



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109713154 A

(43)申请公布日 2019.05.03

(21)申请号 201811418974.6

(22)申请日 2018.11.26

(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 宋平

(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)

H01L 51/56(2006.01)

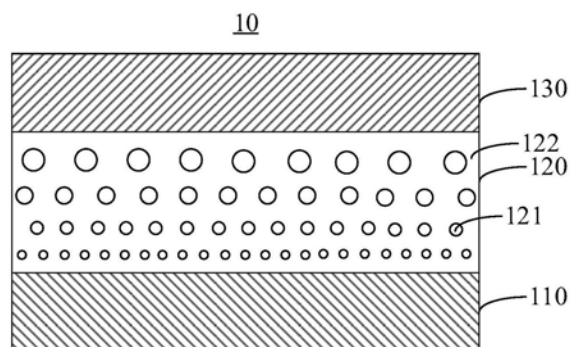
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

封装薄膜及其制备方法、显示面板及其制备方法

(57)摘要

本申请涉及一种封装薄膜及其制备方法、显示面板及其制备方法。所述封装薄膜包括层叠设置的第一无机物层、有机物层和第二无机物层。所述有机物层中包括有机基体和吸湿剂颗粒。所述吸湿剂颗粒的粒径大小沿所述第一无机物层指向所述第二无机物层的方向梯度分布。所述有机物层具有沿所述第一无机物层指向所述第二无机物层的方向梯度分布的吸湿剂颗粒可以充分的提高所述有机物层的韧性和阻水特性。本申请提供的所述封装薄膜可以应用在柔性OLED显示屏的封装薄膜中。在所述封装薄膜发生弯折的过程中不易断开,能够很好的防止水分子的侵蚀,避免所述封装薄膜性能的劣化。



1. 一种封装薄膜, 其特征在于, 包括层叠设置的第一无机物层 (110)、有机物层 (120) 和第二无机物层 (130);

所述有机物层 (120) 包括有机基体 (122), 以及分散于所述有机基体 (122) 中的吸湿剂颗粒 (121), 所述吸湿剂颗粒 (121) 的粒径大小沿第一无机物层 (110) 指向所述第二无机物层 (130) 的方向梯度分布。

2. 如权利要求1所述的封装薄膜, 其特征在于, 所述吸湿剂颗粒 (121) 的粒径大小沿所述第一无机物层 (110) 指向所述第二无机物层 (130) 的方向依次递减。

3. 如权利要求1所述的封装薄膜, 其特征在于, 所述吸湿剂颗粒 (121) 的粒径大小沿所述第一无机物层 (110) 指向所述第二无机物层 (130) 的方向依次递增。

4. 如权利要求1所述的封装薄膜, 其特征在于, 所述有机基体 (122) 包括第一聚合物单体和第二聚合物单体, 所述第一聚合物单体为环氧树脂单体, 所述第二聚合单体为丙烯酸酯单体。

5. 如权利要求1-4中任一项所述的封装薄膜, 其特征在于, 所述封装薄膜 (10) 的厚度为10微米-60微米, 所述有机物层 (120) 的薄膜厚度为8微米-60微米, 所述吸湿剂颗粒 (121) 的粒径大小为1微米-20微米。

6. 一种显示面板, 其特征在于, 包括显示基板 (20) 和如权利要求1-5中任一项所述的封装薄膜 (10), 所述封装薄膜 (10) 覆盖于所述显示基板 (20) 的表面。

7. 一种封装薄膜的制备方法, 其特征在于, 所述制备方法包括:

提供第一无机物层 (110);

在所述第一无机物层 (110) 的表面形成有机物层 (120), 所述有机物层 (120) 包括有机基体 (122), 以及分散于所述有机基体 (122) 中的吸湿剂颗粒 (121), 所述吸湿剂颗粒 (121) 的粒径大小沿第一无机物层 (110) 指向所述第二无机物层 (130) 的方向梯度分布;

在所述有机物层 (120) 远离所述第一无机物层 (110) 的表面形成第二无机物层 (130)。

8. 如权利要求7所述的制备方法, 其特征在于, 所述在所述第一无机物层 (110) 的表面形成有机物层 (120), 所述有机物层 (120) 包括有机基体 (122), 以及分散于所述有机基体 (122) 中的吸湿剂颗粒 (121), 所述吸湿剂颗粒 (121) 的粒径大小沿第一无机物层 (110) 指向所述第二无机物层 (130) 的方向梯度分布的步骤, 具体包括:

提供聚合速度不同的第一聚合单体和第二聚合单体、有机吸湿剂以及聚合反应诱发剂, 并将所述第一聚合单体、所述第二聚合单体、所述有机吸湿剂和所述聚合反应诱发剂混合, 以形成混合液, 其中所述有机吸湿剂在所述混合液中的体积比为10%-45%;

将所述混合液涂布于所述第一无机物层 (110) 的表面;

紫外光照射诱导所述第一聚合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应, 以在所述有机物层 (120) 中形成有机基体 (122) 和所述吸湿剂颗粒 (121), 所述吸湿剂颗粒 (121) 的粒径大小沿第一无机物层 (110) 指向所述第二无机物层 (130) 的方向依次变化。

9. 如权利要求8所述的制备方法, 其特征在于, 所述紫外光照射诱导所述第一聚合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应, 以在所述有机物层 (120) 中形成有机基体 (122) 和所述吸湿剂颗粒 (121), 所述吸湿剂颗粒 (121) 的粒径大小沿第一无机物层 (110) 指向所述第二无机物层 (130) 的方向依次变化的步骤包括:

在所述第一无机物层 (110) 远离所述混合液的一侧进行紫外光照射以诱导所述第一聚

合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应,所述吸湿剂颗粒(121)的粒径大小沿所述第一无机物层(110)指向所述第二无机物层(130)的方向依次递增。

10.如权利要求8所述的制备方法,其特征在于,所述紫外光照射诱导所述第一聚合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应,以在所述有机物层(120)中形成有机基体(122)和所述吸湿剂颗粒(121),所述吸湿剂颗粒(121)的粒径大小沿所述第一无机物层(110)指向所述第二无机物层(130)的方向依次变化的步骤包括:

紫外光直接照射所述混合液,以诱导所述第一聚合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应,所述吸湿剂颗粒(121)的粒径大小沿所述第一无机物层(110)指向所述第二无机物层(130)的方向依次递减。

11.一种显示面板的制备方法,其特征在于,包括:

提供显示基板(20),所述显示基板(20)用于实现所述显示面板(100)的显示发光;

在所述显示基板(20)的表面沉积第一无机物层(110);

在所述第一无机物层(110)远离所述显示基板(20)的表面形成有机物层(120),所述有机物层(120)包括有机基体(122),以及分散于所述有机基体(122)中的吸湿剂颗粒(121),所述吸湿剂颗粒(121)的粒径大小沿所述第一无机物层(110)指向所述第二无机物层(130)的方向梯度分布;

在所述有机物层(120)远离所述第一无机物层(110)的表面形成第二无机物层(130)。

封装薄膜及其制备方法、显示面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本申请涉及屏体显示技术领域，特别是涉及一种封装薄膜及其制备方法、显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] 现有的封装薄膜一般采用玻璃封装。但是在弯折过程中玻璃封装薄膜容易断开，形成新的水分子侵蚀通道，造成封装薄膜性能的劣化。

发明内容

[0003] 基于此，有必要针对在弯折过程中玻璃封装薄膜容易断开，形成新的水分子侵蚀通道，造成封装薄膜性能的劣化的问题，提供一种封装薄膜及其制备方法、显示面板。

[0004] 一种封装薄膜，包括层叠设置的第一无机物层、有机物层和第二无机物层；

[0005] 所述有机物层包括有机基体，以及分散于所述有机基体中的吸湿剂颗粒，所述吸湿剂颗粒的粒径大小沿第一无机物层指向所述第二无机物层的方向梯度分布。

[0006] 在一个实施例中，所述吸湿剂颗粒的粒径大小沿所述第一无机物层指向所述第二无机物层的方向依次递减。

[0007] 在一个实施例中，所述吸湿剂颗粒的粒径大小沿所述第一无机物层指向所述第二无机物层的方向依次递增。

[0008] 在一个实施例中，所述有机基体包括第一聚合物单体和第二聚合物单体，所述第一聚合物单体为环氧树脂单体，所述第二聚合单体为丙烯酸酯单体。

[0009] 在一个实施例中，所述封装薄膜的厚度为10微米-60微米，所述有机物层的薄膜厚度为8微米-60微米，所述吸湿剂颗粒的粒径大小为1微米-20微米。

[0010] 一种显示面板，包括显示基板和上述任一项所述的封装薄膜，所述封装薄膜覆盖于所述显示基板的表面。

[0011] 一种封装薄膜的制备方法，所述制备方法包括：

[0012] 提供第一无机物层；

[0013] 在所述第一无机物层的表面形成有机物层，所述有机物层包括有机基体，以及分散于所述有机基体中的吸湿剂颗粒，所述吸湿剂颗粒的粒径大小沿第一无机物层指向所述第二无机物层的方向梯度分布；

[0014] 在所述有机物层远离所述第一无机物层的表面形成第二无机物层。

[0015] 在一个实施例中，所述在所述第一无机物层的表面形成有机物层，所述有机物层包括有机基体，以及分散于所述有机基体中的吸湿剂颗粒，所述吸湿剂颗粒的粒径大小沿第一无机物层指向所述第二无机物层的方向梯度分布的步骤，具体包括：

[0016] 提供聚合速度不同的第一聚合单体和第二聚合单体、有机吸湿剂以及聚合反应诱发剂，并将所述第一聚合单体、所述第二聚合单体、所述有机吸湿剂和所述聚合反应诱发剂混合，以形成混合液，其中所述有机吸湿剂在所述混合液中的体积比为10%-45%；

- [0017] 将所述混合液涂布于所述第一无机物层的表面；
- [0018] 紫外光照射诱导所述第一聚合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应，以在所述有机物层中形成有机基体和所述吸湿剂颗粒，所述吸湿剂颗粒的粒径大小沿所述第一无机物层指向所述第二无机物层的方向依次变化。
- [0019] 在一个实施例中，所述紫外光照射诱导所述第一聚合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应，以在所述有机物层中形成有机基体和所述吸湿剂颗粒，所述吸湿剂颗粒的粒径大小沿所述第一无机物层指向所述第二无机物层的方向依次变化的步骤包括：
- [0020] 在所述第一无机物层远离所述混合液的一侧进行紫外光照射以诱导所述第一聚合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应，所述吸湿剂颗粒的粒径大小沿所述第一无机物层指向所述第二无机物层的方向依次递增。
- [0021] 在一个实施例中，所述紫外光照射诱导所述第一聚合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应，以在所述有机物层中形成有机基体和所述吸湿剂颗粒，所述吸湿剂颗粒的粒径大小沿所述第一无机物层指向所述第二无机物层的方向依次变化的步骤包括：
- [0022] 紫外光直接照射所述混合液，以诱导所述第一聚合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应，所述吸湿剂颗粒的粒径大小沿所述第一无机物层指向所述第二无机物层的方向依次递减。
- [0023] 一种显示面板的制备方法，包括：
- [0024] 提供显示基板，所述显示基板用于实现所述显示面板的显示发光；
- [0025] 在所述显示基板的表面沉积第一无机物层；
- [0026] 在所述第一无机物层远离所述显示基板的表面形成有机物层，所述有机物层包括有机基体，以及分散于所述有机基体中的吸湿剂颗粒，所述吸湿剂颗粒的粒径大小沿所述第一无机物层指向所述第二无机物层的方向梯度分布；
- [0027] 在所述有机物层远离所述第一无机物层的表面形成第二无机物层。
- [0028] 本申请中提供的一种封装薄膜及其制备方法、显示面板及其制备方法。所述封装薄膜包括层叠设置的第一无机物层、有机物层和第二无机物层。所述有机物层中包括有机基体和吸湿剂颗粒。所述吸湿剂颗粒的粒径大小沿所述第一无机物层指向所述第二无机物层的方向梯度分布。所述有机物层具有沿所述第一无机物层指向所述第二无机物层的方向梯度分布的吸湿剂颗粒，并且所述吸湿剂颗粒可以充分的提高所述有机物层的韧性和阻水特性。本申请提供的所述封装薄膜可以应用在柔性OLED显示屏的封装薄膜中。在所述封装薄膜发生弯折的过程中不易断开，能够很好的防止水分子的侵蚀，避免所述封装薄膜性能的劣化。

附图说明

- [0029] 图1为本申请一个实施例中提供的所述封装薄膜的剖面示意图；
- [0030] 图2为本申请一个实施例中提供的所述封装薄膜的剖面示意图；
- [0031] 图3为本申请一个实施例中提供的所述显示面板的剖面示意图；
- [0032] 图4为本申请一个实施例中提供的所述封装薄膜的制备方法流程图；
- [0033] 图5为本申请一个实施例中提供的所述封装薄膜的制备方法流程图。
- [0034] 附图标号说明：

- [0035] 显示面板100
- [0036] 封装薄膜10
- [0037] 第一无机物层110
- [0038] 有机物层120 吸湿剂颗粒121 有机基体122
- [0039] 第二无机物层130 显示基板20

具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0041] 正如背景技术所述,现有技术中的封装薄膜当弯折过程中玻璃封装薄膜容易断开,形成新的水分子侵蚀通道,造成封装薄膜性能的劣化问题,经发明人研究发现,出现这种问题的原因在于,封装薄膜中有机物层的韧性和阻水特性相对较差。多层薄膜封装结构在弯折过程中容易断开,在无机物层和有机物层接触的部分形成水分子侵蚀通道,造成封装结构性能劣化。

[0042] 基于以上原因,本发明提供了一种封装薄膜,通过改变有机物层的结构设置,提高所述有机物层的韧性和阻水特性,增加无机物层和无机物层之间的缓冲,减少无机物层在弯折过程中断开的可能性。

[0043] 请参阅图1,在一个实施例中提供一种封装薄膜10包括层叠设置的第一无机物层110、有机物层120和第二无机物层130。

[0044] 所述有机物层120包括有机基体122以及分散于所述有机基体122中的吸湿剂颗粒121。所述吸湿剂颗粒121的粒径大小沿所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向梯度分布。具体所述吸湿剂颗粒121的形状以及粒径的大小不作限定,具体需要根据不同的所述封装薄膜10中的使用需求进行确定。

[0045] 本实施例中,所述封装薄膜10包括沿所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向层叠设置的第一无机物层110、有机物层120和第二无机物层130。所述有机物层120中具有沿所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向梯度分布的吸湿剂颗粒121。所述吸湿剂颗粒121的粒径大小在所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向上可以是依次变化的。具体的,所述吸湿剂颗粒121在所述有机物层120中的排布可以是规则的,也可以是不规则的,需要根据所述有机基体122和所述吸湿剂颗粒121的具体结构进行确定。所述吸湿剂颗粒121的粒径尺寸沿所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向梯度分布,可以有效的提高所述封装薄膜10整体的韧性。所述吸湿剂颗粒121可以充分缓解所述有机物层120和所述第一无机物层110的集中应力,所述吸湿剂颗粒121也可以充分缓解所述有机物层120和所述第二无机物层130的集中应力,提高所述封装薄膜10的弯折特性,降低所述第一无机物层110和所述第二无机物层130分层或断裂劣化的几率,同时所述吸湿剂颗粒121中的所述吸湿剂也能提高所述封装薄膜10的阻水特性,提高所述封装薄膜10的性能。

[0046] 具体的,当发生弯折时,所述有机物层120中的所述吸湿剂颗粒121受到挤压可以

移动,可以有效地降低所述第一无机物层110和所述第二无机物层130分别与所述有机物层120接触面区域应力集中的问题。不同粒径尺寸梯度分布的所述吸湿剂颗粒121还可以根据所述封装薄膜10弯折方向的不同,设置不同的梯度分布方向如,图1和图2所示。

[0047] 本申请实施例提供的所述封装薄膜10可以应用在柔性OLED显示屏的封装薄膜中。所述有机物层120具有沿所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向梯度分布的所述吸湿剂颗粒121,可以充分的提高所述有机物层的韧性和阻水特性。所述吸湿剂颗粒121在所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向上的粒径大小依次变化可以减小所述有机物层120和所述第一无机物层110以及所述有机物层120和所述第二无机物层130之间存在的应力,可以延长柔性OLED显示屏的使用寿命。

[0048] 在一个实施例中,所述有机物层120包括的所述有机基体122和所述吸湿剂颗粒121可以是有机聚合物进行聚合反应析出的结构。比如可以通过有机吸湿剂、聚合速度不同的第一聚合单体和第二聚合单体。所述第一聚合单体和所述第二聚合单体作为有机基体122,所述第一聚合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应后在所述有机物层120中形成具有梯度分布的吸湿剂颗粒121。

[0049] 本实施例中,所述有机物层120可以通过所述有机吸湿剂、聚合速度不同的所述第一聚合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应之后形成具有所述吸湿剂颗粒121和所述有机基体122的有机膜层。具体的聚合反应原理是:所述有机吸湿剂、所述第一聚合单体和所述第二聚合单体的均匀混合之后具有一定的粘稠度,三者相溶的状态。当所述第一聚合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应之后,聚合物的分子量增大,变成高分子材料,所述有机吸湿剂从具有一定粘稠度的混合液中析出的。由于所述第一聚合单体和所述第二聚合单体的聚合反应速度不同,因此可以诱导形成析出速度不同的所述有机吸湿剂,以形成沿某一个方向粒径大小梯度分布的所述吸湿剂颗粒121。在一个实施例中,所述有机吸湿剂在所述混合液中的体积比为10%-45%,以便在所述第一聚合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应时,能够析出足够的所述吸湿剂,以形成所述吸湿剂颗粒121。在一个实施例中,所述有机吸湿剂在所述混合液中的体积比可以为10%、15%、30%、40%或者45%。有机吸湿剂的比例要占到混合溶液的10%-45%之间,保证聚合物是连续的。比如当所述封装薄膜10的厚度为30微米,所述有机物层120的薄膜厚度为15微米,本实施例中所述有机吸湿剂的比例占到混合溶液的35%,在所述第一聚合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应时可以析出粒径大小分别为1微米、2微米、4微米以及6微米的所述吸湿剂颗粒121。其中粒径大小为1微米的所述吸湿剂颗粒121可以为多层。

[0050] 在一个实施例中,所述第一聚合物单体为环氧树脂单体,所述第二聚合单体为丙烯酸酯单体。

[0051] 本实施例中,提供的环氧树脂单体和丙烯酸酯单体的聚合反应速度存在较大的不同。环氧树脂可以包括乙二醇二缩水甘油醚、正丁基缩水甘油醚或者双酚F二缩水甘油醚。具体的,环氧树脂是泛指分子中含有两个或两个以上环氧基团的有机化合物。环氧树脂的分子结构是以分子链中含有活泼的环氧基团为其特征,环氧基团可以位于分子链的末端、中间或成环状结构。由于分子结构中含有活泼的环氧基团,使它们可与多种类型的固化剂发生交联反应而形成不溶的具有三向网状结构的高聚物。凡分子结构中含有环氧基团的高分子化合物统称为环氧树脂。

[0052] 具体的,丙烯酸酯是丙烯酸及其同系物的酯类的总称。比较重要的有丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、2-甲基丙烯酸甲酯和2-甲基丙烯酸乙酯等。能自聚或和其他单体共聚,是制造胶粘剂、合成树脂、特种橡胶和塑料的单体。

[0053] 本实施例中,还可以采用其他的两种聚合速率不同的聚合单体实现所述第一聚合单体和所述第二聚合单体的聚合反应。

[0054] 在一个实施例中,所述有机吸湿剂为三甘醇或者丙三醇。

[0055] 本实施例中,所述有机吸湿剂可以选用本领域技术人员认为任意可行的有机材料。本实施例中,选用三甘醇作为所述有机吸湿剂,因为它具有与烷基相连的氧原子和羟基,并且具有醇和醚的性质。三甘醇可以用作溶剂、萃取剂、干燥剂。而选用丙三醇作为所述有机吸湿剂,因为其能与水、乙醇相混溶,并且易被脱水、氧化。因此,两者均可作为良好的所述有机吸湿剂使用。

[0056] 请参阅图1,在一个实施例中,所述有机物层120中形成的所述吸湿剂颗粒121的粒径大小沿所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向依次递增。请参阅图2,在一个实施例中,所述有机物层120中形成的所述吸湿剂颗粒121的粒径大小沿所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向依次递减。以上两种类型的所述封装薄膜10可以应用于不同类型的柔性可弯折的OLED显示面板或者显示装置中。

[0057] 本实施例中,在所述有机物层120中可以形成两种不同梯度变化的所述吸湿剂颗粒121,具体的形成方法可以参考本申请下述实施例中的制备方法,也可以是本领域技术人员采用另外可行的方法制备的如图1和图2所示的结构。所述有机物层120中形成的所述吸湿剂颗粒121的粒径大小沿所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向依次递增或者依次递减可以使得所述封装薄膜10应用于不同的场景。

[0058] 在一个实施例中,所述封装薄膜10的厚度为10微米-60微米,所述有机物层120的厚度为8微米-60微米,所述吸湿剂颗粒121的粒径大小为1微米-20微米。在一个具体的实施例中,所述封装薄膜10的厚度可以为10微米、15微米、30微米、45微米、或者60微米,所述封装薄膜10的厚度可以结合最终制备的显示面板、显示装置或者OLED器件的需要进行改进。在一个具体的实施例中,所述有机物层120的厚度可以为8微米、15微米、24微米、36微米、45微米、56微米或者60微米。所述有机物层120的厚度需要结合所述封装薄膜10整体的厚度进行设置,所述有机物层120的厚度可以与所述第一无机物层110和所述第二无机物层130的厚度相适应。在一个具体的实施例中,所述吸湿剂颗粒121的粒径大小可以为1微米、4微米、6微米、8微米、13微米、16微米或者20微米。一个具体的实施例中,沿着所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向,所述有机物层120中所述吸湿剂颗粒121的粒径大小可以依次梯度设置为1微米、3微米、5微米、7微米。本实施例中,所述有机物层120的总厚度至少为16微米。

[0059] 本实施例中,设置所述封装薄膜10、所述有机物层120以及所述吸湿剂颗粒121的粒径大小的具体范围,有利于形成膜层韧性更强、膜层间应力更小以及弯折特性更优异的所述封装薄膜10。

[0060] 请参阅图3,一种显示面板100,包括显示基板20和上述任一项所述的封装薄膜10。所述封装薄膜10覆盖于所述显示基板20的表面,用于封装所述显示基板20。所述显示基板20可以包括衬底、薄膜晶体管(TFT)和有机发光二极管单元。

[0061] 比如,所述显示面板100可以是柔性内弯OLED显示面板。所述柔性内弯OLED显示面板包括:沿第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向依次层叠设置的所述显示基板20、第一无机物层110、有机物层120和第二无机物层130。所述有机物层120中具有沿所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向梯度分布的吸湿剂颗粒121。所述吸湿剂颗粒121在所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向上的粒径大小依次递减。所述有机物层120可以包括有机吸湿剂、聚合速度不同的第一聚合单体和第二聚合单体,所述第一聚合单体和所述第二聚合单体聚合发生反应后形成具有梯度分布的吸湿剂颗粒121。所述第一聚合物单体为环氧树脂单体,所述第二聚合单体为丙烯酸酯单体。对于柔性内弯OLED显示面板,所述吸湿剂颗粒121的粒径大小沿所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向依次递减,有利用缓解柔性内弯OLED显示面板靠近所述显示基板20的外层的拉伸变形量。

[0062] 再比如,所述显示面板100可以是柔性外弯OLED显示面板。所述柔性外弯OLED显示面板包括:依次层叠设置的所述显示基板20、第一无机物层110、有机物层120和第二无机物层130。所述有机物层120中具有沿所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向梯度分布的吸湿剂颗粒121。对于柔性外弯OLED显示面板,所述吸湿剂颗粒121在所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向上的粒径大小依次递增,有利用缓解OLED显示面板远离所述显示基板20的外层的拉伸变形量。

[0063] 本实施例中,所述吸湿剂颗粒121作为有机缓冲层,所述吸湿剂颗粒121的粒径尺寸可以沿着所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向梯度分布。所述吸湿剂颗粒121通过所述有机物层120中的有机吸湿剂、聚合速度不同的第一聚合单体和第二聚合单体发生聚合反应,将所述有机吸湿剂析出而形成。所述第一聚合物单体为环氧树脂单体,所述第二聚合单体为丙烯酸酯单体。所述有机物层120更容易缓解柔性显示面板的拉伸形变。本实施例中,所述显示面板100包括的所述封装薄膜10具有多种有机物复合而成的所述有机物层120。在所述有机物层120中具有包含吸湿剂的所述吸湿剂颗粒121,并且所述吸湿剂颗粒121的粒径尺寸可以沿着所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向梯度分布。沿着所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向梯度分布的所述吸湿剂颗粒121能有效的提高所述有机物层120的韧性,缓解所述有机物层120和所述第一无机物层110的集中应力,同时可以缓解所述有机物层120与所述第二无机物层130的集中应力。沿着所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向梯度分布的所述吸湿剂颗粒121可以提高柔性OLED显示面板的弯折特性。在所述吸湿剂颗粒121中填充所述吸湿剂大大降低了所述第一无机物层110和所述第二无机物层130断裂劣化的可能性,同时所述吸湿剂颗粒121中的所述吸湿剂也能提高所述封装薄膜10的阻水特性,提高了柔性OLED显示面板的使用寿命。

[0064] 在一个实施例中,提供一种显示装置,包括上述任一项所述的显示面板100。所述显示装置可以是显示终端,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。所述显示装置还可以是任意形式的显示屏,比如广告牌或者其他应用柔性OLED显示屏的地方。所述显示装置能够实现一定方向的弯折,

[0065] 显示装置中薄膜封装薄膜中的所述有机物层具有更高的韧性,并可以有效地阻隔水氧。所述有机物层还可以降低所述第一无机物层和/或所述第二无机物层的界面之间应

力集中的问题,提高显示装置的弯折特性,也提高了柔性OLED器件的寿命。

[0066] 请参阅图4,提供一种封装薄膜的制备方法。

[0067] S100,提供第一无机物层110。

[0068] 本步骤中,所述第一无机物层110的选材不作具体的限定。所述第一无机物层110需要对水汽、氧气的阻隔性非常好。比如所述第一无机物层110的材料选取可以是透明的氧化物、氟化物和氮化硅系列。

[0069] S200,在所述第一无机物层110的表面形成有机物层120,所述有机物层120包括有机基体122,以及分散于所述有机基体122中的吸湿剂颗粒121,所述吸湿剂颗粒121的粒径大小沿所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向梯度分布。

[0070] 本步骤中,形成包括有机基体122和所述吸湿剂颗粒121的所述有机物层120。并且所述有机物层120中所述吸湿剂颗粒121的粒径大小不同。所述吸湿剂颗粒121粒径大小可以根据所述有机膜层120的厚度不同而不同。所述吸湿剂颗粒121在所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向梯度分布的状态也可以通过制备过程中所述有机基体122和吸湿剂的成分比例进行调整。

[0071] S300,在所述有机物层120远离所述第一无机物层110的表面形成第二无机物层130。

[0072] 本步骤中,所述第二无机层130的材料选取、厚度以及沉积方法均可以相同,具体的可以依据工艺操作人员的具体需求进行确定。

[0073] 本步骤中,所述第一无机物层110和所述第二无机层130对水汽、氧气的阻隔性好。所述有机物层120的成膜性好、表面致密,并且所述有机物层120包括所述有机基体122以及分散于所述有机基体122中的所述吸湿剂颗粒121。所述吸湿剂颗粒121可以有效的提高所述封装薄膜10整体的韧性,缓解所述有机物层120和所述第一无机物层110之间的集中应力。所述吸湿剂颗粒121也可以充分缓解所述有机物层120和所述第二无机物层130的集中应力,提高所述封装薄膜10的弯折特性,降低所述第一无机物层110和所述第二无机物层130分层或断裂劣化的几率,同时所述吸湿剂颗粒121中的所述吸湿剂也能提高所述封装薄膜10的阻水特性,提高所述封装薄膜10的性能。

[0074] 请参阅图5,提供一种封装薄膜的制备方法。所述步骤S200具体包括:

[0075] S210,提供聚合速度不同的第一聚合单体和第二聚合单体、有机吸湿剂以及聚合反应诱发剂,并将所述第一聚合单体、所述第二聚合单体、所述有机吸湿剂和所述聚合反应诱发剂混合,以形成混合液,其中所述有机吸湿剂在所述混合液中的体积比为10%-45%。

[0076] 本步骤中,所述有机吸湿剂可以为丙三醇。所述第一聚合物单体可以为环氧树脂单体(EGDE),所述第二聚合单体可以为丙烯酸酯单体(TMHA和BDDA)。丙烯酸酯聚合单体的自由基聚合速率远大于环氧聚合单体的开环阳离子聚合速率。聚合反应诱发剂可以包括阳离子引发剂(UVI6976)、自由基引发剂(Igacure651)和紫外光吸收染料(Dye)。将所述第一聚合单体、所述第二聚合单体、所述有机吸湿剂以及所述聚合反应诱发剂均匀混合,以形成所述混合液。其中所述有机吸湿剂在所述混合液中的体积比为10%-45%,以便在所述第一聚合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应时,能够析出足够的所述吸湿剂,以形成所述吸湿剂颗粒121。

[0077] S220,将所述混合液涂布于所述第一无机物层110的表面。

[0078] 本步骤中,可以采用不同的方法将所述混合液涂布于所述第一无机物层110的表面。比如可以采用喷墨打印或旋转涂布的方式,将所述混合液涂布于所述第一无机物层110的表面。可以通过不同的涂布方式使形成的所述混合液的厚度较为均匀。

[0079] S230,紫外光照射诱导所述第一聚合单体和所述第二聚合单体聚合发生聚合反应,以在所述有机物层120中形成有机基体122和沿所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向梯度分布的吸湿剂颗粒121,所述吸湿剂颗粒121在所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向上的粒径大小依次变化。

[0080] 本步骤中,采用紫外光照射诱导所述第一聚合单体和所述第二聚合单体聚合。在所述步骤S210中,所述聚合反应诱发剂包括了紫外光吸收染料。所述紫外吸收染料的最大吸收波长在337nm处。所述紫外吸收染料的最大吸收波长接近光引发剂的吸收波长345nm。所述紫外吸收染料的消光系数比光引发剂大两个数量级。在所述混合液中加入紫外光吸收染料,可以在所述封装薄膜10的厚度方向上(即所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向上)形成紫外光强梯度。所述混合液中面向紫外光一侧接收到的紫外光强度大于背向紫外光一侧接收到的紫外光强度。

[0081] 本实施例中,可以根据柔性OLED显示面板的不同弯折类型,从不同的方向用紫外光辐照所述混合液,通过聚合分相诱导聚合物和有机吸湿剂相分离,形成具有所述机吸湿剂的、以尺寸梯度分散于所述有机膜层12中的所述吸湿剂颗粒121。

[0082] 本实施例中,利用所述第一聚合单体和所述第二聚合单体的聚合速率存在较大差异以及所述混合液接收到的紫外光强梯度,制备了所述有机物层120,所述有机物层120中具有梯度分布的所述吸湿剂颗粒121。本实施例中,采用的所述制备方法简单,无需规模改变原有的封装工艺,实施性较强,并且使用效果明显。

[0083] 在一个实施例中,所述步骤S230具体包括:

[0084] S231,在所述第一无机物层110远离所述混合液的一侧进行紫外光照射,以诱导所述第一聚合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应。

[0085] 在一个实施例中,所述步骤S230具体包括:

[0086] S232,紫外光直接照射所述混合液,以诱导所述第一聚合单体和所述第二聚合单体发生聚合反应。

[0087] 结合步骤S231和步骤S232中的紫外光的照射方法,由于丙烯酸酯单体和环氧单体(所述第一聚合物单体和所述第二聚合物单体)的反应活性不同,面向紫外光一侧的光强大,丙烯酸酯单体快速消耗,导致丙烯酸酯单体从背向紫外光一侧向面向紫外光一侧的扩散。从而,面向紫外光一侧形成富集丙烯酸酯网络,背向紫外光一侧形成富集环氧网络。所述吸湿剂颗粒121的粒径尺寸大小由所述吸湿剂的扩散和聚合单体聚合竞争决定。在所述封装薄膜10面向紫外光一侧,源于所述吸湿剂扩散聚集形成的所述吸湿剂颗粒121被丙烯酸酯单体的快速聚合阻碍。最终,在所述有机膜层120中沿着所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向上形成了粒径尺寸梯度分布的所述吸湿剂颗粒121。背向紫外光一侧形成的所述吸湿剂颗粒121的粒径尺寸大于面向紫外光一侧形成的所述吸湿剂颗粒121的粒径尺寸。步骤S231制备出外弯的所述封装薄膜10如图1所示,步骤S32制备出内弯的所述封装薄膜10如图2所示。

[0088] 在步骤S230、S231和S232中,可以选择波长为365nm紫外灯,在45℃的温度下,进行

30分钟的紫外光辐照,以在所述有机膜层120中得到沿着所述第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向上形成粒径尺寸梯度分布的所述吸湿剂颗粒121。更具体的采用紫外灯进行照射时可以选择温度在25℃-60℃的范围内,辐照时间可以在5分钟-30分钟内以在所述有机膜层120中制备得到所述吸湿剂颗粒121。

[0089] 在一个实施例中,提供一种显示面板的制备方法,包括:

[0090] S10,提供显示基板20,所述显示基板20用于实现所述显示面板100的显示发光;

[0091] S20,在所述显示基板20的表面沉积第一无机物层110;

[0092] S30,在所述第一无机物层110远离所述显示基板20的表面形成有机物层120,所述有机物层120包括有机基体122,以及分散于所述有机基体122中的吸湿剂颗粒121,所述吸湿剂颗粒121的粒径大小沿第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向梯度分布;

[0093] S40,在所述有机物层120远离所述第一无机物层110的表面形成第二无机物层130。

[0094] 本实施例中制备的所述显示面板100包括所述显示基板20和所述封装薄膜10。所述显示基板20可以包括玻璃衬底、薄膜晶体管(TFT)和有机发光二极管单元。在所述显示基板20的非玻璃衬底的表面沉积形成所述第一无机物层110具体的沉积方法并做具体的限定。所述封装薄膜10包括层叠设置的第一无机物层110、有机物层120和第二无机物层130。其中,所述有机物层120包括有机基体122以及分散于所述有机基体122中的吸湿剂颗粒121。

[0095] 本实施例中,制备的所述显示面板100可以是具有不同弯折类型的柔性OLED显示面板,如图3所示。所述显示面板100中所述有机物层120具有粒径大小沿第一无机物层110指向所述第二无机物层130的方向梯度分布的所述吸湿剂颗粒121,能有效的提高所述封装薄膜10的阻水特性,提高所述显示面板100的使用寿命。

[0096] 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。

[0097] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,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,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

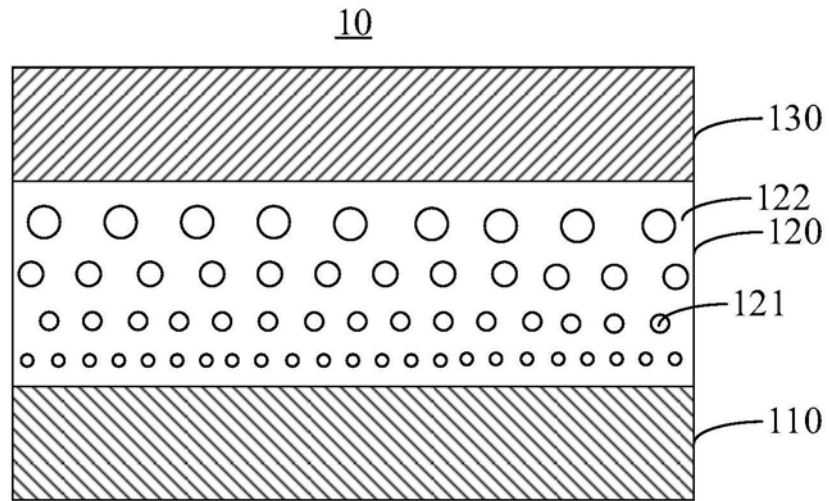


图1

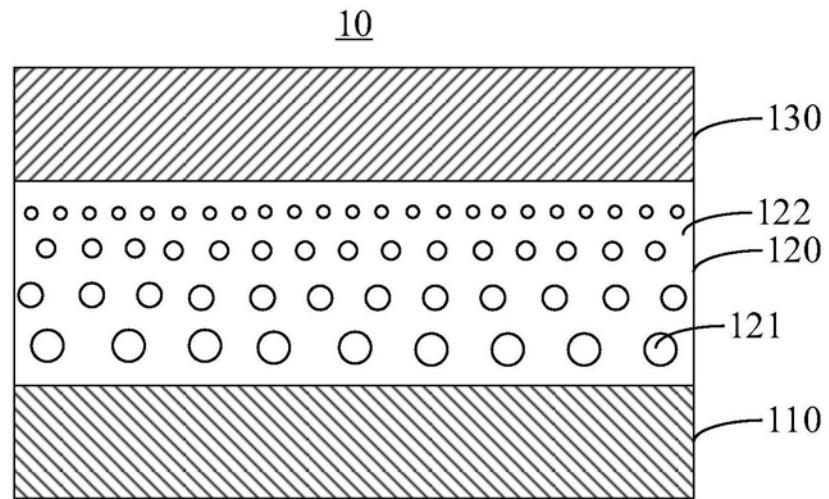


图2

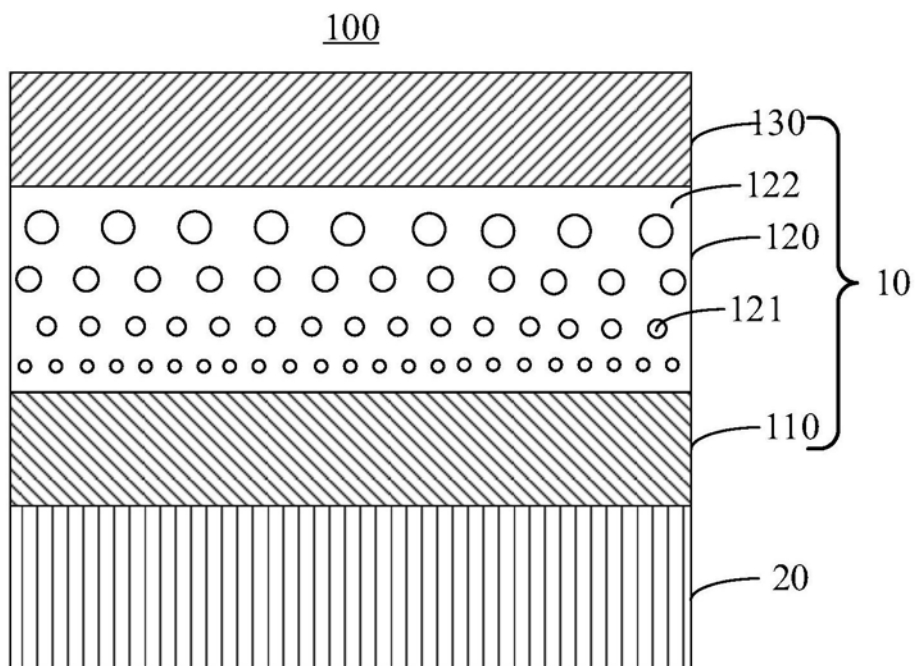


图3

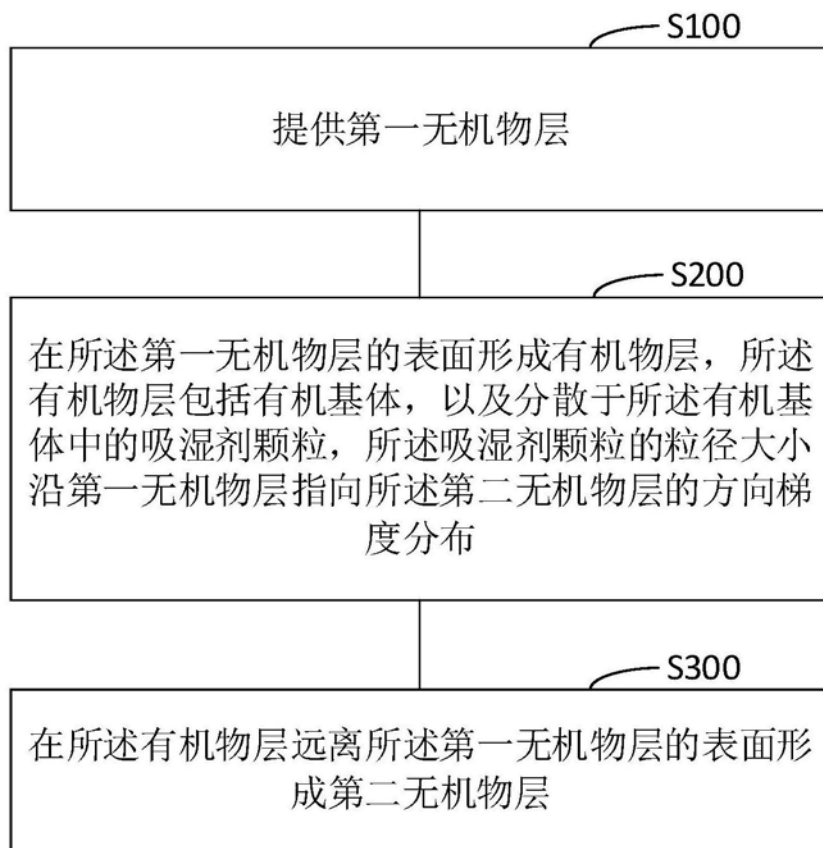


图4

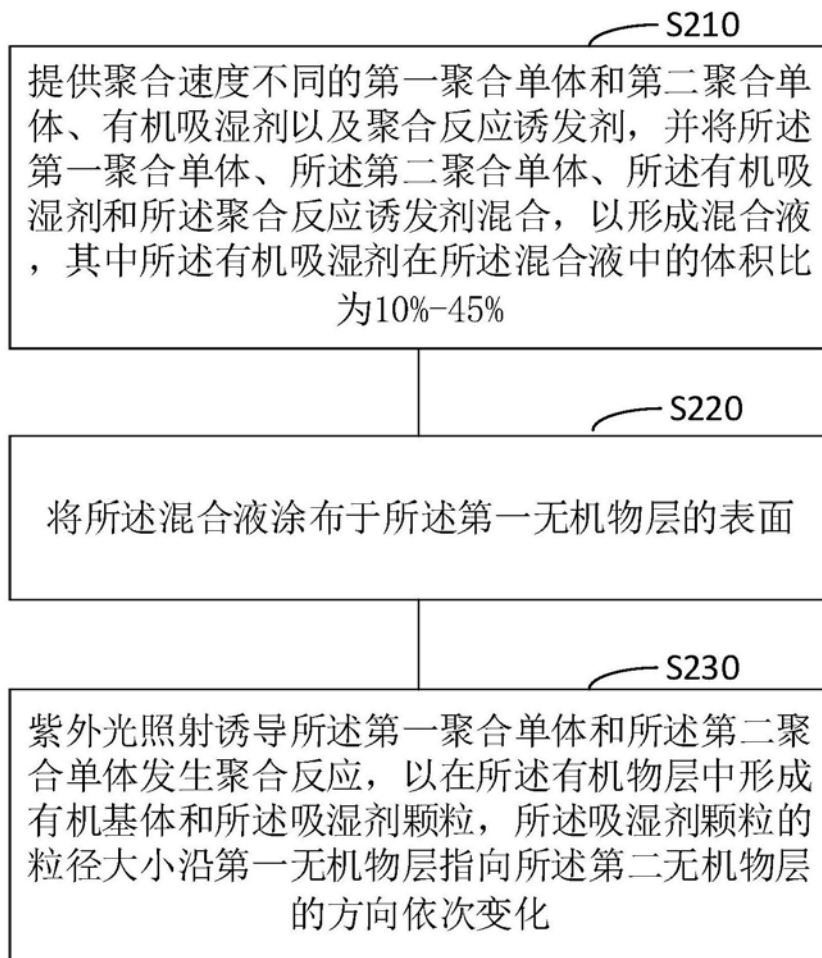


图5

专利名称(译)	封装薄膜及其制备方法、显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	CN109713154A	公开(公告)日	2019-05-03
申请号	CN201811418974.6	申请日	2018-11-26
[标]发明人	宋平		
发明人	宋平		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请涉及一种封装薄膜及其制备方法、显示面板及其制备方法。所述封装薄膜包括层叠设置的第一无机物层、有机物层和第二无机物层。所述有机物层中包括有机基体和吸湿剂颗粒。所述吸湿剂颗粒的粒径大小沿所述第一无机物层指向所述第二无机物层的方向梯度分布。所述有机物层具有沿所述第一无机物层指向所述第二无机物层的方向梯度分布的吸湿剂颗粒可以充分的提高所述有机物层的韧性和阻水特性。本申请提供的所述封装薄膜可以应用在柔性OLED显示屏的封装薄膜中。在所述封装薄膜发生弯折的过程中不易断开，能够很好的防止水分子的侵蚀，避免所述封装薄膜性能的劣化。

