



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110148684 A

(43)申请公布日 2019.08.20

(21)申请号 201910567881.8

(22)申请日 2019.06.27

(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 黄莹 刘胜芳 朱平 李雪原

(74)专利代理机构 北京华进京联知识产权代理  
有限公司 11606

代理人 李姣姣

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图2页

### (54)发明名称

一种显示面板及显示装置

### (57)摘要

本申请提供了一种显示面板及显示装置,涉及显示技术领域。一种显示面板,其包括:基底;位于所述基底一侧的有机发光层;位于所述有机发光层远离所述基底一侧的薄膜封装层,所述薄膜封装层包括至少一层无机层和至少一层有机层,所述至少一层无机层和所述至少一层有机层交替设置,其中,所述至少一层无机层中靠近所述有机发光层设置的一层无机层包括至少两层子无机层的叠层,且所述至少两层子无机层中靠近所述有机发光层设置的一层子无机层为复合膜层结构。从而有效解决了现无机层与其他膜层黏附力差而导致膜层脱离,影响封装导致显示面板使用寿命失效的问题。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:  
基底;  
位于所述基底一侧的有机发光层;  
位于所述有机发光层远离所述基底一侧的薄膜封装层,所述薄膜封装层包括至少一层无机层和至少一层有机层,所述至少一层无机层和所述至少一层有机层交替设置,其中,所述至少一层无机层中靠近所述有机发光层设置的一层无机层包括至少两层子无机层的叠层,且所述至少两层子无机层中靠近所述有机发光层设置的一层子无机层为复合膜层结构。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述至少两层子无机层的叠层包括:靠近所述有机发光层设置的第一子无机层以及位于所述第一子无机层远离所述基底一侧的第二子无机层,所述第一子无机层为复合膜层结构。
3. 根据权利要求1或2所述的显示面板,其特征在于,所述复合膜层结构包括氧化物层,所述第二子无机层包括氮化物层。
4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述氧化物层为氧化铝、氧化钛、氧化锆、氧化锌、以及氮氧化物中的任意一种或多种,优选为:氧化铝、氧化钛、氮氧化物;所述氮化物层为氮化硅、氮化锂 $\text{Li}_3\text{N}$ 、氮化镁 $\text{Mg}_3\text{N}_2$ 、氮化铝 $\text{AlN}$ 、氮化钛 $\text{TiN}$ 、氮化钽 $\text{TaN}$ 中的任意一种,优选为:氮化硅。
5. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述复合膜层结构为至少包括氧化铝和氧化钛的叠层结构;优选地,所述复合膜层中的所述氧化铝较所述氧化钛靠近所述有机发光层设置;所述第二子无机层的氮化物层为单层膜层。
6. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述至少两层子无机层的叠层还包括第三子无机层,所述第三子无机层包括氧化物层,且所述第二子无机层位于第一子无机层、第三子无机层之间;优选地,所述第三子无机层的氧化物层为包括氮氧化物的单层膜层。
7. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述复合膜层结构的折射率大于其他子无机层的折射率,具体为所述复合膜层结构的折射率为大于或等于2.0,小于或等于2.2;所述复合膜层结构的厚度为大于或等于0.01 $\mu\text{m}$ ,小于或等于0.1 $\mu\text{m}$ 。
8. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述第一子无机层的折射率大于第二子无机层的折射率,具体为第一子无机层的折射率为大于或等于2.0,小于或等于2.2;所述第二子无机层的折射率为大于或等于1.8,小于或等于1.9;所述第一子无机层的厚度为大于或等于0.01 $\mu\text{m}$ ,小于或等于0.1 $\mu\text{m}$ ;所述第二子无机层的厚度为大于或等于0.5 $\mu\text{m}$ ,小于或等于0.8 $\mu\text{m}$ 。
9. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述第三子无机层的折射率小于第一子无机层的折射率,具体为大于或等于1.7,小于或等于1.8;所述第三子无机层的厚度为大于或等于0.1 $\mu\text{m}$ ,小于或等于0.5 $\mu\text{m}$ 。
10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-9中任一所述的显示面板。

## 一种显示面板及显示装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及显示装置。

### 背景技术

[0002] 电子器件尤其是有机电子器件对空气中的水汽和氧气特别敏感,因此需要对有机器件进行封装以保证器件的性能和使用寿命。有机发光显示装置通常包括用于阻挡氧气和水汽的密封结构,现有技术中经常在薄膜密封结构中使用无机层、有机层的多层叠层结构的方式以有效地阻止水汽和氧气渗透进显示器。然而,该结构的无机层具有一定刚性,其与其他膜层之间的黏附力较差,在柔性显示器弯折使用过程中易因应力产生缺陷或者裂纹甚至碎裂,且极易因为黏附力差而发生与其他膜层分离,导致外界水氧从缺陷处渗入有机发光显示器件中,以至于影响显示器中的有机发光材料的性能、及显示器的寿命。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本申请实施例致力于提供一种显示面板及显示装置,以解决现有技术中水氧入侵,提升显示面板及显示装置因黏附力差而导致膜层分离,影响显示面板寿命短的问题。

[0004] 本申请的实施例提供了一种显示面板,其包括:基底;位于所述基底一侧的有机发光层;位于所述有机发光层远离所述基底一侧的薄膜封装层,所述薄膜封装层包括至少一层无机层和至少一层有机层,所述至少一层无机层和所述至少一层有机层交替设置,其中,所述至少一层无机层中靠近所述有机发光层设置的一层无机层包括至少两层子无机层的叠层,所述至少两层子无机层中靠近所述有机发光层设置的一层子无机层为复合膜层结构。

[0005] 优选地,所述至少两层子无机层的叠层包括:靠近所述有机发光层设置的第一子无机层以及位于所述第一子无机层远离所述基底一侧的第二子无机层,所述第一子无机层为复合膜层结构。

[0006] 优选地,所述复合膜层结构包括氧化物层,所述第二子无机层包括氮化物层。

[0007] 优选地,所述复合膜层结构为至少包括氧化铝和氧化钛的叠层结构;优选地,所述复合膜层中的所述氧化铝较所述氧化钛靠近所述有机发光层设置;所述第二子无机层的氮化物层为包括氮化硅的单层膜层。

[0008] 优选地,所述至少两层子无机层的叠层还包括第三子无机层,所述第三子无机层包括氧化物层,且所述第二子无机层位于第一子无机层、第三子无机层之间;优选地,所述第三子无机层的氧化物层为包括氮氧化物的单层膜层,所述氮氧化物为氮氧化硅。

[0009] 优选地,所述氧化物层为氧化铝、氧化钛、氧化锆、氧化锌、以及氮氧化物中的任意一种或多种,优选为:氧化铝、氧化钛、氮氧化物;所述氮化物层为氮化硅、氮化锂 $\text{Li}_3\text{N}$ 、氮化镁 $\text{Mg}_3\text{N}_2$ 、氮化铝 $\text{AlN}$ 、氮化钛 $\text{TiN}$ 、氮化钽 $\text{TaN}$ 中的任意一种,优选为:氮化硅。

[0010] 优选地,所述复合膜层结构的折射率大于其他子无机层的折射率,具体为所述复

合膜层结构的折射率为大于或等于2.0,小于或等于2.2;所述复合膜层结构的厚度为大于或等于0.01 $\mu\text{m}$ ,小于或等于0.1 $\mu\text{m}$ 。有效防止高折射率薄膜的光学效应,保证薄膜封装的光学透过率。

[0011] 优选地,所述第一子无机层的折射率大于第二子无机层的折射率,具体为第一子无机层的折射率为大于或等于2.0,小于或等于2.2;所述第二子无机层的折射率为大于或等于1.8,小于或等于1.9;所述第一子无机层的厚度为大于或等于0.01 $\mu\text{m}$ ,小于或等于0.1 $\mu\text{m}$ ;所述第二子无机层的厚度为大于或等于0.5 $\mu\text{m}$ ,小于或等于0.8 $\mu\text{m}$ 。

[0012] 优选地,所述第三子无机层的折射率小于第一子无机层的折射率,具体为大于或等于1.7,小于或等于1.8;所述第三子无机层的厚度为大于或等于0.1 $\mu\text{m}$ ,小于或等于0.5 $\mu\text{m}$ 。

[0013] 本申请的实施例提供了一种显示装置,其包括上述任一所述的显示面板。

[0014] 在本申请的实施例中,本发明实施例提供了一种显示面板及显示装置,薄膜封装层中的无机层中的至少一层无机层中靠近有机发光层设置的一层无机层设置为包括至少两层子无机层的叠层,且至少两层子无机层中的一层子无机层为复合膜层结构,可最大限度地增加薄膜封装无机层与有机发光层之间、以及无机层与有机层之间的黏附力,防止因黏附力差而导致的膜层分离,起到避免水氧入侵;还有助于缓解无机层的应力,提升解决显示面板及显示装置的耐弯折性能的同时增强显示装置的使用寿命。

## 附图说明

[0015] 图1是根据本申请的显示面板的示意性结构图。

[0016] 图2是根据本申请一个实施例的显示面板的示意性结构图。

[0017] 图3是根据本申请另一个实施例的显示面板的示意性结构图。

[0018] 图4是根据本申请再一个实施例的显示面板的示意性结构图。

## 具体实施方式

[0019] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0020] 在可能的情况下,附图中相同或相似的部分将采用相同的附图标记。

[0021] 正如背景技术所述,由于现有技术中经常在薄膜密封结构中使用无机层、有机层的多层叠层结构的方式以有效地阻止水汽和氧气渗透进显示器。然而,该结构的无机层具有一定刚性,其与其他膜层之间的黏附力较差,在柔性显示器弯折使用过程中易因应力产生缺陷或者裂纹甚至碎裂,且极易因为黏附力差而发生与其他膜层分离,导致外界水氧从缺陷处渗入有机发光显示器件中,以至于影响显示器中的有机发光材料的性能、及显示器的寿命。因此,薄膜封装技术成为当前的研究热点。而无机层与其他膜层之间的粘附性成为亟待解决的问题。

[0022] 为了解决上述问题,发明人意识到,若是能将现有的显示装置中的无机层设置成由多层子无机层叠层设置,且靠近有机发光层的一侧子无机层设置为复合膜层结构,将非

常有效提升无机层与其他膜层之间的黏附力的问题,将有效解决上述问题。

[0023] 图1是根据本申请显示面板的示意性结构图,图2是根据本申请一个实施例的显示面板的示意性结构图。

[0024] 如图1和图2所示:本申请的实施例提供了一种显示面板,其包括:基底1;位于所述基底1一侧的有机发光层2;位于所述有机发光层2远离所述基底1一侧的薄膜封装层3,所述薄膜封装层3包括至少一层无机层和至少一层有机层,所述至少一层无机层和所述至少一层有机层交替设置,其中,所述至少一层无机层中靠近所述有机发光层2设置的一层无机层包括至少两层子无机层的叠层,所述至少两层子无机层中靠近所述有机发光层2设置的一层子无机层为复合膜层结构。本实施例通过将靠近有机发光层的一侧的无机层设置为由多个子无机层叠层的结构,并将多个子无机层中靠近有机发光层一侧的子无机层设置为复合膜层结构,有效改善无机层刚性强,解决无机层与其他膜层黏附力差的问题,在保障致密性的同时提升显示面板的使用寿命。

[0025] 所述复合膜层结构包括氧化物层,所述氧化物层为氧化铝、氧化钛、氧化锆、氧化锌、以及氮氧化物中的任意一种或多种,优选为:氧化铝、氧化钛、氮氧化物。这些无机材料,物理、化学性能十分稳定,具有高的致密度、高的介电常数和良好的绝缘性能,均可以用来组成薄膜封装层中的无机材料层,因为当无机膜的叠层中折射率、内应力、硬度以及弹性模量中至少一个参数不同时,均可以使薄膜封装层阻水氧(保护有机发光层),即便在有裂纹的情况下,也可以阻止裂纹继续扩散,以及在弯折时不易产生裂纹提升耐弯折性能,可增强与他们膜层之间的粘附性,防止弯折时膜层分层的现象。

[0026] 所述氧化物层为至少包括氧化铝和氧化钛的叠层结构;优选地,所述复合膜层中的所述氧化铝较所述氧化钛靠近所述有机发光层设置。其中,氧化铝靠近的有机发光层设置,会增强有机发光层的膜层与复合膜层结构的黏附性;设置氧化铝与氧化钛的复合膜层结构,其中,氧化钛具有良好的致密性,在保障黏附力的同时增强了首层无机层的水氧阻隔能力,提高显示面板的水氧阻隔能力。

[0027] 本实施例的复合膜层采用低温ALD(原子气相沉积)的工艺方法实现沉积混合氧化物层薄膜,有效降低对有机发光层表面膜层的损伤,降低首层无机层的缺陷密度,从而增强显示面板的使用性能以及寿命。

[0028] 本实施例中,所述复合膜层结构的折射率大于其他子无机层的折射率,具体为所述复合膜层结构的折射率为大于或等于2.0,小于或等于2.2;所述复合膜层结构的厚度小于其他子无机层的厚度,具体为大于或等于0.01 $\mu\text{m}$ ,小于或等于0.1 $\mu\text{m}$ 。复合膜层结构的折射率设置在2.0~2.2,其在一定程度上表征了复合膜层薄膜的致密性,较高的致密性有助于降低薄膜的孔隙密度,提升薄膜的水氧阻隔效果;与此同时,复合膜层结构的厚度仅有0.01~0.1 $\mu\text{m}$ ,最大程度优化薄膜封装整体性能,实现可靠性、透光性以及粘附性三者之间均衡,有效防止高折射率薄膜的光学效应,保证薄膜封装的光学透过率,以及水氧阻隔能力。

[0029] 如图2所述,所述至少一层无机层包括第一无机层31和第二无机层33,所述至少一层有机层包括第一有机层32,所述薄膜封装通过第一无机层31、第一有机层和第二无机层33叠层交替设置,且所述至少一层无机层中靠近所述有机发光层2设置的一层无机层为第一无机层31,本申请将所述第一无机层31设置为包括至少两层子无机层的叠层结构。

[0030] 优选地,所述至少两层子无机层的叠层结构包括:靠近所述有机发光层2设置的第一子无机层310以及位于所述第一子无机层310远离所述基底1一侧的第二子无机层311,所述第一子无机层310为复合膜层结构,其中,所述复合膜层结构包括氧化物层,所述第二子无机层311包括氮化物层。所述氮化物层为氮化硅、氮化锂 $\text{Li}_3\text{N}$ 、氮化镁 $\text{Mg}_3\text{N}_2$ 、氮化铝 $\text{AlN}$ 、氮化钛 $\text{TiN}$ 、氮化钽 $\text{TaN}$ 中的任意一种,优选为:氮化硅。

[0031] 优选地,所述氧化物层为至少包括氧化铝和氧化钛的叠层结构;优选地,所述氧化物层中的所述氧化铝较所述氧化钛靠近所述有机发光层设置;所述第二子无机层的氮化物层为包括氮化硅的单层膜层。其中,复合膜层结构的氧化铝靠近的有机发光层设置,会增强有机发光层的膜层与第二子无机层氮化硅之间的黏附性;本申请通过第二子无机层氮化硅实现主要的水氧阻隔能力,在保障有机发光层与首层无机层中的第二子无机层之间的黏附力的同时增强了首层无机层的水氧阻隔能力,提高显示面板的水氧阻隔能力。设置包括氮化物层的第二子无机层更有效地增强本实施例显示面板的水氧阻隔能力以及耐高温能力,可提高显示面板在高温高湿条件下的可靠性问题。

[0032] 本实施例中,所述第一子无机层的折射率大于第二子无机层的折射率,具体为第一子无机层的折射率为大于或等于2.0,小于或等于2.2;所述第二子无机层的折射率为大于或等于1.8,小于或等于1.9;所述第一子无机层的厚度为大于或等于0.01 $\mu\text{m}$ ,小于或等于0.1 $\mu\text{m}$ ;所述第二子无机层的厚度为大于或等于0.5 $\mu\text{m}$ ,小于或等于0.8 $\mu\text{m}$ 。第一子无机层的折射率设置在2.0~2.2,其在一定程度上表征了薄膜的致密性,较高的致密性有助于降低薄膜的孔隙密度,提升薄膜的水氧阻隔效果;与此同时,第一子无机层的厚度仅有0.01~0.1 $\mu\text{m}$ ,最大程度优化薄膜封装整体性能,实现可靠性、透光性以及粘附性三者之间均衡,有效防止高折射率薄膜的光学效应,保证薄膜封装的第一子无机层的光学透过率,以及水氧阻隔能力。通过设置第一无机层中两层子层无机层的折射率不同,且第一子无机层大于第二子无机层的折射率排布,折射率反应出材料的致密性,折射率越高,膜层致密性越低,即本发明实施例的第一无机层包含致密性不同的无机层的叠层,且任意相邻两层子无机层的致密性不同,从不同程度提高了阻水性,其在一定程度上表征了薄膜的致密性,较高的致密性有助于降低薄膜的孔隙密度,提升薄膜的水氧阻隔效果。所述第二子无机层的厚度为大于或等于0.5~0.8 $\mu\text{m}$ ,为两层子无机层中最厚的膜层,其水氧阻隔能力最佳的同时保证薄膜封装的第二子无机层的光学透过率。材料的厚度会影响本身的折射率、内应力、硬度以及弹性模量等参数,因此本发明实施例中,限定了第一子无机层、第二子无机层的厚度,以使薄膜封装层更好的阻水氧(保护有机发光层),即便在有裂纹的情况下,也可以阻止裂纹继续扩散,以及在弯折时不易产生裂纹提升耐弯折性能,防止膜层因黏附力差而导致分离。

[0033] 在本实施例中,形成在基底1上的有机发光层2通常由阳极、空穴注入层、空穴传输层、有机发光材料层、电子传输层、电子注入层以及阴极构成,阳极发射的空穴和阴极发射的电子在有机发光材料层中复合而发射光子实现发光,空穴注入层、空穴传输层、有机发光材料层、电子传输层、电子注入层为有机材料,这些有机材料以及金属阴极容易受水汽和氧气的影响而失效。

[0034] 在发光显示面板进行弯折的过程中,薄膜封装层会受到一定程度的破坏,不可避免的会产生裂纹,并且裂纹会进一步的扩散,严重影响薄膜封装层对显示面板内部器件的封装效果。另外,薄膜封装层中无机层刚性而导致与其他膜层的黏附力差,严重影响薄膜封

装层对显示面板内部器件的封装效果。相比与现有技术中薄膜封装层中的单层无机膜的结构,本发明实施例提供了一种发光显示面板,该显示面板包括的薄膜封装层中的无机层靠近有机发光层的一层无机层包括多层子无机层叠层,且多层子无机层中靠近有机发光层的一层子无机层设为复合膜层结构,提升无机层与其他膜层之间的黏附力,提升解决有机发光显示面板耐弯折性能,避免弯折过程中易产生裂纹的问题,与此同时可以起到避免水氧入侵,缓解无机膜中的应力,提升解决有机发光显示装置耐弯折性能。

[0035] 本实施例中的有机层包括亚克力系或者环氧系的聚合物,优选聚甲基丙烯酸甲酯;这些材料在较宽的温度范围内具有优良的物理机械性能,并且电绝缘性优良,具有很好的抗蠕变性,耐疲劳性,耐摩擦性以及尺寸稳定性。

[0036] 本实施例的第二无机层33可用常规的单层无机层,其包括:氮化硅、氧化硅、氮氧化硅、氧化铝;优选氮化硅;可增强外层防水性能。本实施例的第二无机层可也采用如本实施例的第一无机层的结构进行设置,在增加膜层之间黏附力的同时增强水氧阻隔性能。

[0037] 本申请还提供了另一个实施例,如图3所示,本申请的实施例提供了一种显示面板,其包括:基底1;位于所述基底1一侧的有机发光层2;位于所述有机发光层2远离所述基底1一侧的薄膜封装层3,所述薄膜封装层3包括第一无机层31、第一有机层32、第二无机层33的交替设置的叠层结构,所述第一无机层31靠近有机发光层设置,其包括至少两层子无机层的叠层,所述至少两层子无机层包括中靠近所述有机发光层2设置的第一子无机层310,位于第一子无机层310远离基底1一侧的第二子无机层311,所述第一子无机层310为复合膜层结构。所述至少两层子无机层的叠层还包括第三子无机层312,所述第三子无机层312包括氧化物层,且所述第二子无机层311位于第一子无机层310、第三子无机层312之间;优选地,所述第三子无机层312的氧化物层为包括氮氧化物的单层膜层,所述氮氧化物优选为氮氧化硅。本实施例通过设置薄膜封装中的首层无机层中靠近有机发光层的一侧子无机层为复合膜层结构,在复合膜层结构远离基底一侧设置第二子无机层,在第二子无机层远离基底一侧设置第三子无机层,如此设置,增强第二子无机层与有机发光层之间的黏附力,同时,通过第三子无机层来增强第二子无机层与第一有机层32之间的黏附力,同时具有较高的致密性、粘附性,防止高温高湿以及弯折引起的薄膜封装内部分层的问题。有效改善无机层刚性强,与其他膜层黏附力差的问题,有效改善显示面板的应力,在保障致密性的同时提升显示面板的使用寿命。

[0038] 优选地,所述第一子无机层的折射率大于第二子无机层的折射率大于第三子无机层的折射率,具体为第一子无机层的折射率为大于或等于2.0,小于或等于2.2;所述第二子无机层的折射率为大于或等于1.8,小于或等于1.9;所述第三子无机层的折射率具体为大于或等于1.7,小于或等于1.8。通过设置第一无机层中三层子层无机层的折射率不同,且第一子无机层大于第二子无机层大于第三子无机层的折射率排布,折射率反应出材料的致密性,折射率越高,膜层致密性越低,即本发明实施例的第一无机层包含致密性不同的无机层的叠层,且任意相邻两层子无机层的致密性不同,从不同程度提高了阻水性,其在一定程度上表征了薄膜的致密性,较高的致密性有助于降低薄膜的孔隙密度,提升薄膜的水氧阻隔效果。

[0039] 所述第一子无机层的厚度为大于或等于0.01 $\mu\text{m}$ ,小于或等于0.1 $\mu\text{m}$ ;所述第二子无机层的厚度为大于或等于0.5 $\mu\text{m}$ ,小于或等于0.8 $\mu\text{m}$ ;所述第三子无机层的厚度为大于或等

于0.1 $\mu\text{m}$ ,小于或等于0.5 $\mu\text{m}$ 。与此同时,第一子无机层的厚度仅有0.01~0.1 $\mu\text{m}$ ,最大程度优化薄膜封装整体性能,实现可靠性、透光性以及粘附性三者之间均衡,有效防止高折射率薄膜的光学效应,保证薄膜封装的第一子无机层的光学透过率,以及水氧阻隔能力。所述第二子无机层的厚度为大于或等于0.5~0.8 $\mu\text{m}$ ,为三层子无机层中最厚的膜层,其水氧阻隔能力最佳的同时保证薄膜封装的第二子无机层的光学透过率。材料的厚度会影响本身的折射率、内应力、硬度以及弹性模量等参数,因此本发明实施例中,限定了第一子无机层、第二子无机层、第三子无机层的厚度,以使薄膜封装层整体厚度不增加的情况下更好的阻水氧(保护有机发光层),即便在有裂纹的情况下,也可以阻止裂纹继续扩散,以及改善膜层刚性,增强黏附力,以及在弯折时不易产生裂纹提升耐弯折性能。

[0040] 优选地,特征在于,所述氧化物层为氧化铝、氧化钛、氧化锆、氧化锌、以及氮氧化物中的任意一种或多种,优选为:氧化铝、氧化钛、氮氧化物;所述氮化物层为氮化硅、氮化锂 $\text{Li}_3\text{N}$ 、氮化镁 $\text{Mg}_3\text{N}_2$ 、氮化铝 $\text{AlN}$ 、氮化钛 $\text{TiN}$ 、氮化钽 $\text{TaN}$ 中的任意一种,优选为:氮化硅;所述氮氧化物优选为氮氧化硅。这些无机材料,物理、化学性能十分稳定,具有高的致密度、高的介电常数和良好的绝缘性能,均可以用来组成薄膜封装层中的无机材料层,因为当无机膜的叠层中折射率、内应力、硬度以及弹性模量中至少一个参数不同时,均可以使薄膜封装层阻水氧(保护有机发光层),即便在有裂纹的情况下,也可以阻止裂纹继续扩散,以及在弯折时不易产生裂纹提升耐弯折性能,防止弯折时膜层分层的现象。

[0041] 本实施例中的有机层包括亚克力系或者环氧系的聚合物,优选聚甲基丙烯酸甲酯,这些材料在较宽的温度范围内具有优良的物理机械性能,并且电绝缘性优良,具有很好的抗蠕变性,耐疲劳性,耐摩擦性以及尺寸稳定性

[0042] 本实施例的第二无机层33可用常规的单层无机层,其包括:氮化硅、氧化硅、氮氧化硅、氧化铝;优选氮化硅;可增强外层防水性能。本实施例的第二无机层可也采用如本实施例的第一无机层的三层子层结构进行设置,在增加膜层之间黏附力的同时增强水氧阻隔性能。

[0043] 本申请还提供了再一个实施例,如图4所示,其与上述两个实施例的区别在于第二无机层33的膜层结构,该实施例中所述第二无机层33包括至少两层子无机层的叠层,所述至少两层子无机层设为3层,其包括紧邻所述有机层32设置的第四子无机层330,设置于第四子无机层330远离所述有机层一侧的第五子无机层331,位于第五子无机层331背离有机层一侧的第六子无机层332。其第四子无机层330可参考上述实施例设置为包括氧化物层的复合膜层结构,第五子无机层331可参考上述实施例设置为氮化物层的单层膜层结构,第六子无机层332可参考上述实施例设置为氮氧化物层的单层膜层结构;第四子无机层、第五子无机层、第六子无机层的折射率、厚度均可参考前述的第一子无机层、第二子无机层、第三子无机层设置,如此设计,可增加第二无机层33与有机层32之间的黏附力及水氧阻隔能力。

[0044] 该实施例的第二无机层33还可以仅设置两层子无机层,其包括如第一子无机层310的第四子无机层330,如第二子无机层的第五子无机层331,具体效果不再赘述,详见前述所述的两个实施例。

[0045] 本申请的实施例提供了一种显示装置,其包括上述任一所述的显示面板。

[0046] 在本申请的实施例中,本发明实施例提供了一种显示面板及显示装置,薄膜封装层中的无机层中的至少一层无机层中靠近有机发光层设置的一层无机层设置为包括至少



两层子无机层的叠层,且至少两层子无机层中的一层子无机层为复合膜层结构,可最大限度地增加薄膜封装无机层与有机发光层之间的黏附力,也可以起到避免水氧入侵,缓解无机膜中的应力,提升解决有机发光显示装置耐弯折性能的同时增强显示装置的使用寿命。

[0047] 上述技术方案基于同一构思,本发明实施例提供了一种有机发光显示装置的制备方法流程图示意图,有机发光显示装置的制备方法包括以下步骤:

[0048] 步骤110、提供基底。

[0049] 提供基底1。在本发明实施例中基底1的材料选择可以为硅、锗或者砷化镓等半导体材料。基底1的厚度,相关从业人员可以根据实际情况自行选择。

[0050] 步骤120、在基底1上形成有机发光层2。

[0051] 在基底1上形成有机发光层2。在本实施例中,有机发光层包括一个或多个有机发光单元,每个有机发光单元可以包括多个能够发射红色、绿色、蓝色或者其他颜色的有机发光显示像素。

[0052] 步骤130、在有机发光层2上形成薄膜封装层3,薄膜封装层3包括无机层;无机层中至少靠近有机发光层的无机层包括至少两层子无机层的叠层,且至少两层子无机层中的靠近有机发光层设置的子无机层设为复合膜层结构。

[0053] 在有机发光层2上形成薄膜封装层,本实施例中的薄膜封装层对有机发光层2形成保护作用,减少外界的水氧对有机发光层2的侵蚀作用。薄膜封装层包括第一无机层31;所述第一无机层31包括至少两层子无机层的叠层,所述至少两层子无机层包括靠近发光层设置的第一子无机层,以及设置于第一子无机层背离所述发光层一侧的第二子无机层,所述第一子无机层设为复合膜层,所述复合膜层为包括氧化铝、氧化钛复合的氧化物层。本实施例的复合膜层采用低温ALD(原子气相沉积)的工艺方法实现沉积混合氧化物层薄膜,有效降低对有机发光层表面膜层的损伤,降低首层无机层的缺陷密度,从而增强显示面板的使用性能以及寿命。在复合膜层上方通过沉积氮化物形成第二子无机层;在所述第二子无机层上通过低温ALD沉积氮氧化物形成第三子无机层,以形成第一无机层结构,在第一无机层上方通过喷墨打印的方式沉积有机层,再通过上述沉积第一无机层的方式实现第二无机层的沉积。在形成无机层时,可以采用化学气相沉积的方法,或者采用原子层沉积法,或者两种方法都采用。可选的,在利用化学气相沉积方法,和/或原子层沉积方法时,通过控制基底的温度、沉积功率、气体源设计、反应气体流量比、以及反应压强中的至少一个参数,形成无机层,使得相邻两层子无机的折射率、内应力、硬度、或者弹性模量中的至少一个参数不同。在本申请的实施例中,本发明实施例提供了一种显示面板及显示装置的制造方法,通过该工艺方法实现沉积复合氧化物层薄膜,有效降低对有机发光层表面膜层的损伤,降低首层无机层的缺陷密度,从而增强显示面板的使用性能以及寿命,可最大限度地增加薄膜封装无机层与各膜层之间的黏附力,也可以起到避免水氧入侵,缓解无机膜中的应力,提升解决有机发光显示装置耐弯折性能的同时增强显示装置的使用寿命。

[0054] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换等,均应包含在本申请的保护范围之内。

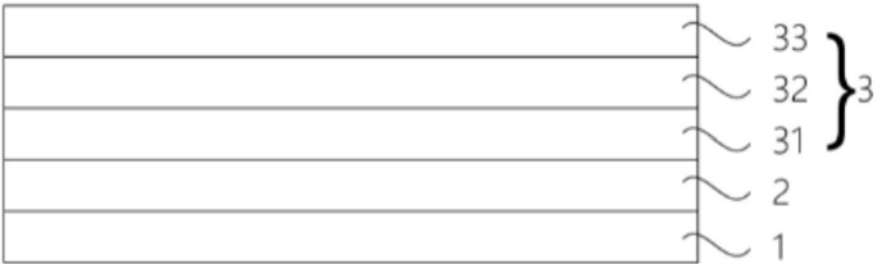


图1

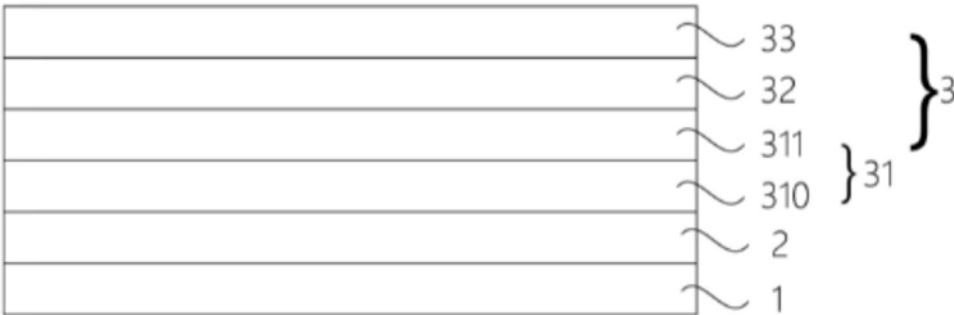


图2

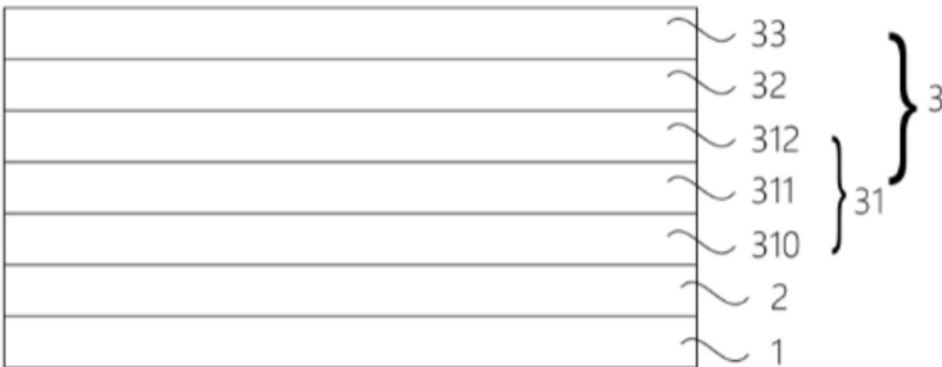


图3

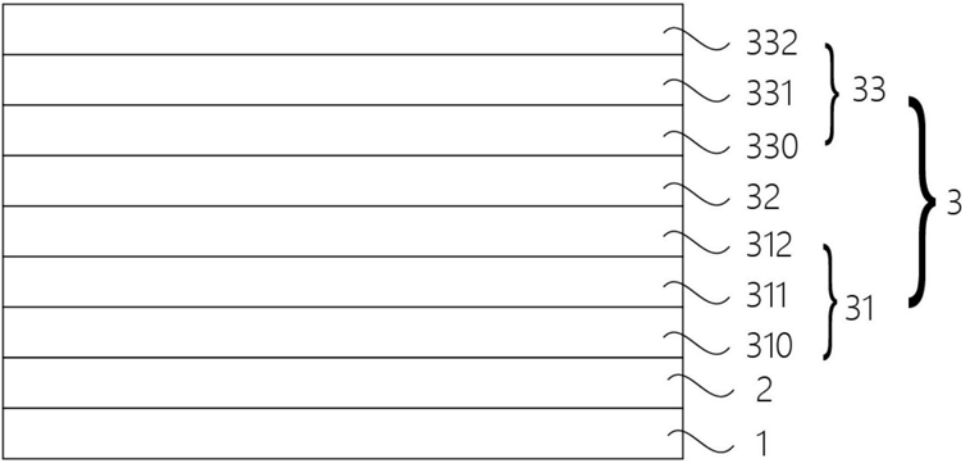


图4

专利名称(译)	一种显示面板及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110148684A</a>	公开(公告)日	2019-08-20
申请号	CN201910567881.8	申请日	2019-06-27
[标]发明人	黄莹 刘胜芳 朱平 李雪原		
发明人	黄莹 刘胜芳 朱平 李雪原		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5256		
代理人(译)	李姣姣		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本申请提供了一种显示面板及显示装置，涉及显示技术领域。一种显示面板，其包括：基底；位于所述基底一侧的有机发光层；位于所述有机发光层远离所述基底一侧的薄膜封装层，所述薄膜封装层包括至少一层无机层和至少一层有机层，所述至少一层无机层和所述至少一层有机层交替设置，其中，所述至少一层无机层中靠近所述有机发光层设置的一层无机层包括至少两层子无机层的叠层，且所述至少两层子无机层中靠近所述有机发光层设置的一层子无机层为复合膜层结构。从而有效解决了现无机层与其他膜层黏附力差而导致膜层脱离，影响封装导致显示面板使用寿命失效的问题。

