



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111254873 B

(45) 授权公告日 2020.12.11

(21) 申请号 202010077270.8

(22) 申请日 2020.01.26

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111254873 A

(43) 申请公布日 2020.06.09

(73) 专利权人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72) 发明人 何方 李金弟 黎思恒 唐晓
胡征宇

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公
司 33200

代理人 郑海峰

(51) Int. Cl.

E02B 3/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110219280 A, 2019.09.10

CN 109162243 A, 2019.01.08

CN 108842718 A, 2018.11.20

CN 209636723 U, 2019.11.15

CN 201180266 Y, 2009.01.14

US 2014224164 A1, 2014.08.14

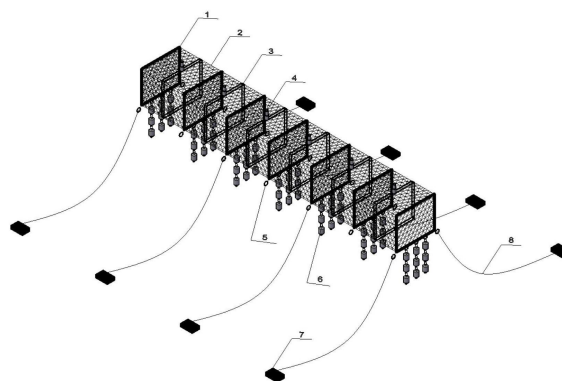
审查员 郭晓玲

(54) 发明名称

一种快速布放浮防波堤

(57) 摘要

本发明公开了一种快速布放浮防波堤,属海洋工程领域。本发明包括可折叠网笼、箱型橡胶气囊、配重系统和锚泊系统;所述可折叠网笼由框架和柔性网衣组成,框架将网笼分隔成多个舱室;所述箱型橡胶气囊上部设有气阀,气阀与网衣连接,将气囊固定在舱室内;所述配重系统设置在框架底部;所述锚泊系统包括拉环、锚链和沉块,拉环连接在框架下端两侧。本发明通过框架和配重块的重量调节防波堤吃水,提高防波堤的布放速度;通过对不同数目的气囊充气改变防波堤保护海域的面积,整体性良好,避免模块单元互相连接的工序;同时通过让某个气囊处于未充气状态,可以将防波堤弯折成一定角度,提高防波堤对不同风浪条件的适应性。



权利要求书1页 说明书4页 附图3页

1. 一种快速布放浮防波堤, 其特征在于: 包括可折叠网笼、箱型橡胶气囊、配重系统和锚泊系统; 所述可折叠网笼由若干框架和柔性网衣组成, 框架与柔性网衣相连并将可折叠网笼分隔成多个舱室; 所述箱型橡胶气囊固定在所述的舱室内, 箱型橡胶气囊上部设有气阀, 气阀与柔性网衣连接; 所述配重系统设置在框架底部; 所述锚泊系统与框架相连用于实现可折叠网笼的锚泊; 所述可折叠网笼由框架将其分隔成多个舱室, 每个舱室内设置有一个箱型橡胶气囊。

2. 根据权利要求1所述的一种快速布放浮防波堤, 其特征在于所述框架下端中间焊接有若干用于连接配重系统的圆环, 圆环和框架在同一平面上。

3. 根据权利要求1所述的一种快速布放浮防波堤, 其特征在于所述箱型橡胶气囊上部的气阀通过束紧带与网衣相连, 箱型橡胶气囊完全充气时的尺寸与所在舱室尺寸一致。

4. 根据权利要求3所述的一种快速布放浮防波堤, 其特征在于所述箱型橡胶气囊内部只有一个空腔。

5. 根据权利要求1所述的一种快速布放浮防波堤, 其特征在于所述配重系统由若干配重块组成, 配重块的数量根据防波堤的吃水深度要求和充气气囊数目确定, 并确保防波堤的重心在浮心下方。

6. 根据权利要求5所述的一种快速布放浮防波堤, 其特征在于所述的配重块上端焊有弹簧钩, 下端焊有圆环; 下方的配重块通过弹簧钩与上方的配重块的圆环相连, 最上方的配重块与框架底部设置的圆环相连。

7. 根据权利要求1所述的一种快速布放浮防波堤, 其特征在于所述锚泊系统包括拉环、锚链和沉块, 拉环连接在框架下端两侧, 锚链上端与拉环相连, 下端系至位于海床的沉块中, 采用平行松弛式锚泊方式完成可折叠网笼的锚泊。

一种快速布放浮防波堤

技术领域

[0001] 本发明涉及海洋工程领域,具体涉及一种快速布放浮防波堤。

背景技术

[0002] 防波堤作为一种海岸工程结构物,主要功能是防御波浪对港域的侵袭,维持港池水域的平稳,从而保证船舶在港内安全停靠、装卸作业和人员上下。

[0003] 随着海洋开发不断向深海发展,传统坐底式防波堤的建设难度和成本不断提高,并且存在限制水体交换易造成海域环境污染等问题。根据波浪理论的研究和试验发现,波能主要集中在水体表层,自水体表面以下3倍波高范围内集中了波浪近90%的能量。浮式防波堤因其具有受水深、地基和潮差影响较小以及环境友好等优点而受到国内外学者的广泛关注。

[0004] 然而,现有半永久式浮式防波堤所用的制造材料多为钢材和混凝土,加之尺寸较大,浮式防波堤的自重也较大,因此不方便长距离运输。此外,现有的浮式防波堤结构较复杂,施工周期较长,各浮体单元大多通过连接构件相互连接,这种连接方式使浮式防波堤的安装和拆卸较繁琐,且施工强度大。

[0005] 对于临时海上施工防护、紧急打捞搜救防护和军事登陆等情况,均需要一种自重轻、简洁、灵活且能快速布放的浮式防波堤来减弱波浪作用。

[0006] 在已公开的涉及快速布放浮防波堤的相关方案中,尚未有通过对不同数目的气囊充气改变防波堤保护海域面积以及通过让某个气囊处于未充气状态,将防波堤弯折成一定角度的相关技术方案。因此,有必要寻求适用于不同面积保护海域和不同风浪条件的新型快速布放浮防波堤技术方案,使防波堤的整体性更好,增强防波堤布放的快速性并提高防波堤对不同风浪条件的适应性。

发明内容

[0007] 本发明克服了现有技术的不足,提供了一种快速布放浮防波堤。该防波堤将可折叠网笼和箱型橡胶气囊进行结合,既能减少浮式防波堤的质量,又能增强浮式防波堤布放的快速性,提高防波堤的重复使用率和效率。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0009] 一种快速布放浮防波堤,包括可折叠网笼、箱型橡胶气囊、配重系统和锚泊系统;所述可折叠网笼由若干框架和柔性网衣组成,框架与柔性网衣相连并将可折叠网笼分隔成多个舱室;所述箱型橡胶气囊固定在所述的舱室内,箱型橡胶气囊上部设有气阀,气阀与柔性网衣连接;所述配重系统设置在框架底部;所述锚泊系统与框架相连用于完成可折叠网笼的锚泊。

[0010] 进一步地,所述可折叠网笼由框架将其分隔成多个舱室,每个舱室内设置有一个箱型橡胶气囊,箱型橡胶气囊完全充气时的尺寸与所在舱室尺寸一致,此时所在舱室将自动展开;当箱型橡胶气囊未充气时,所在舱室可折叠收纳或以任意角度连接两侧的网笼从

而改变防波堤的形状;当所有箱型橡胶气囊均未充气时防波堤可折叠收纳在一起;当所有箱型橡胶气囊均充气时,防波堤会自动展开呈直线形;通过对部分箱型橡胶气囊充气,则可构造各种形状的防波堤,以满足不同的防波能力需求。

[0011] 进一步地,所述框架中间连接柔性网衣,框架下端中间焊接有若干圆环,下端两侧各连接一个拉环,框架、圆环和拉环采用带有防锈涂层的钢材料,一方面是为了提高框架自重保证防波堤达到吃水要求,另一方面是因为钢材料具有足够的强度。

[0012] 优选地,所述柔性网衣的材质为涤纶、棉线或尼龙绳的一种。

[0013] 进一步地,所述箱型橡胶气囊为空心充气结构,材质为天然橡胶,气囊上部设有一个气阀,气阀通过束紧带与网衣相连,将气囊固定在网笼舱室内,气囊完全充气时的尺寸与网笼舱室尺寸一致,而且气囊内部只有一个空腔。

[0014] 进一步地,所述配重系统由若干配重块组成,所述的配重块上端焊有弹簧钩,下端焊有圆环;下方的配重块通过弹簧钩与上方的配重块的圆环相连,最上方的配重块与框架底部设置的圆环相连;所述配重块通过弹簧钩和圆环实现配重块与框架以及配重块之间的相互连接,配重块形状为立方体或圆柱体,材质为金属。配重块的数目根据吃水深度要求和充气气囊数目确定,确保防波堤的重心在浮心下方。

[0015] 进一步地,所述锚链上端与位于框架下方两侧的拉环相连(通常情况下,无需每个框架都连接锚链,可以根据需求交替间隔数个不连接锚链的框架),下端系至位于海床的沉块中,采用平行松弛式锚泊方式完成可折叠网笼的锚泊,锚链的材质为带有防锈涂层的钢材料,沉块材质为金属或混凝土。

[0016] 本发明的有益效果:

[0017] 1、本发明的快速布放浮防波堤,与现有技术相比,可折叠网笼和箱型橡胶气囊的组合增强了防波堤的整体性,减少结构物之间连接与分离的工序,当气囊未充气时,防波堤可以折叠收纳在一起,减小防波堤体积,提高运输效率,当气囊充气时,防波堤会自动展开,提高防波堤的布放效率,同时柔性网衣材料轻便,廉价,可循环使用,降低防波堤的建造成本。

[0018] 2、本发明通过框架和配重块提供压载使防波堤达到一定吃水深度,因此气囊不需分隔出注水的空腔,结构简单,工作完成后,可以快速将配重块分离出来,减少时间成本,提高防波堤的使用效率。

[0019] 3、通过对不同数目的气囊充气,可改变防波堤保护海域的面积,当保护海域面积较小时,可以对防波堤中间部分的气囊充气,两侧的舱室折叠并绑接在一起,并通过调整配重块的数量使防波堤达到特定的吃水深度;当保护海域的面积较大时,需对较多数目的气囊充气,增加防波堤的长度,改变充气气囊数量能避免模块单元之间相互连接的工序,降低防波堤布放的复杂性,减少防波堤布放时间。

[0020] 4、该防波堤可根据实际风浪条件调整防波堤的布置形状,具体方法是让某几个舱室的气囊处于未充气状态,随后将防波堤弯折成不同角度或不同形状,该方法操作简单,使防波堤能适应不同风浪条件的海域。

[0021] 综上所述,本发明将可折叠网笼和箱型橡胶气囊组合在一起既能减少防波堤自重,也能增强防波堤的整体性和对不同工况的适应性,本发明结构简单,施工方便,可适用于不同风浪条件的海域。

附图说明

[0022] 图1是本发明的防波堤结构示意图。

[0023] 图2是本发明的第二种代表实现方式结构示意图。

[0024] 图3是本发明的第三种代表实现方式结构示意图。

[0025] 图4是防波堤结构的侧视图。

[0026] 图5是框架结构示意图。

[0027] 图6是配重块示意图。

[0028] 1. 框架, 2. 柔性网衣, 3. 箱型橡胶气囊, 4. 气阀, 5. 拉环, 6. 配重块, 7. 沉块, 8. 锚链, 9. 圆环, 10. 弹簧钩。

具体实施方式

[0029] 下面对本发明的技术方案进行进一步说明, 但是本发明的保护范围不局限于所述实施实例。

[0030] 一种快速布放浮防波堤, 如图1-6所示, 由框架1、柔性网衣2、箱型橡胶气囊3、拉环5、配重块6、沉块7和锚链8构成。框架1与柔性网衣2通过缆绳绑接形成可折叠网笼, 其中框架1为可折叠网笼的支撑结构; 框架1、柔性网衣2以及箱型橡胶气囊3组成的上部浮体结构通过锚链8上端与拉环5相连, 下端与沉块7相连将防波堤锚泊在海床上, 在框架1下端的宽度四等分点处焊接三个尺寸相同的圆环9, 圆环9与框架1在同一平面上; 配重块6通过上端焊接的弹簧钩10与框架下端的圆环9相连, 配重块6之间通过配重块6上端的弹簧钩10与下端的圆环9相互连接; 箱型橡胶气囊3上部的气阀4通过束紧带与柔性网衣2相连, 将箱型橡胶气囊3固定在网笼舱室的中间。根据需要防护水域面积大小, 选择需充气箱型橡胶气囊3的数目, 并据此选择锚链8、沉块7和配重块6的数目, 采用平行松弛式锚泊方式完成由框架1、柔性网衣2以及箱型橡胶气囊3组成的上部浮体结构的锚泊; 沉块7形状为方形, 材料使用混凝土。配重块6和框架1所提供的压载应使防波堤满足结构重心在浮心下方的要求。

[0031] 将配重块分为若干列(本实施例中为三列), 配重块连接在框架下端的目的是使防波堤整体更稳定。

[0032] 工况1: 防护水域面积较小且只有一个强浪向, 浮防波堤的快速布放设计如图2所示。该浮式防波堤只对中间四个舱室的箱型橡胶气囊3进行充气, 其余舱室折叠在一起, 并通过缆绳将框架1绑接固定, 采用三对锚链8平行松弛锚泊。对于较小的防护海域, 浮防波堤只展开中间舱室, 保证了浮防波堤质量分布的对称性, 将未展开的舱室折叠在一起并绑接固定则保证了浮防波堤的整体性, 从而确保浮式防波堤在波浪作用下具有良好的稳定性, 提高浮防波堤的防波效果, 锚链交替间隔一个框架1布置, 既能满足防波堤的锚泊要求, 也能减少布置锚链8和沉块7的时间, 提高浮防波堤布放的快速性。

[0033] 工况2: 防护水域面积较大且只有一个强浪向, 浮式防波堤的快速布放设计如图1所示。该浮式防波堤对所有箱型橡胶气囊3进行充气, 采用四对锚链8平行松弛锚泊。当所有箱型橡胶气囊3均充气时, 防波堤会自动展开呈直线形, 此时防波堤可防护较大面积的海域; 锚链交替间隔一个框架1布置, 既能满足防波堤的锚泊要求, 也能减少布置锚链8和沉块7的时间, 提高浮防波堤布放的快速性。

[0034] 工况3: 防护水域面积较大且有两个强浪向, 浮式防波堤的快速布放设计如图3所

示。让某个箱型橡胶气囊3处于未充气状态,随后按照要求将未充气箱型橡胶气囊3所处的舱室弯折成相应角度。通过调整锚链8的角度和沉块7的位置固定浮防波堤的弯折状态,提高浮防波堤的灵活性,在面对不同波况时,能快速调节浮防波堤的弯折角度,从而达到最好的防波效果,将防波堤弯折成不同角度避免了模块单元之间的相互连接,降低浮防波堤布放的复杂性,减少浮防波堤布放的时间。

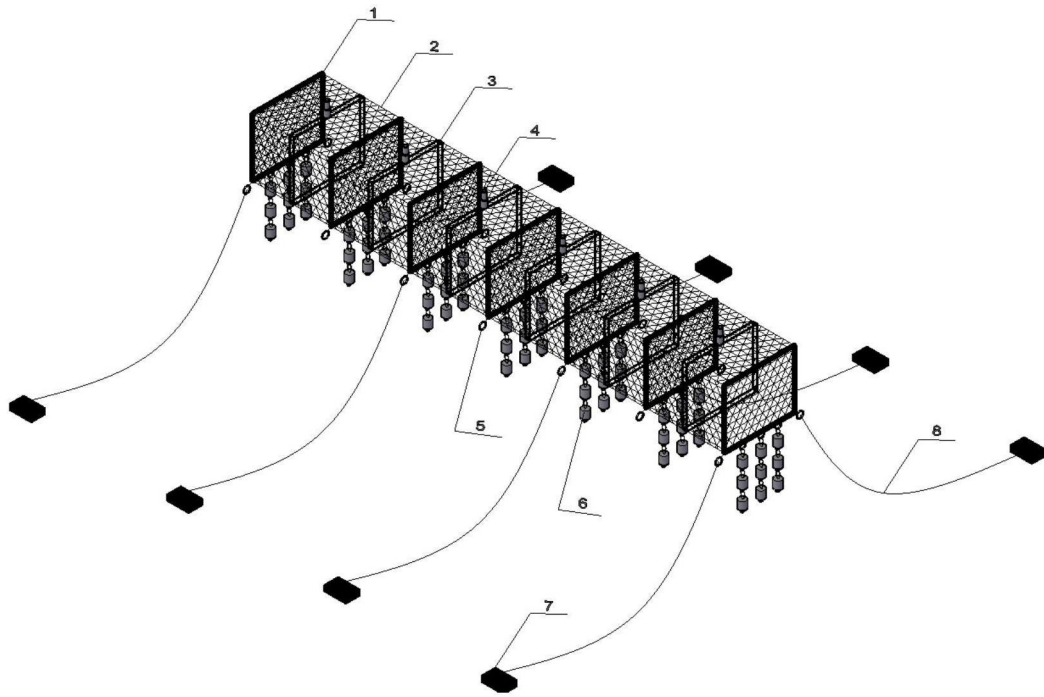


图1

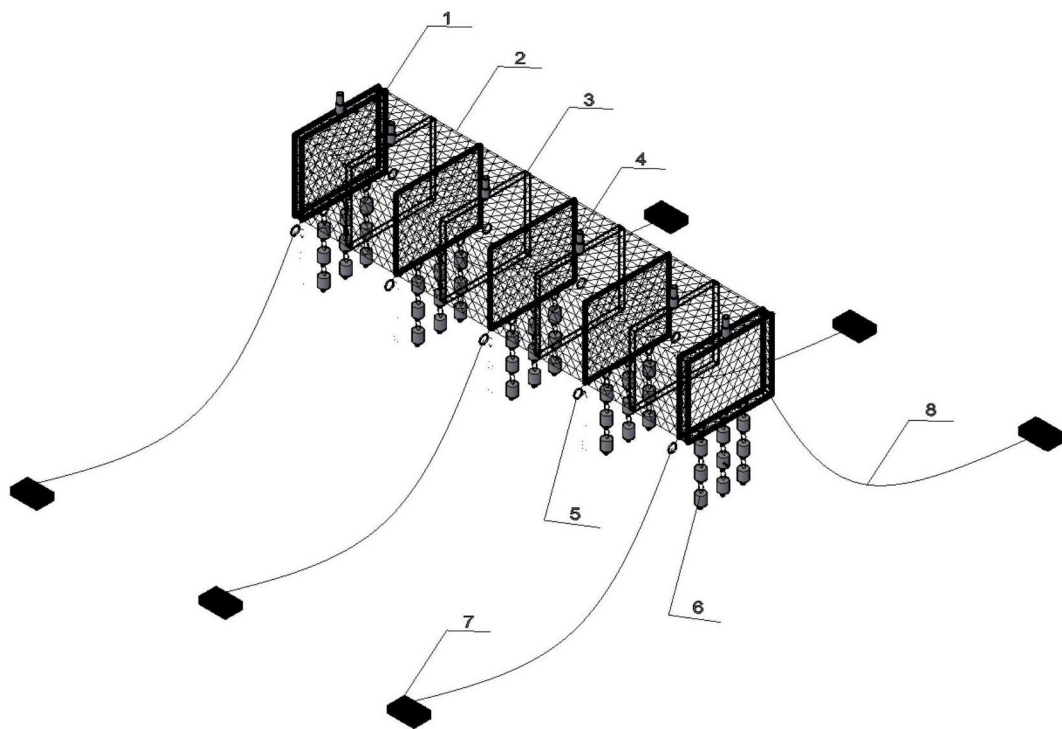


图2

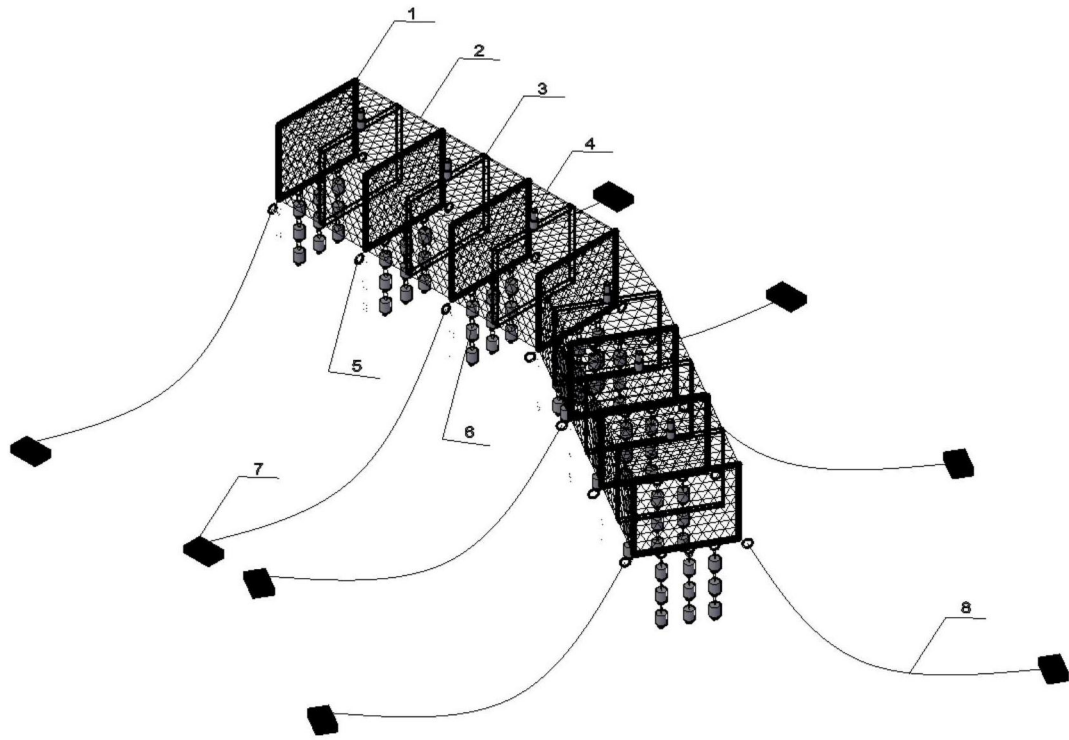


图3

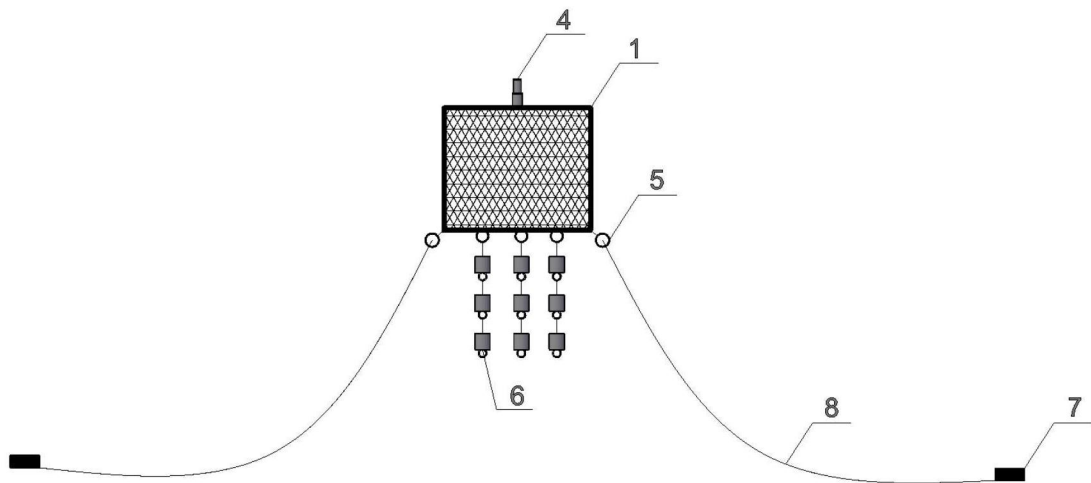


图4

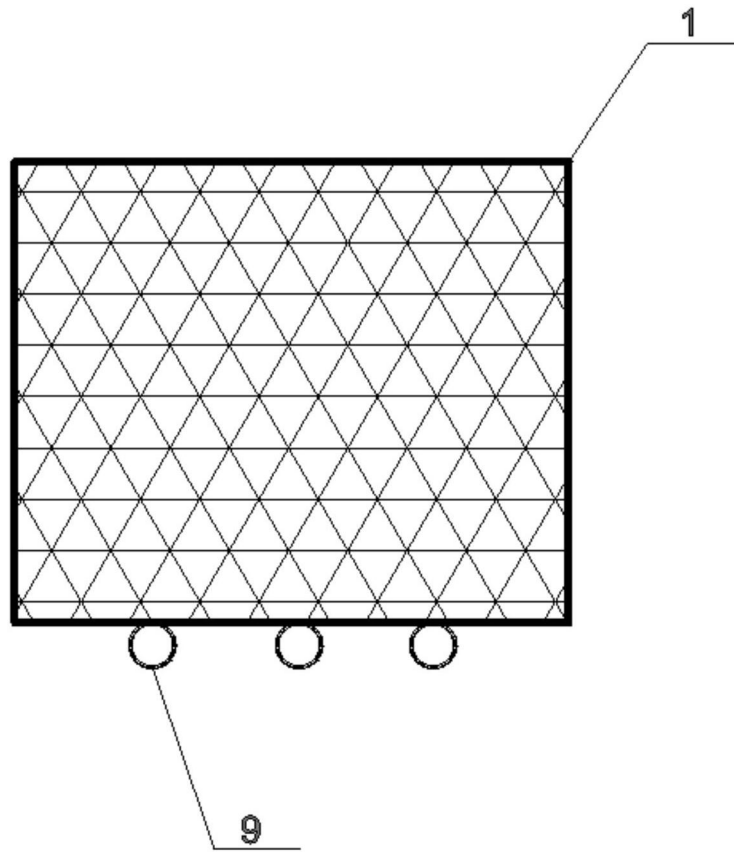


图5

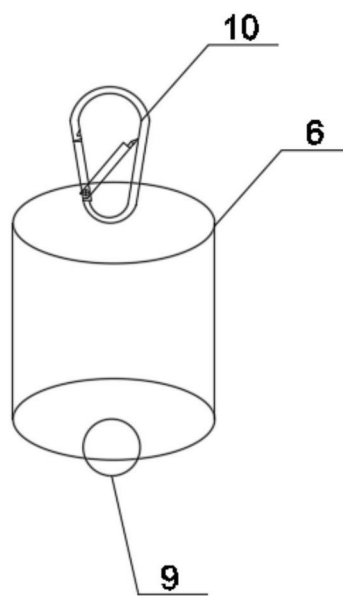


图6