



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109728191 A

(43)申请公布日 2019.05.07

(21)申请号 201811426798.0

(22)申请日 2018.11.27

(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产业示范区

(72)发明人 戴鸿奇 迟帅杰 陶国胜 贾智信

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 唐清凯

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

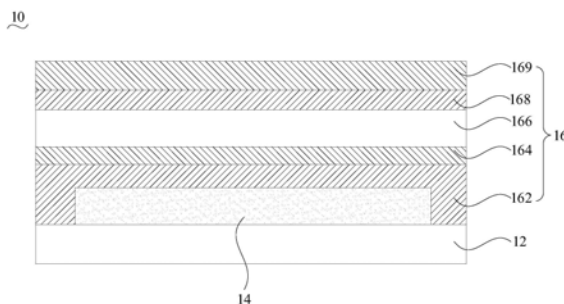
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

封装薄膜、封装结构、有机电致发光显示面板和显示装置

(57)摘要

本发明涉及一种封装薄膜,包括:多个无机封装膜层;至少一高吸水有机层,所述至少一高吸水有机层设置于所述多个无机封装膜层之间;类金刚石膜层,所述类金刚石膜层设置于所述无机封装膜层与所述高吸收有机层之间。当水、氧侵入封装薄膜中,高吸水有机层因具有较强的吸附水、氧的能力,从而将水、氧迅速吸附于其中,而位于高吸水有机层上下两侧 of 类金刚石膜层可起挡墙的作用,从而形成将水、氧围困的阻隔空间,进而避免水、氧扩散侵入,提高了封装薄膜的水氧阻隔性能及封装可靠性。还提供一种封装结构、有机电致发光显示面板和显示装置。



1. 一种封装薄膜,其特征在于,包括:
多个无机封装膜层;
至少一高吸水有机层,所述至少一高吸水有机层设置于所述多个无机封装膜层之间;
类金刚石膜层,所述类金刚石膜层设置于所述无机封装膜层与所述高吸水有机层之间。
2. 根据权利要求1所述的封装薄膜,其特征在于,每一克高吸水有机层可吸收水分至少大于500克。
3. 根据权利要求1或2所述的封装薄膜,其特征在于,所述类金刚石膜层为钛掺杂类金刚石膜层或
氟掺杂类金刚石膜层。
4. 根据权利要求1或2所述的封装薄膜,其特征在于,所述高吸水有机层的厚度为4~8微米;
所述类金刚石膜层的厚度为0.5~1.5微米;
优选地,所述类金刚石膜层的厚度为1微米。
5. 根据权利要求1或2所述的封装薄膜,其特征在于,所述封装薄膜包括:
第一无机封装膜层;
第一类金刚石膜层,形成于所述第一无机封装膜层上;
第一高吸水有机层,形成于所述第一类金刚石膜层上;
第二类金刚石膜层,形成于所述第一高吸水树脂层上;
第二无机封装膜层,覆盖所述第二类金刚石膜层。
6. 一种有机电致发光器件的封装结构,其特征在于,包括:
用于支承所述有机电致发光器件的衬底基板;
封装薄膜,覆盖所述有机电致发光器件;所述封装薄膜包括:
多个无机封装膜层;
至少一高吸水有机层,所述至少一高吸水有机层设置于所述多个无机封装膜层之间;
类金刚石膜层,所述类金刚石膜层设置于所述无机封装膜层与所述高吸水有机层之间。
7. 一种有机电致发光显示面板,其特征在于,包括:
基板;
有机电致发光器件,设置于所述基板上;
封装薄膜,覆盖所述有机电致发光器件;
所述封装薄膜为如权利要求1~5任一项所述的封装薄膜。
8. 根据权利要求7所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述有机电致发光显示面板包括:
堤部,设置于所述基板,所述堤部界定出所述至少一高吸水有机层的边界;
所述类金刚石膜层被构造为覆盖所述高吸水有机层的上下两侧;
所述多个无机封装膜层被构造为堆叠并覆盖所述堤部的上表面及外侧表面。
9. 根据权利要求8所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述堤部为单层或多层结构;

所述堤部的至少部分膜层材料为类金刚石膜层。

10. 显示装置, 其特征在于, 包括如权利要求7~9所述的有机电致发光显示面板。

封装薄膜、封装结构、有机电致发光显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种封装薄膜、封装结构、有机电致发光显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 随着大数据、云计算以及移动互联网等技术的发展,人类已经进入智能化时代,包括智能移动通信终端、可穿戴设备以及人工智能等智能设备,已经成为人们工作和生活中不可缺少的部分。作为智能化时代人机交互的重要窗口,显示面板也在发生着重大的变革。有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示面板,具有厚度薄、自发光性能、功耗低、柔韧性好等优势,已经成为继薄膜晶体管液晶显示器之后,被认为是最有发展潜力的平板显示器件。

[0003] 由于OLED显示面板中的有机发光材料对水、氧等外部环境十分敏感,因此,需要对OLED显示面板进行封装,以为阻挡空气及水汽侵入,从而保证显示面板的可靠性。

[0004] 一般地,OLED显示器件的封装主要包括薄膜封装(Thin-Film Encapsulation,TFE)及Frit(玻璃料)封装。薄膜封装是通过有机封装膜层及无机封装膜层堆叠实现OLED器件的封装,适用于柔性OLED显示面板的封装。但受限于封装材料及封装结构的限制,封装面积越大封装薄膜的水氧阻隔性受到到影响,尤其是中大型尺寸的显示面板,外界环境中的水汽和氧气易侵入,影响了OLED显示器件的使用寿命与使用稳定性。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对传统的封装薄膜水氧阻隔性不佳的问题,提供一种改善上述问题的封装薄膜、封装结构、有机电致发光显示面板和显示装置。

[0006] 根据本发明的一个方面,提供一种封装薄膜,包括:

[0007] 多个无机封装膜层;

[0008] 至少一高吸水有机层,所述至少一高吸水有机层设置于所述多个无机封装膜层之间;

[0009] 类金刚石膜层,所述类金刚石膜层设置于所述无机封装膜层与所述高吸水有机层之间。

[0010] 可选地,每一克高吸水有机层可吸收水分至少大于500克。

[0011] 可选地,所述类金刚石膜层为钛掺杂类金刚石膜层或氟掺杂类金刚石膜层。

[0012] 可选地,所述高吸水有机层的厚度为4~8微米;所述类金刚石膜层的厚度为0.5~1.5微米;优选地,所述类金刚石膜层的厚度为1微米。

[0013] 可选地,所述封装薄膜包括:

[0014] 第一无机封装膜层;

[0015] 第一类金刚石膜层,形成于所述第一无机封装膜层上;

[0016] 第一高吸水有机层,形成于所述第一类金刚石膜层上;

- [0017] 第二类金刚石膜层,形成于所述第一高吸水树脂层上;
- [0018] 第二无机封装膜层,覆盖所述第二类金刚石膜层。
- [0019] 可选地,用于支承所述有机电致发光器件的衬底基板;
- [0020] 封装薄膜,覆盖所述有机电致发光器件;所述封装薄膜包括:
- [0021] 多个无机封装膜层;
- [0022] 至少一高吸水有机层,所述至少一高吸水有机层设置于所述多个无机封装膜层之间;
- [0023] 类金刚石膜层,所述类金刚石膜层设置于所述无机封装膜层与所述高吸水有机层之间。
- [0024] 根据本发明的另一个方面,提供一种有机电致发光器件的封装结构,包括:
- [0025] 基板;
- [0026] 有机电致发光器件,设置于所述基板上;
- [0027] 封装薄膜,覆盖所述有机电致发光器件;
- [0028] 所述封装薄膜为前述任一种封装薄膜。
- [0029] 根据本发明的又一个方面,提供一种有机电致发光显示面板,包括:
- [0030] 基板;
- [0031] 有机电致发光器件,设置于所述基板上;
- [0032] 封装薄膜,覆盖所述有机电致发光器件;
- [0033] 所述封装薄膜为前述任一种封装薄膜。
- [0034] 可选地,所述有机电致发光显示面板包括:
- [0035] 所述堤部为单层或多层结构;
- [0036] 所述堤部的至少部分膜层材料为类金刚石膜层。
- [0037] 根据本发明的再一个方面,提供一种显示装置,包括上述任一实施例所述的有机电致发光显示面板。
- [0038] 应用本申请中的封装薄膜、封装结构、有机电致发光显示面板和显示装置,当水、氧侵入封装薄膜中,高吸水有机层因具有较强的吸附水、氧的能力,从而将水、氧迅速吸附于其中,而位于高吸水有机层上下两侧的金属掺杂类金刚石膜层可起挡墙的作用,从而形成将水、氧围困的阻隔空间,进而避免水、氧扩散侵入,提高了封装薄膜的水氧阻隔性能及封装可靠性。

附图说明

- [0039] 图1为本发明一实施例中的有机电致发光显示面板的截面示意图;
- [0040] 图2为本发明另一实施例中的有机电致发光显示面板的封装边界处的局部截面示意图。

具体实施方式

[0041] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳的实施例。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透

彻全面。

[0042] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0043] 在描述位置关系时,除非另有规定,否则当一元件例如层、膜或基板被指为在另一膜层“上”时,其能直接在其他膜层上或亦可存在中间膜层。进一步说,当层被指为在另一层“下”时,其可直接在下方,亦可存在一或多个中间层。亦可以理解的是,当层被指为在两层“之间”时,其可为两层之间的唯一层,或亦可存在一或多个中间层。

[0044] 在使用本文中描述的“包括”、“具有”、和“包含”的情况下,除非使用了明确的限定用语,例如“仅”、“由……组成”等,否则还可以添加另一部件。除非相反地提及,否则单数形式的术语可以包括复数形式,并不能理解为其数量为一个。

[0045] 应当理解,尽管本文可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,但是这些元件不应受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个元件和另一个元件区分开。例如,在不脱离本发明的范围的情况下,第一元件可以被称为第二元件,并且类似地,第二元件可以被称为第一元件。

[0046] 还应当理解的是,在解释元件时,尽管没有明确描述,但元件解释为包括误差范围,该误差范围应当由本领域技术人员所确定的特定值可接受的偏差范围内。例如,“大约”、“近似”或“基本上”可以意味着一个或多个标准偏差内,在此不作限定。

[0047] 此外,在说明书中,短语“平面示意图”是指当从上方观察目标部分时的附图,短语“截面示意图”是指从侧面观察通过竖直地切割目标部分截取的剖面时的附图。

[0048] 此外,附图并不是1:1的比例绘制,并且各元件的相对尺寸在附图中仅以示例地绘制,而不一定按照真实比例绘制。

[0049] 随着OLED显示面板技术的快速发展,其具有可弯曲、良好的柔韧性的特性而被广泛应用,相较于传统的TFT-LCD技术,OLED的一大优势在于可做成折叠、可卷曲或可拉伸的产品。例如,可拉伸、可弯曲的OLED显示面板可以应用于仿生电子、电子皮肤、可穿戴设备、车载设备、物联网设备及人工智能设备等领域。为了实现OLED显示面板的柔性化,首先,须使用可挠曲的基板,其次,相较于广泛采用的玻璃盖板封装方式,对于柔性OLED显示面板而言,薄膜封装封装(Thin Film Encapsulation,TFE)更为合适。

[0050] 通常,薄膜封装结构可以是一层或多层结构,可以是有机封装膜层或无机封装膜层,亦可是有机封装膜层和无机封装膜层的叠层结构。容易理解,无机材料具有良好的耐水、氧性能,从而可避免水氧侵入显示面板,有机封装膜层具有一定的可挠曲性,可提高封装结构的柔性并起到缓冲作用,从而有效避免外界施加的冲击力/弯曲力损坏显示面板。

[0051] 而影响薄膜封装结构的封装可靠性除封装薄膜内的应力(弯曲/拉伸)之外,还有例如无机封装薄膜与有机封装薄膜之间材料不同导致的膜层之间粘结力较差及切割时产生的热量等因素,容易导致薄膜封装结构产生裂缝和剥离的问题。此外,还有温度、湿度等因素,例如,在炎热的夏季,曝晒在阳光下的汽车车内温度高达70℃,且车内湿度较大,应用于车载显示的OLED显示面板必须在高温、高湿度的条件下具有优异的水氧阻隔性能。

[0052] 作为一种传统的封装方式,薄膜封装结构可包括两层无机封装膜层及一层位于两

层无机封装膜层之间的有机封装膜层。本申请的发明人研究发现,对于中大型尺寸的显示面板,封装薄膜的水氧阻隔性能不佳,影响封装薄膜的封装可靠性。

[0053] 为解决该技术问题,本发明提供一种有机电致发光显示面板,以解决上述问题。

[0054] 可以理解的是,本发明实施例提供的显示面板,主要是应用于全面屏或无边框的显示面板,当然也可以应用到普通有边框或者窄边框的显示面板中。

[0055] 图1示出了本发明一实施例中的有机电致发光显示面板的截面示意图;为便于描述,附图仅示出了与本发明实施例相关的结构。

[0056] 参阅图1,本发明一实施例中的有机电致发光显示面板10,包括基板12、有机电致发光器件14及覆盖有机电致发光器件14的封装薄膜16。

[0057] 基板12包括衬底基板、薄膜晶体管及形成于衬底基板上的功能膜层。薄膜晶体管设置于衬底基板上,用于控制每个有机电致发光器件14的发射,或者可以控制每个有机电致发光器件14发射时发射的量。

[0058] 可以在形成薄膜晶体管之前,在衬底基板上形成诸如缓冲层的另外的层。缓冲层可以形成在衬底基板整个表面上,也可以通过图案化来形成。缓冲层可以具有包括PET、PEN聚丙烯酸酯和/或聚酰亚胺等材料中合适的材料,以单层或多层堆叠的形式形成层状结构。缓冲层还可以由氧化硅或氮化硅形成,或者可以包括有机材料层和/或无机材料的复合层。

[0059] 薄膜晶体管可以包括半导体层、栅电极、源电极和漏电极。半导体层可以由非晶硅层、金属氧化物或多晶硅层形成,或者可以由有机半导体材料形成。一些实施例中,半导体层包括沟道区和掺杂有掺杂剂的源区和漏区。

[0060] 可以利用栅极绝缘层覆盖半导体层,栅电极可以设置栅极绝缘层上。大体上,栅极绝缘层可以覆盖衬底基板的整个表面。一些实施例中,可以通过图案化形成栅极绝缘层。考虑到与相邻层的粘合、堆叠目标层的可成形性和表面平整性,栅极绝缘层可以由氧化硅、氮化硅或其他绝缘有机或无机材料形成。栅电极可以被由氧化硅、氮化硅和/或其他合适的绝缘有机或无机材料形成的层间绝缘层覆盖。可以去除栅极绝缘层和层间绝缘层的一部分,在去除之后形成接触孔以暴露半导体层的预定区域。源电极和漏电极可以经由接触孔接触半导体层。

[0061] 由于薄膜晶体管具有复杂的层结构,因此,其顶表面可能是不平坦的,显示面板还包括平坦化层,以形成足够平坦的表面。在形成平坦化层之后,可以在平坦化层中形成通孔,以暴露薄膜晶体管的源电极和漏电极。应当理解的是,平坦化层可以帮助消除薄膜晶体管造成的台阶,并且使其上表面平坦化,从而降低由于有机电致发光器件14下部的元件的参差造成的缺陷的可能。

[0062] 一些实施例中,有机电致发光器件14包括第一电极、面对第一电极设置的第二电极,以及介于第一电极和第二电极之间的中间层。具体地,第一电极形成于平坦化层背离基板12的一侧,并通过接触孔与薄膜晶体管相接触电导通。第一电极可具有多种形状,例如,可以被图案化成具有岛状。

[0063] 第一电极可以是透明电极、半透明电极或反射电极。例如,当第一电极为透明电极,第一电极可包含例如铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物、氧化锌、三氧化二铟、铟钾氧化物或铝锌氧化物等。当第一电极为反射电极时,其可包括银、镁、铝、铂、金、镍等材料。

[0064] 第二电极可以是透明电极、半透明电极或反射电极。例如,其可包括具有小功率函

数的金属薄膜,金属可以为银、锂、镁、钙、锶、铝、铟等功率函数较低的金属,亦或为金属化合物或合金。

[0065] 一些实施例中,有机电致发光显示面板10还包括像素定义层,像素定义层形成于平坦化层上,且暴露每个第一电极的至少一部分。例如,像素定义层可覆盖每个第一电极的边缘的至少一部分,从而将每个第一电极的至少一部分暴露出来。如此,像素定义层界定出有多个像素定义开口及位于各像素定义开口之间的间隔区域(图未标),第一电极的中间的部分或全部部分经由该像素定义开口暴露,中间层设置于该像素定义开口内。

[0066] 中间层至少包括有机发光层,有机发光层可以包括低分子有机材料或高分子有机材料。可以理解,一些实施例中,中间层还可以包括诸如空穴传输层、空穴注入层、电子传输层、电子注入层等功能膜层。

[0067] 需要说明的是,前述的功能膜层为前述的缓冲层、层间绝缘层、钝化层、平坦化层、像素定义层等膜层。

[0068] 可以理解,衬底基板可以是用来支撑形成在其表面上的像素(包括有机电致发光器件14和薄膜晶体管),并且可以是在至少一个方向上可拉伸或收缩。例如,衬底基板可选地为可弯曲、可折叠、可拉伸或可卷曲的材料制成,一些实施方式中,衬底基板可以由有机聚合物和无机材料堆叠形成。另一些实施方式中,衬底基板还可以包括超薄玻璃、金属或塑料等材料。

[0069] 例如,一些实施例中,衬底基板可以包括顺序堆叠的第一支承层、第一阻挡层、第二支承层及第二阻挡层。其中,第一阻挡层和第二阻挡层可以包括无机材料,第一支承层和第二支承层可以包括有机材料。具体到实施例中,第一阻挡层和第二阻挡层可以包括例如氮化硅、氮化铝、氮化锆、氮化钛、氧化硅、氧化铝或氮氧化硅等中至少一种。第一支承层和第二支承层可以包括聚酰亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚苯乙烯、丙烯酸树脂、环氧基树脂、聚乙烯等中的至少一种。

[0070] 容易理解,像素设置于衬底基板上,则衬底基板除了具有一定的柔性之外,还需要减少和/防止外部水分和氧气通过衬底基板渗透到显示面板中。因此,衬底基板与封装薄膜16共同形成对有机电致发光器件14进行封装的封装结构。具体地,第一阻挡层和第二阻挡层起到阻隔水氧的作用,第二支承层由有机聚合物形成,可以减轻或减少阻挡层之间产生的应力,从而使衬底基板具有较佳的弯曲、拉伸性能。

[0071] 该封装薄膜16包括多个无机封装膜层、至少一高吸水有机层及金属掺杂类金刚石膜层。

[0072] 无机封装膜层可以由诸如硅氧化物、硅氮化物、硅氮氧化物或氧化铝等在低温下可沉积的无机绝缘材料形成,这样,可以防止易受高温影响的发光元件在无机封装膜层的沉积过程中损坏。

[0073] 至少一高吸水有机层设置于多个无机封装膜层之间;金属掺杂类金刚石膜层设置于无机封装膜层与高吸水有机层之间。例如,一些实施例中,无机封装膜层、金属掺杂类金刚石膜层及水氧吸收层依次可交替堆叠形成,无机封装膜层被设置为封装薄膜16的最上层和最下层,金属掺杂类金刚石膜层覆盖水氧吸收层的上下两侧表面。

[0074] 具体到一个实施例中,封装薄膜16包括第一无机封装膜层162、第一金属掺杂类金刚石膜层164、第一高吸水有机层166、第二金属掺杂类金刚石膜层168及第二无机封装膜层

169。第一金属掺杂类金刚石膜层164形成于第一无机封装膜层162上,第一高吸水有机层166形成于第一金属掺杂类金刚石膜层164上,第二金属掺杂类金刚石膜层168形成于第一高吸水有机层166上,第二无机封装膜层169覆盖第二金属掺杂类金刚石膜层168。

[0075] 这样,当水、氧侵入封装薄膜16中,高吸水有机层因具有较强的吸附水、氧的能力,从将水、氧迅速吸附于其中,而位于高吸水有机层上下两侧的金属掺杂类金刚石膜层可起挡墙的作用,从而形成将水、氧围困的阻隔空间,进而避免水、氧扩散侵入,提高了封装薄膜16的水氧阻隔性能及封装可靠性。

[0076] 应当理解的是,高吸水有机层为具有较强的吸附水、氧能力的膜层,例如,一些实施例中,高吸水有机层可以为高吸水树脂层(Super Absorbent Polymer, SAP),容易理解,高分子吸水树脂是一种具有超强吸水性的高吸水树脂层料,例如,可以为淀粉类高吸水性树脂层,具体到实施方式中为淀粉-丙烯腈聚合物层;也可以为纤维素类高吸水性树脂层,具体到实施方式中为纤维素-丙烯腈聚合物层;还可以为合成聚合物类高吸水性树脂层,具体到实施例中为聚丙烯酸系树脂。另一些实施例中,高吸水有机层还可以为由有机聚合物形成的多孔亲水膜层,具体到实施方式中可以为聚乙烯醇多孔膜层或者聚丙烯酰胺多孔亲水膜层。

[0077] 需要指出,传统的封装薄膜16中,有机封装膜层可以用作缓冲物以缓解由于有机电致发光显示面板10的弯曲引起的各个层之间的应力,并且加强有机电致发光显示面板10的平坦化性能。因此,为保证有机电致发光显示面板10的挠曲性,作为优选的实施方式,高吸水有机层应当采用高吸水树脂层或有机聚合物形成的多孔亲水膜层。也就是说,本发明的实施例中,用高吸水有机层代替了传统封装膜层中的有机封装膜层。

[0078] 一些实施例中,金属掺杂类金刚石膜层可以为钛掺杂类金刚石膜层或氟掺杂类金刚石膜层。一方面金属掺杂类金刚石膜层可以填充无机封装膜层的表面缺陷,增强封装薄膜16阻隔外界水氧的能力,延长OLED器件的使用寿命。另一方面,金属类掺杂金刚石膜层内部应力降低,更容易实现弯曲变形,满足柔性显示面的需求。又一方面,金属掺杂类金刚石通过控制其中的金属含量以及厚度,可以使膜层的光线透过率达到一个较高的水平,保证封装薄膜16具有较佳的光线透过率。

[0079] 再一方面,金属掺杂类金刚石材料具有优异的耐磨损性、热稳定性、化学稳定性与抗腐蚀能力,同时具有良好的疏水性能。因此,可以将水氧阻隔在两层金属掺杂类金刚石膜层之间的阻隔空间内,且水氧不易从阻隔空间内渗透侵入OLED器件中,从而保证封装薄膜16的封装可靠性。

[0080] 具体到实施例中,金属掺杂类金刚石膜层的金属含量在1wt%~10wt%,如此可使金属掺杂类金刚石膜层具有较高的光透过率、较好的柔性、高热传导性以及较低的水氧透过率。从而可以提高封装薄膜16的光透过率、弯折特性、热传导能力及水氧阻隔能力,进而提高有机电致发光显示面板10的使用性能及使用寿命。

[0081] 特别地,高吸水树脂一般为含有亲水基团和交联结构的高分子电解质。吸水前,高分子链相互靠拢缠在一起,彼此交联成网状结构,从而达到整体上的紧固。与水接触时,水分子通过毛细作用及扩散作用渗透到树脂中,链上的电离基团在水中电离。由于链上同离子之间的静电斥力而使高分子链伸展溶胀。由于电中性要求,反离子不能迁移到树脂外部,树脂内外部溶液间的离子浓度差形成反渗透压。水在反渗透压的作用下进一步进入树脂

中,形成水凝胶。同时,树脂本身的交联网状结构及氢键作用,又限制了凝胶的无限膨胀。而当水中含有少量盐类时,反渗透压降低,同时由于反离子的屏蔽作用,使高分子链收缩,导致树脂的吸水能力大大下降,致使水氧扩散出。

[0082] 金属掺杂类金刚石膜层中的金属为钛元素或氟元素,不易成盐,可保证高吸水树脂的保持较佳的吸水特性。金属掺杂类金刚石膜层相比无机封装膜层具有较佳的致密性,可保证无机封装膜层或外界的盐类进入,并使阻隔空间内具有较佳的压力水平,从而使高吸水树脂内的水氧不易扩散,进而保证封装薄膜16的封装可靠性。

[0083] 一些实施例中,每一克高吸水树脂材料或有机聚合物材料可吸收水分至少大于500克。这样,可保证封装薄膜16具有良好的水氧阻隔性能,尤其对于中大型尺寸面板而言,每一克高吸水树脂材料或有机聚合物材料的吸水能力应当至少大于500克。例如,具体到实施例中,聚丙烯酸系高吸水树脂每一克可以吸收水分500克~800克。

[0084] 应当理解的是,针对柔性显示面板,在保证封装薄膜16具有较佳的封装性能的同时,还需要保证封装薄膜16的弯曲性能和透光性能。如若高吸水有机层的厚度增厚,可以提高封装薄膜16的弯曲、拉伸性能,但如此透光性能会受到影响,以及无机封装膜层受热膨胀收缩产生的应力作用开裂的风险也同时提高。如若金属掺杂类金刚石膜层的厚度过厚,封装薄膜16的阻隔水氧的性能提高,但透光率和弯曲、拉伸性能可能随之降低,反之亦然。

[0085] 一些实施例中,高吸水有机层的厚度为4~8微米;金属掺杂类金刚石膜层的厚度为0.5~1.5微米;作为一种优选地实施方式,金属掺杂类金刚石膜层的厚度为1微米。

[0086] 这样,高吸水有机层、金属掺杂类金刚石膜层的厚度可以处于一个合理的范围内,此时,可以使封装薄膜16具有较佳的弯曲、拉伸性能,并具有较佳的阻隔水氧能力,且具有较佳的透光率。

[0087] 图2示出了本发明另一实施例中的有机电致发光显示面板10的封装边界处的局部截面示意图;为便于描述,附图仅示出了与本发明实施例相关的结构。

[0088] 需要指出,高吸水树脂层或多孔亲水膜层的形成过程是由液相转化为固相,例如,高吸水树脂层可以通过喷墨的方法形成。当处于液相的高吸水树脂层滴落时,为防止处于液相的高吸水树脂层流动侵入非显示区域而造成不良。参阅图2,一些实施例中,有机电致发光显示面板10还包括堤部18,堤部18设置于非显示区域,当处于液相的高吸水树脂层或多孔亲水膜层流动至堤部18,堤部18可以形成高吸水树脂层或多孔亲水膜层的边界。

[0089] 本发明的一些实施例中,金属掺杂类金刚石膜层被构造为覆盖高吸水树脂层或多孔亲水膜层的上下两侧;无机封装膜层被构造为堆叠并覆盖堤部18的上表面及外侧表面。具体到实施例中,第一无机封装膜层162覆盖有机电致发光器件14,第一金属掺杂类金刚石膜层164形成于第一无机封装膜层162上,第一高吸水有机层166形成于所述第一金属掺杂类金刚石膜层164上,且被堤部18阻挡,堤部18内侧面界定出第一高吸水有机层166的边界。第二金属掺杂类金刚石膜层168覆盖第一高吸水有机层166,第二无机封装膜层169覆盖第一第二金属掺杂类金刚石膜层168,第一无机封装膜层162和第二无机封装膜层169堆叠翻越堤部18覆盖堤部18的上表面及外侧表面,且与位于堤部18外侧基板12相接触。

[0090] 应当理解的是,一些实施例中,第一无机封装膜层162和第二无机封装膜层169堆叠翻越堤部18覆盖堤部18的上表面及外侧表面,并与基板12相接触。这样,可以将有机电致发光器件14完全封装。在第一无机封装膜层162与第二无机封装膜层169相堆叠接触的位

置,即堤部18的上表面,若金属掺杂类金刚石膜层存在于第一无机封装膜层162与第二无机封装膜层169之间,一定程度会影响第一无机封装膜层162与第二无机封装膜层169之间的结合度。如此,可能会造成显示面板在高温环境下或弯曲时,封装薄膜16的边界处第一无机封装膜层162与第二无机封装膜层169发生膜层分离,影响封装薄膜16边界处的封装可靠性。且导致封装薄膜16边界处的韧性降低,易产生裂纹或发生开裂,导致封装失效。

[0091] 因此,作为一种较佳的实施方式,前述的第一金属掺杂类金刚石膜层164与第二金属掺杂类金刚石膜层168被构造为仅覆盖高吸水有机层的上下两侧。

[0092] 可以理解,堤部18可以单层或多层结构。例如,一些实施例中,堤部18可形成于平坦化层上,故可以采用与平坦化层相同的材料形成的单层或多层结构。这样,可以在形成平坦化层的同时形成堤部18,不需要增加掩膜,从而防止成本的增加。

[0093] 另一些实施例中,堤部18的至少部分膜层材料为金属掺杂类金刚石膜层。例如,一实施方式中,堤部18可为单层结构,并采用金属掺杂类金刚石材料形成;例如,另一实施方式中,堤部18可为多层结构,在形成金属掺杂类金刚石膜层的同时,形成堤部18相应的膜层。

[0094] 如此,可实现对水氧吸收层的更为完全的围裹,从而保证无机封装膜层或外界的盐类进入,并使阻隔空间内具有较佳的压力水平,从而使高吸水树脂内的水氧不易扩散,进而保证封装薄膜16的封装可靠性。

[0095] 基于上述的有机电致发光显示面板10,本发明的实施例还提供一种显示装置,一些实施例中,该显示装置可为显示终端,例如平板电脑,在另一些实施例中,该显示装置亦可为移动通信终端,例如手机终端。在又一些实施例中,该显示装置还可以为可穿戴设备、VR设备、车载设备等。

[0096] 一些实施例中,该显示装置包括有机电致发光显示面板10及控制单元,该控制单元用于向显示面板传输显示信号。

[0097] 上述的封装薄膜16、封装结构、有机电致发光显示面板10和显示装置,当水、氧侵入封装薄膜16中,高吸水有机层因具有较强的吸附水、氧的能力,从将水、氧迅速吸附于其中,而位于高吸水有机层上下两侧的金属掺杂类金刚石膜层可起挡墙的作用,从而形成将水、氧围困的阻隔空间,进而避免水、氧扩散侵入,提高了封装薄膜16的水氧阻隔性能及封装可靠性。

[0098] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0099] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

10

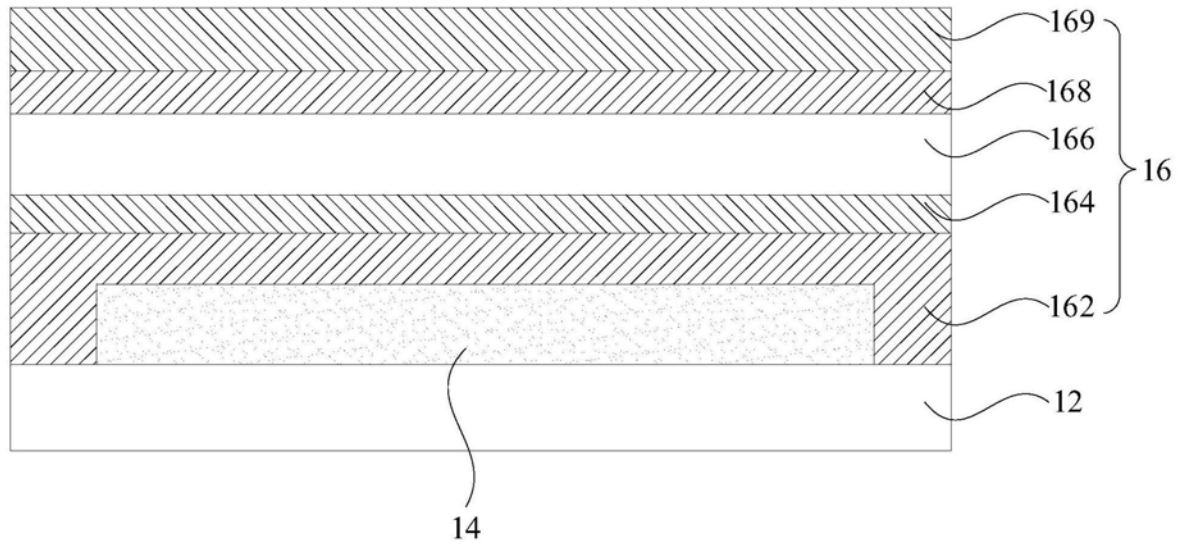


图1

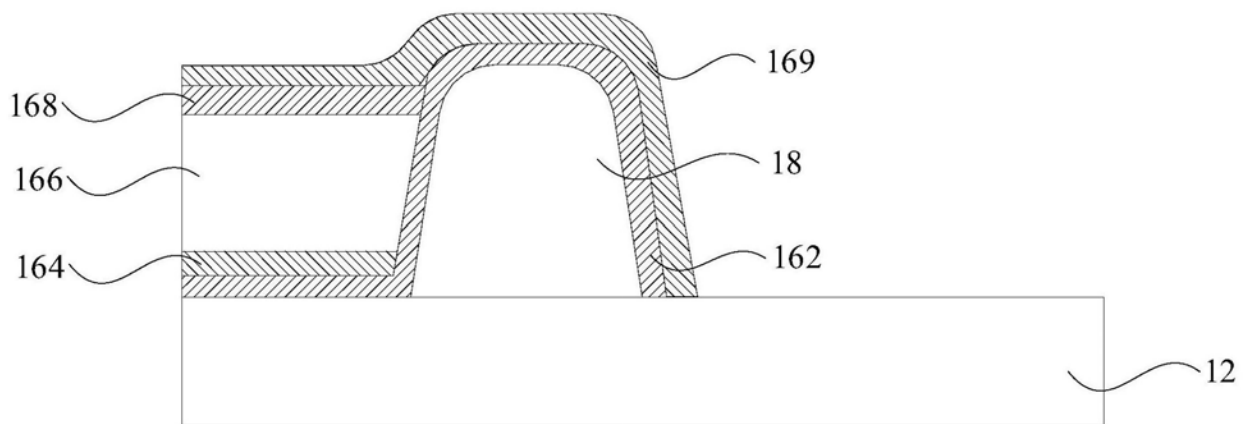


图2

专利名称(译)	封装薄膜、封装结构、有机电致发光显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN109728191A	公开(公告)日	2019-05-07
申请号	CN201811426798.0	申请日	2018-11-27
[标]发明人	戴鸿奇 陶国胜		
发明人	戴鸿奇 迟帅杰 陶国胜 贾智信		
IPC分类号	H01L51/52		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种封装薄膜，包括：多个无机封装膜层；至少一高吸水有机层，所述至少一高吸水有机层设置于所述多个无机封装膜层之间；类金刚石膜层，所述类金刚石膜层设置于所述无机封装膜层与所述高吸水有机层之间。当水、氧侵入封装薄膜中，高吸水有机层因具有较强的吸附水、氧的能力，从而将水、氧迅速吸附于其中，而位于高吸水有机层上下两侧的一类金刚石膜层可起挡墙的作用，从而形成将水、氧围困的阻隔空间，进而避免水、氧扩散侵入，提高了封装薄膜的水氧阻隔性能及封装可靠性。还提供一种封装结构、有机电致发光显示面板和显示装置。

