



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104404927 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201410674775. 7

(22) 申请日 2014. 11. 21

(71) 申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

(72) 发明人 肖龙飞 寇雨丰 林睦源 朱一飞

孟浩然 赵阳 沈王刚 何昱恒

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 郭国中

(51) Int. Cl.

E02B 8/06(2006. 01)

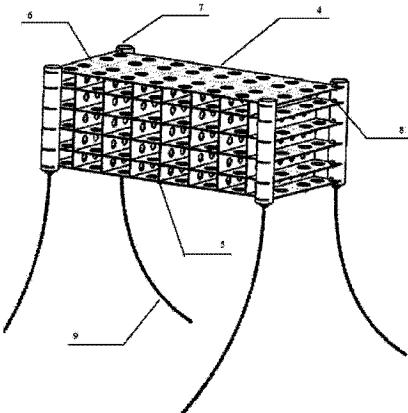
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

栅格状浮式消浪装置

(57) 摘要

本发明提供了一种栅格状浮式消浪装置，包括消浪模块、支撑模块和连接模块；所述消浪模块水平放置，所述消浪模块与所述支撑模块连接，所述支撑模块的一端连接所述连接模块。所述消浪模块包括水平消浪板、竖直消浪板和加强筋；所述水平消浪板和竖直消浪板上均开有通浪孔；所述水平消浪板设置有用以支撑加固的加强筋；多个所述水平消浪板水平叠放构成水平消浪墙；多个所述竖直消浪板设置在相邻的两个水平消浪板之间。本发明采用模块化设计，降低了结构的复杂度，简化了安装和拆卸步骤，便于升级与更改以满足不同的功能要求。



1. 一种栅格状浮式消浪装置,其特征在于,包括消浪模块、支撑模块和连接模块;所述消浪模块横向放置,所述消浪模块与所述支撑模块连接,所述支撑模块的一端连接所述连接模块;

所述消浪模块的上端部形成水上部分,剩余部分形成水下层。

2. 根据权利要求 1 所述的栅格状浮式消浪装置,其特征在于,所述消浪模块包括水平消浪板、竖直消浪板和加强筋;

所述水平消浪板和竖直消浪板上均开有通浪孔;所述水平消浪板设置有用以支撑加固的加强筋;

多个所述水平消浪板水平叠放构成水平消浪墙;多个所述竖直消浪板设置在相邻的两个水平消浪板之间。

3. 根据权利要求 1 所述的栅格状浮式消浪装置,其特征在于,所述支撑模块包括支撑圆柱和焊接件;

所述支撑圆柱通过所述焊接件固定在所述消浪模块的侧面上;所述支撑圆柱的底部设置有挂环。

4. 根据权利要求 3 所述的栅格状浮式消浪装置,其特征在于,所述连接模块包括锚链和连接构件;

所述锚链的两端连接所述连接构件;所述锚链的一端的连接构件连接所述挂环。

5. 根据权利要求 2 所述的栅格状浮式消浪装置,其特征在于,所述通浪孔的数量为多个;多个所述通浪孔的大小和形状相同。

6. 根据权利要求 2 所述的栅格状浮式消浪装置,其特征在于,所述加强筋的数量为两根,两根所述加强筋两根相互垂直。

7. 根据权利要求 2 所述的栅格状浮式消浪装置,其特征在于,相邻所述水平消浪板的间距相等;相邻所述竖直消浪板的间距相等;所述竖直消浪板垂直所述水平消浪板。

8. 根据权利要求 4 所述的栅格状浮式消浪装置,其特征在于,所述锚链采用多个铁环一节一节地相套而成。

9. 根据权利要求 3 所述的栅格状浮式消浪装置,其特征在于,所述支撑圆柱的数量为四个;四个所述支撑圆柱通过所述焊接件固定在所述消浪模块的四角上。

10. 根据权利要求 3 所述的栅格状浮式消浪装置,其特征在于,所述焊接件呈三角柱状。

## 栅格状浮式消浪装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及海洋工程技术,具体地,涉及一种应用于深海区域,可以有效地降低透射波浪能量、减小波浪破坏力的栅格状浮式消浪装置。

### 背景技术

[0002] 近些年来,随着海洋资源的不断开发和利用,海洋工程发展迅速。一方面,由于海洋环境的复杂性,海洋工程浮式结构物经常受到波浪的强烈作用。在诸多海洋工程结构物中,超大型浮式结构物往往带有永久性或半永久性,具有综合性、多用途的功能特点,可以作为深远海资源开发基地,但巨大的波浪载荷给结构设计、连接装置设计和定位系统设计带来了很大的困难,使得超大型浮式海洋结构物的工程应用进展缓慢。在超大型浮式结构物周围布置有效的消波结构,将大大降低超大型浮式结构物遭受的波浪载荷,有利于推进超大型浮式海洋结构物系统的设计和应用。本发明就是这样一种有效的深海浮式消波结构。

[0003] 根据流体力学中的波浪理论,波形不断向前传播,而水质点并不会随着波浪的运动方向前进,而是围绕着自己的平衡位置做圆周运动。随着水深的增加,轨迹圆的半径逐渐减少,在自由面上的水质点的运动轨迹圆的半径正好是波幅。一般来说,处在自由面上的水质点,水平速度分量均为零,铅直速度分量达到最大;处在波峰处的水质点具有最大的水平速度分量,而铅直速度分量为零。

[0004] 经过对现有技术的检索发现,发现申请号为CN201310038227.0,专利名称为一种消浪装置的发明专利公开的消浪装置由支撑架、消浪板组成,支撑架上设置若干消浪板,消浪板开有大小和形状不同的通浪孔,消浪板安装在支撑架上。该消浪装置虽然能够在一定程度上衰减波浪的动能,达到消减波浪的效果,但是由于消浪板竖直放置且支撑于海洋结构物上,从而增加了浮式主体结构物的系泊载荷。所以,当消浪板受到波浪的冲击载荷时,冲击的能量仍然可能会对海洋结构物造成损害。另一方面,该装置的消浪板仅仅通过焊接竖直连接在支撑架上,难以承受较大的冲击载荷。

[0005] 为了适应海洋环境恶劣的工况,需要研制出一种具有良好消波功能、具有较大强度和刚度、能够承受较大冲击载荷的消波装置,且该消波装置最好能和浮式主体结构物分离或者固定在主体结构物附近,这样可以较好地减小浮式主体结构的系泊载荷,从而真正意义上地消除或很大程度上减小波浪对浮式主体结构物的冲击。

### 发明内容

[0006] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种栅格状浮式消浪装置,能够有效地阻滞或打乱水质点运动,衰减波浪能量,使透射波浪能量大大降低。本发明可以放置在浮式主体结构物的附近,本发明可以通过锚链与主体结构物连接。这样较好地解决了将本发明固定于浮式主体结构物上而增加其系泊载荷的问题,从而大大降低了波浪对浮式主体结构物的冲击和破坏。另一方面,本发明的主体结构包括水平消浪板和竖直消浪板,可以更

加高效地降低透射波浪的能量,也大大加强了结构的强度和刚度,从而可以应对更加复杂和恶劣的海洋工况。在可以预见的未来中,本发明的用途将不仅仅局限于超大型浮式海洋结构物,还可以推广到其他需要降低透射波浪能量的流体机械或结构中去,也为进一步研发新型的浮式消浪装置奠定了良好的基础。本发明采用竖直消浪板和水平消浪板相结合的消浪装置克服现有的竖直消浪板装置增加浮式主体结构物系泊载荷的缺点,同时提高消浪结构的强度和刚度。

[0007] 根据本发明提供的栅格状浮式消浪装置,包括消浪模块、支撑模块和连接模块;所述消浪模块横向放置,所述消浪模块与所述支撑模块连接,所述支撑模块的一端连接所述连接模块;所述消浪模块的上端部形成水上部分,剩余部分形成水下层。

[0008] 优选地,所述消浪模块包括水平消浪板、竖直消浪板和加强筋;

[0009] 所述水平消浪板和竖直消浪板上均开有通浪孔;所述水平消浪板设置有用以支撑加固的加强筋;

[0010] 多个所述水平消浪板水平叠放构成水平消浪墙;多个所述竖直消浪板设置在相邻的两个水平消浪板之间。

[0011] 优选地,所述支撑模块包括支撑圆柱和焊接件;

[0012] 所述支撑圆柱通过所述焊接件固定在所述消浪模块的侧面上;所述支撑圆柱的底部设置有挂环。

[0013] 优选地,所述连接模块包括锚链和连接构件;

[0014] 所述锚链的两端连接所述连接构件;所述锚链的一端的连接构件连接所述挂环。

[0015] 优选地,所述通浪孔的数量为多个;多个所述通浪孔的大小和形状相同。

[0016] 优选地,所述加强筋的数量为两根,两根所述加强筋两根相互垂直。

[0017] 优选地,相邻所述水平消浪板的间距相等;相邻所述竖直消浪板的间距相等;所述竖直消浪板垂直所述水平消浪板。

[0018] 优选地,所述锚链采用多个铁环一节一节地相套而成。

[0019] 优选地,所述支撑圆柱的数量为四个;四个所述支撑圆柱通过所述焊接件固定在所述消浪模块的四角上。

[0020] 优选地,所述焊接件呈三角柱状。

[0021] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:

[0022] 1. 本发明采用模块化设计,降低了结构的复杂度,简化了安装和拆卸步骤,便于升级与更改以满足不同的功能要求;

[0023] 2. 本发明可以高效地降低水质点运动速度,衰减透射波浪的能量,减小施加在浮式海洋结构物上的波浪载荷,从而在很大程度上降低波浪对于浮式主体结构物的冲击和破坏;

[0024] 3. 本发明可以有效地减小浮式主体结构物的系泊载荷,从而保护浮式主体结构物不受波浪的直接冲击和破坏;

[0025] 4. 本发明水平消浪板和竖直消浪板上的通浪孔减轻了整个装置的重量,使得结构更加轻便,也更加节省材料,从而降低成本;

[0026] 5. 本发明采用了水平消浪板和竖直消浪板相插嵌的主体结构,既大大提高了消波效果,又使结构具有良好的强度和刚度,从而使消浪装置更加有效地承受波浪的冲击载

荷；

[0027] 6. 本发明可以显著地减少流载荷，从而保护浮式主体结构物不受流体载荷的冲击。

### 附图说明

[0028] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述，本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

[0029] 图 1 为本发明的结构示意图；

[0030] 图 2 为本发明中分模块的结构示意图；

[0031] 图 3 为本发明中水平消浪板的结构示意图；

[0032] 图 4 为本发明中竖直消浪板的结构示意图；

[0033] 图 5 为本发明中加强筋的结构示意图；

[0034] 图 6 为本发明中支撑圆柱的结构示意图；

[0035] 图 7 为本发明中焊接件的结构示意图；

[0036] 图 8 为本发明中连接模块的结构示意图。

[0037] 图中：

[0038] 1 为消浪模块；

[0039] 2 为支撑模块；

[0040] 3 为连接模块；

[0041] 4 为水平消浪板；

[0042] 5 为竖直消浪板；

[0043] 6 为加强筋；

[0044] 7 为支撑圆柱；

[0045] 8 为焊接件；

[0046] 9 为锚链。

### 具体实施方式

[0047] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明，但不以任何形式限制本发明。应当指出的是，对本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进。这些都属于本发明的保护范围。

[0048] 如图 1、图 2 所示，本发明提供的栅格状浮式消浪装置包括消浪模块 1、支撑模块 2 和连接模块 3。所述消浪模块 1 包括所述水平消浪板 4、竖直消浪板 5 和加强筋 6，所述支撑模块 2 包括所述支撑圆柱 7 和焊接件 8，所述连接模块 3 包括所述锚链 9 和连接构件。所述锚链 9 的两端连接所述连接构件；所述锚链 9 一端的连接构件连接所述挂环。所述消浪模块 1 和所述支撑模块 2 通过所述焊接件 8 连接，所述连接模块 3 的一端与所述支撑圆柱 7 的底部挂环相连，另一端与浮式主体结构物相连。

[0049] 如图 3 所示，所述水平消浪板 4 上开有若干形状、大小均相同的通浪孔，板中央焊有两根相互垂直的所述加强筋 6。如图 5 所示，若干所述水平消浪板 4 等间隙地水平叠放构

成水平消浪墙。如图 4 所示,所述竖直消浪板 5 上也开有若干形状、大小均相同的通浪孔。所述竖直消浪板竖直嵌插入水平消浪墙,与每层水平消浪板通过焊接固定,且垂直于水平消浪板板面。每相邻两侧竖直消浪板之间也留有固定大小的间隙。若干焊有所述加强筋 6 的所述水平消浪板 4 与所述竖直消浪板 5 相互嵌插即构成所述消浪模块 1。

[0050] 如图 5 所示,所述支撑圆柱 7 的底部有挂环,用以和所述连接模块 3 的一端相连。每个所述支撑圆柱 7 的侧面有若干所述焊接件 8,用以将所述支撑圆柱 7 固定于所述消浪模块 1 的四角,每层所述水平消浪板 4 均通过所述焊接件 8 与所述支撑圆柱 7 相连。所述焊接件 8 的示意图如图 6 所示,是一个类三角柱的物体。四个所述支撑圆柱 7 与若干所述焊接件 8 共同构成了所述支撑模块 2。

[0051] 如图 7 所示,所述锚链 9 由一节一节的铁环相套而成,锚链 9 两端有连接构件,用作连接固定。所述锚链 9 一端的连接构件和所述支撑圆柱 7 的底部挂环相连,另一端与浮式主体结构物固定连接,将消浪装置主体部分与浮式主体结构物连接。所述锚链和连接构件 9 构成了所述连接模块 3。

[0052] 每一层所述水平消浪板 4 为大小相同的矩形平板,每一层所述竖直消浪板 5 也为一大小相同的矩形平板。

[0053] 具体工作时,将本发明提供的栅格状浮式消浪装置水平放置于浮式主体结构物的边缘,并通过所述连接模块与主体结构物相连。且本发明提供的栅格状浮式消浪装置只有一层所述水平消浪板 4 浮于自由水面上,其余所述水平消浪板皆没于水中。当波浪通过所述消浪模块时,水质点的铅直运动会被所述水平消浪板 4 阻挡,水平运动也会被所述竖直消浪板 5 阻挡,从而减缓水质点的运动速度,衰减波浪动能,起到消波作用。

[0054] 各部件准备好之后具体的安装过程如下:首先将所述加强筋 6 焊接在每个所述水平消浪板 4 的表面上,然后将每个所述竖直消浪板 5 竖直地和某一所述水平消浪板 4 焊接相连,焊接时注意所述竖直消浪板的板面与该所述水平消浪板的板面垂直,且相邻两侧的所述竖直消浪板之间的距离相等。如此,若干所述竖直消浪板 5 就组成了竖直消浪墙。再将剩下的所述水平消浪板 4 依次垂直插嵌入竖直消浪墙,且每层所述水平消浪板 4 均与竖直消浪墙的每层所述竖直消浪板 5 焊接相连,每相邻两侧的所述水平消浪板 4 之间的距离相等。这样就完成了栅格状的所述消浪模块 1 的搭建。

[0055] 然后利用所述焊接件 8 对称地将四个所述支撑圆柱 7 依次焊接在所述消浪模块 1 的四个角上。最后再把所述锚链 9 一端的连接构件与所述支撑圆柱 7 底部的挂环连接,所述锚链 9 另一端连接构件与浮式主体结构物连接。

[0056] 整体安装完成后,把消浪装置水平放置与浮式主体结构物的附近,当波浪透射过本发明时,就可以对消浪装置进行测试。

[0057] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改,这并不影响本发明的实质内容。

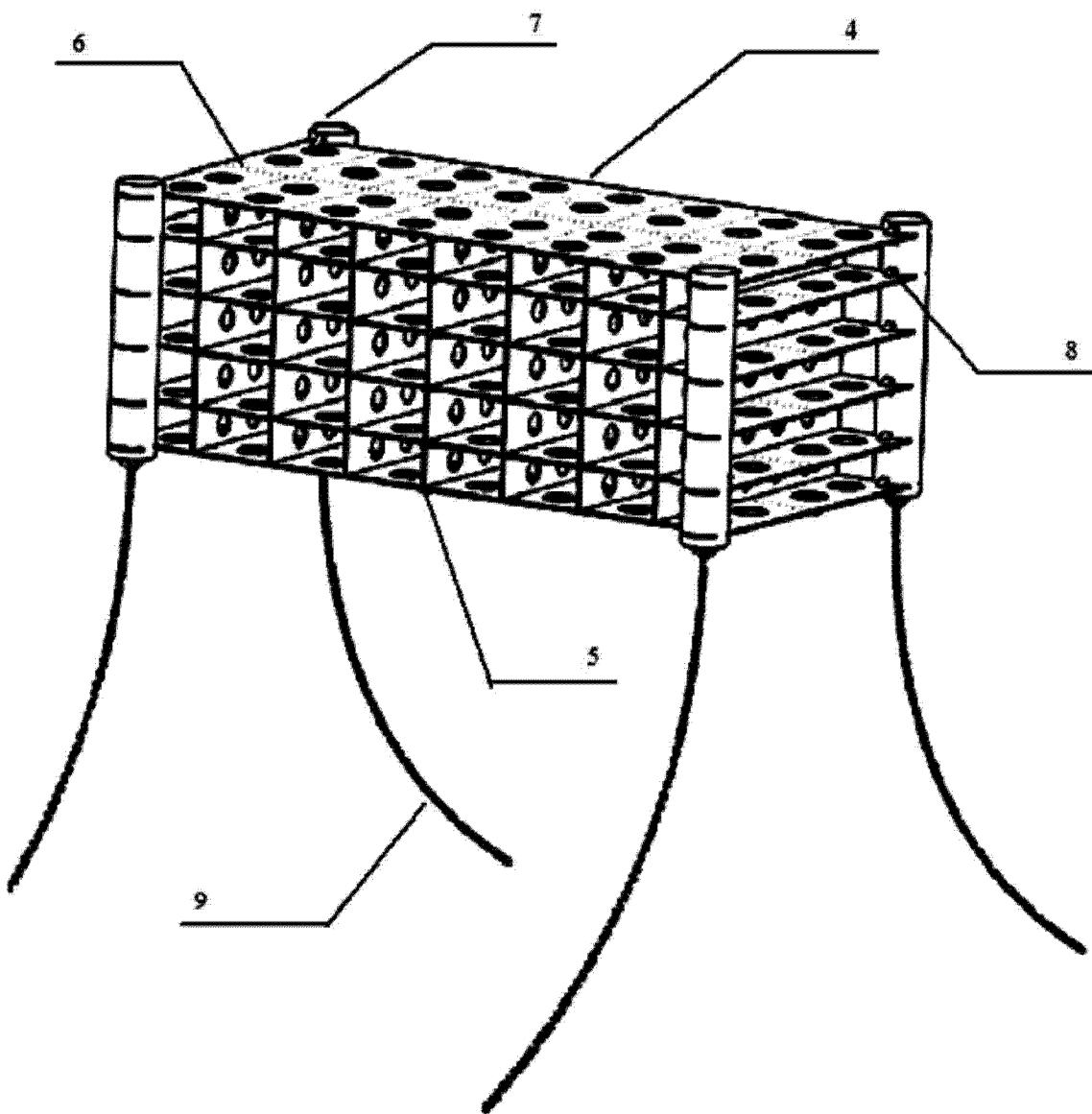


图 1

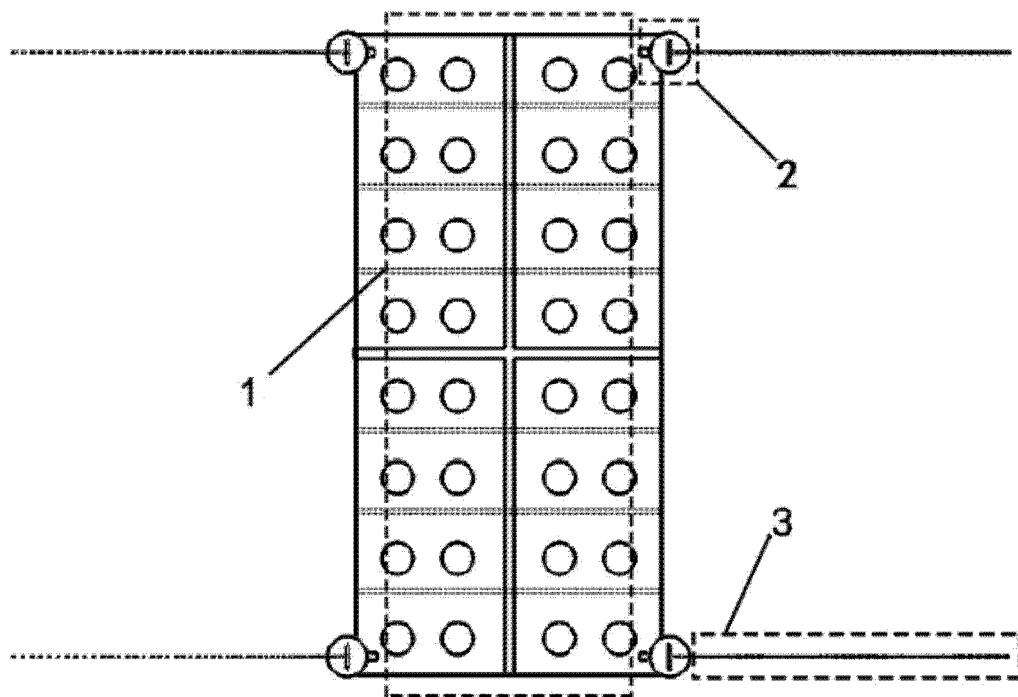


图 2

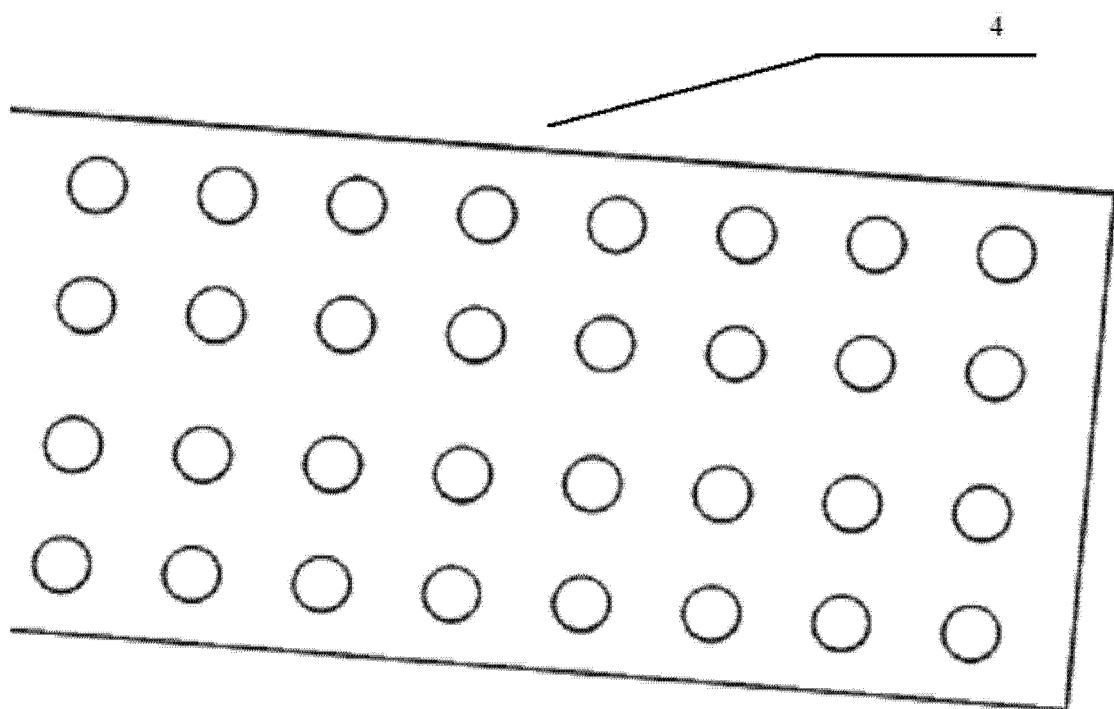


图 3

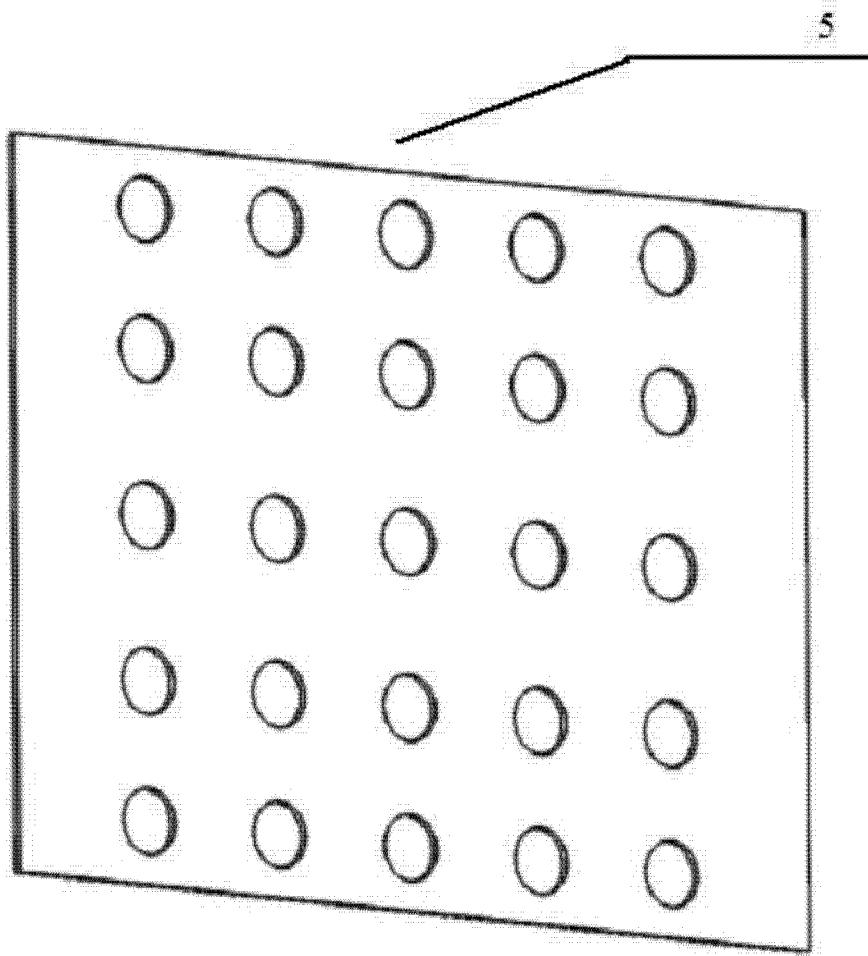


图 4

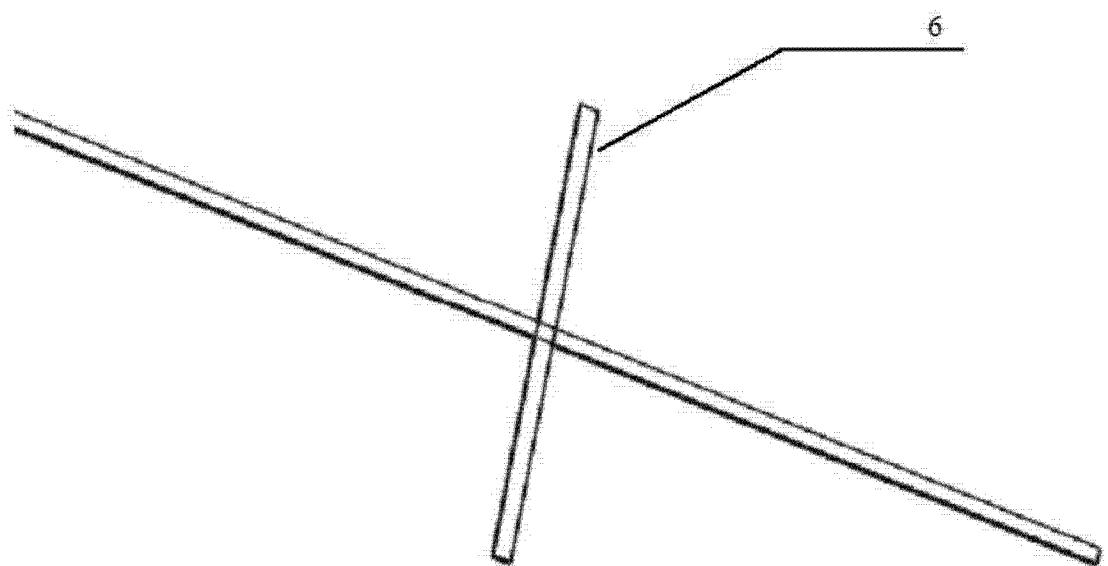


图 5

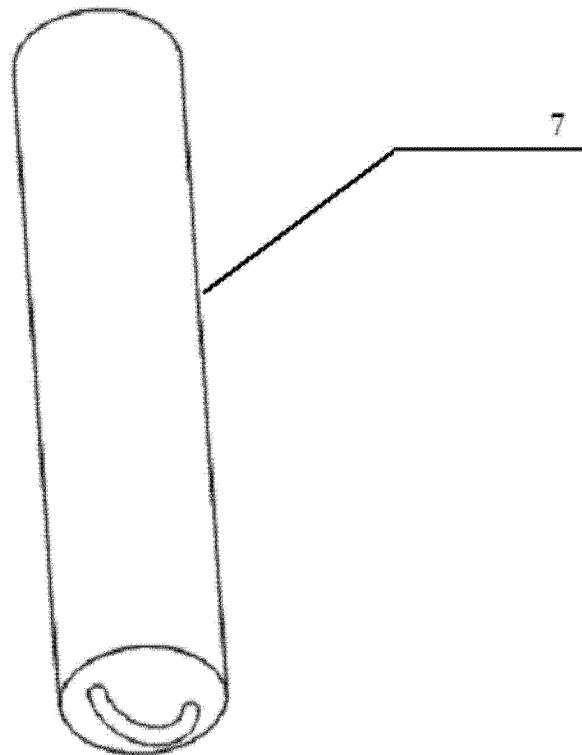


图 6

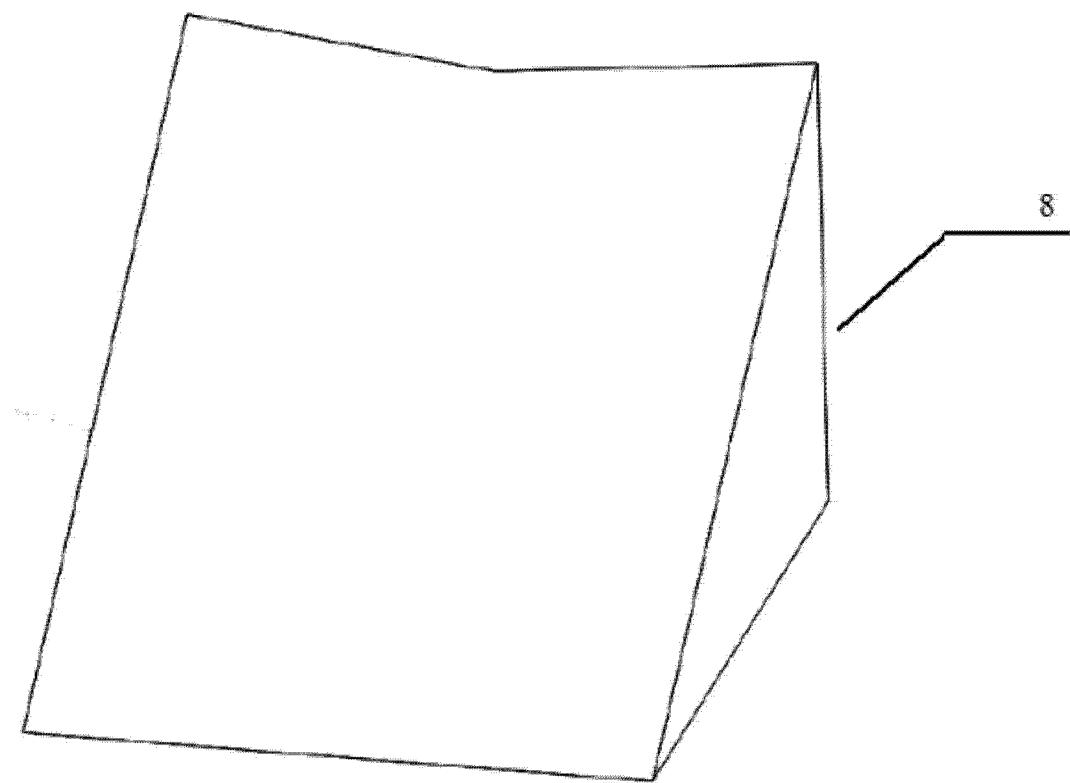


图 7

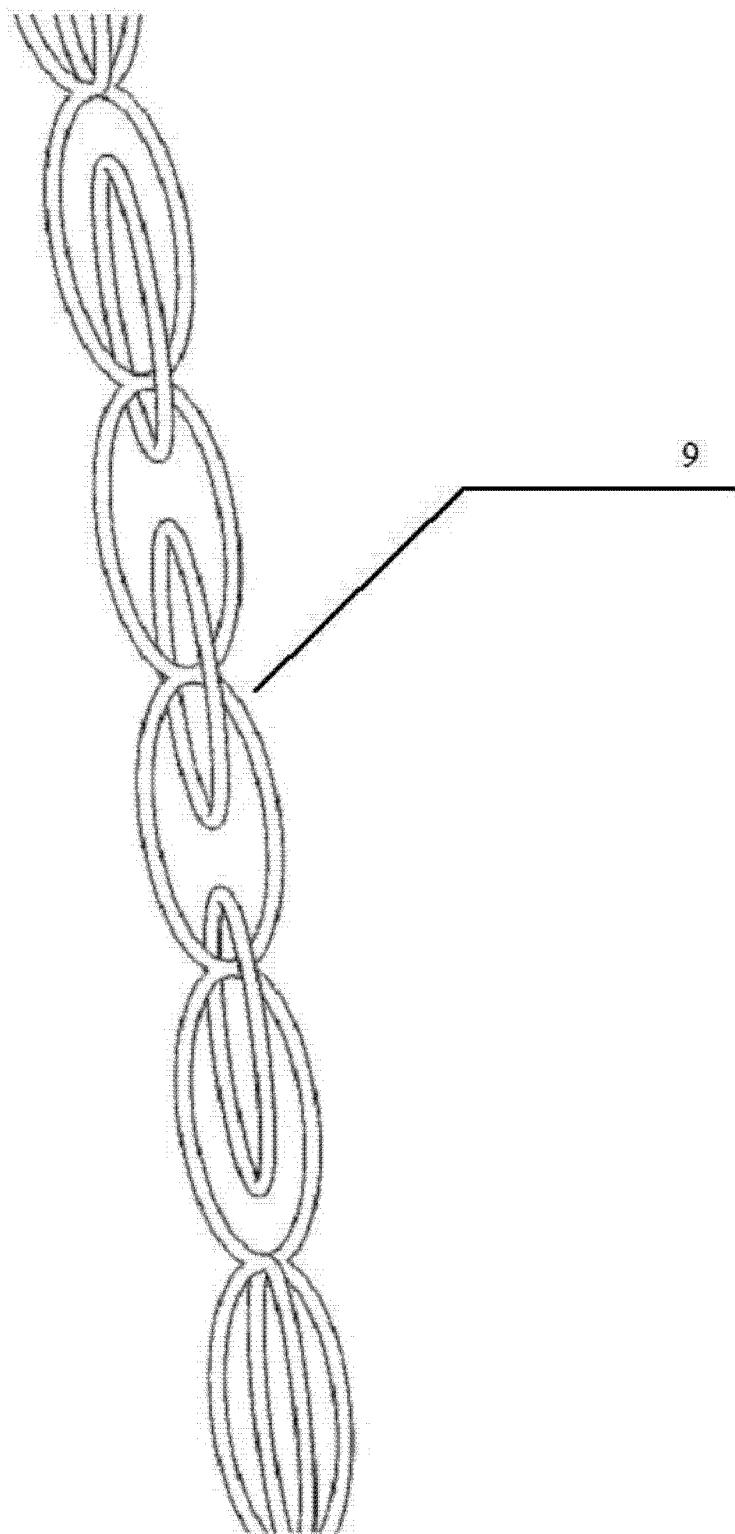


图 8