



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103872089 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 18

(21) 申请号 201410073649. 6

(22) 申请日 2014. 02. 28

(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 孙中元 马凯燕

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 彭瑞欣 陈源

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

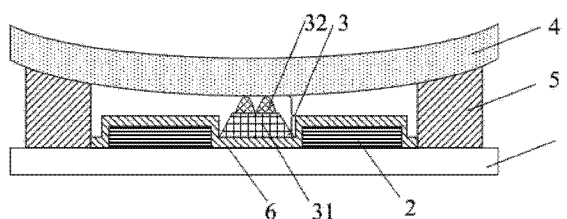
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种显示面板及其制备方法、显示装置

(57) 摘要

本发明属于显示技术领域,具体涉及一种显示面板及其制备方法、显示装置。该显示面板包括第一基板,第一基板划分为显示区和环绕于显示区周边的非显示区,第一基板对应着显示区的上方设置有多个子像素单元,相邻的子像素单元之间设置有隔垫物,隔垫物包括底座以及设置于底座上方的多个凸起结构,底座采用包括能被 H^+ 离子置换的 In^+ 离子的材料形成。该显示面板利用 ITO 薄膜通入 H_2 后产生的 Haze 现象来制作隔垫物,用于支撑采用玻璃胶封装的封装基板和蒸镀基板,能有效地保护 OLED 器件不受损伤,也使得显示面板的性能更好;且该隔垫物只需采用溅射设备和等离子体增强化学气相沉积设备这两台单台的设备即可,产能更高,降低了制备成本。



1. 一种显示面板,包括第一基板,所述第一基板划分为显示区和环绕于所述显示区周边的非显示区,所述第一基板对应着所述显示区的上方设置有多个子像素单元,相邻的所述子像素单元之间设置有隔垫物,其特征在于,所述隔垫物包括底座以及设置于所述底座上方的多个凸起结构,所述底座采用包括能被 H^+ 离子置换的 In^+ 离子的材料形成。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述子像素单元为 OLED 器件,所述隔垫物的厚度大于所述 OLED 器件的厚度。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述底座采用氧化铟锡或氧化铟锌。

4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述底座为圆台状,所述凸起结构为半球状或半椭球状。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述底座的厚度与所述凸起结构的厚度的比例为 1:2-1:3,所述底座的厚度范围为 1000-4000 Å。

6. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述 OLED 器件的上方设置有保护层,所述保护层还延伸至相邻的所述 OLED 器件之间的间隙区,所述隔垫物设置在所述保护层对应着所述间隙区的上方。

7. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述保护层采用氮化硅材料。

8. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述保护层的厚度范围为 4000-10000 Å。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括第二基板,所述第一基板与所述第二基板之间对应着所述非显示区的外围设置有封装框,所述封装框采用玻璃胶。

10. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求1-9任一项所述显示面板。

11. 一种显示面板的制备方法,包括在第一基板对应着显示区的上方形成子像素单元、以及在所述子像素单元之间形成隔垫物的步骤,其特征在于,形成所述隔垫物的步骤包括:

形成底座;

以所述底座为基础,在所述底座的顶面上方生长出多个凸起结构。

12. 根据权利要求11所述的显示面板的制备方法,其特征在于,形成所述底座的步骤为:采用氧化铟锡或氧化铟锌,在第一成膜设备的腔室中,通过溅射方式形成所述底座。

13. 根据权利要求12所述的显示面板的制备方法,其特征在于,在所述底座的上方生长出凸起结构的步骤为:

将形成所述底座的所述第一基板置于第二成膜设备的腔室内;

向所述第二成膜设备的腔室内通入 H_2 ,并将 H_2 电离,利用 H^+ 离子将形成所述底座的材料中的 In^+ 离子置换出来,使得所述底座的顶面上方生长出多个凸起结构。

14. 根据权利要求13所述的显示面板的制备方法,其特征在于, H_2 的通入量的浓度范围为 500-2000 sccm, H_2 的通入时间范围为 10-200s;所述第二成膜设备的腔室内的压强范围为 500-3000Pa,温度范围为 150-400°C。

15. 根据权利要求13所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述第一成膜设备为

溅射设备,第二成膜设备为等离子体增强化学气相沉积设备。

16. 根据权利要求 11 所述的显示面板的制备方法,其特征在于,在形成所述底座之前,还包括在所述子像素单元的上方形成保护层的步骤,所述保护层还延伸至相邻的所述 OLED 器件的间隙区,所述底座形成在所述保护层对应着所述间隙区的上方。

17. 根据权利要求 16 所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述保护层采用氮化硅材料,在沉积设备中通过沉积方式形成。

一种显示面板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种显示面板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,OLED (Organic Light-Emitting Diode: 有机发光二极管) 相关研究发展十分迅速,已经成为最有可能代替 LCD (Liquid Crystal Display :液晶显示器) 的前景技术。通常,OLED 器件至少包括阳极、阴极以及位于阳极与阴极之间的有机发光层。其中,OLED 器件中有机发光层和电极极易受到水氧的侵蚀,从而大大降低 OLED 器件的寿命,所以 OLED 器件封装(Encapsulation) 技术已经成为现阶段研究的核心之一。

[0003] 目前,OLED 器件的封装包括干燥片(Getter) 贴覆+UV 胶涂布、面封装(Face Seal)、玻璃胶(Frit Seal) 封装、薄膜(Thin Film) 封装等多种方法。其中,玻璃胶封装是将 SiO_2 、 Al_2O_3 等玻璃粉 (Glass Frit) 加入其它原料调成粘结剂(Paste),再将粘结剂涂布在封装基板上,然后和蒸镀基板进行对盒,最后用激光(Laser) 将玻璃胶烧结的封装方法。

[0004] 在玻璃胶封装过程中,在将封装基板和蒸镀基板进行对盒工序时,如图 1 所示,由于玻璃胶 5 涂布在封装基板 4 上,蒸镀基板 1 需要一定的压力才能够和玻璃胶 5 紧密贴合。对盒时的压力会导致封装基板 4 和蒸镀基板 1 均产生微小形变,而玻璃胶 5 的厚度只有几微米,所以此种形变会导致封装基板 4 压在 OLED 器件 2 上,造成 OLED 器件的损伤,影响显示面板的性能。

[0005] 为了防止封装基板弯曲对 OLED 器件造成的损伤,目前采用的解决方案是,如图 2 所示,在蒸镀基板 1 的上方制作一定厚度的隔垫物 3 (Photo Spacer,简称 PS)。当封装基板 4 受到压力而产生弯曲形变时,隔垫物 3 将起到支撑封装基板 4 和蒸镀基板 1 的作用,以保护 OLED 器件 2 不受损伤。目前,隔垫物 3 通常采用光刻方法形成,即采用一系列光刻设备形成的光刻生产线(Photo Line)来形成隔垫物。例如:首先采用涂胶机在蒸镀基板上涂覆一层光刻胶,再采用曝光机对光刻胶进行曝光、采用显影机对光刻胶进行显影、采用固化机对光刻胶进行固化,最终形成一定厚度和形状的隔垫物。

[0006] 采用光刻方法形成隔垫物,由于需要众多的设备,尤其是曝光机一直为光刻工艺中的瓶颈设备,成本很高,为了形成抗形变的隔垫物,而专门配置专用的光刻生产线,不仅工艺复杂,而且占用产线空间、大大增加了制备成本,也相应的增加了显示面板和显示装置的成本。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术中存在的上述不足,提供一种显示面板及其制备方法、显示装置,该显示面板中的隔垫物工艺更简单,而且制备成本更低。

[0008] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是该显示面板,包括第一基板,所述第一基板划分为显示区和环绕于所述显示区周边的非显示区,所述第一基板对应着所述显示区的上方设置有多个子像素单元,相邻的所述子像素单元之间设置有隔垫物,所述隔垫物包

括底座以及设置于所述底座上方的多个包状结构凸起结构,所述底座采用包括能被 H^+ 离子置换的 In^+ 离子的材料形成。

[0009] 优选的是,所述子像素单元为 OLED 器件,所述隔垫物的厚度大于所述 OLED 器件的厚度。

[0010] 优选的是,所述底座采用氧化铟锡或氧化铟锌。

[0011] 优选的是,所述底座为圆台状,所述包状结构凸起结构为半球状或半椭球状。

[0012] 优选的是,所述底座的厚度与所述凸起结构的厚度的比例为 1:2-1:3,所述底座的厚度范围为 1000-4000 Å。

[0013] 优选的是,所述 OLED 器件的上方设置有保护层,所述保护层还延伸至相邻的所述 OLED 器件之间的间隙区,所述隔垫物设置在所述保护层对应着所述间隙区的上方。

[0014] 优选的是,所述保护层采用氮化硅材料。

[0015] 优选的是,所述保护层的厚度范围为 4000-10000 Å。

[0016] 优选的是,所述显示面板还包括第二基板,所述第一基板与所述第二基板之间对应着所述非显示区的外围设置有封装框,所述封装框采用玻璃胶。

[0017] 一种显示装置,包括上述显示面板。

[0018] 一种显示面板的制备方法,包括在第一基板对应着显示区的上方形成子像素单元、以及在所述子像素单元之间形成隔垫物的步骤,形成所述隔垫物的步骤包括:

[0019] 形成底座;

[0020] 以所述底座为基础,在所述底座的顶面上方生长出多个凸起结构。

[0021] 优选的是,形成所述底座的步骤为:采用氧化铟锡或氧化铟锌,在第一成膜设备的腔室中,通过溅射方式形成所述底座。

[0022] 优选的是,在所述底座的上方生长出凸起结构的步骤为:

[0023] 将形成所述底座的所述第一基板置于第二成膜设备的腔室内;

[0024] 向所述第二成膜设备的腔室内通入 H_2 ,并将 H_2 电离,利用 H^+ 离子将形成所述底座的材料中的 In^+ 离子置换出来,使得所述底座的顶面上方生长出多个凸起结构。

[0025] 进一步优选的是, H_2 的通入量的浓度范围为 500-2000sccm, H_2 的通入时间范围为 10-200s;所述第二成膜设备的腔室内的压强范围为 500-3000Pa,温度范围为 150-400°C。

[0026] 优选的是,所述第一成膜设备为溅射设备,第二成膜设备为等离子体增强化学气相沉积设备。

[0027] 优选的是,在形成所述底座之前,还包括在所述子像素单元的上方形成保护层的步骤,所述保护层还延伸至相邻的所述 OLED 器件的间隙区,所述底座形成在所述保护层对应着所述间隙区的上方。

[0028] 优选的是,所述保护层采用氮化硅材料,在沉积设备中通过沉积方式形成。

[0029] 本发明的有益效果是:该显示面板利用 ITO 薄膜通入 H_2 后产生的 Haze 现象来制作隔垫物,用于支撑采用玻璃胶封装的封装基板和蒸镀基板,能有效地保护 OLED 器件不受损伤,也使得显示面板的性能更好;且该隔垫物只需采用溅射设备和等离子体增强化学气相沉积设备这两台单台的设备即可,相比现有技术中用于制造光刻隔垫物的光刻生产线,大大节省了设备成本和产线空间,产能更高,降低了制备成本;

[0030] 相应的,该显示装置由于采用了性能更好的显示面板,因此显示效果更好;同时,由于采用了成本更低的显示面板,因此也相应的降低了显示装置的成本。

附图说明

[0031] 图 1 为现有技术中显示面板在对盒过程中发生形变的示意图;

[0032] 图 2 现有技术中显示面板的结构示意图;

[0033] 图 3 为本发明实施例 1 中显示面板的结构示意图;

[0034] 图中:1—蒸镀基板;2—OLED 器件;3—隔垫物;31—底座;32—凸起结构;4—封装基板;5—玻璃胶;6—保护层。

具体实施方式

[0035] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明显示面板及其制备方法、显示装置作进一步详细描述。

[0036] 一种显示面板,包括第一基板,所述第一基板划分为显示区和环绕于所述显示区周边的非显示区,所述第一基板对应着所述显示区的上方设置有多个子像素单元,相邻的所述子像素单元之间设置有隔垫物,所述隔垫物包括底座以及设置于所述底座上方的多个凸起结构,所述底座采用包括能被 H⁺ 离子置换的 In⁺ 离子的材料形成。

[0037] 一种显示装置,包括上述显示面板。

[0038] 一种显示面板的制备方法,包括在第一基板对应着显示区的上方形成子像素单元、以及在所述子像素单元之间形成隔垫物的步骤,形成所述隔垫物的步骤包括:

[0039] 形成底座;

[0040] 以所述底座为基础,在所述底座的顶面上方生长出凸起结构。

[0041] 实施例 1:

[0042] 一种显示面板,包括第一基板,第一基板划分为显示区和环绕于显示区周边的非显示区,第一基板对应着显示区的上方设置有多个子像素单元,相邻的子像素单元之间设置有隔垫物,隔垫物包括底座以及设置于底座上方的多个凸起结构,底座采用包括能被 H⁺ 离子置换的 In⁺ 离子的材料形成。其中,子像素单元为 OLED 器件,隔垫物的厚度大于 OLED 器件的厚度。

[0043] 显示面板还包括第二基板,第一基板与第二基板之间对应着非显示区的外围设置有封装框,封装框采用玻璃胶(Frit Seal),隔垫物支撑于第一基板与第二基板之间。

[0044] 如图 3 所示,该显示面板的结构中,第一基板即蒸镀基板 1,第二基板即封装基板 4,蒸镀基板 1 上方有 OLED 器件 2, OLED 器件 2 之间设置有隔垫物 3,封装基板 4 通过 OLED 器件 2 四周涂布的玻璃胶 5 和蒸镀基板 1 连接在一起,构成一个全密封结构。

[0045] 其中,隔垫物 3 中,底座 31 采用氧化铟锡(Indium Tin Oxide,简称 ITO)或氧化铟锌(Indium Zinc Oxide,简称 IZO),凸起结构 32 以底座 31 为基础,在底座 31 的顶面上方生长出来。优选的是,底座 31 为圆台状,凸起结构 32 为半球状或半椭球状。底座 31 的厚度与凸起结构 32 的厚度的比例为 1:2-1:3,底座 31 的厚度范围为 1000-4000 Å。

[0046] 如图 3 所示, OLED 器件 2 的上方设置有保护层 6,保护层 6 还延伸至相邻的 OLED 器件 2 之间的间隙区,隔垫物 3 设置在保护层 6 对应着间隙区的上方。其中,保护层 6 一般

采用氮化硅材料(SiNx)。保护层 6 的作用主要在于：一是保护层 6 能在 OLED 器件 2 上方形成一层阻隔层，防止沉积 ITO 薄膜形成隔垫物底座 31 时对 OLED 器件 2 造成损坏；二是保护层 6 能够阻隔水和氧气进入 OLED 器件 2 内，更进一步提高 OLED 器件 2 的寿命。优选保护层 6 的厚度范围为 4000-10000Å。

[0047] 相应的，本实施例还提供一种显示面板的制备方法，包括在第一基板对应着显示区的上方形成子像素单元、以及在子像素单元之间形成隔垫物的步骤，形成隔垫物的步骤包括：

[0048] 形成底座 31；

[0049] 以底座 31 为基础，在底座 31 的顶面上方生长出多个凸起结构 32。

[0050] 优选的是，在形成底座 31 之前，还包括在子像素单元(即 OLED 器件)的上方形成保护层 6 的步骤，保护层 6 还延伸至相邻的 OLED 器件的间隙区，底座形成在保护层对应着间隙区的上方。优选的是，保护层 6 采用氮化硅材料，在沉积设备中通过沉积方式形成。保护层 6 既能在 OLED 器件 2 上方形成一层阻隔层，防止沉积 ITO 薄膜形成隔垫物底座 31 时对 OLED 器件 2 造成损坏；又能够阻隔水和氧气进入 OLED 器件 2 内，更进一步提高 OLED 器件 2 的寿命。

[0051] 具体的，形成底座 31 的步骤为：采用氧化铟锡(Indium Tin Oxide, 简称 ITO) 或氧化铟锌(Indium Zinc Oxide, 简称 IZO)，优选底座 31 为 ITO 薄膜。在第一成膜设备的腔室中，通过溅射方式形成底座 31，底座 31 为圆台状。当然，底座 31 的形状并不限定为圆台状，根据结构需要，底座 31 的形状可以设置成截面为长方形、正方形等的多种立体形状。

[0052] 其中，第一成膜设备为溅射设备(Sputter)；ITO 薄膜在沉积时需要加入掩模板(Mask)，以确保其溅射沉积在指定的间隙区的位置，例如：形成在对应着间隙区的栅线、数据线等不透光的区域。

[0053] 通常情况下，ITO 薄膜是一种 Sn 掺杂的 In_2O_3 薄膜，ITO 薄膜中的 Sn 原子一般以 SnO (二价) 或 Sn_2O (四价) 的形式存在。有学者利用二次离子质谱分析(Secondary Ion Mass Spectrometry, 简称 SIMS, 也叫次级离子质谱分析)对 ITO 薄膜表面进行分析，得出其表面负离子 O^- 、正离子 In^+ 为其主要成分。其中，二次离子质谱分析或次级离子质谱分析是一种表面元素或化合物组分的分析技术，例如：用 1kV 的 Ar^+ 离子轰击固体表面，将从表面溅射出来的次级离子引入质谱分析仪，经过质量分离后得出固体表面的元素或化合物组分。

[0054] 接下来，以底座 31 为基础，在底座 31 的顶面上方生长出凸起结构的步骤为：

[0055] 将形成底座 31 的第一基板置于第二成膜设备的腔室内，其中，第二成膜设备为等离子体增强化学气相沉积设备(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, 简称 PECVD)；

[0056] 向第二成膜设备的腔室内通入 H_2 ，并将 H_2 电离，利用 H^+ 离子将形成底座 31 的 ITO 薄膜中的 In^+ 离子置换出来，使得底座 31 的 ITO 薄膜表面生长出多个凸起结构。该过程也称之为 Haze 现象，在通常的半导体制备工艺中，Haze 现象是一种不良现象(即指因表面生成模糊膜层而造成的不良)，而在本实施例中，则利用 Haze 现象，能在很短的时间内(通常为几分钟)就在底座 31 的顶面上方形成数量众多、厚度大于底座 31 的厚度的凸起结构 32(底座 31 的厚度与凸起结构 32 的厚度的比例为 1:2-1:3)，从而完成隔垫物的制备，提高了产

能,且节约靶材。

[0057] 也就是说,本实施例中的 Haze 现象即指,在完成用于形成底座 31 的 ITO 薄膜成膜后置于第二成膜设备的腔室内,向第二成膜设备的腔室内通入 H_2 ,通过调节 H_2 的通入量的浓度(例如:500-2000sccm)、通入时间(例如:10s-200s),并控制第二成膜设备的腔室内的压强(例如:500-3000Pa)和温度(例如:150-400℃)等工艺参数,使得 ITO 薄膜的顶面上方生长出凸起结构的现象,并可以对凸起结构的大小、形状和厚度进行调节。发生 Haze 现象的原因是: H_2 通入第二成膜设备的腔室后,经过电离后形成 H^+ 离子,由于 H^+ 离子比 ITO 薄膜中的 In^+ 离子活性更强,因此能将 In^+ 离子从 ITO 薄膜中置换出来, In^+ 离子在 ITO 薄膜表面沉积逐渐形成凸起结构 32,凸起结构 32 为半球状或半椭球状。一般而言, H_2 的通入量越大,浓度越大,则凸起结构 32 的形状越大、数量也越多。这里应该理解的是,由于 ITO 薄膜顶面的反应面积大,因此凸起结构主要生长在 ITO 薄膜的顶面上方,且生长出来的凸起结构更大,数量大;而 ITO 薄膜的侧面的反应面积小,虽然也会生长凸起结构,但生长出来的凸起结构较小,数量小。

[0058] 本实施例中,显示面板采用玻璃胶 5 对封装基板 4 和蒸镀基板 1 进行封装,其中的隔垫物 3 只起到支撑封装基板 4 和蒸镀基板 1 作用,对于封装基板 4 和蒸镀基板 1 之间的间隙(Gap)值不用严格要求,所以对隔垫物 3 的厚度也不需要十分严格的要求,理论上只要隔垫物 3 的厚度大于 OLED 器件 2 的厚度即可。根据 OLED 器件 2 厚度的不同,形成底座 31 的 ITO 薄膜的沉积厚度范围为 1000-4000 Å,ITO 薄膜和凸起结构 32 的总厚度大于 OLED 器件 2 的厚度即可(OLED 器件厚度一般为 3000 Å 左右)。

[0059] 本实施例的显示面板中,利用 ITO 薄膜通入 H_2 后产生的 Haze 现象来制作隔垫物,用于支撑采用玻璃胶封装的封装基板和蒸镀基板,能有效地保护 OLED 器件不受损伤,也使得显示面板的性能更好;且该隔垫物只需采用溅射设备和等离子体增强化学气相沉积设备这两台单台的设备即可,相比现有技术中用于制造光刻隔垫物的光刻生产线,大大节省了设备成本和产线空间,产能更高,降低了制备成本。

[0060] 实施例 2:

[0061] 本实施例提供一种显示装置,该显示装置包括实施例 1 中的显示面板。

[0062] 该显示装置可以为:电子纸、OLED 面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0063] 该显示装置由于采用了性能更好的显示面板,因此显示效果更好;同时,由于采用了成本更低的显示面板,因此也相应的降低了显示装置的成本。

[0064] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

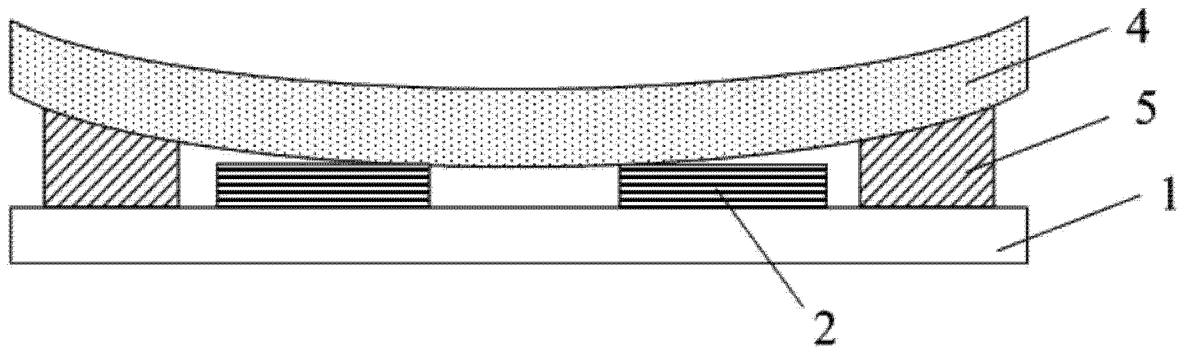


图 1

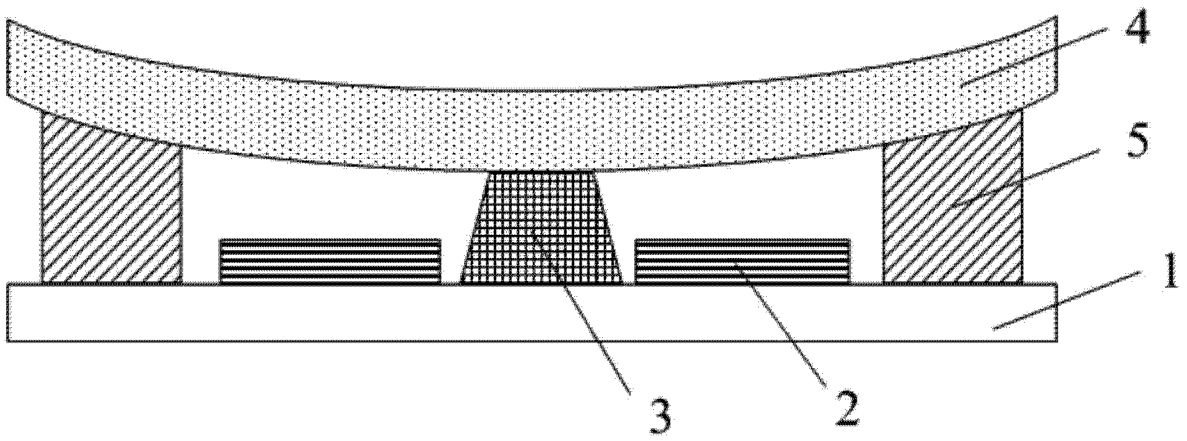


图 2

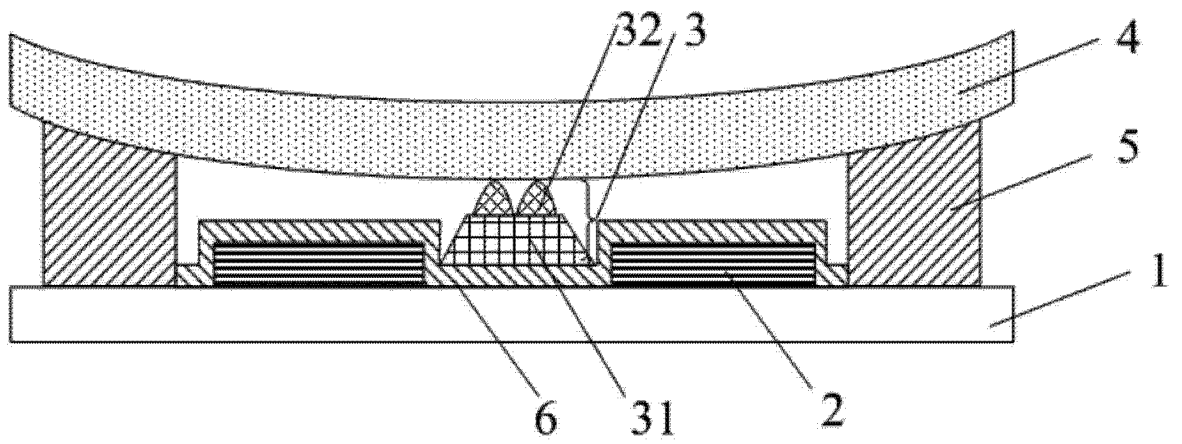


图 3

专利名称(译)	一种显示面板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN103872089A	公开(公告)日	2014-06-18
申请号	CN201410073649.6	申请日	2014-02-28
[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	孙中元 马凯蒾		
发明人	孙中元 马凯蒾		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/525 H01L27/3246 H01L51/0029 H01L51/5246 H01L51/5253 H01L2227/323 H01L2251/308		
代理人(译)	陈源		
其他公开文献	CN103872089B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明属于显示技术领域，具体涉及一种显示面板及其制备方法、显示装置。该显示面板包括第一基板，第一基板划分为显示区和环绕于显示区周边的非显示区，第一基板对应着显示区的上方设置有多个子像素单元，相邻的子像素单元之间设置有隔垫物，隔垫物包括底座以及设置于底座上方的多个凸起结构，底座采用包括能被H⁺离子置换的In⁺离子的材料形成。该显示面板利用ITO薄膜通入H₂后产生的Haze现象来制作隔垫物，用于支撑采用玻璃胶封装的封装基板和蒸镀基板，能有效地保护OLED器件不受损伤，也使得显示面板的性能更好；且该隔垫物只需采用溅射设备和等离子体增强化学气相沉积设备这两台单台的设备即可，产能更高，降低了制备成本。

