



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107490892 A

(43)申请公布日 2017.12.19

(21)申请号 201710392985.0

(22)申请日 2017.05.27

(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
申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 徐元杰 臧鹏程

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51) Int. Cl.
G02F 1/1335(2006.01)

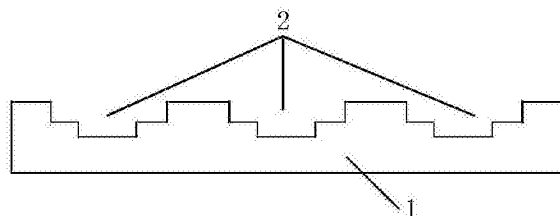
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种彩膜基板、液晶显示面板以及液晶显示器

(57)摘要

本发明涉及显示技术领域,公开了一种彩膜基板、液晶显示面板以及液晶显示器,彩膜基板包括衬底基板和形成于衬底基板的彩色滤光层,彩色滤光层上设有多个开口朝向背离衬底基板方向的凹陷部,每一个凹陷部的边缘形成台阶状结构,且凹陷部的开口尺寸大于底部尺寸。上述彩膜基板在彩色滤光层上设置边缘为台阶状结构的凹陷部,采用凹陷部改变整个彩色滤光层在弯曲状态下的受力情况,不仅减少了显示屏弯曲时彩色滤光层上的色阻受力,而且简化了彩色滤光层上添加防断裂保护层的工艺流程,缩短了制造时间,减少了生产成本。



1. 一种彩膜基板,其特征在于,包括衬底基板和形成于所述衬底基板的彩色滤光层,所述彩色滤光层上设有多个开口朝向背离所述衬底基板方向的凹陷部,每一个所述凹陷部的边缘形成台阶状结构,且所述凹陷部的开口尺寸大于底部尺寸。

2. 根据权利要求1所述的彩膜基板,其特征在于,多个所述凹陷部中的至少一部分在所述衬底基板上的投影位于所述彩膜基板的非透光区域内;在所述衬底基板上的投影位于所述彩膜基板的非透光区域的所述凹陷部中,至少一部分所述凹陷部贯穿所述彩色滤光层。

3. 根据权利要求1或2所述的彩膜基板,其特征在于,沿所述彩色滤光层的延伸方向,每个所述凹陷部的截面为圆形;或者,

每个所述凹陷部的截面为椭圆形;或者,

每个所述凹陷部的截面为三角形。

4. 根据权利要求3所述的彩膜基板,其特征在于,多个所述凹陷部包括多个沿像素单元的行方向排列的凹陷部列,每一个所述凹陷部列包括多个所述凹陷部,且:

每相邻两个所述凹陷部列中的凹陷部沿列方向错排分布;或者,

每相邻两个所述凹陷部列中的凹陷部沿列方向齐排分布。

5. 根据权利要求4所述的彩膜基板,其特征在于,当每相邻两个所述凹陷部列中的凹陷部沿列方向错排分布时,每相邻的三个凹陷部列中:

中间凹陷部列中每相邻两个凹陷部与另外两个凹陷部列中沿像素单元的列方向位于所述两个凹陷部之间的凹陷部的连线成菱形。

6. 根据权利要求5所述的彩膜基板,其特征在于,所述菱形中,以中间凹陷部列中的凹陷部所在顶点的角度为 120° 。

7. 根据权利要求5所述的彩膜基板,其特征在于,所述菱形中,中间凹陷部列中每相邻两个凹陷部间距离和另外两个凹陷部间距离的比例与所述彩色滤光层显示区域的长宽比相同。

8. 根据权利要求1所述的彩膜基板,其特征在于,在所述彩色滤光层上设有与亚像素单元一一对应的凸台,每一个所述凸台的周边形成所述凹陷部。

9. 根据权利要求8所述的彩膜基板,其特征在于,沿背离所述衬底基板方向,每个亚像素单元背离所述衬底基板一侧表面高于所述亚像素单元周边的黑矩阵背离所述衬底基板的一侧表面。

10. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的彩膜基板。

11. 一种液晶显示器,其特征在于,包括如权利要求10所述的液晶显示面板。

一种彩膜基板、液晶显示面板以及液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种彩膜基板、液晶显示面板以及液晶显示器。

背景技术

[0002] 柔性显示可定义为用很薄的柔性衬底制作成的平面显示,它能弯曲到曲率半径只有几厘米或更小而不会损害其功能。通过众多研究者和工程师的努力开发,柔性显示技术发展迅速,已经成为非常具有前景的显示技术。

[0003] 近年来柔性显示技术取得了巨大进步,已经广泛应用于显示产品上,特别是在移动通信设备方面。目前柔性显示技术的研究应用成果主要有柔性有机电致发光显示器(Flexible Organic Light Emitting Diode,简称FOLED)、柔性电子墨水显示器又叫柔性电泳显示器(Flexible Electrophoretic Display,简称FEPD)和柔性液晶显示器(Flexible Liquid Crystal Display,简称FLCD)。需要说明的是,与作为平板显示的LCD和等离子体显示技术相比,柔性显示技术具有超薄、质量轻、耐用、储存量大、设计自由以及可收卷等优点。

[0004] 但是,从目前来看,柔性显示技术面临如衬底材料、液晶材料以及制造工艺等很多方面的问题。其中需要迫切解决的问题是柔性面板色阻断裂问题:由于色阻面积较大,在折叠柔性面板过程中,色阻受应力较大较集中,极易产生断裂造成显示画面不良。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种彩膜基板、液晶显示面板以及液晶显示器,该彩膜基板中,彩色滤光层上设置若干凹陷部,利于彩色滤光层在弯曲状态下局部集中应力被分散、转移,可延长彩色滤光层的使用寿命。

[0006] 为达到上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0007] 一种彩膜基板,包括衬底基板和形成于所述衬底基板的彩色滤光层,所述彩色滤光层上设有多个开口朝向背离所述衬底基板方向的凹陷部,每一个所述凹陷部的边缘形成台阶状结构,且所述凹陷部的开口尺寸大于底部尺寸。

[0008] 在上述彩膜基板中,形成于衬底基板的彩色滤光层上设有多个开口朝向背离衬底基板方向的凹陷部,每一个凹陷部的边缘形成台阶状结构,且凹陷部的开口尺寸大于底部尺寸。具体地,由于每一个凹陷部的边缘形成台阶状结构,且凹陷部的开口尺寸大于底部尺寸,则多个凹陷部之间的台阶状结构的底部台阶尺寸大于顶部台阶尺寸,当弯曲上述彩膜基板时,由于底部台阶尺寸大于顶部台阶尺寸,则底部台阶会相对顶部台阶承担较大应力,从而分散整个彩色滤光层上的集中应力;如若加载于彩色滤光层上的应力过大,则底部台阶会先发生断裂,此时处于台阶状结构顶部的台阶对于底部的台阶有覆盖作用,能够延缓断裂的扩展,增强彩膜基板的使寿命。本发明提供的彩膜基板在彩色滤光层上设置边缘为台阶状结构的凹陷部,采用凹陷部改变整个彩色滤光层在弯曲状态下的受力情况,不仅减

少了显示屏弯曲时彩色滤光层上的色阻受力,而且简化了彩色滤光层上添加防断裂保护层的工艺流程,缩短了制造时间,减少了生产成本。

[0009] 因此,上述彩膜基板中,该彩膜基板中,彩色滤光层上设置若干凹陷部,利于彩色滤光层在弯曲状态下局部集中应力被分散、转移,可延长彩色滤光层的使用寿命。

[0010] 进一步地,多个所述凹陷部中的至少一部分在所述衬底基板上的投影位于所述彩膜基板的非透光区域内;在所述衬底基板上的投影位于所述彩膜基板的非透光区域的所述凹陷部中,至少一部分所述凹陷部贯穿所述彩色滤光层。

[0011] 进一步地,沿所述彩色滤光层的延伸方向,每个所述凹陷部的截面为圆形;或者,

[0012] 每个所述凹陷部的截面为椭圆形;或者,

[0013] 每个所述凹陷部的截面为三角形。

[0014] 进一步地,多个所述凹陷部包括多个沿像素单元的行方向排列的凹陷部列,每一个所述凹陷部列包括多个所述凹陷部,且:

[0015] 每相邻两个所述凹陷部列中的凹陷部沿列方向错排分布;或者,

[0016] 每相邻两个所述凹陷部列中的凹陷部沿列方向齐排分布。

[0017] 进一步地,当每相邻两个所述凹陷部列中的凹陷部沿列方向错排分布时,每相邻的三个凹陷部列中:

[0018] 中间凹陷部列中每相邻两个凹陷部与另外两个凹陷部列中沿像素单元的列方向位于所述两个凹陷部之间的凹陷部的连线成菱形。

[0019] 进一步地,所述菱形中,以中间凹陷部列中的凹陷部所在顶点的角度为 120° 。

[0020] 进一步地,所述菱形中,中间凹陷部列中每相邻两个凹陷部间距离和另外两个凹陷部间距离的比例与所述彩色滤光层显示区域的长宽比相同。

[0021] 进一步地,在所述彩色滤光层上设有与亚像素单元一一对应的凸台,每一个所述凸台的周边形成所述凹陷部。

[0022] 进一步地,沿背离所述衬底基板方向,每个亚像素单元背离所述衬底基板一侧表面高于所述亚像素单元周边的黑矩阵背离所述衬底基板的一侧表面。

[0023] 本发明还提供了一种液晶显示面板,包括上述技术方案中提供的任一种彩膜基板。

[0024] 本发明还提供了一种液晶显示器,包括上述技术方案中提供的任一种液晶显示面板。

附图说明

[0025] 图1为本发明提供的彩膜基板中彩色滤光层结构示意图;

[0026] 图2为图1中彩色滤光层上的部分凹陷部贯穿彩色滤光层状态下的结构示意图;

[0027] 图3为本发明提供的彩膜基板中凹陷部边缘形成的台阶状结构发生断裂时的结构示意图;

[0028] 图4为本发明提供的彩膜基板中彩色滤光层上的凹陷部采取方式二中排列方式时的结构示意图;

[0029] 图5为本发明提供的彩膜基板中彩色滤光层上的凹陷部采取优选实施方式一中排列方式时的结构示意图;

[0030] 图6为本发明提供的彩膜基板中彩色滤光层上的凹陷部采取优选实施方式二中排列方式时的结构示意图；

[0031] 图7为优选实施方式二状态下凹陷部截面形状为椭圆形时的结构示意图；

[0032] 图8为优选实施方式二状态下凹陷部截面形状为三角形时的结构示意图；

[0033] 图9为凸台与亚像素单元一一对应状态下的彩膜基板俯视图；

[0034] 图10为凸台与亚像素单元一一对应状态下的彩膜基板正视图；

[0035] 图11为增加彩色滤光层上凸台台阶数时的结构示意图；

[0036] 图12为每个亚像素单元的结构示意图。

[0037] 图标：1-彩色滤光层；2-凹陷部；3-凸台。

具体实施方式

[0038] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0039] 请参考图1，本发明实施例提供的彩膜基板，包括衬底基板和形成于衬底基板的彩色滤光层1，彩色滤光层1上设有多个开口朝向背离衬底基板方向的凹陷部2，每一个凹陷部2的边缘形成台阶状结构，且凹陷部2的开口尺寸大于底部尺寸。

[0040] 在上述彩膜基板中，形成于衬底基板的彩色滤光层1上设有多个开口朝向背离衬底基板方向的凹陷部2，每一个凹陷部2的边缘形成台阶状结构，且凹陷部2的开口尺寸大于底部尺寸。具体地，由于每一个凹陷部2的边缘形成台阶状结构，且凹陷部2的开口尺寸大于底部尺寸，则多个凹陷部2之间的台阶状结构的底部台阶尺寸大于顶部台阶尺寸，当弯曲上述彩膜基板时，由于底部台阶尺寸大于顶部台阶尺寸，则底部台阶会相对顶部台阶承担较大应力，从而分散整个彩色滤光层1上的集中应力；如若加载于彩色滤光层1上的应力过大，则底部台阶会先发生断裂，此时处于台阶状结构顶部的台阶对于底部的台阶有覆盖作用，能够延缓断裂的扩展，增强彩膜基板的使寿命。本发明提供的彩膜基板在彩色滤光层1上设置边缘为台阶状结构的凹陷部2，采用凹陷部2改变整个彩色滤光层1在弯曲状态下的受力情况，不仅减少了显示屏弯曲时彩色滤光层1上的色阻受力，而且简化了彩色滤光层1上添加防断裂保护层的工艺流程，缩短了制造时间，减少了生产成本。

[0041] 因此，上述彩膜基板中，该彩膜基板中，彩色滤光层1上设置若干凹陷部2，利于彩色滤光层1在弯曲状态下局部集中应力被分散、转移，可延长彩色滤光层1的使用寿命。

[0042] 上述彩色滤光层1上的凹陷部2设置结构为多种，具体结构形式至少包括下述几种结构中的一种：

[0043] 结构一：多个凹陷部2在衬底基板上的投影仅位于彩膜基板的透光区域内。

[0044] 结构二：多个凹陷部2在衬底基板上的投影仅位于彩膜基板的非透光区域内。

[0045] 结构三：多个凹陷部2中的一部分在衬底基板上的投影位于彩膜基板的非透光区域内，另一部分在衬底基板上的投影位于彩膜基板的透光区域内。

[0046] 在结构二和结构三的基础上，优选的，请参考图2，根据彩色滤光层1不同部位的受力和保护需求情况，设置凹陷部2的结构形式为：当多个凹陷部2中的至少一部分在衬底基

板上的投影位于彩膜基板的非透光区域内时,在衬底基板上的投影位于彩膜基板的非透光区域的凹陷部2中,至少一部分凹陷部2贯穿彩色滤光层1。

[0047] 需要说明的是,以一个贯穿彩色滤光层1的凹陷部2为例,当设置凹陷部2为贯穿彩色滤光层1的结构,且凹陷部2边缘的台阶状结构中每层台阶为相同的厚度时,该结构使得贯穿彩色滤光层1的凹陷部2边缘形成的台阶状结构的台阶数目更多。请参考图3,当彩色滤光层1被弯曲,且施加在彩色滤光层1上的力过大,台阶状结构的底部台阶出现断裂时,处于底部台阶背衬底基板一侧的台阶对底部台阶起到覆盖的作用,延缓断裂;当底部台阶上的裂纹传递到处于底部台阶背离衬底基板一侧的台阶时,处于该台阶背离衬底基板一侧的台阶又对该台阶起到覆盖的作用。按照该规律,沿背离衬底基板方向,后一级台阶对前一级台阶有覆盖、延缓裂纹传递的作用。在一定程度上来说,台阶的数目越多,台阶间的覆盖作用越好,彩色滤光层1的使用寿命越长。

[0048] 在上述技术方案的基础上,沿彩色滤光层1的延伸方向,每个凹陷部2的截面为圆形;或者,每个凹陷部2的截面为椭圆形;或者,每个凹陷部2的截面为三角形。

[0049] 具体地,可以根据显示屏的尺寸以及像素大小,设置沿彩色滤光层1的延伸方向凹陷部2的截面为圆形、椭圆形、三角形或者其他图形。

[0050] 需要说明的是,本发明提供的彩膜基板通过改变沿彩色滤光层1的延伸方向凹陷部2的截面形状,使得上述彩膜基板可适用于各种尺寸以及像素需求下的显示器,适用范围广泛。

[0051] 在上述技术方案的基础上,彩色滤光层1上的凹陷部2存在多种排列方式,具体排列方式至少包括下述几种方式中的一种:

[0052] 方式一:多个凹陷部2包括多个沿像素单元的行方向排列的凹陷部2列,每一个凹陷部2列包括多个凹陷部2,且每相邻两个所述凹陷部2列中的凹陷部2沿列方向错排分布。

[0053] 方式二:请参考图4,多个凹陷部2包括多个沿像素单元的行方向排列的凹陷部2列,每一个凹陷部2列包括多个凹陷部2,且每相邻两个凹陷部2列中的凹陷部2沿列方向齐排分布。

[0054] 需要说明的是,上述两种方式都可以分散弯折时集中在彩色滤光层1上的受力,达到增强缓解应力的效果。

[0055] 但是,具体地,当多个凹陷部2采用方式一中错排分布的结构时,可以使得整个彩色滤光层1上的凹陷部2分布更加均匀,更好的分散彩色滤光层1在弯折时的受力情况,将主要受力点处的压力分解到其他部分;当多个凹陷部2采用方式二中直排分布的方式时,多个凹陷部2的分布方式较简单,便于在生产制造过程中凹陷部2位置的选取与设置,可加快生产速度,提高生产效率。

[0056] 在方式一的基础上,当每相邻两个凹陷部2列中的凹陷部2沿列方向错排分布时,每相邻的三个凹陷部2列中:中间凹陷部2列中每相邻两个凹陷部2与另外两个凹陷部2列中沿像素单元的列方向位于两个凹陷部2之间的凹陷部2的连线成菱形。

[0057] 需要说明的是,菱形结构使得处于菱形结构中的几个凹陷部2间的受力状况更加均匀,较好的改善了局部受力过大容易断裂的情况。

[0058] 在上述技术方案的基础上,优选的,设定菱形结构中的某些参数,使得彩色滤光层1在弯曲状态下,凹陷部2对彩色滤光层1的受力分散效果更好,具体如下:

[0059] 优选实施方式一:请参考图5,菱形中,以中间凹陷部2列中的凹陷部2所在顶点的角度为 120° 。

[0060] 即上述菱形结构中,四个凹陷部2间距离连线可形成两个等边三角形,每个等边三角形中,三个凹陷部2间距离连线长度相等。需要说明的是,该三角形结构使得各个凹陷部2的台阶状结构之间所受应力能够均等,达到增强缓解应力的效果。

[0061] 优选实施方式二:请参考图6,菱形中,中间凹陷部2列中每相邻两个凹陷部2间距离和另外两个凹陷部2间距离的比例与所述彩色滤光层1显示区域的长宽比相同。

[0062] 需要说明的是,将菱形中,中间凹陷部2列中每相邻两个凹陷部2间距离设置为L,另外两个凹陷部2间距离设置为D,将L与D的关系与彩色滤光层1显示区域的比例关系设置为相同的,这样使得像素所受应力比例与屏幕在弯曲时沿长边和短边的应力比例相同,可以达到更好地增强缓解应力的效果。

[0063] 请参考图7和图8,将优选实施方式二中的凹陷部2形状换成椭圆形和三角形。需要说明的是,其他凹陷部2排列形式下的凹陷部2截面形状也可变化。

[0064] 在结构二的基础上,优选的,请参考图9,在彩色滤光层1上设有与亚像素单元一一对应的凸台3,每一个凸台3的周边形成凹陷部2。

[0065] 需要说明的是,选取凸台3与亚像素单元一一对应,每个亚像素单元由外圈到内圈进行台阶设置,即凸台3为台阶状结构。当过度弯曲彩色滤光膜时,处于凸台3底部的台阶受力较大先发生断裂,此时处于凸台3顶部的台阶对于底部的台阶有覆盖作用,能够延缓断裂的扩展,增强彩膜基板的使寿命。

[0066] 在上述技术方案的基础上,优选的,请参考图10,沿背离衬底基板方向,每个亚像素单元背离衬底基板一侧表面高于亚像素单元周边的黑矩阵背离衬底基板的一侧表面。换句话说,请参考图11,该结构相当于增加了每个凸台3的台阶数量。

[0067] 需要说明的是,增加凸台3的台阶数量的方式可以提高本发明提供的彩膜基板的稳定性,增强防止彩膜滤光层断裂的效果。

[0068] 在上述技术方案的基础上,请参考图12,制备过程中,如果需要制作成台阶状结构,以各层间间距为D(如D1和D2),以彩色滤光片生产线每个亚像素单元的曝光偏差(设计尺寸与实际尺寸之间的偏差)为K,那么台阶能够形成,需满足曝光条件,即 $D > K/2$,以保证曝光出来的台阶能够形成分层。

[0069] 具体的实施方式,可以采用不同透光率的掩膜板来实现,或者是采用不同的掩膜层来实现,此时各层之间的曝光偏差满足公式 $D > K/2$ 。

[0070] 本发明还提供了一种液晶显示面板,包括上述技术方案中提供的任一种彩膜基板。

[0071] 本发明还提供了一种液晶显示器,包括上述技术方案中提供的任一种液晶显示面板。

[0072] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

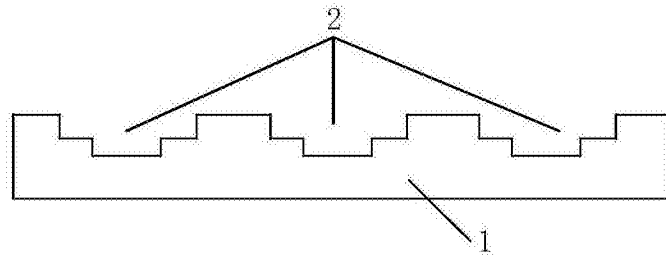


图1

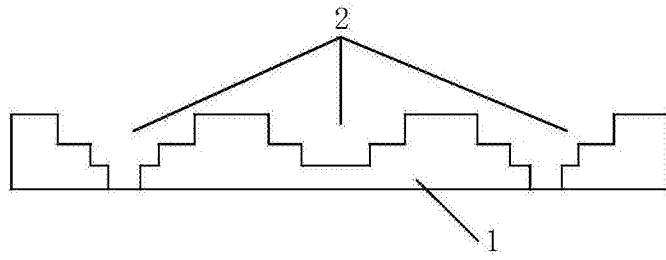


图2

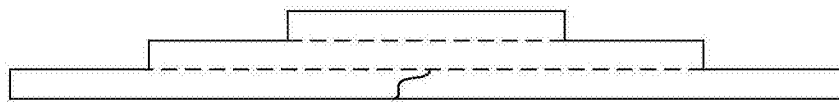


图3

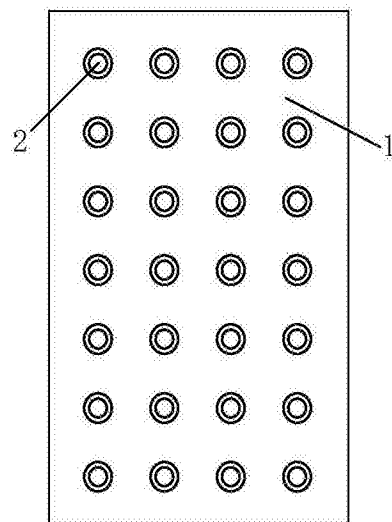


图4

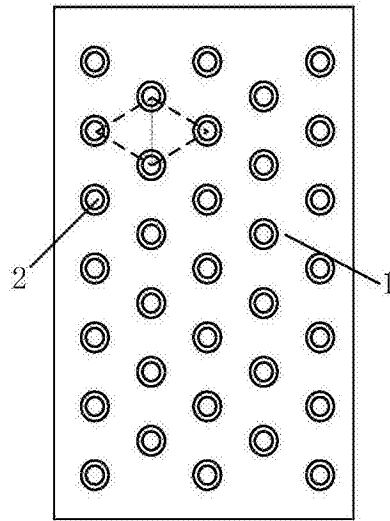


图5

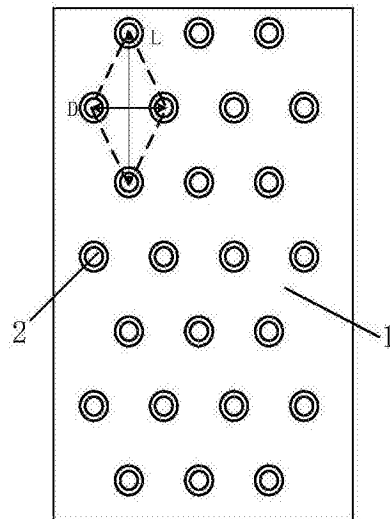


图6

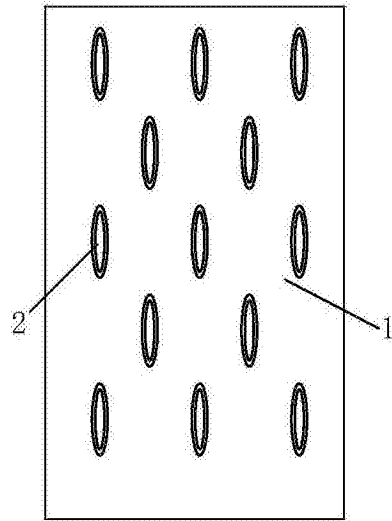


图7

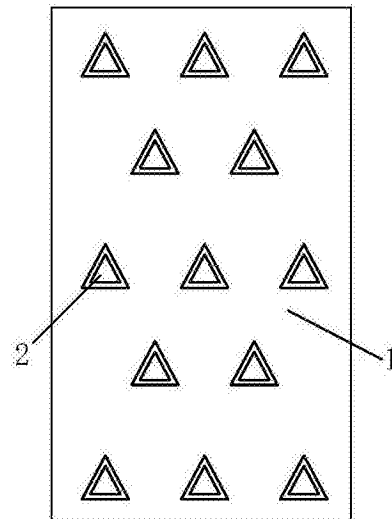


图8

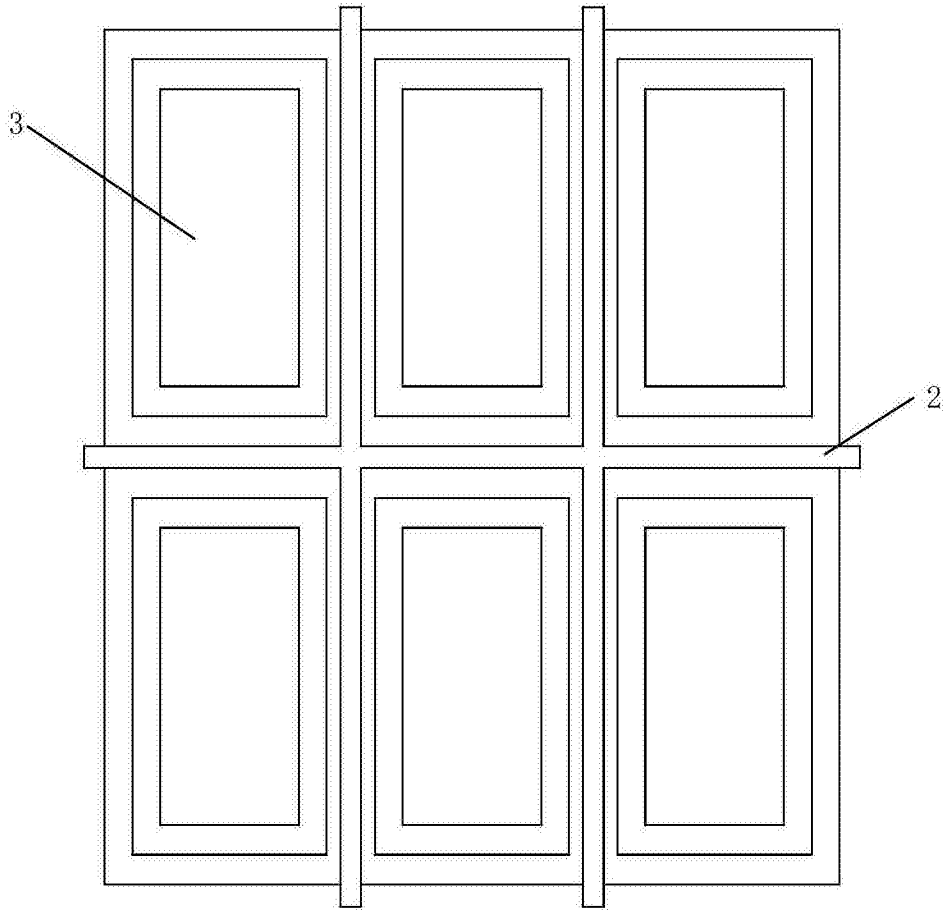


图9

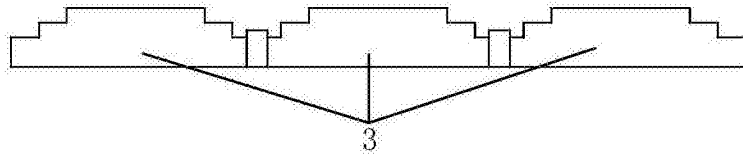


图10

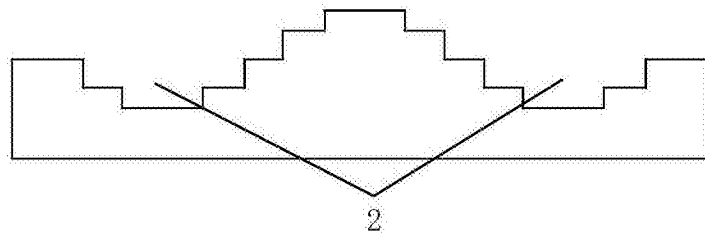


图11

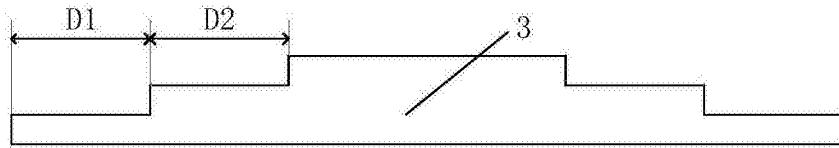


图12