



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105113436 B

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201510583498.3

审查员 郑婉

(22)申请日 2015.09.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105113436 A

(43)申请公布日 2015.12.02

(73)专利权人 浙江科技学院

地址 310023 浙江省杭州市西湖区留和路
318号

(72)发明人 邹宝平 罗战友 李超 杨海兵
桑军林

(74)专利代理机构 上海科律专利代理事务所
(特殊普通合伙) 31290

代理人 叶凤

(51)Int.Cl.

E01F 7/04(2006.01)

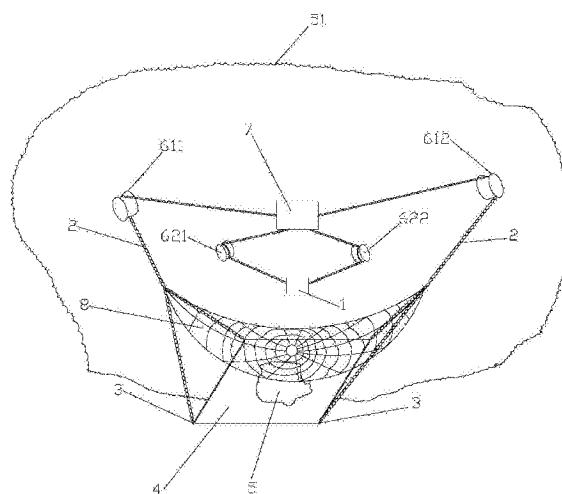
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种用于危岩防护的网带自预紧式安全锚固装置

(57)摘要

一种用于危岩防护的网带自预紧式安全锚固装置，包括锚索、链轮系统、板、网格，锚索与山体锚固连接。链轮系统包括两条链、两组滑轮单元、一个预紧装置；每条链包括固定端和活动端，固定端通过锚索装置固定于山体，活动端分别连接有板、网格；两组滑轮单元呈左右分开，每个滑轮单元包括远近两个定滑轮，两条链依次绕过近端定滑轮、经过预紧装置，绕过远端定滑轮，链与其都保持摩擦接触。预紧装置位于两组滑轮单元之间，预紧装置主要包括框架、齿条柱、齿轴、活塞、加强板、齿轮系统、第一牛腿、和第二牛腿。本发明对危岩的大小以及数量没有特定的要求，其加固的广泛性较好；对下落的危岩有预紧的效果，有效的防止危岩产生的伤害。



1. 一种用于危岩防护的网带自预紧式安全锚固装置，其特征在于，包括锚索、链轮系统、板(4)、网格(8)，

所述锚索与山体(51)锚固连接；

所述链轮系统包括两条链、两组滑轮单元、一个预紧装置(7)；

所述每条链包括固定端和活动端，固定端通过锚索装置固定于山体(51)，活动端分别连接有板(4)、网格(8)；

所述两组滑轮单元呈左右分开，每个滑轮单元包括远近两个定滑轮；

两条链依次绕过近端第一滑轮(621)、近端第二滑轮(622)、经过预紧装置(7)，绕过远端第一滑轮(611)、远端第二滑轮(612)，链与近端第一滑轮(621)、近端第二滑轮(622)、远端第一滑轮(611)、远端第二滑轮(612)都保持摩擦接触；

所述预紧装置(7)位于两组滑轮单元之间，预紧装置(7)主要包括框架(14)、齿条柱(13)、齿轴(11)、活塞(9)、加强板(15)、齿轮系统(10)、第一牛腿(121)、和第二牛腿(122)，

框架(14)上设有第二牛腿(122)；

齿条柱(13)具有两排齿条，齿条柱(13)顶部设有第一牛腿(121)，第一牛腿(121)、第二牛腿(122)外形契合；

齿轴(11)内设置有齿条柱(13)，保证齿条柱(13)在齿轴(11)内呈直线移动；

活塞(9)设置于齿条柱(13)底部，与齿条柱(13)一起在齿轴(11)内运动；

加强板(15)填置于齿轴(11)、齿条柱(13)、活塞(9)三者形成的空间内；在该空间内齿轴(11)与活塞(9)、加强板(15)之间的接触部分有光滑度；

齿轮系统(10)的齿轮与齿条柱(13)咬合，同时齿轮系统(10)的转轴绕有链，且转轴与链之间保持摩擦接触；

所述板(4)设于危岩(5)的下方，与链的底部连接；

所述网格(8)设于危岩(5)的上方，与链的中部连接。

一种用于危岩防护的网带自预紧式安全锚固装置

技术领域

[0001] 本发明属于危岩防护技术领域,具体涉及一种用于危岩防护的网带自预紧式安全锚固装置。

背景技术

[0002] 危岩是在陡峭的岩石边坡上存在的一种摇摇欲坠的岩块,在上部碎石敲击、地震、雨水等外力因素影响下,危岩将会发生崩塌、滚落等危害。因此,提高危岩处治技术水平,防治危岩地质灾害,对保护人民的生命财产安全具有重要意义。

[0003] 我国是一个多山地的国家,也是危岩分布较多的国家之一,在四川、贵州、重庆、广东、湖北等省市均发生过危岩坠落的情况。例如,2012年8月17日,广东省阳山县阳城镇环城社区二区后山高边坡松动的危岩体发生了一次大崩塌,落石约3000立方米;2013年4月16日,贵州凯里发生山体崩塌,落石约30万立方米;2015年5月4日,湖北省兴山县发生山体崩塌,落石砸中山下公路上的车辆,造成了4死5伤;2015年3月19日,广西省桂林市叠彩山发生山石坠落,导致4人当场遇难,3人送医院全力救治无效遇难,25人不同程度受伤。因此,危岩体崩塌的多发性与分布的广泛性是当前危岩预防面临的一个重要难题,特别是在西部山区,危岩体崩塌成为山区高陡边坡主要的地质灾害类型之一。因而,对危岩体进行有效加固是亟待开展的重要课题。

[0004] 危岩体是潜在的崩塌体,根据其破坏方式的不同可分为滑塌式、坠落式和倾倒式3种类型。

[0005] 现有技术中,加固危岩的方法有清除、灌浆封闭、锚固、支撑、充填、栅栏及拦石墙、排水、挂网等。当危岩下方地表坡度平缓(20° 以内)、具有 $0.5\sim 1$ 倍陡崖高度的地形平台,且平台上无重要建筑物及居民居住或危岩下方具有有效防御措施的条件下时,宜采用清除措施,但危岩清除过程中应加强施工监测,避免引发不稳定危岩体。

[0006] 当危岩体破裂面较多、岩体较破碎时,宜进行有压灌浆处理。灌浆技术应在危岩体的中、上部钻设灌浆孔,灌浆孔宜陡倾,并在裂缝前后一定宽度内按照梅花桩型布设。灌浆孔应尽可能穿越较多的岩体裂隙面尤其是主控裂隙面。所以它需要穿过危岩的裂隙,对危岩本身具有危害,造成危岩的不稳定性。

[0007] 锚固使用锚杆或锚索连接、固定危岩与母体的方法,目的在于限制主控结构面的扩展,理论上是由锚杆的抗剪强度提供锚固力。通过锚固,锚杆的实际受荷可平衡危岩重力、地震力等下滑力。它的缺点为锚固会破坏山体的稳定性,并且对于破坏严重的危岩加固达不到理想效果。

[0008] 危岩支撑适用于坠落式危岩、倾倒式危岩及基座具有岩腔的滑塌式危岩。支撑适用于较坚硬、完整和节理较少的危岩,对于不完整的危岩达不到效果。

[0009] 拦石墙对于山体坡度的要求较高,并且造价比较高。

[0010] 挂网的承载力有限,对于较大的岩石无法达到较好的效果。

[0011] 综上所述,以上现有技术并不能有效的加固危岩,并且都具有自身的局限性。

发明内容

[0012] 为了解决现有技术存在的问题,本发明旨在提供一种用于危岩防护的网带自预紧式安全锚固装置,不仅能有效的加固危岩,而且具有结构简单、经济性好、安全性能高等优点。

[0013] 本发明对危岩的大小以及数量没有特定的要求,其加固的广泛性较好;同时在加固时不需要接触危岩,不会影响危岩的稳定性;并且装置简单,材料方便易得,造价低;本发明装置对下落的危岩有预紧的效果,这样可以减小危岩的冲击力,有效的防止危岩产生的伤害。

[0014] 本发明需要保护的技术方案表征为:

[0015] 一种用于危岩防护的网带自预紧式安全锚固装置,包括锚索、链轮系统、板4、网格8,

[0016] 所述锚索与山体51锚固连接。

[0017] 所述链轮系统包括两条链、两组滑轮单元、一个预紧装置7;

[0018] 所述每条链包括固定端和活动端,固定端通过锚索装置固定于山体51,活动端分别连接有板4、网格8;

[0019] 所述两组滑轮单元呈左右分开,每个滑轮单元包括远近两个定滑轮;

[0020] 两条链依次绕过近端第一滑轮621、近端第二滑轮622、经过预紧装置7,绕过远端第一滑轮611、远端第二滑轮612,链与其都保持摩擦接触。

[0021] 所述预紧装置7位于两组滑轮单元之间,预紧装置7主要包括框架14、齿条柱13、齿轴11、活塞9、加强板15、齿轮系统10、第一牛腿121、和第二牛腿122,

[0022] 框架14上设有第二牛腿122;

[0023] 齿条柱13具有两排齿条,齿条柱13顶部设有第一牛腿121,第一牛腿121、第二牛腿122外形契合;

[0024] 齿轴11内设置有齿条柱13,保证齿条柱13在齿轴11呈直线移动;

[0025] 活塞9设置于齿条柱13底部,与齿条柱13一起在齿轴11内运动;

[0026] 加强板15填置于齿轴11、齿条柱13、活塞9三者形成的空间内;在该空间内齿轴11与活塞9、加强板15之间的接触部分有光滑度;

[0027] 齿轮系统10的齿轮与齿条柱13咬合,同时齿轮系统10的转轴绕有链,且转轴与链之间保持摩擦接触。

[0028] 所述板4设于危岩5的下方,与链的底部连接。

[0029] 所述网格8设于危岩5的上方,与链的中部连接。

[0030] 本发明与现有技术相比,具有以下优点和有益效果:

[0031] 1、本发明的装置中预紧装置体积较小,能够承受较大的力,大大减小了危岩的危害,除了预紧装置以外,预应力可回收锚索也起到减小危岩带来的危害,对危岩能够达到双重保护的效果。

[0032] 2、本发明装置整个工作时间,为人员处理破坏的危岩提供足够的时间,并且能够最大程度的减小对人员的危害。

[0033] 3、本发明装置整个加固的过程中未接触危岩,最大程度的保持了危岩原有的结

构。

[0034] 4、本发明装置对加固危岩的数量以及大小不作要求,都能够达到保护作用。

[0035] 5、本发明装置不仅能够保护体积较大的危岩,装置中的网格对体积较小的岩石也能达到保护的效果。

[0036] 6、本发明装置结构简单、体积小,总体采用的材料方便易得,采用的构件预算较少,构件能够循环利用,有利于围岩防护工业化,并且具有节能环保的特点。

附图说明

[0037] 图1为本发明装置的总平面布置示意图;

[0038] 图2为本发明装置的受力正视图;

[0039] 图3为本发明装置的受力侧视图;

[0040] 图4为本发明非受力正视图;

[0041] 图5为本发明装置的预紧器详图;

[0042] 图6为本发明装置的齿条详图;

[0043] 图7为本发明装置的板与铁链连接详图;

[0044] 图8为本发明装置的锚索详图;

[0045] 图9为本发明装置的网格详图。

[0046] 其中:1预应力可回收锚索、2不锈钢高强度铁链、3预埋件、4预应力混凝土板、5围岩、51山体、611远端第一滑轮、612远端第二滑轮、621近端第一滑轮、622近端第二滑轮、7预紧装置、8网格、9活塞、10齿轮系统、11齿轴、121第一牛腿、122第二牛腿、13齿条柱、131齿条柱上端第一个轮齿、14框架、15加强板。

具体实施方式

[0047] 以下结合附图采用实施例方式对本发明技术方案做详细介绍。

[0048] 本实施例装置的总平面布置示意图,参见图1。

[0049] 具体分述如下。

[0050] 一、锚索1

[0051] 预应力可回收锚索1与山体51锚固连接。

[0052] 本发明的预应力可回收锚索1,是一种把钢绞线埋入岩层内部进行预加应力的施工技术,传递主体结构的支护应力到深部稳定岩层的主动支护方式。属于现有技术。

[0053] 预应力可回收锚索1能够与山体可靠的连接,使用预应力锚索更能增加锚索的强度,同时使用可回收锚索,能够节约材料,循环利用,环保,符合绿色生活。

[0054] 本发明的不锈钢高强度铁链2与山体51连接采用预应力可回收锚索1连接,预应力可回收锚索1的形式分为自由段与锚固段。

[0055] 二、链轮系统

[0056] 本实施例不锈钢高强度铁链2一端与预应力混凝土板4相连,另一端通过预应力可回收锚索1与山体51相连。

[0057] 本实施例整个装置的功能部件都是通过不锈钢高强度铁链2运行的,不锈钢高强度铁链2主要作用为链系,将整个装置联系为一个整体,共同工作。

[0058] 进一步优化设计,将不锈钢高强度铁链2的下部分叉为两个三角形形状,再分别与板4连接,有利于稳定性。

[0059] 优化设计,本实施例采用预埋件3实现了预应力混凝土板4和不锈钢高强度铁链2之间的连接,使得预应力混凝土板4与不锈钢高强度铁链2形成一个整体,提高了两者之间的强度,从而提高了整体强度。

[0060] 两组滑轮单元呈左右分开,每个滑轮单元包括远近两个定滑轮。

[0061] 预紧装置详图见附图5。

[0062] 预紧装置7通过不锈钢高强度铁链2移动,移动的铁链2带动齿轮系统10转动,齿轮系统10带动齿条柱13向上运动。当不锈钢高强度铁链2移动时,不锈钢高强度铁链2与齿轮系统10之间的摩擦力会使得齿轮系统10开始转动,齿轮系统10的转动会带动齿条柱13上移,所以预紧装置7两侧的齿轮系统10与不锈钢高强度铁链2之间应有一定的咬合作用,即两者之间保持有摩擦力,当不锈钢高强度铁链2移动时,才能带动齿轮系统10转动。当两个牛腿契合,即发生预紧时,因为齿轮系统10与不锈钢高强度铁链2之间具有咬合力,所以当齿轮系统10停止移动时,能够阻止不锈钢高强度铁链2继续下移,这样能够达到预紧效果,避免围岩坠落。

[0063] 齿条柱13顶部有第一牛腿121,框架14的上部为第二牛腿122,第一牛腿121和第二牛腿122在危岩5与预应力混凝土板4下拉力的作用下,通过不锈钢高强度铁链2带动,最终契合。

[0064] 齿轮系统10设有2个齿轮,2个齿轮与齿条柱13相契合,一起工作。

[0065] 所述齿轮系统10受到不锈钢高强度铁链2的控制,在初始状态下,齿轮系统10是固定不动的,一旦危岩下落,不锈钢高强度铁链2就会向下移动,从而带动齿轮系统10转动。

[0066] 所述齿条柱13下端与活塞9相连,当活塞9在齿轴11上移动时,带动齿条柱13移动,齿条柱13的上端为第一牛腿121,第一牛腿121与齿条柱13为一整体,这样使得齿条柱13与第一牛腿121的强度整体提高,框架14上部的第二牛腿122与框架14为一体,这样能够大大的提高第二牛腿122的强度,同时整个预紧装置7的强度得到了提高,当危岩5下落时,所述的两个牛腿最终会相互契合在一起,从而达到预紧的效果。

[0067] 齿条柱13的下端与活塞9连接,在活塞9、齿轴11与齿条柱13之间,设加强板15,预紧装置7的齿轮系统10的转轴转动从而带动齿条柱13向上运动,因为齿轮系统10转动的速度非常快,其必然会对齿条柱13有一个较大的冲击,为了增加齿条柱13的抗冲击强度,在齿条柱13与齿轴11之间设有一刚性的加强板15。齿条详图见附图6。

[0068] 优化设计,将齿轮系统10的齿高小于齿条柱13上的齿高,这样能够使齿条柱13与齿轮系统10更好的咬合,齿条柱13设置于齿轴11内,这样能够保证齿条柱13与齿轮系统10的咬合效果,且能够保证齿条柱13沿直线移动,从而使预紧器7能够更有效的工作。

[0069] 框架14设为方形,这样内部会有一定的空间,为预紧装置7内部之间的相互工作提供足够的空间。

[0070] 优化设计,将齿条柱13上端的第一个轮齿131的高度设计的比齿条柱13上其它齿的高度要小。这样能够使得齿条柱13向上运动到与齿轮系统10一接触时便能准确的产生啮合,从而保证预紧装置7正常工作。

[0071] 预紧装置7的齿轮系统10转动带动齿条柱13向上运动,因为齿轮系统10转动的速

度非常快,其必然会对齿条柱13有一个较大的冲击,为了增加齿条柱13的抗冲击强度,在齿条柱13与齿轴11之间设有一刚性的加强板15,该加强板15起到抵抗齿轮系统10对齿条柱13的冲击力,增强齿条柱13与齿轴11之间的连接强度,增加了预紧装置7的整体强度。加强板15具有一定的刚度和光滑度,以保证齿条柱13运动始终沿着齿轴11的轴线方向,从而使得齿条柱13与齿轴11始终保持着正确的啮合关系。

[0072] 两个牛腿为了能够承受较大的重量,牛腿应采用高强度混凝土制成,牛腿内配筋。

[0073] 两个牛腿相互之间约束强度应远大于危岩5的重量和危岩5落下的冲击力之和。危岩5下落后,对预应力混凝土板4有个强大的冲击力,而预紧装置7的预紧力需要牛腿之间的相互契合来提供,所以两个牛腿之间的约束强度应远大于危岩5的重量与危岩5下落对预应力混凝土板4的冲击力。

[0074] 三、板4

[0075] 预应力混凝土板4设于危岩5的下方。

[0076] 本实施例预应力混凝土板4的材料为混凝土和钢筋,钢筋为预应力筋,其作用主要是用来接住下落的危岩5,保证危岩5落在预应力混凝土板4上。

[0077] 本实施例预应力混凝土板4的四个角点设预埋件3,预埋件3与预应力混凝土板4通过现浇为一板式整体结构。

[0078] 优化设计,本实施例将预应力混凝土板4的中间设计有空心的圆,圆的直径应小于危岩5直径,当危岩5下落至预应力混凝土板4的圆中时,当即被卡住,使得危岩5被固定住。这样减小了危岩5下落至预应力混凝土板4上时对其冲击力,防止预应力混凝土板4被破坏。装置的受力正视图与侧视图详见附图2、图3。

[0079] 四、网格8

[0080] 不锈钢高强度铁链2的中部通过螺栓与网格8连接。螺栓拆卸较方便并且强度高,网格8的形式采用蜘蛛网网格式,主要为了接住装置上面的碎石,防止因为碎石下落造成危岩松动或者破坏。装置非受力正视图详见附图4。

[0081] 网格8中间为一圆环,四周为不均匀的小网格,这样能够很好的接住落石,并且将落石聚集到网格8的中间。

[0082] 当危岩5下落时,使预应力混凝土板4下落,从而带动不锈钢高强度铁链2移动,致使预紧装置7开始工作。板与铁链详图见附图7。通过不锈钢高强度铁链2移动使齿轮系统10转动,从而带动齿条柱13上升,当齿条柱13上部的第一牛腿121与框架14上部的第二牛腿122相契合时,阻止了危岩5继续下降,从而达到预紧的效果,并且这种预紧可以是长时间的,减小了危岩5所带来的灾害。在长时间作用下,危岩5继续下落,当不锈钢高强度铁链2全部拉直后,在不锈钢高强度铁链2的固定端部是用预应力可回收锚索1固定的,这时预应力可回收锚索1能够承受危岩5的重量,从而起到了双重预紧的效果。锚索详图见附图8。与不锈钢高强度铁链2相连的还有网格8,能够有效的接住危岩5上方的碎石,以防小碎石下落到危岩5上,破坏危岩5的稳定性。因此,该装置结构简单、体积小,有利于减少成本。

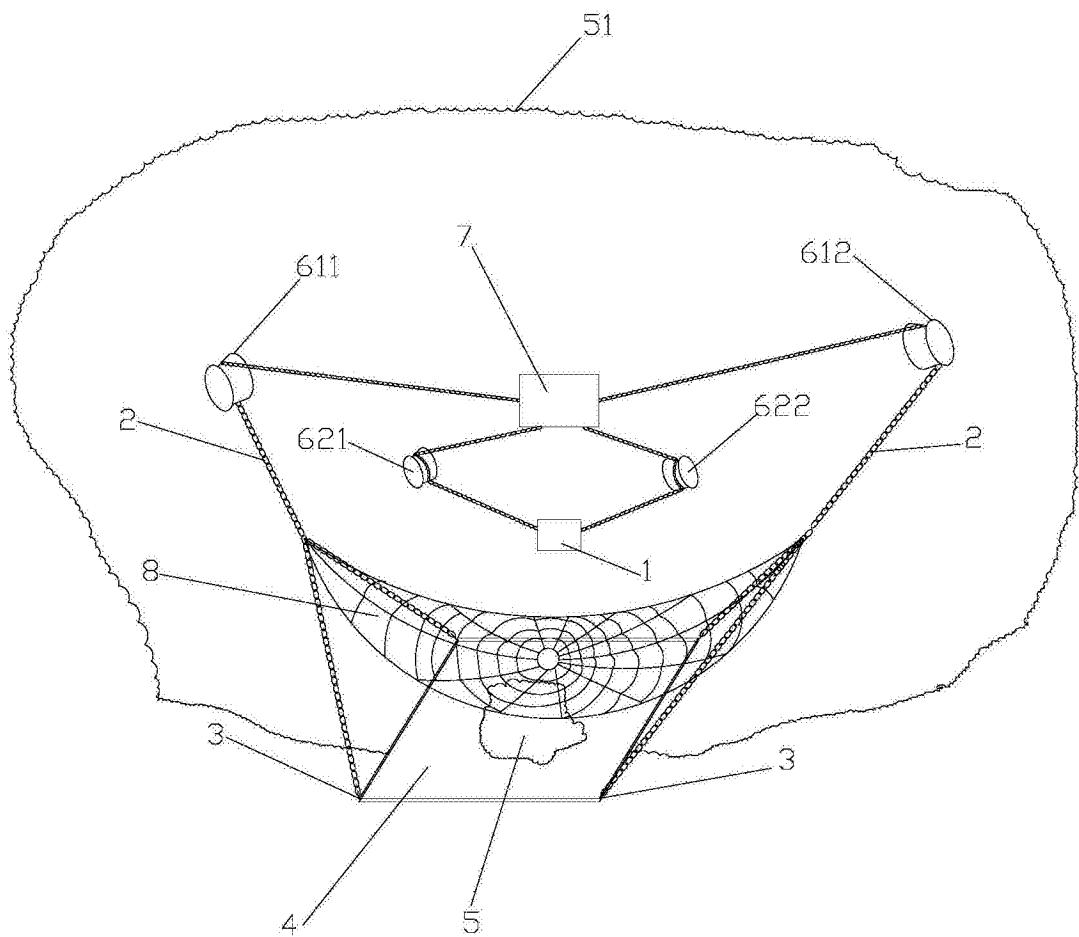


图1

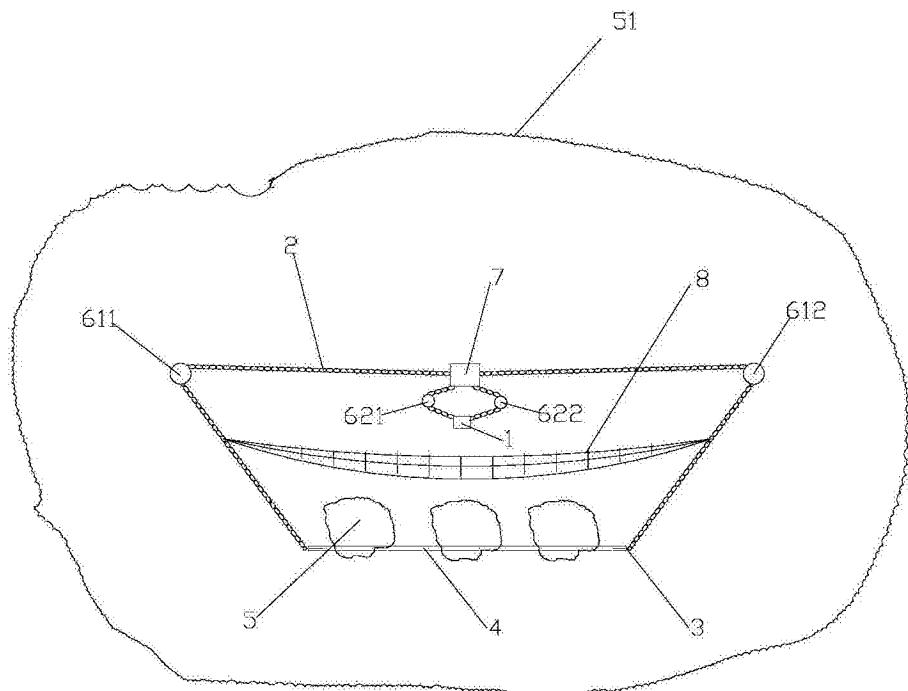


图2

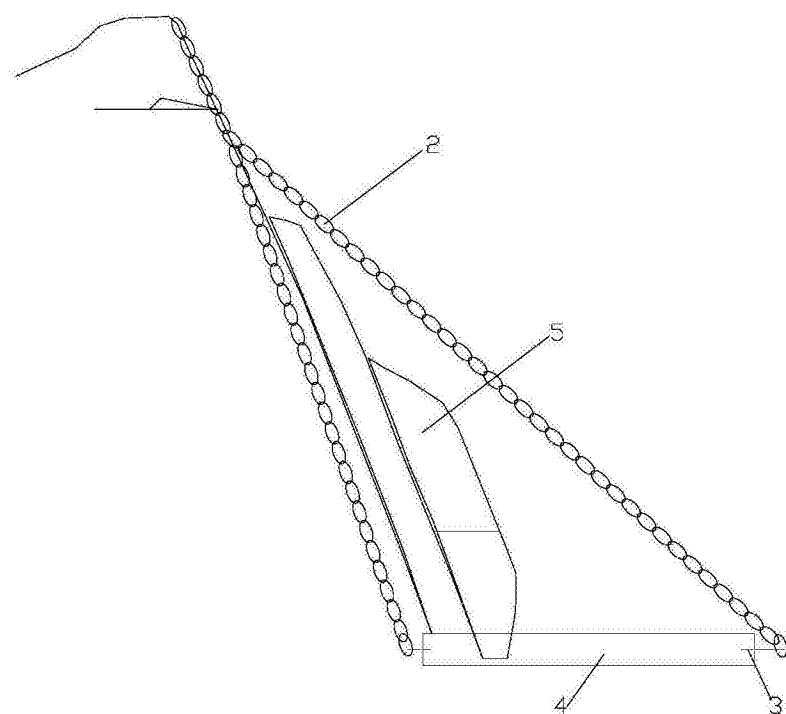


图3

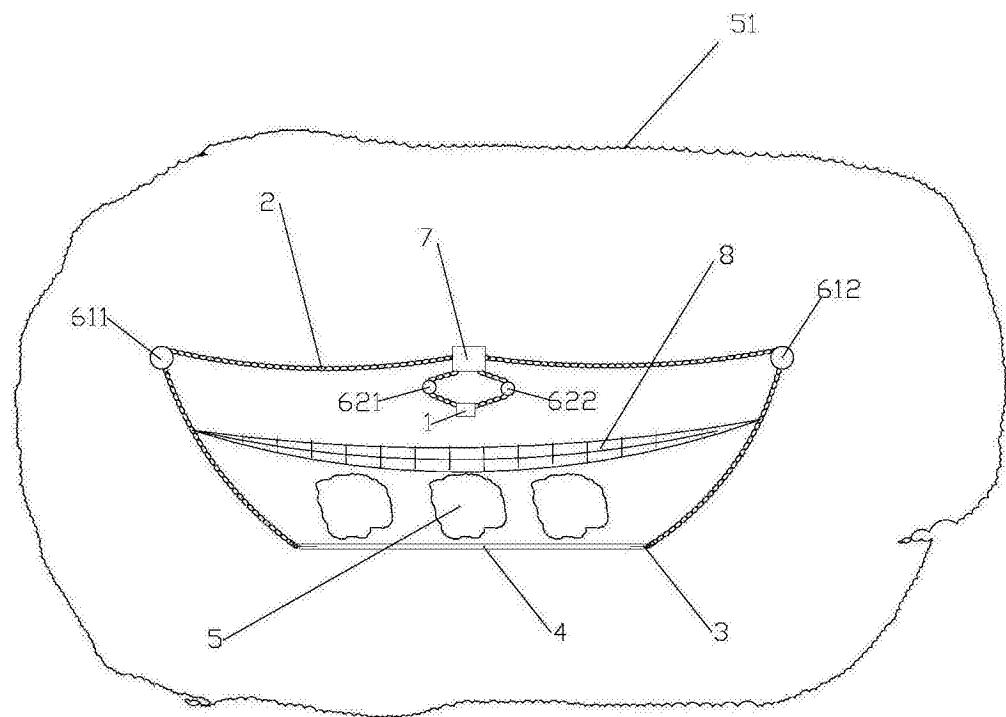


图4

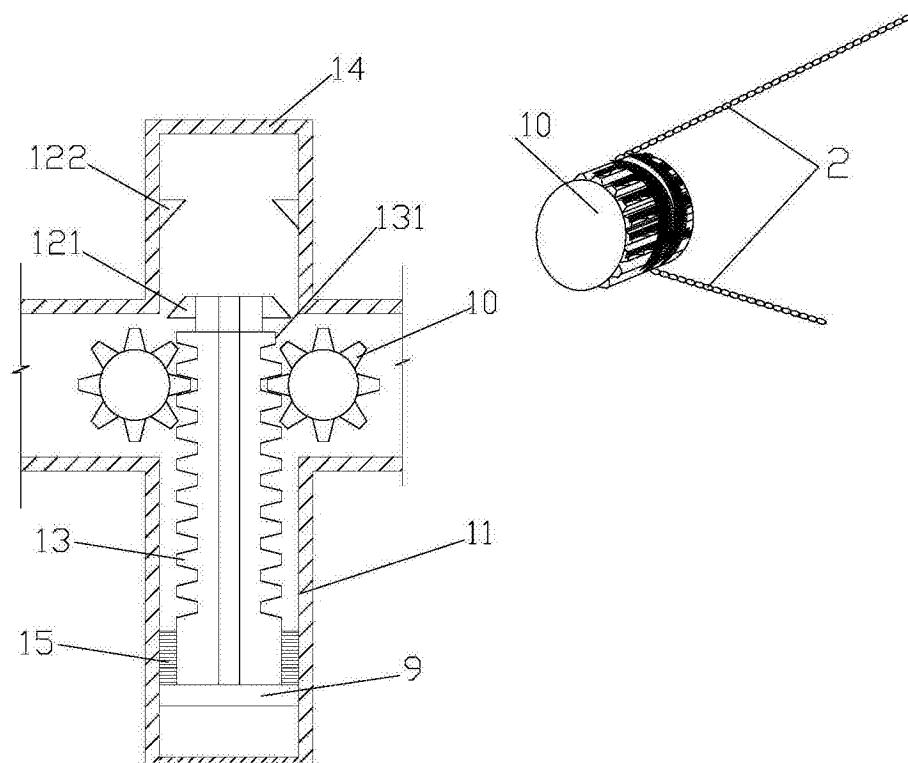


图5

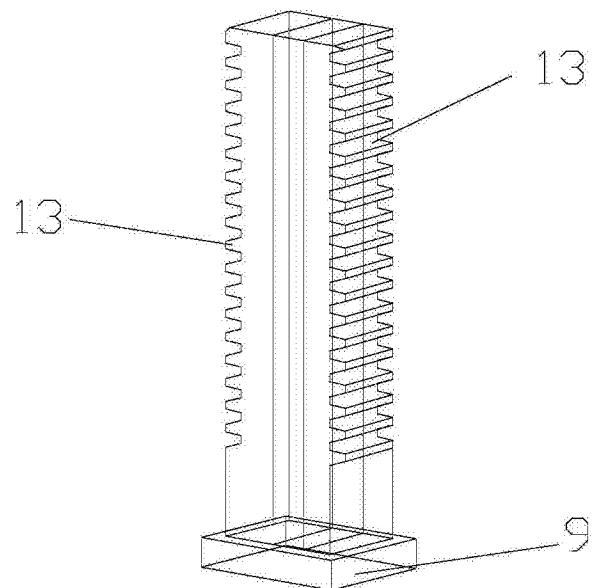


图6

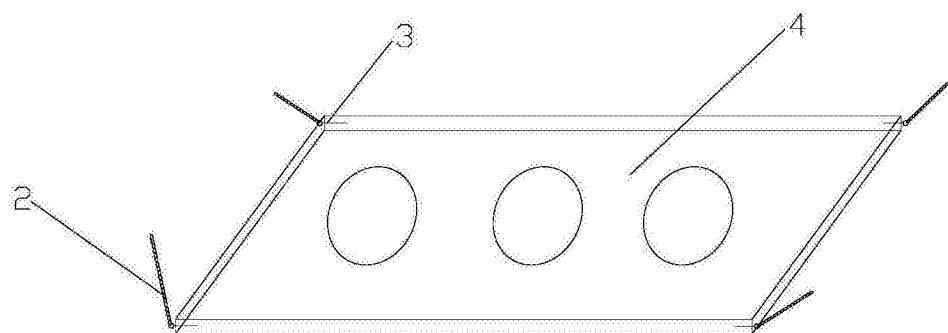


图7

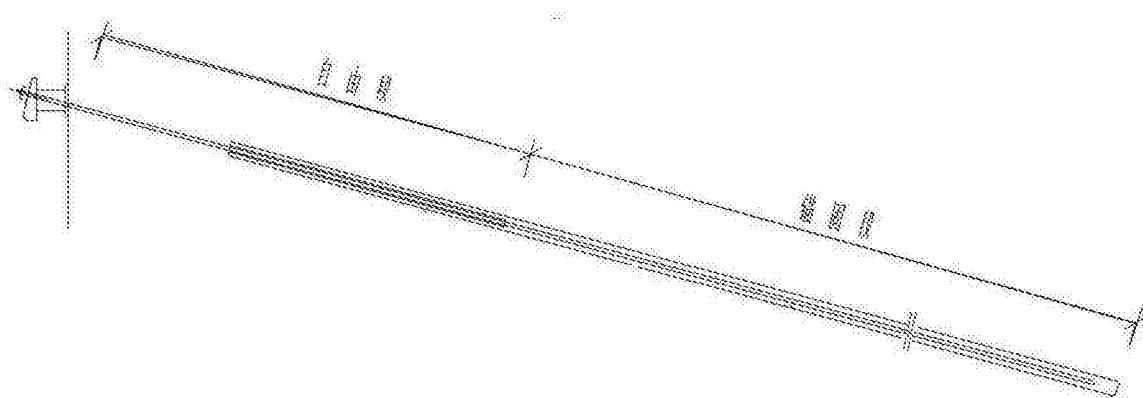


图8

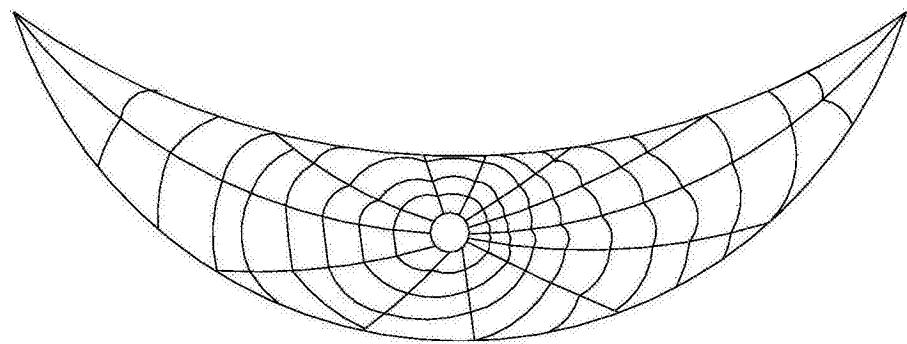


图9