



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 118029286 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 11

(21) 申请号 202410435012.0

(22) 申请日 2024.04.11

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 118029286 A

(43) 申请公布日 2024.05.14

(73) 专利权人 贵州桥梁建设集团有限责任公司
地址 550000 贵州省贵阳市云岩区延安中路1号26楼

专利权人 中铁大桥科学研究院有限公司

(72) 发明人 吴朝明 毋浩杰 孔余江 陈翔
刘彬 刘豪 黄盛 欧阳斌
于时尧 欧阳松

(74) 专利代理机构 贵州联德佳为知识产权代理
事务所(普通合伙) 52123
专利代理师 陈甫

(51) Int.Cl.
B62D 57/024 (2006.01)
B25J 11/00 (2006.01)
E01D 19/10 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107175665 A, 2017.09.19
CN 108086150 A, 2018.05.29
CN 109763425 A, 2019.05.17
CN 110016860 A, 2019.07.16
CN 110899181 A, 2020.03.24
CN 111622100 A, 2020.09.04
CN 112012103 A, 2020.12.01
CN 112227196 A, 2021.01.15
CN 114960419 A, 2022.08.30
CN 116201010 A, 2023.06.02
CN 116289544 A, 2023.06.23
CN 116575327 A, 2023.08.11
CN 116623530 A, 2023.08.22
CN 116652980 A, 2023.08.29
CN 116817137 A, 2023.09.29
CN 117125165 A, 2023.11.28
CN 117328378 A, 2024.01.02
CN 117686317 A, 2024.03.12

(续)

审查员 贾雨竹

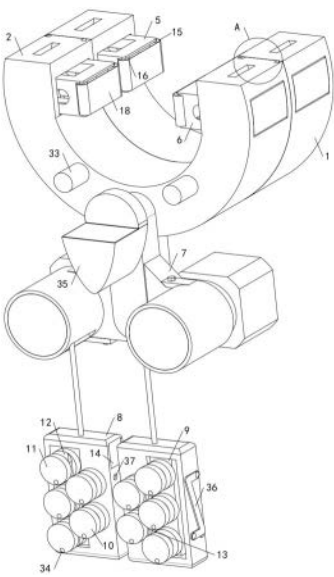
权利要求书2页 说明书7页 附图14页

(54) 发明名称

一种悬索桥施工用机械手

(57) 摘要

本发明涉及机械手技术领域,提出了一种悬索桥施工用机械手,其在实现高强钢丝牵拉作业的同时自动化程度较高,使用更为灵活,更为实用,包括两个活动牵引组件,还包括攀爬组件,攀爬组件包括第一半环架和第二半环架,第一半环架上固定连接有内弧形轨道和外弧形轨道,第二半环架上设置有内轨道槽和外轨道槽,内弧形轨道和外弧形轨道分别连接在内轨道槽内和外轨道槽内,第二半环架的后端中部设置有电机腔,电机腔内安装有第一伺服电机,第一伺服电机的输出轴上安装有驱动直齿轮,外弧形轨道上设置有与驱动直齿轮匹配的半齿环,第一半环架内靠近顶侧处和第二半环架内靠近顶侧处均滑动连接有第一抱紧架和第二抱紧架。



CN 118029286 B

[转续页]

[接上页]

(56) 对比文件

CN 217026681 U, 2022.07.22

CN 217231490 U, 2022.08.19

CN 219298021 U, 2023.07.04

CN 219617784 U, 2023.09.01

DE 20009801 U1, 2000.08.10

DE 202023107497 U1, 2024.03.04

GB 202217085 D0, 2022.12.28

JP 2011230673 A, 2011.11.17

KR 101559685 B1, 2015.10.13

KR 102303411 B1, 2021.09.24

KR 102303428 B1, 2021.09.24

US 2019255642 A1, 2019.08.22

US 2023183929 A1, 2023.06.15

WO 2023197534 A1, 2023.10.19

WO 9724251 A1, 1997.07.10

彭力明;高志勇;陈磊;叶文亚.一种多滚轮
框架式爬索机器人的设计与分析.机械设计
.2014, 31 (004), 全文.

王刚.基于大跨度三塔悬索桥主缆系统施工
技术研究.黑龙江交通科技.2017, (04), 全文.

李想.四驱式爬缆机器人的结构设计与分
析.机械电子工程.2016, 全文.

王常在.浅谈泰州长江公路大桥CSJ950主缆
缠丝机应用管理.科技创新与应用.2017, (06),
全文.

韦庆冬;冯传宝;刘汉顺;唐贺强;邱廷琦;董
红波.悬索桥主缆自牵引式检修车研究.城市道
桥与防洪.2020, (04), 全文.

Ning Ding;Zhenliang Zheng;Junlin
Song;Zhenglong Sun;Tin Lun Lam;Huihuan
Qian.CCRobot-III: a Split-type Wire-
driven Cable Climbing Robot for Cable-
stayed Bridge Inspection*.2020, 全文.

高俊元.悬索桥主缆紧缆机研究.公路交通
科技.1997, (01), 全文.

庞凤起;王员根;巫书郁.ZLC350型主缆缠丝
机设计研究.铁道标准设计.2006, (11), 全文.

李立伟;史荣;董振华;郭志成.缆索爬行机
器人结构设计与动力学仿真.机电工程技术
.2014, (004), 全文.

1. 一种悬索桥施工用机械手, 包括两个活动牵引组件, 其特征在于, 还包括攀爬组件, 所述攀爬组件包括第一半环架(1)和第二半环架(2), 所述第一半环架(1)上固定连接有内弧形轨道(3)和外弧形轨道(4), 所述第二半环架(2)上设置有内轨道槽和外轨道槽, 所述内弧形轨道(3)和外弧形轨道(4)分别连接在所述内轨道槽内和外轨道槽内, 第二半环架(2)的后端中部设置有电机腔, 所述电机腔内安装有第一伺服电机, 所述第一伺服电机的输出轴上安装有驱动直齿轮(29), 所述外弧形轨道(4)上设置有与驱动直齿轮(29)匹配的半齿环(30), 所述第一伺服电机用于第一半环架(1)相对于第二半环架(2)的转动驱动和控制, 第一半环架(1)内靠近顶侧处和第二半环架(2)内靠近顶侧处均滑动连接有第一抱紧架(5)和第二抱紧架(6), 两个所述第一抱紧架(5)与两个所述第二抱紧架(6)的相对内侧均安装有攀爬动力带, 第一半环架(1)内和第二半环架(2)内均安装有同步驱动结构, 两个第一抱紧架(5)分别与两个同步驱动结构匹配, 两个第二抱紧架(6)也分别与两个同步驱动结构匹配, 第二半环架(2)上远离第一半环架(1)一侧的中部转动连接有外挂架(7), 两个所述活动牵引组件均包括卷扬机和牵引架(8), 两个所述卷扬机对称安装在所述外挂架(7)上, 两个所述牵引架(8)分别与两个卷扬机上的绳索的底端头连接, 两个牵引架(8)内均滑动连接有调节架(9), 两个牵引架(8)内均安装有用于调节架(9)位置调控的电动伸缩杆, 两个所述牵引架(8)上均转动连接有多个固定压辊(10), 两个所述牵引架(8)上的多个固定压辊(10)位于两个调节架(9)同侧的相对内侧, 两个所述调节架(9)上均转动连接有多个调节压辊(11), 多个所述调节压辊(11)和多个固定压辊(10)上均设置有压紧槽(12), 多个所述压紧槽(12)内均设置有平口段(13), 两个牵引架(8)上均安装有铁块(14), 两个所述铁块(14)分别位于两个牵引架(8)的相对内侧, 所述外挂架(7)内安装有电磁体, 两个所述同步驱动结构均包括第一弧形内齿条(19)、第二弧形内齿条(20)和第三伺服电机, 两个所述第一弧形内齿条(19)分别滑动连接在所述第一半环架(1)内和第二半环架(2)内, 所述第一弧形内齿条(19)贯穿第一抱紧架(5), 两个所述第二弧形内齿条(20)分别滑动连接在第一半环架(1)内和第二半环架(2)内, 所述第二弧形内齿条(20)贯穿第二抱紧架(6), 两个所述第三伺服电机分别安装在第一半环架(1)内和第二半环架(2)内, 两个第三伺服电机分别位于第一半环架(1)内和第二半环架(2)的中部, 两个第三伺服电机的输出轴上均传动连接有对移齿轮(21), 两个第一弧形内齿条(19)分别与两个所述对移齿轮(21)啮合, 两个第二弧形内齿条(20)分别与两个所述对移齿轮(21)啮合, 对移齿轮(21)夹在第一弧形内齿条(19)和第二弧形内齿条(20)之间, 两个第一弧形内齿条(19)均啮合有第一传动齿轮(22), 两个所述第一传动齿轮(22)分别转动连接在第一半环架(1)内和第二半环架(2)内, 所述第一传动齿轮(22)垂直于第一弧形内齿条(19)并贯穿第一抱紧架(5), 两个第二弧形内齿条(20)均啮合有第二传动齿轮(23), 两个所述第二传动齿轮(23)分别转动连接在第一半环架(1)内和第二半环架(2)内, 所述第二传动齿轮(23)垂直于第二弧形内齿条(20)并贯穿第二抱紧架(6), 两个所述第一抱紧架(5)内部靠近右侧的区域和两个第二抱紧架(6)内部靠近右侧的区域均开设有条口, 且条口位于两个第一抱紧架(5)和两个第二抱紧架(6)的前后两侧并水平对称开设, 四个所述条口内均固定连接有位移齿条(24), 四个所述位移齿条(24)分别与两个第一传动齿轮(22)啮合和两个第二传动齿轮(23)啮合。

2. 根据权利要求1所述的一种悬索桥施工用机械手, 其特征在于, 四个所述攀爬动力带均包括第一辅助辊(15)、第二辅助辊(16)、驱动辊(17)和第二伺服电机, 四个所述第一辅助

辊(15)分别转动连接在两个所述第一抱紧架(5)内和两个第二抱紧架(6)内,四个第二辅助辊(16)分别转动连接在两个第一抱紧架(5)内和两个第二抱紧架(6)内,第一辅助辊(15)、第二辅助辊(16)分别位于第一抱紧架(5)和第二抱紧架(6)的两端,四个所述驱动辊(17)分别转动连接在两个第一抱紧架(5)内和两个第二抱紧架(6)内,驱动辊(17)位于抱紧带(18)外表面中部,四个第一辅助辊(15)上均滑动连接有抱紧带(18),四个所述抱紧带(18)分别与四个第二辅助辊(16)滑动连接,第一辅助辊(15)、第二辅助辊(16)位于抱紧带(18)内,四个驱动辊(17)分别与四个抱紧带(18)传动连接,四个所述第二伺服电机分别安装在两个第一抱紧架(5)内和两个第二抱紧架(6)内,四个第二伺服电机分别位于两个第一抱紧架(5)与两个第二抱紧架(6)的抱紧带(18)相互远离一侧的中部,四个第二伺服电机分别与四个驱动辊(17)传动连接。

3.根据权利要求2所述的一种悬索桥施工用机械手,其特征在于,两个所述电动伸缩杆均设置有铰接件(25),两个所述铰接件(25)分别铰接在两个所述牵引架(8)内,两个铰接件(25)分别位于两个牵引架(8)相互靠近的一侧的上侧位置处,两个电动伸缩杆的伸缩杆上的底侧端头处均铰接有弯钩架(26),两个所述弯钩架(26)分别转动连接在两个所述牵引架(8)内,两个弯钩架(26)的前侧面上均开设有前后贯穿的条形口,两个所述条形口内均连接有传动杆(27),两个所述传动杆(27)均连接有连接座(28),两个所述连接座(28)分别与两个所述调节架(9)固定连接。

4.根据权利要求3所述的一种悬索桥施工用机械手,其特征在于,所述电磁体包括导体柱(31),所述导体柱(31)固定连接在所述外挂架(7)内,且导体柱(31)上缠绕有导体线(32)。

5.根据权利要求4所述的一种悬索桥施工用机械手,其特征在于,所述第二半环架(2)的前端固定连接有两个呈左右对称的限位柱(33),两个所述限位柱(33)均与所述外挂架(7)匹配。

6.根据权利要求5所述的一种悬索桥施工用机械手,其特征在于,多个所述固定压辊(10)上和多个调节压辊(11)上均开设有配重孔,多个所述配重孔内均设置有配重杆(34)。

7.根据权利要求6所述的一种悬索桥施工用机械手,其特征在于,所述外挂架(7)上远离第二半环架(2)的一侧转动连接有分线块(35),所述分线块(35)的底端为渐变尖头型。

8.根据权利要求7所述的一种悬索桥施工用机械手,其特征在于,两个所述牵引架(8)中的一个牵引架(8)的左右两端均转动连接有反折板架(36),两个牵引架(8)中另一个牵引架(8)上开设有两个螺纹槽(37),两个所述反折板架(36)上均设置有装配孔,两个所述装配孔分别与两个螺纹槽(37)匹配。

一种悬索桥施工用机械手

技术领域

[0001] 本发明涉及机械手技术领域,具体涉及一种悬索桥施工用机械手。

背景技术

[0002] 众所周知,悬索桥指的是以通过索塔悬挂并锚固于两岸的缆索作为上部结构主要承重构件的桥梁,从缆索垂下许多吊杆,把桥面吊住,在桥面和吊杆之间常设置加劲梁,同缆索形成组合体系,以减小荷载所引起的挠度变形,现代的悬索一般是多股的高强钢丝,悬索桥施工用机械手则是一种高强钢丝牵拉施工的辅助装置。

[0003] 经检索,中国专利申请号为CN201610765599.7的发明专利公开了一种钢丝牵引器,其大致描述为,包括本体、套接在本体上的调整装置、套接在本体首端的主牵引扣子、卡接在主牵引扣子的活动牵引组件,本体上还设置有辅助牵引扣子,辅助牵引扣子套接在主体中并且可以在主体上滑动来调整位置,活动牵引组件包括上牵引装置,与上牵引装置铰接的下牵引装置,上牵引装置包括左支撑杆、右支撑杆、横向设置在左支撑杆、右支撑杆之间的第一活动轴、第二活动轴和第三活动轴,上牵引装置通过第三活动轴与下牵引装置铰接设置在一起,下牵引装置包括第一支撑杆、第二支撑杆、设置在第一支撑杆、第二支撑杆的横向活动轴、设置在横向活动轴上的活动钩,其在使用时,通过主牵引扣子主动牵引,然后通过辅助牵引扣子固定在调整装置上。

[0004] 上述的现有技术方案虽然可以相对于需要牵引的钢丝形成牵引,但是其综合考虑悬索桥施工过程中需要实现钢丝的高空安装或横跨安装,而上述所提出的一种钢丝牵引器的技术方案整体结构自动化程度较低,需要人工干涉较多,实用性较差,况且对于悬索桥其所适用的高强钢丝规格也较大,长度也较长,重量也较大,因此上段所提出的一种钢丝牵引器的技术方案整体结构的适用性较低。

发明内容

[0005] (一)解决的技术问题

[0006] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种悬索桥施工用机械手,其在实现高强钢丝牵拉作业的同时自动化程度较高,需要人工干预较少,使用更为灵活,实用性更好。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种悬索桥施工用机械手,包括两个活动牵引组件,还包括攀爬组件,所述攀爬组件包括第一半环架和第二半环架,所述第一半环架上固定连接有内弧形轨道和外弧形轨道,所述第二半环架上设置有内轨道槽和外轨道槽,所述内弧形轨道和外弧形轨道分别连接在所述内轨道槽内和外轨道槽内,第二半环架的后端中部设置有电机腔,所述电机腔内安装有第一伺服电机,所述第一伺服电机的输出轴上安装有驱动直齿轮,所述外弧形轨道上设置有与驱动直齿轮匹配的半齿环,所述第一伺服电机用于第一半环架相对于第二半环架的转动驱动和控制,第一半环架内靠近顶侧处和第二半环架内靠近顶侧处均滑动连接有第一抱紧架和第二抱紧架,两个所述第一抱紧架

与两个所述第二抱紧架的相对内侧均安装有攀爬动力带,第一半环架内和第二半环架内均安装有同步驱动结构,两个第一抱紧架分别与两个同步驱动结构匹配,两个第二抱紧架也分别与两个同步驱动结构匹配,第二半环架上远离第一半环架一侧的中部转动连接有外挂架,两个所述活动牵引组件均包括卷扬机和牵引架,两个所述卷扬机对称安装在所述外挂架上,两个所述牵引架分别与两个卷扬机上的绳索的底端头连接,两个牵引架内均滑动连接有调节架,两个牵引架内均安装有用于调节架位置调控的电动伸缩杆,两个所述牵引架上均转动连接有多个固定压辊,两个所述牵引架上的多个固定压辊位于两个调节架同侧的相对内侧,两个所述调节架上均转动连接有多个调节压辊,多个所述调节压辊和多个固定压辊上均设置有压紧槽,多个所述压紧槽内均设置有平口段,两个牵引架上均安装有铁块,两个所述铁块分别位于两个牵引架的相对内侧,所述外挂架内安装有电磁体,两个所述同步驱动结构均包括第一弧形内齿条、第二弧形内齿条和第三伺服电机,两个所述第一弧形内齿条分别滑动连接在所述第一半环架内和第二半环架内,所述第一弧形内齿条贯穿第一抱紧架,两个所述第二弧形内齿条分别滑动连接在第一半环架内和第二半环架内,所述第二弧形内齿条贯穿第二抱紧架,两个所述第三伺服电机分别安装在第一半环架内和第二半环架内,两个第三伺服电机分别位于第一半环架内和第二半环架的中部,两个第三伺服电机的输出轴上均传动连接有对移齿轮,两个第一弧形内齿条分别与两个所述对移齿轮啮合,两个第二弧形内齿条分别与两个所述对移齿轮啮合,对移齿轮夹在第一弧形内齿条和第二弧形内齿条之间,两个第一弧形内齿条均啮合有第一传动齿轮,两个所述第一传动齿轮分别转动连接在第一半环架内和第二半环架内,所述第一传动齿轮垂直于第一弧形内齿条并贯穿第一抱紧架,两个第二弧形内齿条均啮合有第二传动齿轮,两个所述第二传动齿轮分别转动连接在第一半环架内和第二半环架内,所述第二传动齿轮垂直于第二弧形内齿条并贯穿第二抱紧架,两个所述第一抱紧架内部靠近右侧的区域和两个第二抱紧架内部靠近右侧的区域均开设有条口,且条口位于两个第一抱紧架和两个第二抱紧架的前后两侧并水平对称开设,四个所述条口内均固定连接有位移齿条,四个所述位移齿条分别与两个第一传动齿轮啮合和两个第二传动齿轮啮合。

[0009] 优选的,四个所述攀爬动力带均包括第一辅助辊、第二辅助辊、驱动辊和第二伺服电机,四个所述第一辅助辊分别转动连接在两个所述第一抱紧架内和两个第二抱紧架内,四个第二辅助辊分别转动连接在两个第一抱紧架内和两个第二抱紧架内,第一辅助辊、第二辅助辊分别位于第一抱紧架和第二抱紧架的两端,四个所述驱动辊分别转动连接在两个第一抱紧架内和两个第二抱紧架内,驱动辊位于抱紧带外表面中部,四个第一辅助辊上均滑动连接有抱紧带,四个所述抱紧带分别与四个第二辅助辊滑动连接,第一辅助辊、第二辅助辊位于抱紧带内,四个驱动辊分别与四个抱紧带传动连接,四个所述第二伺服电机分别安装在两个第一抱紧架内和两个第二抱紧架内,四个第二伺服电机分别位于两个第一抱紧架与两个第二抱紧架的抱紧带相互远离一侧的中部,四个第二伺服电机分别与四个驱动辊传动连接。

[0010] 优选的,两个所述电动伸缩杆均设置有铰接件,两个所述铰接件分别铰接在两个所述牵引架内,两个铰接件分别位于两个牵引架相互靠近的一侧的上侧位置处,两个电动伸缩杆的伸缩杆上的底侧端头处均铰接有弯钩架,两个所述弯钩架分别转动连接在两个所述牵引架内,两个弯钩架的前侧面上均开设有前后贯穿的条形口,两个所述条形口内均连

接有传动杆,两个所述传动杆均连接有连接座,两个所述连接座分别与两个所述调节架固定连接。

[0011] 优选的,所述电磁体包括导体柱,所述导体柱固定连接在所述外挂架内,且导体柱上缠绕有导体线。

[0012] 优选的,所述第二半环架的前端固定连接有两个呈左右对称的限位柱,两个所述限位柱均与所述外挂架匹配。

[0013] 优选的,多个所述固定压辊上和多个调节压辊上均开设有配重孔,多个所述配重孔内均设置有配重杆。

[0014] 所述外挂架上远离第二半环架的一侧转动连接有分线块,所述分线块的底端为渐变尖头型。

[0015] 优选的,两个所述牵引架中的一个牵引架的左右两端均转动连接有反折板架,两个牵引架中另一个牵引架上开设有两个螺纹槽,两个所述反折板架上均设置有装配孔,两个所述装配孔分别与两个螺纹槽匹配。

[0016] (三)有益效果

[0017] 与现有技术相比,本发明提供了一种悬索桥施工用机械手,具备以下有益效果:

[0018] 1.本发明中,通过攀爬组件的设计,方便悬索桥施工用机械手整体相对于悬索桥形成安装和位置移动,方便高强钢丝相对于悬索桥的牵拉到位,自动化程度较高,需要人工干预较少。

[0019] 2.本发明中,通过活动牵引组件的设计,配套高强钢丝形成对应的牵引定位装置,以实现高强钢丝相对于悬索桥的牵引作业,使用更为灵活,实用性更好。

附图说明

[0020] 图1为本发明整体的立体结构示意图;

[0021] 图2为本发明图1中A处的局部放大结构示意图;

[0022] 图3为本发明第二半环架、第一弧形内齿条和第二弧形内齿条等配合的局部剖视的立体结构示意图;

[0023] 图4为本发明图3中B处的局部放大结构示意图;

[0024] 图5为本发明第二抱紧架、第一辅助辊和第二辅助辊等配合的分解的立体结构示意图;

[0025] 图6为本发明第一半环架、第二半环架和外挂架等配合的局部剖视的立体结构示意图;

[0026] 图7为本发明图6中C处的局部放大结构示意图;

[0027] 图8为本发明图6中D处的局部放大结构示意图;

[0028] 图9为本发明两个牵引架相互拼合的立体结构示意图;

[0029] 图10为本发明整体的后侧视的立体结构示意图;

[0030] 图11为本发明第二半环架、外挂架和第一弧形内齿条等配合的局部剖视的立体结构示意图;

[0031] 图12为本发明图11中E处的局部放大结构示意图;

[0032] 图13为本发明两个牵引架相互拼合的另一角度的立体结构示意图;

[0033] 图14为本发明第一半环架、内弧形轨道和外弧形轨道等配合的立体结构示意图。

[0034] 图中:1、第一半环架;2、第二半环架;3、内弧形轨道;4、外弧形轨道;5、第一抱紧架;6、第二抱紧架;7、外挂架;8、牵引架;9、调节架;10、固定压辊;11、调节压辊;12、压紧槽;13、平口段;14、铁块;15、第一辅助辊;16、第二辅助辊;17、驱动辊;18、抱紧带;19、第一弧形内齿条;20、第二弧形内齿条;21、对移齿轮;22、第一传动齿轮;23、第二传动齿轮;24、位移齿条;25、铰接件;26、弯钩架;27、传动杆;28、连接座;29、驱动直齿轮;30、半齿环;31、导体柱;32、导体线;33、限位柱;34、配重杆;35、分线块;36、反折板架;37、螺纹槽。

具体实施方式

[0035] 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。

[0036] 实施例

[0037] 请参阅图1-附图14,一种悬索桥施工用机械手,包括两个活动牵引组件,还包括攀爬组件,攀爬组件包括第一半环架1和第二半环架2,第一半环架1上固定连接有内弧形轨道3和外弧形轨道4,第二半环架2上设置有内轨道槽和外轨道槽,内弧形轨道3和外弧形轨道4分别连接在内轨道槽内和外轨道槽内,第二半环架2的后端中部设置有电机腔,电机腔内安装有第一伺服电机,第一伺服电机的输出轴上安装有驱动直齿轮29,外弧形轨道4上设置有与驱动直齿轮29匹配的半齿环30,第一伺服电机用于第一半环架1相对于第二半环架2的转动驱动和控制,第一半环架1内靠近顶侧处和第二半环架2内靠近顶侧处均滑动连接有第一抱紧架5和第二抱紧架6,两个第一抱紧架5与两个第二抱紧架6的相对内侧均安装有攀爬动力带,四个攀爬动力带均包括第一辅助辊15、第二辅助辊16、驱动辊17和第二伺服电机,四个第一辅助辊15分别转动连接在两个第一抱紧架5内和两个第二抱紧架6内,四个第二辅助辊16分别转动连接在两个第一抱紧架5内和两个第二抱紧架6内,第一辅助辊15、第二辅助辊16分别位于第一抱紧架5和第二抱紧架6的两端,四个驱动辊17分别转动连接在两个第一抱紧架5内和两个第二抱紧架6内,驱动辊17位于抱紧带18外表面中部,四个第一辅助辊15上均滑动连接有抱紧带18,四个抱紧带18分别与四个第二辅助辊16滑动连接,第一辅助辊15、第二辅助辊16位于抱紧带18内,四个驱动辊17分别与四个抱紧带18传动连接,四个第二伺服电机分别安装在两个第一抱紧架5内和两个第二抱紧架6内,四个第二伺服电机分别位于两个第一抱紧架5与两个第二抱紧架6的抱紧带18相互远离一侧的中部,四个第二伺服电机分别与四个驱动辊17传动连接,通过攀爬组件的设计,方便悬索桥施工用机械手整体相对于悬索桥形成安装和位置移动,方便高强钢丝相对于悬索桥的牵拉到位,自动化程度较高,需要人工干预较少。

[0038] 还需进一步说明的是,第一半环架1内和第二半环架2内均安装有同步驱动结构,两个第一抱紧架5分别与两个同步驱动结构匹配,两个第二抱紧架6也分别与两个同步驱动结构匹配,两个同步驱动结构均包括第一弧形内齿条19、第二弧形内齿条20和第三伺服电机,两个第一弧形内齿条19分别滑动连接在第一半环架1内和第二半环架2内,第一弧形内齿条19贯穿第一抱紧架5,两个第二弧形内齿条20分别滑动连接在第一半环架1内和第二半

环架2内,第二弧形内齿条20贯穿第二抱紧架6,两个第三伺服电机分别安装在第一半环架1内和第二半环架2内,两个第三伺服电机分别位于第一半环架1内和第二半环架2的中部,两个第三伺服电机的输出轴上均传动连接有对移齿轮21,两个第一弧形内齿条19分别与两个对移齿轮21啮合,两个第二弧形内齿条20分别与两个对移齿轮21啮合,对移齿轮21夹在第一弧形内齿条19和第二弧形内齿条20之间,两个第一弧形内齿条19均啮合有第一传动齿轮22,两个第一传动齿轮22分别转动连接在第一半环架1内和第二半环架2内,第一传动齿轮22垂直于第一弧形内齿条19并贯穿第一抱紧架5,两个第二弧形内齿条20均啮合有第二传动齿轮23,两个第二传动齿轮23分别转动连接在第一半环架1内和第二半环架2内,第二传动齿轮23垂直于第二弧形内齿条20并贯穿第二抱紧架6,两个第一抱紧架5内部靠近右侧的区域和两个第二抱紧架6内部靠近右侧的区域均开设有条口,且条口位于两个第一抱紧架5和两个第二抱紧架6的前后两侧并水平对称开设,四个条口内均固定连接有位移齿条24,四个位移齿条24分别与两个第一传动齿轮22啮合和两个第二传动齿轮23啮合,可以实现相互对应的第一抱紧架5和第二抱紧架6的同步驱动和控制。

[0039] 还需更进一步说明的是,第二半环架2上远离第一半环架1一侧的中部转动连接有外挂架7,第二半环架2的前端固定连接有两个呈左右对称的限位柱33,两个限位柱33均与外挂架7匹配,两个活动牵引组件均包括卷扬机和牵引架8,两个卷扬机对称安装在外挂架7上,两个牵引架8分别与两个卷扬机上的绳索的底端头连接,两个牵引架8内均滑动连接有调节架9,两个牵引架8内均安装有用于调节架9位置调控的电动伸缩杆,两个电动伸缩杆均设置有铰接件25,两个铰接件25分别铰接在两个牵引架8内,两个铰接件25分别位于两个牵引架8相互靠近的一侧的上侧位置处,两个电动伸缩杆的伸缩杆上的底侧端头处均铰接有弯钩架26,两个弯钩架26分别转动连接在两个牵引架8内,两个弯钩架26的前侧面上均开设有前后贯穿的条形口,两个条形口内均连接有传动杆27,两个传动杆27均连接有连接座28,两个连接座28分别与两个调节架9固定连接,两个牵引架8上均转动连接有多个固定压辊10,两个牵引架8上的多个固定压辊10位于两个调节架9同侧的相对内侧,两个调节架9上均转动连接有多个调节压辊11,多个调节压辊11和多个固定压辊10上均设置有压紧槽12,多个压紧槽12内均设置有平口段13,多个固定压辊10上和多个调节压辊11上均开设有配重孔,多个配重孔内均设置有配重杆34,保证平口段13的趋于竖立的状态,两个牵引架8上均安装有铁块14,两个铁块14分别位于两个牵引架8的相对内侧,外挂架7内安装有电磁体,电磁体包括导体柱31,导体柱31固定连接在外挂架7内,且导体柱31上缠绕有导体线32,通过活动牵引组件的设计,配套高强钢丝形成对应的牵引定位装置,以实现高强钢丝相对于悬索桥的牵引作业,使用更为灵活,实用性更好,外挂架7上远离第二半环架2的一侧转动连接有分线块35,分线块35的底端为渐变尖头型,两个牵引架8中的一个牵引架8的左右两端均转动连接有反折板架36,两个牵引架8中另一个牵引架8上开设有两个螺纹槽37,两个反折板架36上均设置有装配孔,两个装配孔分别与两个螺纹槽37匹配,可以实现的两个牵引架8的拼合使用,以应用于质量较大的高强钢丝。

[0040] 该实施例中的第一伺服电机、电动伸缩杆、第二伺服电机和第三伺服电机均为市面上购买的本领域技术人员公知的常规设备,可以根据实际需要进行对应型号的选用或进行定制,本专利中我们只是对其进行使用,并未对其结构和功能进行改进,其设定方式、安装方式和电性连接方式,对于本领域的技术人员来说,只要按照其使用说明书的要求进行

调试操作即可,在此不再对其进行赘述。

[0041] 综上所述,该悬索桥施工用机械手的工作过程为,在使用时,首先将该悬索桥施工用机械手内的导体线32、第一伺服电机、电动伸缩杆、第二伺服电机和第三伺服电机均配套供电电源,运行过程中,首先通过第一伺服电机工作将第一半环架1和第二半环架2调整至如附图1所示的状态,并通过两个第三伺服电机工作分别实现两个第一抱紧架5分别相对于两个第二抱紧架6的相互远离,之后相对于悬索桥上需要装配高强钢丝的位置的附近可攀爬进入的位置装入攀爬组件,即将如附图1所示状态的第一半环架1和第二半环架2套在对应的悬索桥的位置,之后,通过两个第三伺服电机工作,实现两个第一抱紧架5分别相对于两个第二抱紧架6的相对位置靠近,直至四个抱紧带18均与悬索桥接触并形成一定的相互压紧力,第三伺服电机实现相互配合的第一抱紧架5和第二抱紧架6相对运动的过程为,第三伺服电机工作实现对应的对移齿轮21的转动驱动,并在第一弧形内齿条19、第二弧形内齿条20、第一传动齿轮22、第二传动齿轮23和位移齿条24的联动作用下,实现相对于的第一抱紧架5和第二抱紧架6的相对运动,之后第二伺服电机工作,实现对应的抱紧带18的滚动驱动,以形成第一半环架1和第二半环架2两者整体相对于悬索桥的行进位移,并且行进过程中,可以通过第一伺服电机、第二伺服电机和第三伺服电机的搭配运动,实现第一半环架1和第二半环架2上的抱紧带18相对于悬索桥的交替抱紧和相对于悬索桥形成阻挡物的越过,当攀爬组件整体相对于悬索桥移动至适宜的位置后,两个卷扬机工作实现其内的绳索的放出,直至牵引架8的高度降低至方便定位安装高强钢丝后卷扬机实现驻停。

[0042] 进一步的,控制电动伸缩杆工作,实现相互配合的固定压辊10和调节压辊11之间的相对远离,将高强钢丝插入相互远离的固定压辊10和调节压辊11之间的区域内,并使高强钢丝穿过多个固定压辊10和调节压辊11之间的区域后富裕一段长度的高强钢丝,接着通过电动伸缩杆再次工作,控制多个调节压辊11相对于多个相对应的固定压辊10形成相对位置靠近,形成对于高强钢丝的压紧,被压紧定位后的高强钢丝会嵌入平口段13内,之后卷扬机工作,可以实现放出绳索的回收,继而达到高强钢丝的牵引吊起,高强钢丝被吊起过程中,当高强钢丝因为自身重力而引起对应的固定压辊10和调节压辊11的相对转动趋势时,由于平口段13与压紧槽12的设置,在固定压辊10和调节压辊11两者之间的相对转动趋势的作用下,压紧槽12与平口段13之间的接触处会实现高强钢丝的进一步压紧定位,以保证高强钢丝在固定压辊10和调节压辊11两者之间夹持定位的可靠性,当高强钢丝被牵引至适宜高度后,即靠近攀爬组件在悬索桥上的抱紧点时,导体线32通电配合导体柱31形成磁场对铁块14产生磁性吸引作用,以保证对应的牵引架8的转动自由度的辅助限位,由于高强钢丝穿过多个固定压辊10和调节压辊11之间的区域后富裕一段长度的高强钢丝,所以利用该富裕的高强钢丝配套悬索桥形成相对安装即可,高强钢丝安装完成后,电动伸缩杆控制调节压辊11相对于固定压辊10形成远离,实现对于高强钢丝的压紧定位作用的失效,之后卷扬机再次工作实现下一高强钢丝相对于悬索桥的吊起使用即可,对于高强钢丝牵引升起时,即攀爬组件相对于悬索桥形成驻停定位时,通过第一伺服电机工作控制第二半环架2相对于第一半环架1形成转动调整,以使第一半环架1和第二半环架2可以更大范围的环绕在悬索桥对应的部分,提高攀爬组件整体在悬索桥上的稳定夹持,并且对于导体线32、第一伺服电机、电动伸缩杆、第二伺服电机和第三伺服电机的电力供应可以根据实际条件选用内装蓄电池或外接引导线的方式供电,对于导体线32、第一伺服电机、电动伸缩杆、第二伺服电

机和第三伺服电机的上电状态和运行控制可以配套远程无线操控终端进行控制。

[0043] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

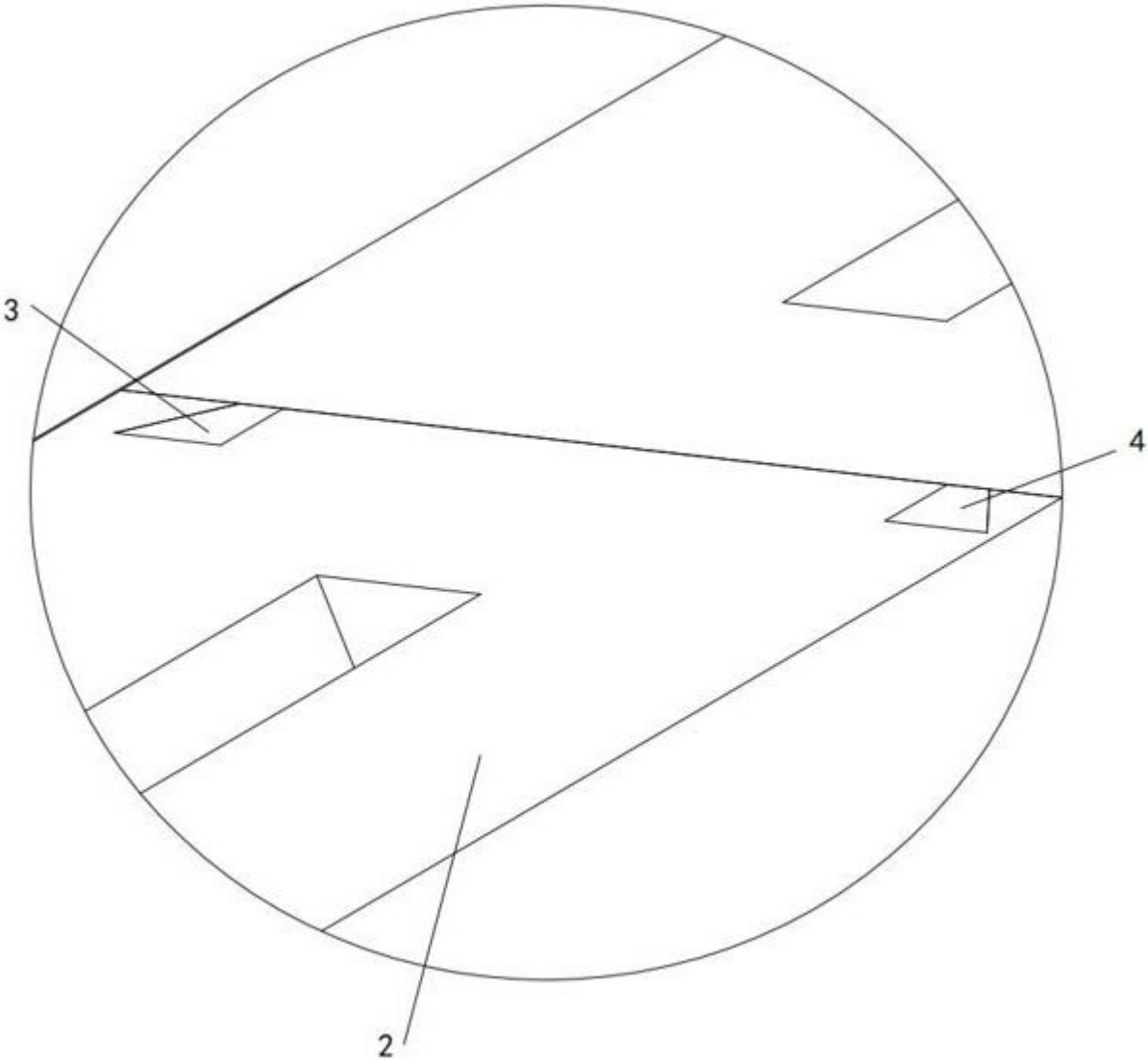


图2

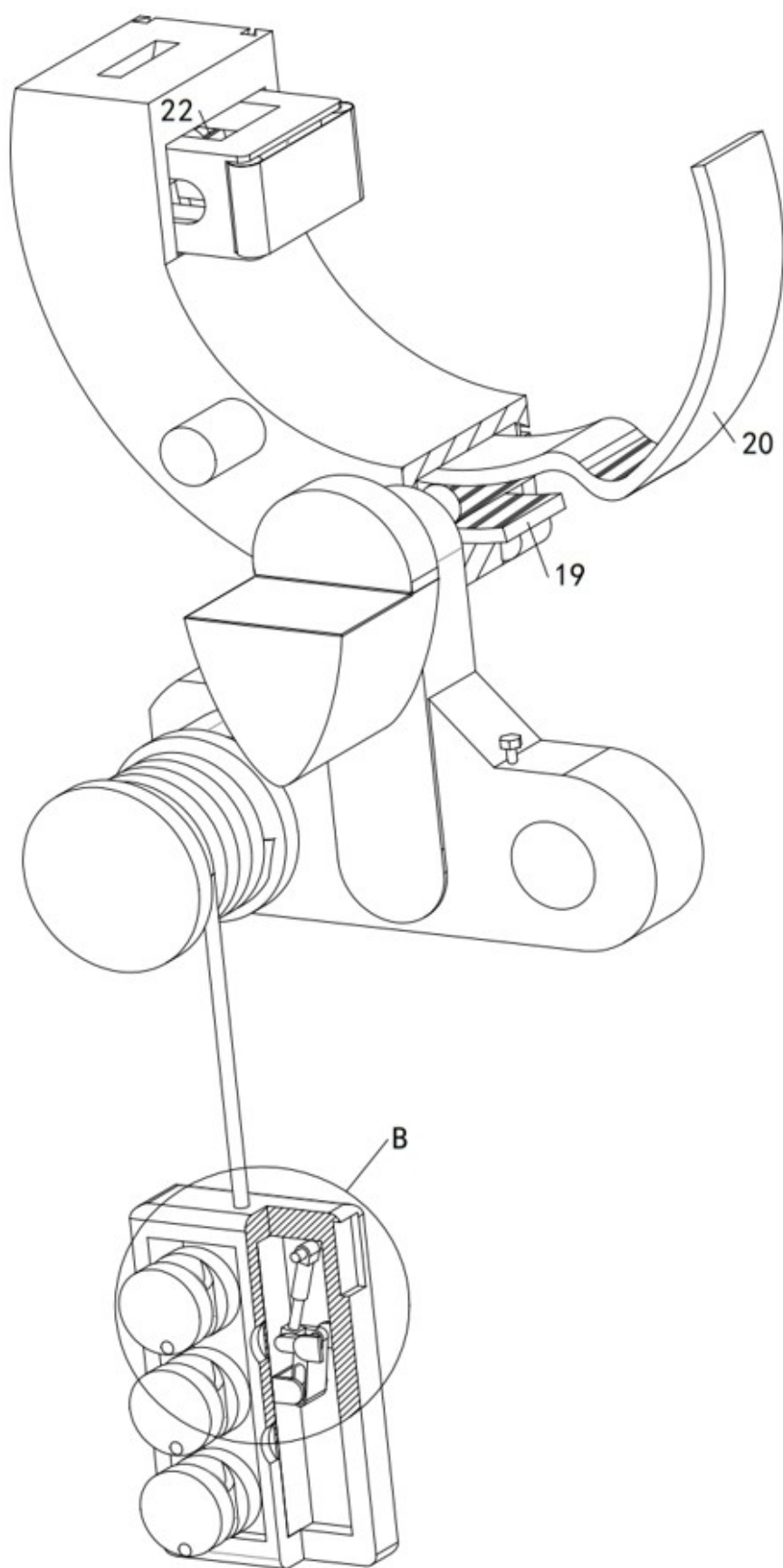


图3

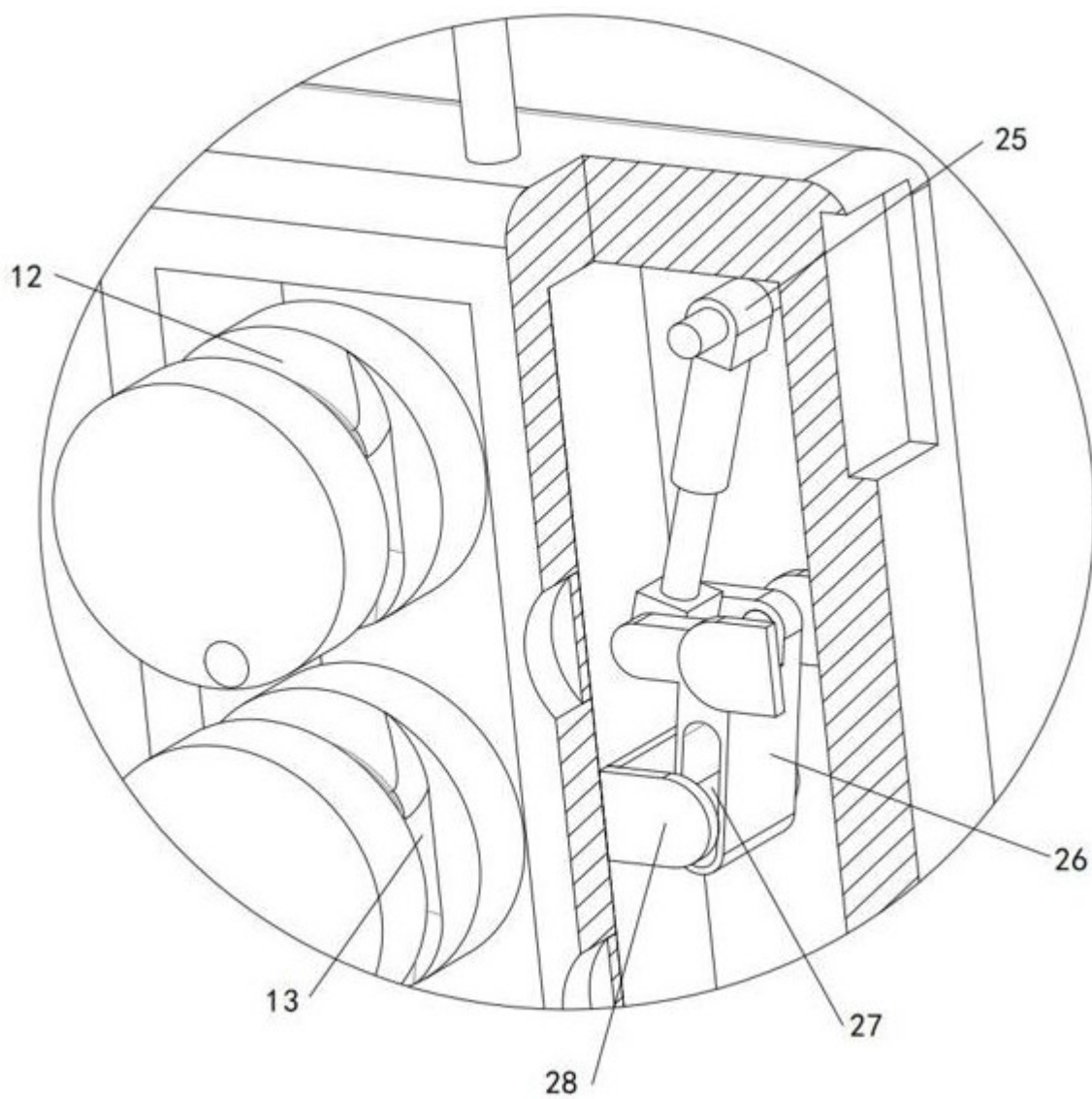


图4

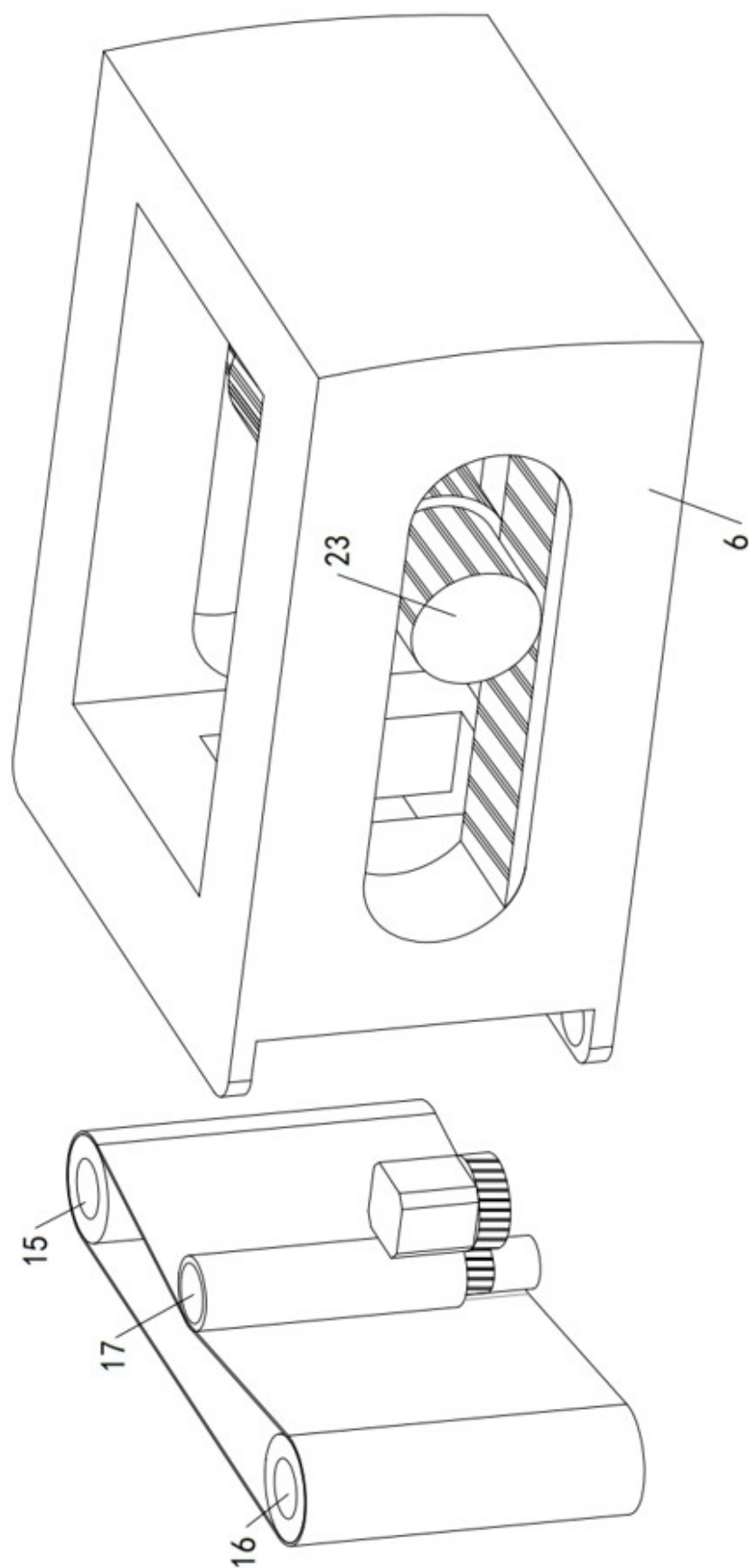


图5

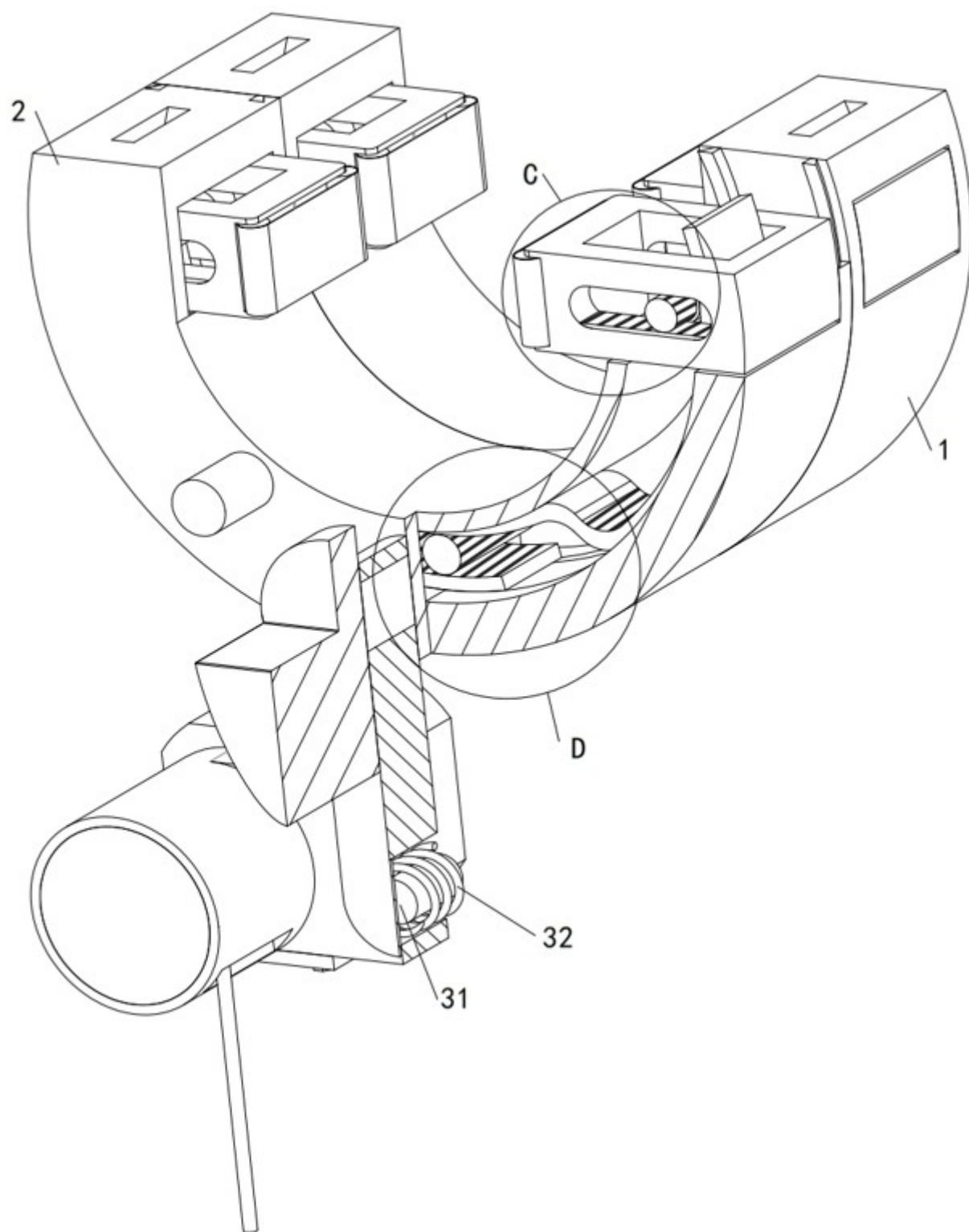


图6

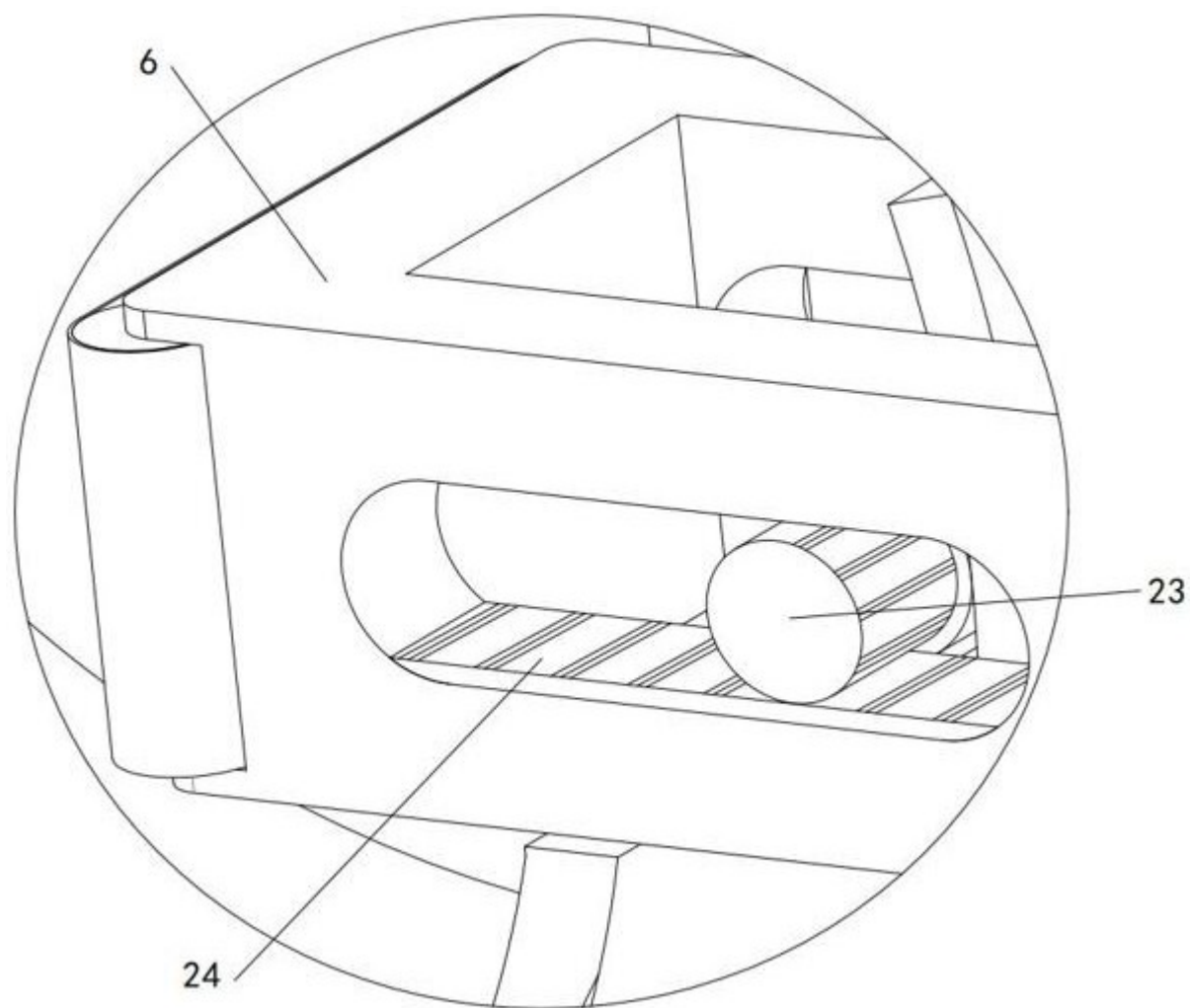


图7

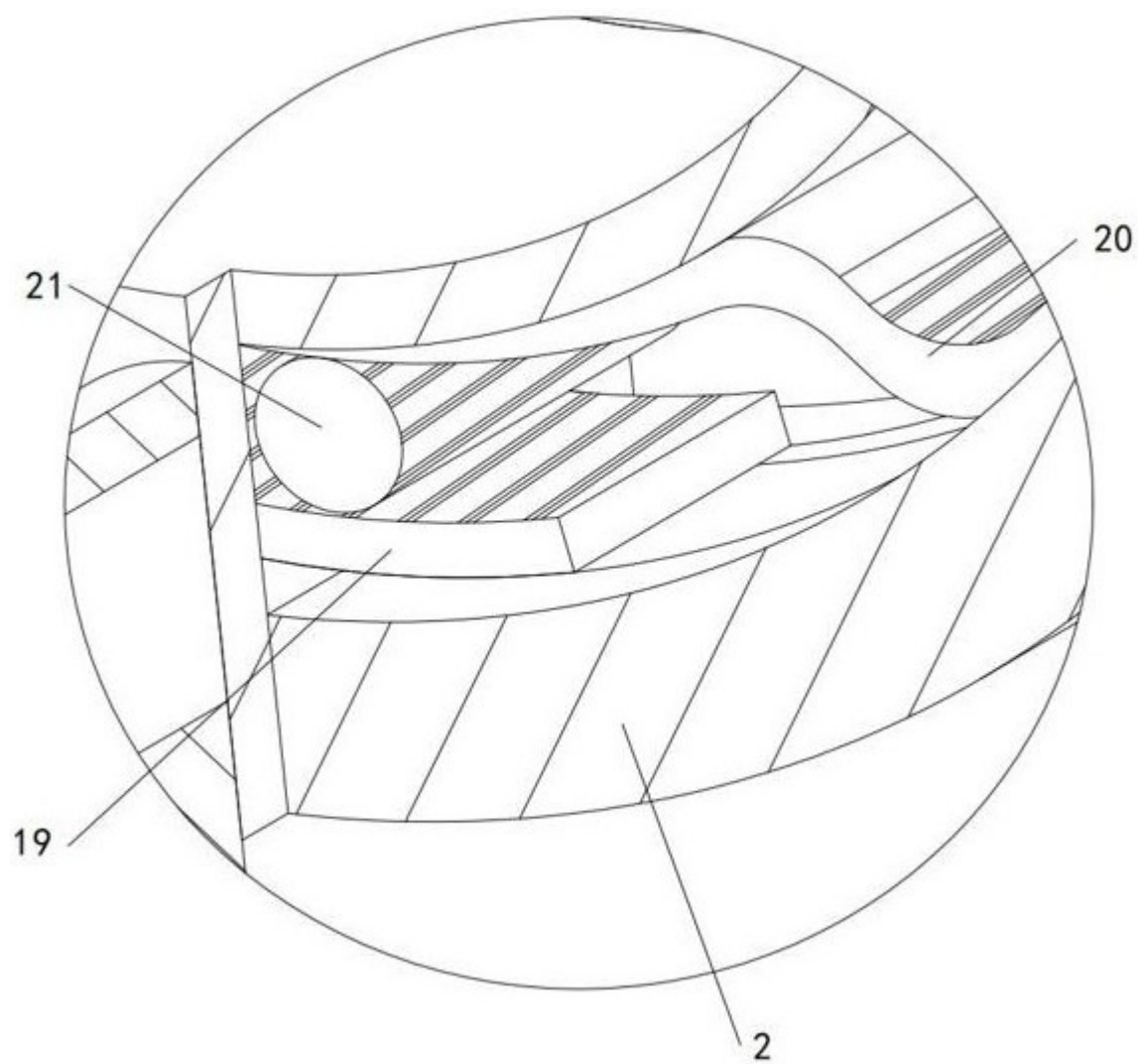


图8

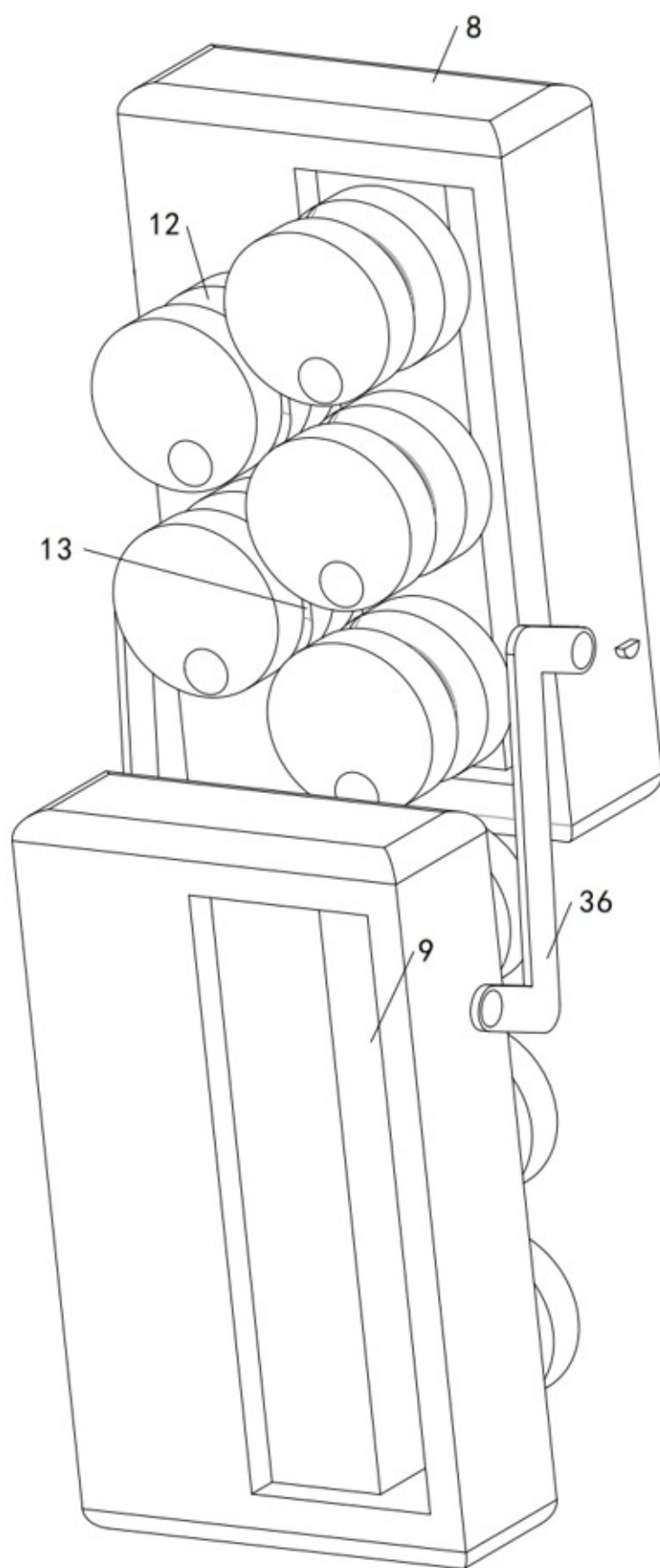


图9

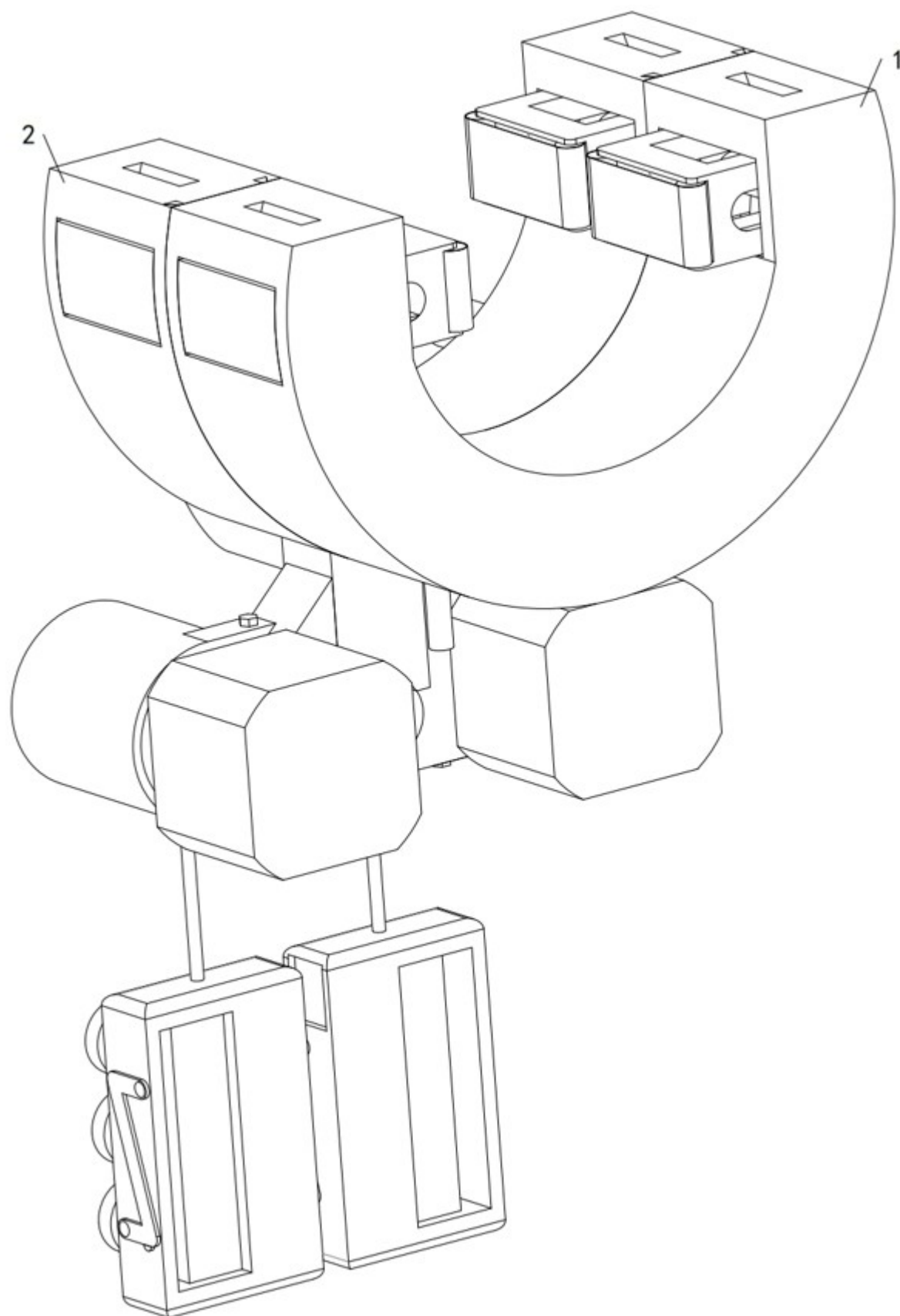


图10

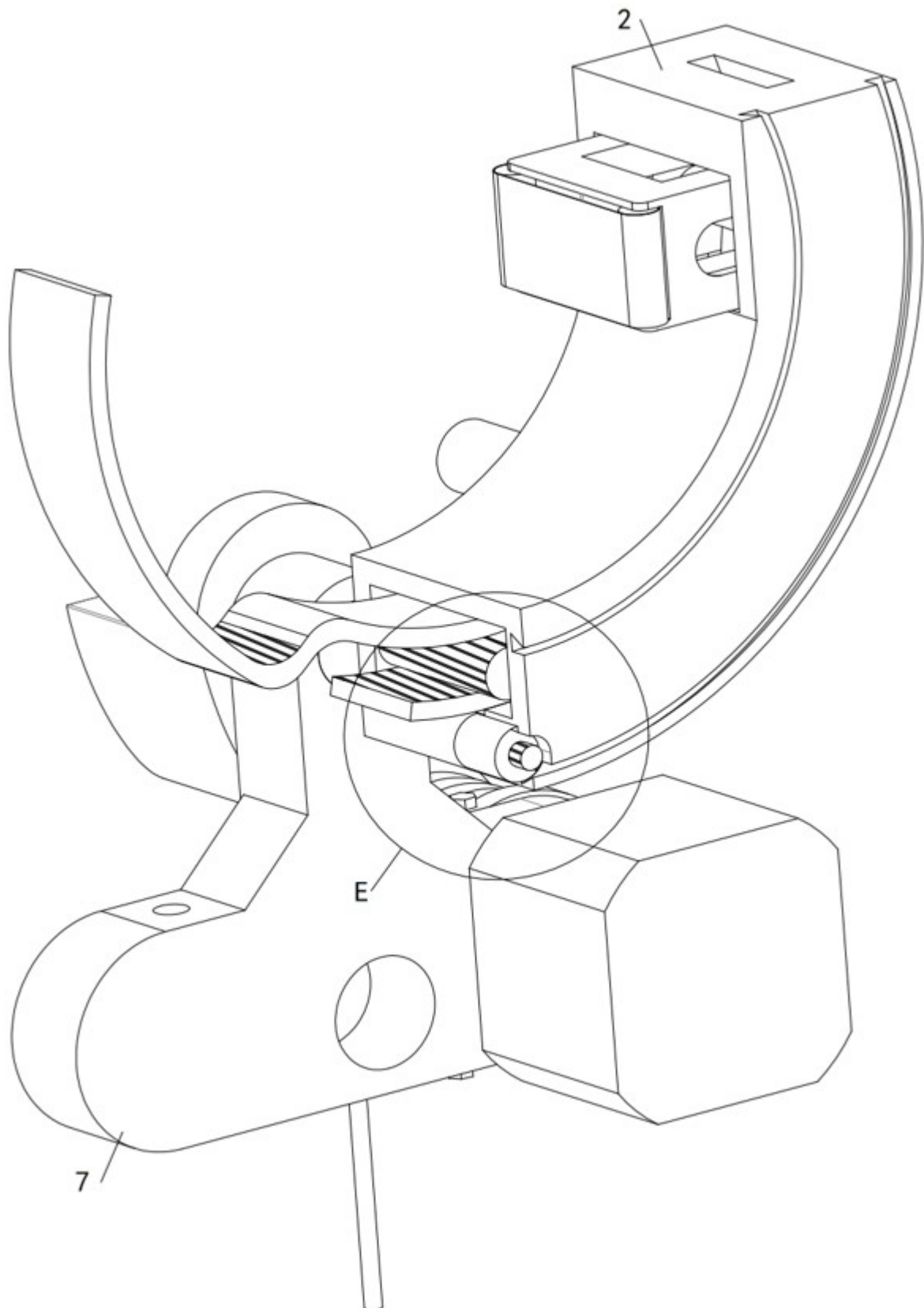


图11

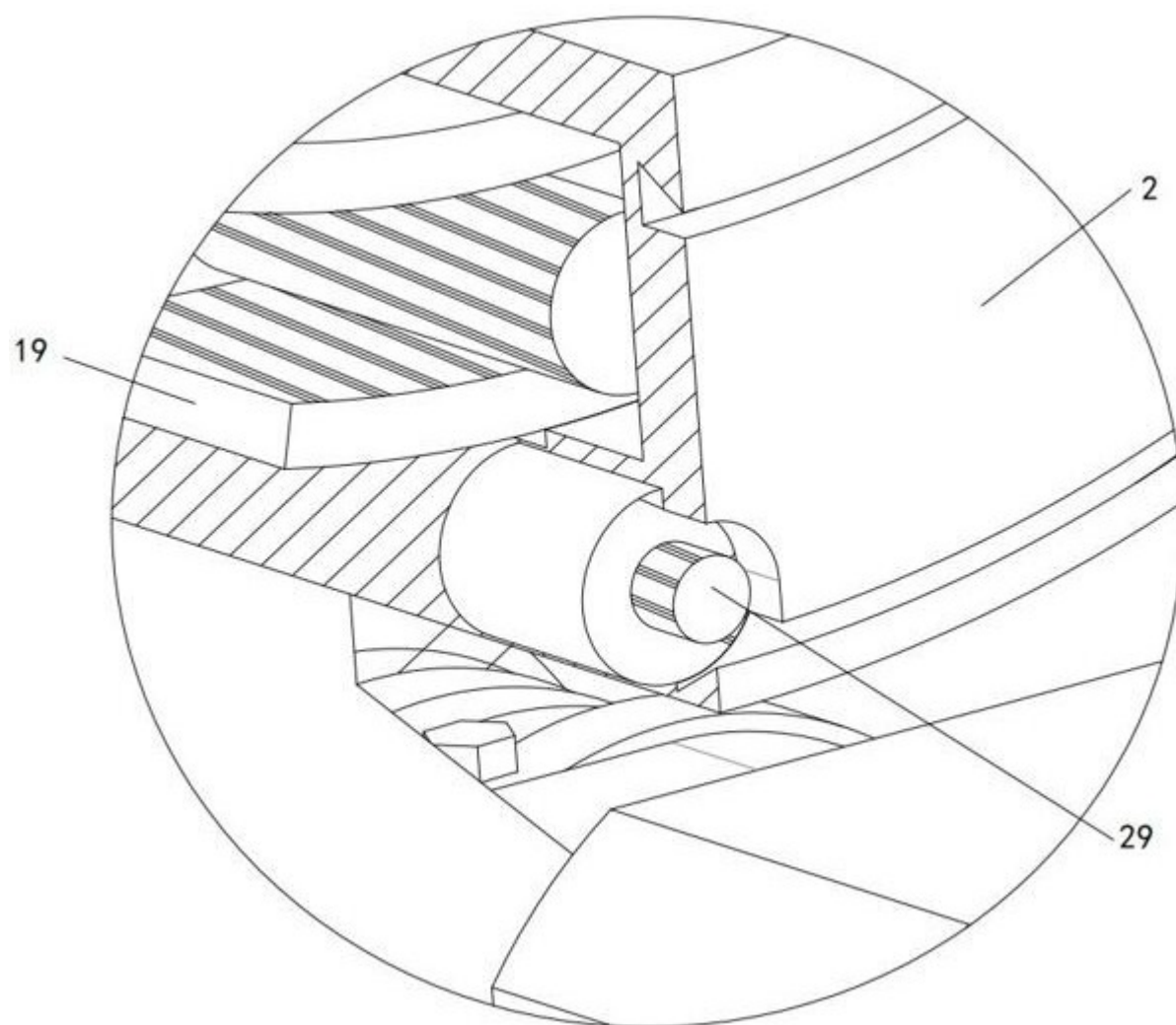


图12

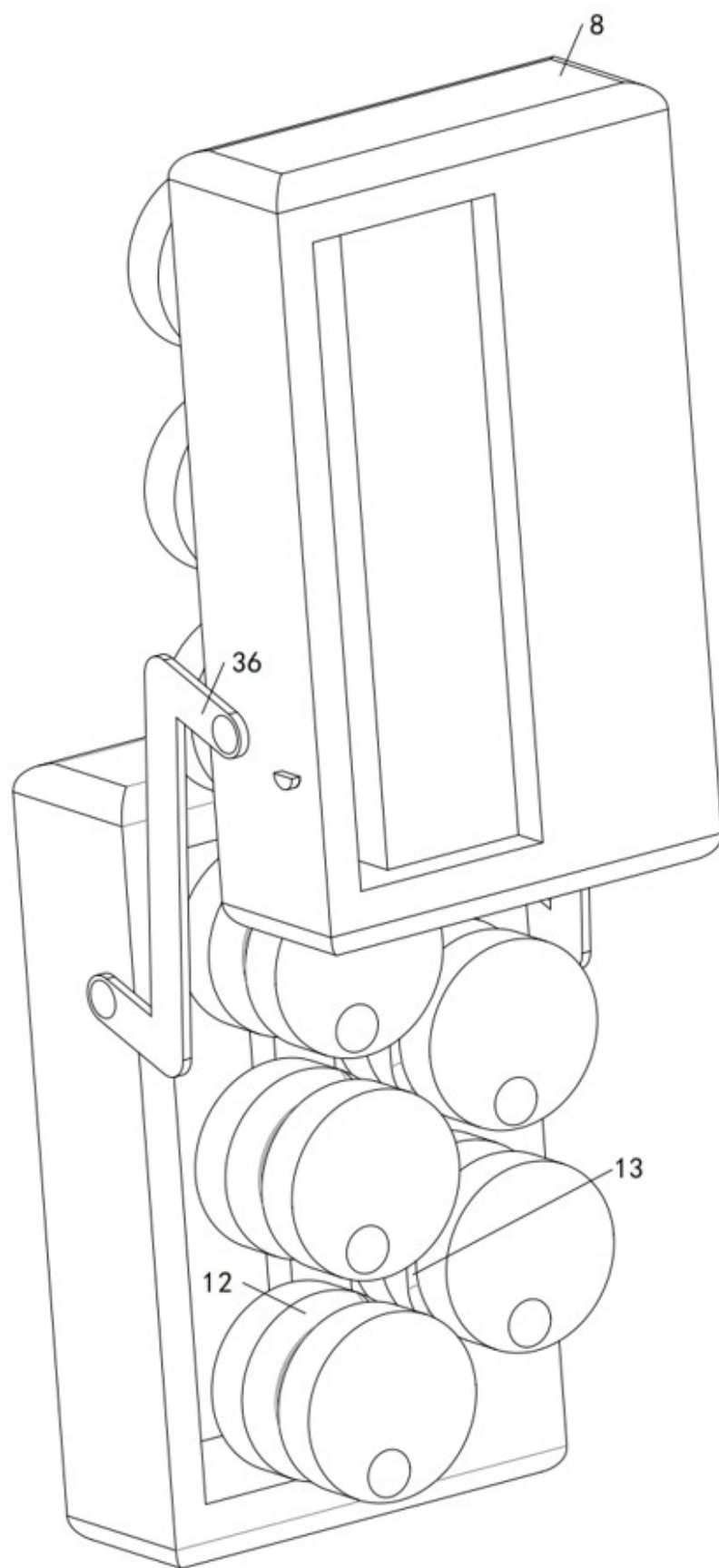


图13

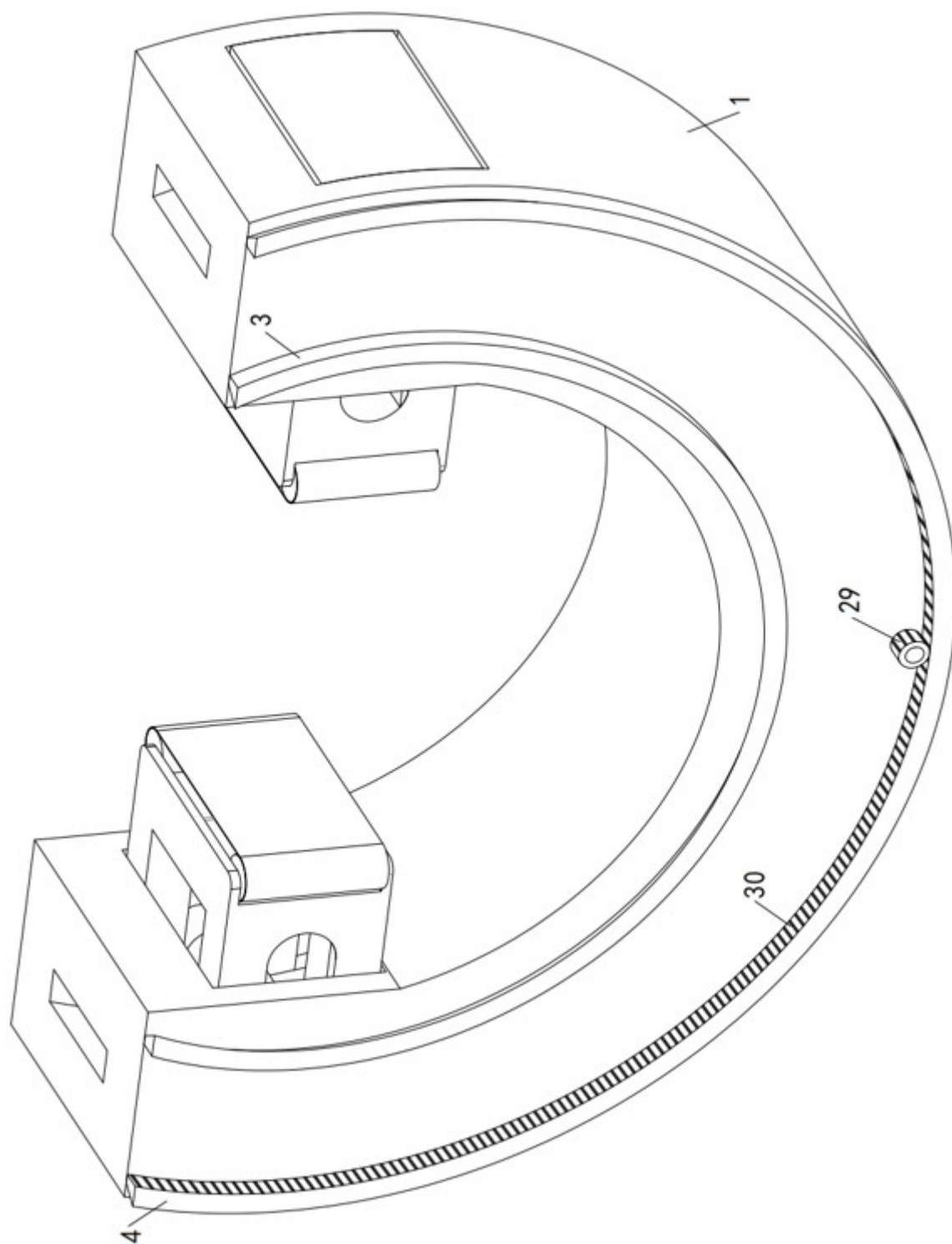


图14