

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410096442.7

[43] 公开日 2006 年 6 月 7 日

[11] 公开号 CN 1784094A

[22] 申请日 2004.12.1

[21] 申请号 200410096442.7

[71] 申请人 中华映管股份有限公司

地址 台湾省台北市中山北路三段二十二号

[72] 发明人 曾启光 阎俊中 汤舜钧 罗世奎
吴界煌

[74] 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司

代理人 王永红

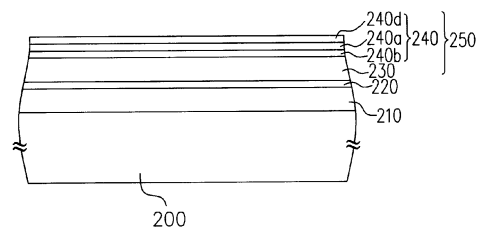
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 5 页

[54] 发明名称

有机电致发光显示面板及其制造方法

[57] 摘要

一种有机电致发光显示面板的制造方法。首先，在基板上形成有机电致发光显示元件，以及在此基板上形成堆栈结构，覆盖住有机电致发光显示元件，其中形成堆栈结构之方法包括先形成有机高分子材料层再形成无机复合层，或是先形成无机复合层，再形成有机高分子材料层，且无机复合层由至少两层以上的无机膜层所构成，而且各无机膜层之间的界面为两无机膜层的混合层。因此，能够防止有机电致发光显示元件受到水气与氧气的破坏。



1. 一种有机电致发光显示面板的制造方法，其特征是包括：

在基板上形成有机电致发光显示元件；以及

在该基板上形成堆栈结构，覆盖住该有机电致发光显示元件，其中形成该堆栈结构之方法包括先形成有机高分子材料层再形成无机复合层，或是先形成无机复合层再形成有机高分子材料层，且该无机复合层由至少两层以上的无机膜层所构成，而且各无机膜层之间的界面为两无机膜层的混合层。

2. 根据权利要求 1 所述之有机电致发光显示面板的制造方法，其特征是形成该无机复合层之方法包括先形成氧化硅层再形成氮氧化硅层，或是先形成氮氧化硅层再形成氧化硅层，且该氧化硅层以及该氮氧化硅层之间的界面为氧化硅与氮氧化硅的混合层。

3. 根据权利要求 1 所述之有机电致发光显示面板的制造方法，其特征是形成该无机复合层之方法包括依次形成第一氧化硅层、氮氧化硅层以及第二氧化硅层，或是依次形成第一氮氧化硅层、氧化硅层以及第二氮氧化硅层。

4. 根据权利要求 1 所述之有机电致发光显示面板的制造方法，其特征是形成该无机复合层之方法包括等离子体扩散沉积法(Plasma Diffusion Deposition Process)。

5. 根据权利要求 1 所述之有机电致发光显示面板的制造方法，其特征是于形成该有机高分子材料层之前，还包括先于该基板上形成透明保护层，覆盖住该有机电致发光显示元件。

6. 根据权利要求 5 所述之有机电致发光显示面板的制造

方法，其特征是该透明保护层之材质为氟化钙或是氟化镁。

7. 根据权利要求 1 所述之有机电致发光显示面板的制造方法，其特征是还包括于该堆栈结构上形成另一有机高分子材料层或是另一无机复合层。

8. 根据权利要求 1 所述之有机电致发光显示面板的制造方法，其特征是还包括于该堆栈结构上形成另一堆栈结构，该另一堆栈结构由有机高分子材料层与无机复合层所构成。

9. 根据权利要求 1 所述之有机电致发光显示面板的制造方法，其特征是该有机高分子材料层之材质是选自二甲苯聚合物(parylene)、丙烯酸(acrylic)、甲基丙烯酸(methacrylic)、聚酯(polyester, PET)、聚对苯二甲酸乙二酯(polyethyleneterephthalate)、聚乙烯(polyethylene, PE)、聚丙烯(polypropylene)及其组合。

10. 根据权利要求 1 所述之有机电致发光显示面板的制造方法，其特征是该有机电致发光显示元件为被动式有机电致发光显示元件或是主动式有机电致发光显示元件。

11. 一种有机电致发光显示面板，其特征是包括：

有机电致发光显示元件，设置在基板上；以及

堆栈结构，覆盖住该有机电致发光显示元件，且堆栈结构由有机高分子材料层以及无机复合层所构成的，其中该无机复合层由至少两层以上的无机膜层所构成，且各无机膜层之间的界面为两无机膜层的混合层。

12. 根据权利要求 11 所述之有机电致发光显示面板，其特征是该无机复合层由氧化硅层以及氮氧化硅层堆栈而成，且该氧化硅层以及该氮氧化硅层之间的界面为氧化硅与氮氧化硅的

混合层。

13. 根据权利要求 11 所述之有机电致发光显示面板，其特征是该无机复合层由第一氧化硅层、氮氧化硅层以及第二氧化硅层堆栈而成，或是由第一氮氧化硅层、氧化硅层以及第二氮氧化硅层堆栈而成。

14. 根据权利要求 11 所述之有机电致发光显示面板，其特征是还包括透明保护层，设置在该有机电致发光显示元件以及该堆栈结构之间。

15. 根据权利要求 14 所述之有机电致发光显示面板，其特征是该透明保护层之材质为氟化钙或是氟化镁。

16. 根据权利要求 11 所述之有机电致发光显示面板，其特征是还包括另一有机高分子材料层或是另一无机复合层，覆盖于该堆栈结构上。

17. 根据权利要求 11 所述之有机电致发光显示面板，其特征是还包括由有机高分子材料层与无机复合层所构成的另一堆栈结构，覆盖于该堆栈结构上。

18. 根据权利要求 11 所述之有机电致发光显示面板，其特征是该有机高分子材料层之材质是选自二甲苯聚合物(parylene)、丙烯酸(acrylic)、甲基丙烯酸(methacrylic)、聚酯(polyester, PET)、聚对苯二甲酸乙二酯(polyethyleneterephthalate)、聚乙烯(polyethylene, PE)、聚丙烯(polypropylene)及其组合。

19. 根据权利要求 11 所述之有机电致发光显示面板，其特征是该有机电致发光显示元件为被动式有机电致发光显示元件

或是主动式有机电致发光显示元件。

有机电致发光显示面板及其制造方法

技术领域

本发明是关于一种显示装置及其制造方法，且特别是关于一种有机电致发光显示面板(Organic Electro-luminescence Display Panel)及其制造方法的发明。

背景技术

由于多媒体社会的急速进步，半导体元件及显示装置的技术也随之具有飞跃性的进步。就显示器而言，由于有机电致发光显示器具有无视角限制、低制造成本、高应答速度(约为液晶的百倍以上)、省电、可使用于便携式机器的直流驱动、工作温度范围大以及重量轻且可随硬设备小型化及薄型化等等，符合多媒体时代显示器的特性要求。因此，有机电致发光显示器具有极大的发展潜力，可望成为下一代的新颖平面显示器。

有机电致发光显示器的发光机制是通过空穴与电子在有机材料层中结合而发射出光子，但由于一般的有机材料大多容易因受潮或氧化而改变其材料特性，进而影响其发光机制，甚至造成发光元件失效，因此在有机电致发光显示面板的制造过程中，如何防止有机材料层受潮氧化是非常重要的课题。

图 1 是一种公知的有机电致发光显示面板之剖面示意图。请参照图 1，传统有机电致发光显示面板 120 利用环氧树脂所

构成的密封胶(sealant)104将基板100与封装盖108加压贴合，再以紫外线照射密封胶104使其固化，以便将有机电致发光元件102封在基板100与封装盖108之间。

然而，由于外部的水气及氧气仍会由密封胶104渗入基板100与封装盖108之间，进而损坏有机电致发光元件102以及其它元件，所以通常会在封装盖108上设置吸水材料块106，以便于吸收渗入的水气。然而此种作法将限制有机电致发光显示面板仅能由底部发光，而无法应用于顶部发光型(top emission)的有机电致发光显示面板。

另一方面，公知的有机电致发光显示面板，因为是通过封装盖108及胶框104组成封合结构的，因此其重量以及厚度不利于面板轻薄化的发展。而且此种封合结构无法应用在使用柔性(flexible)基板的有机电致发光显示面板上。

发明内容

因此，本发明的目的就是提供一种有机电致发光显示面板，可使有机电致发光显示面板轻薄化，并具有柔性且能有效隔绝水气及氧气。

本发明的另一目的是提供一种有机电致发光显示面板的制造方法，可使有机电致发光显示面板对于水气及氧气具有较佳的阻隔效果。

本发明提出一种有机电致发光显示面板的制造方法。首先，在基板上形成有机电致发光显示元件，以及在此基板上形成堆栈结构，覆盖住有机电致发光显示元件，其中形成堆栈结构之方法包括先形成有机高分子材料层再形成无机复合层，或是先

形成无机复合层，再形成有机高分子材料层，且无机复合层由至少两层以上的无机膜层所构成，而且各无机膜层之间的界面为两无机膜层的混合层。

本发明提出一种有机电致发光显示面板，包括基板、有机电致发光显示元件以及堆栈结构。其中，有机电致发光显示元件设置在基板上。堆栈结构覆盖住该有机电致发光显示元件，且堆栈结构由有机高分子材料层以及无机复合层所构成的，其中无机复合层由至少两层以上的无机膜层所构成，且各无机膜层之间的界面为两无机膜层的混合层。

本发明之有机电致发光显示面板因采用有机高分子材料层与无机复合层所组成的堆栈结构，能够有效阻绝水气与氧气，防止有机电致发光显示元件受到水气与氧气的破坏。

为使本发明之上述和其它目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下。

附图说明

图 1 为一种公知的有机电致发光显示面板之剖面示意图。

图 2 为本发明第一较佳实施例的一种有机电致发光显示面板剖面示意图。

图 3 为本发明第二较佳实施例的一种有机电致发光显示面板剖面示意图。

图 4 为本发明第三较佳实施例的一种有机电致发光显示面板剖面示意图。

图 5 为本发明第四较佳实施例的一种有机电致发光显示面板剖面示意图。

图 6 绘示本发明第五较佳实施例的一种有机电致发光显示面板剖面示意图。

图 7 为本发明第六较佳实施例的一种有机电致发光显示面板剖面示意图。

图 8 为本发明第七较佳实施例的一种有机电致发光显示面板剖面示意图。

图 9A 为本发明一较佳实施例的一种逆向结构有机电致发光显示面板剖面示意图。

图 9B 为本发明一较佳实施例的一种垂直结构有机电致发光显示面板剖面示意图。

图 9C 为本发明一较佳实施例的一种正向结构有机电致发光显示面板剖面示意图。

主要元件标记说明

100、200：基板

102、210：有机电致发光显示元件

104: 密封胶

106: 吸水材料块

108: 封装盖

120: 有机电致发光显示面板

220: 透明保护层

230: 有机高分子材料层

240: 无机复合层

240a、240c: 氧化硅层

240b、240d: 氮氧化硅层

250、270: 堆栈结构

260: 有机高分子材料层或无机复合层

300a、300b、300c: 材料层

302: 无机层或无机复合层

具体实施方式

图 2 为本发明第一较佳实施例的一种有机电致发光显示面板剖面示意图。请参照图 2, 该图提出本发明一较佳实施例的一种有机电致发光显示面板的制造方法。首先, 在基板 200 上

形成有机电致发光显示元件 210, 此有机电致发光显示元件 210 可以是主动式有机电致发光显示元件, 或是被动式有机电致发光显示元件。

然后, 于有机电致发光显示元件 210 上形成有机高分子材料层 230, 其中此有机高分子材料层 230 的材质包括二甲苯聚合物 (parylene)、丙烯酸 (acrylic)、甲基丙烯酸 (methacrylic)、聚酯 (polyester, PET)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (polyethyleneterephthalate)、聚乙烯 (polyethylene, PE)、聚丙烯 (polypropylene) 及其所组成的族群中之一所构成, 形成有机高分子材料层 230 的方法包括旋转涂布法 (spin coating) 或是化学气相沉积法 (chemical vapor deposition, CVD)。倘若有机高分子材料层 230 的材质为二甲苯聚合物 (parylene), 形成的方法例如是热裂解气相沉积法 (pyrolysis vapor deposition)。值得注意的是, 当有机高分子材料层直接在有机电致发光显示元件 210 表面上进行沉积时, 有机电致发光显示元件 210 可能会与有机高分子单体产生反应, 因此于形成堆栈结构之前, 较佳的是先在有机电致发光显示元件 210 上形成一层透明保护层 220。其中, 透明保护层 220 的材质例如是包括氟化钙或是氟化镁, 形成保护层 220 的方法例如是用沉积法。

接着, 于有机高分子材料层 230 上形成无机复合层 240, 此无机复合层 240 由至少两层以上之无机材料交叠而成, 所使用的无机材料包括氧化硅与氮氧化硅, 形成无机复合层 240 的方法包括等离子体扩散沉积法 (plasma diffusion deposition process), 此种沉积法是利用等离子体将反应气体离子化后, 之后通过扩散作用使得被离子化的分子沉积于基板上而形成薄

膜。在一较佳实施例中，形成无机复合层 240 之方法例如是先于有机高分子材料层 230 上形成氧化硅层 240a，再于氧化硅层 240a 上形成氮氧化硅层 240b。特别是，氧化硅层 240a 以及氮氧化硅层 240b 之间的界面为氧化硅与氮氧化硅的混合层。

上述无机复合层 240 中的氧化硅层 240a 与氮氧化硅层 240b 的形成并无一定的先后顺序。图 3 为本发明第二较佳实施例的一种有机电致发光显示面板剖面示意图。在图 3 中，无机复合层 240 是先形成氮氧化硅层 240b 再形成氧化硅层 240a 的。

以上所提及之无机复合层 240 由两层之无机层所组成。另外，无机复合层 240 也可由三层无机层所构成。图 4 为本发明第三较佳实施例的一种有机电致发光显示面板剖面示意图。请参照图 4，无机复合层 240 于有机高分子材料层 230 上依次形成氧化硅层 240a、氮氧化硅层 240b 以及氧化硅层 240c 所组成。

另一种情况请参照图 5，图 5 为本发明第四较佳实施例的一种有机电致发光显示面板剖面示意图。无机复合层 240 是于有机高分子材料层 230 上依次形成的氮氧化硅层 240b、氧化硅层 240a 以及氮氧化硅层 240d 所组成的。

除了上述之无机复合层之外，当然也可形成超过三层以上之结构，发明所属技术领域的普通专业人员可自行发挥，在此不再赘述。此外，在上述无机复合层中的氧化硅层与氮氧化硅层两无机层间的界面为氧化硅与氮氧化硅的混合层，此氧化硅与氮氧化硅的混合层厚度例如是 150Å。值得一提的是，请参照图 9A、9B 与 9C，在基底 200 上，被无机层 302 (或是无机复合

层 302)所覆盖的材料层 300a、300b 与 300c, 分别具有 $\theta < 90^\circ$ 的逆向结构、 $\theta = 90^\circ$ 的垂直结构及 $\theta > 90^\circ$ 的正向结构。其中, 该材料层 300a、300b 及 300c 例如有机电致发光显示元件 210、有机电致发光显示元件 210 加上透明保护层 220 的复合层, 或是有机电致发光显示元件 210 加上透明保护层 220 及有机高分子材料层 230 的复合层。不论被无机层 302(或是无机复合层 302)所覆盖的结构为图 9A 中的逆向结构、图 9B 中的垂直结构 904 或是图 9C 中的正向结构 906, 本发明所提出之无机层 302(或是无机复合层 302)均有极佳的覆盖性, 而形成无机层 302(或是无机复合层 302)的方法例如是等离子体扩散沉积法。

上述形成于有机电致发光显示元件 210 上之堆栈结构 250 由有机高分子材料层 230 及无机复合层 240 所组成。同样的, 有机高分子材料层 230 及无机复合层 240 形成并无一定之先后顺序。

请参照图 6, 图 6 为本发明第五较佳实施例的一种有机电致发光显示面板剖面示意图。堆栈结构 250 的形成方法是先于有机电致发光显示元件 210 上形成无机复合层 240, 再于无机材料层 240 上形成有机高分子材料层 230。

除此之外, 请参照图 7, 图 7 为本发明第六较佳实施例的一种有机电致发光显示面板剖面示意图。也可以在此堆栈结构 250 上形成另一层状结构 260, 此层状结构 260 可为有机高分子材料层或是无机复合层, 视堆栈结构 250 最上一层的材质而定, 当最上一层为有机高分子材料层时, 则此层状结构 260 为无机复合层。当最上一层为无机复合层时, 则此层状结构 260 为有机高分子材料层。

另外，请参照图 8，图 8 为本发明第七较佳实施例的一种有机电致发光显示面板剖面示意图。还可以在堆栈结构 250 上形成另堆栈结构 270。堆栈结构 270 可以是先前所述之堆栈结构 250 的各种变化。需注意的是，两堆栈结构 250、270 之间由有机高分子材料层与无机复合层彼此交叠而成。

除上述之有机电致发光显示面板的制造方法之外，当然还有各种变化。在有机电致发光显示元件 210 上要形成几层堆栈结构，或是堆栈结构与有机高分子材料层及无机复合层要形成怎么样的组合，视每一个案需求而定，发明所属技术领域的普通专业人员可自行发挥，在此不再赘述。在此，值得注意的是，若堆栈结构中有机电致发光显示元件 210 接触的那一层为有机高分子材料层时，较佳的是于形成堆栈结构之前，先在有机电致发光显示元件 210 上先形成一层透明保护层 220，再于透明保护层 220 上形成堆栈结构。在介绍完本发明之有机电致发光显示面板的制造方法后，以下将对本发明之有机电致发光显示面板的结构作详细说明。

以上述之第一实施例方法所制成的有机电致发光显示面板如图 2 所示，该显示面板包括基板 200、有机电致发光显示元件 210 以及堆栈结构 250。在一较佳实施例中，有机电致发光显示面板还包括设置有透明保护层 220。有机电致发光显示元件 210 设置于基板 200 上，此有机电致发光显示元件 210 包括主动式有机电致发光显示元件或是被动式有机电致发光显示元件。另外，堆栈结构 250 是覆盖于有机电致发光显示元件 210 上的。若有采用透明保护层 220，则透明保护层 220 设置于有机电致发光显示元件 210 以及堆栈结构 250 之间。

上述之堆栈结构 250 是由有机高分子材料层 230 以及无机复合层 240 所构成的。有机高分子材料层 230 覆盖于有机电致

发光显示元件 210 上，无机复合层 240 设置于有机高分子材料层 230 上，且此无机复合层 240 由至少两层以上之无机材料交叠而成。在一较佳实施例中，无机复合层 240 例如由设置于有机高分子材料层 230 上之氧化硅层 240a 以及设置于氧化硅层 240a 上之氮氧化硅层 240b 所构成。上述之有机高分子材料层 230 以及无机复合层 240 共同用以阻隔水气及氧气渗入有机电致发光显示元件 210 内。

此外，无机复合层 240 中的氧化硅层 240a 与氮氧化硅层 240b 的设置位置并无一定的顺序。请参照图 3，在本发明第二较佳实施例中，氮氧化硅层 240b 设置于有机高分子材料层上，氧化硅层 240a 设置于氮氧化硅层 240b 上。

在本发明第三较佳实施例中，无机复合层 240 也可由三层无机层所构成。请参照图 4，无机复合层 240 由在有机高分子材料层 230 上依次设置的氧化硅层 240a、氮氧化硅层 240b 以及氧化硅层 240c 所组成。

另一种情况如本发明第四较佳实施例。请参照图 5，无机复合层 240 由在有机高分子材料层 230 上依次设置的氮氧化硅层 240b、氧化硅层 240a 以及氮氧化硅层 240d 所组成。

除了上述之无机复合层之外，当然所设置的无机复合层也可为超过三层以上之无机材料层所组成的结构，发明所属技术领域的普通专业人员可自行发挥，在此不再赘述。值得一提的是，在氧化硅层 240a 与氮氧化硅层 240b 两无机层间的界面为氧化硅与氮氧化硅的混合层，此氧化硅与氮氧化硅的混合层厚度例如是 150Å。

在本发明第五较佳实施例中，请参照图 6，无机复合层 240 亦可先设置于有机电致发光显示元件 210 上，有机高分子材料层 230 再设置于无机复合层 240 上。

在本发明第六较佳实施例中，请参照图 7，另一层状结构 260 设置于此堆栈结构 250 上，此层状结构 260 可为有机高分子材料层或是无机复合层，视堆栈结构 250 最上一层的材质而定，当最上一层为有机高分子材料层时，则此层状结构 260 为无机复合层。当最上一层为无机复合层时，则此层状结构 260 为有机高分子材料层。

在本发明第七较佳实施例中，请参照图 8，另一堆栈结构 270 设置在堆栈结构 250 上。需注意的是，两堆栈结构 250、270 之间由有机高分子材料层与无机复合层彼此交叠而成。

除上述之有机电致发光显示面板之外，当然还有各种变化。在有机电致发光显示元件 210 上要设置几层堆栈结构，或是堆栈结构与有机高分子材料层及无机复合层要如何设置，视每一个案需求而定，发明所属技术领域的普通专业人员可自行发挥，在此不再赘述。

综上所述，本发明之有机电致发光显示面板及其制造方法至少具有下列优点：

1. 利用有机高分子材料层与无机复合层所组成的堆栈结构能够有效阻绝水气与氧气，防止有机电致发光显示元件受到水气与氧气的破坏。

2. 利用镀膜方式所形成的堆栈结构可应用在柔性基板上，且能有效控制厚度及重量，对于元件轻薄化的有一定的贡献。

虽然本发明已以较佳实施例公开如上，然其并非用以限定本发明，任何发明所属技术领域的普通专业人员，在不脱离本发明之思想和范围内，当可作些许之更动与改进，因此本发明之保护范围当视权利要求书所界定者为准。

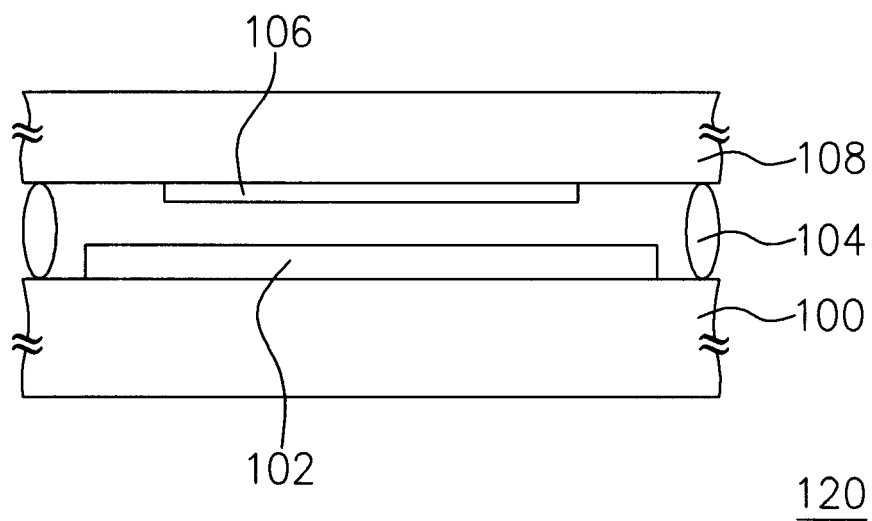


图 1

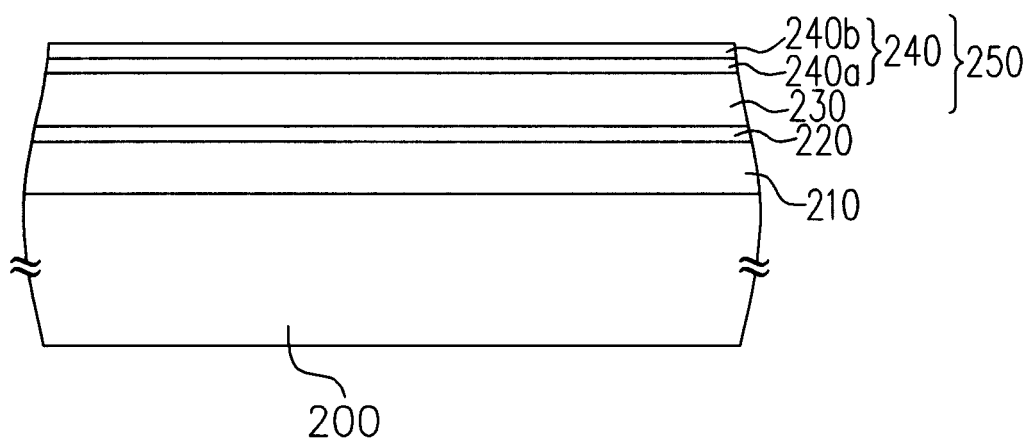


图 2

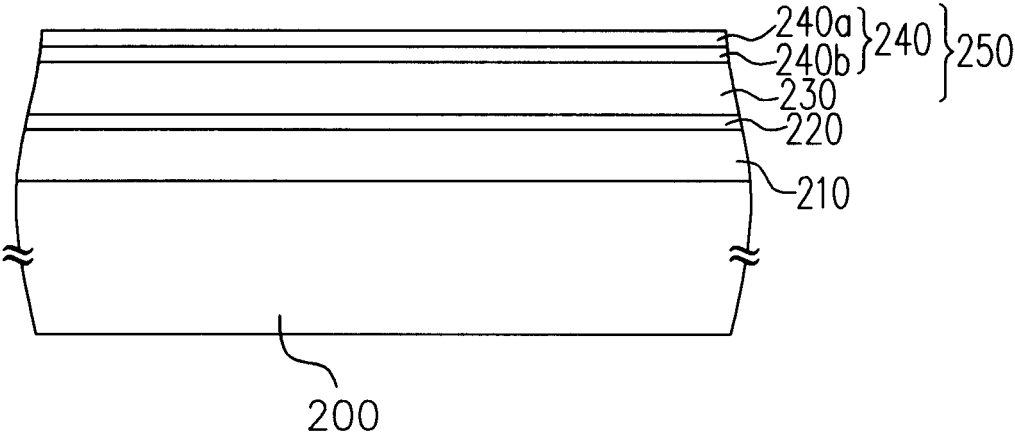


图 3

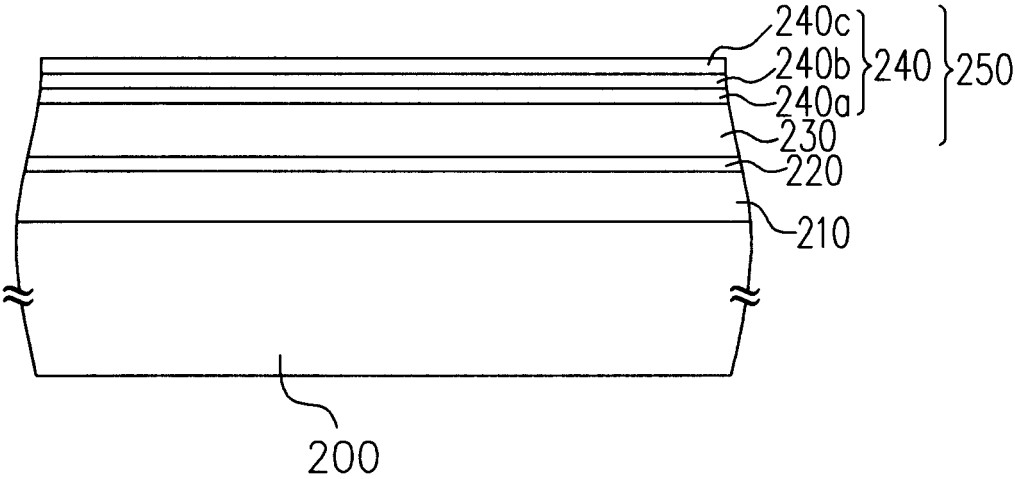


图 4

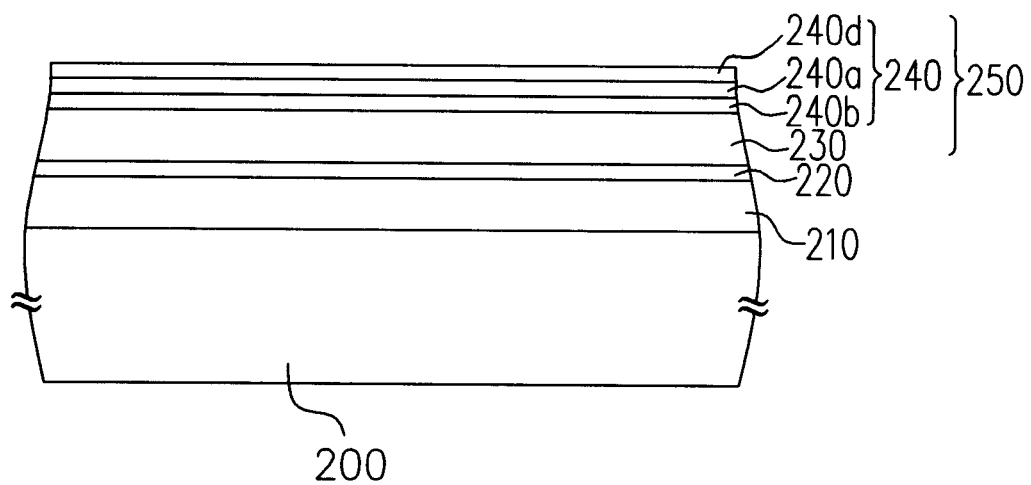


图 5

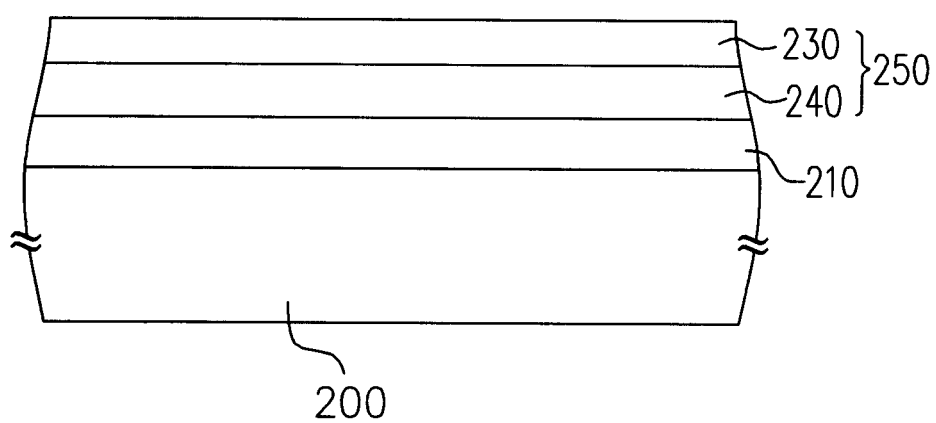


图 6

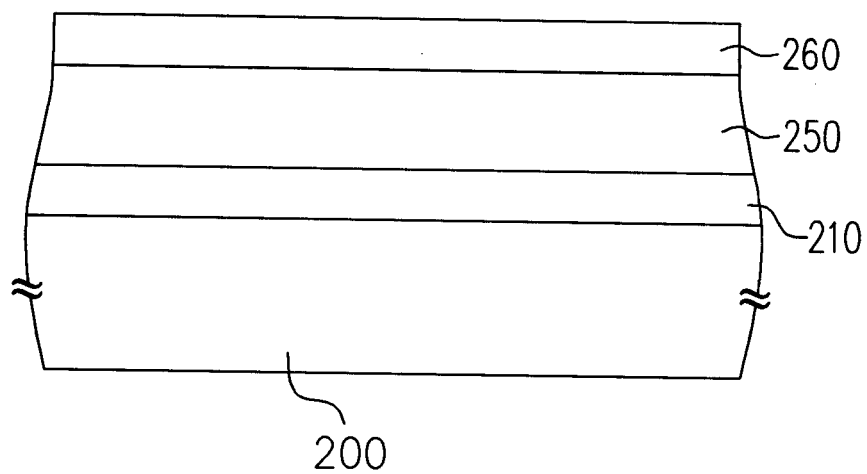


图 7

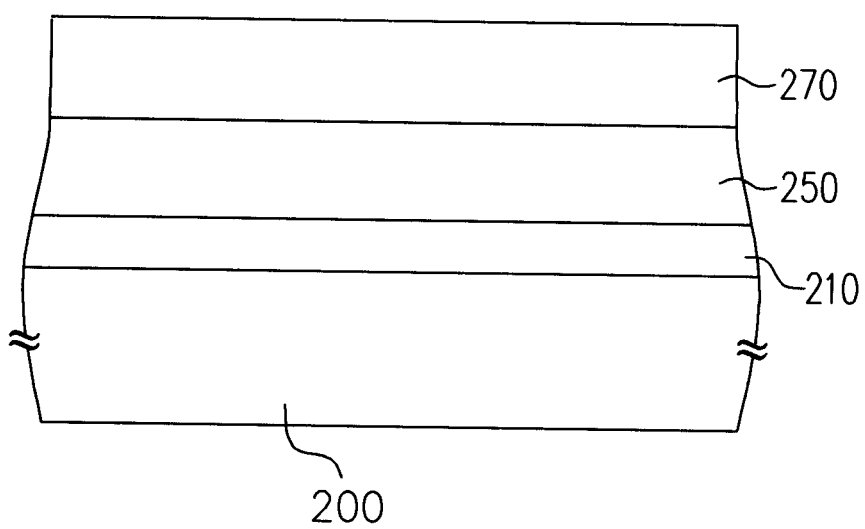


图 8

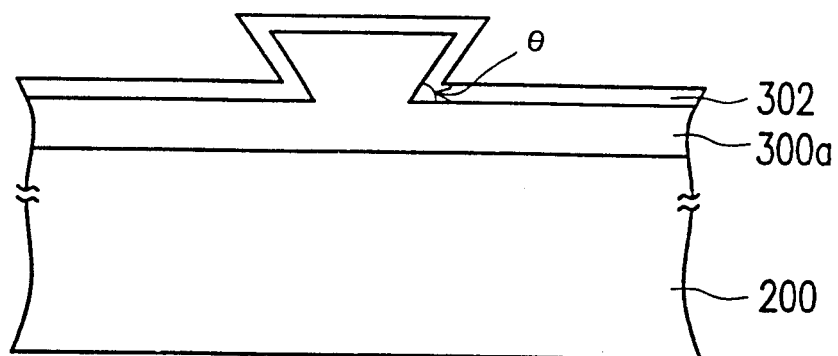


图 9A

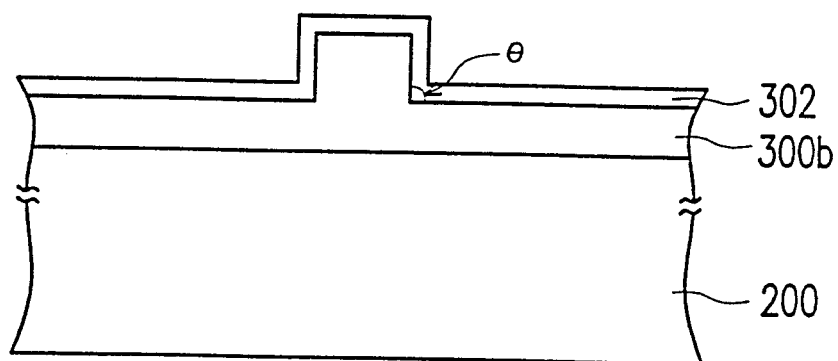


图 9B

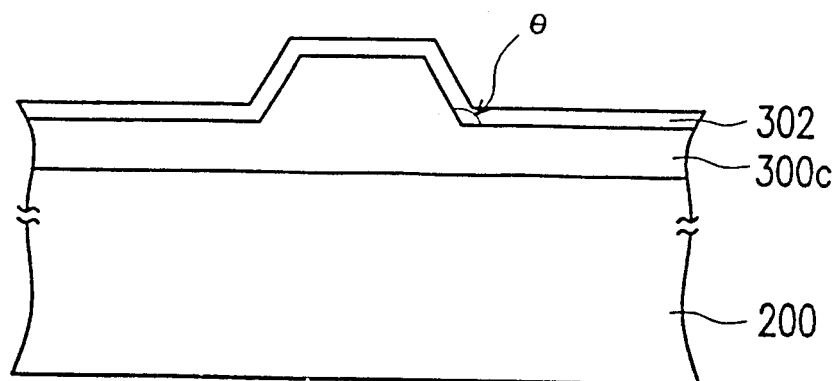


图 9C

专利名称(译)	有机电致发光显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN1784094A	公开(公告)日	2006-06-07
申请号	CN200410096442.7	申请日	2004-12-01
[标]申请(专利权)人(译)	中华映管股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	中华映管股份有限公司		
[标]发明人	曾启光 阚俊中 汤舜钧 罗世奎 吴界煌		
发明人	曾启光 阚俊中 汤舜钧 罗世奎 吴界煌		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/12 H05B33/22		
代理人(译)	王永红		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机电致发光显示面板的制造方法。首先，在基板上形成有机电致发光显示元件，以及在此基板上形成堆栈结构，覆盖住有机电致发光显示元件，其中形成堆栈结构之方法包括先形成有机高分子材料层再形成无机复合层，或是先形成无机复合层，再形成有机高分子材料层，且无机复合层由至少两层以上的无机膜层所构成，而且各无机膜层之间的界面为两无机膜层的混合层。因此，能够防止有机电致发光显示元件受到水气与氧气的破坏。

