



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108022943 A

(43)申请公布日 2018.05.11

(21)申请号 201610945114.2

(22)申请日 2016.11.02

(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

申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 李承欧 张文轩 范真瑞 熊黎

陆忠 袁洪光 朴范求

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 焦玉恒 王小会

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/027(2006.01)

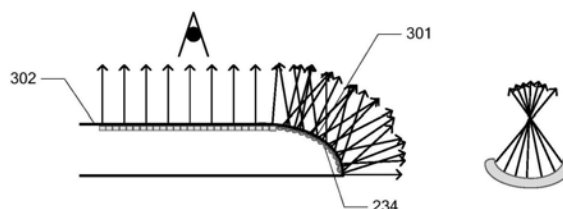
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

有机发光二极管显示面板及其制作方法、掩模板

(57)摘要

一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、掩模板。该有机发光二极管显示面板,包括弯曲部,弯曲部的凸出侧为出光侧,弯曲部包括衬底基板以及设置在衬底基板上的多个有机发光二极管,有机发光二极管包括多个层,多个层包括发光层,发光层具有第一曲面,在弯曲部第一曲面与衬底基板的弯曲方向相反,或者,在弯曲部第一曲面与衬底基板的弯曲方向相同并且第一曲面的曲率大于衬底基板的曲率。该有机发光二极管显示面板中的有机发光二极管在发光时发光角度分散,可以改善有机发光二极管显示面板的视角,提高显示品质。



1. 一种有机发光二极管显示面板,包括弯曲部,所述弯曲部的凸出侧为出光侧,所述弯曲部包括衬底基板以及设置在所述衬底基板上的多个有机发光二极管,其中,所述有机发光二极管包括多个层,所述多个层包括发光层,所述发光层具有第一曲面,在所述弯曲部所述第一曲面与所述衬底基板的弯曲方向相反,或者,在所述弯曲部所述第一曲面与所述衬底基板的弯曲方向相同并且所述第一曲面的曲率大于所述衬底基板的曲率。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述弯曲部为所述有机发光二极管显示面板靠近其边缘的至少一部分。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述发光二极管的在所述发光层之后形成的层具有所述第一曲面。

4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述有机发光二极管的各个层均具有所述第一曲面。

5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,还包括设置在所述衬底基板和所述有机发光二极管的靠近所述衬底基板的层之间的平坦层,其中,所述有机发光二极管的靠近所述衬底基板的层与所述平坦层接触,所述平坦层的远离所述衬底基板的表面具有第二曲面,所述第二曲面的弯曲方向与所述第一曲面的弯曲方向相同,并且曲率相同。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述有机发光二极管的靠近所述衬底基板的层为阳极,所述有机发光二极管在所述阳极层之上还包括阴极,所述发光层设置在所述阳极和所述阴极之间。

7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述有机发光二极管还包括空穴传输层、空穴注入层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、电子阻挡层中至少之一。

8. 一种显示装置,包括权利要求1-7任一项所述的有机发光二极管显示面板。

9. 一种有机发光二极管显示面板的制作方法,包括:

在有机发光二极管显示面板的待弯曲部的衬底基板上形成有机发光二极管的第一层,所述第一层远离所述衬底基板的表面具有曲面;

在所述第一层上形成所述有机发光二极管的后续膜层,所述后续膜层具有所述曲面,所述后续膜层包括发光层;

将所述有机发光二极管显示面板弯曲形成弯曲部,所述弯曲部的凸出侧为出光侧,在所述弯曲部所述发光层具有第一曲面,在所述弯曲部所述第一曲面与所述衬底基板的弯曲方向相反,或者,在所述弯曲部所述第一曲面与所述衬底基板的弯曲方向相同并且所述第一曲面的曲率大于所述衬底基板的曲率。

10. 根据权利要求9所述的有机发光二极管显示面板的制作方法,将所述有机发光二极管显示面板靠近其边缘的至少一部分弯曲形成所述弯曲部。

11. 根据权利要求9所述的有机发光二极管显示面板的制作方法,还包括在所述衬底基板和所述发光二极管的靠近所述衬底基板的层之间形成平坦层,其中,所述发光二极管的靠近所述衬底基板的层与所述平坦层接触,所述平坦层的远离所述衬底基板的表面具有第二曲面,所述第二曲面的弯曲方向与所述第一曲面的弯曲方向相同,并且曲率相同。

12. 根据权利要求9所述的有机发光二极管显示面板的制作方法,其中,采用多色调掩模板形成具有所述第二曲面的平坦层。

13. 一种掩模板,包括第一部分和第二部分,所述第二部分设置在所述第一部分的外

围;其中,所述第二部分包括从靠近所述第一部分向远离所述第一部分的方向上依次排布的多个子部分,且由靠近所述第一部分向远离所述第一部分的方向,所述多个子部分的光透过率依次减小,并且所述第一部分的光透过率大于各所述子部分的光透过率,或者,由靠近所述第一部分向远离所述第一部分的方向,所述多个子部分的光透过率依次增大,并且所述第一部分的光透过率小于各所述子部分的光透过率。

14.根据权利要求13所述的掩模板,其中,所述第一部分的面积大于各所述子部分的面积。

15.根据权利要求13所述的掩模板,其中,所述第二部分与所述第一部分之间设置有第一间隔,相邻两个所述子部分之间具有第二间隔。

16.根据权利要求15所述的掩模板,其中,所述第一间隔的面积大于各所述第二间隔的面积。

17.根据权利要求15所述的掩模板,其中,沿由靠近所述第一部分向远离所述第一部分的方向,各所述第二间隔的面积相等或依次减小。

18.根据权利要求15所述的掩模板,其中,所述第一间隔和所述第二间隔不透光。

19.根据权利要求13所述的掩模板,其中,所述第一部分和所述第二部分相邻接,所述第二部分中的相邻两个子部分相邻接,从所述第一部分至所述第二部分的方向上,所述第一部分以及各所述子部分的光透过率依次减小。

20.根据权利要求13所述的掩模板,其中,所述第一部分和所述第二部分相邻接,所述第二部分中的相邻两个子部分相邻接,从所述第一部分至所述第二部分的方向上,所述第一部分以及各所述子部分的光透过率依次增大。

21.根据权利要求13所述的掩模板,其中,所述第一部分的形状包括多边形、圆形中的任一种。

22.根据权利要求13-21任一项所述的掩模板,其中,所述第二部分位于所述第一部分的一侧,所述掩模板还包括与所述第二部分具有相同的结构以及排布的第三部分,所述第三部分与所述第二部分不重合。

23.根据权利要求13-21任一项所述的掩模板,其中,所述第二部分围绕所述第一部分设置,形成闭合结构。

有机发光二极管显示面板及其制作方法、掩模板

技术领域

[0001] 本发明至少一实施例涉及一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、掩模板。

背景技术

[0002] 采用有机发光二极管显示面板 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 的显示器, 由于其制备工艺简单、响应速度快、具有薄、轻、宽视角、主动发光、发光亮度高、发光颜色连续可调、功耗低、成本低且易于实现柔性显示等优点, 因此具有广阔的应用前景。

发明内容

[0003] 本发明的至少一实施例涉及一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、掩模板。该有机发光二极管显示面板中的有机发光二极管在发光时可形成分散的光, 使得发光角度分散, 可以改善有机发光二极管显示面板的视角, 提高显示品质。

[0004] 本发明的至少一个实施例提供了一种有机发光二极管显示面板, 包括弯曲部, 所述弯曲部的凸出侧为出光侧, 所述弯曲部包括衬底基板以及设置在所述衬底基板上的多个有机发光二极管, 其中, 所述有机发光二极管包括多个层, 所述多个层包括发光层, 所述发光层具有第一曲面, 在所述弯曲部所述第一曲面与所述衬底基板的弯曲方向相反, 或者, 在所述弯曲部所述第一曲面与所述衬底基板的弯曲方向相同并且所述第一曲面的曲率大于所述衬底基板的曲率。

[0005] 本发明的至少一个实施例还提供了一种有机发光二极管显示面板的制作方法, 包括:

[0006] 在有机发光二极管显示面板的待弯曲部的衬底基板上形成有机发光二极管的第一层, 所述第一层远离所述衬底基板的表面具有曲面;

[0007] 在所述第一层上形成所述有机发光二极管的后续膜层, 所述后续膜层具有所述曲面, 所述后续膜层包括发光层;

[0008] 将所述有机发光二极管显示面板弯曲形成弯曲部, 所述弯曲部的凸出侧为出光侧, 在所述弯曲部所述发光层具有第一曲面, 在所述弯曲部所述第一曲面与所述衬底基板的弯曲方向相反, 或者, 在所述弯曲部所述第一曲面与所述衬底基板的弯曲方向相同并且所述第一曲面的曲率大于所述衬底基板的曲率。

[0009] 本发明的至少一个实施例还提供了一种掩模板, 包括: 第一部分和第二部分。第二部分设置在第一部分的外围; 第二部分包括从靠近第一部分向远离第一部分的方向上依次排布的多个子部分, 且由靠近第一部分向远离第一部分的方向, 多个子部分的光透过率依次减小, 并且第一部分的光透过率大于各子部分的光透过率, 或者, 由靠近所述第一部分向远离所述第一部分的方向, 所述多个子部分的光透过率依次增大, 并且所述第一部分的光透过率小于各所述子部分的光透过率。

附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例,而非对本发明的限制。

[0011] 图1为一种有机发光二极管显示面板弯曲部的视角示意图;

[0012] 图2为一种有机发光二极管显示面板结构示意图;

[0013] 图3a为本发明一实施例提供的一种有机发光二极管显示面板弯曲部的视角示意图;

[0014] 图3b为本发明一实施例提供的一种有机发光二极管显示面板部分结构示意图;

[0015] 图3c为本发明一实施例提供的另一种有机发光二极管显示面板部分结构示意图;

[0016] 图3d为本发明一实施例提供的另一种有机发光二极管显示面板部分结构示意图;

[0017] 图4a为本发明一实施例提供的另一种有机发光二极管显示面板弯曲部的视角示意图;

[0018] 图4b为图4a所示的有机发光二极管显示面板弯曲部以及其上的有机发光二极管的弯曲方向以及弯曲程度示意图;

[0019] 图5为本发明另一实施例提供的一种有机发光二极管显示面板结构示意图;

[0020] 图6为本发明一实施例提供的一种有机发光二极管显示面板制作方法示意图;

[0021] 图7a为一种第一电极结构示意图;

[0022] 图7b为本发明一实施例提供的一种掩模板示意图;

[0023] 图8a为一种第一电极形成结构示意图;

[0024] 图8b为沿图8a中A-B向的第一电极结构剖视示意图;

[0025] 图9a为本发明一实施例提供的一种第一电极形成结构示意图;

[0026] 图9b为本发明一实施例提供的沿图9a的C-D向的第一电极结构剖视图;

[0027] 图10为本发明另一实施例提供的一种平坦层上表面(平坦层的远离衬底基板的表面)的第二曲面形成结构示意图。

[0028] 附图标记:

[0029] 01-衬底基板;02-第一电极;05-平坦层;06-层间绝缘层;07-栅绝缘层;08-存储电容;081-存储电容的第一电极;082-存储电容的第二电极;09-像素界定层;10-支撑层;12-薄膜晶体管;121-源极;122-漏极;123-栅极;15-有源层;151-有源层的源极接触区域;152-有源层的漏极接触区域;100-基底;101-衬底基板;102-第一电极;103-功能层;104-第二电极;105-平坦层;106-层间绝缘层;107-栅绝缘层;108-存储电容;1081-存储电容的第一电极;1082-存储电容的第二电极;109-像素界定层;110-支撑层;112-薄膜晶体管;1121-源极;1122-漏极;1123-栅极;115-有源层;1151-有源层的源极接触区域;1152-有源层的漏极接触区域;201-第一曲面;202-第二曲面;301-弯曲部;302-非弯曲部(平面部);310-第一部分;320-第二部分;321-第二部分的子部分;322-第二部分的子部分;323-第二间隔;330-第一间隔;340-第三部分;1030-发光层;1031-空穴注入层;1032-空穴传输层;1033-电子传输层;1034-电子注入层;234-有机发光二极管;2341-有机发光二极管的任意相邻两层之间的界面;2342-有机发光二极管的远离衬底基板的表面;2343-有机发光二极管的靠近衬底基板的表面;300-掩模板。

具体实施方式

[0030] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0031] 除非另外定义，本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。同样，“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0032] 通常，为了提高显示效果，会在有机发光二极管显示面板的出光侧进行处理，使得有机发光二极管发出的光大部分以90度的角度直线发射，而由此也带来了有机发光二极管显示面板上的弯曲部会产生视角(观察角)不好的问题。如图1所示，由于显示面板的弯曲部上的有机发光二极管发出的光大部分以90度的角度直线发射，从而导致人眼观看时，接收到弯曲部的光线较少，边缘变暗，影响显示效果。并且，该产品在实际量产上也会发生同样的问题。

[0033] 图2示出了一种有机发光二极管显示面板结构，有机发光二极管显示面板包括衬底基板01、设置在衬底基板01上的功能单元，功能单元包括薄膜晶体管12以及与薄膜晶体管12电连接的存储电容08。例如，衬底基板01可以是聚酰亚胺，薄膜晶体管12可以是底栅型结构也可以为顶栅型结构。

[0034] 如图2所示，当薄膜晶体管12为顶栅型结构时，在薄膜晶体管12的栅极123和有源层15之间形成有栅绝缘层07，同时，栅绝缘层07还可以位于存储电容08的上电极081与下电极082之间以作为存储电容08的介质层。源极121和漏极122分别位于有源层15的两侧，并与有源层15电连接。当有源层采用非晶硅时，有源层15与源极和漏极的接触区域151、152可形成 n^+a-Si 以形成欧姆接触。需要说明的是，有源层的材质并不限于非晶硅。另外，在薄膜晶体管12的栅极123与漏极122之间形成有层间绝缘层06，层间绝缘层06的材质可以是氮化硅或氧化硅，但不限于此。

[0035] 上述有机发光二极管显示面板结构还可包括设置在层间绝缘层06上的平坦层05，平坦层05的材料可以是弹性有机材料，例如聚酰亚胺。有机发光二极管显示面板结构还包括设置在平坦层05上的有机发光二极管的第一电极02以及像素界定层09，像素界定层09被配置来限定子像素区域。有机发光二极管可包括多个层，第一电极02可为有机发光二极管的一层，这里未示出形成在第一电极02之上的有机发光二极管的其他层。有机发光二极管显示面板结构还可包括支撑层10。一般的有机发光二极管显示面板结构中的有机发光二极管的第一电极02相对于衬底基板01是平坦的(有机发光二极管显示面板弯曲后第一电极02可能与弯曲部的衬底基板具有相同的弯曲方向和曲率)，在第一电极02相对于衬底基板01是平坦状态下的有机发光二极管显示面板弯曲部会对视角产生限制。由于弯曲部中的有机发光二极管发出的光大部分以90度的角度直线发射，从而导致人眼观看时，接收到弯曲部

的光线较少,产生边缘变暗现象,影响显示效果。

[0036] 本发明的至少一个实施例提供了一种有机发光二极管显示面板,包括弯曲部,弯曲部的凸出侧为出光侧,弯曲部的凸出侧例如是指弯曲部拱起来的那一侧,相对于弯曲部凹下去的那一侧而言。弯曲部包括衬底基板以及设置在衬底基板上的多个有机发光二极管,有机发光二极管包括多个层,多个层包括发光层,发光层具有第一曲面,在弯曲部第一曲面与衬底基板的弯曲方向相反,或者,在弯曲部第一曲面与衬底基板的弯曲方向相同并且第一曲面的曲率大于衬底基板的曲率。该第一曲面可以使有机发光二极管(例如,一个有机发光二极管可对应一个子像素)发出的光不再大部分以90度的角度直线发射,而是向各个角度发射,形成分散的光,使得发光角度分散,从而可在不同角度观看到该有机发光二极管所属的子像素,可改善或避免边缘变暗现象,从而改善视角,提高显示品质。

[0037] 本发明的至少一个实施例还提供了一种有机发光二极管显示面板的制作方法,包括:在有机发光二极管显示面板的待弯曲部的衬底基板上形成有机发光二极管的第一层,第一层远离衬底基板的表面具有曲面;在第一层上形成有机发光二极管的后续膜层,后续膜层具有曲面,后续膜层包括发光层;将有机发光二极管显示面板弯曲形成弯曲部,弯曲部的凸出侧为出光侧,在弯曲部发光层具有第一曲面,在弯曲部第一曲面与衬底基板的弯曲方向相反,或者,在弯曲部第一曲面与衬底基板的弯曲方向相同并且第一曲面的曲率大于衬底基板的曲率。从而,可以使得制作的有机发光二极管显示面板发光角度分散,可在不同角度进行观看,从而改善视角。弯曲之前有机发光二极管显示面板为平板状态,有机发光二极管具有的曲面通常会与弯曲后有机发光二极管具有的第一曲面不同,曲率会稍有变化。

[0038] 本发明至少一实施例还提供一种掩模板,包括:第一部分和第二部分。第二部分设置在第一部分的外围。第二部分包括从靠近第一部分向远离第一部分的方向上依次排布的多个子部分,由靠近第一部分向远离第一部分的方向,多个子部分的光透过率依次减小,并且第一部分的光透过率大于各子部分的光透过率,或者,由靠近第一部分向远离第一部分的方向,多个子部分的光透过率依次增大,并且第一部分的光透过率小于各子部分的光透过率。透过该掩模板的光会形成不同的照度,因此,通过该掩模板制作的膜层的上表面可形成弯曲/曲面/形状,例如形成凹面形状或凸面形状。

[0039] 以下通过几个实施例予以说明。

[0040] 实施例一

[0041] 本实施例提供了一种有机发光二极管显示面板,如图3a所示。有机发光二极管显示面板包括弯曲部301,弯曲部301的凸出侧为出光侧。如图3b所示,弯曲部301包括衬底基板101以及设置在衬底基板101上的多个有机发光二极管234,图3b示出了弯曲部301中一个有机发光二极管234。该有机发光二极管234包括多个层,并且有机发光二极管的任意相邻两层之间的界面2341和有机发光二极管的远离衬底基板101的表面2342具有第一曲面201。该第一曲面201可以使有机发光二极管发射出不同角度的分散的光,使得发光角度分散,从而可在不同角度观看到该有机发光二极管所属的子像素,从而改善视角。

[0042] 例如,如图3b所示,设置在衬底基板101上的多个层中,靠近衬底基板101的层为第一电极102,远离衬底基板101的层为第二电极104,有机发光二极管还包括设置在第一电极102和第二电极104之间的功能层103。有机发光二极管的任意相邻两层之间的界面具有第一曲面201,即第一电极102和功能层103之间、功能层103和第二电极104之间的界面具有第

一曲面201。当功能层103包括多个层时,功能层中任意相邻两层之间的界面具有第一曲面201。

[0043] 例如,有机发光二极管的功能层103至少包括发光层1030。一个示例中,如图3c所示,有机发光二极管的功能层103包括发光层1030。有机发光二极管的功能层103除了包括发光层1030外,还可包括空穴传输层、空穴注入层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、电子阻挡层中至少之一。另一个示例中,如图3d所示,功能层103还包括空穴注入层1031、空穴传输层1032、电子传输层1033、电子注入层1034。空穴阻挡层和电子阻挡层未在图中示出,其设置可参见通常设计。例如,空穴阻挡层可设置在电子传输层和发光层之间,电子阻挡层可设置在空穴传输层和发光层之间,但不限于此。有机发光二极管的各个层的材质可参照通常设计。

[0044] 如图3d所示,各功能层中任意相邻两层之间的界面具有第一曲面201,因第一电极102的远离衬底基板101的表面具有第一曲面201,在第一电极102上形成的后续膜层延续了第一电极远离衬底基板101的表面的形貌。从而,使得有机发光二极管的任意相邻两层之间的界面和有机发光二极管的远离衬底基板的表面(有机发光二极管的远离衬底基板101的层的上表面)具有第一曲面201。

[0045] 如图3b-3d所示,有机发光二极管中,任意相邻两层之间的界面和远离衬底基板101的层的表面的弯曲方向相同,曲率相同。

[0046] 需要说明的是,有机发光二极管中,发光层1030具有第一曲面201即可使得发光角度分散。发光层1030具有第一曲面201是指发光层1030的靠近出光侧的表面和远离出光侧的表面均具有第一曲面201,且该两个表面朝向同一方向弯曲。即,某一层具有曲面是指该层的靠近出光侧的表面和远离出光侧的表面均具有曲面,且该两个表面朝向同一方向弯曲。一个示例中,发光二极管的在发光层之后形成的层具有第一曲面201。另一个示例中,有机发光二极管的各个层均具有第一曲面201。如图3a右侧所示,设置在弯曲部301的具有第一曲面的有机发光二极管发出的光线朝向各个方向发射,形成分散的光,人眼观看时,接收到弯曲部的光线增多,改善了视角,实现较好的显示效果,防止了边缘变暗现象的产生。

[0047] 例如,本实施例中,弯曲方向相同或相反是相对于出光侧而言。两个结构的弯曲方向只有相同和相反两种情况。若一个结构的弯曲方向和另一个结构的弯曲方向均朝向出光侧(或出光方向),则该两个结构弯曲方向相同。若一个结构的弯曲方向朝向出光侧,而另一个结构的弯曲方向背离出光侧,则该两个结构弯曲方向相反。一个弯曲结构朝向出光侧例如是指该结构的凹下去的那一侧朝向出光侧,此处并不要求该弯曲结构与出光侧正对,可以偏离一定角度。如图3a所示,弯曲部301上的具有第一曲面的有机发光二极管是朝向出光侧的,而弯曲部的衬底基板是背向出光侧的。上述结构例如是指层或者曲面。

[0048] 例如,衬底基板101可以由聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚丙烯酸酯、聚醚酰亚胺、聚醚砜、聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚萘二甲酸乙二醇酯中的一种或多种材料制成。第一电极102可由具有高功函数的透明导电材料形成,如氧化铟锌、氧化铟锡、氧化铟锡锌、氧化锌或氧化锡形成。第二电极104可由高导电性和低功函数的材料形成。例如,第二电极104可采用金属材料制成。以上为列举的各层的材质,但本实施例对各层的材质并不作限定。例如,第一电极102为阳极,第二电极104为阴极。阳极提供的空穴和阴极提供的电子在发光层1030处结合以发光。例如,可选择适合的各层的材质,从而形成柔性的显示面板。

[0049] 图3a中以具有第一曲面201的有机发光二极管设置在弯曲部为例进行说明。需要说明的是,具有第一曲面201的有机发光二极管也可以设置在非弯曲部302,或者,在非弯曲部302和弯曲部301均设置具有第一曲面201的有机发光二极管。本实施例对此不作限定。图3a中的弯曲部301和非弯曲部302为一体结构,弯曲部301经弯曲而得。例如,弯曲部为有机发光二极管显示面板靠近其边缘的至少一部分。例如,可以是有机发光二极管显示面板靠近其边缘的至少一侧具有弯曲结构,但不限于此。

[0050] 例如,如图3a所示,位于弯曲部301上的有机发光二极管的第一曲面201的弯曲方向与弯曲部301的弯曲方向相反。需要说明的是,如图4a所示,位于弯曲部301上的有机发光二极管的第一曲面201的弯曲方向也可以与弯曲部301的弯曲方向相同。该情况下,弯曲部301(衬底基板101)的曲率与位于弯曲部301上的有机发光二极管的第一曲面201的曲率不同,例如,为了使得更多的光线进入人眼,可以使得位于弯曲部301上的有机发光二极管的第一曲面201的曲率大于弯曲部301的曲率。如图4b所示,弯曲部301上的具有第一曲面的发光层1030是背向出光侧的,而弯曲部的衬底基板也是背向出光侧的。图4b中以弯曲部301上有机发光二极管234的发光层1030具有第一曲面为例进行说明。弯曲部和具有第一曲面的有机发光二极管的弯曲方向相同的情况下,有机发光二极管的各个层的设置可参照弯曲部和具有第一曲面的有机发光二极管的弯曲方向相反的情况,在此不再赘述。

[0051] 实施例二

[0052] 本实施例提供了一种有机发光二极管显示面板,如图5所示为该有机发光二极管显示面板的结构,包括衬底基板101、设置在衬底基板101上的功能单元,功能单元包括薄膜晶体管112以及与薄膜晶体管112电连接的存储电容108。有源层115形成在衬底基板101上,有源层115包括沟道区域、与源极电连接的源极接触区域1151和与漏极电连接的接触区域1152。有源层115的源极接触区域1151和漏极接触区域1152分别与源极1121和漏极1122电连接。例如,有源层115可采用非晶硅(α -Si),源极接触区域1151和漏极接触区域1152可为 $n^+ \alpha$ -Si,但并不限于此。例如,有源层115还可采用其他材质,例如氧化物半导体等。薄膜晶体管112开启的情况下,源极的电流会通过漏极传到OLED的阳极。

[0053] 薄膜晶体管112可以是底栅型结构也可以为顶栅型结构,如图5所示,当薄膜晶体管112为顶栅型结构时,在薄膜晶体管112的栅极1123和有源层115之间形成有栅绝缘层107,同时,栅绝缘层107还可以位于存储电容108的上电极1081与下电极1082之间以作为存储电容108的介质层。另外,在薄膜晶体管112的栅极1123与漏极1122之间形成有层间绝缘层106。例如,栅极绝缘层107的材质可以是氮化硅、氧化硅或两者的组合,但不限于此。例如,层间绝缘层106可由与栅极绝缘层107相同的材料形成,也可由其他材料形成,本实施例对此不作限定。

[0054] 例如,有机发光二极管的靠近衬底基板101的表面2343具有第一曲面201。从而,有机发光二极管的靠近衬底基板101的层(例如阳极层)具有第一曲面201。

[0055] 例如,该有机发光二极管显示面板,还包括设置在衬底基板101和有机发光二极管的靠近衬底基板101的层之间的平坦层105,有机发光二极管的靠近衬底基板101的层与平坦层105接触,平坦层105的远离衬底基板101的表面具有第二曲面202,第二曲面202的弯曲方向与第一曲面201的弯曲方向相同,并且曲率相同。第二曲面202与第一曲面201重合。例如,平坦层105的材料可以包括聚酰亚胺,但不限于此。

[0056] 该有机发光二极管显示面板还可包括设置在平坦层105上的像素界定层109以及有机发光二极管的第一电极102,像素界定层109被配置来限定子像素区域。第一电极102为有机发光二极管的一层,这里有机发光二极管的其他层未示出。有机发光二极管显示面板还可包括设置在像素界定层109上的支撑层110。

[0057] 本实施例的有机发光二极管显示面板中的第一电极102的上表面和下表面均是曲面,且两个表面的弯曲方向相同,曲率相同,从而可以使得有机发光二极管的后续膜层也形成上表面和下表面均是曲面的结构,可使得有机发光二极管发出的光角度分散,从而改善视角。

[0058] 例如,薄膜晶体管112中的源极1121、漏极1122、栅极1123的材料可以包括钼、钛、铝、铜等中的一种或多种的组合,但并不限于此。

[0059] 实施例三

[0060] 如图6所示,本实施例提供一种有机发光二极管显示面板的制作方法,包括如下步骤。

[0061] S1:在有机发光二极管显示面板的待弯曲部的衬底基板上形成有机发光二极管的第一层,第一层远离衬底基板的表面具有曲面;

[0062] S2:在第一层上形成有机发光二极管的后续膜层,后续膜层具有曲面,后续膜层包括发光层;

[0063] S3:将有机发光二极管显示面板弯曲形成弯曲部,弯曲部的凸出侧为出光侧,在弯曲部发光层具有第一曲面,在弯曲部第一曲面与衬底基板的弯曲方向相反,或者,在弯曲部第一曲面与衬底基板的弯曲方向相同并且第一曲面的曲率大于衬底基板的曲率。

[0064] 从而,有机发光二极管发出的光不再大部分以90度的角度直线发射光,而是发射出不同角度的分散的光,人眼观看时,接收到弯曲部的光线增多,实现较好的显示效果,防止边缘变暗现象的产生。

[0065] 例如,如图3a所示,具有第一曲面的有机发光二极管设置在弯曲部301。当然,具有第一曲面的有机发光二极管也可以设置在非弯曲部302,或者,弯曲部301和非弯曲部302都设置有具有第一曲面的有机发光二极管。本实施例对此不作限定。

[0066] 例如,如图3a所示,一个示例中,弯曲部的弯曲方向与位于弯曲部上的有机发光二极管的第一曲面的弯曲方向不同,例如弯曲方向相反。

[0067] 例如,有机发光二极管显示面板的制作方法中,有机发光二极管的第一层的靠近衬底基板的表面具有第一曲面。例如,可以使得设置在有机发光二极管之下的与有机发光二极管接触的层的上表面形成曲面,以使得有机发光二极管的第一层的下表面以及上表面也具有曲面。

[0068] 例如,如图5所示,一个示例中,有机发光二极管显示面板的制作方法还包括在衬底基板和有机发光二极管的靠近衬底基板的层之间形成平坦层,有机发光二极管的靠近衬底基板的层与平坦层接触,平坦层的远离衬底基板的表面具有第二曲面,第二曲面的弯曲方向与第一曲面的弯曲方向相同,并且曲率相同。因而使得平坦层远离衬底基板的表面与有机发光二极管中第一层的靠近衬底基板的表面较好的贴合,有机发光二极管中第一层的靠近衬底基板的表面具有第一曲面。第一曲面可与第二曲面重合。平坦层的远离衬底基板的表面上形成有机发光二极管的第一层,第一层远离衬底基板的表面具有第一曲面,第一

曲面可与第二曲面的弯曲方向相同,曲率相同。因此,有机发光二极管可发射出不同角度的分散的光,能够改善视角。该示例提供的方法简便易行。

[0069] 例如,可采用多色调掩模板形成具有第二曲面的平坦层。

[0070] 实施例四

[0071] 图7a为一种第一电极结构示意图,图7b为本实施例提供的一种掩模板示意图。如图7b所示,该掩模板300包括:第一部分310和第二部分320。第二部分320设置在第一部分310的外围,且与第一部分310之间设置有第一间隔330。第二部分320包括从靠近第一部分310向远离第一部分310的方向上依次排布的多个子部分321、322,相邻两个子部分321、322之间具有第二间隔323,且由靠近第一部分310向远离第一部分310的方向,多个子部分321、322的光透过率依次减小,并且第一部分310的光透过率大于各子部分321、322的光透过率。图7b中以第二部分320包括两个子部分321、322为例进行说明,第二部分320包括的子部分的数量不限于图中所示。从而,可形成上表面为凹形的曲面。

[0072] 例如,第一部分310的面积大于第二部分320的各子部分321、322的面积。例如,第一部分310的形状包括多边形、圆形中的任一种。

[0073] 例如,第一间隔330的面积大于各第二间隔323的面积。

[0074] 例如,沿由靠近第一部分310向远离第一部分310的方向,各第二间隔323的面积相等或依次减小,即第二部分320中包含至少一个间隔,且各间隔面积相等或依次减小。

[0075] 例如,一个示例中,第一部分310的光透过率最大,第二部分320的各子部分321-322的光透过率由靠近第一部分310向远离第一部分310依次减小,且第一间隔330和第二间隔323光透过率为0%(不透光)。

[0076] 例如,第一部分310的光透过率为80%~90%,第二部分320的子部分321的光透过率为70%~80%,第二部分320的子部分322的光透过率为60%~70%,且第一间隔330和第二间隔323的光透过率为0%(不透光)。

[0077] 以上以第二部分320和第一部分310之间具有第一间隔,相邻两个子部分之间具有第二间隔为例进行说明,但也可以不设置第一间隔和/或第二间隔,从而,第一部分和第二部分相邻接,第二部分中的相邻两个子部分相邻接,从第一部分310至第二部分320的方向上,第一部分以及各所述子部分的光透过率依次减小。或者,也可以调整第一间隔和第二间隔的光透过率,使得从第一部分310至第二部分320的方向上,光透过率依次减小。例如,一个示例中,从第一部分310经第一间隔330至第二部分320的方向上,光透过率依次减小。即,第一部分310、第一间隔330、第二部分320的光透过率依次减小。进一步的,第二部分320中,从靠近第一部分310到远离第一部分310的方向上,光透过率依次减小。例如,子部分321、第二间隔323、子部分322的光透过率依次减小。进一步的,第一部分310、第一间隔330、子部分321、第二间隔323、子部分322的光透过率依次减小。从而,可用于制作曲面/凹面形状的上表面。例如,可用于形成上表面为凹面形状的平坦层。

[0078] 例如,一个示例中,第二部分320位于第一部分310的一侧,掩模板还包括与第二部分320具有相同的结构以及排布的第三部分340,第三部分340与第二部分320不重合。如图7b所示,第三部分340与第二部分320具有相同的结构以及排布,本示例以第三部分340包括分布在除第二部分320外的三个方向上的情况为例,当然,第三部分340的数量不限于图中所示,还可以为其它数量。例如,第二部分320还可以围绕第一部分310设置,形成闭合结构。

例如,可从内到外,围绕第一部分可形成多个同心环状结构,例如,可形成同心圆环,同心多边形环等。

[0079] 当平坦层105采用光刻胶材质时,采用本实施例提供的任一掩模板,经过曝光、显影后,可在平坦层105的上表面形成曲面结构。在此基础上,可制备具有第一曲率的有机发光二极管。

[0080] 以上列举的掩模板可形成具有凹面形状的层。并且,根据工艺需求,可以自由调整第一部分310、第二部分320、第一间隔330和第二间隔323的宽度,形成工艺所需的凹面状。

[0081] 例如,还可以通过掩模板设计,用以形成凸面形状的层。在另一示例中,由靠近第一部分310向远离第一部分310的方向,多个子部分的光透过率可依次增大,并且第一部分的光透过率小于各子部分的光透过率。从而,可形成上表面为凸形的曲面。例如,可用于形成上表面为凸面形状的平坦层。例如,根据工艺需求,可以自由调整第一部分310、第二部分320、第一间隔330和第二间隔323的宽度,形成工艺所需的凸面状。

[0082] 本实施例提供的任一掩模板可用于实施例三中的有机发光二极管显示面板的制作。进而,可形成如实施例一或二所述的有机发光二极管显示面板结构。

[0083] 实施例五

[0084] 图8a为一种第一电极形成结构示意图,图8b为沿图8a中A-B向的第一电极结构剖视图。通常,在平坦层105上形成如图8a所示的第一电极102的结构,这里形成的平坦层105以及第一电极102均是平坦的结构,在这种平坦结构的状态下,有机发光二极管显示面板的弯曲部会对视角产生限制,由于弯曲部中的形成的有机发光二极管发出的光大部分以90度的角度直线发射,从而导致人眼观看时,接收到弯曲部的光线较少,影响显示效果,产生边缘变暗现象。

[0085] 图9a为本实施例提供的一种第一电极形成结构示意图,图9b为本实施例提供的沿图9a中C-D向的第一电极结构剖视图。如图9a所示,在平坦层105上通过实施例四提供的任一用以形成凹面状的层的掩模板在其远离衬底基板的表面(上表面)形成了第二曲面,然后在第二曲面上形成第一电极102,第一电极102在靠近平坦层105的表面形成了与第二曲面弯曲方向相同、曲率相等的第一曲面,并在远离平坦层105的表面形成了第一曲面。进而形成有机发光二极管的后续膜层。形成的第一曲面可以使有机发光二极管发出的光不再大部分以90度的角度直线发射,而是发射出不同角度的分散的光,从而改善视角。

[0086] 例如,图10为本实施例提供的一种第二曲面形成结构示意图。如图10所示,由于可利用实施例四提供的掩模板通过调整光透过率使得第一部分和第二部分具有不同的光透过率,且第一部分的光透过率大于第二部分的光透过率,因此对平坦层105形成了不同的照度,利用该掩模板可以将平坦层105的平坦部分经光刻处理形成弯曲结构,即在平坦层105的远离衬底基板的表面上形成了第二曲面,无需增加工艺。此时,可采用光刻胶形成平坦层105,例如,平坦层105材质可包括聚酰亚胺,但不限于此。然后在第二曲面上形成第一电极102,第一电极102在远离平坦层105的表面形成了与第二曲面弯曲方向相同、曲率相等的第一曲面。

[0087] 从而,有机发光二极管的后续膜层中,任意相邻两层之间的界面和远离衬底基板101的层的表面具有第一曲面201,形成的弯曲的有机发光二极管可形成向各个角度发射的分散的光,从而改善视角。当具有第一曲面201的有机发光二极管设置在弯曲部时,人眼观

看时,接收到弯曲部的光线增多,实现较好的显示效果。

[0088] 当然,也可以采用其他方式使得第一电极的上表面形成第一曲面,例如,对第一电极进行刻蚀,使得第一电极的上表面形成曲面结构。本发明的实施例对形成曲面的方式不作限定。

[0089] 图10中还示出了基底100,在制作柔性显示面板时,可将柔性显示面板的衬底基板101置于基底100上进行制作。制作完成后去除基底100。图10中省略其他结构。本发明的实施例中,以有机发光二极管靠近衬底基板的层为第一电极,有机发光二极管远离衬底基板的层为第二电极为例进行说明,但并不限于此。

[0090] 以上以平坦层的远离衬底基板的表面形成凹面状为例进行说明。

[0091] 以上以正面发光为例进行了说明。需要说明的是,本公开的实施例不限于此,例如,有机发光二极管显示面板还可以是背面发光。

[0092] 实施例六

[0093] 本实施例提供一种显示装置,包括实施例一或实施例二所述的有机发光二极管显示面板。

[0094] 例如,所述显示装置可以为OLED显示器等显示器件以及包括OLED显示器的电视、数码相机、手机、手表、平板电脑、笔记本电脑、导航仪等任何具有显示功能的产品或者部件。

[0095] 有以下几点需要说明:

[0096] (1) 除非另作定义,本发明实施例以及附图中,同一附图标记代表同一含义。

[0097] (2) 本发明实施例附图中,只涉及到与本发明实施例涉及到的结构,其他结构可参考通常设计。

[0098] (3) 为了清晰起见,在用于描述本发明的实施例的附图中,层或区域的厚度被放大。可以理解,当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时,该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”,或者可以存在中间元件。

[0099] (4) 在不冲突的情况下,本发明的同一实施例及不同实施例中的特征可以相互组合。

[0100] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

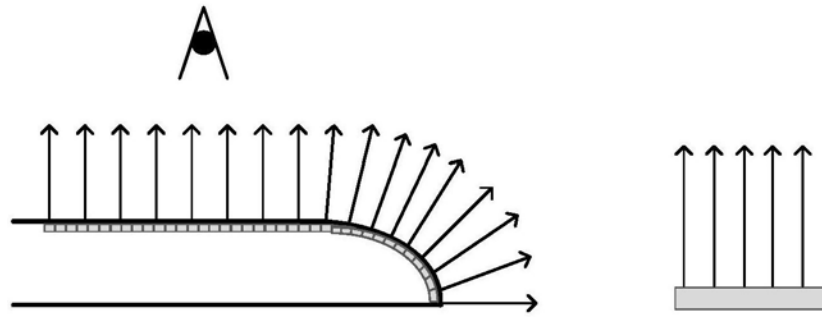


图1

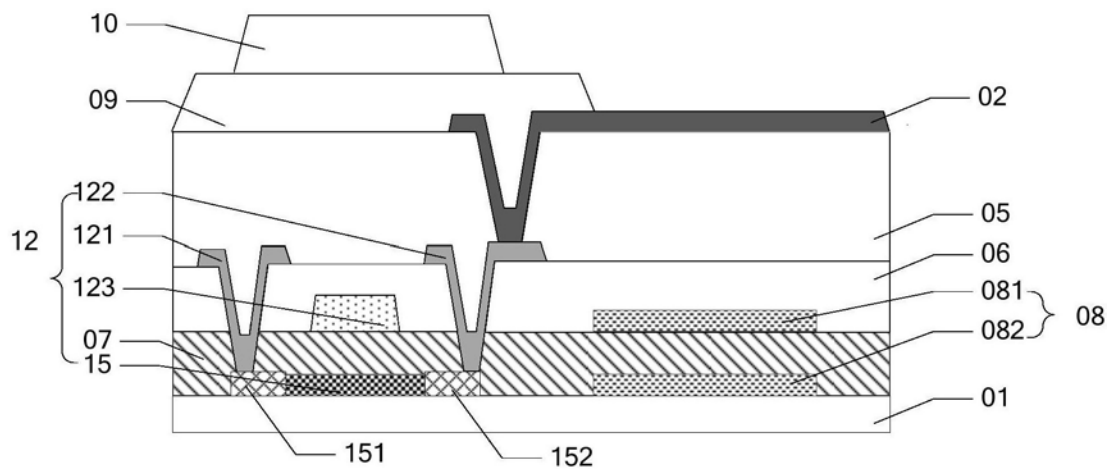


图2

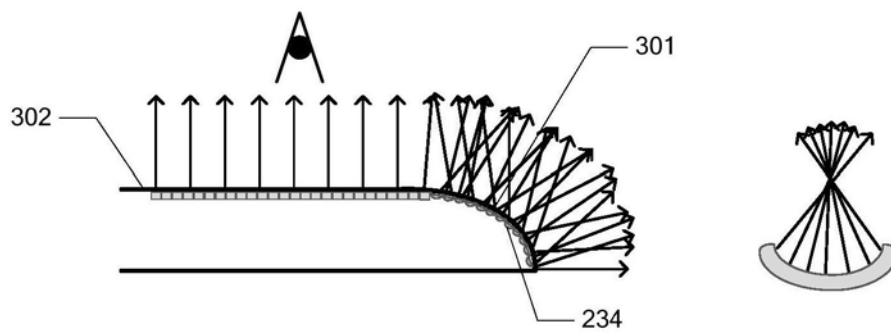


图3a

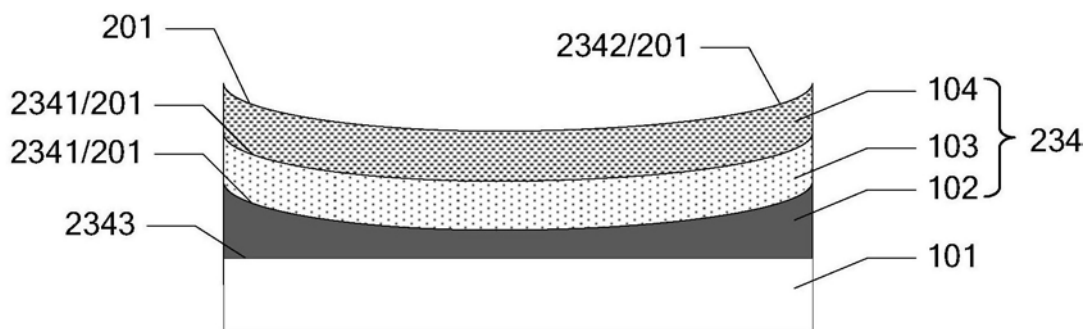


图3b

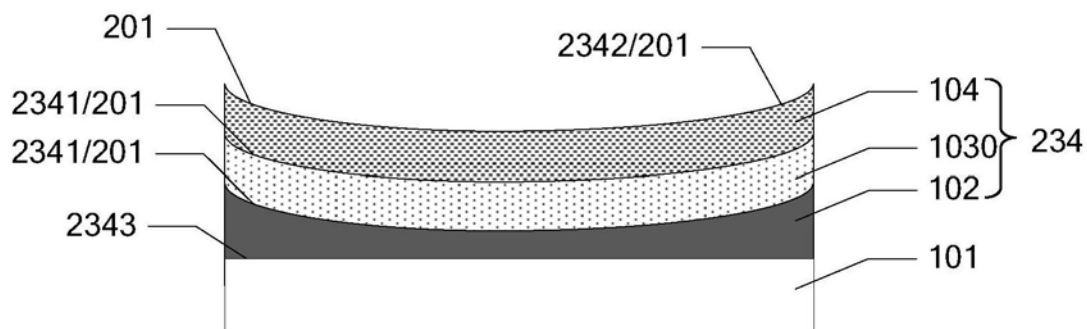


图3c

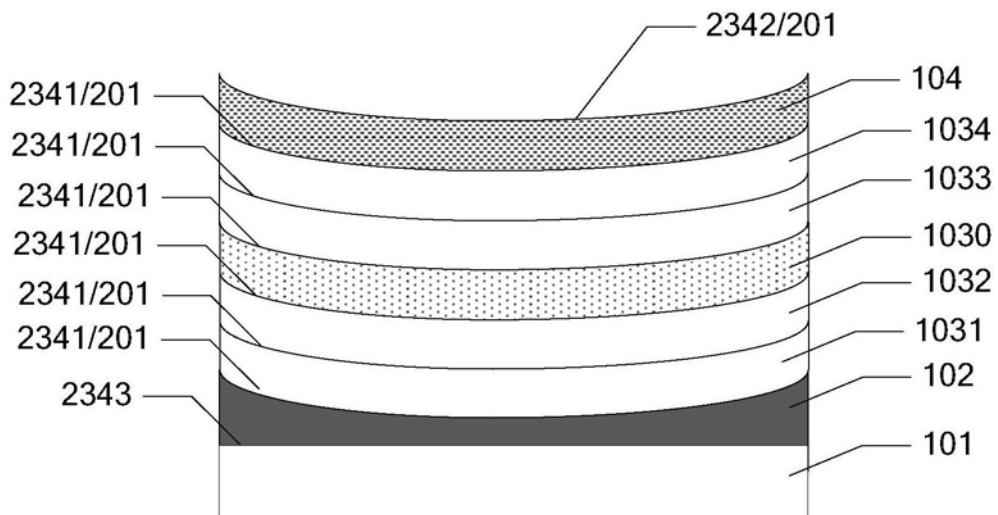


图3d

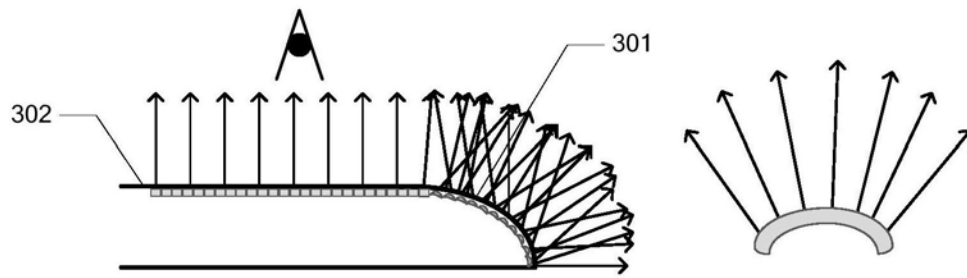


图4a

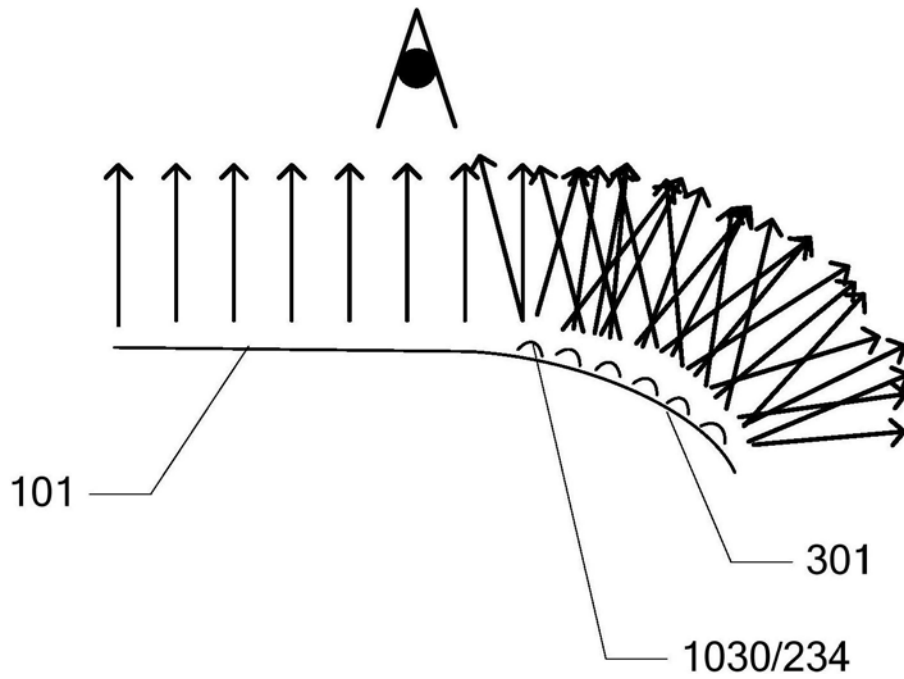


图4b

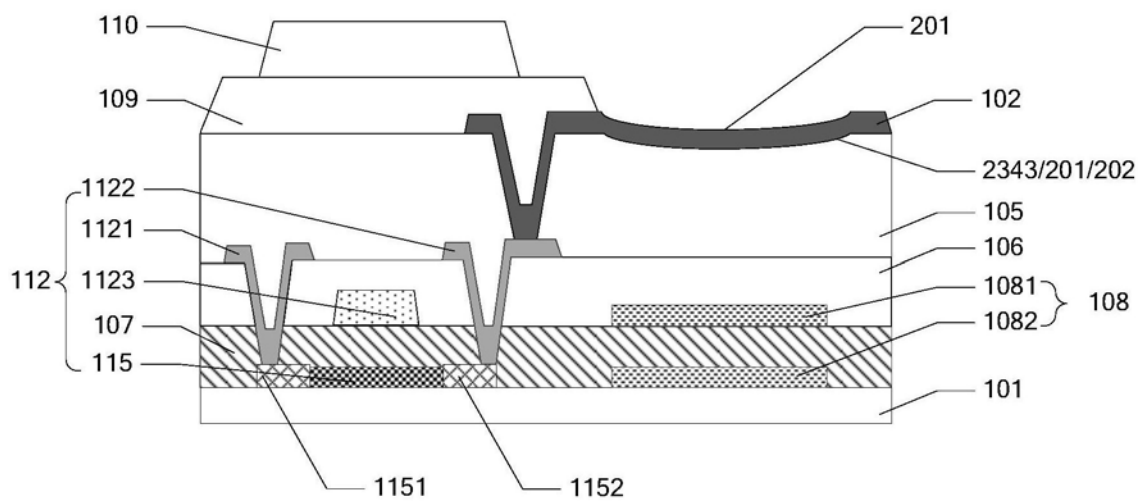


图5

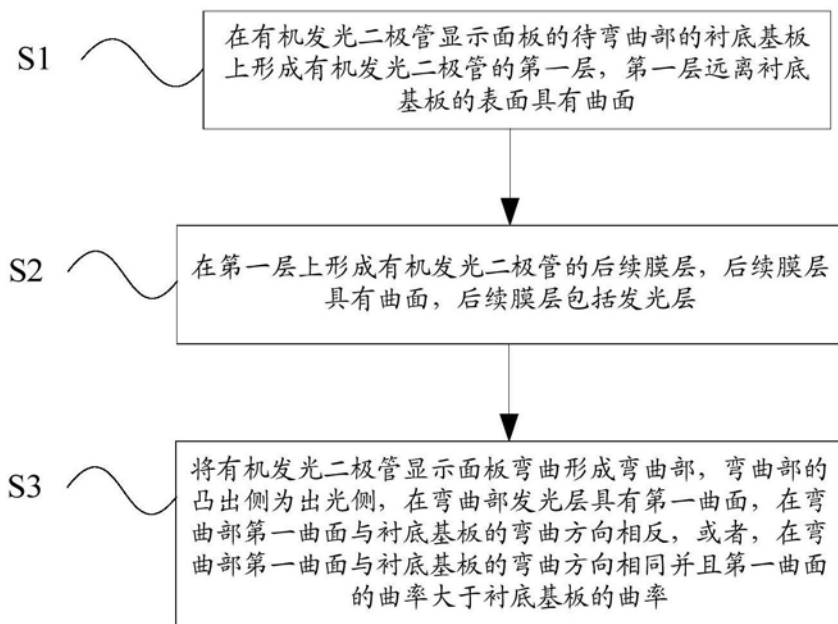


图6

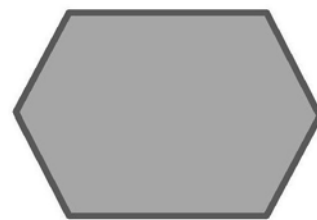


图7a

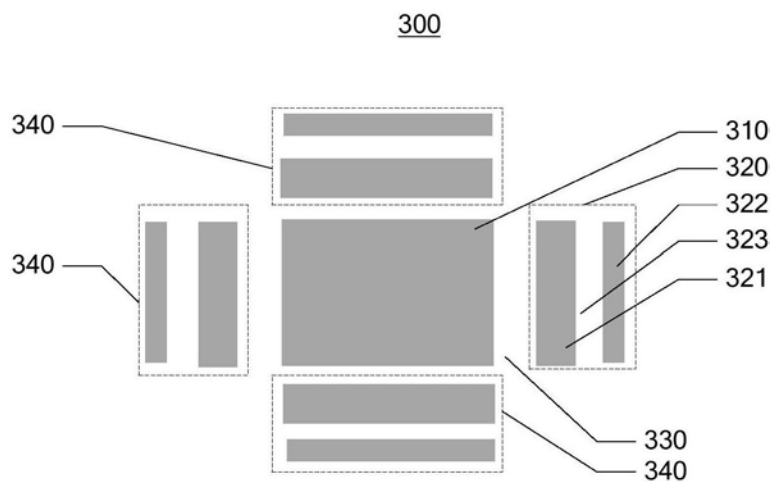


图7b

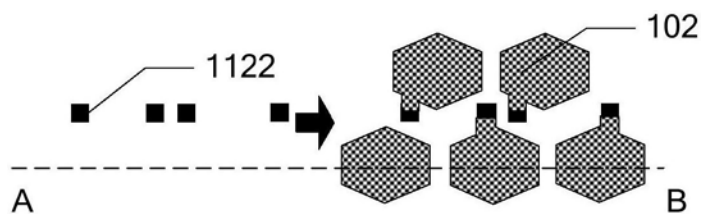


图8a



图8b

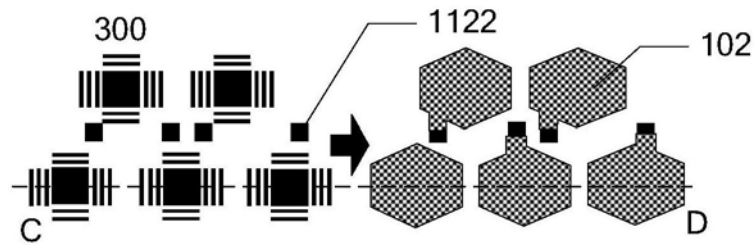


图9a

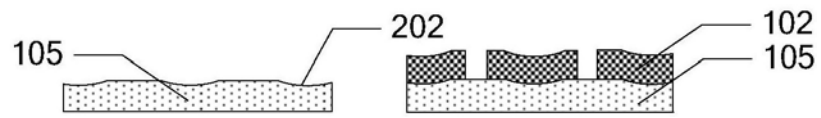


图9b

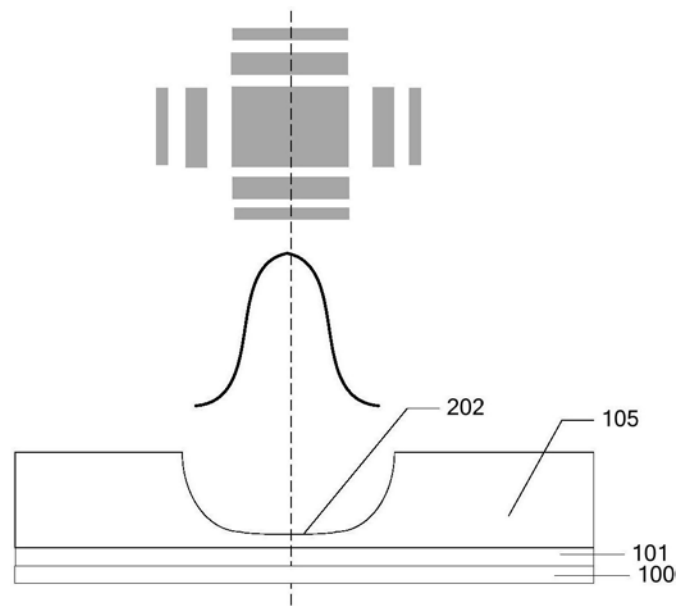


图10

专利名称(译)	有机发光二极管显示面板及其制作方法、掩模板		
公开(公告)号	CN108022943A	公开(公告)日	2018-05-11
申请号	CN201610945114.2	申请日	2016-11-02
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	李承啟 张文轩 范真瑞 熊黎 陆忠 袁洪光 朴范求		
发明人	李承啟 张文轩 范真瑞 熊黎 陆忠 袁洪光 朴范求		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/027		
CPC分类号	H01L21/027 H01L27/3244 H01L51/56 H01L27/32 H01L27/326 H01L51/0097 H01L51/5012		
代理人(译)	焦玉恒		
其他公开文献	CN108022943B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、掩模板。该有机发光二极管显示面板，包括弯曲部，弯曲部的凸出侧为出光侧，弯曲部包括衬底基板以及设置在衬底基板上的多个有机发光二极管，有机发光二极管包括多个层，多个层包括发光层，发光层具有第一曲面，在弯曲部第一曲面与衬底基板的弯曲方向相反，或者，在弯曲部第一曲面与衬底基板的弯曲方向相同并且第一曲面的曲率大于衬底基板的曲率。该有机发光二极管显示面板中的有机发光二极管在发光时光度角度分散，可以改善有机发光二极管显示面板的视角，提高显示品质。

