



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109671870 A

(43)申请公布日 2019.04.23

(21)申请号 201811558569.4

(22)申请日 2018.12.19

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 曾勉 李雪 孙亮 王硕晟

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

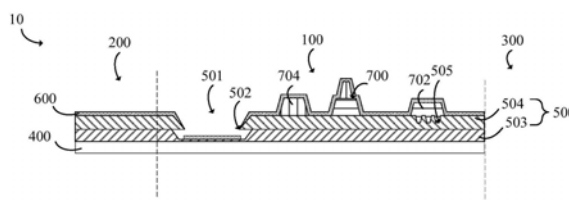
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57)摘要

本揭示提供了有机发光显示装置及其制造方法。所述有机发光显示装置包括显示区域、外围区域、膜层、无机层结构和有机发光层。所述显示区域围绕所述外围区域。所述膜层设置在所述显示区域和所述外围区域中。所述无机层结构在所述显示区域和所述外围区域中设置在所述膜层上。在所述外围区域中,所述无机层结构包括具有开口的底切结构。所述有机发光层在所述显示区域和所述外围区域中设置在所述无机层结构上。所述有机发光层在所述无机层结构的所述底切结构上断开。本揭示提供可以阻挡潮气和/或氧的流入路径的有机发光显示装置及其制造方法。



1. 一种有机发光显示装置,其特征在于,包括:
显示区域;
外围区域,所述显示区域围绕所述外围区域;
膜层,设置在所述显示区域和所述外围区域中;
无机层结构,在所述显示区域和所述外围区域中设置在所述膜层上,其中在所述外围区域中,所述无机层结构包括具有开口的底切结构;以及
有机发光层,在所述显示区域和所述外围区域中设置在所述无机层结构上,其中所述有机发光层在所述无机层结构的所述底切结构上断开。
2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述无机层结构包括依次设置在所述膜层上的第一无机层和第二无机层,所述第一无机层的断面的斜率和所述第二无机层的断面的斜率不同,且所述第二无机层断开,以形成所述底切结构。
3. 如权利要求2所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述无机层结构的所述开口暴露出所述第一无机层的底面,所述有机发光层设置在所述第二无机层上以及被所述开口暴露的所述第一无机层的所述底面上,其中设置在所述开口暴露的所述第一无机层的所述底面上的所述有机发光层与设置在所述第二无机层上的所述有机发光层分隔开。
4. 如权利要求3所述的有机发光显示装置,其特征在于,还包括填充物,所述填充物设置在所述无机层结构的开口中,且所述填充物覆盖设置在所述开口暴露的所述第一无机层的所述底面上的所述有机发光层与部分覆盖设置在所述第二无机层上的所述有机发光层。
5. 如权利要求4所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述填充物为防水封装胶层。
6. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,还包括开口区域和挡墙结构,其中所述外围区域围绕所述开口区域,所述外围区域位于所述显示区域和所述开口区域之间,所述挡墙结构设置于所述外围区域中且设置于所述无机层结构的上表面上,其中所述挡墙结构比所述底切结构靠近所述开口区域。
7. 如权利要求6所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述无机层结构的所述上表面包括多个凹槽,所述凹槽靠近所述开口区域,所述挡墙结构包括多个第一挡墙,所述第一挡墙的其中一个设置在所述凹槽内并凸出于所述凹槽,所述第一挡墙的另一个靠近所述底切结构。
8. 如权利要求7所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述挡墙结构还包括多个第二挡墙,所述第二挡墙的其中一个设置在靠近所述底切结构的所述第一挡墙上,所述第二挡墙的另一个比所述第一挡墙靠近所述底切结构。
9. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述无机层结构包括依次设置的缓冲层、第一栅绝缘层、第二栅绝缘层和层间电介质层,所述缓冲层、所述第一栅绝缘层、所述第二栅绝缘层和所述层间电介质层均具有断面且断开,以形成所述底切结构。
10. 一种有机发光显示装置的制造方法,其特征在于,包括:
提供如权利要求2至9中任一项所述的有机发光显示装置;以及
通过湿蚀刻对所述第一无机层和所述第二无机层的刻蚀速率不同,以形成所述底切结构。

有机发光显示装置及其制造方法

【技术领域】

[0001] 本揭示涉及显示技术领域,特别涉及一种有机发光显示装置及其制造方法。

【背景技术】

[0002] 有机发光显示装置广泛地用作用于显示图像的显示装置。有机发光显示装置可以不需要单独的光源,因此有机发光显示装置可以相对薄,可以相对重量轻,可以具有相对低的功耗。此外,有机发光显示装置可以具有广视角、高对比度和高响应速度等。

[0003] 然而,在目前的有机发光显示装置中,有机发光层会由于潮气和/或氧从外部渗透到有机发光显示装置而劣化。

[0004] 故,有需要提供一种有机发光显示装置及其制造方法,以解决现有技术存在的问题。

【发明内容】

[0005] 为解决上述技术问题,本揭示的一目的在于提供可以阻挡潮气和/或氧的流入路径的有机发光显示装置及其制造方法。

[0006] 为达成上述目的,本揭示提供一有机发光显示装置。所述有机发光显示装置包括显示区域、外围区域、膜层、无机层结构和有机发光层。所述显示区域围绕所述外围区域。所述膜层设置在所述显示区域和所述外围区域中。所述无机层结构在所述显示区域和所述外围区域中设置在所述膜层上。在所述外围区域中,所述无机层结构包括具有开口的底切结构。所述有机发光层在所述显示区域和所述外围区域中设置在所述无机层结构上。所述有机发光层在所述无机层结构的所述底切结构上断开。

[0007] 于本揭示其中的一实施例中,所述无机层结构包括依次设置在所述膜层上的第一无机层和第二无机层,所述第一无机层的断面的斜率和所述第二无机层的断面的斜率不同,且所述第二无机层断开,以形成所述底切结构。

[0008] 于本揭示其中的一实施例中,所述无机层结构的所述开口暴露出所述第一无机层的底面,所述有机发光层设置在所述第二无机层上以及被所述开口暴露的所述第一无机层的所述底面上,其中设置在所述开口暴露的所述第一无机层的所述底面上的所述有机发光层与设置在所述第二无机层上的所述有机发光层分隔开。

[0009] 于本揭示其中的一实施例中,所述有机发光显示装置还包括填充物,所述填充物设置在所述无机层结构的开口中,且所述填充物覆盖设置在所述开口暴露的所述第一无机层的所述底面上的所述有机发光层与部分覆盖设置在所述第二无机层上的所述有机发光层。

[0010] 于本揭示其中的一实施例中,所述填充物为防水封装胶层。

[0011] 于本揭示其中的一实施例中,所述有机发光显示装置还包括开口区域和挡墙结构,其中所述外围区域围绕所述开口区域,所述外围区域位于所述显示区域和所述开口区域之间,所述挡墙结构设置于所述外围区域中且设置于所述无机层结构的上表面上,其中

所述挡墙结构比所述底切结构靠近所述开口区域。

[0012] 于本揭示其中的一实施例中,所述无机层结构的所述上表面包括多个凹槽,所述凹槽靠近所述开口区域,所述挡墙结构包括多个第一挡墙,所述第一挡墙的其中一个设置在所述凹槽内并凸出于所述凹槽,所述第一挡墙的另一端靠近所述底切结构。

[0013] 于本揭示其中的一实施例中,所述挡墙结构还包括多个第二挡墙,所述第二挡墙的其中一个设置在靠近所述底切结构的所述第一挡墙上,所述第二挡墙的另一端比所述第一挡墙靠近所述底切结构。

[0014] 于本揭示其中的一实施例中,所述无机层结构包括依次设置的缓冲层、第一栅绝缘层、第二栅绝缘层和层间电介质层,所述缓冲层、所述第一栅绝缘层、所述第二栅绝缘层和所述层间电介质层均具有断面且断开,以形成所述底切结构。

[0015] 本揭示还提供一有机发光显示装置的制造方法,其包括提供如所述的有机发光显示装置以及通过湿蚀刻对所述第一无机层和所述第二无机层的刻蚀速率不同,以形成所述底切结构。

[0016] 由于本揭示的实施例的有机发光显示装置及其制造方法中,在所述外围区域中,所述无机层结构包括具有开口的底切结构,所述有机发光层在所述显示区域和所述外围区域中设置在所述无机层结构上,所述有机发光层在所述无机层结构的所述底切结构上断开,因此可以提供阻挡潮气和/或氧的流入路径的有机发光显示装置及其制造方法。

[0017] 为了让本揭示的上述内容能更明显易懂,下文特举优选实施例,并配合所附图式,作详细说明如下:

【附图说明】

[0018] 图1显示根据本揭示的一实施例的有机发光显示装置的平面示意图;

[0019] 图2显示根据本揭示的一实施例的有机发光显示装置的平面示意图;

[0020] 图3显示根据本揭示的一实施例的有机发光显示装置的结构示意图;

[0021] 图4显示根据本揭示的一实施例的无机层结构设置在膜层上的结构示意图;

[0022] 图5显示根据本揭示的另一实施例的无机层结构设置在膜层上的结构示意图;

[0023] 图6显示根据本揭示的一实施例的有机发光显示装置的结构示意图;以及

[0024] 图7显示根据本揭示的一实施例的有机发光显示装置的制造方法的流程方块图。

【具体实施方式】

[0025] 为了让本揭示的上述及其他目的、特征、优点能更明显易懂,下文将特举本揭示优选实施例,并配合所附图式,作详细说明如下。再者,本揭示所提到的方向用语,例如上、下、顶、底、前、后、左、右、内、外、侧层、周围、中央、水平、横向、垂直、纵向、轴向、径向、最上层或最下层等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本揭示,而非用以限制本揭示。

[0026] 在图中,结构相似的单元是以相同标号表示。

[0027] 图1和图2和是概略地示出根据本揭示的一实施例的有机发光显示装置的平面示意图。

[0028] 参照图1和图2,本揭示的示例性实施例的有机发光显示装置10可以包括显示区域

200、外围区域100和开口区域300。显示区域200可以显示图像。用于发光的多个像素可以设置在显示区域200中以显示图像。

[0029] 开口区域300可以是设置有机发光显示装置10的组件(诸如照相机、传感器、扬声器等)的区域。图1和图2示出开口区域300具有圆形形状。然而,本揭示不限于此。例如,开口区域300可以具有诸如四边形形状、三角形形状等多边形形状。

[0030] 显示区域200可以围绕外围区域100,和/或可以设置在显示区域200与开口区域300之间。用于将驱动信号(例如,数据信号、栅极信号等)提供给像素的驱动电路可以设置在外围区域100中。

[0031] 于本揭示其中的一实施例中,有机发光显示装置10具有全面屏的设计,其屏占比高。因所述开口区域300可以是设置有机发光显示装置10的组件(诸如照相机、传感器、扬声器等)的区域。因此有机发光显示装置提供屏下摄像头设计,亦可称为O-Cut类型的有机发光显示装置,其可实现全面屏的显示。有机发光显示装置,例如可应用于手机显示屏幕上,因可实现全面屏的显示,从而在市场占有很大的优势。

[0032] 于本揭示其中的一实施例中,开口区域300可以是0字形状。通过在有机发光显示装置102的有效区域(active area),切割掉0字区域而形成开口区域300。

[0033] 图3显示根据本揭示的一实施例的有机发光显示装置的结构示意图。

[0034] 参照图3,本揭示的示例性实施例的有机发光显示装置10包括显示区域200、外围区域100、膜层400、无机层结构500和有机发光层600。所述显示区域200围绕所述外围区域100。所述膜层400设置在所述显示区域200和所述外围区域100中。所述无机层结构500在所述显示区域200和所述外围区域100中设置在所述膜层400上。在所述外围区域100中,所述无机层结构500包括具有开口501的底切结构502。所述有机发光层600在所述显示区域200和所述外围区域100中设置在所述无机层结构500上。所述有机发光层600在所述无机层结构500的所述底切结构502上断开。

[0035] 具体地,所述无机层结构500包括依次设置在所述膜层400上的第一无机层503和第二无机层504,所述第一无机层503的断面的斜率和所述第二无机层504的断面的斜率不同,且所述第二无机层504断开,以形成所述底切结构502。

[0036] 具体地,所述膜层400的材料例如包括聚酰亚胺(polyimide,PI)。所述第一无机层503的材料例如包括氧化硅(SiO_x)。所述第二无机层504的材料例如包括氮化硅(SiN_x)。

[0037] 具体地,所述无机层结构500的所述开口501暴露出所述第一无机层503的底面,所述有机发光层600设置在所述第二无机层504上以及被所述开口501暴露的所述第一无机层503的所述底面上,其中设置在被所述开口501暴露的所述第一无机层503的所述底面上的所述有机发光层600与设置在所述第二无机层504上的所述有机发光层600分隔开。

[0038] 具体地,所述有机发光显示装置10还包括挡墙结构700,其中所述外围区域100围绕所述开口区域300,所述外围区域100位于所述显示区域200和所述开口区域300之间,所述挡墙结构700设置于所述外围区域100中且设置于所述无机层结构500的上表面上,其中所述挡墙结构700比所述底切结构502靠近所述开口区域300。

[0039] 具体地,所述无机层结构500的所述上表面包括多个凹槽505,所述凹槽505靠近所述开口区域300,所述挡墙结构700包括多个第一挡墙702,所述第一挡墙702的其中一个设置在所述凹槽505内并凸出于所述凹槽505,所述第一挡墙702的另一个靠近所述底切结构

502。

[0040] 具体地,所述挡墙结构700还包括多个第二挡墙704,所述第二挡墙704的其中一个设置在靠近所述底切结构502的所述第一挡墙702上,所述第二挡墙704的另一个比所述第一挡墙702靠近所述底切结构502。

[0041] 图4显示根据本揭示的一实施例的无机层结构500设置在膜层400上的结构示意图。图5显示根据本揭示的另一实施例的无机层结构设置在膜层上的结构示意图。

[0042] 参照图4和图5,于本揭示其中的一实施例中,所述无机层结构500包括依次设置的缓冲层506、第一栅绝缘层507、第二栅绝缘层508和层间电介质层509,所述缓冲层506、所述第一栅绝缘层507、所述第二栅绝缘层508和所述层间电介质层509均具有断面且断开,以形成所述底切结构502。

[0043] 参照图3和图4,于本揭示其中的一实施例中,所述无机层结构500的所述开口501暴露出所述缓冲层506的底面,所述有机发光层600设置在所述层间电介质层509上以及被所述开口501暴露的所述缓冲层506的所述底面上,其中设置在所述开口501暴露的所述缓冲层506的所述底面上的所述有机发光层600与设置在所述层间电介质层509上的所述有机发光层600分隔开。

[0044] 具体地,所述缓冲层506例如为包括 $\text{SiO}_x/\text{SiN}_x/\text{SiO}_x$ 的结构。所述第一栅绝缘层507的材料例如包括 SiO_x 。所述第二栅绝缘层508的材料例如包括 SiN_x 。所述层间电介质层509例如为包括 $\text{SiO}_x/\text{SiN}_x$ 的结构。

[0045] 参照图3和图5,于本揭示其中的一实施例中,所述无机层结构500的所述开口501暴露出所述膜层400的底面,所述有机发光层600设置在所述层间电介质层509上以及被所述开口501暴露的所述膜层400的所述底面上,其中设置在所述开口501暴露的所述膜层400的所述底面上的所述有机发光层600与设置在所述层间电介质层509上的所述有机发光层600分隔开。

[0046] 图6显示根据本揭示的一实施例的有机发光显示装置的结构示意图。

[0047] 参照图6,于本揭示其中的一实施例中,所述有机发光显示装置10还包括填充物800,所述填充物800设置在所述无机层结构500的开口501中,且所述填充物800覆盖设置在所述开口501暴露的所述第一无机层503的所述底面上的所述有机发光层600与部分覆盖设置在所述第二无机层504上的所述有机发光层600。具体地,所述填充物800为防水封装胶层。

[0048] 于本揭示其中的一实施例中,所述有机发光显示装置10还包括依次设置在所述有机发光层600和所述填充物800上的第一化学气相沉积层902、所述喷墨打印层904和第二化学气相沉积层906。所述填充物800不仅使第一化学气相沉积层902平缓过渡,保证封装的功能性。而且,当水汽从所述有机发光层600的边界入侵后,可在所述有机发光层600的边界位置对水汽起到进一步阻断隔离的作用。

[0049] 图7显示根据本揭示的一实施例的有机发光显示装置的制造方法的流程方块图。

[0050] 参照图7,本揭示其中的一实施例提供有机发光显示装置的制造方法20,其包括方块22,提供所述的有机发光显示装置10以及方块24,通过湿蚀刻对所述第一无机层503和所述第二无机层504的刻蚀速率不同,以形成所述底切结构502。

[0051] 参照图6和图7,于本揭示其中的一实施例中,通过所述无机层结构500的具有所述

开口501的所述底切结构502截断所述有机发光层600,阻断水汽入侵路径,也就是阻挡潮气和/或氧的流入路径。

[0052] 本揭示其中的一实施例的制程包括如下:

[0053] 1.阵列(array)制程:首先进行的阵列膜层制备,各膜层制备结束后,在所述底切结构502的位置(例如仅包含所述无机层结构500),通过局部氢氟酸(HF)湿蚀刻(wet etch)对所述第一无机层503和所述第二无机层504的刻蚀速率不同,以形成所述底切结构502。所述第一无机层503的材料例如包括氧化硅(SiO_x)。所述第二无机层504的材料例如包括氮化硅(SiN_x)。此外,还在靠近开口区域300边缘的位置进行挡墙结构700以及防裂纹(anti-crack)设计。所述防裂纹(anti-crack)设计就是所述第一挡墙702的其中一个设置在所述无机层结构500的所述凹槽505内并凸出于所述凹槽505。

[0054] 2.蒸镀(evaporation deposition)制程:利用金属掩模板进行所述有机发光层600蒸镀,所述有机发光层600在所述底切结构502处不连续而呈现截断。

[0055] 3.薄膜封装(thin film encapsulation, TFE)制程:首先对在所述有机发光层600的截断位置进行填充流平,之后进行封装膜层的制备。第一化学气相沉积(chemical vapor deposition, CVD)层902可很平缓的覆盖过所述填充物800的位置,喷墨打印(ink-jet printing, IJP)层904在所述挡墙结构700的内侧截止,第二化学气相沉积层906将所述喷墨打印层904覆盖直至开口区域300的边缘位置。

[0056] 4.后段模组组装制程:进行激光切割(laser cutting)工艺,形成所述有机发光显示装置10。

[0057] 通过上述制程,因所述有机发光层600在底切结构502的位置会截断,虽然开口区域300的边缘位置仍有所述有机发光层600存在,但水汽入侵路径被阻断,避免所述有机发光显示装置10失去功能性。

[0058] 参照图6和图7,于本揭示其中的一实施例中,通过所述无机层结构500的具有所述开口501的所述底切结构502截断所述有机发光层600,阻断水汽入侵路径,也就是阻挡潮气和/或氧的流入路径。

[0059] 本揭示其中的另一实施例的制程包括如下:主要是根据所述底切结构502及所述填充物800的制程进行说明。

[0060] 按照的上述的阵列(array)制程(就所述无机层结构500方面说明),进一步包括:

[0061] 1.所述缓冲层506的制备,所述缓冲层506例如为包括 $\text{SiO}_x/\text{SiN}_x/\text{SiO}_x$ 的结构。

[0062] 2.所述第一栅绝缘层507的制备,所述第一栅绝缘层507的材料例如包括 SiO_x 。

[0063] 3.所述第二栅绝缘层508的制备,所述第二栅绝缘层508的材料例如包括 SiN_x

[0064] 4.所述层间电介质层509的制备,所述层间电介质层509例如为包括 $\text{SiO}_x/\text{SiN}_x$ 的结构。

[0065] 当整个阵列制程结束时,所述无机层结构500的各层结构,即所述缓冲层506、所述第一栅绝缘层507、所述第二栅绝缘层508和所述层间电介质层509在所述外围区域100进行特定的HF湿蚀刻,因HF湿蚀刻对 SiO_x 和 SiN_x 的刻蚀速率不一样,因此可形成具有所述底切结构502的所述无机层结构500。这样的底切结构502,有利于截断所述有机发光层600,阻断水汽入侵路径。

[0066] 针对填充物800的制程进行说明：

[0067] 针对底切结构502的开口位置可通过填充物800填充，对于填充物800的选择，可以采用具有防水效果的防水封装胶层，在TFE制程前，在氮气(N₂)环境下，进行防水封装胶涂覆及固化制程，之后依次进行第一化学气相沉积层902的制备、TFE制程和第二化学气相沉积层906的制备，所述填充物800不仅使第一化学气相沉积层902平缓过渡，保证封装的功能性。而且，当水汽从所述有机发光层600的边界入侵后，可在所述有机发光层600的边界位置对水汽起到进一步阻断隔离的作用。

[0068] 通过上述提及的制程改善方案，可使所述有机发光层600在所述底切结构502的位置截断，阻断水汽入侵路径。并在TFE制程前在所述底切结构502的位置填充防水封装胶层，不仅使第一化学气相沉积层902平缓过渡，而且进一步起到阻断水汽入侵的作用。

[0069] 由于本揭示的实施例的有机发光显示装置及其制造方法中，在所述外围区域中，所述无机层结构包括具有开口的底切结构，所述有机发光层在所述显示区域和所述外围区域中设置在所述无机层结构上，所述有机发光层在所述无机层结构的所述底切结构上断开，因此可以提供阻挡潮气和/或氧的流入路径的有机发光显示装置及其制造方法。

[0070] 尽管已经相对于一个或多个实现方式示出并描述了本揭示，但是本领域技术人员基于对本说明书和附图的阅读和理解将会想到等价变型和修改。本揭示包括所有这样的修改和变型，并且仅由所附权利要求的范围限制。特别地关于由上述组件执行的各种功能，用于描述这样的组件的术语旨在对应于执行所述组件的指定功能（例如其在功能上是等价的）的任意组件（除非另外指示），即使在结构上与执行本文所示的本说明书的示范性实现方式中的功能的公开结构不等同。此外，尽管本说明书的特定特征已经相对于若干实现方式中的仅一个被公开，但是这种特征可以与如可以对给定或特定应用而言是期望和有利的其他实现方式的一个或多个其他特征组合。而且，就术语“包括”、“具有”、“含有”或其变形被用在具体实施方式或权利要求中而言，这样的术语旨在以与术语“包含”相似的方式包括。

[0071] 以上仅是本揭示的优选实施方式，应当指出，对于本领域普通技术人员，在不脱离本揭示原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本揭示的保护范围。

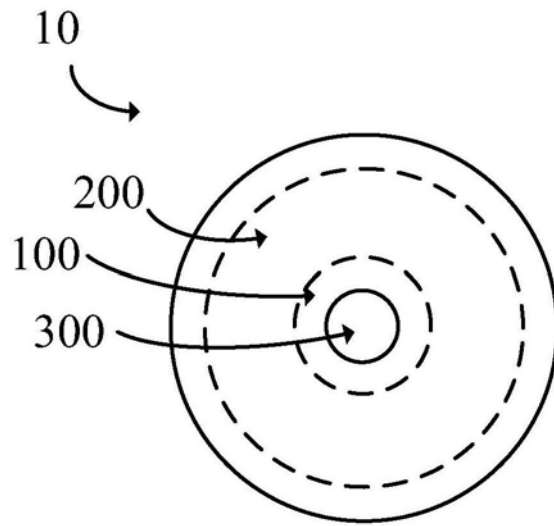


图1

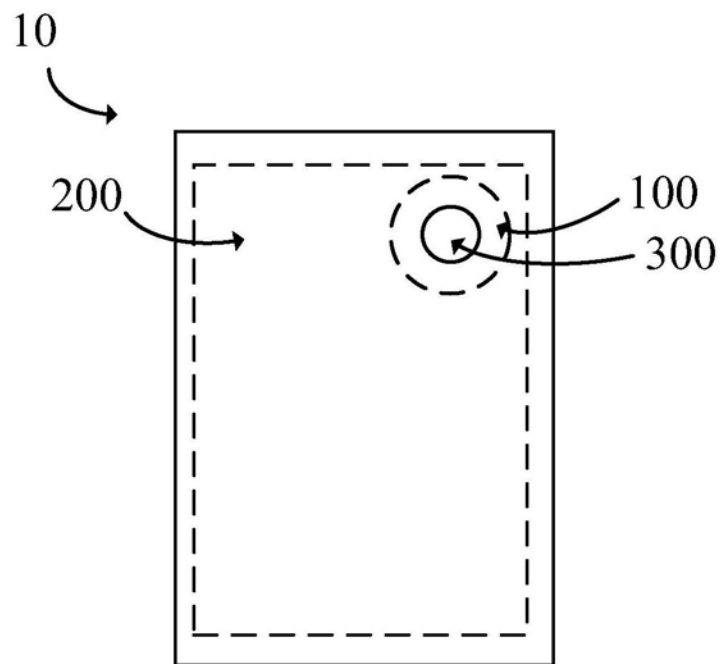


图2

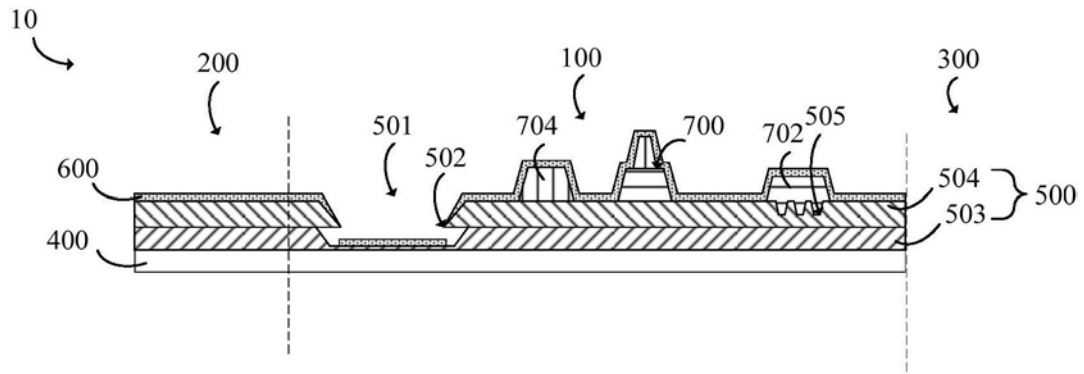


图3

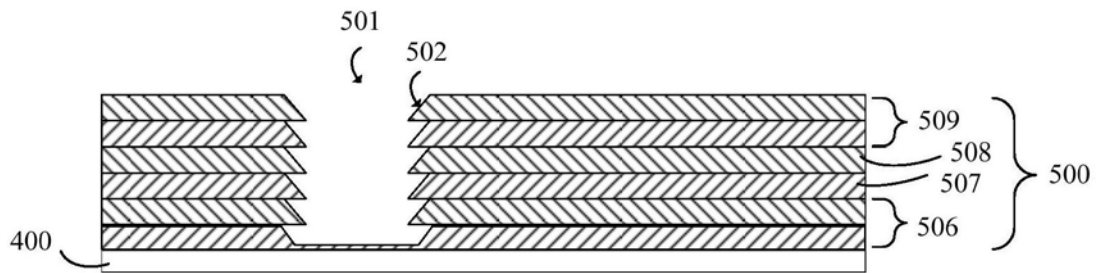


图4

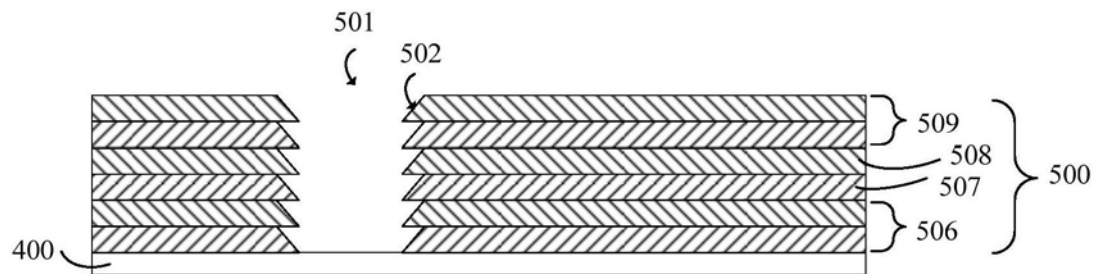


图5

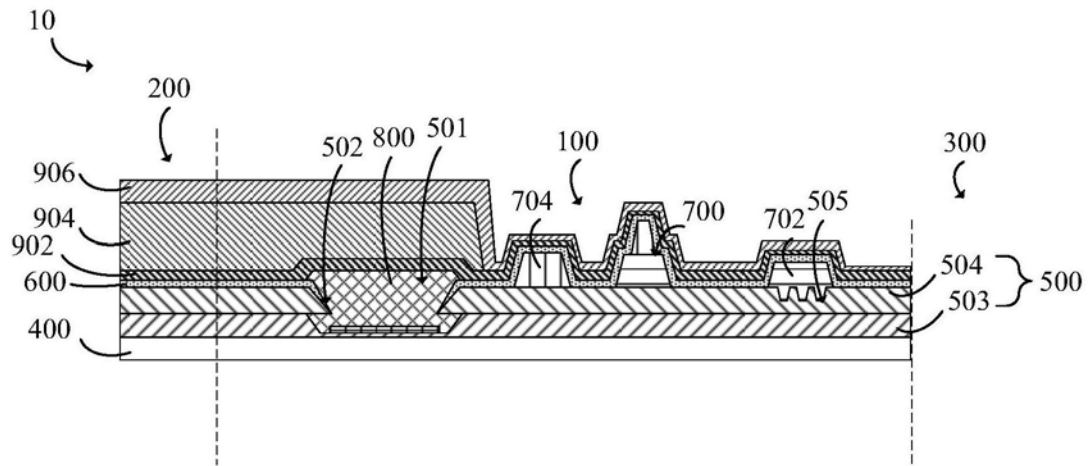


图6

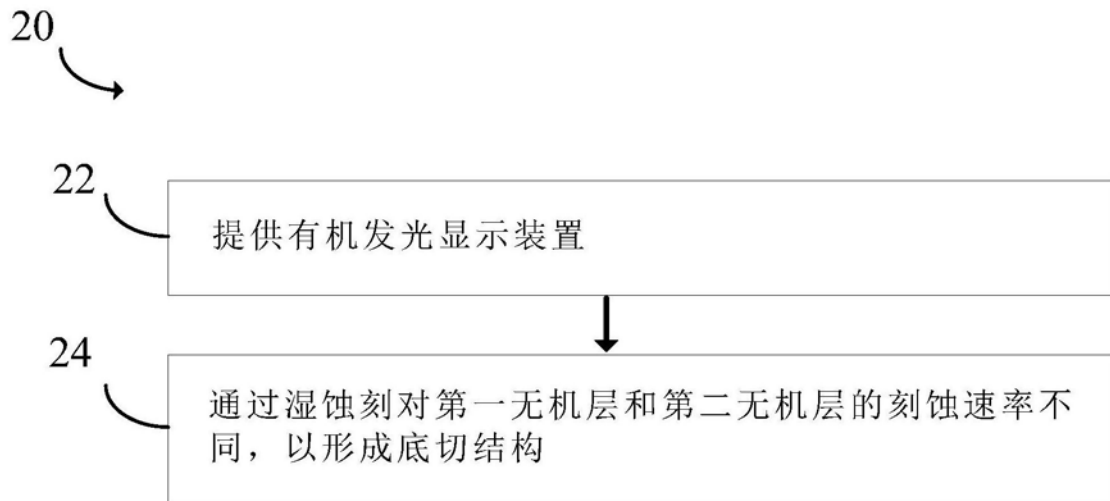


图7

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN109671870A	公开(公告)日	2019-04-23
申请号	CN201811558569.4	申请日	2018-12-19
[标]发明人	曾勉 李雪 孙亮 王硕晟		
发明人	曾勉 李雪 孙亮 王硕晟		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3244 H01L51/524		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本揭示提供了有机发光显示装置及其制造方法。所述有机发光显示装置包括显示区域、外围区域、膜层、无机层结构和有机发光层。所述显示区域围绕所述外围区域。所述膜层设置在所述显示区域和所述外围区域中。所述无机层结构在所述显示区域和所述外围区域中设置在所述膜层上。在所述外围区域中，所述无机层结构包括具有开口的底切结构。所述有机发光层在所述显示区域和所述外围区域中设置在所述无机层结构上。所述有机发光层在所述无机层结构的所述底切结构上断开。本揭示提供可以阻挡潮气和/或氧的流入路径的有机发光显示装置及其制造方法。

