



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117090231 B

(45) 授权公告日 2024.01.19

(21) 申请号 202311366253.6

E01F 7/04 (2006.01)

(22) 申请日 2023.10.20

E02D 5/76 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

E02D 19/02 (2006.01)

申请公布号 CN 117090231 A

E03F 1/00 (2006.01)

E03F 7/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2023.11.21

(56) 对比文件

(73) 专利权人 广东省冶金建筑设计研究院有限公司

CN 211973529 U, 2020.11.20

CN 218204462 U, 2023.01.03

地址 510000 广东省广州市越秀区中山二路35号

JP 2000321099 A, 2000.11.24

CN 212270829 U, 2021.01.01

(72) 发明人 饶纪锋

KR 20120106037 A, 2012.09.26

审查员 史入宇

(74) 专利代理机构 广东问道知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 44826

专利代理师 张红素

(51) Int. Cl.

E02D 17/20 (2006.01)

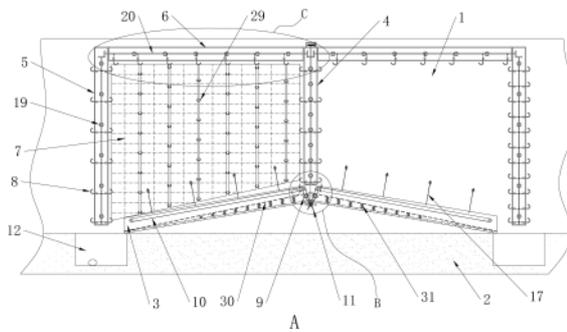
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

一种高速公路岩质边坡生态防护装置

(57) 摘要

本发明提供一种高速公路岩质边坡生态防护装置,解决了现有的防护装置防护效果差的问题,包括边坡和路基,边坡上固定安装有呈“人”字型的导流板,导流板由导流横板和导流竖板组成,由二者组成的导流板的横截面呈“L”型,导流板左右两端与路基的表面齐平,边坡上固定安装有位于导流板顶端上方的且顶部呈开口状的竖短网架,边坡上固定安装有位于导流板左右两端的上方的且顶部呈开口状的竖长网架,边坡上固定安装有位于竖短网架与竖长网架顶端之间的横向网架,竖短网架、竖长网架以及横向网架之间均固定连接位于导流板上方且呈直角梯形的防护网。本发明在边坡上设置呈“人”字型的导流板,能够对滑落的落石进行拦截,并将落石导流至收集坑内部。



1. 一种高速公路岩质边坡生态防护装置,包括边坡(1)和路基(2),其特征在于,所述边坡(1)上固定安装有呈“人”字型的导流板(3),所述导流板(3)由导流横板(301)和导流竖板(302)组成,由二者组成的导流板(3)的横截面呈“L”型,所述导流板(3)左右两端与路基(2)的表面齐平,所述边坡(1)上固定安装有位于导流板(3)顶端上方的且顶部呈开口状的竖短网架(4),所述边坡(1)上固定安装有位于导流板(3)左右两端的上方的且顶部呈开口状的竖长网架(5),所述边坡(1)上固定安装有位于竖短网架(4)与竖长网架(5)顶端之间的横向网架(6),每个所述竖短网架(4)、竖长网架(5)以及横向网架(6)之间均固定连接有位于导流板(3)上方且呈直角梯形的防护网(7),所述竖短网架(4)、竖长网架(5)以及横向网架(6)的内部均安装有与防护网(7)连接的防护网拉紧装置(8),所述导流板(3)的内部设置有振动导流装置(9)以及辅助导流装置(10),所述导流板(3)上安装有风力驱动装置(11),所述路基(2)上挖设有位于导流板(3)左右两端的下方的收集坑(12);

所述振动导流装置(9),包括两个振动板(30),每个所述振动板(30)的一端分别与导流横板(301)左右两侧的最低端铰接,每个所述振动板(30)的底面与导流横板(301)的顶面之间均固定安装有振动弹簧(31),所述导流竖板(302)的中部转动安装有两个分别位于两个振动板(30)下方的振动轮(32),每个所述振动轮(32)的外侧面上均固定安装有振动凸块(33);

所述辅助导流装置(10),包括滑动安装在导流竖板(302)的顶部且沿其长度方向滑动的导流滑座(34),所述导流滑座(34)朝向边坡(1)的一侧面上固定安装有导流支架(35),所述导流支架(35)的顶面和底面之间贯穿并轴向滑动安装有导流滑杆(36),所述导流滑杆(36)的底部转动连接有位于振动板(30)上方的导流横杆(37),所述导流横杆(37)的底部固定连接有多个导流拨杆(38),多个导流拨杆(38)的底部共同固定连接有与振动板(30)的顶面贴合的导流刮板(39),所述导流滑杆(36)上套设安装有位于其顶部与导流支架(35)之间的导流拉簧(40);

所述导流滑杆(36)与导流横杆(37)上均安装有限位块,使得导流横杆(37)只能朝向导流板(3)的最底端的方向转动,所述导流滑杆(36)与导流横杆(37)的转动连接处安装有复位扭簧(41)。

2. 根据权利要求1所述的一种高速公路岩质边坡生态防护装置,其特征在于,所述导流竖板(302)远离边坡(1)的侧面上固定安装有缓冲板(13),所述边坡(1)上固定有缓冲锚杆(14),所述缓冲锚杆(14)上固定连接缓冲盘(15),所述缓冲盘(15)上贯穿并滑动安装有缓冲拉杆(16),所述缓冲拉杆(16)与缓冲板(13)的顶部之间固定连接缓冲拉绳(17),所述缓冲拉杆(16)与缓冲盘(15)之间连接有缓冲压簧(18)。

3. 根据权利要求1所述的一种高速公路岩质边坡生态防护装置,其特征在于,所述竖短网架(4)、竖长网架(5)以及横向网架(6)均通过网架锚杆(19)固定在边坡上,所述防护网拉紧装置(8)包括转动安装在竖短网架(4)、竖长网架(5)以及横向网架(6)内部的拉紧杆(20),所述竖短网架(4)、竖长网架(5)以及横向网架(6)的侧面上均贯穿并滑动安装有拉紧钩(21),每个所述拉紧钩(21)上均安装有拉力传感器(22),所述拉紧杆(20)上固定并缠绕有与每个拉力传感器(22)固定连接的拉紧绳(23)。

4. 根据权利要求3所述的一种高速公路岩质边坡生态防护装置,其特征在于,位于所述横向网架(6)内部的拉紧杆(20)的左右两端延伸至竖短网架(4)以及竖长网架(5)的内部,

且每两个所述拉紧杆(20)相互靠近的一端均同轴固定连接有拉紧锥齿轮(24),且两个拉紧锥齿轮(24)相互啮合连接;

所述竖短网架(4)的顶部固定安装有拉紧驱动盒(25),所述竖短网架(4)内部的拉紧杆(20)的顶端延伸至拉紧驱动盒(25)内部并同轴固定安装有拉紧蜗轮(26),所述拉紧驱动盒(25)内转动安装有与拉紧蜗轮(26)啮合的拉紧蜗杆(27)。

5.根据权利要求1所述的一种高速公路岩质边坡生态防护装置,其特征在于,所述防护网(7),由多个竖长防护网(28)组成,每两个竖长防护网(28)相互靠近的侧边之间均通过快拆拉钩(29)连接;

所述快拆拉钩(29)有两个左右对称的拉钩(291)组成,每个所述拉钩(291)的底部均固定连接有限位套(292),且两个限位套(292)螺纹方向相反,两个所述限位套(292)相互靠近的一侧面上均开有限位孔(293),两个所述限位孔(293)内滑动连接有限位杆(294),两个所述限位套(292)的内部之间螺纹连接有同一个双向螺杆(295)。

6.根据权利要求1所述的一种高速公路岩质边坡生态防护装置,其特征在于,所述风力驱动装置(11),包括通过螺栓固定安装在导流板(3)最高处的底面上的驱动盒(42),所述驱动盒(42)的中部转动安装有风力驱动杆(43),所述风力驱动杆(43)的顶端外侧面上固定安装有多个呈周向分布的风杯(44),所述风力驱动杆(43)上同轴固定安装有位于驱动盒(42)内部的驱动轮(45),每个所述驱动轮(45)同轴固定连接有位于导流竖板(302)外侧的振动驱动轮(46),两个所述振动驱动轮(46)与驱动轮(45)之间安装有振动驱动带(47);

所述导流竖板(302)以其最高处为界线分为左右两侧,且每一侧的左右两端均转动安装有导流驱动轮(48),位于同一侧的两个所述导流驱动轮(48)之间安装有导流带(49),所述导流滑座(34)远离边坡(1)的一侧面上固定连接有限位板(50),所述限位板(50)上贯穿有导流驱动槽(51),所述导流带(49)上固定安装有位于导流驱动槽(51)内部的导流驱动销(52),位于所述导流竖板(302)中部的两个导流驱动轮(48)分别与位于同侧的振动驱动轮(46)之间安装有导流驱动带(53)。

7.根据权利要求6所述的一种高速公路岩质边坡生态防护装置,其特征在于,所述风力驱动杆(43)上同轴固定安装有位于驱动盒(42)内的单向齿轮(54),所述驱动盒(42)的外侧固定安装有驱动电机(55),所述驱动电机(55)的转动轴延伸至驱动盒(42)的内部并同轴固定安装有与单向齿轮(54)啮合的驱动齿轮(56),所述导流竖板(302)的内侧面上固定安装有位于振动板(30)下方的电机触碰开关(57)。

8.根据权利要求7所述的一种高速公路岩质边坡生态防护装置,其特征在于,所述路基(2)上设置有与驱动电机(55)连接的太阳能电板(58),所述路基(2)上设置有位于公路两侧的下水道(59),所述收集坑(12)与下水道(59)连通。

一种高速公路岩质边坡生态防护装置

技术领域

[0001] 本发明涉及公路防护技术领域,具体涉及一种高速公路岩质边坡生态防护装置。

背景技术

[0002] 高速公路的两侧具有高陡岩质边坡。然而,山区的地质灾害频发,地震、强降雨等均会引发高陡岩质边坡危岩落石滑落。

[0003] 针对岩质边坡落石路段的防护,目前常用的技术是:采用落石清除、注浆加固落石等,但是当遇到高陡山体时,落石清除、注浆加固落石的施工较为困难,人工和机械设备难以登上边坡,因此只能采用主动防护网和被动防护网措施去防护围岩落石。

[0004] 然而,主动防护网加被动防护网的形式可以防止大块的碎石向下方坠落,但不能对从岩质边坡上脱落的落石进行收集,而是被阻拦在防护网的下方,由于落石的重量施加在防护网上,使得防护网始终受到落石的重力影响,影响防护网的使用寿命,使得防护网存在安全隐患,需要及时对落石进行清理,而且防护网仅能够阻拦大块的落石,对于较小的落石无法起到防护作用,较小的落石依然能够穿过防护网的网孔向下方掉落至高速公路上,安全性能差。

[0005] 因此,本发明提供一种高速公路岩质边坡生态防护装置,以解决上述问题。

发明内容

[0006] 针对上述情况,为克服现有技术之缺陷,本发明提供一种高速公路岩质边坡生态防护装置,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0008] 一种高速公路岩质边坡生态防护装置,包括边坡和路基,所述边坡上固定安装有呈“人”字型的导流板,所述导流板由导流横板和导流竖板组成,由二者组成的导流板的横截面呈“L”型,所述导流板左右两端与路基的表面齐平,所述边坡上固定安装有位于导流板顶端上方的且顶部呈开口状的竖短网架,所述边坡上固定安装有位于导流板左右两端的上方的且顶部呈开口状的竖长网架,所述边坡上固定安装有位于竖短网架与竖长网架顶端之间的横向网架,每个所述竖短网架、竖长网架以及横向网架之间均固定连接有位于导流板上方且呈直角梯形的防护网,所述竖短网架、竖长网架以及横向网架的内部均安装有与防护网连接的防护网拉紧装置,所述导流板的内部设置有振动导流装置以及辅助导流装置,所述导流板上安装有风力驱动装置,所述路基上挖设有位于导流板左右两端的下方的收集坑。

[0009] 优选的,所述导流竖板远离边坡的侧面上固定安装有缓冲板,所述边坡上固定有缓冲锚杆,所述缓冲锚杆上固定连接有缓冲盘,所述缓冲盘上贯穿并滑动安装有缓冲拉杆,所述缓冲拉杆与缓冲板的顶部之间固定连接有缓冲拉绳,所述缓冲拉杆与缓冲盘之间连接有缓冲压簧。

[0010] 优选的,所述竖短网架、竖长网架以及横向网架均通过网架锚杆固定在边坡上,所

述防护网拉紧装置包括转动安装在竖短网架、竖长网架以及横向网架内部的拉紧杆,所述竖短网架、竖长网架以及横向网架的侧面上均贯穿并滑动安装有拉紧钩,每个所述拉紧钩上均安装有拉力传感器,所述拉紧杆上固定并缠绕有与每个拉力传感器固定连接的拉紧绳。

[0011] 优选的,位于所述横向网架内部的拉紧杆的左右两端延伸至竖短网架以及竖长网架的内部,且每两个所述拉紧杆相互靠近的一端均同轴固定连接有拉紧锥齿轮,且两个拉紧锥齿轮相互啮合连接;

[0012] 所述竖短网架的顶部固定安装有拉紧驱动盒,所述竖短网架内部的拉紧杆的顶端延伸至拉紧驱动盒内部并同轴固定安装有拉紧蜗轮,所述拉紧驱动盒内转动安装有与拉紧蜗轮啮合的拉紧蜗杆。

[0013] 优选的,所述防护网,由多个竖长防护网组成,每两个竖长防护网相互靠近的侧边之间均通过快拆拉钩连接;

[0014] 所述快拆拉钩有两个左右对称的拉钩组成,每个所述拉钩的底部均固定连接有内螺套,且两个内螺套螺纹方向相反,两个所述内螺套相互靠近的一侧面上均开有限位孔,两个所述限位孔内滑动连接有限位杆,两个所述内螺套的内部之间螺纹连接有同一个双向螺杆。

[0015] 优选的,所述振动导流装置,包括两个振动板,每个所述振动板的一端分别与导流横板左右两侧的最低端铰接,每个所述振动板的底面与导流横板的顶面之间均固定安装有振动弹簧,所述导流竖板的中部转动安装有两个分别位于两个振动板下方的振动轮,每个所述振动轮的外侧面上均固定安装有振动凸块。

[0016] 优选的,所述辅助导流装置,包括滑动安装在导流竖板的顶部且沿其长度方向滑动的导流滑座,所述导流滑座朝向边坡的一侧面上固定安装有导流支架,所述导流支架的顶面和底面之间贯穿并轴向滑动安装有导流滑杆,所述导流滑杆的底部转动连接有位于振动板上方的导流横杆,所述导流横杆的底部固定连接有多个导流拨杆,多个导流拨杆的底部共同固定连接有与振动板的顶面贴合的导流刮板,所述导流滑杆上套设安装有位于其顶部与导流支架之间的导流拉簧;

[0017] 所述导流滑杆与导流横杆上均安装有限位块,使得导流横杆只能朝向导流板的最底端的方向转动,所述导流滑杆与导流横杆的转动连接处安装有复位扭簧。

[0018] 优选的,所述风力驱动装置,包括通过螺栓固定安装在导流板最高处的底面上的驱动盒,所述驱动盒的中部转动安装有风力驱动杆,所述风力驱动杆的顶端外侧面上固定安装有多个呈周向分布的风杯,所述风力驱动杆上同轴固定安装有位于驱动盒内部的驱动轮,每个所述振动轮同轴固定连接有位于导流竖板外侧的振动驱动轮,两个所述振动驱动轮与驱动轮之间安装有振动驱动带;

[0019] 所述导流竖板以其最高处为界线分为左右两侧,且每一侧的左右两端均转动安装有导流驱动轮,位于同一侧的两个所述导流驱动轮之间安装有导流带,所述导流滑座远离边坡的一侧面上固定连接有导流驱动板,所述导流驱动板上贯穿有导流驱动槽,所述导流带上固定安装有位于导流驱动槽内部的导流驱动销,位于所述导流竖板中部的两个导流驱动轮分别与位于同侧的振动驱动轮之间安装有导流驱动带。

[0020] 优选的,所述风力驱动杆上同轴固定安装有位于驱动盒内的单向齿轮,所述驱动

盒的外侧固定安装有驱动电机,所述驱动电机的转动轴延伸至驱动盒的内部并同轴固定安装有与单向齿轮啮合的驱动齿轮,所述导流竖板的内侧面上固定安装有位于振动板下方的电机触碰开关。

[0021] 优选的,所述路基上设置有与驱动电机连接的太阳能电板,所述路基上设置有位于公路两侧的下水道,所述收集坑与下水道连通。

[0022] 本发明的有益效果为:

[0023] 1、本发明在边坡上设置呈“人”字型的导流板,能够对滑落的落石进行拦截,并将落石导流至收集坑内部进行存放,通过在导流板内部设置的振动导流装置能够对落至导流板上的落石进行晃动,使落石朝着导流板的低端滚落并进入收集坑内,通过辅助导流装置能够带动堆积在振动板上的碎石、泥土、树叶等杂物移动至收集坑内,能够避免现有技术中较小的落石依然能够穿过防护网的网孔掉落至公路上的情况。

[0024] 2、通过防护网拉紧装置能够对防护网进行拉紧,从而有效的对岩质边坡上的石块进行覆盖防护,同时通过在多个拉紧钩上安装拉力传感器,当某一处的落石松动时,落石产生的向下方重力会拉扯该处的防护网,使得该处的防护网对应的X轴和Y轴坐标上对应的拉力传感器的数值发生变化,并远程反馈给工作人员,从而使得工作人员能够根据拉力传感器的位置、数值大小,判断该处落石的位置以及危险程度,工作人员赶到现场后能够快速定位落石位置并进行清除。

[0025] 3、通过设置多块竖长防护网,使得当落石处于防护区域的正中央时,可打开对应位置的快拆拉钩对竖长防护网进行打开并对落石进行清理,同时,可采用风力进行驱动振动导流装置以及辅助导流装置,当风力较大时可正常运转,风力较小时风力驱动装置无法转动,此时当一定重量的落石堆积在振动板上,使得振动板向下方落下并触碰到电机触碰开关时,驱动电机开始启动并带动振动导流装置以及辅助导流装置运转,从而实现对导流板内部的落石进行清理。

附图说明

[0026] 图1为本发明安装在边坡上的平面示意图。

[0027] 图2为本发明图1中A方向的平面示意图。

[0028] 图3为本发明图2中B处的放大图。

[0029] 图4为本发明图2中C处的放大图。

[0030] 图5为本发明防护网拉紧装置的平面示意图。

[0031] 图6为本发明振动导流装置、辅助导流装置、风力驱动装置的剖面示意图。

[0032] 图7为本发明辅助导流装置的立体示意图。

[0033] 图8为本发明图3中D处的放大图。

[0034] 图9为本发明图6中E处的放大图。

[0035] 图10为本发明缓冲板以及缓冲拉绳的安装示意图一。

[0036] 图11为本发明缓冲板以及缓冲拉绳的安装示意图二。

[0037] 图12为本发明快拆拉钩的结构示意图。

[0038] 图中:1、边坡;2、路基;3、导流板;301、导流横板;302、导流竖板;4、竖短网架;5、竖长网架;6、横向网架;7、防护网;8、防护网拉紧装置;9、振动导流装置;10、辅助导流装置;

11、风力驱动装置;12、收集坑;13、缓冲板;14、缓冲锚杆;15、缓冲盘;16、缓冲拉杆;17、缓冲拉绳;18、缓冲压簧;19、网架锚杆;20、拉紧杆;21、拉紧钩;22、拉力传感器;23、拉紧绳;24、拉紧锥齿轮;25、拉紧驱动盒;26、拉紧蜗轮;27、拉紧蜗杆;28、竖长防护网;29、快拆拉钩;291、拉钩;292、内螺套;293、限位孔;294、限位杆;295、双向螺杆;30、振动板;31、振动弹簧;32、振动轮;33、振动凸块;34、导流滑座;35、导流支架;36、导流滑杆;37、导流横杆;38、导流拨杆;39、导流刮板;40、导流拉簧;41、复位扭簧;42、驱动盒;43、风力驱动杆;44、风杯;45、驱动轮;46、振动驱动轮;47、振动驱动带;48、导流驱动轮;49、导流带;50、导流驱动板;51、导流驱动槽;52、导流驱动销;53、导流驱动带;54、单向齿轮;55、驱动电机;56、驱动齿轮;57、电机触碰开关;58、太阳能电板;59、下水道。

具体实施方式

[0039] 有关本发明的前述及其他技术内容、特点与功效,在以下配合参考附图1至图12对实施例的详细说明中,将可清楚的呈现,本领域技术人员应当理解的是,这些实施方式仅仅用于解释本发明的技术原理,并非旨在限制本发明的保护范围,以下实施例中所提到的结构内容,均是以说明书附图为参考。

[0040] 下面将参照附图描述对本发明的各实施例进行详细说明。

[0041] 一种高速公路岩质边坡生态防护装置,如附图1-3所示,包括边坡1和路基2,本装置可在高速公路,山区道路等多地点的边坡上使用,所述边坡1上固定安装有呈“人”字型的导流板3,人字形的导流板3中间高两端低,能够对边坡上滑落的落石进行拦截并对石块进行导流,使得落下的石块能够滚落至指定地点,而不会掉落至高速公路上影响交通安全,导流板3的安装位置如附图2所示,其中部距离路基的距离可为3-5m,导流板3左右两端与路基2的表面齐平,导流板3下方的边坡可用护栏网树立在高速公路两旁进行防护,因此部分的边坡较低,石块滑落时产生的力量较小,护栏网即可对石块进行拦截防护,而位于导流板3上方的边坡发生落石时,石块向下滑落即可被导流板3拦截,并沿着导流板3滚落至其左右两端的路基上的收集坑内部进行存放,避免石块掉落至高速公路上;

[0042] 所述导流板3由导流横板301和导流竖板302组成,由二者组成的导流板3的横截面呈“L”型,导流板3的横截面的形状可参考附图6-7,导流横板301与边坡垂直,能够对向下掉落的石块进行拦截,导流竖板302能够避免向下掉落的石块撞击在导流横板301上时,发生越过导流横板301继续向下方掉落的可能性;

[0043] 如附图2-5所示,所述边坡1上固定安装有位于导流板3顶端上方的且顶部呈开口状的竖短网架4,所述边坡1上固定安装有位于导流板3左右两端的上方的且顶部呈开口状的竖长网架5,所述边坡1上固定安装有位于竖短网架4与竖长网架5顶端之间的横向网架6,每个所述竖短网架4、竖长网架5以及横向网架6之间均固定连接位于导流板3上方且呈直角梯形的防护网7,如图2所示,导流板3的其中一端、竖短网架4、竖长网架5以及横向网架6之间形成一个直角梯形的空间,防护网7可对上述的直角梯形空间内的边坡进行防护,防护网7可选用钢丝网、三维植被网等,可在边坡上洒下植被种子,植被生长的根系能够对边坡上的石块以及泥土进行有效地加固;

[0044] 所述竖短网架4、竖长网架5以及横向网架6的内部均安装有与防护网7连接的防护网拉紧装置8,通过防护网拉紧装置8能够对防护网7进行拉紧,使防护网7能够紧紧的覆盖

在边坡上,能够有效防止松动的落石向下放滑落,所述导流板3的内部设置有振动导流装置9以及辅助导流装置10,当较大的石块掉落至导流板3上时,由于石块的重量较大其能够在自身重力作用下沿着导流板3滚落至收集坑12内部,而较小的石块以及不具有流动性的泥土、树枝、树叶等会堆积在导流板3上,会影响较大的石块的滚动,而在导流板3内部设置的振动导流装置9以及辅助导流装置10则能够带动导流板3上堆积的石块、泥土等物质移动至收集坑12内存放,避免了导流板3内部被泥土、树枝树叶等物质堵塞的情况,所述导流板3上安装有风力驱动装置11,风力驱动装置11能够在自然风的带动下进行运转,从而为振动导流装置9以及辅助导流装置10提供动力,使二者能够对导流板3进行辅助导流,所述路基2上挖设有位于导流板3左右两端的下方的收集坑12,石块沿着导流板3进入收集坑12中存放,工作人员定期清理收集坑12内的石块即可。

[0045] 如附图1、10-11所示,所述导流竖板302远离边坡1的侧面上固定安装有缓冲板13,所述边坡1上固定有缓冲锚杆14,所述缓冲锚杆14上固定连接缓冲盘15,所述缓冲盘15上贯穿并滑动安装有缓冲拉杆16,所述缓冲拉杆16与缓冲板13的顶部之间固定连接缓冲拉绳17,所述缓冲拉杆16与缓冲盘15之间连接有缓冲压簧18,当有较大的石块掉落并撞击在导流竖板302上时,导流竖板302会发生晃动并拉动缓冲拉绳17,缓冲拉绳17则拉动缓冲拉杆16,缓冲拉杆16则压缩缓冲压簧18,从而实现导流竖板302进行缓冲。

[0046] 如附图1-5所示,所述竖短网架4、竖长网架5以及横向网架6均通过网架锚杆19固定在边坡上,所述防护网拉紧装置8包括转动安装在竖短网架4、竖长网架5以及横向网架6内部的拉紧杆20,所述竖短网架4、竖长网架5以及横向网架6的侧面上均贯穿并滑动安装有拉紧钩21,拉紧钩21能够在竖短网架4、竖长网架5以及横向网架6的侧面上轴向滑动,每个所述拉紧钩21上均安装有拉力传感器22,所述拉紧杆20上固定并缠绕有与每个拉力传感器22固定连接的拉紧绳23,当安装防护网7时,将防护网7与竖短网架4、竖长网架5以及横向网架6的侧面上的多个拉紧钩21勾连后,可同时转动多个拉紧杆20,使得拉紧杆20卷绕拉紧绳23并带动多个拉紧钩21将防护网7进行拉紧,而每个拉紧绳23与拉紧钩21之间的拉力传感器22则能够实时监测每个拉紧钩21的拉力,在使用时可将竖短网架4与竖长网架5上竖向排列的多个拉紧钩21视作Y轴坐标,将横向网架6上横向排列的多个拉紧钩21视作X轴坐标,当边坡1上的某一处出现石块脱落时,由于石块具有自身重量,会产生向下的重力,从而拉扯该处的防护网,使得该处的防护网对应的X轴和Y轴坐标上对应的拉力传感器的数值发生变化,并远程反馈给工作人员,从而使得工作人员能够根据拉力传感器的位置、数值大小,判断该处落石的位置以及危险程度,工作人员赶到现场后能够快速定位落石位置并进行清除。

[0047] 如附图2-5所示,位于所述横向网架6内部的拉紧杆20的左右两端延伸至竖短网架4以及竖长网架5的内部,且每两个所述拉紧杆20相互靠近的一端均同轴固定连接拉紧锥齿轮24,且两个拉紧锥齿轮24相互啮合连接,通过上述结构使得竖短网架4、竖长网架5以及横向网架6内部的拉紧杆20能够同步转动;

[0048] 所述竖短网架4的顶部通过螺栓固定安装有拉紧驱动盒25,所述竖短网架4内部的拉紧杆20的顶端延伸至拉紧驱动盒25内部并同轴固定安装有拉紧蜗轮26,拉紧蜗轮26能够与该拉紧杆20同步转动,所述拉紧驱动盒25内转动安装有与拉紧蜗轮26啮合的拉紧蜗杆27,拉紧蜗杆27连接有螺头,通过扳手可带动螺头和拉紧蜗杆27转动,拉紧蜗杆27则能够带

动拉紧蜗轮26转动,从而实现多个拉紧杆20的同步转动,使得多个拉紧钩21对防护网7进行拉紧,使防护网7紧紧覆盖在边坡1上。

[0049] 如附图2、4、12所示,所述防护网7,由多个竖长防护网28组成,每两个竖长防护网28相互靠近的侧边之间均通过快拆拉钩29连接,通过快拆拉钩29能够对多个竖长防护网28进行快速的连接和拆开,当落石处于防护区域的正中央时,如果是一整块防护网:钢丝网由于网孔较大,可将其下方的石块进行击碎呈小块即可进行清理,但是三维植被网的网孔较为密集,需要将石块击碎成很小块才能取出,较为费时费力,且工具不易携带,甚至需要将防护网7的侧边拆开并掀起防护网7进行石块的清理,工作量较大且在边坡上不易操作,而通过设置多块竖长防护网28,只需要打开石块对应位置的快拆拉钩29,即可打开该处的竖长防护网28并对石块进行清理,此方法操作便捷,可快速清理防护网7下方任一处的石块;

[0050] 所述快拆拉钩29有两个左右对称的拉钩291组成,每个所述拉钩291的底部均固定连接有限位孔292,且两个内螺套292螺纹方向相反,两个所述内螺套292相互靠近的一侧面上均开有限位孔293,两个所述限位孔293内滑动连接有限位杆294,两个所述内螺套292的内部之间螺纹连接有同一个双向螺杆295,通过转动双向螺杆295即可使得两个内螺套292相互靠近或远离,而限位杆294能够使得两个内螺套292只能够相对轴向运动,而不会相对周向转动,从而实现两个拉钩291的相互靠近或远离,实现对竖长防护网28的快速连接或拆开。

[0051] 如附图2-3、6-7所示,所述振动导流装置9,包括两个振动板30,每个所述振动板30的一端分别与导流横板301左右两侧的最低端铰接,可通过合页或者转轴铰接,每个所述振动板30的底面与导流横板301的顶面之间均固定安装有多个沿振动板30长度方向排列的振动弹簧31,且多个振动弹簧31的长度从导流横板301的中部向两侧依次变短,使得振动板30能够如附图2所示,与导流横板301之间具有一定的夹角,振动板30在外力作用下能够以铰接处为轴为摆动,所述导流竖板302的中部转动安装有两个分别位于两个振动板30下方的振动轮32,每个所述振动轮32的外侧面上均固定安装有振动凸块33,振动轮32转动时能够通过振动凸块33间断性的抬起振动板30,使得振动板30产生摆动,当石块落至振动板30上时,通过振动板30的上下摆动,迫使落石快速朝着振动板30的低端滚落并进入收集坑12内,避免了因石块重量较小而无法沿振动板30自由滚落,或者因石块呈不规则状停留在振动板30上而无法滚落的情况,在振动板30的振动下,均可使得石块向收集坑12移动。

[0052] 如附图1-12所示,所述辅助导流装置10,包括滑动安装在导流竖板302的顶部且沿其长度方向滑动的导流滑座34,导流竖板302的顶部可安装滑轨,使导流滑座34能够在导流竖板302上沿着滑轨滑动,所述导流滑座34朝向边坡1的一侧面上固定安装有导流支架35,导流竖板302能够带动导流支架35同步移动,所述导流支架35的顶面和底面之间贯穿并轴向滑动安装有导流滑杆36,导流滑杆36能够在导流支架35上上下下滑动,所述导流滑杆36的底部转动连接有位于振动板30上方的导流横杆37,所述导流滑杆36与导流横杆37上均安装有限位块,限位块能够限制导流横杆37向导流板3中部的方向转动,使得导流横杆37只能朝向导流板3的最底端的方向转动,所述导流滑杆36与导流横杆37的转动连接处安装有复位扭簧41,导流横杆37向导流板3最底端的方向转动时带动复位扭簧41蓄力,复位扭簧41能够带动导流横杆37复位,所述导流横杆37的底部固定连接有多个导流拨杆38,多个导流拨杆38的底部共同固定连接与振动板30的顶面贴合的导流刮板39,所述导流滑杆36上套设安

装有位于其顶部与导流支架35之间的导流拉簧40,在使用时导流滑座34沿着导流竖板302往复移动,从而带动导流横杆37在振动板30上方往复移动,当振动板30上堆积有碎石、泥土、树叶等杂物时,当导流滑座34向导流板3的底端移动时,能够通过导流刮板39对振动板30顶面上的杂物进行刮除并通过多个导流拨杆38带动至收集坑12处,此过程中,由于限位块的限制使得导流横杆不转动,因此导流刮板39与多个导流拨杆38能够正常带动杂物移动,而当导流滑座34向导流板3的顶端移动时,如果此时振动板30上存在杂物,则当导流刮板39与多个导流拨杆38移动至杂物处时,会被杂物推动并带动导流横杆37向导流板3的底端方向发生转动,同时使得复位扭簧41蓄力,当导流刮板39与多个导流拨杆38越过杂物后,导流横杆37则能够在复位扭簧41的弹力下转动复位,当导流滑座34再次向导流板3的底端移动时则能够重复上述动作对杂物进行移动并清理至收集坑12内;

[0053] 而同时,当导流滑座34移动的同时,振动板30也在上下摆动,从而使得导流刮板39与多个导流拨杆38在沿振动板30的长度方向移动的同时,也发生上下移动,从而带动导流横杆37上下移动,导流横杆37则带动导流滑杆36在导流支架35上上下滑动,同时会带动导流拉簧40发生弹性变形,导流拉簧40能够使得导流刮板39始终贴着振动板30的表面进行移动。

[0054] 如附图2、6所示,所述风力驱动装置11,包括通过螺栓固定安装在导流板3最高处的底面上的驱动盒42,所述驱动盒42的中部转动安装有风力驱动杆43,风力驱动杆43通过轴承转动安装在驱动盒42上并与边坡1垂直,通过轴承使得风力驱动杆43能够较小摩擦力以及阻力进行转动,所述风力驱动杆43的顶端外侧面上固定安装有多个呈周向分布的风杯44,风杯44能够在自然风的吹动下带动风力驱动杆43进行转动,设置风杯44使得在微风状态下也能够带动风力驱动杆43实现转动,所述风力驱动杆43上同轴固定安装有位于驱动盒42内部的驱动轮45,风力驱动杆43转动时能够带动驱动轮45转动,每个所述振动轮32同轴固定连接位于导流竖板302外侧的振动驱动轮46,振动驱动轮46能够与振动轮32同步转动,两个所述振动驱动轮46与驱动轮45之间安装有振动驱动带47,驱动轮45转动时能够通过振动驱动带47带动振动驱动轮46以及振动轮32进行转动,从而使得振动板30进行上下摆动,从而实现对振动板30上的石块进行振动导流的效果;

[0055] 所述导流竖板302以其最高处为界线分为左右两侧,且每一侧的左右两端均转动安装有导流驱动轮48,位于同一侧的两个所述导流驱动轮48之间安装有导流带49,所述导流滑座34远离边坡1的一侧面上固定连接导流驱动板50,所述导流驱动板50上贯穿有导流驱动槽51,导流驱动槽51的长度大于导流带49平行时的宽度,所述导流带49上固定安装有位于导流驱动槽51内部的导流驱动销52,导流驱动轮48转动时能够带动导流带49转动,导流带49转动时能够通过导流驱动销52带动导流驱动板50进行移动,从而带动导流滑座34在导流竖板302上往复移动,从而实现对振动板30表面堆积的碎石、泥土、树叶等杂物进行清理并移动至收集坑12内,位于所述导流竖板302中部的两个导流驱动轮48分别与位于同侧的振动驱动轮46之间安装有导流驱动带53,通过导流驱动带53能够实现振动驱动轮46与导流驱动轮48的同步转动,从而实现在风力驱动装置11的驱动下,同时实现振动导流和辅助清理的功能。

[0056] 如附图6所示,所述风力驱动杆43上同轴固定安装有位于驱动盒42内的单向齿轮54,通过设置单向齿轮54,使得风力驱动杆43能够向一个方向自由转动,所述驱动盒42的外

侧固定安装有驱动电机55,驱动电机55连接有蓄电池,所述驱动电机55的转动轴延伸至驱动盒42的内部并同轴固定安装有与单向齿轮54啮合的驱动齿轮56,所述导流竖板302的内侧面上固定安装有位于振动板30下方的电机触碰开关57,当振动板上掉落的石块较大或者堆积的杂物较多时,仅通过自然风已经无法带动风杯44转动,此时振动板30在石块重力的压制下向下方移动并触碰电机触碰开关57,此时电机触碰开关57则使得驱动电机55与蓄电池连通,驱动电机55带动驱动齿轮56转动,而驱动齿轮56则带动单向齿轮54整体转动,单向齿轮54则带动风力驱动杆43转动,从而实现振动驱动轮46与导流驱动轮48的同步转动,实现振动导流和辅助清理功能的正常使用,并可设置定时器,使得驱动电机55驱动一定时间后自动停止,此驱动电机启动的时间内即可对振动板30上的杂物进行清理干净,之后依然可通过自然风进行驱动,当振动板30再次触碰电机触碰开关57时,即可再次启动驱动电机55进行清理,为边坡的防护进一步提供了保障。

[0057] 如附图1所示,所述路基2上设置有与驱动电机55连接的太阳能电板58,太阳能电板58与蓄电池连接,能够为蓄电池积蓄电量,从而为驱动电机55提供电量进行启动,所述路基2上设置有位于公路两侧的下水道59,所述收集坑12与下水道59连通,当雨水天气时,收集坑12内的雨水能够通过下水道59排出,防止收集坑12因积水使得其内部的树枝树叶等物质飘出。

[0058] 需要说明的是,在本发明的描述中,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示方向或位置关系的术语是基于附图所示的方向或位置关系,这仅仅是为了便于描述,而不是指示或暗示所述装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0059] 此外,还需要说明的是,在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域技术人员而言,可根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0060] 术语“包括”或者任何其它类似用语旨在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、物品或者设备/装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其它要素,或者还包括这些过程、物品或者设备/装置所固有的要素。

[0061] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征作出等同的更改或替换,这些更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。

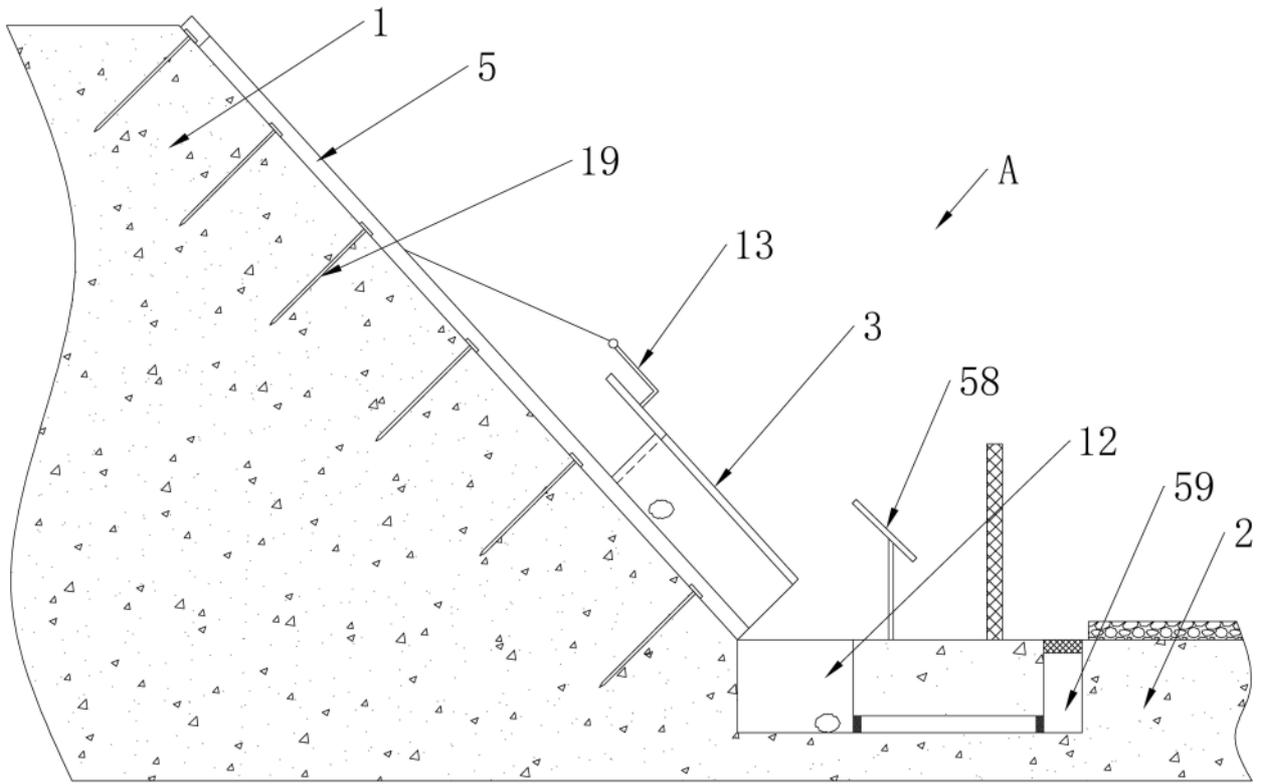


图 1

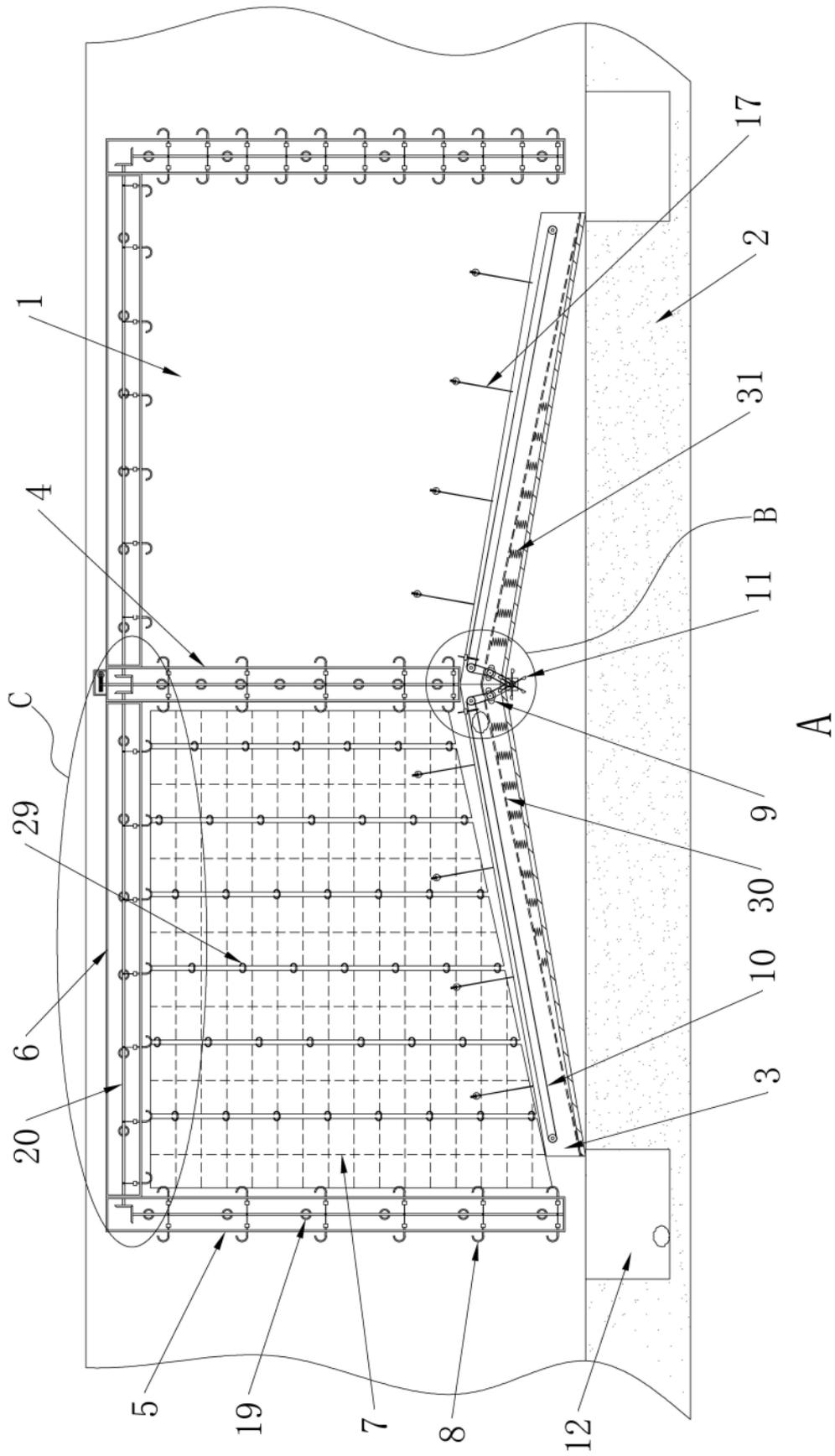


图 2

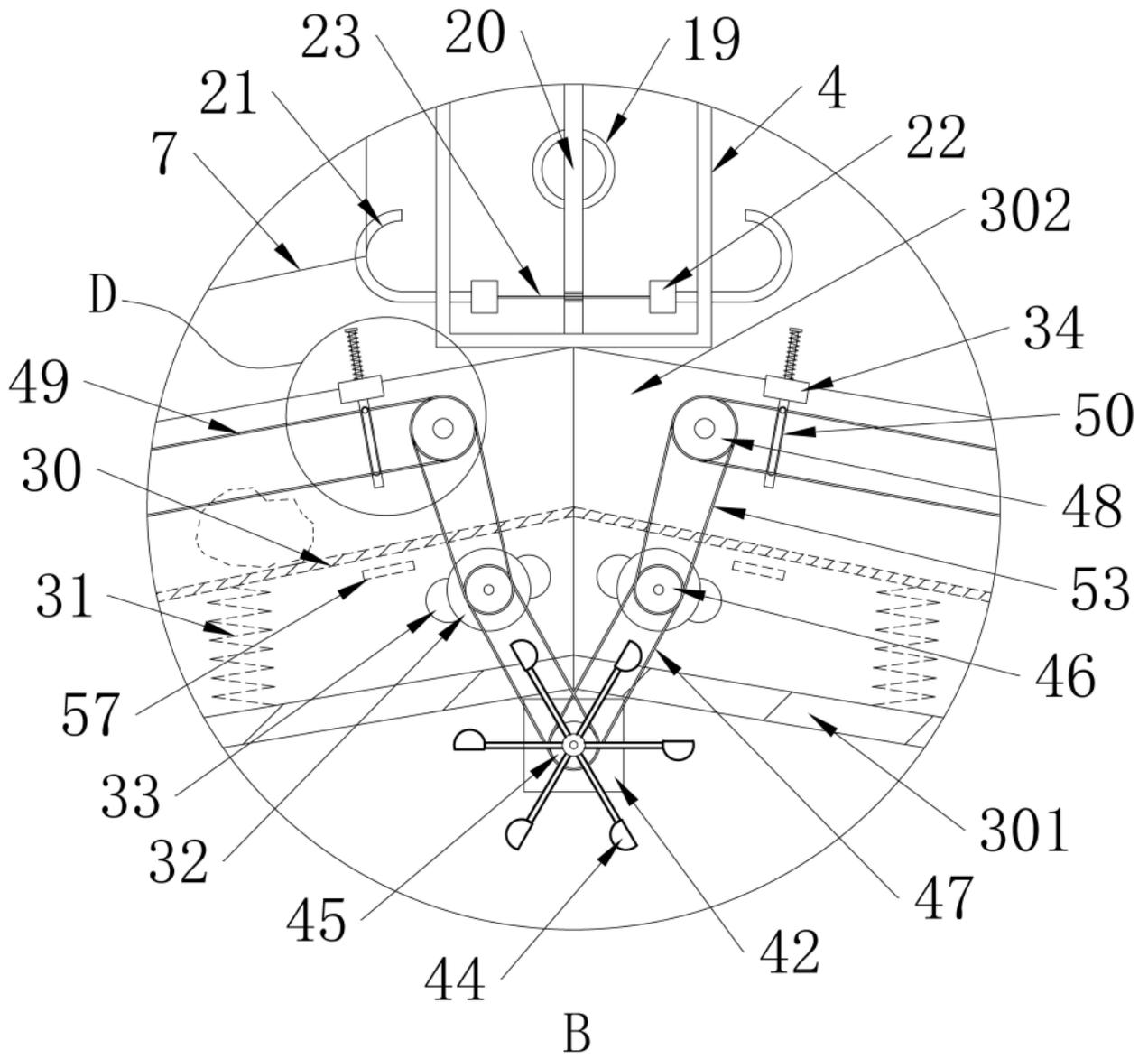


图 3

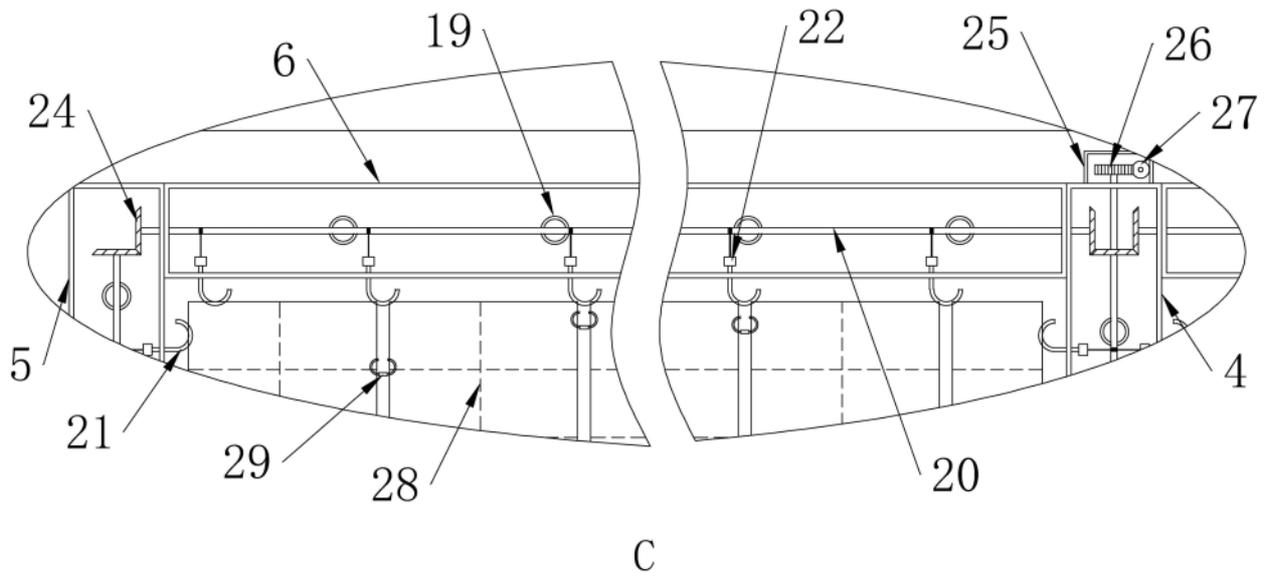


图 4

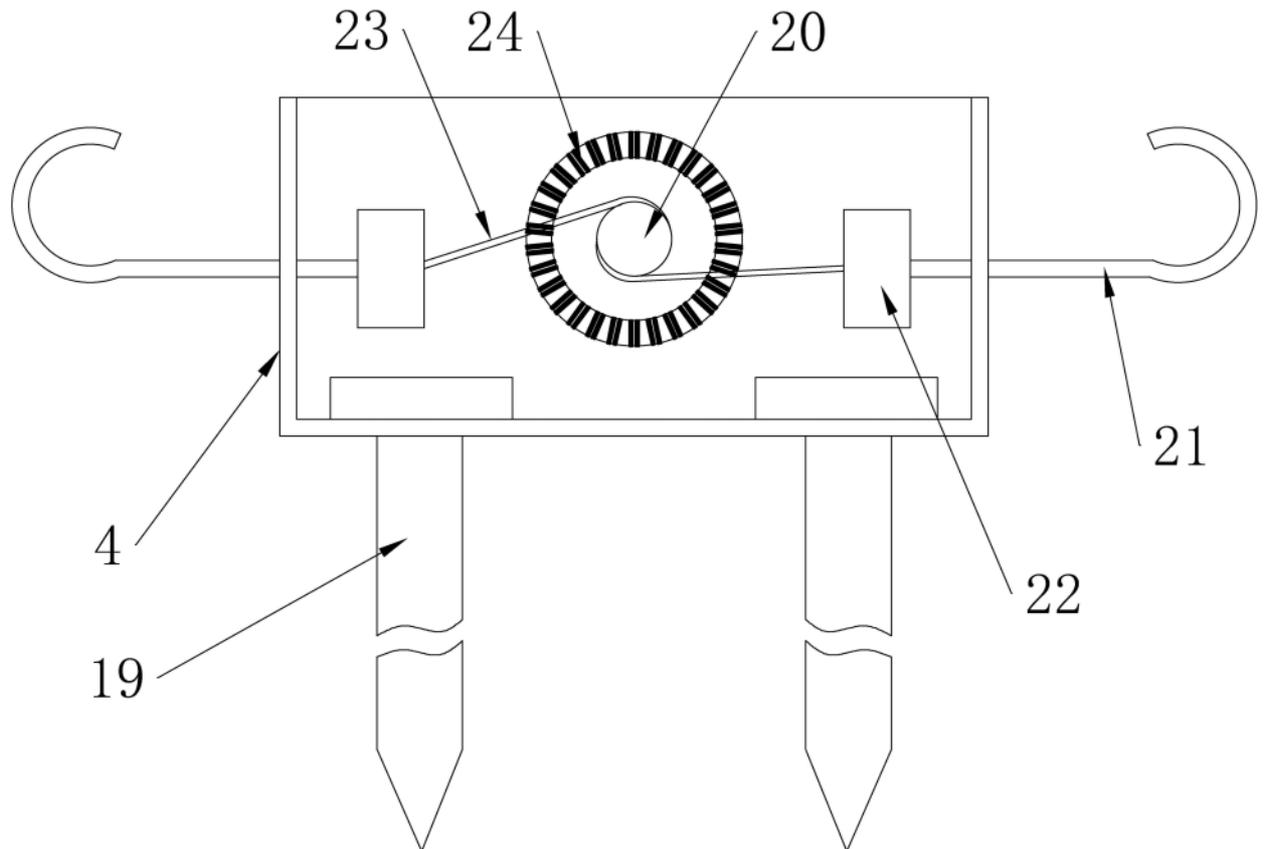


图 5

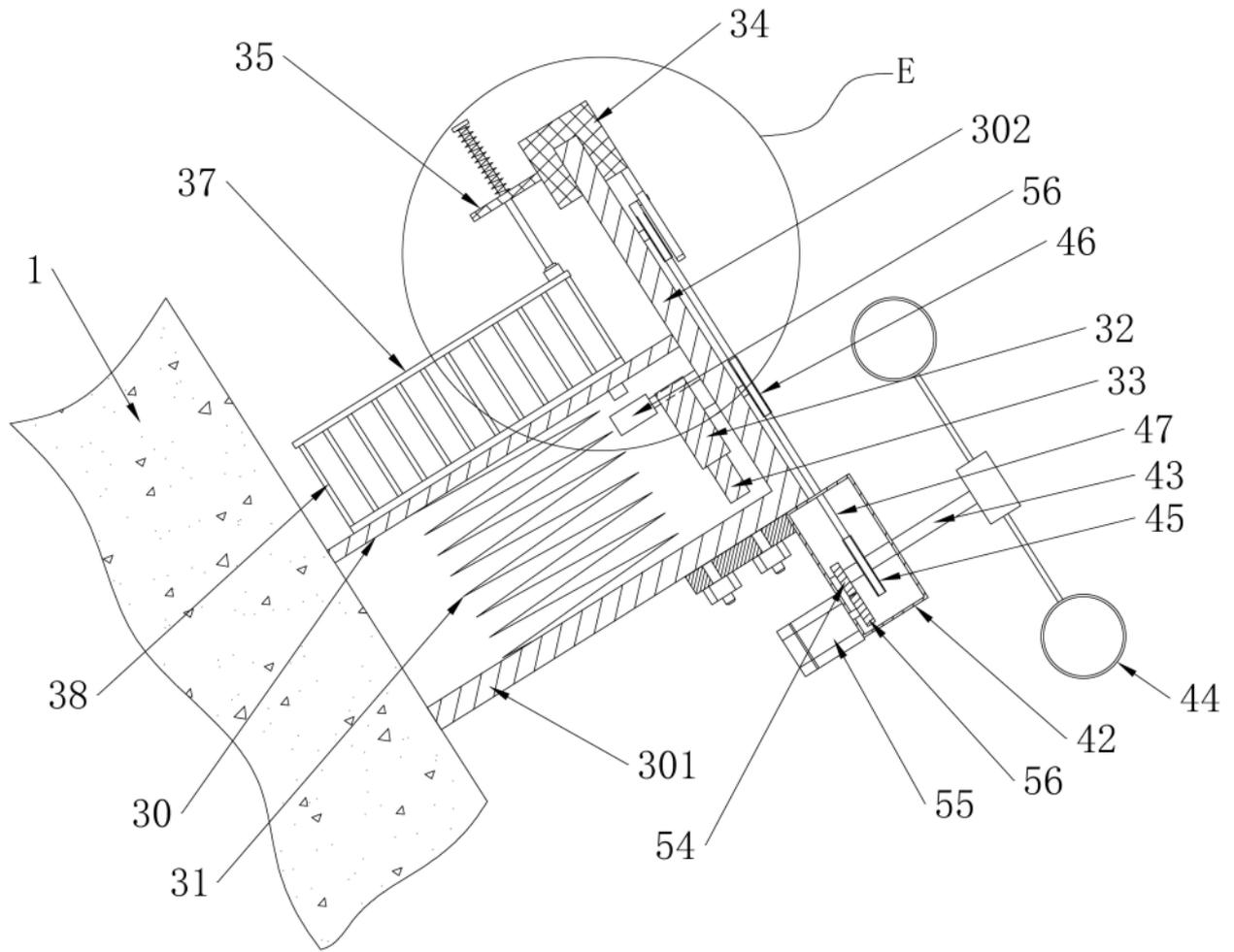


图 6

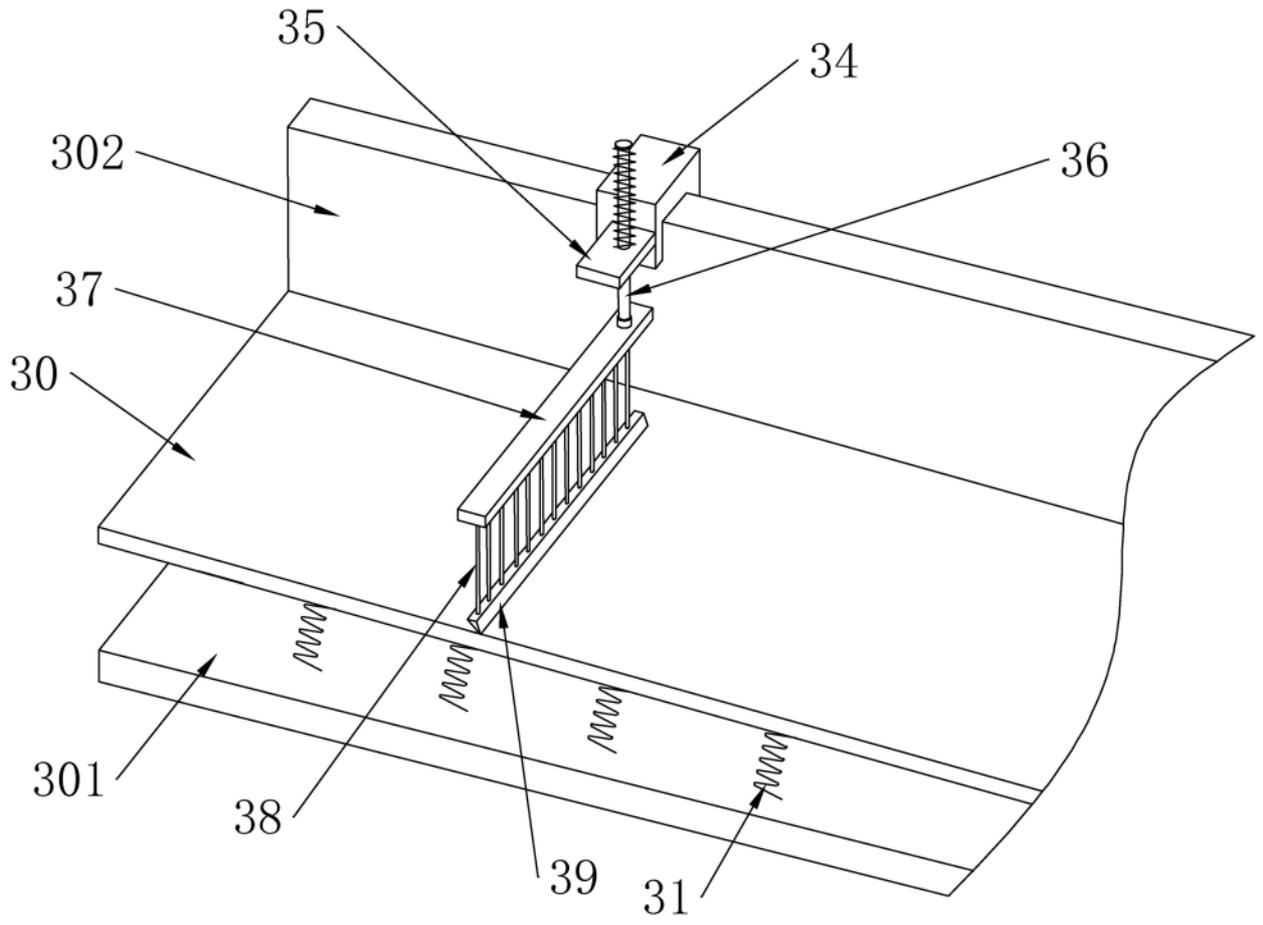


图 7

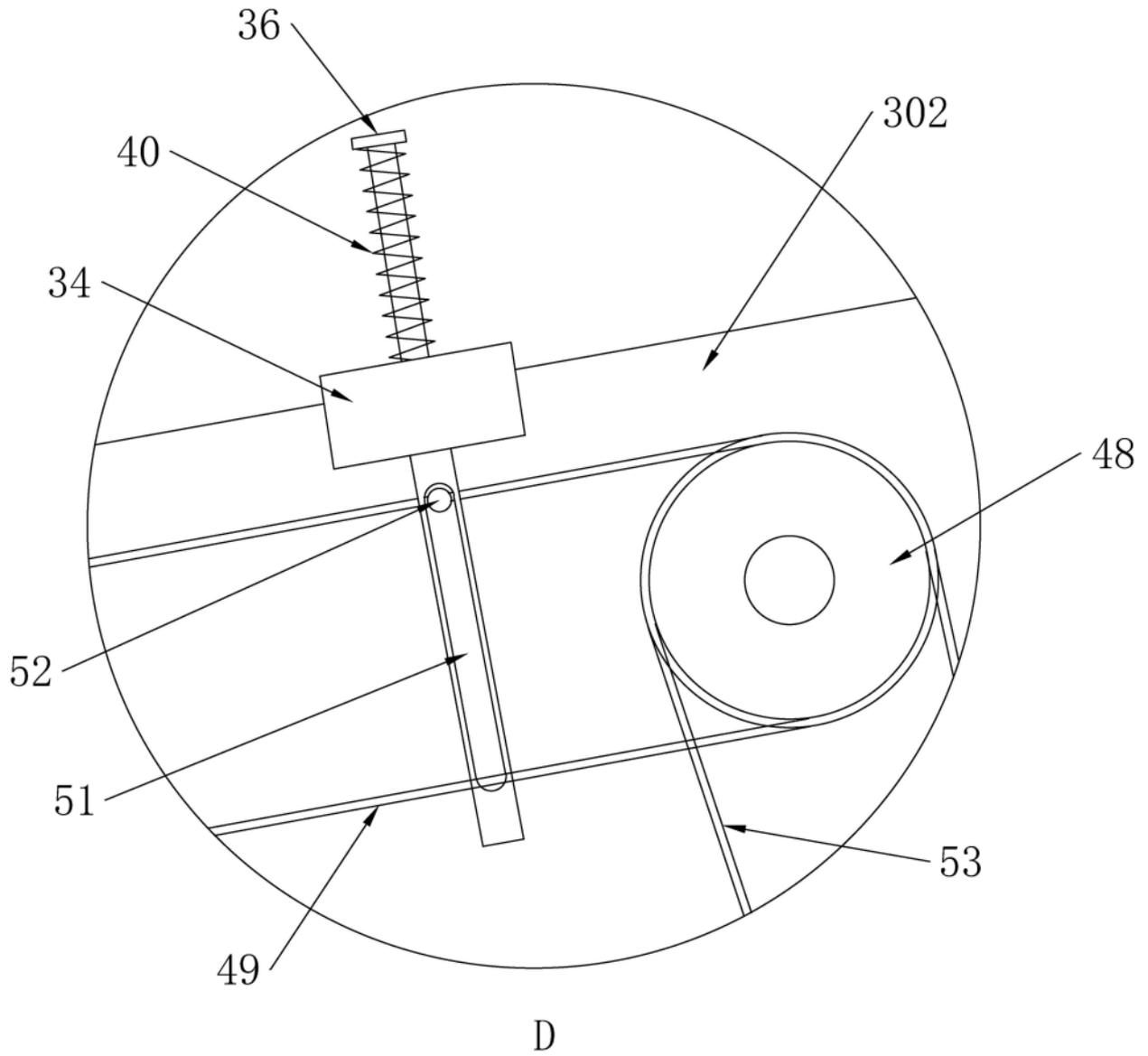


图 8

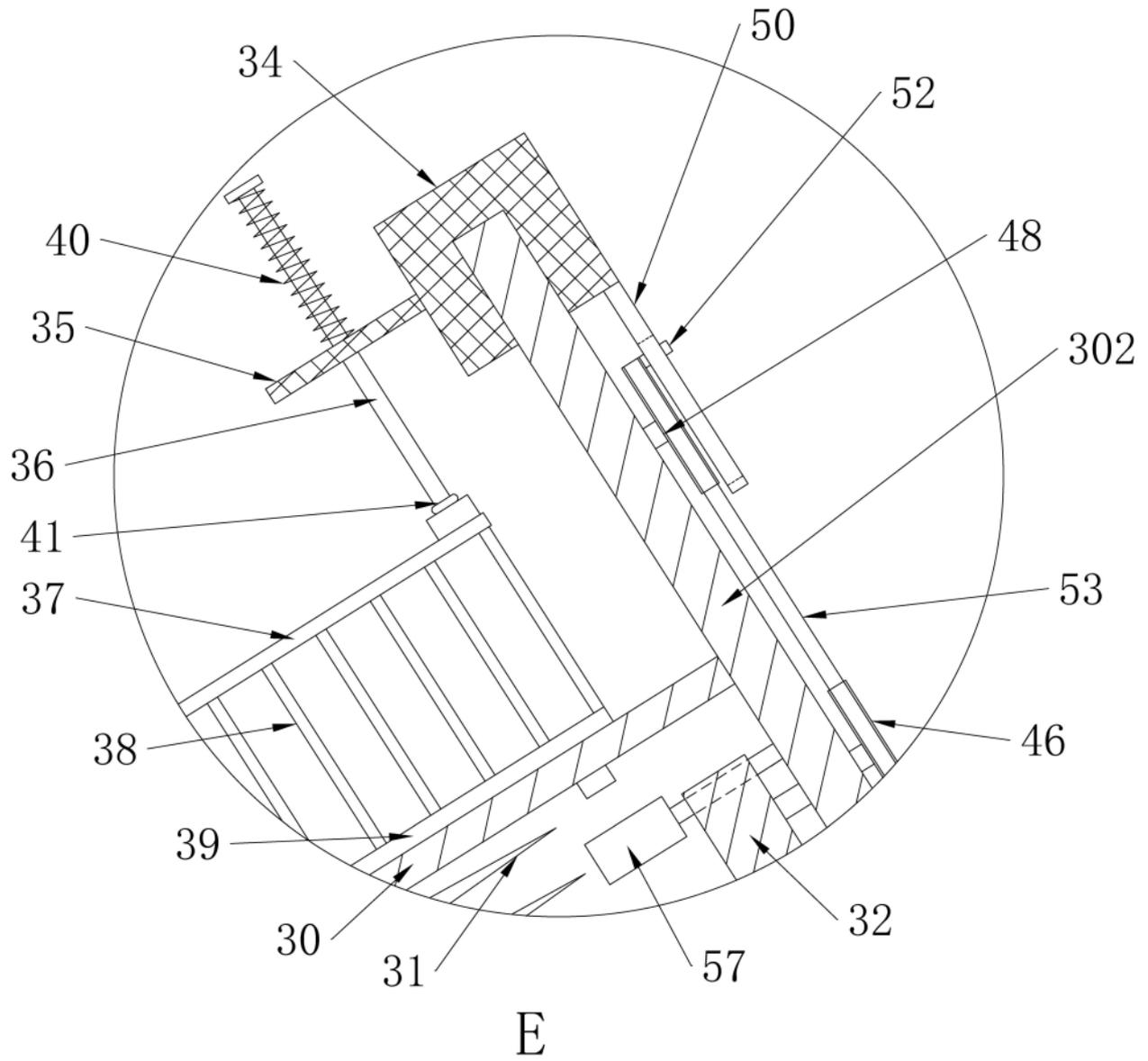


图 9

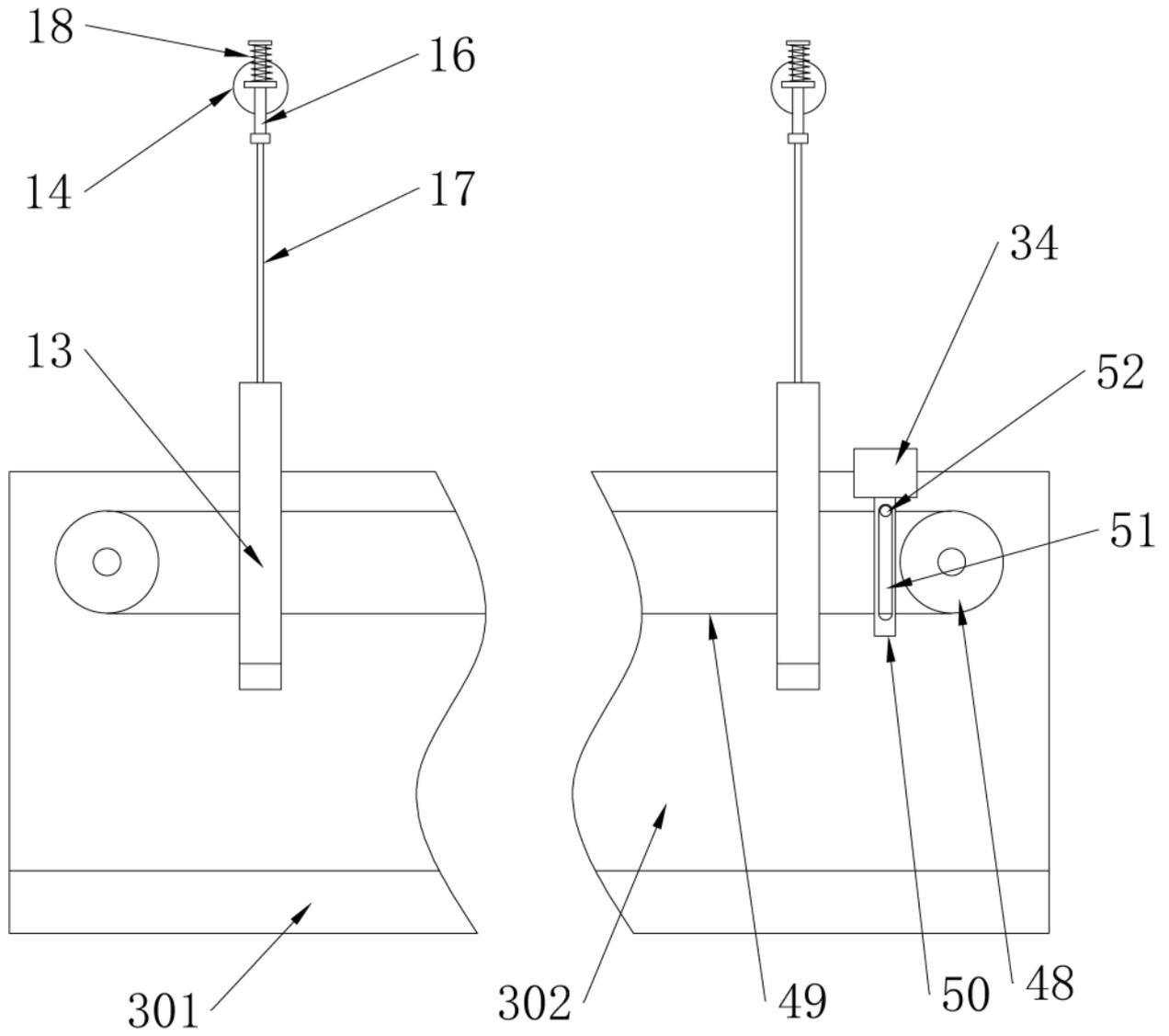


图 10

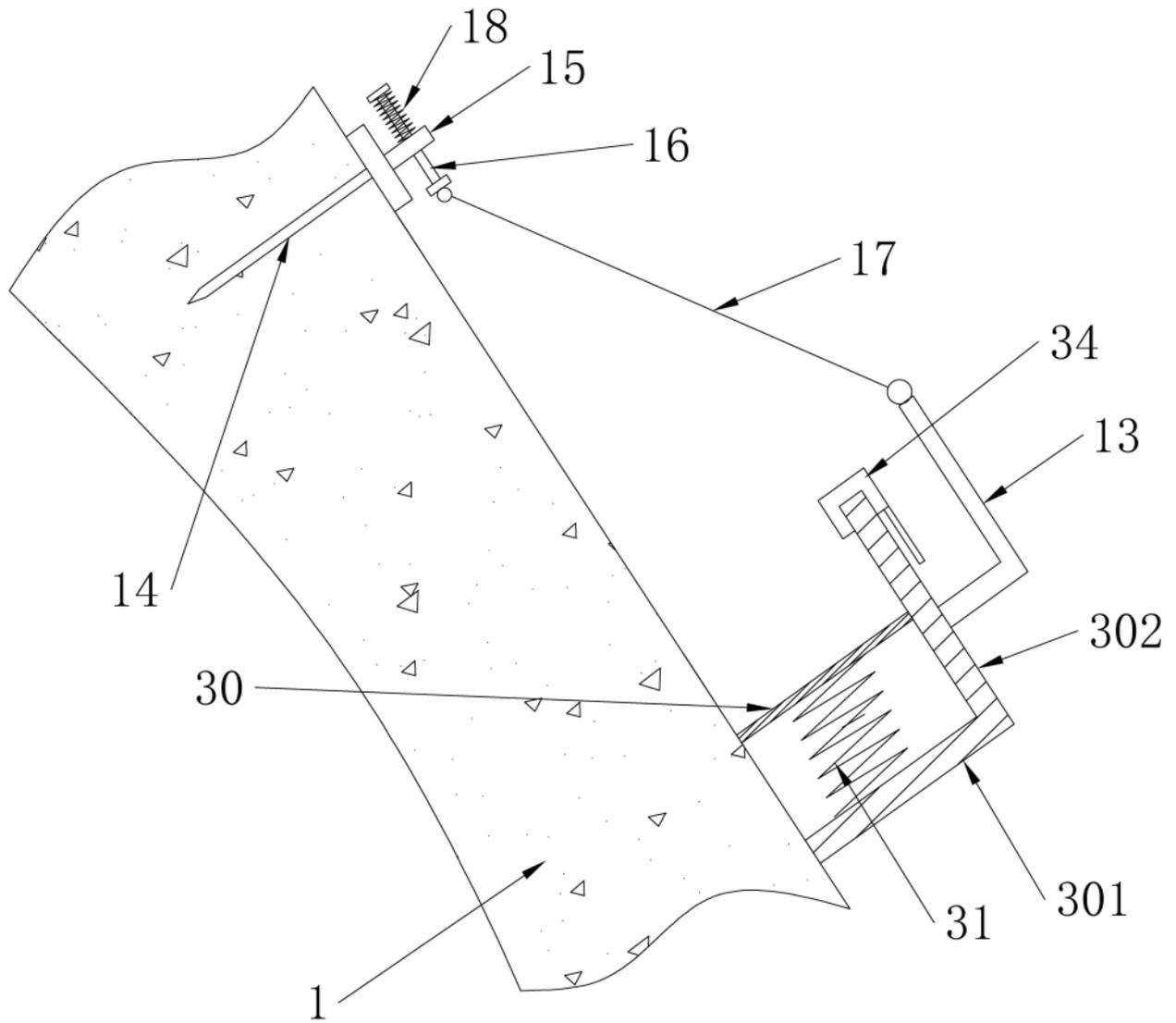


图 11

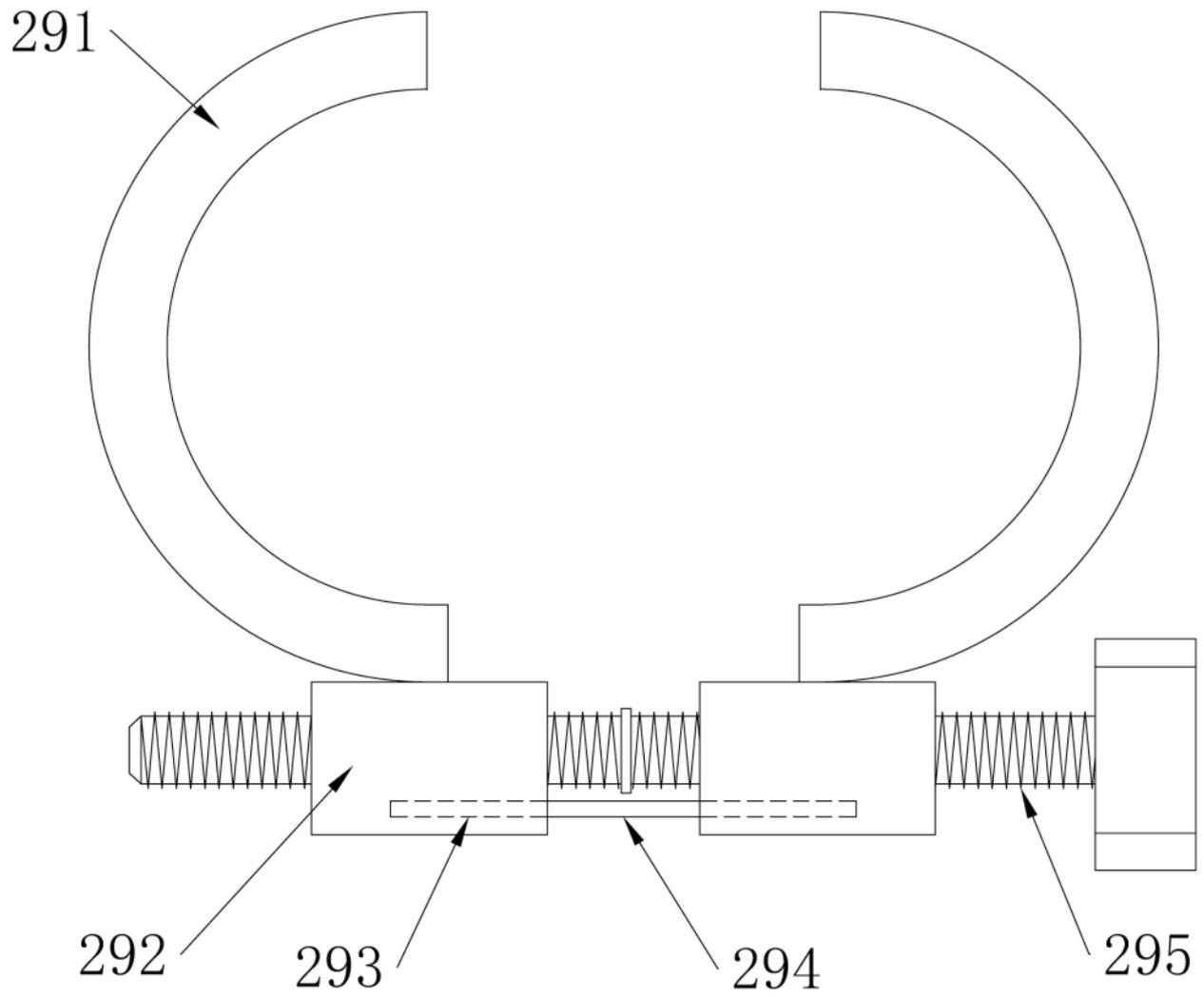


图 12