



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104900681 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201510314150. 4

(22) 申请日 2015. 06. 09

(71) 申请人 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

申请人 天马微电子股份有限公司

(72) 发明人 徐朝哲 方俊雄

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

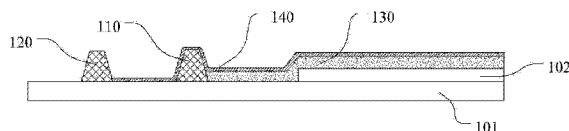
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(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,所述无机阻隔层部分覆盖或不覆盖所述第二阻隔柱。
2. 如权利要求 1 所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一阻隔柱的高度高于所述第二阻隔柱的高度。
3. 如权利要求 2 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 $0-4\ \mu\text{m}$ 。
4. 如权利要求 1 所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一阻隔柱与所述第二阻隔柱之间的距离为 $200-800\ \mu\text{m}$ 。
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或者半圆形或者半椭圆形。
6. 如权利要求 1 所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述阻隔柱的截面形状为梯形,所述梯形的腰与底边的夹角范围为 $20^{\circ}-80^{\circ}$ 。
7. 如权利要求 1 所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述阻隔柱的高度范围为 $4-10\ \mu\text{m}$ 。
8. 如权利要求 1 所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述阻隔柱靠近所述基板的底面的宽度范围为 $30-100\ \mu\text{m}$ 。
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。
10. 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。
11. 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;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。

12. 如权利要求 11 所述的有机发光显示面板的形成方法,其特征在于,所述第一阻隔柱的高度高于所述第二阻隔柱的高度。

13. 如权利要求 12 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 $0-4\ \mu\text{m}$ 。

14. 如权利要求 11 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 $200-800\ \mu\text{m}$ 。

15. 如权利要求 11 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。

16. 如权利要求 11 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 $20^{\circ}-80^{\circ}$ 。

17. 如权利要求 11 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 $4-10\ \mu\text{m}$ 。

18. 如权利要求 11 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 $30-100\ \mu\text{m}$ 。

19. 如权利要求 11 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。

20. 如权利要求 11 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 $2-4 \mu\text{m}$ 左右,假如定义有机膜层厚度为 $5 \mu\text{m}$,则 $M = 171 \times 5 + 138.14 \mu\text{m} = 993.14 \mu\text{m}$ 。

[0010] 则无机膜层 40 覆盖面积需大于 $993 \mu\text{m}$,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层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 $0 \sim 4 \mu\text{m}$ 的范围内。

[0042] 无机阻隔层边缘至少大于有机阻隔层边缘 $200 \mu\text{m}$, 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过大于有机阻隔层边缘, 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 $200\text{--}800 \mu\text{m}$ 。

[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 $20^\circ \sim 80^\circ$ 。阻隔柱的高度 (H) 范围为 $4\text{--}10 \mu\text{m}$ 。阻隔柱靠近所述基板的底面的宽度 (S) 范围为 $30\text{--}100 \mu\text{m}$ 。

[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 $0-4\ \mu\text{m}$ 。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 $200\ \mu\text{m}$,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过大于有机阻隔层边缘,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 $200-800\ \mu\text{m}$ 。

[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 $20^{\circ}-80^{\circ}$ 。阻隔柱的高度范围为 $4-10\ \mu\text{m}$ 。阻隔柱靠近所述基板的底面的宽度范围为 $30-100\ \mu\text{m}$ 。

[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。

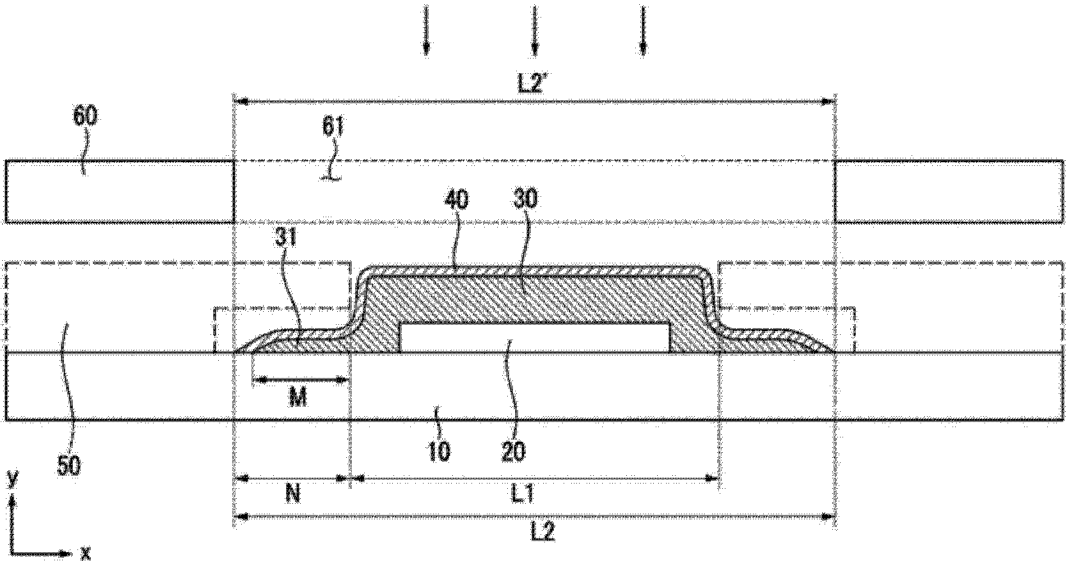


图 1

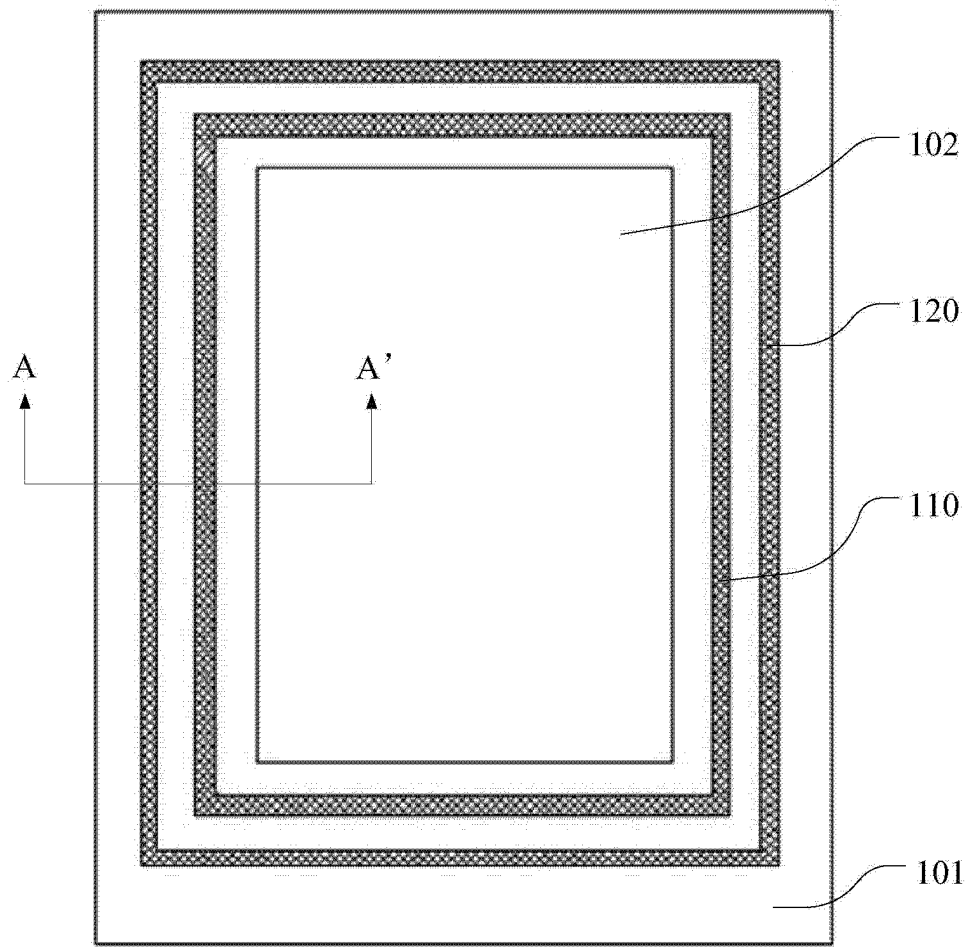
100

图 2

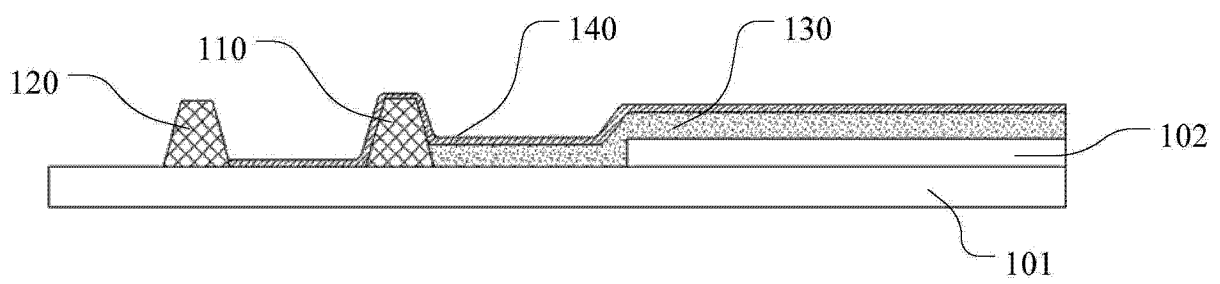


图 3

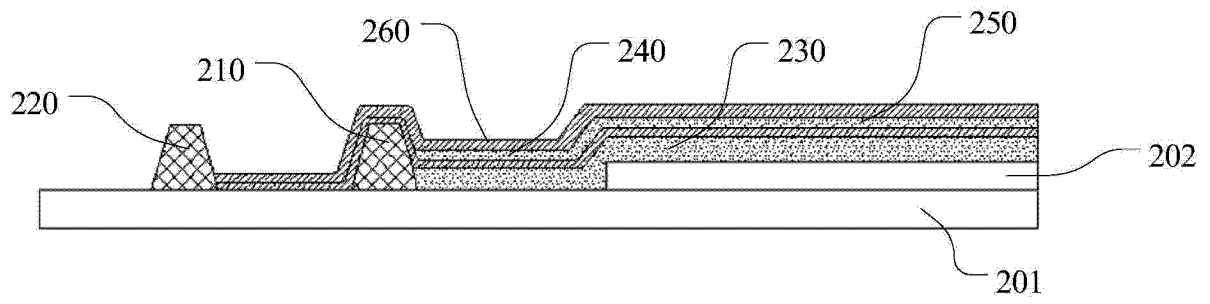


图 4

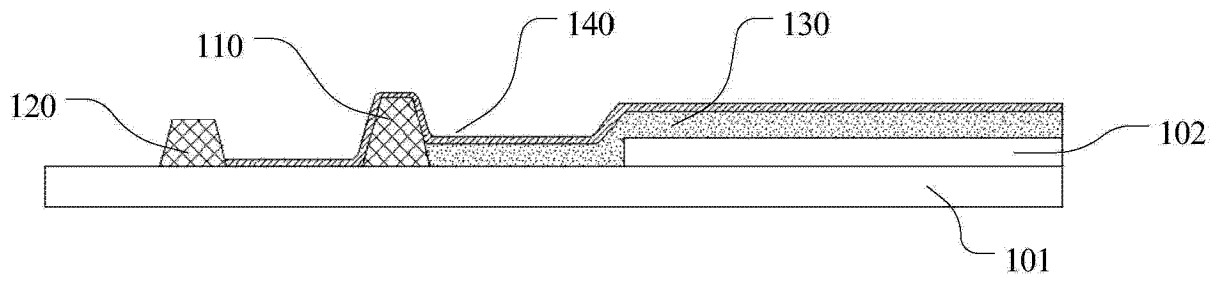


图 5

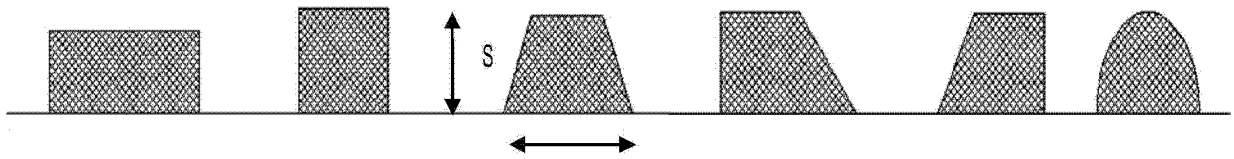


图 6

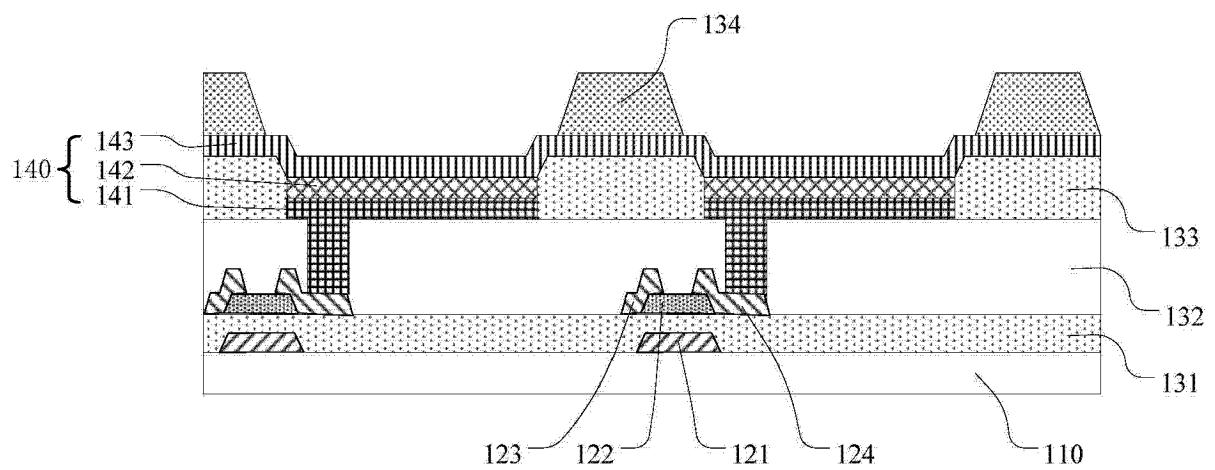


图 7

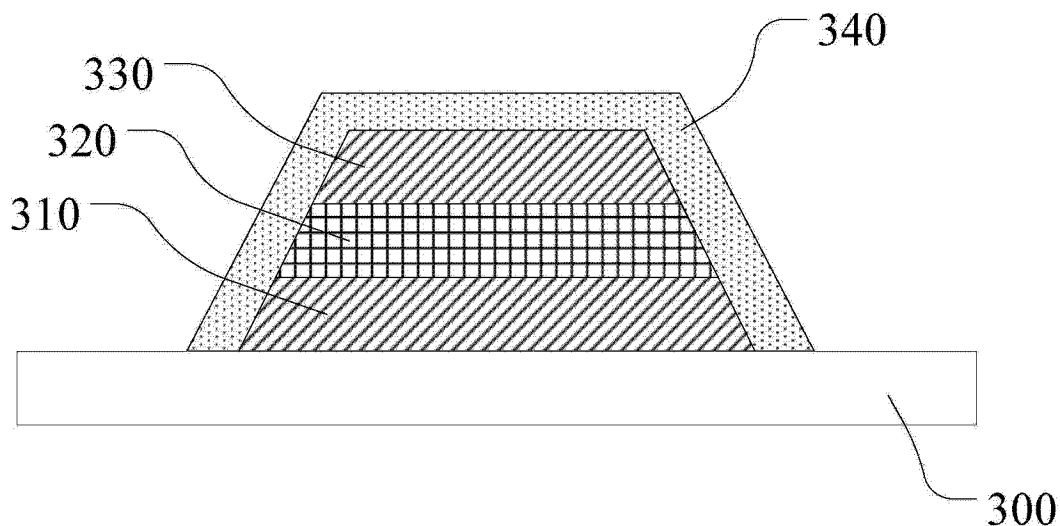


图 8

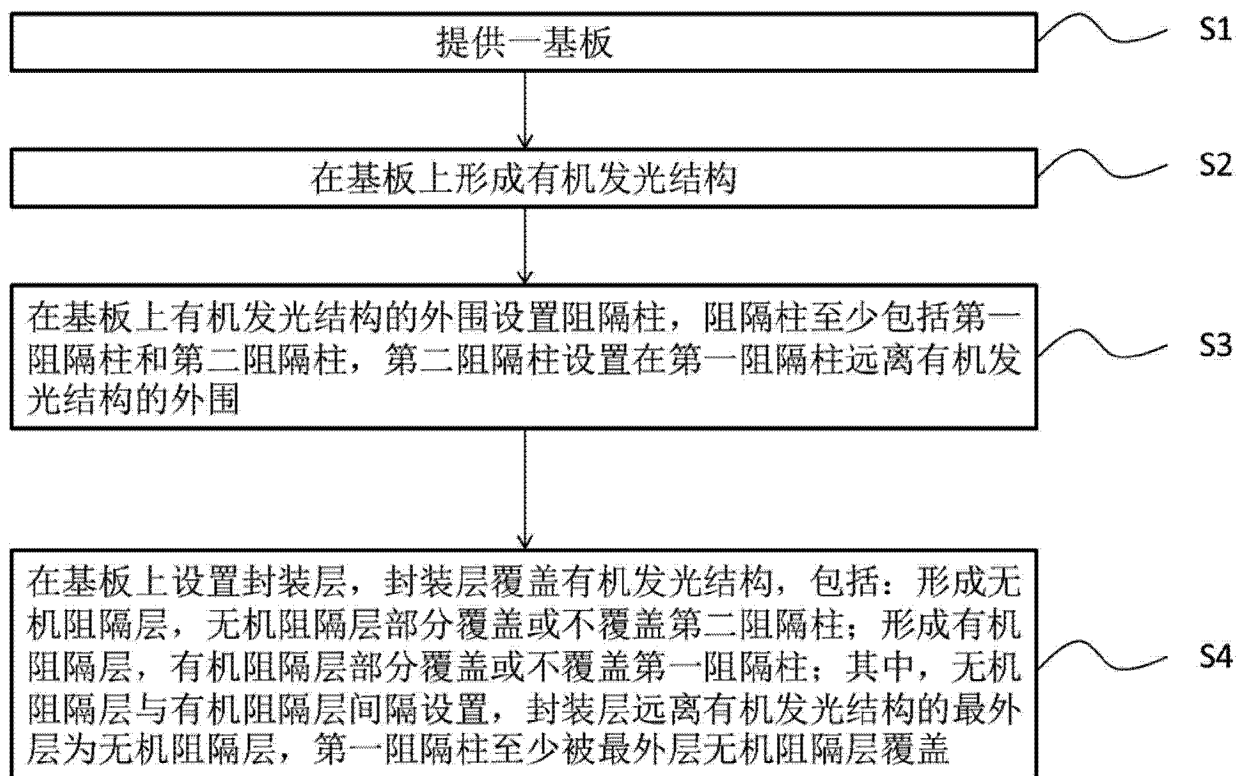


图 9

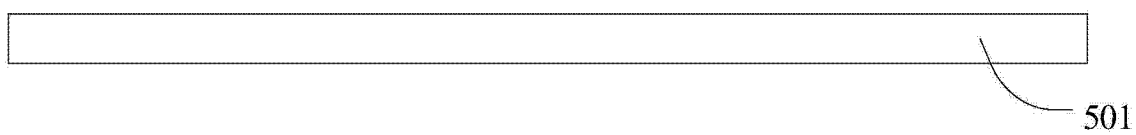


图 10a

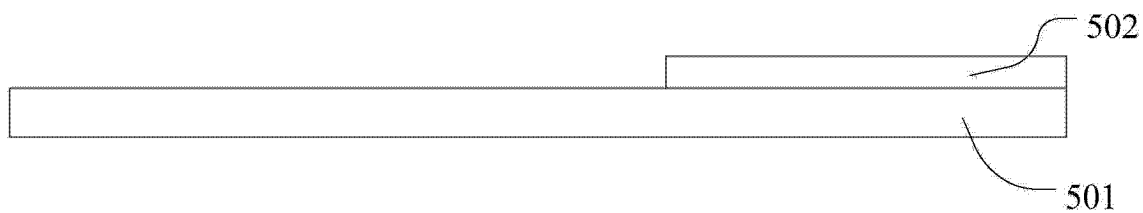


图 10b

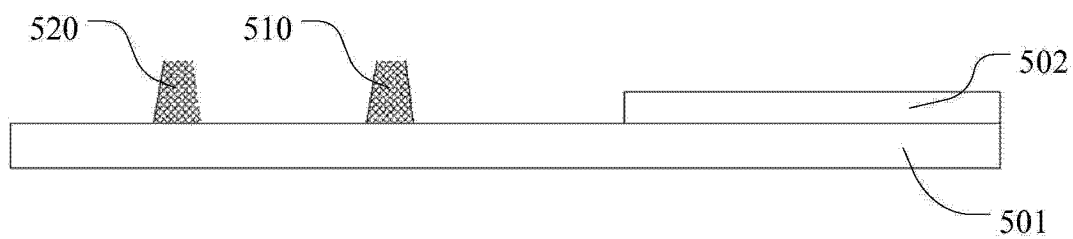


图 10c

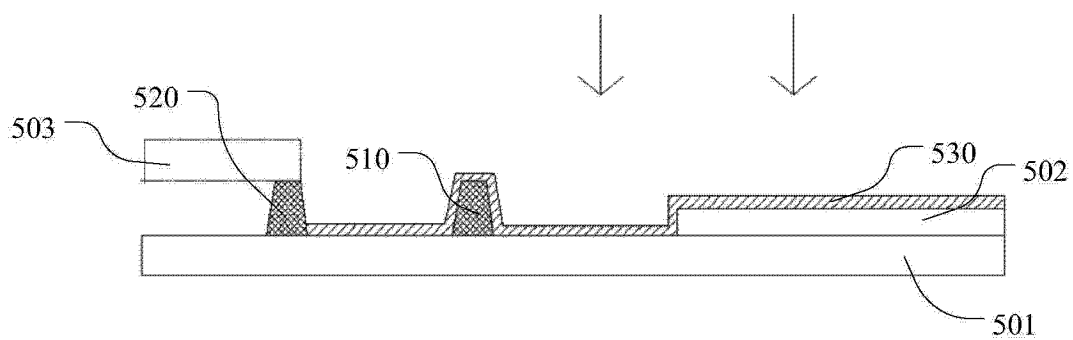


图 10d

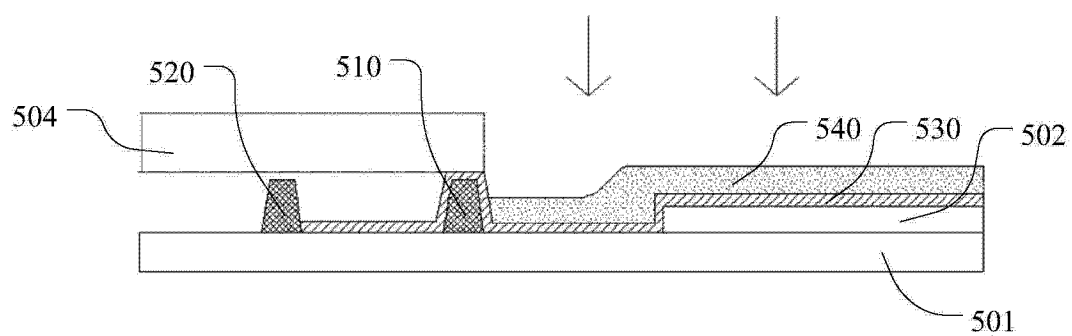


图 10e

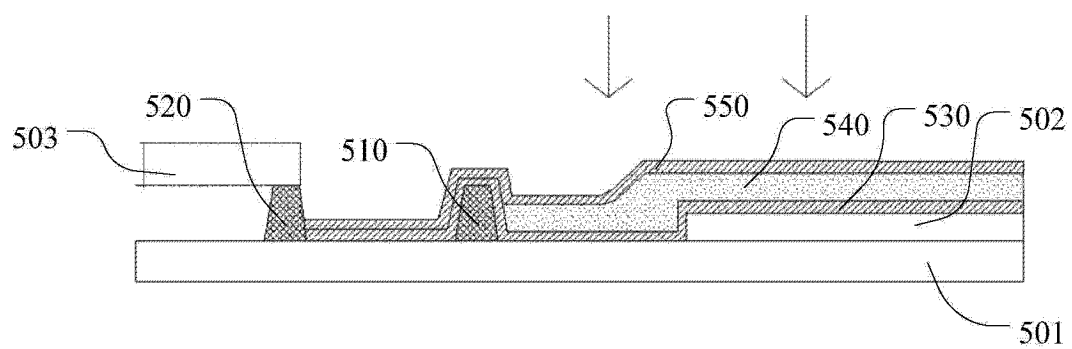


图 10f

专利名称(译)	有机发光显示面板及其形成方法		
公开(公告)号	CN104900681A	公开(公告)日	2015-09-09
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		
其他公开文献	CN104900681B		
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。

