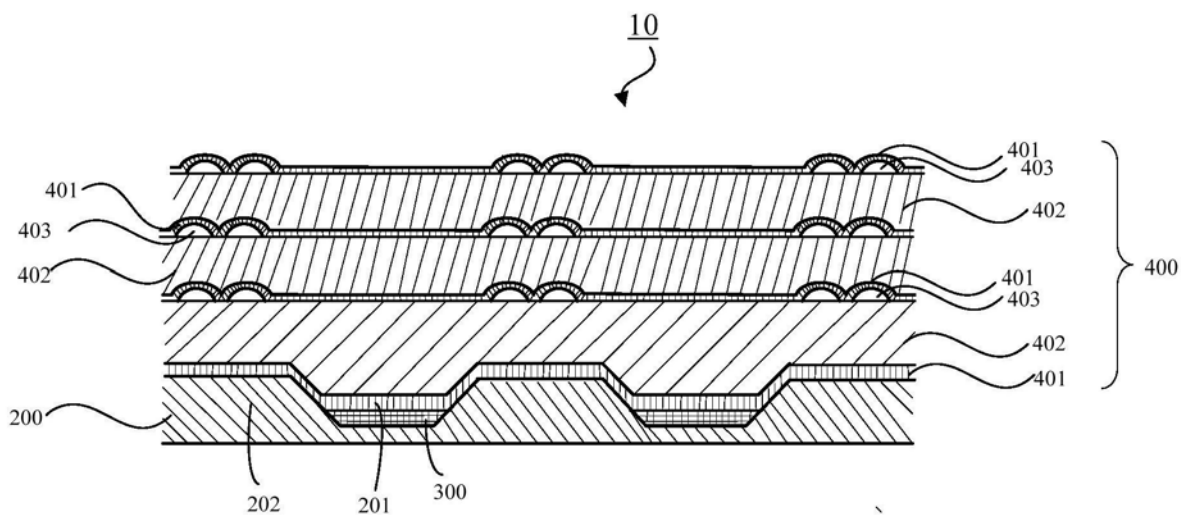


图3

专利名称(译)	显示器件及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN111180603A	公开(公告)日	2020-05-19
申请号	CN201910148640.X	申请日	2019-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	广东聚华印刷显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	广东聚华印刷显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	广东聚华印刷显示技术有限公司		
[标]发明人	杨宁 陈颖		
发明人	杨宁 陈颖		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
代理人(译)	潘霞		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种显示器件及其制备方法、显示装置，该显示器件，包括：基板、像素定义层、发光单元和薄膜封装结构；像素定义层位于基板上，并限定出像素区和非像素区，发光单元设置在像素区；薄膜封装结构位于基板上并覆盖像素定义层和发光单元；薄膜封装结构包括多层层叠设置的无机封装层和设置在相邻两层无机封装层之间的有机封装层，至少一层有机封装层的远离像素定义层的表面设置有凸起结构，有机封装层上的凸起结构设置于非像素区内。上述显示器件具有较高的弯曲性能。

