



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103996695 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201410174080. 2

(22) 申请日 2014. 04. 28

(71) 申请人 青岛海信电器股份有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路
151 号

(72) 发明人 路林 曹建伟 刘卫东

(74) 专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有
限公司 11319

代理人 苏培华

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

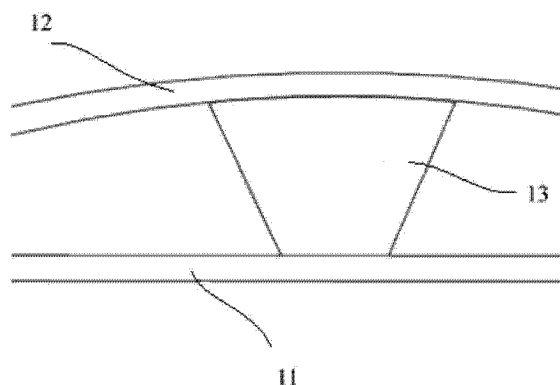
权利要求书1页 说明书14页 附图6页

(54) 发明名称

一种曲面有机发光二极管显示面板

(57) 摘要

本发明提供了一种曲面有机发光二极管显示面板,包括显示基板、封装基板和支撑物,所述支撑物支撑在所述显示基板与所述封装基板之间,其中,所述显示基板和所述封装基板中,至少一种基板的内表面为曲面,所述支撑物包括面向所述显示基板的第一支撑面,和面向所述封装基板的第二支撑面,本发明中,所述第一支撑面与所述第二支撑面中,至少有一个支撑面为曲面,并且所述支撑物的曲面的曲率与其所面向的基板的内表面的曲率相同,以使所述支撑物的曲面与所述基板的内表面完全贴合。本发明可以解决在曲面 OLED 显示面板中支撑物易损坏的问题,维持曲面 OLED 显示面板结构的稳定。



1. 一种曲面有机发光二极管显示面板,包括显示基板、封装基板和支撑物,所述支撑物支撑在所述显示基板与所述封装基板之间,其中,所述显示基板和所述封装基板中,至少一种基板的内表面为曲面,所述支撑物包括面向所述显示基板的第一支撑面,和面向所述封装基板的第二支撑面,其特征在于:

所述第一支撑面与所述第二支撑面中,至少有一个支撑面为曲面,并且所述支撑物的曲面的曲率与其所面向的基板的内表面的曲率相同,以使所述支撑物的曲面与所述基板的内表面完全贴合。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于:

所述封装基板的内表面为曲面,所述第二支撑面的曲率与所述封装基板的内表面的曲率相同,以使所述支撑物的曲面与所述封装基板的内表面完全贴合。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于:

所述显示基板的内表面为曲面,所述第一支撑面的曲率与所述显示基板的内表面的曲率相同,以使所述支撑物的曲面与所述显示基板的内表面完全贴合。

4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述支撑物包括至少一个,所述支撑物在垂直于所述显示基板和所述封装基板的内表面的方向上的横截面为正梯形或倒梯形。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,所述支撑物采用正性光刻胶或负性光刻胶制作。

6. 根据权利要求1所述的显示面板,所述支撑物成型时的坚膜温度为 80-160℃,坚膜时间为 100-200s,所述显示基板和所述封装基板之间的距离为 3um-5mm 时,曝光剂量为 15-25mj/cm²,显影液浓度为 0.24-0.48%,显影走速为 0.24-0.48m/min。

7. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述支撑物与所述显示基板或封装基板的支撑面的边缘的棱角采用灰化工艺进行调整,所述灰化工艺中氧气流量为 200-400ml/min,压力为 15-25pa,功率为 300-500w,灰化时间为 80-160s。

8. 根据权利要求1至7任一所述的显示面板,其特征在于,所述显示基板包括像素电路层。

9. 根据权利要求8所述的显示面板,其特征在于,所述显示基板还包括钝化层、像素定义层、第一电极、第二电极和有机发光二极管器件;

所述钝化层设置在所述像素电路层上,所述第一电极设置于所述钝化层上,并通过通孔与所述像素电路层连接,所述有机发光二极管器件设置在所述第一电极的部分表面上,所述第二电极设置在所述有机发光二极管器件上,所述像素定义层设置于钝化层上并覆盖第一电极的部分表面;

所述支撑物支撑在所述像素定义层与所述封装基板之间。

10. 一种包括权利要求1-9所述的显示面板的显示装置,所述显示装置包括显示基板、封装基板和支撑物,所述支撑物支撑在所述显示基板与所述封装基板之间,其中,所述显示基板和所述封装基板中,至少一种基板的内表面为曲面,所述支撑物包括面向所述显示基板的第一支撑面,和面向所述封装基板的第二支撑面,其特征在于:

所述第一支撑面与所述第二支撑面中,至少有一个支撑面为曲面,并且所述曲面的曲率与其所面向的基板的内表面的曲率相同,以使所述支撑物的曲面与所述基板的内表面完全贴合。

一种曲面有机发光二极管显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器领域,特别是涉及一种曲面有机发光二极管显示面板。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示面板通常采用两块基板将曲面 OLED 显示面板的内部器件(例如电极、有机材料等)封装起来,其发光原理是:在电极之间沉积有机材料,对该有机发光材料通以直流电使其发光。OLED 显示面板处于存储或工作时,其中的有机材料和电极材料对水、氧非常敏感,需要严密封装。

[0003] 现有技术中,在对 OLED 显示面板严密封装时,因基板之间存在一定厚度的空隙,为了避免在使用过程中基板受力不均匀引起变形,通常采用支撑物(Spacer)来支撑基板之间的空隙,但支撑物表面机械强度低,易受磨损,在受力不均的情况下容易损坏。

[0004] 目前,已有方案将 Spacer 设置成半圆形结构和梯形结构,如图 1(a)和图 1(b)所示,给出了现有的两种方案中曲面有机发光二极管显示面板的结构示意图,该结构中 A 和 B 为 Spacer,可以有效支撑在显示基板和封装基板之间,Spacer 分别设置为半圆形结构和梯形结构。

[0005] 上述方案使用于曲面 OLED 时(曲面 OLED 显示面板是将屏幕设计成曲面造型,可以使画面看起来更宽并且消除画面扭曲),会存在以下问题:

[0006] 图 1a 中,A1 为 Spacer,为半圆形结构,形状为上窄下宽,制作于下方的显示基板上,其面向上方的封装基板 B1 的支撑面为平面结构,而曲面 OLED 显示面板会按照一定曲率弯曲,Spacer 上部支撑面的弯曲角度与曲面 OLED 显示面板的弯曲角度不一致,使得 Spacer 与封装基板内表面之间接触面积很小,使 Spacer 受封装基板的力不均匀;图 1b 中,A2 即 Spacer 为梯形结构,形状为上窄下宽,制作于下方的显示基板上,其面向上方的封装基板 B2 的支撑面为平面结构,而曲面 OLED 显示面板会按照一定曲率弯曲,Spacer 上部支撑面只有两边棱角处与封装基板的内表面接触,因此,支撑物的两边棱角处相比于其他部位将受到较大的力。

[0007] 由此可见,这两种结构都会使 Spacer 受力不均匀而容易损坏,进而影响支撑物对显示面板的支撑功能,导致无法维持显示面板结构稳定的后果。

发明内容

[0008] 本发明提供了一种曲面有机发光二极管显示面板,解决了在曲面 OLED 显示面板中支撑物易损坏的问题,维持曲面 OLED 显示面板结构的稳定。

[0009] 为了解决上述问题,本发明公开了一种曲面有机发光二极管显示面板,包括显示基板、封装基板和支撑物,所述支撑物支撑在所述显示基板与所述封装基板之间,其中,所述显示基板和所述封装基板中,至少一种基板的内表面为曲面,所述支撑物包括面向所述显示基板的第一支撑面,和面向所述封装基板的第二支撑面,本发明中,所述第一支撑面与所述第二支撑面中,至少有一个支撑面为曲面,并且所述支撑物的曲面的曲率与其所面向

的基板的内表面的曲率相同,以使所述支撑物的曲面与所述基板的内表面完全贴合。

[0010] 优选地,所述封装基板的内表面为曲面,所述第二支撑面的曲率与所述封装基板的内表面的曲率相同,以使所述支撑物的曲面与所述封装基板的内表面完全贴合。

[0011] 优选地,所述显示基板的内表面为曲面,所述第一支撑面的曲率与所述显示基板的内表面的曲率相同,以使所述支撑物的曲面与所述显示基板的内表面完全贴合。

[0012] 优选地,所述支撑物包括至少一个,所述支撑物在垂直于所述显示基板和所述封装基板的内表面的方向上的横截面为正梯形或倒梯形。

[0013] 优选地,所述支撑物采用正性光刻胶或负性光刻胶制作。

[0014] 优选地,所述支撑物成型时的坚膜温度为 80-160℃,坚膜时间为 100-200s,所述显示基板和所述封装基板之间的距离为 3um-5mm 时,曝光剂量为 15-25mj/cm²,显影液浓度为 0.24-0.48%,显影走速为 0.24-0.48m/min。

[0015] 优选地,所述支撑物与所述显示基板或封装基板的支撑面的边缘的棱角采用灰化工艺进行调整,所述灰化工艺中氧气流量为 200-400ml/min,压力为 15-25pa,功率为 300-500w,灰化时间为 80-160s。

[0016] 优选地,所述显示基板包括像素电路层。

[0017] 优选地,所述显示基板还包括钝化层、像素定义层、第一电极、第二电极和有机发光二极管器件;

[0018] 所述钝化层设置在所述像素电路层上,所述第一电极设置于所述钝化层上,并通过通孔与所述像素电路层连接,所述有机发光二极管器件设置在所述第一电极的部分表面上,所述第二电极设置在所述有机发光二极管器件上,所述像素定义层设置于钝化层上并覆盖第一电极的部分表面;

[0019] 所述支撑物支撑在所述像素定义层与所述封装基板之间。

[0020] 本发明还提供了一种包括上述显示面板的显示装置,所述显示装置包括显示基板、封装基板和支撑物,所述支撑物支撑在所述显示基板与所述封装基板之间,其中,所述显示基板和所述封装基板中,至少一种基板的内表面为曲面,所述支撑物包括面向所述显示基板的第一支撑面,和面向所述封装基板的第二支撑面,其特征在于:

[0021] 所述第一支撑面与所述第二支撑面中,至少有一个支撑面为曲面,并且所述曲面的曲率与其所面向的基板的内表面的曲率相同,以使所述支撑物的曲面与所述基板的内表面完全贴合。

[0022] 与背景技术相比,本发明包括以下优点:

[0023] 依据本发明实施例,在曲面 OLED 显示面板的显示基板和封装基板之间设置支撑物 Spacer,在封装基板和显示基板之间起支撑作用,由于 Spacer 支撑面为曲面且曲率与所面向的基板的内表面的曲率相同,即 Spacer 面向基板的支撑面的弯曲角度与所面向的基板的弯曲角度相同,使得支撑物的曲面与基板的内表面完全贴合,相比于背景技术中平面结构,采用本发明实施例可以使 Spacer 与其所接触的基板的接触面积最大化,支撑面可以均匀的承受基板的力,避免支撑面因受力不均匀而引起的 Spacer 的损坏问题,从而使 Spacer 可以更好地支撑封装基板和显示基板,维持曲面 OLED 显示面板的结构稳定。

附图说明

- [0024] 图 1a 和图 1b 是现有的两种方案中曲面有机发光二极管显示面板的结构示意图；
- [0025] 图 2 是本发明实施例 1 所述一种曲面有机发光二极管显示面板的结构示意图；
- [0026] 图 3 是本发明实施例 2 所述一种曲面有机发光二极管显示面板的结构示意图；
- [0027] 图 4 是本发明实施例 1 所述一种曲面有机发光二极管显示面板的制作方法流程图；
- [0028] 图 5 是本发明实施例 2 所述一种曲面有机发光二极管显示面板的制作方法流程图；
- [0029] 图 6 是本发明实施例中制作像素定义层的示意图；
- [0030] 图 7a 是本发明实施例中一种基板弯曲方向的示意图；
- [0031] 图 7b 是本发明实施例中另一种基板弯曲方向的示意图；
- [0032] 图 8a 是本发明实施例的示例 1 中采用负性光刻胶制作的曲面顶发光 AMOLED 中支撑物的示意图；
- [0033] 图 8b 是本发明实施例的示例 2 中采用正性光刻胶制作的曲面顶发光 AMOLED 中支撑物的示意图；
- [0034] 图 8c 是本发明实施例的示例 3 中采用负性光刻胶制作的曲面顶发光 AMOLED 中支撑物的示意图；
- [0035] 图 8d 是本发明实施例的示例 4 中采用正性光刻胶制作的曲面底发光 AMOLED 中支撑物的示意图；
- [0036] 图 9 是本发明实施例的示例 5 中基板曲率的变化示意图；
- [0037] 图 10 是本发明实施例的示例 6 中基板曲率的变化示意图。

具体实施方式

[0038] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0039] OLED 显示面板由有机材料制作，可以被卷曲、折叠、或者作为可穿戴计算机的一部分，因此在显示效果好的便携产品和军事等特殊领域有非常广泛的应用，其中，曲面 OLED 显示面板的曲面造型可以获得更好的观看效果。

[0040] 曲面 OLED 显示面板的内部的有机材料和电极材料对水、氧非常敏感，要求在气密性如水氧透过率等方面上达到实用性程度，例如，要求水汽的渗透能力低于在 $6 \sim 10\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$ ，氧的渗透能力低于在 $5 \sim 10\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{天}$ 。因此，通常采用玻璃盖板的封装形式，即在玻璃盖板的四周点涂 UV 胶或 Frit（玻璃原料）胶，通过 UV 或激光固化的方式把玻璃基板和玻璃盖板封装在一起，并采用类似 TFT-LCD（Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display，薄膜场效应晶体管液晶显示）显示面板中 Spacer 做支撑。

[0041] 目前已有的 OLED 显示面板中，将 Spacer 设置成半圆形结构和梯形结构，使得 Spacer 受力不均匀而容易损坏，进而影响支撑物对显示面板的支撑功能，导致无法维持显示面板结构稳定的后果。

[0042] 为了解决现有显示面板结构中存在的技术问题，本发明提供了一种新型的曲面有机发光二极管显示面板，具体由显示基板、封装基板和支撑物构成。

[0043] 其中，曲面有机发光二极管显示面板可以采用基板封装其内部结构，基板包括显

示基板和封装基板,对于曲面有机发光二极管显示面板,所述显示基板和所述封装基板中,至少一种基板的内表面为曲面,例如,显示基板的内表面为曲面且封装基板的内表面为平面,或显示基板的内表面和封装基板的内表面均为曲面,或显示基板的内表面为平面且封装基板的内表面为曲面。其中,需要说明的是,基板的表面是指其起到显示作用的较宽大的一个表面,而非其较为狭窄的侧面,内表面是指基板面向显示面板内部结构(例如 Spacer)的一面。

[0044] 所述支撑物设置在所述显示基板与所述封装基板之间,用于支撑所述显示基板与所述封装基板之间空隙,支撑物包括面向显示基板的第一支撑面,和面向封装基板的第二支撑面,第一支撑面与显示基板相接触,第二支撑面直接与封装基板相接触,具体而言,支撑物可以设置在显示基板之上,与封装基板相接触,也可以设置在显示基板上,与封装基板接触。

[0045] 本发明实施例中,支撑物的第一支撑面与第二支撑面中,至少有一个支撑面为曲面,并且支撑物的该曲面的曲率与其所面向的基板的内表面的曲率相同,以使所述支撑物的曲面与所述基板完全贴合。

[0046] 当所述封装基板的内表面为曲面,所述支撑物面向所述封装基板的第二支撑面的曲率与所述封装基板的内表面的曲率相同,以使所述支撑物的曲面与所述封装基板的内表面完全贴合。此时显示基板的内表面可以为曲面,也可以为平面。

[0047] 当所述显示基板的内表面为曲面,所述支撑物面向所述显示基板的第一支撑面的曲率与所述显示基板的内表面的曲率相同,以使所述支撑物的曲面与所述显示基板的内表面完全贴合。此时封装基板的内表面可以为曲面,也可以为平面。

[0048] 现有的曲面有机发光二极管显示面板的显示基板和封装基板的内表面均为曲面,但对 UV 胶制作的封装层造成了较大玻璃形变压力,本发明实施例中,显示基板和封装基板的内表面可以均为曲面,也可以其中之一为曲面,另一个为平面,在对显示基板和封装基板进行贴合时,制作对称的厚度随显示基板和封装基板之间的距离递增或递减的封装层结构,将显示基板和封装基板贴合在一起,形成曲面 OLED 显示面板,由于显示基板的内表面和封装基板的内表面其中至少一面为平面结构,解决了封装层受力不均匀的问题,提高了产品的稳定性与可靠性。

[0049] 通常曲率是针对曲线而言,本发明实施例中所涉及到的曲率是指曲面的曲率,曲面的曲率相当于把曲面看做无数曲线的集合,每个曲线都具有一个曲率,所以曲面的曲率在各个方向是不同的,本发明实施例中曲面的曲率是指与支撑物在垂直于所述显示基板和所述封装基板的内表面的方向上的横截面平行的多条曲线的曲率。

[0050] 由于 Spacer 支撑面为曲面且曲率与所面向的基板的内表面的曲率相同,即 Spacer 面向基板的支撑面的弯曲角度与所面向的基板的内表面的弯曲角度相同,相比于背景技术中平面结构,采用本发明实施例可以使 Spacer 与其所接触的基板的接触面积最大化,支撑面可以均匀的承受基板的力,避免支撑面因受力不均匀而引起的 Spacer 的损坏问题,从而使 Spacer 可以更好地支撑封装基板和显示基板,维持曲面 OLED 显示面板的结构稳定。

[0051] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的方案,以下通过具体的实施例对本发明的方案进行说明。

[0052] 参照图 2, 其示出了本发明实施例 1 所述一种曲面有机发光二极管显示面板的结构示意图, 本实施例以封装基板的内表面为曲面, 支撑物面向封装基板的第二支撑面的曲率与封装基板的内表面的曲率相同为例, 图 2 中的显示面板具体可以包括:

[0053] 显示基板 11、封装基板 12 和支撑物 (Spacer) 13。

[0054] 本实施例中, 封装基板的内表面为曲面, 显示基板的内表面可以为曲面或是平面, 当显示基板的内表面为曲面时, 其曲率可以与封装基板的内表面的曲率相同。图中显示基板的内表面绘制成了平面, 实际为曲面, 特此说明。

[0055] Spacer13 位于显示基板 11 和封装基板 12 之间, 用于支撑显示基板 11 和封装基板 11 之间空隙, 防止由于显示面板内部与外部的压力差在其内部形成压力而导致的结构断裂, 并保持显示基板 11 和封装基板 12 之间的预定距离。

[0056] 本发明实施例中, Spacer13 面向显示基板 11 的一面称为第一支撑面, 面向封装基板 12 的一面称为第二支撑面, 第二支撑面的曲率与封装基板 12 的内表面的曲率相同, 以使第二支撑面与封装基板 12 的内表面完全贴合, 即 Spacer 面向封装基板 12 的支撑面的弯曲角度与封装基板 12 的弯曲角度相同, 相比于现有方案中平面结构, 将本发明实施例应用于曲面 OLED 显示面板, 可以使 Spacer 与封装基板 12 的内表面的接触面积最大化, 支撑面可以均匀的承受封装基板 12 的力, 避免支撑面因受力不均匀而引起的 Spacer13 的损坏问题, 从而使 Spacer13 可以更好地支撑封装基板 12 和显示基板 11, 维持曲面有机发光二极管显示面板的结构稳定。其中, 由于显示基板的内表面为平面或曲面, 显示基板的内表面为平面时, 第一支撑面可以是平面, 显示基板的内表面为曲面时, 第一支撑面可以为曲面, 第一支撑面的曲率可以与其所面向的显示基板的内表面的曲率相同, 也可以根据具体的需求进行设置, 本发明对此并不做限制。

[0057] 进一步优选地, Spacer13 可以包括至少一个, 当 Spacer13 包括多个时, 可以分布在显示基板 11 和封装基板 12 之间空隙中不同位置上, 当曲面有机发光二极管显示面板的封装基板的内表面为曲面, 而显示基板的内表面为平面时, 因此, 在显示基板 11 和封装基板 12 之间空隙的不同位置处, 在该处设置的 Spacer13 所接触到的封装基板 11 的内表面的曲率不同, 相应的, 在该处设置的 Spacer13 面向封装基板 11 的第二支撑面的曲率也不同, 此时需要根据 Spacer13 所设置的位置的封装基板 11 的内表面的曲率确定 Spacer13 面向封装基板 11 的第二支撑面的曲率。

[0058] 本发明实施例中, Spacer13 的形状、大小以及材料等可以按照具体的需求设置, 只需保证面向封装基板 12 的第二支撑面的曲率与封装基板 12 的内表面的曲率相同即可, 优选地, Spacer13 由光刻胶通过曝光工艺制作完成, Spacer13 在垂直于显示基板 11 和封装基板 12 的内表面的方向上的横截面可以为正梯形或倒梯形, Spacer13 的材料可以选用正性光刻胶或负性光刻胶。

[0059] 光刻胶是无定向的树脂聚合物, 光刻加工工艺中为了图形转移, 辐照必须作用在光刻胶上, 通过改变光刻胶材料的性质, 使得在完成光刻工艺后, 光刻版图形被复制在圆片的表面。

[0060] 在曝光过程中, 正性光刻胶通过感光化学反应, 切断树脂聚合体的主链和从链之间的联系, 达到削弱聚合体的目的, 所以曝光后的光刻胶在随后显影处理中溶解度升高。曝光后的光刻胶溶解速度几乎是未曝光的光刻胶溶解速度的 10 倍。而负性胶在感光反应过

程中主链的随机十字链接更为紧密,并且从链下坠物增长,所以聚合体的溶解度降低。因此,正性胶在曝光区间显影,负性胶则相反。负性胶由于曝光区间得到保留,漫射形成的轮廓使显影后的图像为所设计的图形的负像,而正性胶则为图形的正像。若设计的支撑物在垂直于所述显示基板和所述封装基板的内表面的方向上的横截面为正梯形时,采用正性光刻胶制作支撑物得到的是正梯形的支撑物,采用负性光刻胶制作的支撑物得到的是倒梯形的支撑物。

[0061] 在具体的实现中,Spacer13的厚度取决于显示基板11和封装基板12之间的距离,可以根据具体的需求设置,本发明对此并不做限制,优选地,Spacer13的厚度可以在1~10um之间。

[0062] 在本发明的其他实施例中,显示基板的内表面为曲面,封装基板的内表面为平面或曲面,支撑物面向显示基板的第一支撑面的曲率与显示基板的内表面的曲率相同,具体的实施例与本实施例类似,此处不再赘述。

[0063] 参照图3,其示出了本发明实施例2所述一种曲面有机发光二极管显示面板的结构示意图,本实施例以封装基板的内表面为曲面,支撑物的第二支撑面的曲率与封装基板的内表面的曲率相同为例,图3中的显示面板具体可以包括:

[0064] 显示基板、封装基板21和支撑物22。

[0065] 与上个实施例不同的是,本实施例中还给出了显示基板中可能包含的其他结构:像素电路层23、像素定义层24、第一电极25、第二电极26和有机发光二极管器件27。

[0066] 所述Spacer22设置在所述显示基板的像素定义层24上,用于支撑所述显示基板和所述封装基板21之间空隙,所述Spacer22面向所述封装基板21的第二支撑面的曲率与所述封装基板21的内表面的曲率相同,即Spacer22面向封装基板21的第二支撑面的弯曲角度与封装基板21的内表面的弯曲角度相同,相比于现有方案中平面结构,采用本发明实施例可以使Spacer与封装基板的接触面积最大化,支撑面可以均匀的承受封装基板的力,避免支撑面因受力不均匀而引起的支撑物的损坏问题,从而使Spacer可以更好地支撑封装基板和显示基板,维持曲面OLED显示面板的结构稳定。

[0067] 像素电路层23用于控制曲面有机发光二极管显示面板的发光状态,像素定义层24用于控制像素电路层23的工作状态,本发明实施例中,Spacer22可以设置在像素定义层24上。

[0068] 本发明实施例中,优选的,像素电路层23可以为薄膜场效应晶体管(TFT)像素电路层,有机发光二极管显示面板可以为无源有机发光二极管显示面板(Passive Matrix OLED, PMOLED)或有源有机发光二极管显示面板(Active Matrix OLED, AMOLED),当本发明实施例的曲面有机发光二极管显示面板为有源有机发光二极管显示面板时,所述像素电路层可以进一步包括栅极、栅极绝缘层、有源层、源极和漏极等元件。

[0069] 本实施例中,所述显示基板还可以包括像素定义层24、第一电极25、第二电极26和有机发光二极管器件27和钝化层28。

[0070] 钝化层28设置在像素电路层23上,并且设置有通孔281,用于暴露像素电路层23的源极或漏极电极,第一电极25置于钝化层28上,通过通孔281与像素电路层23的源极或漏极连接,钝化层28的其它部分用于将像素电路层23与第一电极25隔开。

[0071] 有机发光二极管器件(OLED)27设置在第一电极25的部分表面上,第二电极26设

置在有机发光二极管器件 27 上。有机发光二极管器件 27 是一种薄膜多层器件,本发明实施例中,有机发光二极管器件 27 可以包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。

[0072] 像素定义层 24 用于控制像素电路层 23 的工作状态,设置在钝化层 28 上并覆盖第一电极 25 的部分表面。

[0073] 第一电极 25 和第二电极 26 可以分别为透明电极或不透明电极,其中至少有一个透明电极,可以采用超薄的金属材料或透明导电材料。

[0074] 本发明实施例的曲面有机发光二极管显示面板可以为无源有机发光二极管显示面板 PMOLED 或有源有机发光二极管显示面板 AMOLED,AMOLED 具有比无源矩阵 OLED 低的功耗,因而有利地适合于实现大的显示区域并具有高分辨率。AMOLED 可以进一步分为底发光 AMOLED 和顶发光 AMOLED,以及双面发光 AMOLED,通过调节电极透明电极或不透明电极来调节曲面有机发光二极管显示面板的出光方向。

[0075] 具体而言,而底发光 AMOLED 的 OLED 器件介于透明电极与不透明电极之间,透明电极与像素电路层设置在一起,而不透明电极位于 OLED 器件的另一侧,即当所述显示面板为底发光显示面板时,所述第一电极 25 为透明电极且所述第二电极 26 为不透明电极。

[0076] 顶发光 AMOLED 与底发光 AMOLED 相反,其不透明电极制作与像素电路层设置在一起,而透明电极位于 OLED 器件的另一侧,即当所述显示面板为顶发光显示面板时,所述第一电极 25 为不透明电极且所述第二电极 26 为透明电极。

[0077] 双面发光 AMOLED 的 OLED 器件是介于两个透明电极之间,即当所述显示面板为双面发光显示面板时,所述第一电极和所述第二电极均为透明电极。

[0078] 其中,底发光 AMOLED 和顶发光 AMOLED 的不透明电极可以由厚度小于 50nm 的金属材料组成,透明电极可以由厚度大于 100nm 的金属材料组成。双面发光 AMOLED 的透明电极可以采用透明氧化物材料,如 ITO(Indium Tin Oxides,铟锡金属氧化物)或 IZO(indium zinc oxide,铟锌氧化物)等。

[0079] 为更好地支撑显示面板,在 Spacer 面向显示基板的第一支撑面的曲率与显示基板的内表面的曲率相同的同时,Spacer 的高度为显示基板与封装基板之间的距离,并且,可以推导的是,当 Spacer 位于显示基板和封装基板之间的不同位置时,随显示基板弯曲程度的不断变化,Spacer 的高度和支撑面的曲率也会随之变化。

[0080] 进一步优选地,所述第一电极 25 和 / 或所述第二电极 26 为透明电极时,所述透明电极为铝薄膜电极或银薄膜电极,所述铝薄膜电极或银薄膜电极的厚度小于 50 纳米,相比其他材料,铝薄膜或银薄膜的电导率高,且可采用热蒸镀工艺,当厚度小于 50nm 时,该薄膜的光透过率将大幅提升,例如厚度为 50nm 时,光透过率约为 40%左右。

[0081] 进一步优选地,所述第一电极 25 和 / 或所述第二电极 26 为透明电极时,所述第二电极的表面可以设置有一层光提取介电层,该介电层具有减少对发射通过该介电层所接合到的透明或半透明电极的光的吸收的功能。

[0082] 进一步优选地,显示基板和封装基板 21 可以为玻璃基板。

[0083] 在具体的实现中,在制作第二电极 26 时,电极材料可能会溢出到封装基板 21 与 Spacer22 之间形成电极材料。

[0084] 在制作过程中,上述支撑物成型时的坚膜温度可以为 80-160℃,坚膜时间可以为

100-200s, 坚膜是在支撑物成型时的固化处理, 除去支撑物的制作材料里面所含有的水分和气泡等。

[0085] 显影过程中, 通过调节曝光剂量、显影液浓度和显影走速等参数可以调整支撑物的高度, 通过增加曝光剂量, 提高显影液浓度以及增加显影走速中的一种或多种方式均可以增加光积量, 使得支撑物的高度更高, 并且得到的支撑物的棱角也会更尖锐一些 (可以通过后续的灰化工艺消除)。所述显示基板和所述封装基板之间的距离为 3 μ m-5mm 时, 曝光剂量可以为 15-25mJ/cm², 显影液浓度可以为 0.24-0.48%, 显影走速可以为 0.24-0.48m/min。支撑物成型时各个参数的具体数值可以根据实际应用中的需求进行调节。

[0086] 优选地, 当显示基板和封装基板之间的距离为 5mm 之间时, 坚膜温度可以为 120℃, 坚膜时间可以为 150s, 曝光剂量可以为 20mJ/cm², 显影液浓度可以为 0.36%, 显影走速可以为 1.2m/min。

[0087] 由于支撑物为梯形, 其边缘的棱角容易产生尖端放电, 或者, 在基板变形时, 支撑物面向显示基板或封装基板的支撑面的边缘的棱角容易损坏, 因此, 支撑物边缘的棱角可以采用灰化工艺进行调整, 光刻胶的灰化是指将光刻胶作为被刻蚀的目标刻蚀掉, 作为被刻蚀的对象, 光刻胶的成分可以理解为 C、H、O、N 组成的有机物, 一般用氧气与之反应即可, 生成 CO、CO₂、H₂O、N₂ 等挥发性物质。

[0088] 本发明实施例中, 灰化工艺中氧气流量可以为 200-400ml/min, 压力可以为 15-25pa, 功率可以为 300-500w, 灰化时间可以为 80-160s。优选地, 在进行灰化的操作时, 氧气流量可以为 300ml/min, 压力可以为 20pa, 功率可以为 400w, 灰化时间可以为 120s。

[0089] 支撑物制作在封装基板的结构与此类似, 此处不再赘述, 区别之处在于支撑物不是制作在像素定义层上而是直接制作在封装基板上, 支撑物面向显示基板的第一支撑面与显示基板的内表面的曲率相同。

[0090] 基于上述曲面有机发光二极管显示面板实施例 2 的说明, 本发明还提供了相应的曲面有机发光二极管显示面板的制作方法实施例, 来制作上述曲面有机发光二极管显示面板。

[0091] 参照图 4, 其示出了本发明实施例 1 所述一种曲面有机发光二极管显示面板的制作方法流程图, 包括:

[0092] 步骤 31、在显示基板或封装基板上制作支撑物, 所述支撑物用于支撑所述显示基板和所述封装基板之间空隙。

[0093] 步骤 32、将所述显示基板和封装基板封装在一起, 得到曲面有机发光二极管显示面板。

[0094] 其中, 所述封装基板的内表面为曲面, 所述显示基板的内表面为平面或是曲面, 所述第二支撑面的曲率与所述封装基板的内表面的曲率相同, 在其他实施例中, 所述显示基板的内表面可以为曲面, 所述封装基板的内表面可以为平面或曲面, 所述第一支撑面的曲率可以与所述显示基板的内表面的曲率相同。

[0095] 本发明实施例中, 制作支撑物以及封装基板和显示基板可以采用现有技术中任何可实现的方法, 本发明对此并不做限制。

[0096] 依据本发明实施例, 在曲面 OLED 显示面板的显示基板和封装基板之间设置支撑物 Spacer, 在封装基板和显示基板之间起支撑作用, 由于 Spacer 支撑面为曲面且曲率与所

面向的基板的内表面的曲率相同,以使所述支撑物的曲面与所述封装基板的内表面完全贴合,即 Spacer 面向基板的支撑面的弯曲角度与所面向的基板的弯曲角度相同,相比于背景技术中平面结构,采用本发明实施例可以使 Spacer 与其所接触的基板的接触面积最大化,支撑面可以均匀的承受基板的力,避免支撑面因受力不均匀而引起的 Spacer 的损坏问题,从而使 Spacer 可以更好地支撑封装基板和显示基板,维持曲面 OLED 显示面板的结构稳定。

[0097] 本发明实施例中,优选地,所述步骤 32 可以包括:

[0098] 子步骤 321、在所述像素定义层上,采用正性光刻胶或负性光刻胶,通过旋涂、曝光、坚膜、显影、显影主固化和热烘的步骤制作至少一个、在垂直于所述显示基板和所述封装基板的内表面的方向上的横截面为正梯形或倒梯形的支撑物,其中,坚膜温度为 80-160℃,坚膜时间为 100-200s,所述显示基板和所述封装基板之间的距离为 3um-5mm 时,曝光剂量为 15-25mj/cm²,显影液浓度为 0.24-0.48%,显影走速为 0.8-1.6m/min。优选地,坚膜温度为 120℃,坚膜时间为 150s,曝光剂量为 20mj/cm²,显影液浓度为 0.36%,显影走速为 1.2m/min。

[0099] 参照图 5,其示出了本发明实施例 2 所述一种曲面有机发光二极管显示面板的制作方法流程图,本实施例中,封装基板的内表面为曲面,支撑物的第二支撑面的曲率与封装基板的内表面的曲率相同为例,所述方法包括:

[0100] 步骤 41、在所述显示基板上制作像素电路层。

[0101] 步骤 42、在所述像素电路层上制作第一电极。

[0102] 步骤 43、在所述第一电极周围旋涂一层像素定义层。

[0103] 步骤 44、在所述像素定义层上制作支撑物,所述支撑物用于支撑所述显示基板和所述封装基板之间空隙。

[0104] 步骤 45、采用灰化工艺,修饰所述支撑物面向所述显示基板的支撑面的边缘的棱角,所述灰化工艺中氧气流量为 200-400ml/min,压力为 15-25pa,功率为 300-500w,灰化时间为 80-160s。

[0105] 本发明实施例中,制作像素电路层、像素定义层、支撑物以及封装基板和显示基板可以采用现有技术中任何可实现的方法,本发明对此并不做限制。

[0106] 所述封装基板的内表面为曲面,所述显示基板的内表面为平面或是曲面,所述第二支撑面的曲率与所述封装基板的内表面的曲率相同,以使所述支撑物的曲面与所述封装基板的内表面完全贴合,或者,所述显示基板的内表面为曲面,所述封装基板的内表面为平面曲面,所述第一支撑面的曲率与所述显示基板的内表面的曲率相同,以使所述支撑物的曲面与所述显示基板的内表面完全贴合。

[0107] 支撑物面向封装基板的第二支撑面的边缘的棱角相比于支撑面的其它部位更容易出现损坏的情况,并且两边棱角的损坏情况可能会有差异,从而导致支撑面上出现受力大小不一致的情况,为此,本发明实施例可以对支撑物的支撑面的边缘的棱角进行修饰,从而避免边缘受损的情况。

[0108] 优选地,在进行灰化的操作时,氧气流量可以为 300ml/min,压力可以为 20pa,功率可以为 400w,灰化时间可以为 120s。

[0109] 步骤 46、在所述第一电极上制作有机发光二极管器件,并在所述有机发光二极管器件上制作第二电极。

[0110] 与上个实施例不同的是,本实施例中还包括制作第一电极、第二电极以及有机发光二极管器件的步骤,有机发光二极管器件制作于第一电极和第二电极之间,通过第一电极和第二电极对有机发光二极管器件进行通以直流电可以使其发光。

[0111] 步骤 47、将所述显示基板和预置的封装基板封装在一起,得到曲面有机发光二极管显示面板,其中,所述支撑物面向所述封装基板的第二支撑面面的曲率与所述封装基板的内表面的曲率相同。

[0112] 依据本发明实施例,在曲面 OLED 显示面板的显示基板和封装基板之间设置支撑物 Spacer,在封装基板和显示基板之间起支撑作用,由于 Spacer 支撑面为曲面且曲率与所面向的基板的内表面的曲率相同,即 Spacer 面向基板的支撑面的弯曲角度与所面向的基板的弯曲角度相同,使得支撑物的曲面与基板的内表面完全贴合,相比于背景技术中平面结构,采用本发明实施例可以使 Spacer 与其所接触的基板接触面积最大化,支撑面可以均匀的承受基板的力,避免支撑面因受力不均匀而引起的支撑物的损坏问题,从而使 Spacer 可以更好地支撑封装基板和显示基板,维持曲面 OLED 显示面板的结构稳定。

[0113] 本发明实施例中,优选地,所述步骤 42 可以包括:

[0114] 子步骤 421、在所述像素电路层上制作钝化层,并蚀刻出通孔;

[0115] 子步骤 422、将所述第一电极制作在所述钝化层上,并将所述第一电极通过所述通孔与所述像素电路层的源极或漏极进行连接。

[0116] 在具体的实现中,当所述显示面板为底发光显示面板时,所述第一电极为透明电极且所述第二电极为不透明电极;当所述显示面板为顶发光显示面板时,所述第一电极为不透明电极且所述第二电极为透明电极;当所述显示面板为双面发光显示面板时,所述第一电极和所述第二电极均为透明电极。

[0117] 本发明实施例中,优选地,所述第一电极和/或所述第二电极为透明电极时,在所述像素电路层上制作第一电极之后,所述方法还可以包括:

[0118] 制作厚度小于 50 纳米的铝薄膜电极或银薄膜电极。

[0119] 本发明实施例中,优选地,所述第一电极和/或所述第二电极为透明电极时,所述方法还可以包括:

[0120] 在所述第二电极的表面上制作一层光提取介电层。

[0121] 支撑物制作在封装基板的方法与此类似,此处不再赘述,区别之处在于,没有在像素定义层上制作支撑物的步骤,而是将支撑物直接制作在封装基板上,然后与显示基板封装在一起,支撑物面向显示基板的支撑面与显示基板的内表面的曲率相同。

[0122] 为了使本领域技术人员更好的理解本发明,以下通过多个具体的示例对本发明实施例的一种曲面有机发光二极管显示层的制作方法进行说明。其中,示例 1-4 以支撑物制作在显示基板为例,显示基板的内表面和封装基板的内表面均为曲面,且曲率相同,Spacer 可以有示例 1-4 四种结构变形,而示例 5-6 以支撑物制作在封装基板为例,显示基板的内表面是曲面且封装基板的内表面是平面。

[0123] 示例 1、

[0124] 采用负性光刻胶制作曲面顶发光 AMOLED

[0125] 第一步:选择普通的 TFT 用玻璃基板作为顶发光 AMOLED 显示面板的显示基板,并在其上制作像素电路层,像素电路层包括栅极、栅极绝缘层、有源层和源漏电极等多层结

构,可以采用现有的 TFT 阵列工艺技术,并无特别的工艺要求。

[0126] 第二步:在像素电路层之上,采用溅射工作制作一定厚度的钝化层,并在钝化层湿刻出通孔,可以采用现有的 TFT 阵列工艺技术,并无特别的工艺要求。

[0127] 第三步:采用溅射工艺制作一定厚度的导电薄膜,并湿刻成规则图案,形成 OLED 器件的第一电极。

[0128] 第四步:旋涂一层像素定义层并光刻成规则图案,如图 6 所示,给出了本发明实施例中制作像素定义层的示意图,图 6 中包括显示基板,像素电路层 51、钝化层 52、钝化层上的通孔 521、第一电极 53 以及像素定义层 54。

[0129] 第五步:在像素定义层之上,制作 Spacer。

[0130] 其中,采用负性光刻胶,具有良好的图案形成能力、强的力学特性、高热膨胀系数、稳定的电学特性等特征。

[0131] 制作流程包括旋涂、曝光、坚膜、显影、显影主固化、热烘等工艺步骤,通过调节其坚膜温度为 120° 、坚膜时间为 150 秒、曝光剂量为 $20\text{mj}/\text{cm}^2$,以及显影强度(显影液浓度为 0.36%、显影走速为 1.2 米/分钟),制作成上部接触层为一定曲率的垂直于所述显示基板和所述封装基板的内表面的方向上的横截面为正梯形的 Spacer 结构,厚度为 3.5 微米。

[0132] 制作了支撑物后,采用灰化工艺,其中,氧气流量为 300,压力 20Pa,功率 400W,刻蚀时间 120 秒,修饰 Spacer 上部支撑面的棱角。

[0133] 如图 7a 所示,给出了本发明实施例中一种基板弯曲方向的示意图,其中,封装基板 61 的内表面和显示基板 62 的内表面都是曲面,且曲率相同的 OLED 曲面显示面板,并且,相对于支撑物,封装基板 61 和显示基板 62 都是向上弯曲,如图 8a 所示,给出了本发明实施例的示例 1 中采用负性光刻胶制作的曲面顶发光 AMOLED 中支撑物的示意图。

[0134] 其中,所述 Spacer 为梯形,设计的支撑物垂直于所述显示基板和所述封装基板的内表面的方向上的横截面为正梯形,由于采用了负性光刻胶制作 Spacer,光刻后的图形为倒梯形。

[0135] 由于 Spacer 上部支撑面的 α 角与曲面 OLED 显示的弯曲角度保持一致,使得 Spacer 上层与封装基板的内表面完全贴合,接触面积最大化,减小 Spacer 受力不均匀问题,避免支撑面因受力不均匀而引起的支撑物的损坏问题,从而使 Spacer 可以更好地支撑封装基板和显示基板,维持曲面 OLED 显示面板的结构稳定。

[0136] 第六步:在像素定义层上顺序制作 OLED 器件和第二电极层。在透明电极为铝薄膜电极和银薄膜电极,总厚度小于 50nm,在第二电极之上还制作有一层光提取介电层。

[0137] 第七步:如图 7a 中所示,将已完成 TFT 像素电路层、OLED 显示单元以及 Spacer(未示出)制作的封装基板 61,和显示基板 62 通过 UV 胶 63 封装在一起,完成一个曲面顶发光 AMOLED 显示面板的制作,发射光线透过封装基板 61,Spacer 介于显示基板 62 和封装基板 61 之间(未示出),如图 8a 中所示,Spacer64 位于显示基板 62 和封装基板 61 之间。

[0138] 在具体的实现中,在制作第二电极时,显示基板 62 上制作的第二电极可能会溢出部分电极材料到封装基板与 Spacer 之间,溢出的电极材料与封装基板 61 直接接触,可以起到支撑作用,并且受到 Spacer 倒 tape 角的影响,封装基板与 Spacer 之间的电极材料与第二电极之间是断开的。

[0139] 示例 2、

[0140] 采用正性光刻胶制作曲面顶发光 AMOLED

[0141] 通过与示例 1 中同样的工艺,制作曲面顶发光 OLED 显示面板的另一种 Spacer 结构。根据与示例 1 不同的应用需求,该 Spacer 材料采用正性光刻胶制作,基板的弯曲方向如图 7a 所示,图 8b 给出了本发明实施例的示例 2 中采用正性光刻胶制作的曲面顶发光 AMOLED 中支撑物的示意图,除了图 8a 的倒梯形的 Spacer 结构以外,Spacer 还可以制作成图 8b 的结构。其中还包括封装基板。通过优化制作流程工艺参数,如包括旋涂、曝光、坚膜、显影、显影主固化、热烘等工艺步骤,形成在垂直于所述显示基板和所述封装基板的内表面的方向上的横截面为正梯形的 Spacer 结构,且其上部支撑面的弯曲角度 α 与封装基板 61 的弯曲角度保持一致,如图 8a 中所示,Spacer64 位于显示基板 62 和封装基板 61 之间。

[0142] 示例 3、

[0143] 采用负性光刻胶制作曲面底发光 AMOLED

[0144] 通过与示例 1 中同样的工艺,制作一种曲面底发光 OLED 显示面板,与示例 1 的制作流程类似,依次完成 TFT 像素电路层、OLED 显示单元以及 Spacer(未示出)制作的显示基板,将显示基板和封装基板通过 UV 胶封装在一起,完成一个曲面底发光 OLED 显示面板的制作,发射光线透过显示基板。因 Spacer 制作在显示基板之上,按照图示的弯曲示意图,Spacer 上部支撑面为了保持和封装基板的弯曲一致性,需要制作成图 8c 的结构,相对于支撑物,显示基板的内表面和封装基板的内表面都是向上弯曲,且曲率相同,如图 7b 所示,给出了本发明实施例中另一种基板弯曲方向的示意图,相对于 Spacer(未示出),封装基板 71 和显示基板 72 都是向下弯曲,通过 UV 胶 73 封装在一起,发射光线通过透过显示基板 71,如图 8c 所示,给出了本发明实施例的示例 3 中采用负性光刻胶制作的曲面底发光 AMOLED 中支撑物的示意图。Spacer74 位于显示基板 72 和封装基板 71 之间

[0145] 其中还包括封装基板和 Spacer 与封装基板之间的电极材料。

[0146] Spacer 材料采用负性光刻胶,通过优化制作流程工艺参数,如包括旋涂、曝光、坚膜、显影、显影主固化、热烘等工艺步骤,形成倒梯形的 Spacer 结构,且其上部支撑面的弯曲角度 α 与封装基板的弯曲角度保持一致。

[0147] 示例 4、

[0148] 采用正性光刻胶制作曲面底发光 AMOLED

[0149] 通过与示例 1 中同样的工艺,制作曲面底发光 OLED 显示面板的另一种 Spacer 结构。根据与示例 3 不同的应用需求,该 Spacer 材料采用正性光刻胶制作如图 8d 所示的立体结构,基板的弯曲方向如图 7b 所示,图 8d 给出了本发明实施例的示例 4 中采用正性光刻胶制作的曲面底发光 AMOLED 中支撑物的示意图,显示基板的内表面和封装基板的内表面都是曲面,且曲率相同,其中还包括封装基板。通过优化制作流程工艺参数,如包括旋涂、曝光、坚膜、显影、显影主固化、热烘等工艺步骤,形成在垂直于所述显示基板和所述封装基板的内表面的方向上的横截面为正梯形的 Spacer 结构,且其上部支撑面的弯曲角度 α 与封装基板的弯曲角度保持一致,如图 8d 中所示,Spacer74 位于显示基板 72 和封装基板 71 之间。

[0150] 示例 5

[0151] 本示例中,显示基板的内表面是曲面,而封装基板的内表面是平面,如图 9 所示,给出了本发明实施例的另一种示例中基板弯曲方向的示意图,示例 5 中此种曲面 OLED 显示

面板结构与示例 1-4 有明显的差异, Spacer83 作为封装基板 81 和显示基板 82 之间的关键支撑, 其结构可以与上述示例类似, 但其制作位置、曲率和高度却又有明显的不同。其中, 示例 5 中相对于 Spacer83, 显示基板 82 和封装基板 81 都是向下弯曲。

[0152] 示例 6

[0153] 与示例 5 类似示例 6 中显示基板的内表面是曲面, 而封装基板的内表面是平面, 不同之处在于, 示例 6 中相对于 Spacer93, 封装基板 91 和显示基板 92 都是向上弯曲。

[0154] 如图 9 和图 10 所示, 给出了基板的内表面曲率的变化示意图, 可以看出显示基板的内表面的曲率随显示屏的中心线成规律性变化, 为更好地支撑显示面板, 与示例 1-4 的不同之处在于, Spacer 制作在封装基板之上, 而不是显示基板之上, 因此, Spacer 面向显示基板的支撑面的曲率与显示基板的内表面的曲率相同, 且随显示基板的变化而变化。

[0155] 并且, Spacer 的高度为显示基板与封装基板之间的距离会随显示基板的内表面弯曲程度的不断变化, 如图 9 和图 10 中, 显示基板的内表面为部分曲面, A1 表示在此范围内显示基板的内表面与封装基板的内表面都是平面的, 这时对应的 Spacer 高度为两者之间的距离, 设为 $H1$, A2 表示这个范围内显示基板的内表面为曲面的, 而封装基板的内表面保持为平面的, 此时对应的 Spacer 高度, 设为 $H2$, 由于显示基板为曲面角度 α 而不断变化。具体而言, 对图 9 中, $H2$ 为 $H1$ 加上 $A2 \cdot \sin \alpha$; 而图 10 中, $H2$ 为 $H1$ 减去 $A2 \cdot \sin \alpha$ 。

[0156] 相应的, 本发明实施例还提供了一种包括上述实施例中所述的显示面板的显示装置, 所述显示装置具体可以包括显示基板、封装基板和支撑物, 所述支撑物支撑在所述显示基板与所述封装基板之间, 其中, 所述显示基板和所述封装基板中, 至少一种基板的内表面为曲面, 所述支撑物包括面向所述显示基板的第一支撑面, 和面向所述封装基板的第二支撑面, 本发明实施例所述的显示装置的特殊之处在于, 所述第一支撑面与所述第二支撑面中, 至少有一个支撑面为曲面, 并且所述曲面的曲率与其所面向的基板的内表面的曲率相同, 以使所述支撑物的曲面与所述基板完全贴合。

[0157] 需要说明的是, 对于前述的方法实施例, 为了简单描述, 故将其都表述为一系列的动作组合, 但是本领域技术人员应该知悉, 本发明并不受所描述的动作顺序的限制, 因为依据本发明, 某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次, 本领域技术人员也应该知悉, 说明书中所描述的实施例均属于优选实施例, 所涉及的动作并不一定是本发明所必需的。

[0158] 对于上述曲面有机发光二极管显示面板的制作方法实施例而言, 由于其与曲面有机发光二极管显示面板实施例基本相似, 所以描述的比较简单, 相关之处参见图 2-3 所示方法实施例的部分说明即可。

[0159] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述, 每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处, 各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0160] 本领域技术人员易于想到的是: 上述各个实施例的任意组合应用都是可行的, 故上述各个实施例之间的任意组合都是本发明的实施方案, 但是由于篇幅限制, 本说明书在此就不一一详述了。

[0161] 最后, 还需要说明的是, 在本文中, 诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来, 而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且, 术语“包括”、“包含”, 不仅包括那些要素, 而且还包括没有明确列出的其他要素, 或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有

的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0162] 而且,上文中的“和 / 或”表示本文既包含了“和”的关系,也包含了“或”的关系,其中:如果方案 A 与方案 B 是“和”的关系,则表示某实施例中可以同时包括方案 A 和方案 B;如果方案 A 与方案 B 是“或”的关系,则表示某实施例中可以单独包括方案 A,或者单独包括方案 B。

[0163] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0164] 以上对本发明所提供的一种曲面有机发光二极管显示面板和曲面有机发光二极管显示面板的制作方法进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

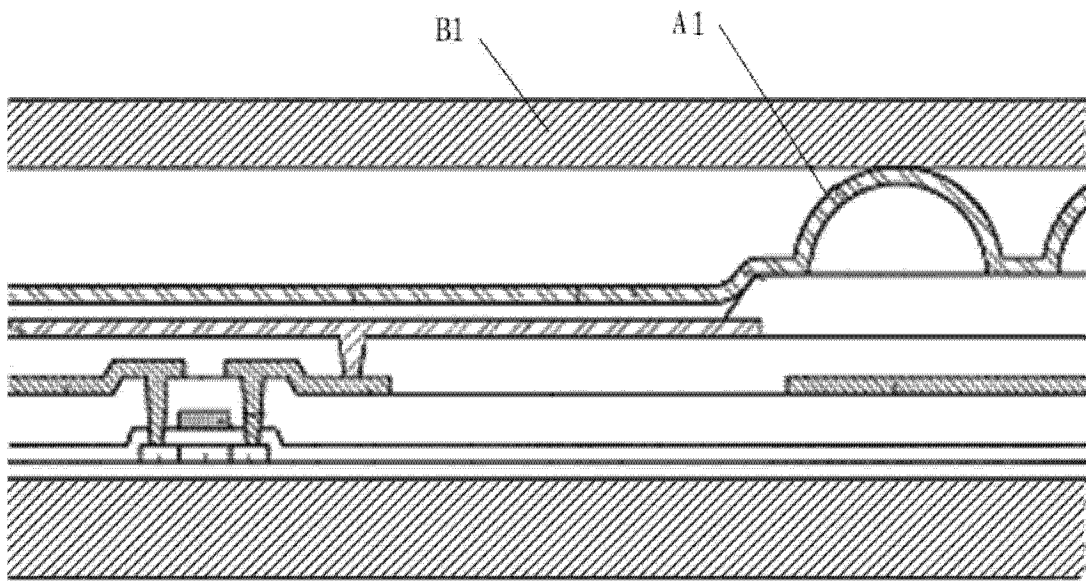


图 1a

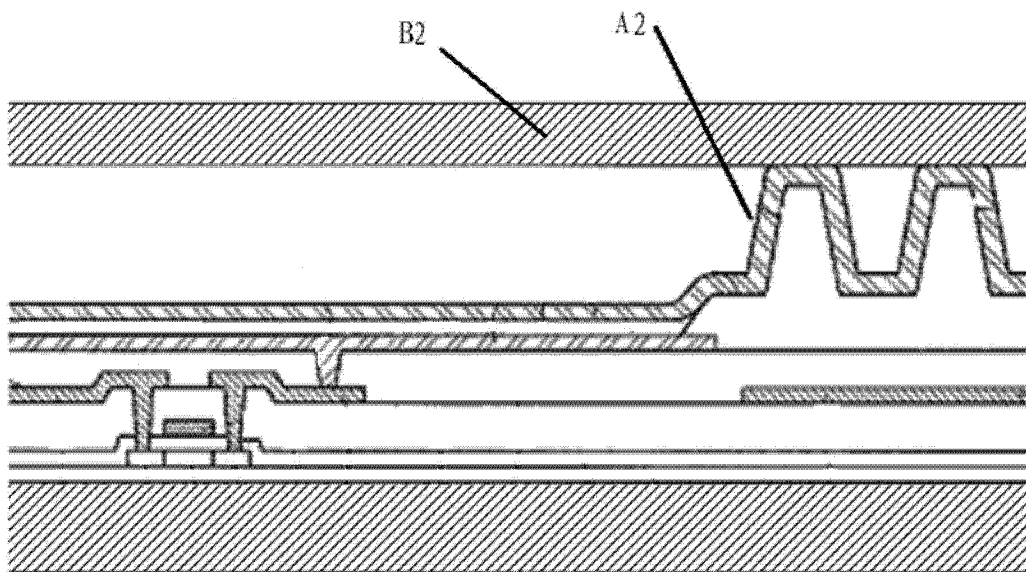


图 1b

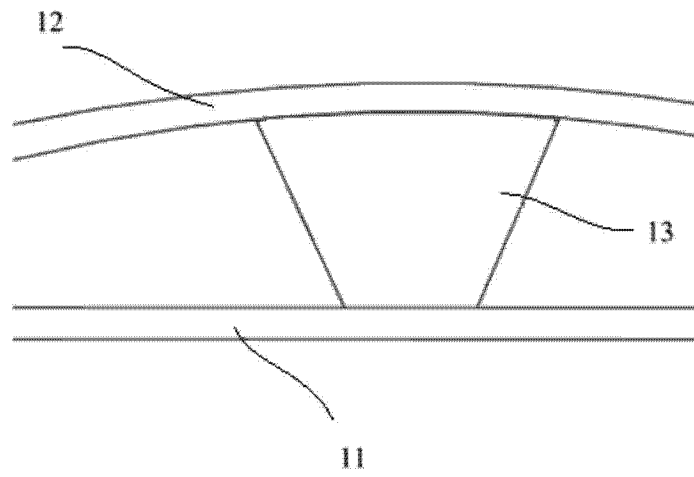


图 2

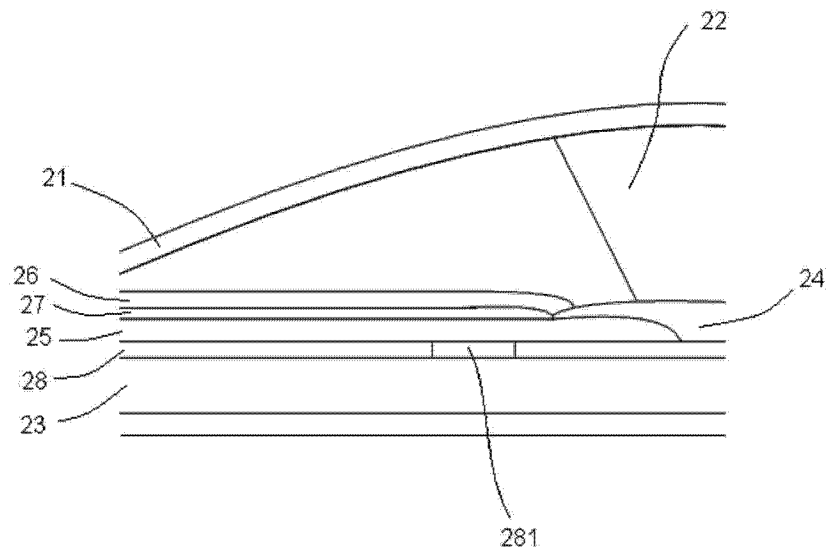


图 3

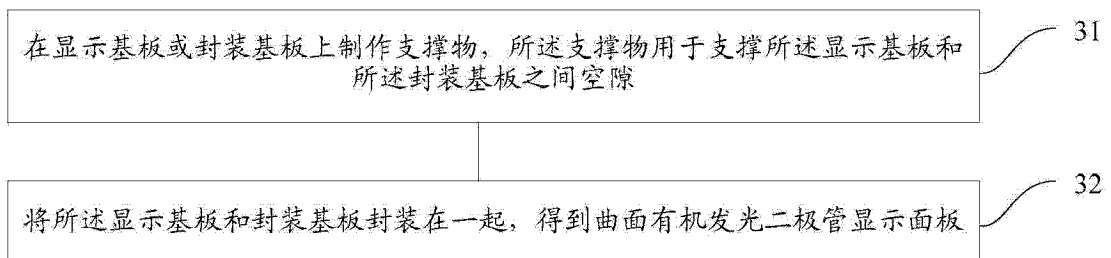


图 4

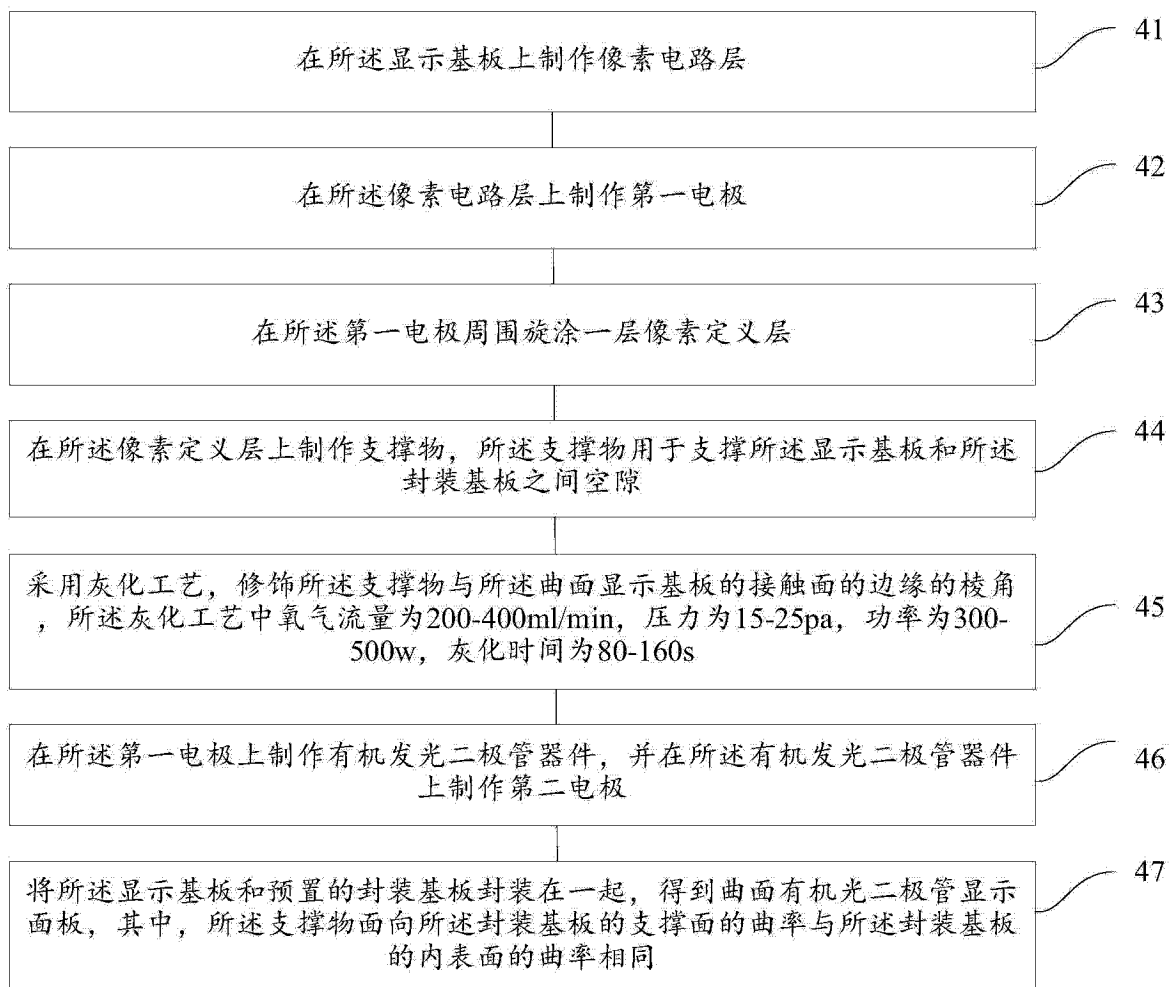


图 5

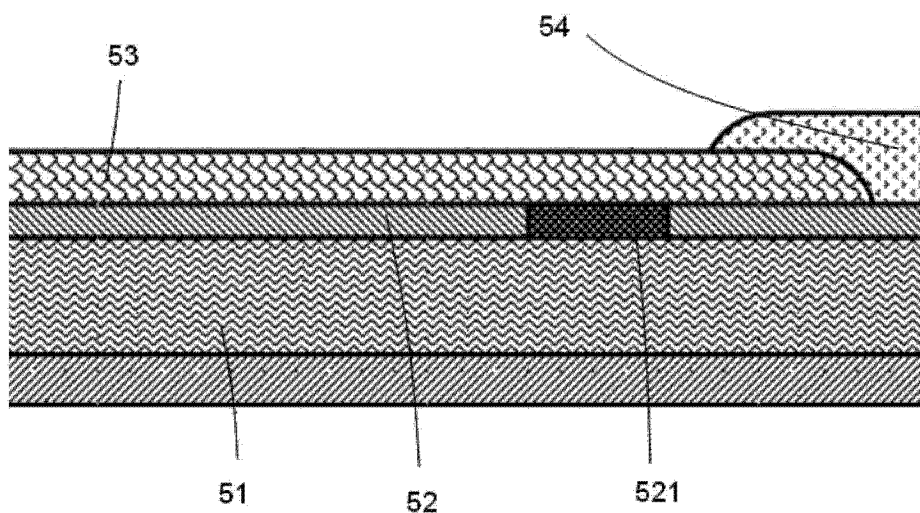


图 6

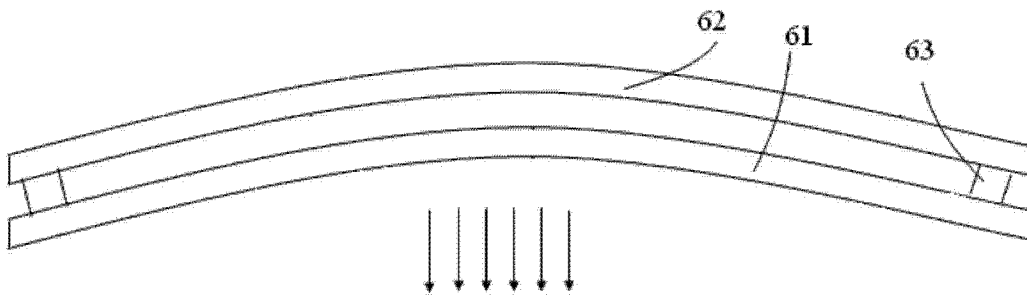


图 7a

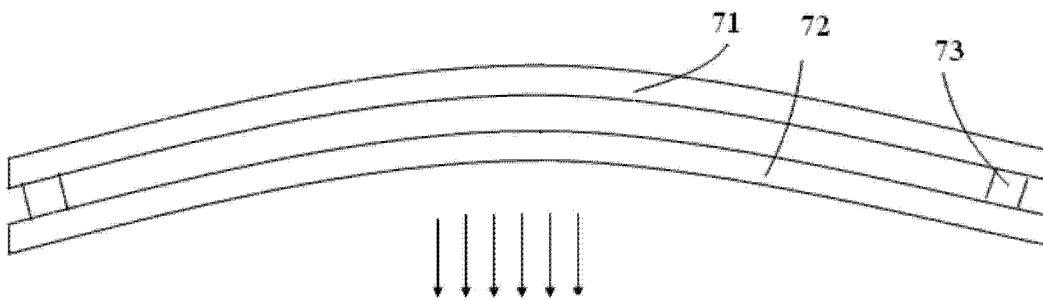


图 7b

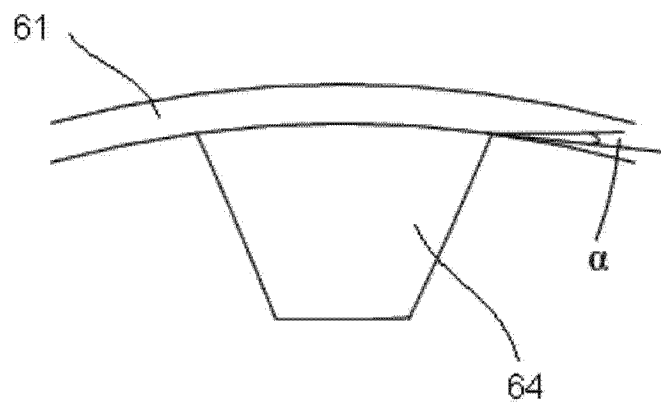


图 8a

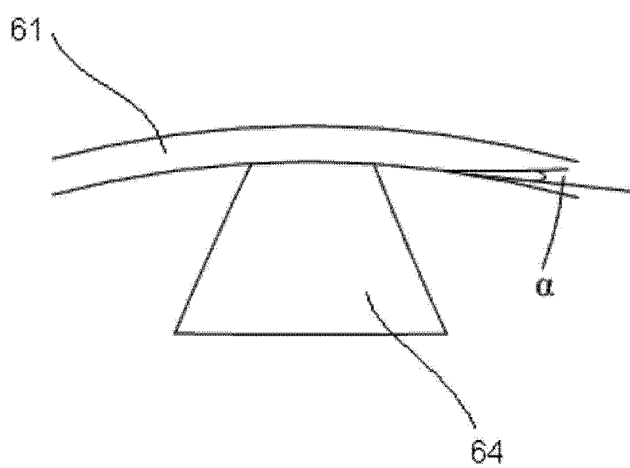


图 8b

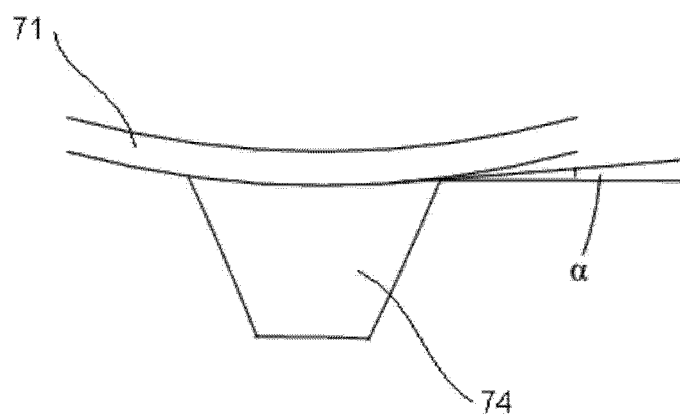


图 8c

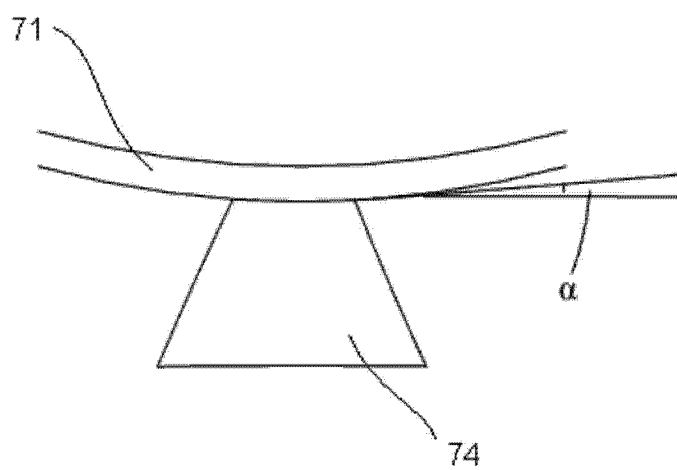


图 8d

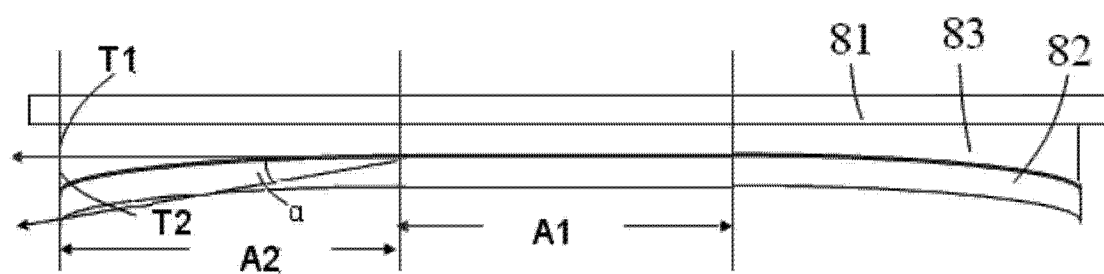


图 9

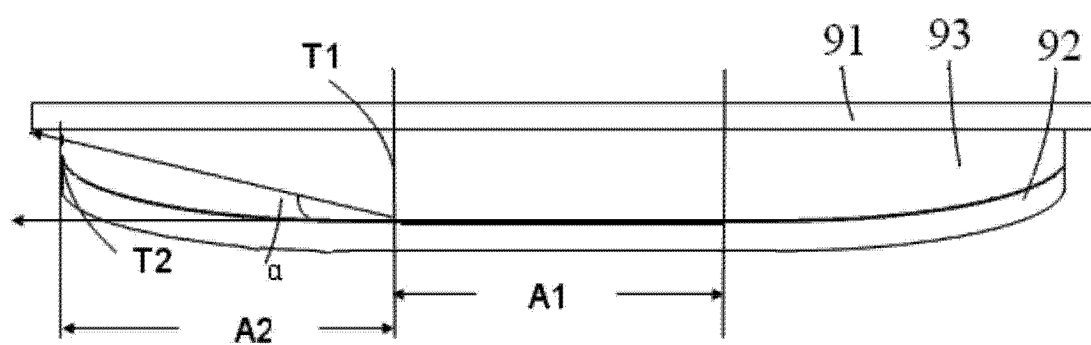


图 10

专利名称(译)	一种曲面有机发光二极管显示面板		
公开(公告)号	CN103996695A	公开(公告)日	2014-08-20
申请号	CN201410174080.2	申请日	2014-04-28
申请(专利权)人(译)	青岛海信电器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	青岛海信电器股份有限公司		
[标]发明人	路林 曹建伟 刘卫东		
发明人	路林 曹建伟 刘卫东		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
代理人(译)	苏培华		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种曲面有机发光二极管显示面板，包括显示基板、封装基板和支撑物，所述支撑物支撑在所述显示基板与所述封装基板之间，其中，所述显示基板和所述封装基板中，至少一种基板的内表面为曲面，所述支撑物包括面向所述显示基板的第一支撑面，和面向所述封装基板的第二支撑面，本发明中，所述第一支撑面与所述第二支撑面中，至少有一个支撑面为曲面，并且所述支撑物的曲面的曲率与其所面向的基板的内表面的曲率相同，以使所述支撑物的曲面与所述基板的内表面完全贴合。本发明可以解决在曲面OLED显示面板中支撑物易损坏的问题，维持曲面OLED显示面板结构的稳定。

