



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109713156 A
(43)申请公布日 2019.05.03

(21)申请号 201811451880.9

(22)申请日 2018.11.30

(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 刘贞祥 邢爱民 陈伟伟 王金华
魏晓婷

(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)

H01L 27/32(2006.01)

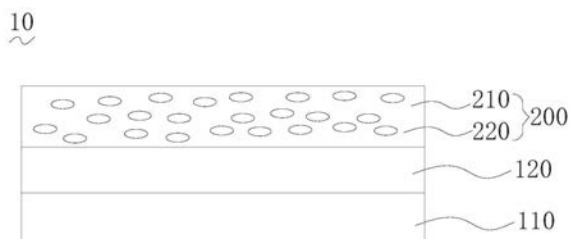
权利要求书2页 说明书10页 附图1页

(54)发明名称

显示面板及其制备方法和显示终端

(57)摘要

本发明涉及一种显示面板及其制备方法和显示终端,其中该显示面板包括基板、发光元件和薄膜封装结构;薄膜封装结构设于发光元件上以用于封装发光元件,薄膜封装结构至少包括复合封装薄膜层,复合封装薄膜层包括含有第一材料的基体和含有第二材料的增强相,第一材料和第二材料在基体和增强相的界面处形成分子间氢键和/或分子内化学键;第二材料在基体中定向分布。该薄膜封装结构中的复合封装薄膜层,可替代传统的有机无机叠层的薄膜封装结构单独用于封装发光元件,增强相和基体通过分子间氢键或分子内化学键作用促使增强相在基体中分散并结合,且第二材料在基体中定向分布,提高了基体和增强相之间的强度和基体的致密度,进而提高了封装性能。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:

基板;

发光元件,设置于所述基板上;及

薄膜封装结构,设于所述发光元件上以用于封装所述发光元件,所述薄膜封装结构至少包括复合封装薄膜层,所述复合封装薄膜层包括含有第一材料的基体和含有第二材料的增强相,所述第一材料和所述第二材料在所述基体和所述增强相的界面处形成分子间氢键和/或分子内化学键;所述第二材料在所述基体中定向分布。

2. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一材料为聚酰亚胺、丙烯酸树脂、硅碳氧化物、环氧树脂中的至少一种,所述第二材料含有氨基基团,所述第一材料和所述第二材料在所述基体和所述增强相的界面处形成分子间氢键。

3. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一材料为环氧树脂,所述第二材料含有氨基基团,所述第一材料的环氧基团和所述第二材料的氨基基团在所述基体和所述增强相的界面处形成分子内化学键。

4. 如权利要求2或3所述的显示面板,其特征在于,所述第二材料为氨基化二氧化硅纳米片、氨基化二氧化硅纳米线和氨基化氧化石墨烯中的至少一种;

所述第二材料为氨基化二氧化硅纳米片时,所述氨基化二氧化硅纳米片在所述基体中以其片层面与所述发光元件的表面平行分布;

所述第二材料为氨基化二氧化硅纳米线时,所述氨基化二氧化硅纳米线在所述基体中以其长度方向与所述发光元件的表面平行分布;

所述第二材料为氨基化氧化石墨烯时,所述氨基化氧化石墨烯在所述基体中以其层平面与所述发光元件的表面平行分布。

5. 如权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述第一材料为环氧树脂,所述基体由所述第一材料形成;所述第二材料为氨基化二氧化硅纳米片、氨基化二氧化硅纳米线或氨基化氧化石墨烯,所述增强相由所述第二材料形成。

6. 如权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述增强相的质量为所述基体和所述增强相的质量总和的0.05%~3%。

7. 如权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述增强相的质量为所述基体和所述增强相的质量总和的0.1%~0.5%。

8. 如权利要求2、3或5所述的显示面板,其特征在于,所述环氧树脂为脂环族缩水甘油醚环氧树脂、聚氨酯改性环氧树脂及双酚A环氧树脂中的至少一种。

9. 一种显示面板的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

在基板上形成发光元件;及

在所述发光元件上形成薄膜封装结构;

其中,所述薄膜封装结构的形成步骤包括:

将增强相的材料分散于有机溶剂中,再分散于基体的材料中以形成预混物;所述基体的材料含有第一材料,所述增强相的材料含有第二材料,所述第一材料和所述第二材料能够形成分子间氢键和/或分子内化学键;

将所述预混物中的所述第二材料在所述基体的材料中定向分布,并涂覆于所述发光元件上,固化以形成复合封装薄膜层。

10. 如权利要求9所述的显示面板的制备方法,其特征在于,将所述预混物中的所述第二材料在所述基体的材料中定向分布的具体为:采用铸带成型法将所述预混物经过长扁弯管处理或经旋转处理,以使所述第二材料在所述基体的材料中定向分布。

11. 如权利要求10所述的显示面板的制备方法,其特征在于,将所述预混物中的所述第二材料在所述基体的材料中定向分布,并涂覆于所述发光元件上的步骤包括:

将所述预混物除去所述有机溶剂后,采用铸带成型法将除去所述有机溶剂的预混物经过长扁弯管定向分布,并涂覆于所述发光元件上;或

将所述预混物直接采用旋涂方式涂覆于所述发光元件上。

12. 如权利要求9~11任一项所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述固化采用准分子激光退火,所述固化的温度为80℃~100℃。

13. 一种显示终端,其特征在于,包括权利要求1~8任一项所述的显示面板。

显示面板及其制备方法和显示终端

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种显示面板及其制备方法和显示终端。

背景技术

[0002] 近年来,随着智能终端设备和可穿戴设备的技术发展,对于显示的需求越来越多样化。诸如OLED(Organic Light-Emitting Diode,OLED)有机发光二极管显示器具有自发光性能,相比液晶显示屏省去了较为耗能的背光模组,因此具有更节能的优点。OLED器件放置在空气中极易受到外界水氧气体的侵入,导致OLED器件性能受到影响,因此OLED器件完成后需要进行封装工艺。

[0003] 目前业界采用最多的是薄膜封装(Thin-Film Encapsulation,TFE)。薄膜封装是适用于窄边框和柔性OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)面板的封装技术,典型的薄膜封装结构由无机复合封装薄膜层和有机复合封装薄膜层交叠重复组成,其中无机复合封装薄膜层提供阻隔性能,有机复合封装薄膜层提供韧性。然而对于尺寸较大的显示面板,例如中大型尺寸的显示面板来说,采用薄膜封装需大面积地采用无机层,将大大降低TFE的韧性,使其只适用于硬性屏,且无机层的应力大、受力容易破碎,因此对于尺寸较大的显示面板来说,TFE的适用性和封装性能较差。

发明内容

[0004] 基于此,有必要提供一种适用性和封装性能较好的显示面板及其制备方法和显示终端。

[0005] 根据本发明的一个方面,提供了一种显示面板,基板;

[0006] 发光元件,设置于所述基板上;

[0007] 薄膜封装结构,设于所述发光元件上以用于封装所述发光元件,所述薄膜封装结构至少包括复合封装薄膜层,所述复合封装薄膜层包括含有第一材料的基体和含有第二材料的增强相,所述第一材料和所述第二材料在所述基体和所述增强相的界面处形成分子间氢键和/或分子内化学键;所述第二材料在所述基体中定向分布。

[0008] 本发明显示面板的薄膜封装结构中的复合封装薄膜层,可替代传统的有机无机叠层的薄膜封装结构单独用于封装发光元件。具体地,该显示面板的复合封装薄膜层包括含有第一材料的基体和含有第二材料的增强相,所述第一材料和所述第二材料在所述基体和所述增强相的界面处形成分子间氢键或分子内化学键;如此增强相和基体通过分子间氢键或分子内化学键作用促使增强相在基体中分散并结合,且第二材料在基体中定向分布,提高了基体和增强相之间的强度和基体的致密度,进而提高了复合封装薄膜层的封装性能;如此避免了传统的有机无机叠层的薄膜封装结构的适用性和封装性能较差的问题,其适用性和封装性能较好,可广泛应用于柔性屏和硬性屏的封装,特别适用于尺寸较大的显示面板。

[0009] 可理解,在一些实施例中,也可将上述复合封装薄膜层与传统的有机无机叠层的

薄膜封装结构结合使用。例如,采用本发明的复合封装薄膜层替代传统的有机无机叠层的薄膜封装结构中的一层或多层,或将本发明的复合封装薄膜层设置在传统的有机无机叠层的薄膜封装结构中,等等。

[0010] 在其中一个实施例中,所述第一材料为聚酰亚胺、丙烯酸树脂、硅碳氧化物、环氧树脂中的至少一种,所述第二材料含有氨基基团,所述第一材料和所述第二材料在所述基体和所述增强相的界面处形成分子间氢键;

[0011] 在其中一个实施例中,所述第一材料为环氧树脂,所述第二材料含有氨基基团,所述第一材料的环氧基团和所述第二材料的氨基基团在所述基体和所述增强相的界面处形成分子内化学键。

[0012] 在其中一个实施例中,所述第二材料为氨基化二氧化硅纳米片、氨基化二氧化硅纳米线和氨基化氧化石墨烯中的至少一种;

[0013] 所述第二材料为氨基化二氧化硅纳米片时,所述氨基化二氧化硅纳米片在所述基体中以其片层面与所述发光元件的表面平行分布;

[0014] 所述第二材料为氨基化二氧化硅纳米线时,所述氨基化二氧化硅纳米线在所述基体中以其长度方向与所述发光元件的表面平行分布;

[0015] 所述第二材料为氨基化氧化石墨烯时,所述氨基化氧化石墨烯在所述基体中以其层平面与所述发光元件的表面平行分布。

[0016] 在基体中添加定向分布的氨基化二氧化硅纳米片、氨基化二氧化硅纳米线和氨基化氧化石墨烯中的至少一种作为氨基化的无机增强相,一方面利用无机增强相本身的强度提高基体的稳定性,另一方面利用氨基化的无机增强相的氨基与聚酰亚胺、丙烯酸树脂、硅碳氧化物、环氧树脂形成分子间氢键,或利用氨基化的无机增强相与环氧树脂的环氧基发生亲核加成反应形成分子内的共价化学键,如此使得增强相对基体具有较好的钉扎作用,避免了第一材料的高分子长链之间振动导致间距增大从而降低水氧阻隔性能的问题,提高了基体和增强相之间的强度和基体的致密度;同时结合无机增强相的定向分布,提高了无机增强相本身的水氧阻隔性能,进而提高了显示面板的封装性能,特别适用于尺寸较大的显示面板。该复合封装薄膜层的柔性和阻隔性能均较好,因此其适用性较好,可广泛应用于柔性屏和硬性屏的封装,且还可取代传统的薄膜封装结构单独用于封装。

[0017] 在其中一个实施例中,所述第一材料为环氧树脂,所述基体由所述第一材料形成;所述第二材料为氨基化二氧化硅纳米片、氨基化二氧化硅纳米线或氨基化氧化石墨烯,所述增强相由所述第二材料形成。此时,第一材料和第二材料之间可在所述基体和所述增强相的界面处形成分子间氢键或分子内化学键。优选地,第一材料和第二材料之间可在所述基体和所述增强相的界面处形成分子内化学键。优选地,采用透明柔性环氧树脂作为基体,以保证复合封装薄膜层的柔性和透明度。

[0018] 在其中一个实施例中,所述增强相的质量为所述基体和所述增强相的质量总和的0.05%~3%。

[0019] 在其中一个实施例中,所述增强相的质量为所述基体和所述增强相的质量总和的0.1%~0.5%。

[0020] 在其中一个实施例中,所述环氧树脂为脂环族缩水甘油醚环氧树脂、聚氨酯改性环氧树脂及双酚A环氧树脂中的至少一种。

- [0021] 根据本发明的另一个方面,提供了一种显示面板的制备方法,包括以下步骤:
- [0022] 在基板上形成发光元件;及
- [0023] 在所述发光元件上形成薄膜封装结构;
- [0024] 其中,所述薄膜封装结构的形成步骤包括:
- [0025] 将增强相的材料分散于有机溶剂中,再分散于基体的材料中以形成预混物;所述基体的材料含有第一材料,所述增强相的材料含有第二材料,所述第一材料和所述第二材料能够形成分子间氢键和/或分子内化学键;
- [0026] 将所述预混物中的第二材料在所述基体的材料中定向分布,并涂覆于所述发光元件上,固化以形成复合封装薄膜层。
- [0027] 可理解,固化后,包含第一材料在内的基体材料形成基体,包含第二材料在内的增强相材料形成增强相,第一材料和第二材料在基体和增强相的界面处形成分子间氢键或分子内化学键;第二材料在基体内定向分布。
- [0028] 在其中一个实施例中,将所述预混物中的所述第二材料在所述基体的材料中定向分布的具体为:采用铸带成型法将所述预混物经过长扁弯管处理或经旋转处理,以使所述第二材料在所述基体的材料中定向分布。
- [0029] 在其中一个实施例中,将所述预混物中的所述第二材料在所述基体的材料中定向分布,并涂覆于所述发光元件上的步骤包括:
- [0030] 将所述预混物除去所述有机溶剂后,采用铸带成型法将除去所述有机溶剂的预混物经过长扁弯管定向分布,并涂覆于所述发光元件上;或
- [0031] 将所述预混物直接采用旋涂方式涂覆于所发光元件上。
- [0032] 在其中一个实施例中,所述固化采用准分子激光退火,所述固化的温度为80℃~100℃。
- [0033] 根据本发明的另一个方面,提供了一种显示终端,包括上述的显示面板。

附图说明

- [0034] 图1为一实施方式的显示面板的结构示意图;
- [0035] 图2为实施例1制得的预混物的微观结构示意图;
- [0036] 图3为实施例1制得显示面板的复合封装薄膜层的垂直于基板的剖面的扫描电镜图谱。

具体实施方式

[0037] 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。

[0038] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0039] 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“和/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。

[0040] 基于中大型尺寸的显示面板,TFE的适用性和封装性能较差的技术问题,本发明人进行了大量的研究实验,本发明显示面板另辟蹊径,采用了一种新的薄膜封装结构,该薄膜封装结构可采用一种单层复合封装薄膜层替代传统的有机无机叠层的薄膜封装结构;进而还提供了一种该薄膜封装结构及显示面板的制备方法。

[0041] 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。

[0042] 图1示出了一实施方式的显示面板的结构示意图,便于描述,附图仅示出了与本发明实施方式相关的结构。

[0043] 请参照附图1,本发明提供了一实施方式的显示面板10。该显示面板10包括基板110、发光元件120及薄膜封装结构。

[0044] 发光元件120设于基板110上。可理解,发光元件120可为OLED有机发光二极管,此时基板110和发光元件120可统称为有机电致发光器件。

[0045] 薄膜封装结构设于发光元件120上以用于封装发光元件120。薄膜封装结构至少包括复合封装薄膜层200。

[0046] 本发明一实施方式进一步提供了该复合封装薄膜层200的结构及其制备方法。

[0047] 复合封装薄膜层200包括含有第一材料的基体210和含有第二材料的增强相220。第一材料和第二材料在基体210和增强相220的界面处形成分子间氢键和/或分子内化学键。且第二材料在基体210中定向分布。

[0048] 本发明显示面板10的薄膜封装结构中的复合封装薄膜层200,可替代传统的有机无机叠层的薄膜封装结构单独用于封装发光元件120。具体地,该显示面板10的复合封装薄膜层200包括含有第一材料的基体210和含有第二材料的增强相220,所述第一材料和所述第二材料在所述基体210和所述增强相220的界面处形成分子间氢键或分子内化学键;如此增强相220和基体110通过分子间氢键或分子内化学键作用促使增强相220在基体210中分散并结合,且第二材料在基体210中定向分布,提高了基体210和增强相220之间的强度和基体的致密度,进而提高了复合封装薄膜层200的封装性能;如此避免了传统的有机无机叠层的薄膜封装结构的适用性和封装性能较差的问题,其适用性和封装性能较好,可广泛应用于柔性屏和硬性屏的封装,特别适用于尺寸较大的显示面板。

[0049] 可理解,在一些实施例中,也可将上述复合封装薄膜层200与传统的有机无机叠层的薄膜封装结构结合使用。例如,采用本发明的复合封装薄膜层200替代传统的有机无机叠层的薄膜封装结构中的一层或多层,例如替代传统的有机无机叠层的薄膜封装结构中的有机层或无机层;或将本发明的复合封装薄膜层设置在传统的有机无机叠层的薄膜封装结构中等等,在此不作限制。

[0050] 在其中一个实施例中,第一材料为有机材料。

[0051] 在其中一个实施例中,第一材料为聚酰亚胺、丙烯酸树脂、硅碳氧化物、环氧树脂中的至少一种,第二材料含有氨基基团,第一材料和第二材料在基体和增强相的界面处形成分子间氢键。聚酰亚胺、丙烯酸树脂、硅碳氧化物、环氧树脂为优良的有机封装材料,将其

作为基体210,使得第二材料在该基体210中定向分布并与基体210中的第一材料在基体210和增强相220的界面处形成分子间氢键,可获得阻隔和韧性均较佳的复合封装薄膜层200。

[0052] 在其中一个实施例中,第一材料为环氧树脂,第二材料含有氨基基团,第一材料的环氧基团和第二材料的氨基基团在基体210和增强相220的界面处形成分子内化学键。也就是说,当第一材料为环氧树脂或含有环氧树脂时,环氧树脂和第二材料之间可在基体210和增强相220的界面处形成分子间氢键或分子内化学键;或者环氧树脂和第二材料之间同时存在分子间氢键和分子内化学键。优选地,第一材料和第二材料之间可在基体210和增强相220的界面处形成分子内化学键。优选地,采用透明柔性环氧树脂作为基体210,以保证复合封装薄膜层200的柔性和透明度。

[0053] 进一步地,环氧树脂可为脂环族缩水甘油醚环氧树脂、聚氨酯改性环氧树脂及双酚A环氧树脂中的至少一种;优选脂环族缩水甘油醚环氧树脂。

[0054] 在其中一个实施例中,第二材料为氨基化二氧化硅纳米片、氨基化二氧化硅纳米线和氨基化氧化石墨烯中的至少一种。

[0055] 可理解,氨基化二氧化硅纳米片、氨基化二氧化硅纳米线和氨基化氧化石墨烯可通过对二氧化硅纳米片、二氧化硅纳米线和氧化石墨烯采用氨基化试剂处理得到。例如氨基化试剂可为氨基硅烷化试剂,或苯二胺和乙二胺处理等含双氨基有机物。具体地,氨基硅烷化试剂可为3-氨基丙基三乙氧基硅烷,处理步骤可为:将二氧化硅纳米片、二氧化硅纳米线或氧化石墨烯在80℃置于3-氨基丙基三乙氧基硅烷的乙醇水溶液中浸泡,然后将其取出,干燥。由于二氧化硅纳米片、二氧化硅纳米线或氧化石墨烯的表面在水溶液中形成羟基,因此3-氨基丙基三乙氧基硅烷中的乙氧基和二氧化硅表面的羟基作用,从而使得二氧化硅表面氨基化。此外,氧化石墨烯的氨基化采用苯二胺和乙二胺处理等含双氨基有机物进行处理的步骤与上述处理步骤类似,且其条件更加温和,更加适合形成显示面板。

[0056] 增强相220的第二材料在基体210中定向分布是指各增强相220的第二材料在基体210中基本成一个方向分布,以实现一个能量最低的状态。如此制得的复合封装薄膜层200为具有有序微结构的复合材料,其具有较好的阻隔水氧性能。具体地,在发光元件120的待封装的表面形成复合封装薄膜层200,因此如图1所示,增强相220的第二材料以氨基化二氧化硅纳米片为例,氨基化二氧化硅纳米片在基体210中以其片层面与发光元件120的表面平行分布,各氨基化二氧化硅纳米片均基本以该方式分布形成定向分布。

[0057] 第二材料为氨基化二氧化硅纳米线时,氨基化二氧化硅纳米线在基体210中以其长度方向与发光元件120的表面平行分布;

[0058] 第二材料为氨基化氧化石墨烯时,氨基化氧化石墨烯在基体210中以其层平面与发光元件120的表面平行分布。

[0059] 在基体210中添加定向分布的氨基化二氧化硅纳米片、氨基化二氧化硅纳米线和氨基化氧化石墨烯中的至少一种作为氨基化的无机增强相,一方面利用无机增强相本身的强度提高基体的稳定性,另一方面利用氨基化的无机增强相的氨基与聚酰亚胺、丙烯酸树脂、硅碳氧化物、环氧树脂形成分子间氢键,或利用氨基化的无机增强相与环氧树脂的环氧基发生亲核加成反应形成分子内的共价化学键,如此使得增强相220对基体210具有较好的钉扎作用,避免了第一材料的高分子长链之间振动导致间距增大从而降低水氧阻隔性能的问题,提高了基体210和增强相220之间的强度和基体210的致密度;同时结合无机增强相的

定向分布,提高了无机增强相本身的水氧阻隔性能,进而提高了显示面板的封装性能,特别适用于尺寸较大的显示面板。该复合封装薄膜层200的柔性和阻隔性能均较好,因此其适用性较好,可广泛应用于柔性屏和硬性屏的封装,且还可取代传统的薄膜封装结构单独用于封装。

[0060] 可理解,在一些实施例中,基体210可仅由第一材料形成;在一些实施例中,增强相220也可仅由第二材料形成。在其他一些实施例中,基体210中除第一材料还可包括其他材料,增强相220中除第二材料还可包括其他材料,例如其他适用于封装的材料。

[0061] 具体在如图1所示的示例中,第一材料为环氧树脂,基体210由第一材料形成;第二材料为氨基化二氧化硅纳米片、氨基化二氧化硅纳米线或氨基化氧化石墨烯,增强相220由第二材料形成。此时,第一材料和第二材料之间可在基体210和增强相220的界面处形成分子间氢键或分子内化学键。即,该复合封装薄膜层200包括基体210和增强相220。其中,基体210为透明柔性环氧树脂,增强相220为氨基化二氧化硅纳米片、氨基化二氧化硅纳米线和氨基化氧化石墨烯中的至少一种。

[0062] 如此制得的复合封装薄膜层200为具有有序微结构的环氧树脂基复合材料,其具有较好的阻隔水氧性能。特别是如图1所示的氨基化二氧化硅纳米片,相比氨基化二氧化硅纳米线,具有更好的水氧阻隔性能,相比氨基化氧化石墨烯,具有不可替代的价格优势。采用氨基化二氧化硅纳米片作为增强相220,在垂直于发光元件120的待封装的表面或基板110上,氨基化二氧化硅纳米片能最大程度地发挥其水氧性能,进而显著提高其封装性能。因此增强相220优选为氨基化二氧化硅纳米片。

[0063] 该显示面板10的复合封装薄膜层200,采用透明柔性环氧树脂作为基体210,以保证复合封装薄膜层200的柔性和透明度;同时在基体210中添加定向分布的氨基化二氧化硅纳米片、氨基化二氧化硅纳米线和氨基化氧化石墨烯中的至少一种作为氨基化的无机增强相,一方面利用无机增强相本身的强度提高环氧树脂分子链之间的稳定性,另一方面利用增强相220的氨基与环氧树脂的环氧基发生亲核加成反应形成共价键合,如此使得增强相220对环氧树脂的高分子长链具有较好的钉扎作用,避免了高分子长链之间振动导致间距增大从而降低水氧阻隔性能的问题,提高了基体210和增强相220之间的强度和基体210的致密度;同时结合无机增强相的定向分布,提高了无机增强相本身的水氧阻隔性能,进而提高了显示面板10的封装性能,特别适用于中大型尺寸的显示面板10。

[0064] 值得说明的是,该复合封装薄膜层200由于基体210采用透明柔性环氧树脂,本身具有较好的柔性,在受到外界冲击时不易破损;此外,由于基体210中添加有增强相220,在受到外力冲击时,可通过无机增强相上高分子长链的偏移、甚至是无机增强相的破碎和高分子长链对微裂纹的偏转,使得微裂纹不会再沿着原方向进行扩散,致使应力分散,同时还可延长裂纹扩展路径,进而消耗更多的冲击能量,提高裂纹激活能,进而进一步提高复合封装薄膜层200的韧性,从而进一步提高了显示面板10的封装性能。

[0065] 该复合封装薄膜层200的适用性较好,可广泛应用于柔性屏和硬性屏的封装,且还可取代传统的薄膜封装结构单独用于封装。该复合封装薄膜层200直接用于封装,一次成型,相比多层叠加的薄膜封装结构,不仅可减薄复合封装薄膜层200的厚度,且封装性能大大提高,进而大大提高产品良率。在本具体示例中,该复合封装薄膜层直200接形成于发光元件220的待封装的表面上,如此可避免传统薄膜封装结构的有机无机交叠的膜层结构较

厚、工序较多致使良率降低的问题。

[0066] 当然可理解,该复合封装薄膜层200也可与其他复合封装薄膜层组合使用。可理解,在一些实施例中,也可将上述复合封装薄膜层与传统的有机无机叠层的薄膜封装结构结合使用。例如,采用本发明的复合封装薄膜层替代传统的有机无机叠层的薄膜封装结构中的一层或多层,或将本发明的复合封装薄膜层设置在传统的有机无机叠层的薄膜封装结构中,等等。

[0067] 进一步地,复合封装薄膜层200的厚度可为7.5微米~8.5微米。而常规的薄膜封装结构的总厚度为18微米~26微米。

[0068] 在其中一个实施例中,增强相220的质量为基体210和增强相220的质量总和的0.05%~3%。增强相220的质量在基体210和增强相220的质量总和的比值太低,则增强相220的作用较小,而增强相220的质量在基体210和增强相220的质量总和的比值太高,则会导致增强相220大量地团聚,进而影响封装性能。因此控制该比值在该范围内可得到较好的封装性能。进一步优选地,增强相220的质量为基体210和增强相220的质量总和的0.1%~0.5%。

[0069] 更优选地,当基体210为脂环族缩水甘油醚环氧树脂,且增强相220为氨基化二氧化硅纳米片时,增强相220的质量为基体210和增强相220的质量总和的0.1%。

[0070] 本发明一实施方式还提供了上述显示面板的制备方法,包括如下步骤:在基板上形成发光元件;及在发光元件上形成薄膜封装结构。薄膜封装结构的形成步骤包括制备复合封装薄膜层200的步骤。

[0071] 具体提供了该复合封装薄膜层200的制备方法。该制备方法包括以下步骤S1~S2。

[0072] 步骤S1:将增强相220的材料分散于有机溶剂中,再分散于基体210的材料中以形成预混物;其中基体210的材料含有前述第一材料,增强相220的材料含有前述第二材料。第一材料和所述第二材料能够形成分子间氢键和/或分子内化学键。

[0073] 可理解,增强相220的材料可通过自购或自行制备。例如氨基化二氧化硅纳米片可通过氨基化硅烷试剂和二氧化硅作用制得。具体地,以如下方法制得的氨基化二氧化硅纳米片为优:在乙醇水溶液和80℃下,将 γ -氨丙基三乙氧基硅烷和二氧化硅纳米片作用,以使二氧化硅纳米片氨基化,制得氨基化二氧化硅纳米片。

[0074] 在其中一个实施例中,有机溶剂可为丙酮等易挥发的有机溶剂。将分散于有机溶剂的增强相220分散于基体210的材料中,可采用超声辅助分散,形成无序且未固化的预混物。

[0075] 步骤S2:将预混物中的增强相220的第二材料在基体210的材料中定向分布,并涂覆于发光元件120的表面上,固化以形成复合封装薄膜层200。

[0076] 可理解,固化后,包含第一材料在内的基体材料形成基体210,包含第二材料在内的增强相材料形成增强相220,第一材料和第二材料在基体210和增强相220的界面处形成分子间氢键或分子内化学键;第二材料在基体210内定向分布。

[0077] 步骤S2通过定向分布和固化得到有序且固化的复合封装薄膜层200。

[0078] 在其中一个实施例中,将预混物中的增强相220的第二材料在基体210的材料中定向分布的方式为:采用铸带成型法将预混物经过长扁弯管处理或采用旋转处理,以使第二材料在基体210的材料中定向分布。

[0079] 进一步地,在一具体示例中,将预混物中的第二材料在基体210的材料中定向分布,并涂覆于发光元件120上的步骤可包括:将预混物除去有机溶剂后,采用铸带成型法将除去有机溶剂的预混物经过长扁弯管定向分布,并涂覆于待封装器件的表面上。具体地,此时涂覆可采用silt等常规涂覆方式即可,而不需采用旋涂,当然在一些示例中也可采用铸带成型法和旋涂结合的方式。

[0080] 具体地,可通过控制除去有机溶剂的预混物经过长扁弯管的流速,较好地控制增强相220在基体210中的定向分布。除去有机溶剂的预混物经过长扁弯管的流速优选控制为7cm/s~9cm/s。具体地,除去有机溶剂可采用抽取真空加速挥发的方式等等。

[0081] 进一步地,在另一具体示例中,将预混物中的增强相220的第二材料在基体210的材料中定向分布,并涂覆于待封装器件的表面上步骤可包括:将预混物直接采用旋涂方式涂覆于发光元件上。采用旋涂方式可在涂覆的同时使增强相220的第二材料定向分布。此外,采用旋涂可避免长扁管设备的使用,且不需要购买slit式涂布设备。

[0082] 在其中一个实施例中,步骤S2中固化采用准分子激光退火,固化的温度为80℃~100℃。准分子激光属于冷激光,无热效应,固化温度低且可瞬间固化,因此采用该方式固化,可最大限度降低对有机发光器件的有机发光材料等膜层的影响,进而保证显示面板10的性能稳定性。此外,由于基体210中添加有增强相220还可在固化时对待封装的有机发光器件起到一定的隔热作用。

[0083] 该复合封装薄膜层200的制备方法相比多层叠加的薄膜封装结构的制备工序,工艺简单,制得的复合封装薄膜层200直接用于封装,一次成型,相比多层叠加的薄膜封装结构,不仅可减薄复合封装薄膜层200的厚度,且封装性能大大提高,进而大大提高显示面板10的产品良率;特别适用于中大型尺寸的显示面板10。

[0084] 本发明一实施方式还提供了一种显示终端,包括上述任一显示面板。

[0085] 一些实施例中,该显示终端可为平板电脑、手机、电视、电脑等等。

[0086] 一些实施例中,该显示装置包括显示面板10及控制单元,该控制单元用于向显示面板10传输显示信号。

[0087] 以下为具体实施例。

[0088] 实施例1

[0089] 一种显示面板,包括基板及依次设于基板上的发光元件和薄膜封装结构。其中,发光元件为OLED有机发光二极管,基板和发光元件可统称为有机电致发光器件。

[0090] 该薄膜封装结构由复合封装薄膜层组成,该复合封装薄膜层包括基体和增强相。其中,基体的材料为脂环族缩水甘油醚环氧树脂,具体为CER-170系脂环族缩水甘油醚环氧树脂,其为透明柔性环氧树脂;增强相的材料为氨基化二氧化硅纳米片。增强相在基体中定向分布,如图1所示,且增强相的质量为基体和增强相的质量总和的0.1%。

[0091] 该复合封装薄膜层制备方法如下:将增强相的材料分散于丙酮中,再采用超声辅助分散于基体的材料中以形成预混物,如图2所示,增强相的材料在基体中呈无序分布状态;将预混物直接采用旋涂方式涂覆于有机电致发光器件的表面上,采用准分子激光退火,固化的温度为80℃,即得。

[0092] 实施例2

[0093] 实施例2与实施例1基本相同,不同之处在于,增强相的材料的质量为基体和增强

相的材料的质量总和的0.5%。

[0094] 实施例3

[0095] 实施例3与实施例1基本相同,不同之处在于,增强相的材料的质量为基体和增强相的材料的质量总和的0.05%及复合封装薄膜层的制备方法如下:

[0096] 将预混物抽真空4h除去丙酮,借助铸带成型法,使上述预混物流过长扁弯管,使片状增强相定向排布。用slit式涂布方式直接涂到有机电致发光器件表面上。采用准分子激光退火,固化的温度为100℃,即得。

[0097] 实施例4

[0098] 实施例4与实施例1基本相同,不同之处在于,基体的材料为双酚A环氧树脂,增强相的材料质量为基体和增强相的材料质量总和的3%。

[0099] 实施例5

[0100] 实施例5与实施例1基本相同,不同之处在于,复合封装薄膜层中,基体的材料为脂环族缩水甘油醚环氧树脂,其为透明柔性环氧树脂;增强相的材料为氨基化二氧化硅纳米线,增强相在基体中定向分布。增强相的质量为基体和增强相的质量总和的0.1%。

[0101] 实施例6

[0102] 实施例6与实施例1基本相同,不同之处在于,该复合封装薄膜层中,基体的材料为脂环族缩水甘油醚环氧树脂,其为透明柔性环氧树脂;增强相的材料为氨基化氧化石墨烯,增强相在基体中定向分布。增强相的质量为基体和增强相的质量总和的0.1%。

[0103] 实施例7

[0104] 实施例7与实施例1基本相同,不同之处在于,基体的材料为MGC B-100型透明聚酰亚胺树脂,其为含极性官能团透明柔性树脂;增强相的材料为氨基化二氧化硅纳米片。增强相在基体中定向分布,如图1所示,且增强相的质量为基体和增强相的质量总和的0.1%。

[0105] 对比例1

[0106] 一种显示面板,与实施例1的不同在于,采用传统的薄膜封装结构替代实施例1中的复合封装薄膜层。

[0107] 该薄膜封装结构包括依次设于发光元件上的第一无机封装薄膜、有机封装薄膜及第二无机封装薄膜,第一无机封装薄膜和第二无机封装薄膜为厚度1.0微米的二氧化硅;有机封装薄膜为厚度8微米~12微米的脂环族缩水甘油醚环氧树脂。

[0108] 以下为性能测试。

[0109] 将实施例1制得的复合封装薄膜层的垂直于基板的剖面进行形貌表征,图3中尺寸标尺代表10 μ m,放大倍数Mag为1000倍,设备的型号为ZEISS Merlin Compact 62-34,扫描电镜试验的参数:EHT加速电压=20KV,清晰成像时物镜焦距WD=10.9mm,信号A采用In Lens二次电子探测器,扫描旋转角度0°,得到的扫描电镜图谱如图3所示,从图3可知,复合封装薄膜层中的氨基化二氧化硅纳米片在脂环族缩水甘油醚环氧树脂中定向分布。

[0110] 将实施例1~7和对比例1制得的显示面板分别进行双85封装性能测试、薄膜封装结构的厚度测试及薄膜封装结构的弯曲半径测试,测试结果如下表1所示。其中实施例1~7中的薄膜封装结构的为其中的复合封装薄膜层,对比例1的薄膜封装结构的为无机和有机封装薄膜形成的整体薄膜封装结构。

[0111] 表1

[0112]

组别/项目	双 85 封装性能	薄膜封装结构的厚度	薄膜封装结构的弯曲半径
实施例 1	150%	7.5~8.5 微米	微米级
实施例 2	135%	7.5~8.5 微米	微米级
实施例 3	120%	7.5~8.5 微米	微米级
实施例 4	125%	7.5~8.5 微米	微米级
实施例 5	115%	7.5~8.5 微米	微米级
实施例 6	145%	7.5~8.5 微米	微米级
实施例 7	150%	7.5~8.5 微米	微米级
对比例 1	100%	10~14 微米	微米级

[0113] 其中,实施例1~7的双85封装性能是以对比例1的封装性能为基准(定为100%)的性能数据。从表1的数据可见,本发明采用厚度较薄的复合封装薄膜层的封装性能优于对比例1厚度较厚的传统薄膜封装结构。

[0114] 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。

[0115] 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
~

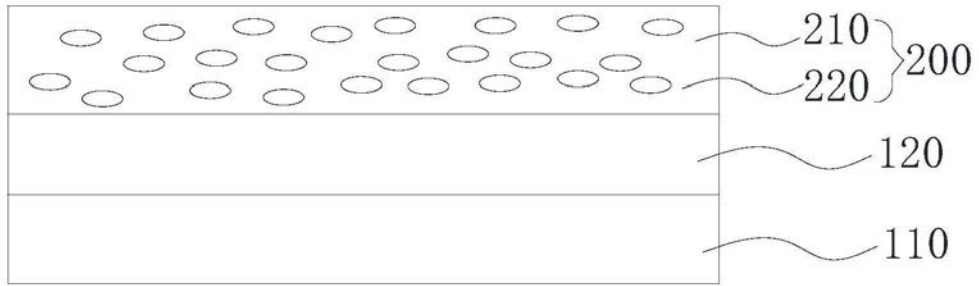


图1

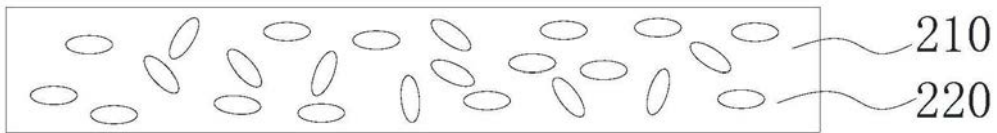


图2

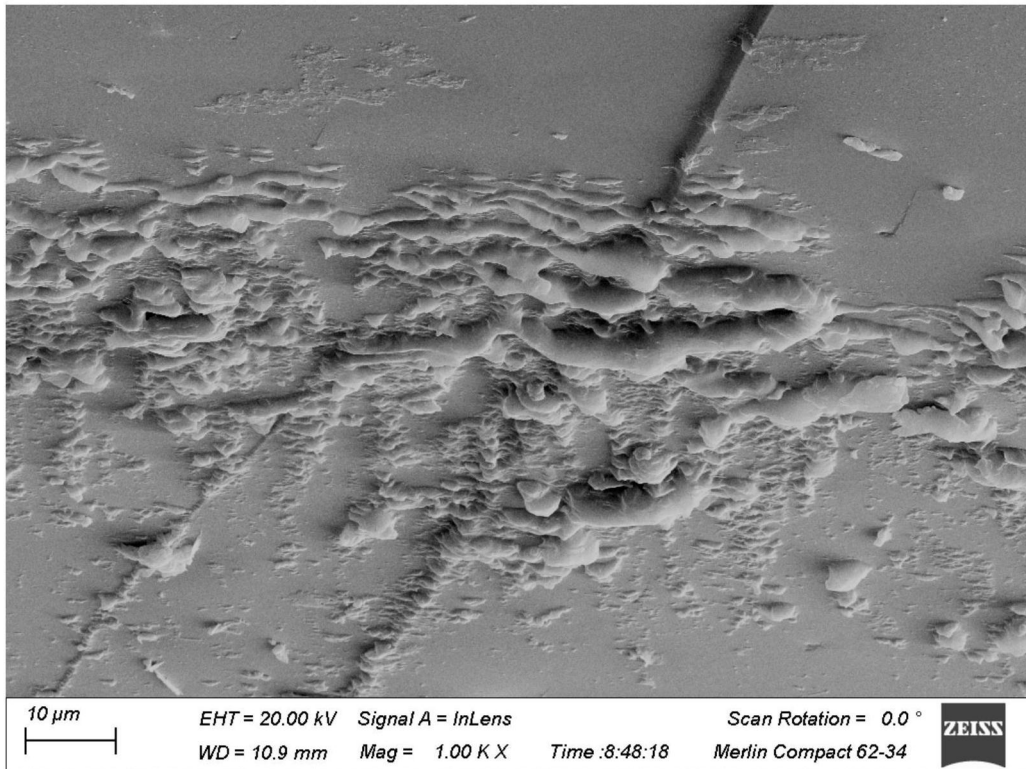


图3

专利名称(译)	显示面板及其制备方法和显示终端		
公开(公告)号	CN109713156A	公开(公告)日	2019-05-03
申请号	CN201811451880.9	申请日	2018-11-30
[标]发明人	刘贞祥 邢爱民 陈伟伟 王金华 魏晓婷		
发明人	刘贞祥 邢爱民 陈伟伟 王金华 魏晓婷		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种显示面板及其制备方法和显示终端，其中该显示面板包括基板、发光元件和薄膜封装结构；薄膜封装结构设于发光元件上以用于封装发光元件，薄膜封装结构至少包括复合封装薄膜层，复合封装薄膜层包括含有第一材料的基体和含有第二材料的增强相，第一材料和第二材料在基体和增强相的界面处形成分子间氢键和/或分子内化学键；第二材料在基体中定向分布。该薄膜封装结构中的复合封装薄膜层，可替代传统的有机无机叠层的薄膜封装结构单独用于封装发光元件，增强相和基体通过分子间氢键或分子内化学键作用促使增强相在基体中分散并结合，且第二材料在基体中定向分布，提高了基体和增强相之间的强度和基体的致密度，进而提高了封装性能。

10
~

