



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106910766 A

(43)申请公布日 2017.06.30

(21)申请号 201710320358.6

(22)申请日 2017.05.09

(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 杨栋芳

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理

有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

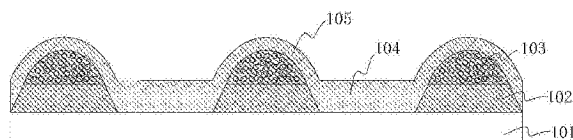
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置,包括:衬底基板,位于衬底基板上的像素限定层,位于像素限定层的图形之上的多孔膜,位于衬底基板上像素限定层的图形之外区域的有机功能层,以及位于多孔膜和有机功能层之上的阴极层;其中,在多孔膜内填充有液体导电材料,且阴极层与多孔膜中的液体导电材料相连。本发明实施例提供的有机电致发光显示面板,通过在像素限定层的图形之上设置填充液体导电材料的多孔膜,且阴极层与液体导电材料相连,增加了像素限定层的图形对应位置处的导电膜层的厚度,降低了阴极层的面电阻,提高了显示面板亮度的均匀性,并且多孔膜没有占用显示区的面积,不会影响显示面板的正常显示。



1. 一种有机电致发光显示面板, 其特征在于, 包括: 衬底基板, 位于所述衬底基板上的像素限定层, 位于所述像素限定层的图形之上的多孔膜, 位于所述衬底基板上所述像素限定层的图形之外区域的有机功能层, 以及位于所述多孔膜和所述有机功能层之上的阴极层; 其中,

在所述多孔膜内填充有液体导电材料, 且所述阴极层与所述多孔膜中的液体导电材料相连。

2. 如权利要求1所述的显示面板, 其特征在于, 还包括: 位于所述显示面板的四周, 与所述多孔膜相连的导流结构。

3. 如权利要求2所述的显示面板, 其特征在于, 所述导流结构为在与所述多孔膜相连的位置设有开口的凹槽结构。

4. 如权利要求2所述的显示面板, 其特征在于, 所述导流结构为多孔结构。

5. 如权利要求1-4任一项所述的显示面板, 其特征在于, 所述像素限定层的厚度在所述显示面板的边缘指向中心的方向上逐渐减小。

6. 一种如权利要求1-5任一项所述的有机电致发光显示面板的制作方法, 其特征在于, 包括:

在衬底基板上形成像素限定层的图形;

在所述像素限定层的图形上形成多孔膜, 以及在所述衬底基板上所述像素限定层的图形之外区域形成有机功能层;

在所述多孔膜以及所述有机功能层之上形成阴极层;

向所述多孔膜中注入液体导电材料, 以使所述阴极层与所述多孔膜中的所述液体导电材料相连接。

7. 如权利要求6所述的制作方法, 其特征在于, 所述在所述像素限定层的图形上形成多孔膜, 包括:

在所述像素限定层的图形上制作与所述像素限定层的图形相匹配的凹槽;

采用喷墨打印的方式在所述凹槽内形成多孔膜。

8. 如权利要求6或7所述的制作方法, 其特征在于, 在所述向所述多孔膜中注入液体导电材料, 以使所述阴极层与所述多孔膜中的液体导电材料相连接之前, 还包括:

在所述显示面板的四周形成与所述多孔膜相连的导流结构。

9. 如权利要求8所述的制作方法, 其特征在于, 所述向所述多孔膜中注入液体导电材料, 包括:

通过所述导流结构向所述多孔膜中注入液体导电材料。

10. 一种显示装置, 包括: 如权利要求1-5任一项所述的有机电致发光显示面板。

一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤指一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置。

背景技术

[0002] 在显示领域,有机电致发光器件(Organic Light-Emitting Diode,OLED)相对于液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD),具有自发光、反应快、视角广、亮度高、色彩艳、轻薄等优点,被认为是下一代显示技术。OLED器件有底发射和顶发射两种出光方式,顶发射OLED器件相对于底发射OLED器件有更好的分辨率和色彩饱和度,并且发光效率高、色域广且寿命长,但是顶发射OLED器件的制作工艺也相对比较难。

[0003] 顶发射OLED器件的阴极制作对OLED器件的性能有着至关重要的影响,阴极膜层应该具有较好的透光性和较强的导电性,阴极材料只有在膜层很薄的情况下其透光性才会很好,但是薄膜很薄时,往往会存在断路或形成欧姆接触,相应的功耗就会增加,此外,随着阴极层的厚度变薄,对于大尺寸的器件,中间位置和边缘位置的压降比较大,会导致OLED器件出现亮度不均匀的问题。因此,在制作OLED器件时需要同时考虑阴极的透光性和导电性。

[0004] 现有技术中,使用较多的方法是在阴极上制作特别厚的透明金属氧化物薄膜,由于透明金属氧化物厚度与其透过率成反比,且透明金属氧化物沉积速度很慢,要保持合适的生产节拍,需投入数量较多的溅射设备,投资非常大。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置,用以缓解现有技术中存在的由阴极层较薄导致的OLED器件出现亮度不均匀的问题。

[0006] 本发明实施例提供了一种有机电致发光显示面板,包括:衬底基板,位于所述衬底基板上的像素限定层,位于所述像素限定层的图形之上的多孔膜,位于所述衬底基板上所述像素限定层的图形之外区域的有机功能层,以及位于所述多孔膜和所述有机功能层之上的阴极层;其中,

[0007] 在所述多孔膜内填充有液体导电材料,且所述阴极层与所述多孔膜中的液体导电材料相连。

[0008] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,还包括:位于所述显示面板的四周,与所述多孔膜相连的导流结构。

[0009] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,所述导流结构为在与所述多孔膜相连的位置设有开口的凹槽结构。

[0010] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,所述导流结构为多孔结构。

[0011] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,所述像素限定层的厚度在所述显示面板的边缘指向中心的方向上逐渐减小。

- [0012] 本发明实施例还提供了一种上述有机电致发光显示面板的制作方法,包括:
- [0013] 在衬底基板上形成像素限定层的图形;
- [0014] 在所述像素限定层的图形上形成多孔膜,以及在所述衬底基板上所述像素限定层的图形之外区域形成有机功能层;
- [0015] 在所述多孔膜以及所述有机功能层之上形成阴极层;
- [0016] 向所述多孔膜中注入液体导电材料,以使所述阴极层与所述多孔膜中的所述液体导电材料相连接。
- [0017] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述制作方法中,所述在所述像素限定层的图形上形成多孔膜,包括:
- [0018] 在所述像素限定层的图形上制作与所述像素限定层的图形相匹配的凹槽;
- [0019] 采用喷墨打印的方式在所述凹槽内形成多孔膜。
- [0020] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述制作方法中,在所述向所述多孔膜中注入液体导电材料,以使所述阴极层与所述多孔膜中的液体导电材料相连接之前,还包括:
- [0021] 在所述显示面板的四周形成与所述多孔膜相连的导流结构。
- [0022] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述制作方法中,所述向所述多孔膜中注入液体导电材料,包括:
- [0023] 通过所述导流结构向所述多孔膜中注入液体导电材料。
- [0024] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括:上述有机电致发光显示面板。
- [0025] 本发明有益效果如下:
- [0026] 本发明实施例提供了一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置,包括:衬底基板,位于衬底基板上的像素限定层,位于像素限定层的图形之上的多孔膜,位于衬底基板上像素限定层的图形之外区域的有机功能层,以及位于多孔膜和有机功能层之上的阴极层;其中,在多孔膜内填充有液体导电材料,且阴极层与多孔膜中的液体导电材料相连。本发明实施例提供的有机电致发光显示面板,通过在像素限定层的图形之上设置多孔膜,并在多孔膜内填充液体导电材料,且阴极层与多孔膜中的液体导电材料相连,增加了像素限定层的图形对应位置处的导电膜层的厚度,从而降低了阴极层的面电阻,提高了显示面板亮度的均匀性,并且多孔膜设置在像素限定层的图形之上,没有占用显示区的面积,不会影响显示面板的正常显示。

附图说明

- [0027] 图1为本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的结构示意图之一;
- [0028] 图2为本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的俯视图;
- [0029] 图3为本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的结构示意图之二;
- [0030] 图4为本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的结构示意图之三;
- [0031] 图5为本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板的制作方法的流程图;
- [0032] 图6a-图6e为本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板的制作方法的结构示意图;
- [0033] 其中,101、衬底基板;102、像素限定层;103、多孔膜;104、有机功能层;105、阴极

层;106、导流结构。

具体实施方式

[0034] 针对现有技术中存在的由阴极层较薄导致的OLED器件出现亮度不均匀的问题,本发明实施例提供了一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置。

[0035] 下面结合附图,对本发明实施例提供的有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。附图中各膜层的厚度和形状不反映真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0036] 本发明实施例提供了一种有机电致发光显示面板,如图1所示,包括:衬底基板101,位于衬底基板101上的像素限定层102,位于像素限定层102的图形之上的多孔膜103,位于衬底基板101上像素限定层102的图形之外区域的有机功能层104,以及位于多孔膜103和有机功能层104之上的阴极层105;其中,

[0037] 在多孔膜103内填充有液体导电材料,且阴极层105与多孔膜103中的液体导电材料相连。

[0038] 本发明实施例提供的有机电致发光显示面板,通过在像素限定层的图形之上设置多孔膜,并在多孔膜内填充液体导电材料,且阴极层与多孔膜中的液体导电材料相连,增加了像素限定层的图形对应位置处的导电膜层的厚度,从而降低了阴极层的面电阻,提高了显示面板亮度的均匀性,并且多孔膜设置在像素限定层的图形之上,没有占用显示区的面积,不会影响显示面板的正常显示。

[0039] 参照图1,上述像素限定层102可以用于限定像素形成的位置,以区分显示区和非显示区,像素限定层102的图形所在的位置为非显示区,像素限定层102的图形之外的区域用于容置有机功能层104为显示区,在具体实施时,一般采用绝缘材料来制作像素限定层102,例如,可以采用等离子体增强化学气相沉积法(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD)制作致密的SiO₂薄膜作为像素限定层102,也可以采用其他工艺和材料,此处不做限定。像素限定层102的厚度一般在0.5μm-2μm左右,像素限定层102具有一定的厚度,从而在像素限定层102的图形之外的区域可以容置有机功能层104,因而,像素限定层102的具体厚度也可以根据所需容置的有机功能层104的厚度来确定,此处不对像素限定层102的厚度进行限定。上述有机功能层104用于发出各种颜色的光,例如红、绿或蓝等颜色,有机功能层104一般可以包括层叠设置的空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层以及电子注入层等膜层。

[0040] 上述多孔膜103设置于像素限定层102的图形之上,即多孔膜103设置在非显示区,可以避免由于设置多孔膜103而影响显示面板的开口率,不会影响显示面板的正常显示,也不会影响显示区的光透过率。阴极层105设置在多孔膜103和有机功能层104之上,且与多孔膜103内填充的液体导电材料相连,增加了像素限定层102图形所在位置处的导电膜层的厚度,由于面电阻(或方阻) $R_s = \rho/t$,其中, ρ 表示电阻率, t 表示膜厚,所以可以降低阴极层面电阻,因而,降低了显示面板上中间位置和边缘位置的压降,提高了显示面板的亮度均匀性,而且,也可以将阴极层105制作的比较薄,以保证阴极层105的光透过率。

[0041] 在具体实施时,上述多孔膜103优选为采用Al₂O₃,也可以采用其他多孔材料,此处不做限定,在多孔膜103内注入的液体导电材料一般采用具有一定导电性的低粘度材料,例

如,聚-3,4-乙烯二氧噻吩(PE-DOT)或聚苯胺等。此外,图1中,为了方便示意,采用圆圈表示多孔膜103内填充的液体导电材料。上述阴极层105可以采用溅射(sputter)工艺制作厚度为5nm-500nm左右的薄膜,可以采用氧化铟锡(Indium tin oxide,ITO)或氧化铟锌(Indium zinc oxide,IZO)等透明导电材料,也可以采用其他透明导电材料,此处不做限定。

[0042] 进一步地,本发明实施例提供的上述显示面板中,如图2所示,还可以包括:位于显示面板的四周,与多孔膜103相连的导流结构106。

[0043] 图2为本发明实施例提供的显示面板的俯视图,由于像素限定层的图形位于多孔膜之下,因而图2中未示出像素限定层的图形,从图中可以看出,多孔膜103为网格状,由于多孔膜103和像素限定层的图形一致,因而像素限定层也为网格状,为了保证显示面板的开口率,像素限定层的图形一般较窄,即多孔膜103的尺寸也比较窄,为了更方便的将液体导电材料注入到多孔膜103内,在显示面板的四周设置与多孔膜103相连的导流结构106,在实际应用中,可以通过该导流结构106将液体导电材料注入到多孔膜103中,例如,可以采用滴管或喷头将液体导电材料滴到导流结构106处,通过毛细作用使液体导电材料逐渐向显示面板的中心扩散。

[0044] 具体地,上述导流结构106至少可以包括以下两种方式实现:

[0045] 方式一:导流结构106为在与多孔膜103相连的位置设有开口的凹槽结构,如图3所示。

[0046] 在实际应用时,可以将液体导电材料滴入到该凹槽结构中,通过凹槽结构与多孔膜103相连的开口,液体导电材料可以流入多孔膜103内。该凹槽结构一般也可以采用绝缘材料制作,因而在制作过程中,可以与像素限定层102一起制作,即像素限定层102与该凹槽结构可以采用同一工艺一体形成,这样可以减少一次制作工艺,节约制作成本。

[0047] 方式二:导流结构106为多孔结构,如图4所示。

[0048] 在具体实施时,可以将液体导电材料滴到该多孔结构中,由于该多孔结构与多孔膜103相连,因而,液体导电材料由于毛细作用,可以通过多孔结构流入多孔膜103内,在实际制作过程中,上述多孔结构可以与多孔膜103一起制作,即多孔膜103与该多孔结构可以采用同一工艺一体形成,这样可以减少一次制作工艺,节约制作成本。

[0049] 更进一步地,本发明实施例提供的上述显示面板中,参照图3和图4,像素限定层102的厚度在显示面板的边缘指向中心的方向上逐渐减小。

[0050] 由于液体导电材料具有一定的流动性,将像素限定层102设置为厚度在显示面板的边缘指向中心的方向上逐渐减小,因而可以促进多孔膜103中的液体导电材料向显示面板中心流动,在实际制作过程中,可以设置像素限定层102的厚度在显示面板的边缘指向中心的方向上呈阶梯状逐渐减小,也可以呈线性缓慢减小,此处不做限定。

[0051] 应该说明的是,为了更清楚的示意本发明实施例提供的显示面板的结构,图1-图4中,只画出了有限个显示区的图形,在具体实施时,可以根据实际需要来设置显示区的像素的个数,此处,不对该显示面板的像素个数进行限定。

[0052] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种上述有机电致发光显示面板的制作方法,由于该制作方法解决问题的原理与上述有机电致发光显示面板相似,因此该制作方法的实施可以参见上述有机电致发光显示面板的实施,重复之处不再赘述。

[0053] 本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板的制作方法,如图5所示,可以包

括：

[0054] S201、在衬底基板101上形成像素限定层102的图形，如图6a所示；

[0055] S202、在像素限定层102的图形上形成多孔膜103，以及在衬底基板101上像素限定层102的图形之外区域形成有机功能层104，如图6c所示；

[0056] S203、在多孔膜103以及有机功能层104之上形成阴极层105，如图6d所示；

[0057] S204、向多孔膜103中注入液体导电材料，以使阴极层105与多孔膜103中的液体导电材料相连接，如图6e所示。

[0058] 本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的制作方法，通过在像素限定层102的图形之上形成多孔膜103，并在形成阴极层105之后，向多孔膜103中注入液体导电材料，以使阴极层105与多孔膜103中的液体导电材料相连，增加了像素限定层102的图形对应位置处的导电膜层的厚度，从而降低了阴极层105的面电阻，提高了显示面板亮度的均匀性，并且多孔膜103设置在像素限定层102的图形之上，没有占用显示区的面积，不会影响显示面板的正常显示。

[0059] 上述步骤S201中，一般采用PECVD工艺使用 SiO_2 或其他绝缘材料在衬底基板101上制作像素限定层102，且形成的像素限定层102的厚度在 $0.5\mu\text{m}$ – $2\mu\text{m}$ 左右。在制作像素限定层102时，可以将像素限定层102制作为厚度在显示面板的边缘指向中心的方向上逐渐减小，从而可以促进多孔膜103中的液体导电材料向显示面板中心流动。上述步骤S202中，可以采用蒸镀的方式在衬底基板101的显示区内依次形成空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层以及电子注入层等膜层。上述步骤S203中，阴极层105可以采用溅射(sputter)工艺制作厚度为 5nm – 500nm 左右的薄膜，可以采用氧化铟锡(Indium tin oxide, ITO)或氧化铟锌(Indium zinc oxide, IZO)等透明导电材料，也可以采用其他透明导电材料，此处不做限定。

[0060] 在实际应用中，在上述步骤S204之后，待多孔膜103中的液体导电材料通过毛细作用流向显示面板的各个位置后，还可以通过加热的方式，将液体导电材料烘干，以固定液体导电材料在多孔膜103中的位置，防止液体导电材料在多孔膜103中随意流动。

[0061] 上述步骤S202中，在像素限定层102的图形上形成多孔膜103，可以采用多种制作方式，例如采用氧化铝制作多孔膜103，可以先在像素限定成的图形上形成一层铝膜，再将铝膜氧化为氧化铝，此外，还可以采用以下方式制作多孔膜103：

[0062] 在像素限定层102的图形上制作与像素限定层102的图形相匹配的凹槽，如图6b所示，凹槽的形状与像素限定层102的图形相匹配，以便后续形成与像素限定层102图形一致的多孔膜103，具体地，该凹槽的形状为与图2中多孔膜103类似的网格状；

[0063] 采用喷墨打印的方式在凹槽内形成多孔膜103，如图6c所示，喷墨打印的材料也可以采用容易形成多孔结构的材料，例如金属氧化物等。

[0064] 进一步地，本发明实施例提供的制作方法中，上述步骤S204之前，还可以包括：

[0065] 在显示面板的四周形成与多孔膜103相连的导流结构106，参照图2。

[0066] 在具体实施时，上述导流结构106至少可以采用以下两种方式实现：

[0067] 制作方式一：形成在与多孔膜103相连的位置设有开口的凹槽结构，如图3所示。该凹槽结构一般也可以采用绝缘材料制作，在制作过程中，可以与像素限定层102一起制作，即像素限定层102与该凹槽结构可以采用同一工艺一体形成，这样可以减少一次制作工艺，

节约制作成本。这样可以将液体导电材料滴入到该凹槽结构中,通过凹槽结构与多孔膜103相连的开口,液体导电材料可以流入多孔膜103内。

[0068] 制作方式二:形成与多孔膜103相连的多孔结构,如图4所示。在实际制作过程中,上述多孔结构可以与多孔膜103一起制作,即多孔膜103与该多孔结构可以采用同一工艺一体形成,这样可以减少一次制作工艺,节约制作成本。在具体实施时,可以将液体导电材料滴到该多孔结构中,由于该多孔结构与多孔膜103相连,因而,液体导电材料由于毛细作用,可以通过多孔结构流入多孔膜103内。

[0069] 更进一步地,上述步骤S204中,向多孔膜103中注入液体导电材料,可以包括:

[0070] 通过导流结构106向多孔膜103中注入液体导电材料。

[0071] 在实际应用中,为了保证显示面板的开口率,像素限定层102的图形一般较窄,即多孔膜103的尺寸也比较窄,为了更方便的将液体导电材料注入到多孔膜103内,在显示面板的四周设置与多孔膜103相连的导流结构106,在实际应用中,可以通过该导流结构106将液体导电材料注入到多孔膜103中,例如,可以采用滴管或喷头将液体导电材料滴到导流结构106处,通过毛细作用使液体导电材料逐渐向显示面板的中心扩散。

[0072] 基于同一发明构思,本发明实施例提供一种显示装置,包括上述有机电致发光显示面板,该显示装置可以应用于手机、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。由于该显示装置解决问题的原理与上述有机电致发光显示面板相似,因此该显示装置的实施可以参见上述有机电致发光显示面板的实施,重复之处不再赘述。

[0073] 本发明实施例提供的有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置,通过在像素限定层的图形之上设置多孔膜,并在多孔膜内填充液体导电材料,且阴极层与多孔膜中的液体导电材料相连,增加了像素限定层的图形对应位置处的导电膜层的厚度,从而降低了阴极层的面电阻,提高了显示面板亮度的均匀性,并且多孔膜设置在像素限定层的图形之上,没有占用显示区的面积,不会影响显示面板的正常显示。而且,通过在显示面板的四周设置导流结构,可以更方便的将液体导电材料注入到多孔膜内。此外,将像素限定层设置为厚度在显示面板的边缘指向中心的方向上逐渐减小,可以进一步促进多孔膜中的液体导电材料向显示面板中心流动。

[0074] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

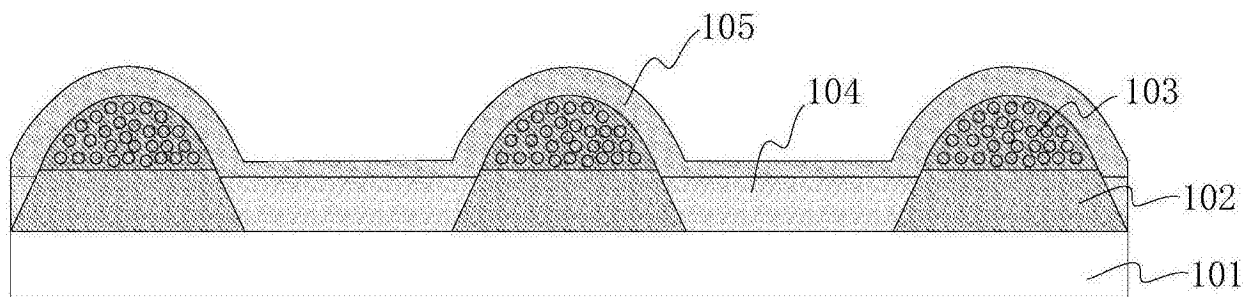


图1

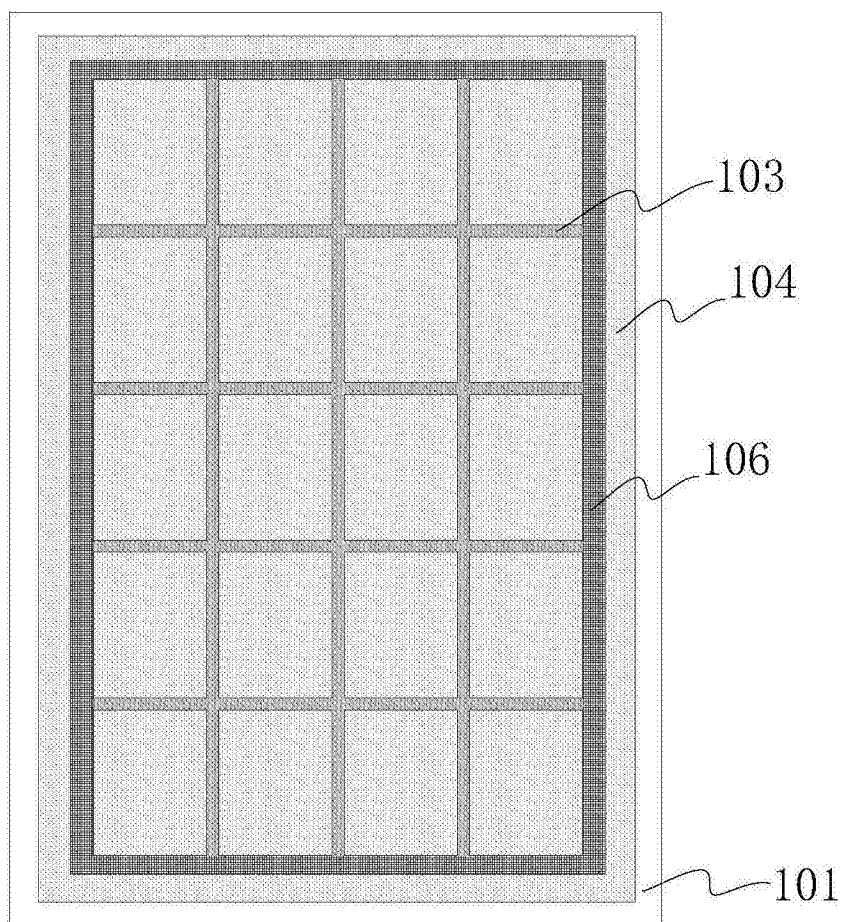


图2

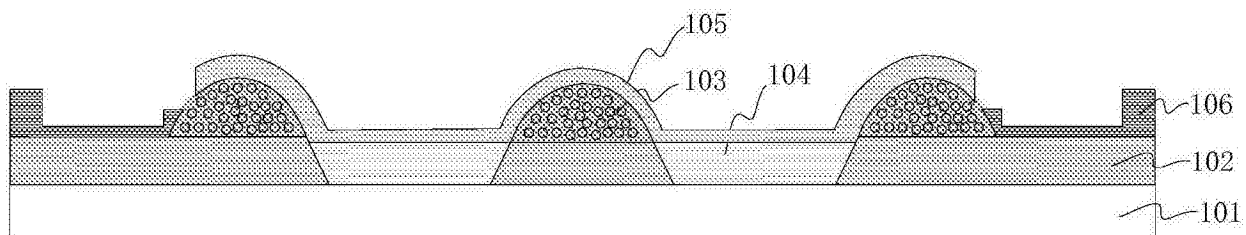


图3

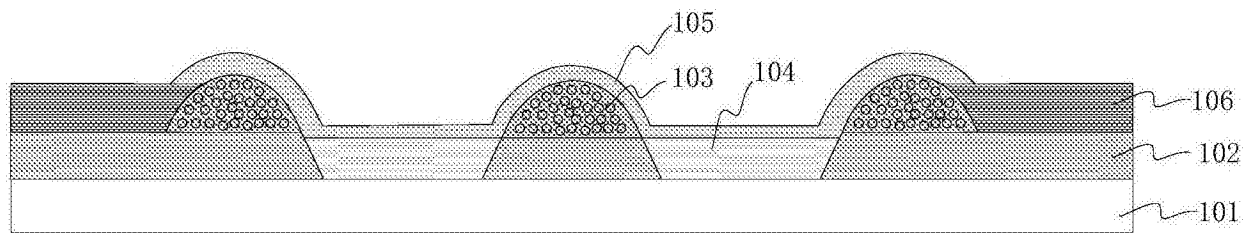


图4

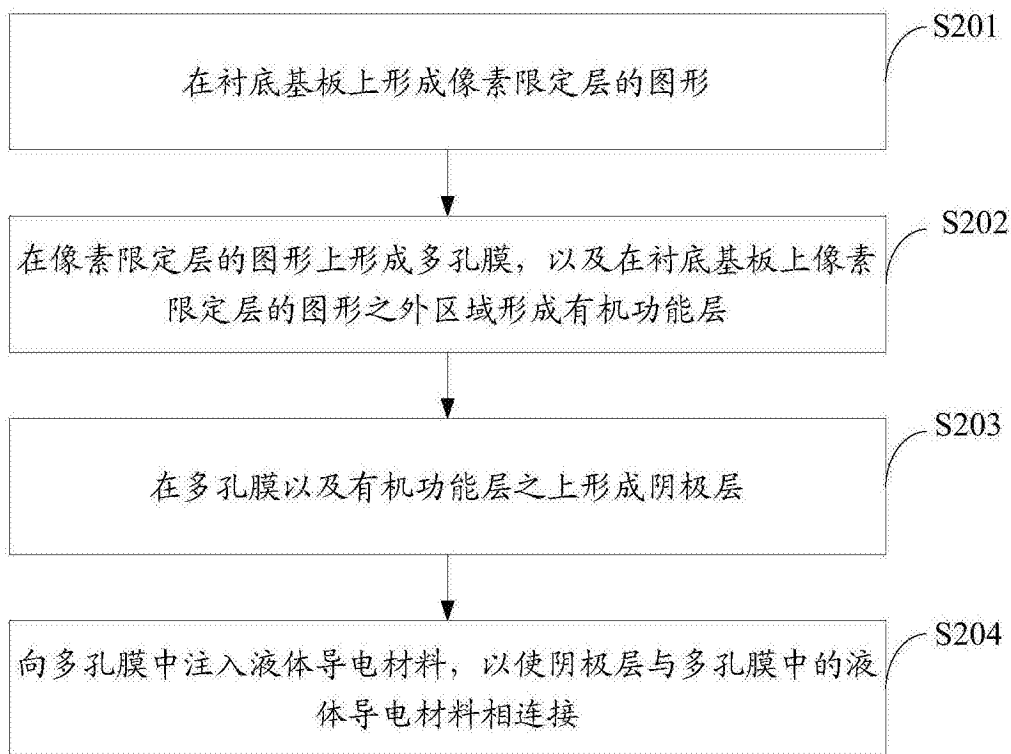


图5

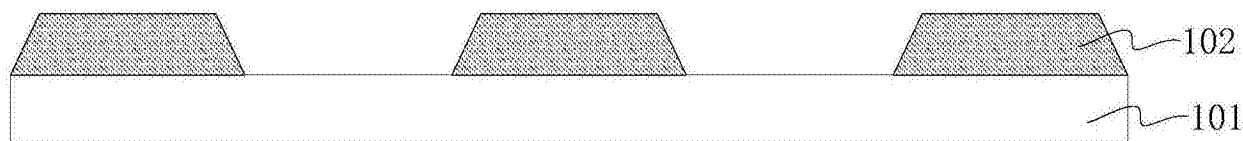


图6a

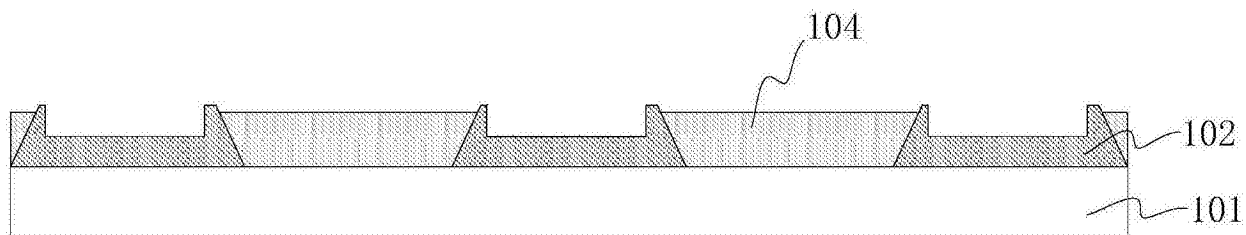


图6b

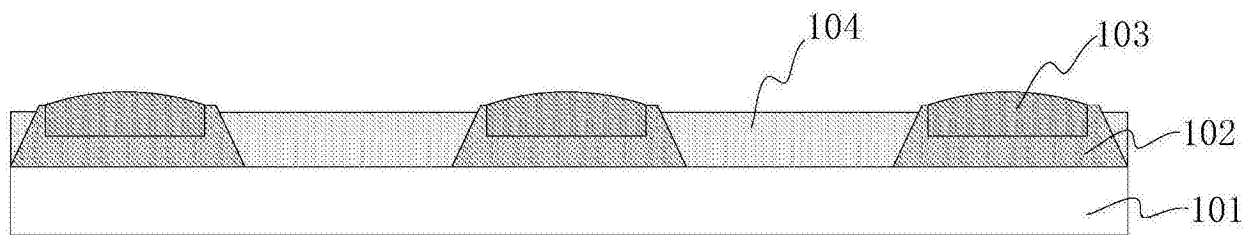


图6c

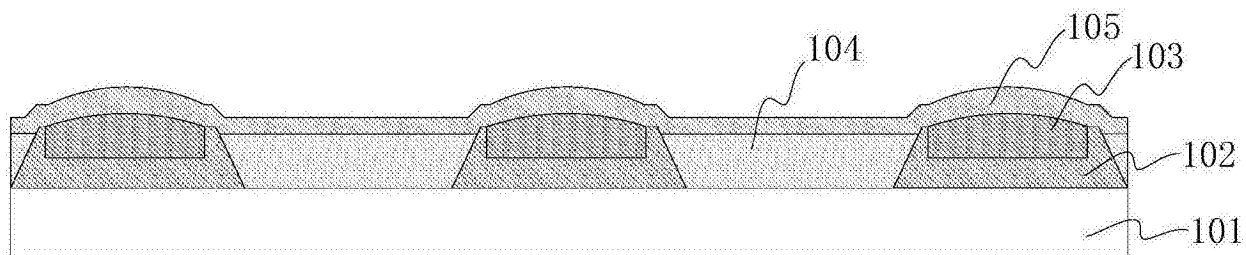


图6d

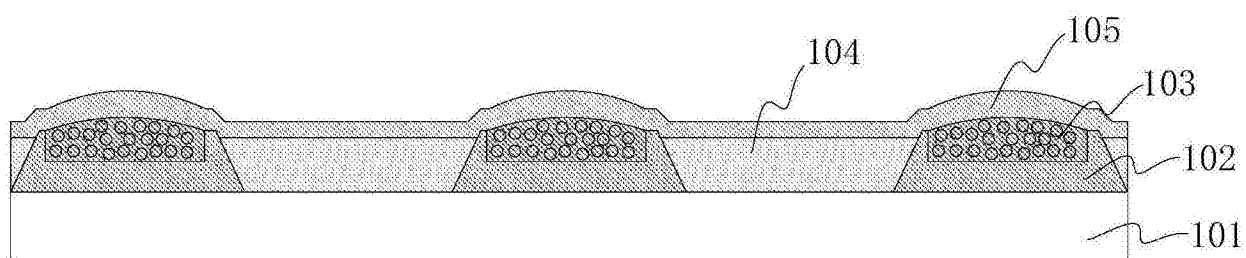


图6e

专利名称(译)	一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置		
公开(公告)号	CN106910766A	公开(公告)日	2017-06-30
申请号	CN201710320358.6	申请日	2017-05-09
[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	杨栋芳		
发明人	杨栋芳		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3279 H01L51/56		
其他公开文献	CN106910766B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置，包括：衬底基板，位于衬底基板上的像素限定层，位于像素限定层的图形之上的多孔膜，位于衬底基板上像素限定层的图形之外区域的有机功能层，以及位于多孔膜和有机功能层之上的阴极层；其中，在多孔膜内填充有液体导电材料，且阴极层与多孔膜中的液体导电材料相连。本发明实施例提供的有机电致发光显示面板，通过在像素限定层的图形之上设置填充液体导电材料的多孔膜，且阴极层与液体导电材料相连，增加了像素限定层的图形对应位置处的导电膜层的厚度，降低了阴极层的面电阻，提高了显示面板亮度的均匀性，并且多孔膜没有占用显示区的面积，不会影响显示面板的正常显示。

