



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104900681 B

(45)授权公告日 2019.02.05

(21)申请号 201510314150.4

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2015.06.09

H01L 51/52(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104900681 A

(56)对比文件

CN 104103665 A, 2014.10.15,

CN 1533682 A, 2004.09.29,

CN 103158289 A, 2013.06.19,

(43)申请公布日 2015.09.09

审查员 庞远

(73)专利权人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路889号

专利权人 天马微电子股份有限公司

(72)发明人 徐朝哲 方俊雄

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

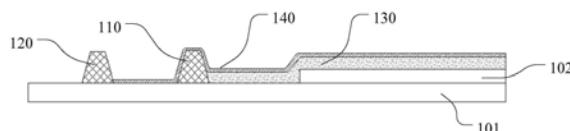
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

有机发光显示面板及其形成方法

(57)摘要

本发明提供一种有机发光显示面板，所述有机发光显示面板包括：基板；有机发光结构，所述有机发光结构设置在所述基板上；封装层，所述封装层覆盖所述有机发光结构，所述封装层包括至少一个无机阻隔层和至少一个有机阻隔层，所述无机阻隔层与所述有机阻隔层间隔设置；阻隔柱，所述阻隔柱设置在所述有机发光结构的外围，所述阻隔柱至少包括第一阻隔柱和第二阻隔柱，所述第二阻隔柱设置在所述第一阻隔柱远离所述有机发光结构的外围，所述封装层包括远离所述有机发光结构的最外层无机阻隔层，所述第一阻隔柱至少被所述最外层无机阻隔层覆盖，所述有机阻隔层部分覆盖或不覆盖所述第一阻隔柱，所述无机阻隔层覆盖或不覆盖所述第二阻隔柱。



1. 一种有机发光显示面板，所述有机发光显示面板包括：

基板；

有机发光结构，所述有机发光结构设置在所述基板上；

封装层，所述封装层覆盖所述有机发光结构，所述封装层包括至少一个无机阻隔层和至少一个有机阻隔层，所述无机阻隔层与所述有机阻隔层间隔设置；

阻隔柱，所述阻隔柱设置在所述有机发光结构的外围，所述阻隔柱至少包括第一阻隔柱和第二阻隔柱，所述第二阻隔柱设置在所述第一阻隔柱远离所述有机发光结构的外围，所述封装层包括远离所述有机发光结构的最外层无机阻隔层，所述第一阻隔柱至少被所述最外层无机阻隔层覆盖，所述有机阻隔层部分覆盖或不覆盖所述第一阻隔柱，所有所述有机阻隔层限制在所述第一阻隔柱的范围内，所述无机阻隔层部分覆盖或不覆盖所述第二阻隔柱，所述无机阻隔层限制在所述第二阻隔柱的范围内；

所述第一阻隔柱的高度高于所述第二阻隔柱的高度。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示面板，其特征在于，所述第一阻隔柱和所述第二阻隔柱的高度差范围为0-4μm。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示面板，其特征在于，所述第一阻隔柱与所述第二阻隔柱之间的距离为200-800μm。

4. 如权利要求1所述的有机发光显示面板，其特征在于，所述阻隔柱的截面形状为梯形或者半圆形或者半椭圆形。

5. 如权利要求1所述的有机发光显示面板，其特征在于，所述阻隔柱的截面形状为梯形，所述梯形的腰与底边的夹角范围为20°-80°。

6. 如权利要求1所述的有机发光显示面板，其特征在于，所述阻隔柱的高度范围为4-10μm。

7. 如权利要求1所述的有机发光显示面板，其特征在于，所述阻隔柱靠近所述基板的底面的宽度范围为30-100μm。

8. 如权利要求1所述的有机发光显示面板，其特征在于，所述有机发光结构包括绝缘层、平坦化层、像素定义层及间隔柱层中的一层或多层，所述阻隔柱与所述有机发光结构同层制作。

9. 如权利要求1所述的有机发光显示面板，其特征在于，所述阻隔柱的最外层为无机材料。

10. 一种有机发光显示面板的形成方法，包括如下步骤：

提供一基板；

在所述基板上形成有机发光结构；

在所述基板上所述有机发光结构的外围设置阻隔柱，所述阻隔柱至少包括第一阻隔柱和第二阻隔柱，所述第二阻隔柱设置在所述第一阻隔柱远离所述有机发光结构的外围；

在所述基板上设置封装层，所述封装层覆盖所述有机发光结构，包括：形成无机阻隔层，所述无机阻隔层部分覆盖或不覆盖所述第二阻隔柱，所述无机阻隔层限制在所述第二阻隔柱的范围内；形成有机阻隔层，所述有机阻隔层部分覆盖或不覆盖所述第一阻隔柱，所有所述有机阻隔层限制在所述第一阻隔柱的范围内；其中，所述无机阻隔层与所述有机阻隔层间隔设置，所述封装层远离所述有机发光结构的最外层为所述无机阻隔层，所述第一

阻隔柱至少被最外层无机阻隔层覆盖；

所述第一阻隔柱的高度高于所述第二阻隔柱的高度。

11. 如权利要求10所述的有机发光显示面板的形成方法，其特征在于，所述第一阻隔柱和所述第二阻隔柱的高度差范围为0-4μm。

12. 如权利要求10所述的有机发光显示面板的形成方法，其特征在于，所述第一阻隔柱与所述第二阻隔柱之间的距离为200-800μm。

13. 如权利要求10所述的有机发光显示面板的形成方法，其特征在于，所述阻隔柱的截面形状为梯形或者半圆形或者半椭圆形。

14. 如权利要求10所述的有机发光显示面板的形成方法，其特征在于，所述阻隔柱的截面形状为梯形，所述梯形的腰与底边的夹角范围为20°-80°。

15. 如权利要求10所述的有机发光显示面板的形成方法，其特征在于，所述阻隔柱的高度范围为4-10μm。

16. 如权利要求10所述的有机发光显示面板的形成方法，其特征在于，所述阻隔柱靠近所述基板的底面的宽度范围为30-100μm。

17. 如权利要求10所述的有机发光显示面板的形成方法，其特征在于，所述有机发光结构包括绝缘层、平坦化层、像素定义层及间隔柱层中的一层或多层，所述阻隔柱与所述有机发光结构同层制作。

18. 如权利要求10所述的有机发光显示面板的形成方法，其特征在于，所述阻隔柱的最外层为无机材料。

有机发光显示面板及其形成方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光显示技术领域,尤其是涉及一种有机发光显示面板的封装结构及其形成方法。

背景技术

[0002] 近年来,属于自发光装置的有机发光显示面板作为平板显示器件引起了人们的广泛关注,有机发光显示面板通过设置在基板上的有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)实现显示。OLED器件的寿命一方面取决于所选用的有机材料,另一方面还取决于器件的封装方法。对于有机电子器件,尤其是OLED来说,要严格杜绝来自周围环境的氧气和潮气进入器件内部接触到敏感的有机物质和电极。因为在OLED器件装置内部,潮气或者氧气的存在容易引起其特性的退化或失效,即使微量的潮气也会使有机化合物层与电极层剥离,产生黑斑。因而,为使OLED器件在长期工作过程中的退化和失效得到抑制,稳定工作达到足够的寿命,对封装材料的阻隔性提出很高的要求。如今常用的是采用蚀刻玻璃罩或者金属壳体来覆盖有机发光部分,在有机发光部分的周围施加密封剂,并且将潮气吸收剂放置在其中,以使氧气和湿气不靠近或者在到达有机物质之前至少由吸气材料截取,从而保证有机发光装置的寿命。然而,这样的密封壳体的质量较大,使得器件的整体尺寸也随之增厚,不符合轻薄的要求。而且,金属不透明,使得金属也不适于某些应用。因此,为了实现有机发光显示面板更轻更薄的要求,有必要消除由潮气吸收剂和玻璃/金属壳体所占用的空间。所以众多的研究人员将目光转向了薄膜封装,在薄膜封装中,为了限制或者防止潮气和氧气的入侵,封装结构通常配置为多层薄膜的堆叠。

[0003] 封装薄膜通常采用无机膜层和有机膜层堆叠的方式,致密的无机膜层用以阻隔水氧,较厚且柔软的有机膜层覆盖表面台阶及杂质,缓解应力。成膜过程中需要使用掩模板实现薄膜封装的图案化,将IC绑定、切割等区域裸露出来。

[0004] 有机膜层的材料水氧阻隔性较差,不可直接暴露在空气中,因此需要保证无机膜层覆盖有机膜层。目前已有的对应方式是:扩大无机膜层覆盖面积的设计值,保证有机膜层被完全覆盖在无机膜层内部。这种方法至少存在以下缺点:

[0005] 1.通过增大无机膜层的设计值保证有机膜层覆盖在无机膜层内,但是延伸区域的存在导致无机膜层覆盖面积扩大,无机膜层本身也具有的一定延伸效应,因此最终导致扩大器件周边的无效区,不利于有机电致发光的窄边框设计;

[0006] 2.有机膜层的材料水氧阻隔能力很低,甚至具有水氧吸附能力,薄膜封装设计上无机膜层需要大于有机膜层的覆盖面积。但是有机膜层前驱体通常采用液态材料,其流动具有一定不可控性,器件四周各个位置延伸长度不完全相同,且分布波动性随有机膜层厚度增大而增大,单纯依靠固定的无机膜层设计值无法有效保证有机膜层被有效覆盖,无法达到电致发光器件的水氧阻隔要求。

[0007] 图1为现有技术中一种有机发光显示面板的截面示意图,如图1所示,US8664649B2专利中,给出了一种有机膜层延伸长度的经验公式,其中L1是有机膜层30沉积区域的第一

直径,其中L2是所述无机膜层沉积区域的第二直径,其中D是所述有机膜层的单位为 μm 的厚度,M是有机膜层延伸部分31造成的无效区的尺寸:

[0008] $M=171D+138.14\mu\text{m}$

[0009] 而一般出现在OLED器件表面的杂质高度在2-4 μm 左右,假如定义有机膜层厚度为5 μm ,则 $M=171*5+138.14\mu\text{m}=993.14\mu\text{m}$ 。

[0010] 则无机膜层40覆盖面积需大于993 μm ,在左右两侧显示区域外的无效区长度至少大于2mm(0.993*2),这不利于有机发光显示面板的窄边框设计。

发明内容

[0011] 有鉴于此,本发明提供一种有机发光显示面板,能够实现窄边框。

[0012] 一种有机发光显示面板,所述有机发光显示面板包括:

[0013] 基板;

[0014] 有机发光结构,所述有机发光结构设置在所述基板上;

[0015] 封装层,所述封装层覆盖所述有机发光结构,所述封装层包括至少一个无机阻隔层和至少一个有机阻隔层,所述无机阻隔层与所述有机阻隔层间隔设置;

[0016] 阻隔柱,所述阻隔柱设置在所述有机发光结构的外围,所述阻隔柱至少包括第一阻隔柱和第二阻隔柱,所述第二阻隔柱设置在所述第一阻隔柱远离所述有机发光结构的外围,所述封装层包括远离所述有机发光结构的最外层无机阻隔层,所述第一阻隔柱至少被所述最外层无机阻隔层覆盖,所述有机阻隔层部分覆盖或不覆盖所述第一阻隔柱,所述无机阻隔层覆盖或不覆盖所述第二阻隔柱。

[0017] 本发明还提供一种有机发光显示面板的形成方法,包括如下步骤:

[0018] 提供一基板;

[0019] 在所述基板上形成有机发光结构;

[0020] 在所述基板上所述有机发光结构的外围设置阻隔柱,所述阻隔柱至少包括第一阻隔柱和第二阻隔柱,所述第二阻隔柱设置在所述第一阻隔柱远离所述有机发光结构的外围;

[0021] 在所述基板上设置封装层,所述封装层覆盖所述有机发光结构,包括:形成无机阻隔层,所述无机阻隔层部分覆盖或不覆盖所述第二阻隔柱;形成有机阻隔层,所述有机阻隔层部分覆盖或不覆盖所述第一阻隔柱;其中,所述无机阻隔层与所述有机阻隔层间隔设置,所述封装层远离所述有机发光结构的最外层为所述无机阻隔层,所述第一阻隔柱至少被最外层无机阻隔层覆盖。

[0022] 本发明提供的有机发光显示面板及其形成方法,由于阻隔柱设置在有机发光结构的外围,在可以保证封装层有效覆盖有机发光结构的同时,若需要满足窄边框设计,可以在满足封装要求的前提下,尽可能地将阻隔柱设置在靠近有机发光结构边缘的位置,从而减小有机发光显示面板的边框不发光的区域,实现窄边框。

附图说明

[0023] 图1为现有技术中一种有机发光显示面板的截面示意图;

[0024] 图2为本发明一种实施例提供的有机发光显示面板的俯视示意图;

- [0025] 图3为图2所示的有机发光显示面板AA'部分的截面示意图；
- [0026] 图4为本发明另一种实施例提供的有机发光显示面板的截面示意图；
- [0027] 图5为本发明的再一种实施例提供的有机发光显示面板的截面示意图；
- [0028] 图6为本发明提供的有机发光显示面板的阻隔柱的截面示意图；
- [0029] 图7为本发明提供的一种有机发光显示面板的有机发光结构的截面示意图；
- [0030] 图8为本发明提供的一种阻隔柱的结构示意图；
- [0031] 图9为本发明提供的一种有机发光显示面板的形成方法流程图；
- [0032] 图10a-10f为本发明提供的一种有机发光显示面板的形成方法的工艺流程图。

具体实施方式

[0033] 为了更详细地解释本发明的技术内容，特举具体实施例并配合所附图示说明如下，但是以下附图和具体实施方式并不是对本发明的限制，任何所属技术领域中具有通常知识者，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作些许的更动与润饰，因此本发明的保护范围当视权利要求书所界定者为准。

[0034] 本发明提供的有机发光显示面板包括：基板、设置在基板上的有机发光结构、覆盖有机发光结构的封装层以及设置在有机发光结构的外围的阻隔柱，其中封装层包括至少一个无机阻隔层和至少一个有机阻隔层，且无机阻隔层与有机阻隔层间隔设置，其中阻隔柱至少包括第一阻隔柱和第二阻隔柱，第二阻隔柱设置在第一阻隔柱远离有机发光结构的外围，封装层包括远离有机发光结构的最外层无机阻隔层，第一阻隔柱至少被最外层无机阻隔层覆盖，有机阻隔层部分覆盖或不覆盖第一阻隔柱，无机阻隔层部分覆盖或不覆盖第二阻隔柱。

[0035] 在有机发光显示结构上形成封装层中的有机阻隔层时，由于有机材料的流动性较强，有机材料固化前很容易延展到预定覆盖区域之外，使得非显示区域的范围扩大，而对于封装层中无机阻隔层，虽然无机材料的流动性差，但在以气相沉积等方法形成无机阻隔层时，无机材料可以很容易地从基板和掩模板之间的缝隙发生扩散，同样使得无机阻隔层的覆盖范围超出预定区域，使得非显示区域的范围扩大，从而不利于有机发光显示面板的窄边框设计。若在形成封装层之前首先在有机发光结构的外围形成阻隔柱，对于有机阻隔层，阻隔柱可以在形成有机阻隔层时对有机材料起到阻挡作用，使有机材料在固化前可以保持在阻隔柱的范围以内，使得有机阻隔层的覆盖范围可控，并避免了有机阻隔层覆盖范围无端扩大的现象；对于无机阻隔层，阻隔柱可以在形成无机阻隔柱时使基板与掩模板之间结合得更加严密，减小甚至避免无机材料扩散到预定区域之外，同样使得无机阻隔层的覆盖范围可控，并避免了无机阻隔层覆盖范围无端扩大的现象。

[0036] 由于阻隔柱设置在有机发光结构的外围，在可以保证封装层有效覆盖有机发光结构的同时，若需要满足窄边框设计，可以在满足封装要求的前提下，尽可能地将阻隔柱设置在靠近有机发光结构边缘的位置，从而减小有机发光显示面板的边框不发光的区域，实现窄边框。

[0037] 对于有机阻隔层和无机阻隔层间隔设置形成的封装层，其中的无机阻隔层具有高的屏障效应。然而，由于无机阻隔层弹性较低，因而几乎对分散机械应力没有帮助，另一方面，由于无机阻隔层是坚硬层，在后期对有机发光显示面板的切割之际在无机阻隔层中容

易形成裂缝或者部分无机阻隔层剥离,使得潮气和氧气能够通过裂缝进入有机发光结构内部。在无机阻隔层之间间隔设置有机阻隔层,这些有机阻隔层具有更高弹性,因而可以有效抑制开裂。这样的层结构尽管由此获得良好的结果,但是最终的密封效果仍然不尽如人意。因为潮气和氧气一般很难从封装层的厚度方向进入有机发光结构内部,倒是从封装层的边缘及封装层与基板接合的部位进入的机会更大一些,特别是当有机阻隔层的边缘裸露时,潮气和氧气很容易从有机阻隔层的边缘渗透到内部,从而在有机发光显示面板上形成暗点,或者使得有机发光结构出现氧化和失效的情况。本发明针对这个问题,封装层包括远离有机发光结构的最外层无机阻隔层,也就是说,无论间隔设置的无机阻隔层和有机阻隔层有多少层,最外一层与外界直接接触的层为无机阻隔层,以获得在封装层厚度方向上最好的阻水阻气效果。阻隔柱设置为至少包括第一阻隔柱和第二阻隔柱,第二阻隔柱设置在第一阻隔柱远离有机发光结构的外围,有机阻隔层部分覆盖或不覆盖第一阻隔柱,也就是说,将有机阻隔层的覆盖范围限制在第一阻隔层的范围内,无机阻隔层部分覆盖或不覆盖所述第二阻隔柱,也就是说,将无机阻隔层的覆盖范围限制在第二阻隔层的范围内,同时第一阻隔柱至少被最外层无机阻隔层覆盖,也就是说,至少最外层无机阻隔层会超出或即将超出第一阻隔柱的范围,因此至少最外层无机阻隔层将会覆盖住任意一层有机阻隔层,使有机阻隔层的边缘不会暴露在外,防止水气从有机阻隔膜的边缘发生渗透。

[0038] 参考图2,图2为本发明一种实施例提供的有机发光显示面板的俯视示意图,图2所示的有机发光显示面板100包括基板101、有机发光结构102、阻隔柱和封装层(未在图2中示出)。有机发光结构102设置在基板101上,这里将有机发光显示面板上的与显示相关的有机发光元件、驱动电路结构等统称为有机发光结构。阻隔柱设置在所述有机发光结构102的外围,图2所示的有机发光显示面板100的阻隔柱包括第一阻隔柱110和第二阻隔柱120,第二阻隔柱120设置在第一阻隔柱110远离有机发光结构102的外围,为了更清楚地说明封装层的结构,参考图3,图3为图2所示的有机发光显示面板AA'部分的截面示意图,图3所示的有机发光显示面板包括封装层,封装层覆盖有机发光结构102,封装层包括一个无机阻隔层140和一个有机阻隔层130,无机阻隔层140与有机阻隔层130间隔设置,相对于有机发光结构102,无机阻隔层140在有机阻隔层130远离有机发光结构102的外侧,为最外层无机阻隔层140,第一阻隔柱110被最外层无机阻隔层140覆盖,有机阻隔层130不覆盖第一阻隔柱110,无机阻隔层140不覆盖第二阻隔柱120。因此,有机阻隔层130被限制在了第一阻隔柱110的范围内,无机阻隔层140被限制在了第二阻隔柱120的范围内,由于最外层无机阻隔层完全覆盖并超出了有机阻隔层,因此最外层无机阻隔层可以有效地保护有机阻隔层的边缘不被水气侵入。

[0039] 但并不限制封装层中有机阻隔层和无机阻隔层的层数,参考图4,图4为本发明另一种实施例提供的有机发光显示面板的截面示意图,图4实施例提供的有机发光显示面板与图3实施例提供的有机发光显示面板相似,图4实施例提供的有机发光显示面板包括基板201、有机发光结构202、阻隔柱和封装层,阻隔柱包括第一阻隔柱210和第二阻隔柱220,区别在于,图4实施例提供的有机发光显示面板中的封装层包括第一有机阻隔层230、第一无机阻隔层240、第二有机阻隔层250和第二无机阻隔层260,其中第二无机阻隔层260是远离有机发光结构201的最外层无机阻隔层260,第一阻隔柱210被最外层无机阻隔层260覆盖,同时还被第一无机阻隔层240覆盖,第一有机阻隔层230和第二有机阻隔层250不覆盖所述

第一阻隔柱210,第一无机阻隔层240和第二无机阻隔层260不覆盖第二阻隔柱220。

[0040] 本发明提供的有机发光显示面板的阻隔柱可以是如图2所示实施例中的环状结构,这种结构可以在有机发光结构的外围的任意方向上起到阻挡封装层扩展的作用。当然,并不限定阻隔柱的形状,可以在有机发光结构外围的一侧、多侧或者任意位置设置阻隔柱,可以在设置所在位置起到阻挡封装层发生扩展的作用。

[0041] 在形成封装层时,采用掩模板覆在基板上,通过化学沉积或者物理沉积的方法形成有机阻隔层和无机阻隔层,对于本发明提供的有机发光显示面板中的阻隔柱,可以采用第一阻隔柱的高度高于第二阻隔柱的高度的形式,具体参考图5,图5为本发明的再一种实施例提供的有机发光显示面板的截面示意图。图5实施例提供的有机发光显示面板与图3实施例提供的有机发光显示面板相似,区别在于,第一阻隔柱110的高度高于第二阻隔柱120的高度。由于本发明的有机发光显示面板的有机阻隔层130的覆盖范围在第一阻隔柱110范围内,无机阻隔层140的覆盖范围在第二阻隔柱120范围内,当沉积有机阻隔层130时,对应的掩模板会遮蔽住第一阻隔柱110相对有机发光结构以外的区域,也就是说,有机阻隔层130对应的掩模板会覆盖在第二阻隔柱120上,当第二阻隔柱120的高度低于第一阻隔柱110的高度时,第二阻隔柱120不容易将掩模板顶起,避免掩模板与第一阻隔柱110之间的结合不够严密而导致的有机材料从掩模板和第一阻隔柱110之间的缝隙溢出的情况,使有机阻隔层130难以扩展到第一阻隔柱110之外,保证有机阻隔层130可以被控制在一定的范围内。第一阻隔柱110和第二阻隔柱120的高度差可以控制在0~4μm的范围内。

[0042] 无机阻隔层边缘至少大于有机阻隔层边缘200μm,保证无机阻隔层能够有效地包覆有机阻隔层的边缘,保证封装层对水氧的阻隔能力,提升薄膜封装性能的可靠性,而无机阻隔层边缘也不必要过大,反而会使有机发光显示面板的边框过大。因此,第一阻隔柱与所述第二阻隔柱之间的距离可以设置为200~800μm。

[0043] 图6为本发明提供的有机发光显示面板的阻隔柱的截面示意图,图6示出了阻隔柱的几种截面形状,可以是矩形(包括正方形),还可以是梯形或者半圆形或者半椭圆形。阻隔柱的截面形状与阻隔柱的形成方式也有关系,对于采用成膜后刻蚀形成阻隔柱的方式,由于工艺的限制,很难形成规整的矩形,因此将阻隔柱的截面形状设计成梯形或者半圆形或者半椭圆形更为合适。阻隔柱的截面形状大体上为梯形,梯形的腰与底边(梯形靠近基板的一边)的夹角范围可以为20°~80°。阻隔柱的高度(H)范围为4~10μm。阻隔柱靠近所述基板的底面的宽度(S)范围为30~100μm。

[0044] 阻隔柱可由有机材料组成,如光刻胶类、丙烯基类聚合物、聚酰亚胺类聚合物、聚酰胺类聚合物、硅氧烷类聚合物等。也可由无机材料组成,如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiO_xN_y)、碳氧化硅(SiO_xC_y)、碳氮化硅(SiC_xN_y)等。上述材料可以通过旋涂工序、印刷工序、溅射工序、化学气相沉积(Chemical Vapor Deposition,CVD)工序、原子层沉积(Atomic Layer Deposition,ALD)工序、等离子体增强化学气相沉积(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition,PECVD)工序、高密度等离子体化学气相沉积(High Density Plasma-Chemical Vapor Deposition,HDP-CVD)工序或者真空沉积工序等进行沉积。

[0045] 阻隔柱的形成材料也不仅限于一种,阻隔柱可以由多层材料的膜层堆叠而成。进一步地,由于有机发光显示面板在形成有机发光结构的过程中,会在基板上逐步形成多个膜层,然后通过刻蚀的方式,形成各个部件,因此,阻隔柱的形成可以充分的利用这些膜层

中的一层或多层来形成。图7为本发明提供的一种有机发光显示面板的有机发光结构的截面示意图，如图7所示，有机发光结构包括晶体管、有机发光二极管140等结构，其中晶体管包括栅极121、半导体层122、源漏极123和124，有机发光二极管140包括阳极141、有机发光层142和阴极143，有机发光结构还包括绝缘层131、平坦化层132、像素定义层133和间隔柱层134，在形成有机发光结构中任一膜层的同时都可以利用该膜层来同时制作阻隔柱。由于其中的绝缘层131、平坦化层132、像素定义层133和间隔柱层134的膜层厚度相对较大，因此，利用这些膜层来同时制作阻隔柱将更为有效。另外，阻隔柱也不限于单层结构，可以同时利用有机发光结构中的多个膜层制作，或者，对于多层结构的阻隔柱，其部分层与有机发光结构的同层制作，部分层单独形成。

[0046] 由于阻隔柱位于封装层的边缘位置，因此，也需要阻隔柱具有一定的阻挡水气的作用，使得包括封装层和阻隔柱的封装结构在侧面方向上也获得更优的阻隔水气的作用。无机材料的阻水阻气能力较好，因此，阻隔柱采用无机材料制作当然能获得更好的阻水阻气的性能，但在阻隔柱为多层结构的情况下，并不需要阻隔柱所包括的每一层均为无机材料，阻隔柱的最外层为无机材料的情况下，也能获得较好的阻水阻气的性能。具体地，图8为本发明提供的一种阻隔柱的结构示意图，如图8所示，阻隔柱设置在基板300上，阻隔柱包括多个层310、320、330和340，层340为阻隔柱的最外层，这里层340采用无机材料制作，可以使阻隔柱获得好的阻水阻气性能。

[0047] 本发明还提供一种有机发光显示面板的形成方法，图9为本发明提供的一种有机发光显示面板的形成方法流程图，如图9所示，有机发光显示面板的形成方法包括如下步骤：

[0048] S1：提供一基板；

[0049] S2：在所述基板上形成有机发光结构；

[0050] S3：在所述基板上所述有机发光结构的外围设置阻隔柱，所述阻隔柱至少包括第一阻隔柱和第二阻隔柱，所述第二阻隔柱设置在所述第一阻隔柱远离所述有机发光结构的外围；

[0051] S4：在所述基板上设置封装层，所述封装层覆盖所述有机发光结构，包括：形成无机阻隔层，所述无机阻隔层部分覆盖或不覆盖所述第二阻隔柱；形成有机阻隔层，所述有机阻隔层部分覆盖或不覆盖所述第一阻隔柱；其中，所述无机阻隔层与所述有机阻隔层间隔设置，所述封装层远离所述有机发光结构的最外层为所述无机阻隔层，所述第一阻隔柱至少被最外层无机阻隔层覆盖。

[0052] 本发明提供的有机发光显示面板的形成方法用于形成本发明提供的有机发光显示面板，因此，本发明提供的有机发光显示面板的实施例中的相关信息也同样可以为形成方法提供参考。具体地，参考图10a-10f，图10a-10f为本发明提供的一种有机发光显示面板的形成方法的工艺流程图。

[0053] 关于步骤S1，如图10a所示，提供一基板501，基板501可以是玻璃基板或者为塑料基板例如聚酰亚胺(Polyimide, PI)塑料基板。

[0054] 关于步骤S2，如图10b所示，在基板501上形成有机发光结构102，由于有机发光结构并不是本发明的重点，因此，这里对有机发光结构及其相应的制作流程不作进一步的详细说明，当然，这里有机发光结构包括有机发光二极管等于有机发光显示相关的部件。

[0055] 关于步骤S3,如图10c所示,在基板501上有机发光结构502的外围设置阻隔柱,阻隔柱至少包括第一阻隔柱510和第二阻隔柱520,第二阻隔柱520设置在第一阻隔柱510远离有机发光结构502的外围。对于阻隔柱设置在有机发光结构外围的情况还可以参考图2所示实施例,图2中示出了有机发光结构102,第一阻隔柱110围绕在有机发光结构102的外围,而第二阻隔柱120围绕在第一阻隔柱110的外围,图2所示的阻隔柱为一连续的环状,当然阻隔柱也可以不连续,可以设置在有机发光结构外围的一侧或多侧。对于阻隔柱的材料,在本发明的有机发光显示面板的实施例中已经有具体举例。阻隔柱的具体工艺流程可以参考显示面板领域中常用的成膜、曝光、刻蚀的工艺流程。

[0056] 关于步骤S4,图10d-10f给出了步骤S4的一种实施方式,首先,参考图10d,将第一掩模板503设置在基板501上方,第一掩模板503覆盖第二阻隔柱520远离有机发光结构502外围的区域,第一掩模板503上对应于第二阻隔柱520朝向有机发光结构502的内侧的区域为镂空区域,通过第一掩模板503进行沉积第一无机阻隔层530。第二阻隔柱520作为凸起可以使有机发光显示面板与第一掩模板503之间实现更好的密合关系,在沉积第一无机阻隔层530的过程中,无机材料不易通过第一掩模板503与有机发光显示面板之间的间隙扩散到第二阻隔柱520之外,因此,得到的第一无机阻隔层530部分覆盖或不覆盖所述第二阻隔柱520。然后,参考图10e,将第二掩模板504设置在基板501上方,第二掩模板504覆盖第一阻隔柱510远离有机发光结构502外围的区域,第二掩模板504上对应于第一阻隔柱510朝向有机发光结构502的内侧的区域为镂空区域,通过第二掩模板504进行沉积第一有机阻隔层540,在沉积第一有机阻隔层540的过程中,在有机材料固化前,有机材料具有一定的流动性,很容易通过延展到第二掩模板504覆盖的区域,也就是有机材料很容易扩展到我们预期的范围之外,扩大有机发光结构之外的无效区域,本发明中由于有第一阻隔柱510,可以阻挡有机材料的流动,将有机材料限制在第一阻隔柱510之内的区域,因此,得到的第一有机阻隔层540部分覆盖或不覆盖所述第一阻隔柱510。接着,参考图10f,继续将第一掩模板503设置在基板501上方,第一掩模板503覆盖第二阻隔柱520远离有机发光结构502外围的区域,第一掩模板503上对应于第二阻隔柱520朝向有机发光结构502的内侧的区域为镂空区域,通过第一掩模板503进行沉积第二无机阻隔层550,同样,第二无机阻隔层550部分覆盖或不覆盖所述第二阻隔柱520。至此,完成本实施方法提供的有机发光显示面板的封装层的设置,本实施方法中,封装层的设置包括设置依次设置第一无机阻隔层530、第一有机阻隔层540和第二无机阻隔层550,第一无机阻隔层530和第二无机阻隔层550部分覆盖或不覆盖第二阻隔柱520,第一有机阻隔层540部分覆盖或不覆盖第一阻隔柱510,第一无机阻隔层530和第二无机阻隔层550之间间隔有第一有机阻隔层540,封装层远离有机发光结构502的最外层为第二无机阻隔层550,第一阻隔柱510被最外层无机阻隔层550覆盖,同时第一阻隔柱510也被第一无机阻隔层530覆盖。

[0057] 在其他实施方式中,可以首先形成一有机阻隔层,然后再形成无机阻隔层;并且不限制有机阻隔层和无机阻隔层各自的层数,两者依次间隔设置即可;可以只有最外层的无机阻隔层覆盖第一阻隔柱,也可以部分的无机阻隔层包括最外层的无机阻隔层覆盖第一阻隔柱,还可以所有的无机阻隔层全部覆盖第一阻隔柱,以保证所有的有机阻隔层的边缘均被无机阻隔层包覆。

[0058] 在一些实施方式中,第一阻隔柱的高度高于第二阻隔柱的高度,第一阻隔柱和第

二阻隔柱的高度差范围为0~4μm。第一阻隔柱高于第二阻隔柱的优点在有机发光显示面板的实施例中已经有所描述，在此不再赘述。另外，为了节约材料及工序，阻隔柱还可以与有机发光结构中的绝缘层、平坦化层、像素定义层及间隔柱层同层制作，阻隔柱可以是单层制作，也可以由多层堆叠而成。对于阻隔柱为单层或多层结构的情况，可以采用刻蚀的方式将第二阻隔柱的高度刻蚀至低于第一阻隔柱；对于阻隔柱为多层结构的情况，可以使第二阻隔柱的层数少于第一阻隔柱以实现第一阻隔柱的高度高于第二阻隔柱的高度。

[0059] 无机阻隔层边缘至少大于有机阻隔层边缘200μm，保证无机阻隔层能够有效地包覆有机阻隔层的边缘，保证封装层对水氧的阻隔能力，提升薄膜封装性能的可靠性，而无机阻隔层边缘也不必要过大，会使有机发光显示面板的边框过大。因此，第一阻隔柱与所述第二阻隔柱之间的距离可以设置为200~800μm。

[0060] 并不限制阻隔柱的截面形状，可以是矩形（包括正方形），还可以是梯形或者半圆形或者半椭圆形。阻隔柱的截面形状与阻隔柱的形成方式也有关系，对于采用成膜后刻蚀形成阻隔柱的方式，由于工艺的限制，很难形成规整的矩形，因此将阻隔柱的截面形状设计成梯形或者半圆形或者半椭圆形更为合适。阻隔柱的截面形状大体上为梯形，梯形的腰与底边（梯形靠近基板的一边）的夹角范围可以为20°~80°。阻隔柱的高度范围为4~10μm。阻隔柱靠近所述基板的底面的宽度范围为30~100μm。

[0061] 无机材料的阻水阻气能力较好，因此，阻隔柱采用无机材料制作当然能获得更好的阻水阻气的性能，但在阻隔柱为多层结构的情况下，并不需要阻隔柱所包括的每一层均为无机材料，阻隔柱的最外层为无机材料的情况下，也能获得较好的阻水阻气的性能。

[0062] 注意，上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解，本发明不限于这里所述的特定实施例，对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此，虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明，但是本发明不仅仅限于以上实施例，在不脱离本发明构思的情况下，还可以包括更多其他等效实施例，而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

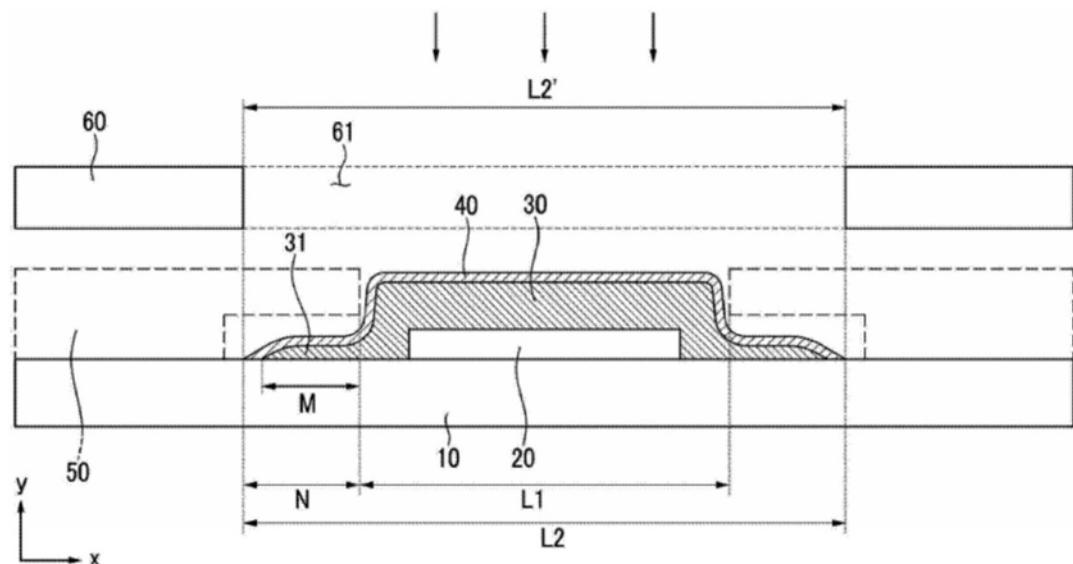


图1

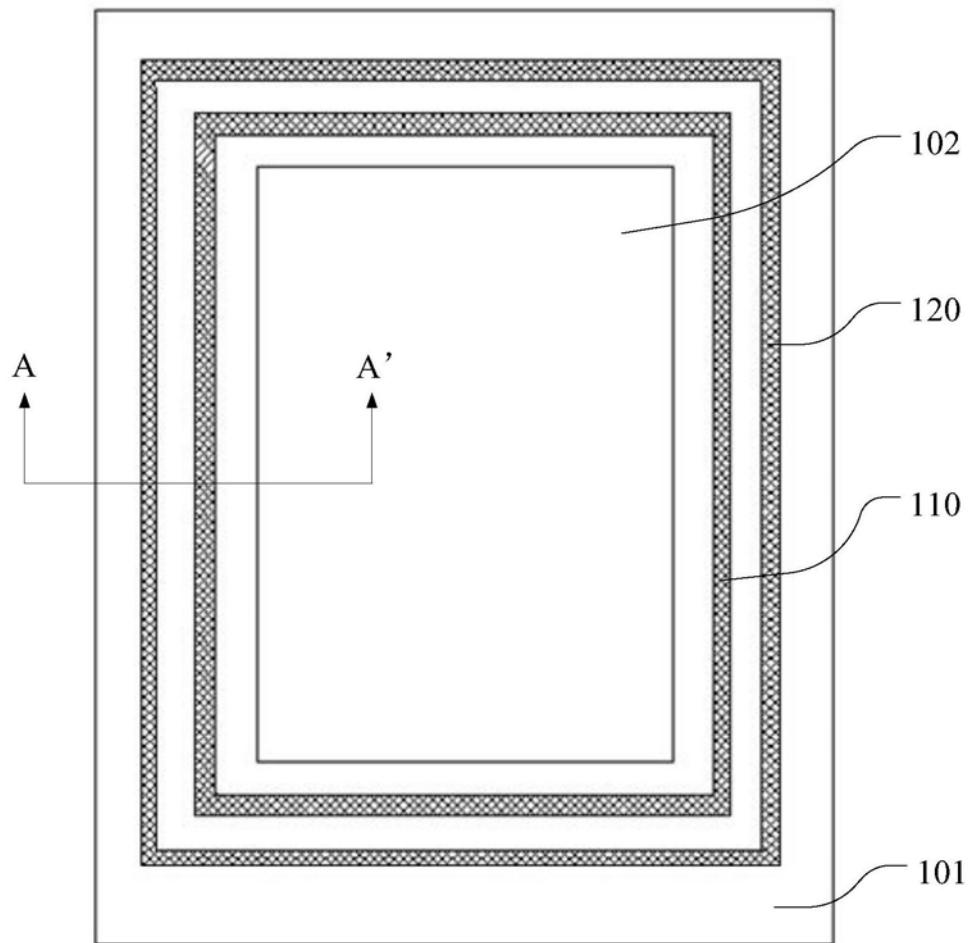
100

图2

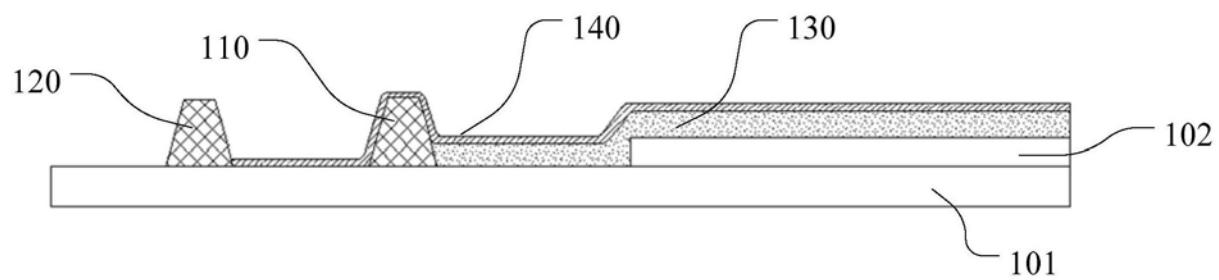


图3

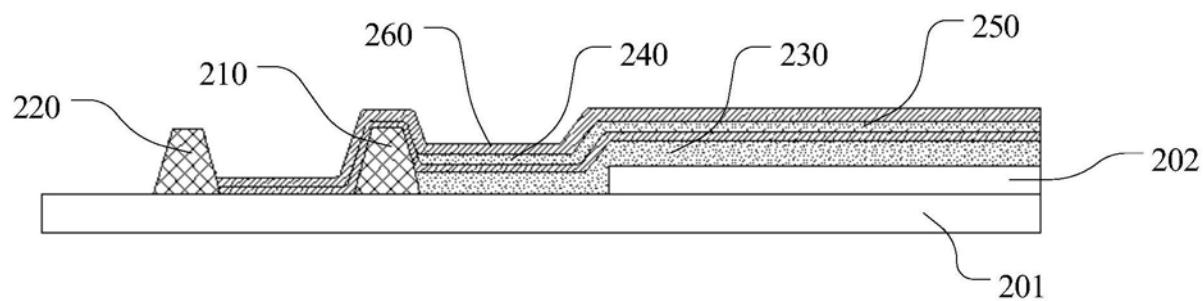


图4

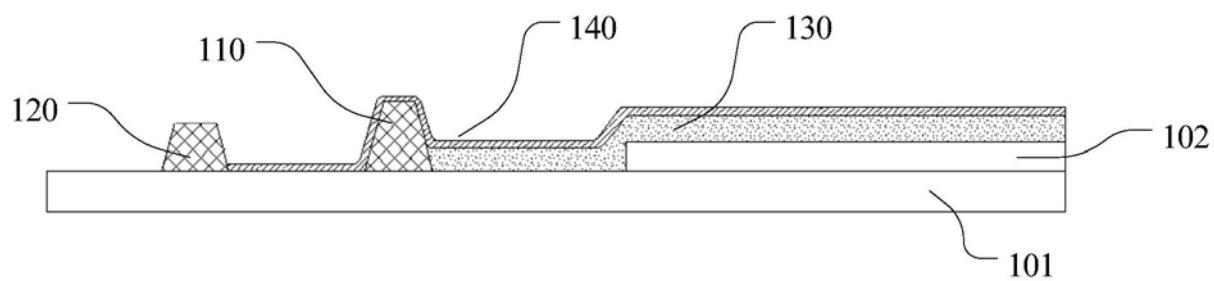


图5

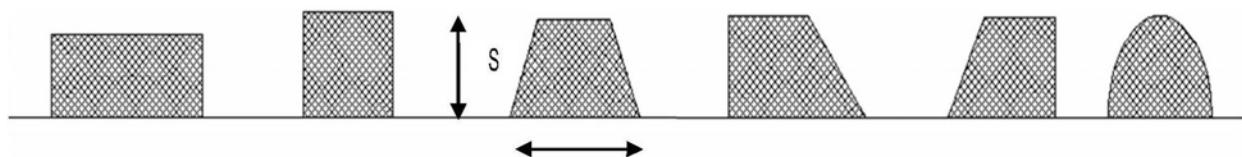


图6

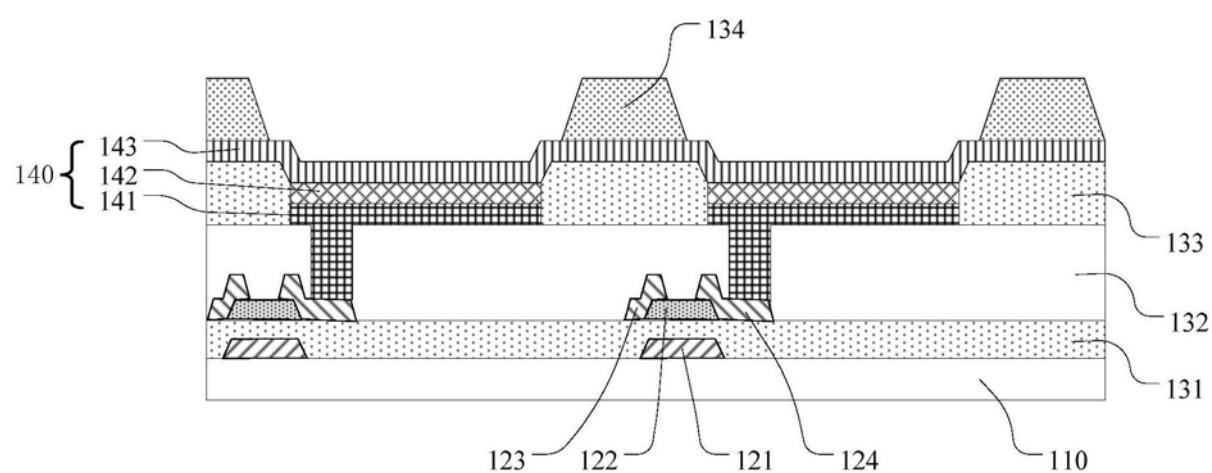


图7

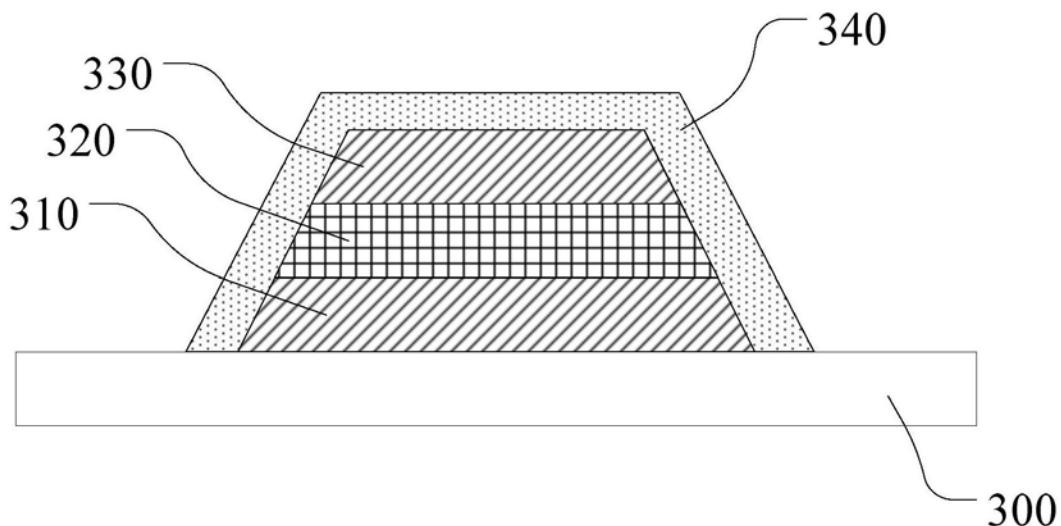


图8

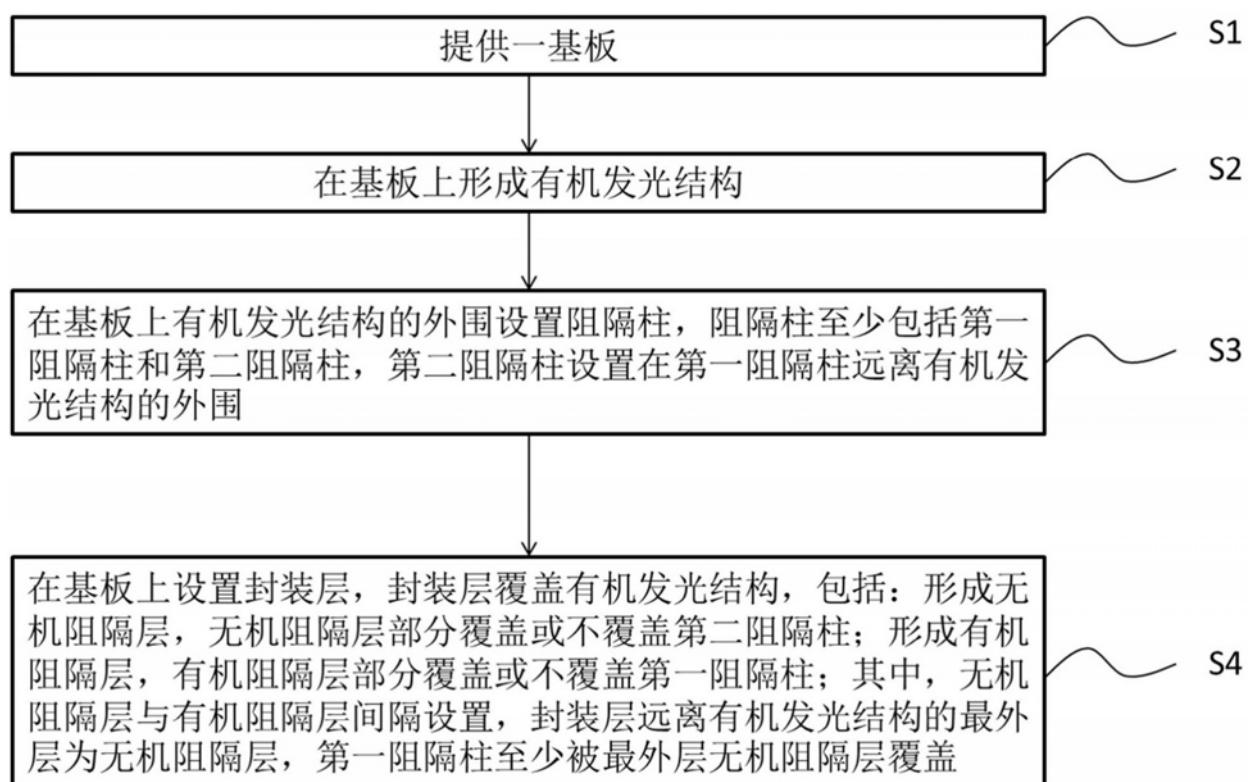


图9

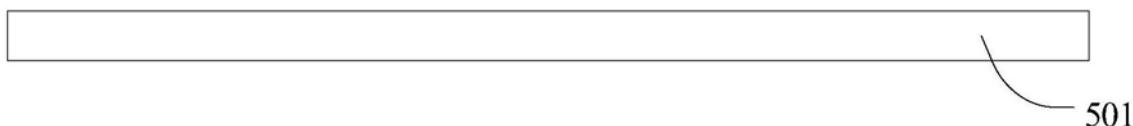


图10a

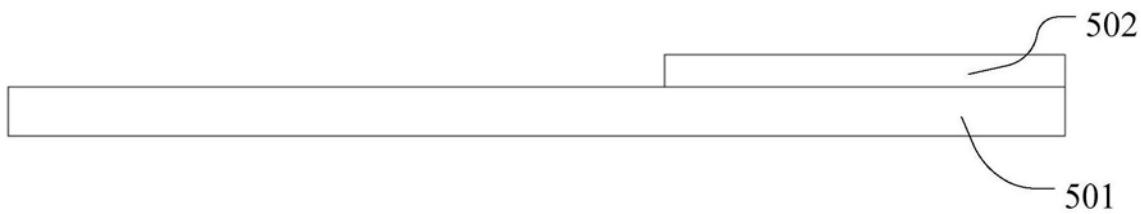


图10b

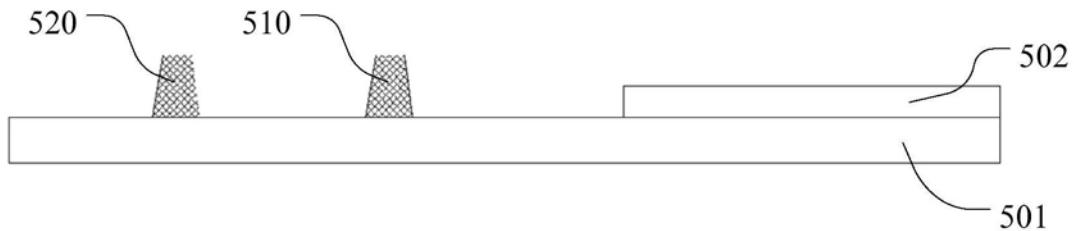


图10c

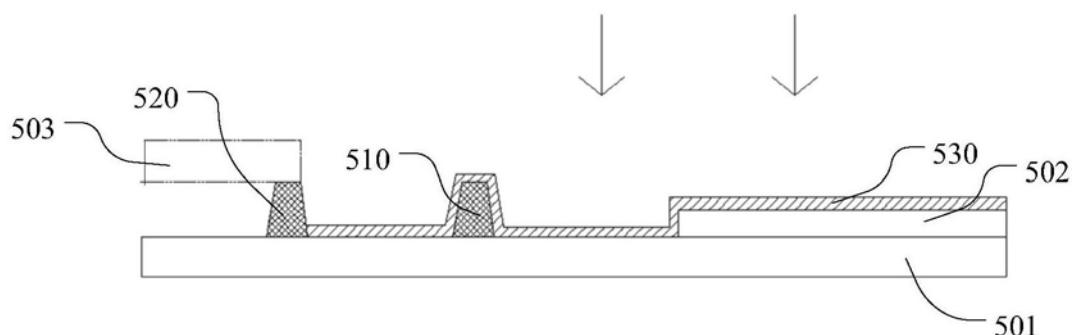


图10d

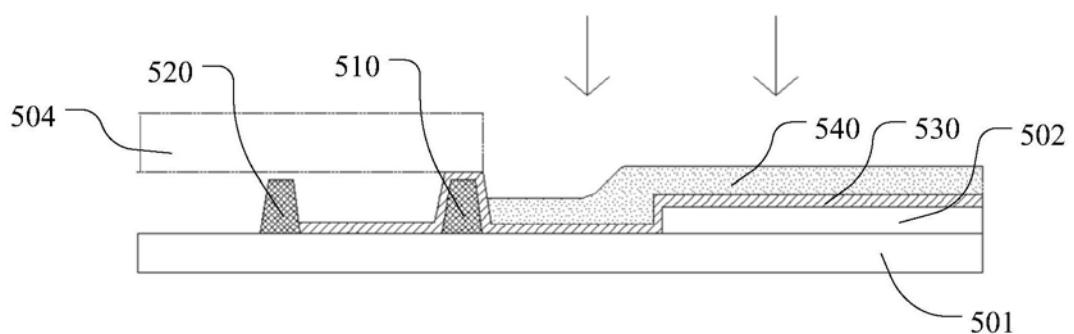


图10e

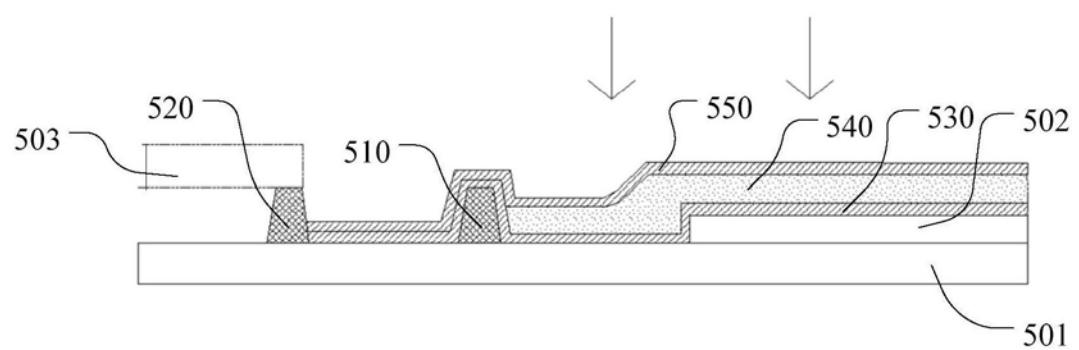


图10f

专利名称(译)	有机发光显示面板及其形成方法		
公开(公告)号	CN104900681B	公开(公告)日	2019-02-05
申请号	CN201510314150.4	申请日	2015-06-09
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	徐朝哲 方俊雄		
发明人	徐朝哲 方俊雄		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5246 H01L51/525 H01L51/5253 H01L51/5256 H01L51/56 H01L2227/323		
审查员(译)	庞远		
其他公开文献	CN104900681A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示面板，所述有机发光显示面板包括：基板；有机发光结构，所述有机发光结构设置在所述基板上；封装层，所述封装层覆盖所述有机发光结构，所述封装层包括至少一个无机阻隔层和至少一个有机阻隔层，所述无机阻隔层与所述有机阻隔层间隔设置；阻隔柱，所述阻隔柱设置在所述有机发光结构的外围，所述阻隔柱至少包括第一阻隔柱和第二阻隔柱，所述第二阻隔柱设置在所述第一阻隔柱远离所述有机发光结构的外围，所述封装层包括远离所述有机发光结构的最外层无机阻隔层，所述第一阻隔柱至少被所述最外层无机阻隔层覆盖，所述有机阻隔层部分覆盖或不覆盖所述第一阻隔柱，所述无机阻隔层覆盖或不覆盖所述第二阻隔柱。

