



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105914224 A

(43)申请公布日 2016.08.31

(21)申请号 201610290519.7

(22)申请日 2016.05.04

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 黄维

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 黄灿 胡影

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

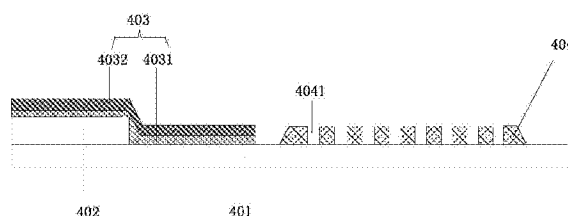
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种有机发光二极管显示基板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供一种有机发光二极管显示基板及其制作方法、显示装置。该有机发光二极管显示基板包括：衬底基板，设置于所述衬底基板上的有机发光二极管器件和薄膜封装层，所述薄膜封装层用于封装所述有机发光二极管器件，包括相互交替设置的至少一层无机薄膜层和至少一层有机薄膜层，还包括：具有微纳结构的疏水挡墙，设置于所述衬底基板上，且位于所述薄膜封装层的外围。在形成有机薄膜层之前形成疏水挡墙，在采用喷墨打印工艺制备有机薄膜层时，疏水挡墙能够阻挡喷墨打印所用的墨水的流动性，从而限制了有机薄膜层的爬坡距离，为柔性有机发光二极管显示产品的窄边框化提供了工艺确保。



1. 一种有机发光二极管显示基板,包括:衬底基板,设置于所述衬底基板上的有机发光二极管器件和薄膜封装层,所述薄膜封装层用于封装所述有机发光二极管器件,包括相互交替设置的至少一层无机薄膜层和至少一层有机薄膜层,其特征在于,所述有机发光二极管显示基板还包括:具有微纳结构的疏水挡墙,设置于所述衬底基板上,且位于所述薄膜封装层的外围。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示基板,其特征在于,所述疏水挡墙为围绕所述薄膜封装层设置的封闭图形或非封闭图形。

3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示基板,其特征在于,包括一道所述疏水挡墙。

4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示基板,其特征在于,包括至少两道所述疏水挡墙,相邻两道所述疏水挡墙之间具有预定间隔。

5. 根据权利要求4所述的有机发光二极管显示基板,其特征在于,所述至少两道所述疏水挡墙中,至少最靠近所述薄膜封装层的一道疏水挡墙为封闭图形。

6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示基板,其特征在于,最靠近所述薄膜封装层的一道疏水挡墙与所述显示区域之间具有预定距离。

7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管显示基板,其特征在于,所述预定距离为300-500um。

8. 根据权利要求6所述的有机发光二极管显示基板,其特征在于,所述至少一层无机薄膜层中包括第一无机薄膜层,所述第一无机薄膜层在远离所述衬底基板的一侧还设置有有机薄膜层,所述第一无机薄膜层不覆盖所述疏水挡墙。

9. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示基板,其特征在于,所述疏水挡墙上具有多个微米尺度的孔洞。

10. 根据权利要求9所述的有机发光二极管显示基板,其特征在于,所述疏水挡墙的宽度为100-500um,厚度为0.5-10um,所述孔洞的宽度为20-80um。

11. 根据权利要求1-10任一项所述的有机发光二极管显示基板,其特征在于,所述疏水挡墙的材料选用金属氧化物、聚合物或稀土磷酸盐中的任意一种或任意多种的组合。

12. 一种有机发光二极管显示基板的制作方法,包括在一衬底基板上形成有机发光二极管器件和薄膜封装层的步骤,所述薄膜封装层用于封装所述有机发光二极管器件,包括相互交替设置的至少一层无机薄膜层和至少一层有机薄膜层,所述有机薄膜层采用喷墨工艺打印而成,其特征在于,在形成所述有机薄膜层之前还包括:

在所述薄膜封装层所在区域的外围形成具有微纳结构的疏水挡墙。

13. 根据权利要求12所述的有机发光二极管显示基板的制作方法,其特征在于,具体包括:

提供一衬底基板;

在所述衬底基板上形成有机发光二极管器件;

在所述衬底基板上形成疏水挡墙;

形成所述薄膜封装层。

14. 根据权利要求12所述的有机发光二极管显示基板的制作方法,其特征在于,所述形成疏水挡墙的步骤包括:

形成疏水挡墙本体；

采用UV光刻、X射线直写、纳米压印、离子束刻蚀、热塌陷成型、金刚石磨削、溶胶-凝胶或电纺丝工艺，在所述疏水挡墙本体上形成多个微米尺度的孔洞。

15. 一种有机发光二极管显示装置，其特征在于，包括如1-11任一项所述的有机发光二极管显示基板。

一种有机发光二极管显示基板及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光二极管显示基板及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] 封装技术是有机发光二极管(OLED)显示产品的关键技术,目前几乎所有的显示面板厂商都在开发薄膜封装技术(thin film encapsulation,TFE)。薄膜封装结构一般为两层或者两层以上的多层薄膜堆叠结构,按照作用来分包括无机薄膜层、有机薄膜层两类。

[0003] 无机薄膜层的主要作用是阻水阻氧,有机薄膜层主要作用是为后续形成的无机薄膜层提供平坦化的薄膜沉积条件、以及提供优异的微粒(particle)包覆性效果。有机薄膜层的形成方式一般包括闪蒸、丝网印刷、Inkjet(喷墨)打印等,喷墨打印的工艺方法因沉积速度快、均匀性好、设备投资低等优点成为新兴的薄膜封装工艺方法。

[0004] 喷墨打印的墨水为紫外(UV)固化油墨,一般的,主要成分有可UV光固化的单官能度单体、双官能度单体和三官能度单体,调节墨水粘度&表面张力的一定分子量低聚物,光引发剂,流平剂以及表面助剂等等。虽然符合喷墨工艺要求的墨水都有大致相当的粘度值和表面张力(水的粘度约1cP(厘泊),可固化UV墨水的粘度一般为10-20cP;水的表面张力约72mN/m(毫牛/米),可固化UV墨水的表面张力范围一般为25-45mN/m),但墨水(ink)打印后在基板的扩散速度却主要依赖于墨水成分的化学结构差异,例如有的墨水扩散速度甚至达到另外墨水的100倍以上。因此,喷墨打印后的有机薄膜层的爬坡距离差异性很大。请参考图1-图3,图1-图3分别是环氧树脂、丙烯酸树脂、丙烯酸树脂制作的有机薄膜层的爬坡距离示意图,从图中可以看出,同样是4μm(微米)的有机薄膜,其爬坡距离分别为1.5mm(毫米)、2.2mm、0.4mm,图2和图3中,即使都是由丙烯酸树脂材料制成,但由于配方中的单体、低聚物、流平剂等种类&比例不同,爬坡距离也会存在差异。图中,横坐标表示有机薄膜层的宽度,纵坐标表示有机薄膜层的膜厚,爬坡距离是指纵坐标从0升到最大值时横坐标的跨度距离。

[0005] 目前,窄边框化是显示产品发展的趋势,因而需要向内压缩产品结构中的各个组成膜层的边界,所以如何限制有机薄膜层的爬坡距离成为亟待解决的技术问题。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提供一种有机发光二极管显示基板及其制作方法、显示装置,用以解决现有的有机发光二极管显示基板上的封装薄膜层中的有机薄膜层爬坡距离大的问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供一种有机发光二极管显示基板,包括:衬底基板,设置于所述衬底基板上的有机发光二极管器件和薄膜封装层,所述薄膜封装层用于封装所述有机发光二极管器件,包括相互交替设置的至少一层无机薄膜层和至少一层有机薄膜层,所述有机发光二极管显示基板还包括:具有微纳结构的疏水挡墙,设置于所述衬底基

板上,且位于所述薄膜封装层的外围。

[0008] 优选地,所述疏水挡墙为围绕所述薄膜封装层设置的封闭图形或非封闭图形。

[0009] 优选地,所述的有机发光二极管显示基板包括一道所述疏水挡墙。

[0010] 优选地,所述的有机发光二极管显示基板包括至少两道所述疏水挡墙,相邻两道所述疏水挡墙之间具有预定间隔。

[0011] 优选地,所述至少两道所述疏水挡墙中,至少最靠近所述薄膜封装层的一道疏水挡墙为封闭图形。

[0012] 优选地,最靠近所述薄膜封装层的一道疏水挡墙与所述显示区域之间具有预定距离。

[0013] 优选地,所述预定距离为300-500um。

[0014] 优选地,所述至少一层无机薄膜层中包括第一无机薄膜层,所述第一无机薄膜层在远离所述衬底基板的一侧还设置有有机薄膜层,所述第一无机薄膜层不覆盖所述疏水挡墙。

[0015] 优选地,所述疏水挡墙上具有多个微米尺度的孔洞。

[0016] 优选地,所述疏水挡墙的宽度为100-500um,厚度为0.5-10um,所述孔洞的宽度为20-80um。

[0017] 优选地,所述疏水挡墙的材料选用金属氧化物、聚合物或稀土磷酸盐中的任意一种或任意多种的组合。

[0018] 本发明还提供一种有机发光二极管显示基板的制作方法,包括在一衬底基板上形成有机发光二极管器件和薄膜封装层的步骤,所述薄膜封装层用于封装所述有机发光二极管器件,包括相互交替设置的至少一层无机薄膜层和至少一层有机薄膜层,所述有机薄膜层采用喷墨工艺打印而成,其中,在形成所述有机薄膜层之前还包括:

[0019] 在所述薄膜封装层所在区域的外围形成具有微纳结构的疏水挡墙。

[0020] 优选地,所述方法具体包括:

[0021] 提供一衬底基板;

[0022] 在所述衬底基板上形成有机发光二极管器件;

[0023] 在所述衬底基板上形成疏水挡墙;

[0024] 形成所述薄膜封装层。

[0025] 优选地,所述形成疏水挡墙的步骤包括:

[0026] 形成疏水挡墙本体;

[0027] 采用UV光刻、X射线直写、纳米压印、离子束刻蚀、热塌陷成型、金刚石磨削、溶胶-凝胶或电纺丝工艺,在所述疏水挡墙本体上形成多个微米尺度的孔洞。

[0028] 本发明还提供一种有机发光二极管显示装置,包括上述有机发光二极管显示基板。

[0029] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0030] 由于在形成用于封装的有机薄膜层之前形成了上表面具有疏水性能的疏水挡墙,因而在采用喷墨打印工艺制备有机薄膜层时,疏水挡墙能够阻挡喷墨打印所用的墨水的流动性,从而限制了有机薄膜层的爬坡距离,为柔性有机发光二极管显示产品的窄边框化提供了工艺确保。

附图说明

- [0031] 图1-图3是采用喷墨打印工艺制作的不同有机薄膜层的爬坡距离示意图；
- [0032] 图4为本发明实施例一的有机发光二极管显示基板的剖视图；
- [0033] 图5为本发明实施例一的疏水挡墙的俯视图；
- [0034] 图6为本发明实施例的包括三层膜层结构薄膜封装层的有机发光二极管显示基板的结构示意图；
- [0035] 图7为本发明实施例的包括五层膜层结构薄膜封装层的有机发光二极管显示基板的结构示意图；
- [0036] 图8为本发明实施例二的疏水挡墙的俯视图；
- [0037] 图9为本发明实施例三的疏水挡墙的俯视图；
- [0038] 图10为本发明实施例的疏水挡墙的局部放大俯视图。
- [0039] 附图标记说明：
- [0040] 401衬底基板；402有机发光二极管器件；403薄膜封装层；4031无机薄膜层；4032有机薄膜层；404疏水挡墙；4041孔洞。

具体实施方式

- [0041] 下面将结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。
- [0042] 请参考图4,图4为本发明实施例一的有机发光二极管显示基板的剖视图,本发明实施例的有机发光二极管显示基板包括:衬底基板401,设置于所述衬底基板401上的有机发光二极管器件402、薄膜封装层403和疏水挡墙404,所述薄膜封装层403用于封装所述有机发光二极管器件402,包括相互交替设置的一层无机薄膜层4031和一层有机薄膜层4032。所述疏水挡墙404设置于所述衬底基板401上,且位于所述薄膜封装层403的外围。
- [0043] 请同时参考图5,图5为本发明实施例一的疏水挡墙的俯视图,从图5中可以看出,所述疏水挡墙404为围绕所述薄膜封装层403设置的封闭图形。
- [0044] 所述疏水挡墙404具有微纳结构,所谓微纳结构是指所述疏水挡墙404的上表面具有多个微米尺度的孔洞4041(请参考图4和图10),且用于制作所述疏水挡墙404的材料本身固化后具有纳米尺寸的多孔微观结构,该种微纳结构具有疏水性能,且其疏水性能可根据微纳结构的形貌进行调节。图10为本发明实施例的疏水挡墙的局部放大俯视图。
- [0045] 优选地,疏水挡墙的宽度为100-500um,更优选的为100-300um。厚度为0.5-10um,更优选的为3-8um。
- [0046] 本发明实施例中,所述孔洞的横截面为正方形,宽度可以为20-80um,更优选为30-60um。在本发明的其他一些实施例中,所述孔洞的横截面也可以为圆形,长方形或其他图形。
- [0047] 请参考图10,本发明实施例中,疏水挡墙404上表面的多个孔洞4041呈矩阵方式排列,且分布密度相同,当然,在本发明的其他一些实施例中,多个孔洞也可以采用渐进密度分布,或者以特定指数方式密度分布,或者以其他方式分布。
- [0048] 所述疏水挡墙404的材料可以选用金属氧化物、聚合物或稀土磷酸盐中的任意一

种或者任意多种的组合,或者,其他符合条件的材料,金属氧化物例如可以为氧化铝、氧化锌等,聚合物例如可以为聚酰亚胺、聚苯乙烯等,优选地,疏水挡墙404的材料选用高分子聚合物或氧化铝。

[0049] 当采用喷墨打印工艺制作薄膜封装层403中的有机薄膜层4032时,因在衬底基板401上设置了上述疏水挡墙404,喷墨打印的绝大部分墨水会被限定在疏水挡墙404以里的封装区域内,绝少部分的墨水为了实现疏水挡墙的润湿-去润湿平衡,陷在了疏水挡墙的微纳结构中,从而限制了有机薄膜层4032的爬坡距离,为柔性有机发光二极管显示产品的窄边框化提供了工艺确保。

[0050] 上述实施例中,薄膜封装层包括相互交替设置的一层无机薄膜层和一层有机薄膜层,为两层结构,当然,在本发明的其他实施例中,薄膜封装层不限于为两层结构,例如,在一实施例中,请参考图6,薄膜封装层为三层结构,包括两层无机薄膜层4031和一层有机薄膜层4032,无机薄膜层4031和有机薄膜层4032交替设置,在另一实施例中,请参考图7,薄膜封装层为五层结构,包括三层无机薄膜层4031和两层有机薄膜层4032,无机薄膜层4031和有机薄膜层4032交替设置。也就是说,薄膜封装层可以包括相互交替设置的至少一层无机薄膜层和至少一层有机薄膜层。

[0051] 上述实施例中,所述疏水挡墙404为围绕所述薄膜封装层403四周设置的封闭图形(请参考图5),当然,在本发明的其他一些实施例中,疏水挡墙404也可以为围绕所述薄膜封装层403设置的非封闭图形(请参考图8),其在一侧具有开口区域,该开口区域可便于有机发光二极管显示基板的数据线引线的引出。当然,其对有机薄膜层的爬坡距离的限制效果要差于封闭图形的疏水挡墙404。

[0052] 上述实施例中,有机发光二极管显示基板只包括一道疏水挡墙404,为提供更信赖的挡墙效果,在本发明的其他一些实施例中,有机发光二极管显示基板可以包括至少两道疏水挡墙,且相邻两道疏水挡墙之间具有预定间隔。优选地,有机发光二极管显示基板包括两道疏水挡墙。

[0053] 请参考图9,图9所示的实施例中,有机发光二极管显示基板包括三道疏水挡墙404,其中,最靠近薄膜封装层403的一道挡墙为第一道疏水挡墙404,位于中间的一道挡墙为第二道疏水挡墙404,最外侧的一道挡墙为第三道疏水挡墙404,相邻的两道疏水挡墙404之间具有预定间隔,第一道和第二道疏水挡墙404均为封闭图形,第三道疏水挡墙404为非封闭图形。

[0054] 在有机发光二极管显示基板包括至少两道所述疏水挡墙的实施例中,优选地,至少最靠近所述薄膜封装层403的一道疏水挡墙404为封闭图形,以保证良好的挡墙效果。

[0055] 由于薄膜封装层403中的无机薄膜层4031与疏水挡墙404相比更为亲水,在形成无机薄膜层4031时,需要避免无机薄膜层4031覆盖到疏水挡墙404,影响疏水挡墙404的疏水性能。本发明实施例,优选地,可以将最靠近所述薄膜封装层403的一道疏水挡墙404与所述有机发光二极管显示基板的显示区域之间预留预定距离,由于预留了该预定距离,从而避免无机薄膜层4031覆盖到疏水挡墙404上方。优选地,所述预定距离为300-500 μm 。

[0056] 薄膜封装层包括至少一层无机薄膜层,优选地,所述至少一层无机薄膜层中包括第一无机薄膜层,所述第一无机薄膜层在远离所述衬底基板的一侧还设置有有机薄膜层(即第一无机薄膜层不是薄膜封装层中的最外层的膜层,其外侧还具有有机薄膜层),由于

有机薄膜层还未制备完成,因而所述第一无机薄膜层不覆盖所述疏水挡墙,从而避免对疏水挡墙的疏水性能造成影响。

[0057] 在本发明的其他一些实施例中,所述至少一层无机薄膜层中还可以包括第二无机薄膜层,所述第二无机薄膜层在远离所述衬底基板的一侧还设置有有机薄膜层(即第二无机薄膜层不是薄膜封装层中的最外层的膜层,其外侧还具有有机薄膜层),与上述第一无机薄膜层不同的是,所述第二无机薄膜层覆盖所述疏水挡墙,覆盖在所述疏水挡墙之上的第二无机薄膜层为采用等离子气体进行亲水性破坏后的无机薄膜层,由于覆盖在所述疏水挡墙之上的第二无机薄膜层采用了等离子气体进行亲水性破坏,因而,覆盖在所述疏水挡墙之上的第二无机薄膜层对疏水挡墙的疏水性能造成的影响降低。

[0058] 上述实施例所说的覆盖疏水挡墙包括全部覆盖疏水挡墙和部分覆盖疏水挡墙。

[0059] 上述实施例中,如果一无机薄膜层是薄膜封装层中的最外层的膜层,其外侧未设置有机薄膜层,由于有机薄膜层已经制备完成,该无机薄膜层则可以覆盖所述疏水挡墙。

[0060] 优选地,本发明实施例中的有机薄膜层为有机平坦化层,无机薄膜层为无机阻水层。

[0061] 优选地,上述有机发光二极管显示基板为窄边框的柔性有机发光二极管显示基板。

[0062] 本发明实施例还提供一种有机发光二极管显示装置,包括上述任一实施例中所述的有机发光二极管显示基板。所述有机发光二极管显示装置可以为:OLED面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0063] 本发明实施例还提供一种有机发光二极管显示基板的制作方法,包括在一衬底基板上形成有机发光二极管器件和薄膜封装层的步骤,所述薄膜封装层用于封装所述有机发光二极管器件,包括相互交替设置的至少一层无机薄膜层和至少一层有机薄膜层,所述有机薄膜层采用喷墨工艺打印而成,其中,在形成所述有机薄膜层之前还包括:在所述薄膜封装层所在区域的外围形成具有微纳结构的疏水挡墙。

[0064] 由于在形成用于封装的有机薄膜层之前形成了上表面具有疏水性能的疏水挡墙,因而在采用喷墨打印工艺制备有机薄膜层时,喷墨打印的绝大部分墨水会被限定在疏水挡墙以里的封装区域内,绝少部分的墨水为了实现疏水挡墙的润湿-去润湿平衡,陷在了疏水挡墙的微纳结构中,从而限制了有机薄膜层的爬坡距离,为柔性有机发光二极管显示产品的窄边框化提供了工艺确保,且具有工艺简单、处理方便的优点。另外,也可突破喷墨打印工艺墨水材料的选择范围窄的限制。

[0065] 在本发明的一优选实施例中,所述有机发光二极管显示基板的制作方法包括以下步骤:

[0066] 步骤S1:提供一衬底基板;

[0067] 步骤S2:在所述衬底基板上形成有机发光二极管器件;

[0068] 步骤S3:在所述衬底基板上形成疏水挡墙;

[0069] 步骤S4:形成所述薄膜封装层。

[0070] 也就是说,上述实施例中,先形成有机发光二极管器件,再形成疏水挡墙,最后再形成薄膜封装层。优选地,薄膜封装层的第一层无机薄膜层采用掩膜版实现成膜时的图形化,使其不覆盖疏水挡墙。

[0071] 在本发明的其他一些实施例中,也可以先形成疏水挡墙,再形成有机发光二极管器件。

[0072] 在本发明的其他一些实施例中,也可以先形成薄膜封装层中的第一层无机薄膜层,再形成疏水挡墙。

[0073] 本发明实施例中,所述形成疏水挡墙的步骤可以包括:

[0074] 步骤S31:形成疏水挡墙本体;

[0075] 步骤S32:采用UV光刻、X射线直写、纳米压印、离子束刻蚀、热塌陷成型、金刚石磨削、溶胶-凝胶或电纺丝工艺,在所述疏水挡墙本体上形成多个具有微米尺度的孔洞。

[0076] 优选地,采用UV光刻、X射线直写或纳米压印工艺,在所述疏水挡墙本体上形成多个具有微米尺度的孔洞。

[0077] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

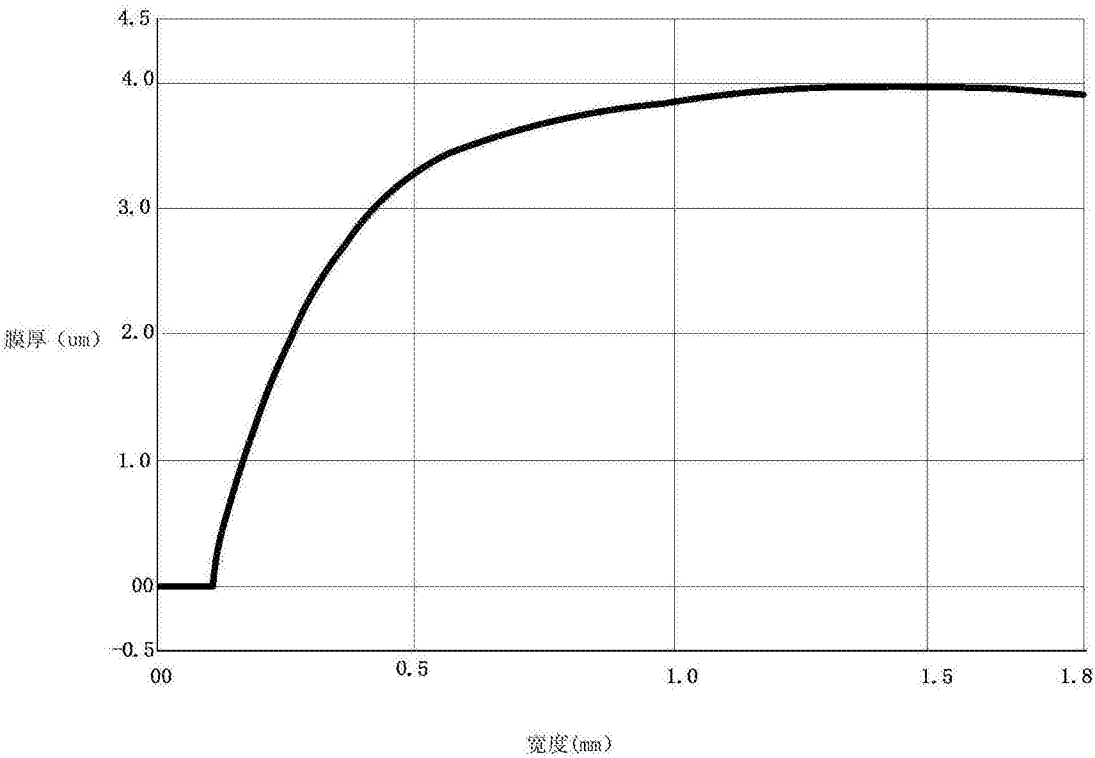


图1

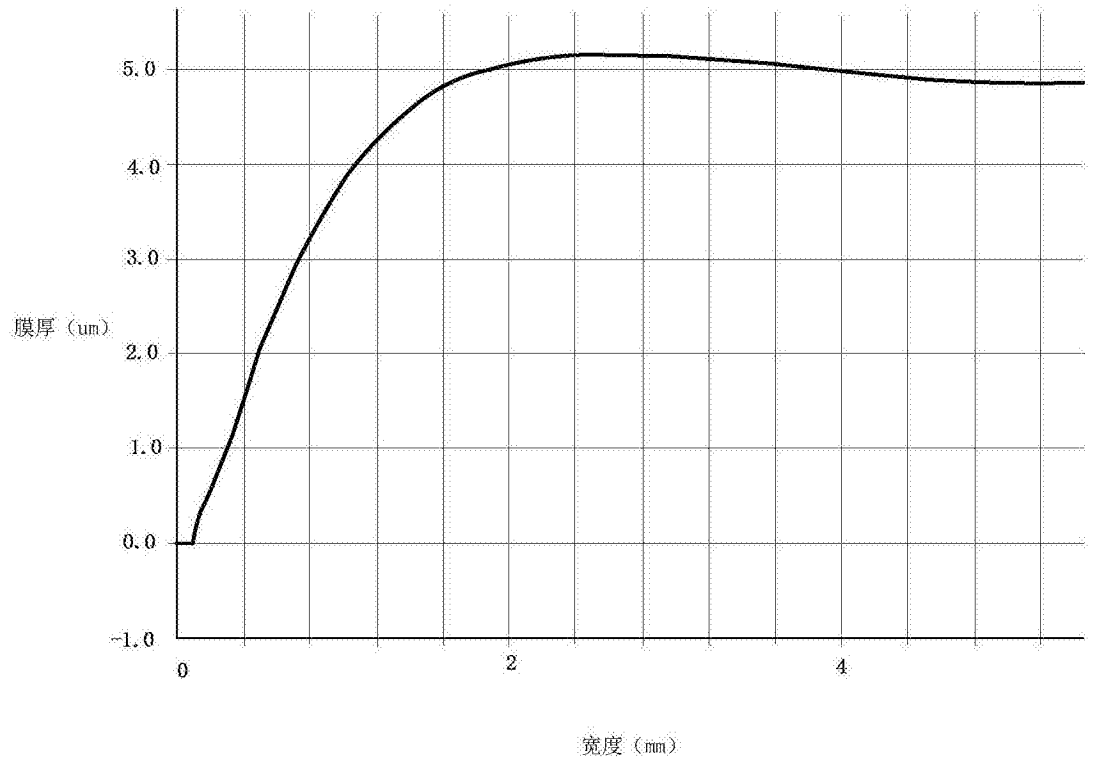


图2

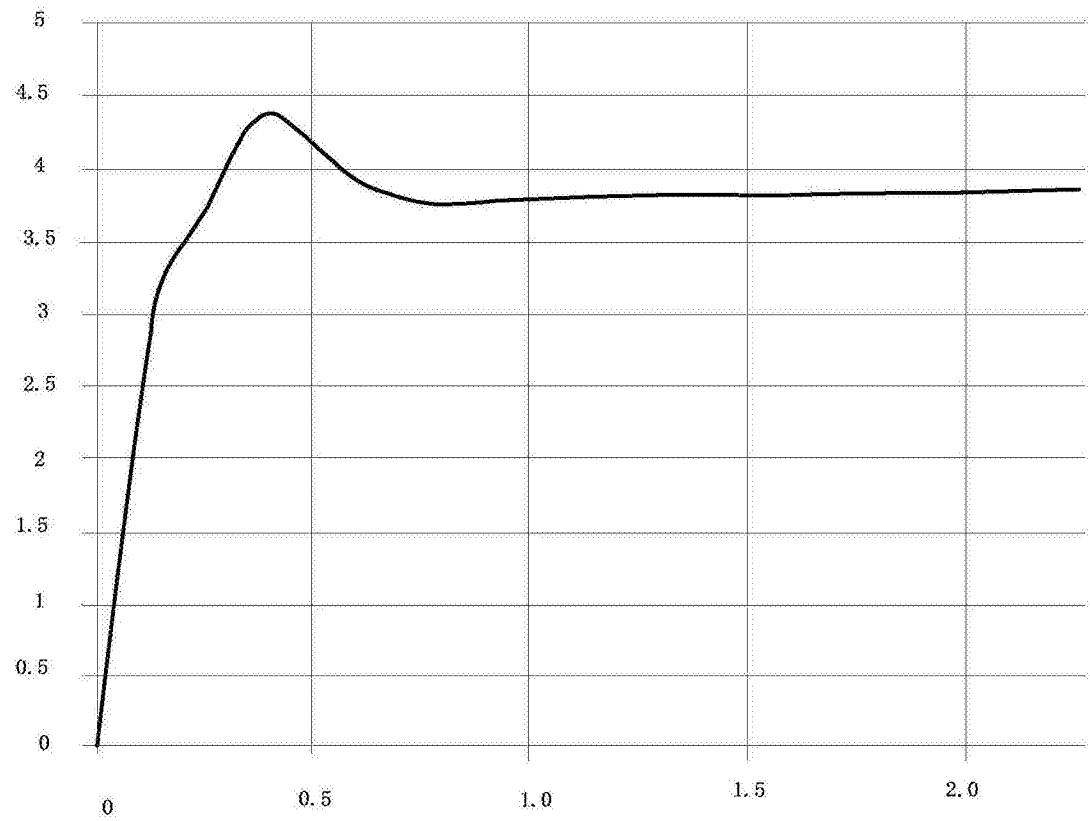


图3

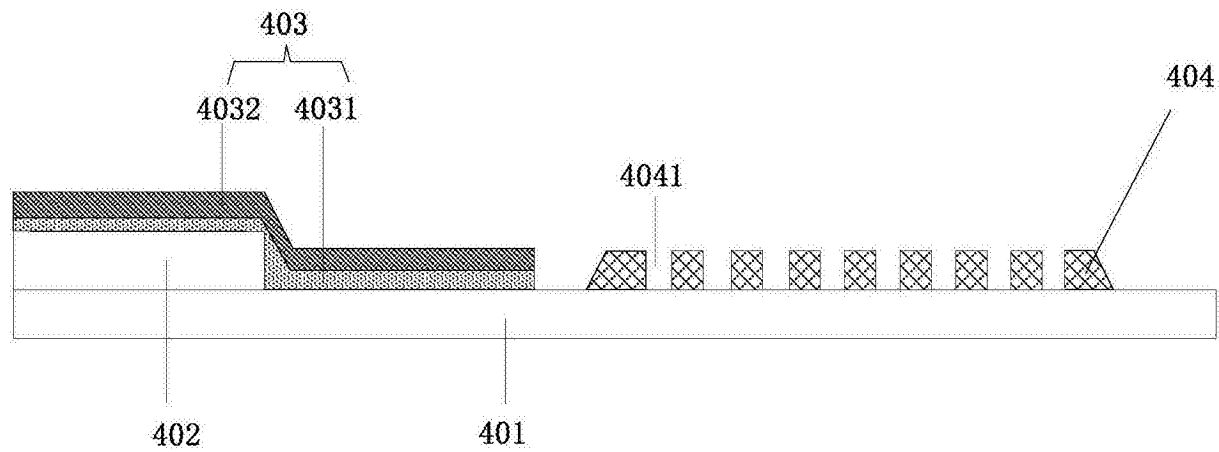


图4

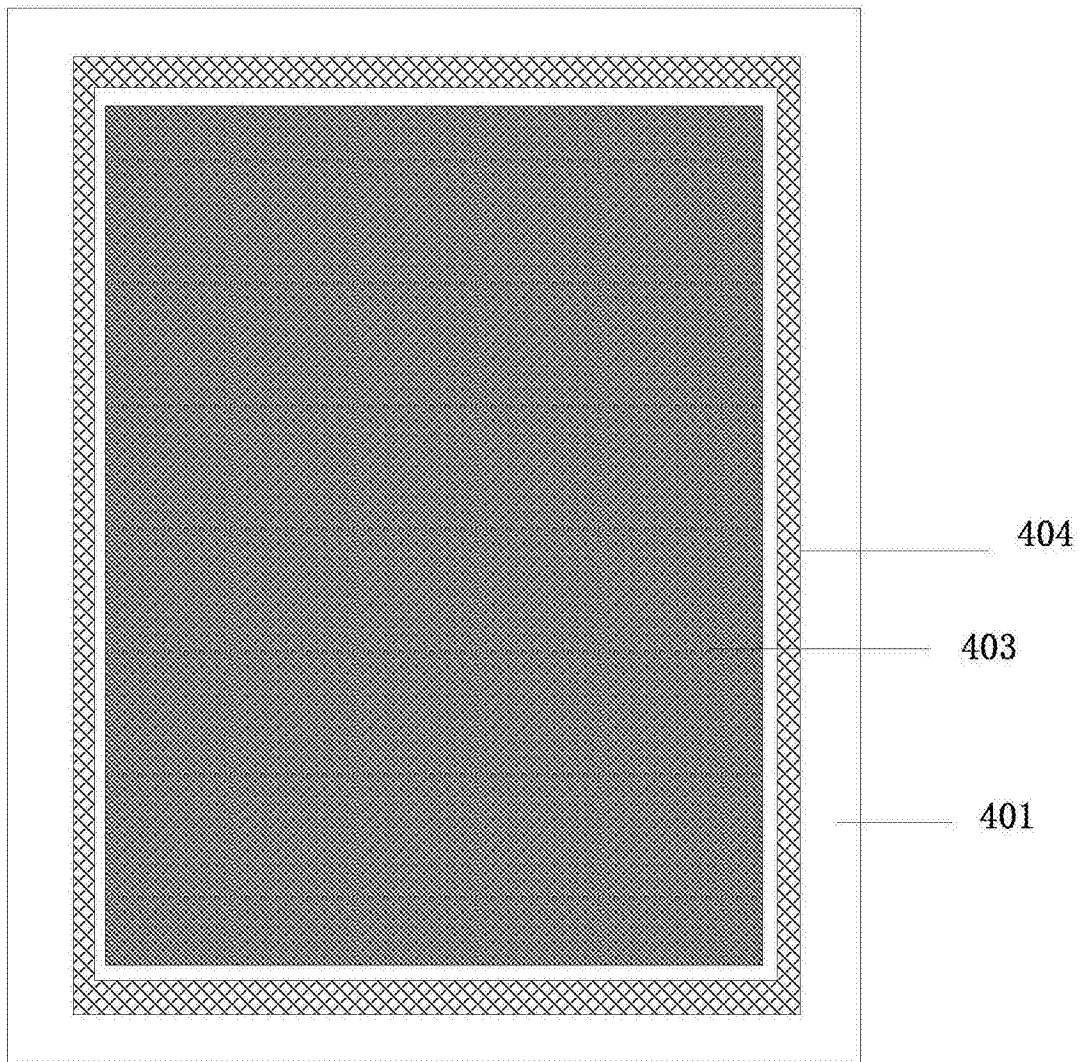


图5

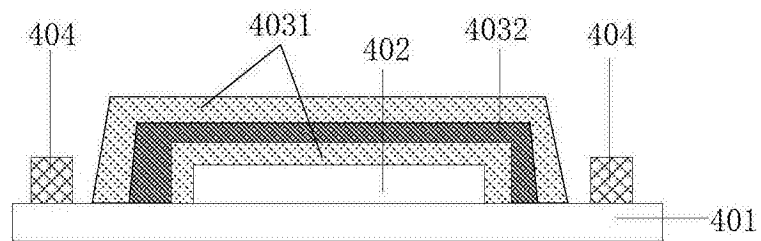


图6

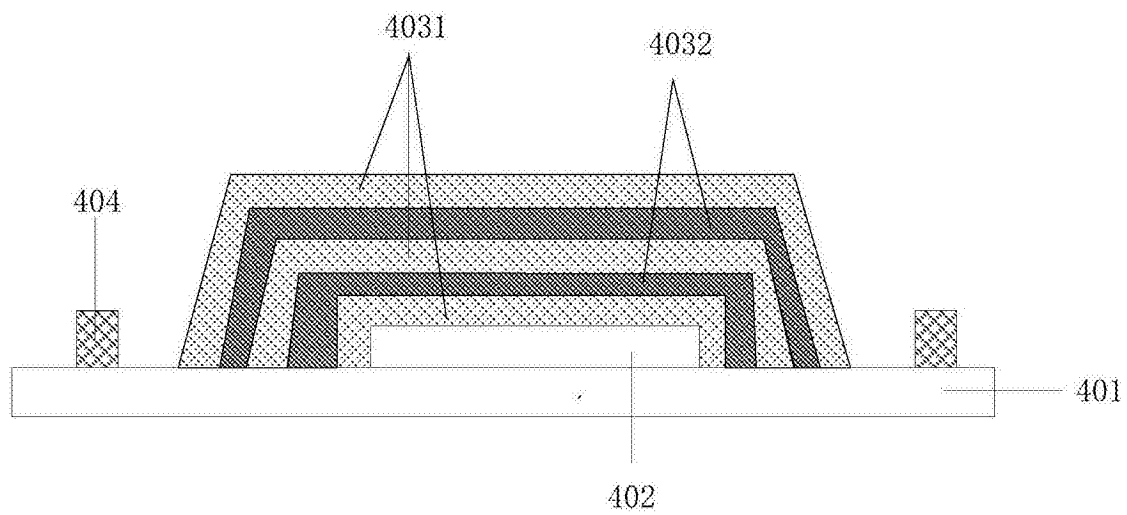


图7

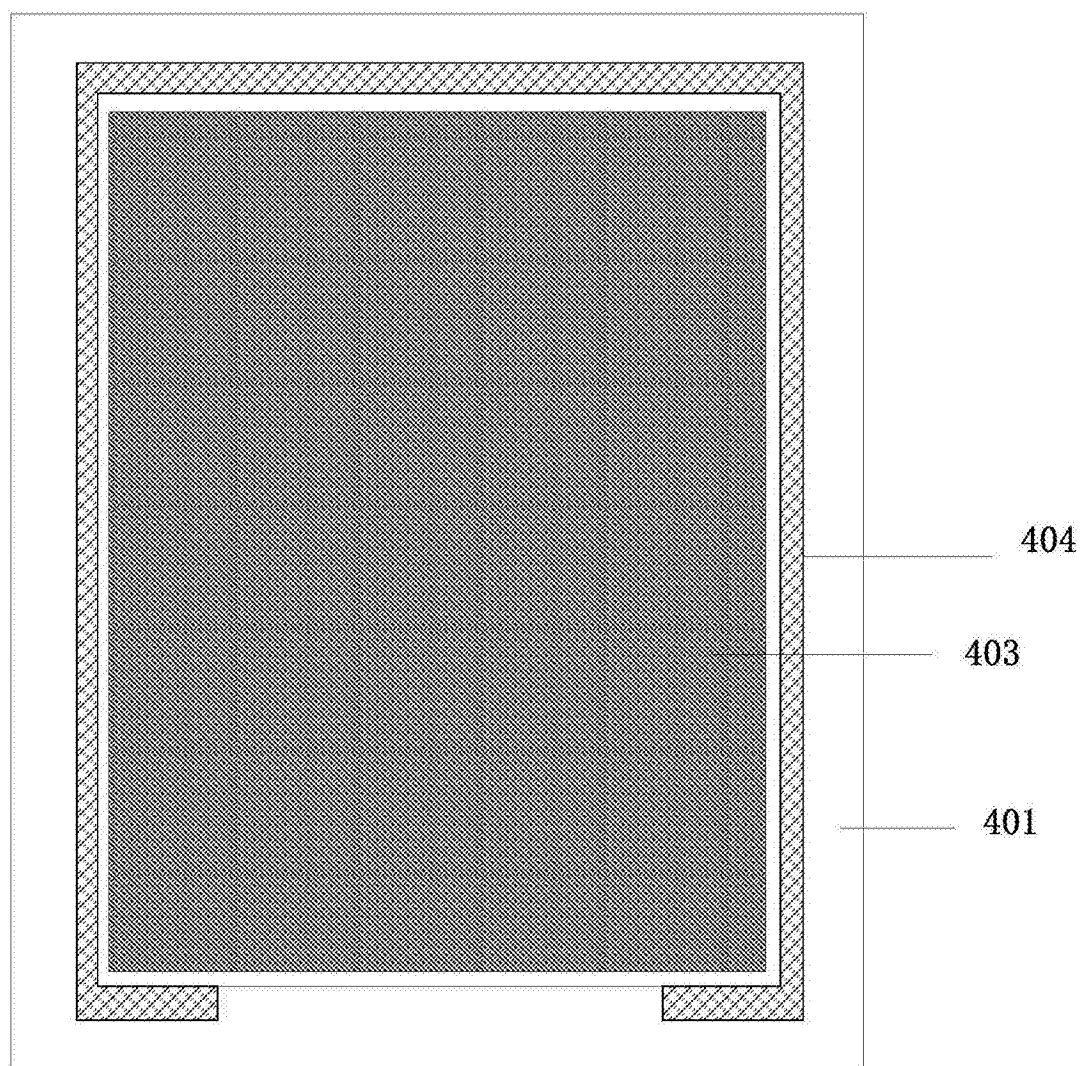


图8

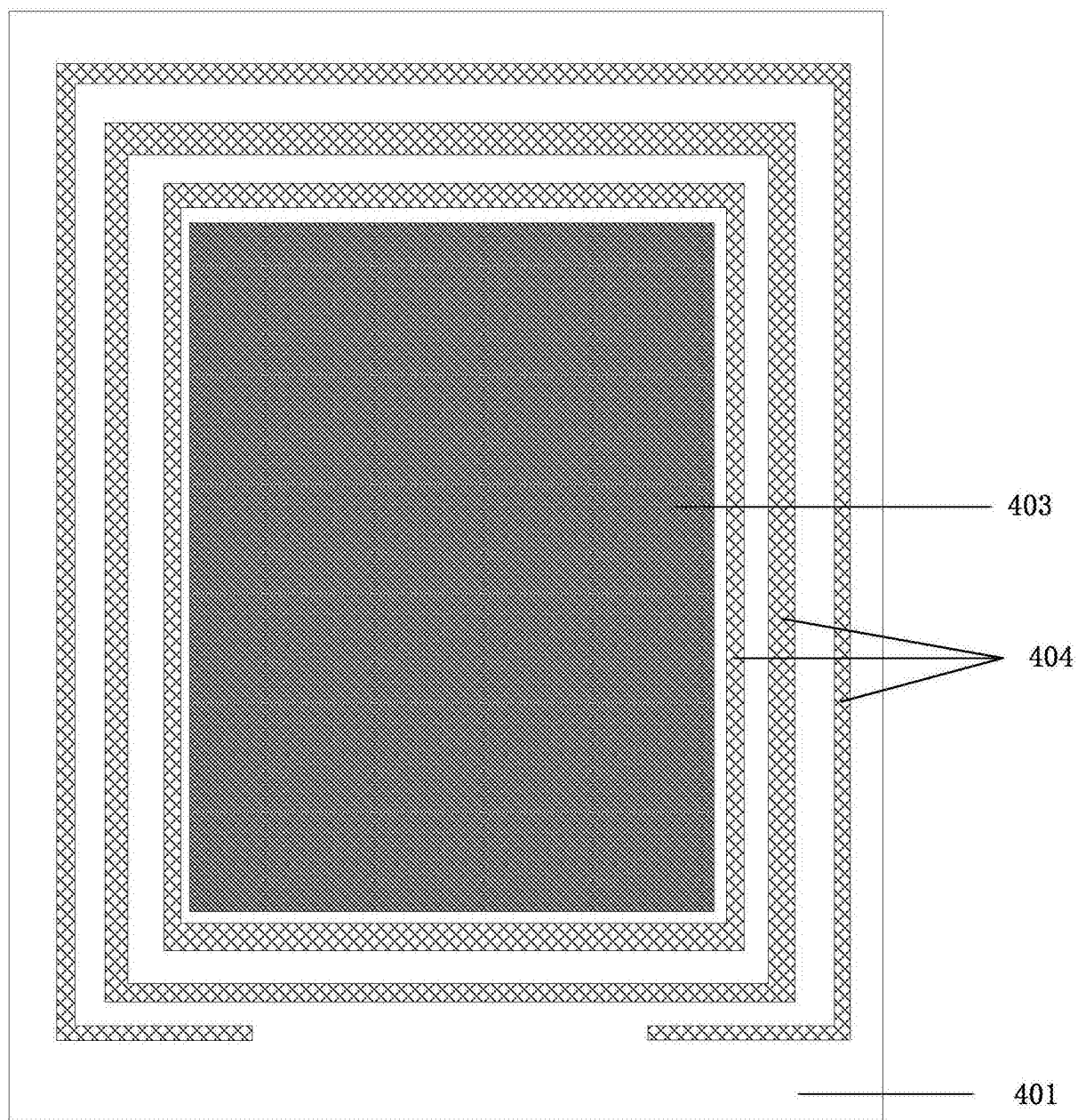


图9

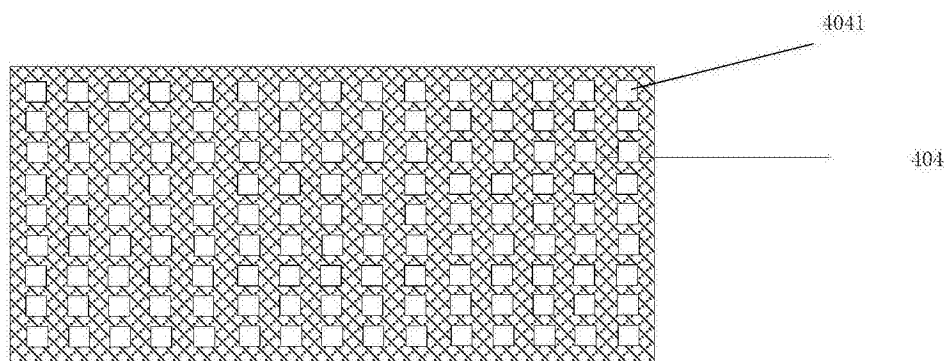


图10

专利名称(译)	一种有机发光二极管显示基板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN105914224A	公开(公告)日	2016-08-31
申请号	CN201610290519.7	申请日	2016-05-04
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	黄维		
发明人	黄维		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5246 H01L51/56		
代理人(译)	黄灿 胡影		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示基板及其制作方法、显示装置。该有机发光二极管显示基板包括：衬底基板，设置于所述衬底基板上的有机发光二极管器件和薄膜封装层，所述薄膜封装层用于封装所述有机发光二极管器件，包括相互交替设置的至少一层无机薄膜层和至少一层有机薄膜层，还包括：具有微纳结构的疏水挡墙，设置于所述衬底基板上，且位于所述薄膜封装层的外围。在形成有机薄膜层之前形成疏水挡墙，在采用喷墨打印工艺制备有机薄膜层时，疏水挡墙能够阻挡喷墨打印所用的墨水的流动性，从而限制了有机薄膜层的爬坡距离，为柔性有机发光二极管显示产品的窄边框化提供了工艺确保。

