(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113566786 A
(43)申请公布日 2021.10.29

(21)申请号 202110849934.2

(22)申请日 2021.07.27

(71)申请人 内蒙古自治区林业科学研究院
地址 010010 内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区学苑东街288号

(72)发明人 王云霓 滑永春 曹恭祥 梁海荣 高颖 李娜 陈亚锋 刘瑞龙

(74)专利代理机构 苏州拓云知识产权代理事务所(普通合伙) 32344
代理人 高泽民

(51)Int.Cl.
G01C 9/00(2006.01)

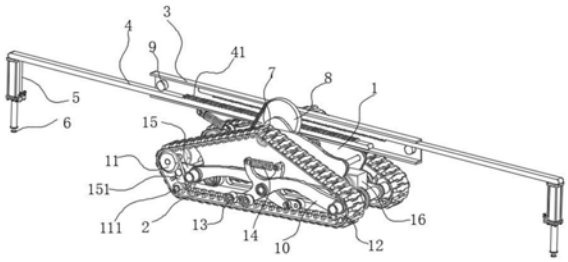
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种人工林集水区坡度测定设备

(57)摘要

本发明公开了一种人工林集水区坡度测定设备，一种人工林集水区坡度测定设备，包括车架，所述车架两侧对称地设有两根履带，其中，所述车架中心可转动地连接沿其长度方向分布的水平尺的中心，所述水平尺两端可伸缩地设有平衡杆，所述平衡杆末端固定有与其垂直且向下延伸的伸缩装置，所述水平尺的一面开有凹槽，其内中心设有齿轮，两根所述平衡杆分别贴合在水平尺的凹槽上下面中，且所述平衡杆一侧开设有齿条，所述齿条分别与齿轮的上下方向啮合；所述水平尺的凹槽内两端还设有滑轮，所述滑轮分别与对应方向的平衡杆贴合并将其压紧。与现有技术相比，本发明能够随着车架的移动实时动态测定坡度的变化值，测定有效值范围大，使用损耗小。



CN 113566786 A

1.一种人工林集水区坡度测定设备,包括车架(1),所述车架(1)两侧对称地设有两根履带(2),其特征在于,所述车架(1)中心可转动地连接沿其长度方向分布的水平尺(3)的中心,所述水平尺(3)两端可伸缩地设有平衡杆(4),所述平衡杆(4)末端固定有与其垂直且向下延伸的伸缩装置(5)。

2.根据权利要求1所述的一种人工林集水区坡度测定设备,其特征在于,所述水平尺(3)的一面开有凹槽,其内中心设有齿轮(82),两根所述平衡杆(4)分别贴合在水平尺(3)的凹槽上下面中,且所述平衡杆(4)一侧开设有齿条(41),所述齿条(41)分别与齿轮(82)的上下方向啮合;

所述水平尺(3)的凹槽内两端还设有滑轮(9),所述滑轮(9)分别与对应方向的平衡杆(4)贴合并将其压紧。

3.根据权利要求2所述的一种人工林集水区坡度测定设备,其特征在于,所述齿轮(82)靠近水平尺(3)凹槽外的一侧固定有转轮(8),所述转轮(8)通过皮带(81)连接到平衡电机(19)中进行传动连接。

4.根据权利要求1所述的一种人工林集水区坡度测定设备,其特征在于,所述伸缩装置(5)的最下端设有压力传感器(6)。

5.根据权利要求1所述的一种人工林集水区坡度测定设备,其特征在于,所述车架(1)通过支撑连杆(10)与履带(2)连接,所述车架(1)两侧的履带(2)内分别设有两根一长两短的杆组成“Y”的型支撑连杆(10),且其交点处与车架(1)可转动地连接且互相对称地分布;

两根所述支撑连杆(10)长杆末端分别连接有前轮(11)和后轮(12),所述车架(1)两侧的后轮(12)通过后轮轴(17)连接到一起,所述后轮轴(17)能够通过固定在车架(1)内的驱动电机(16)驱动;

所述车架(1)上方还设有与履带(2)贴合的张紧轮(7)。

6.根据权利要求5所述的一种人工林集水区坡度测定设备,其特征在于,所述车架(1)同侧的两根支撑连杆(10)上方的短杆间通过缓冲装置一(14)连接,所述缓冲装置一(14)为阻尼杆和弹簧的组合,其两端分别与支撑连杆(10)铰接;

所述所述车架(1)同侧的两根所述支撑连杆(10)下方的短杆上连接有压紧轮(13)。

7.根据权利要求6所述的一种人工林集水区坡度测定设备,其特征在于,所述前轮(11)通过前轮连杆(15)与支撑连杆(10)的长杆末端连接,所述前轮连杆(15)一端与支撑连杆(10)铰接,另一端铰接到倾角连杆(151)的中部,所述倾角连杆(151)与地面有一定倾角,且其上端连接有前轮(11),下端连接有下支撑轮(111)。

8.根据权利要求7所述的一种人工林集水区坡度测定设备,其特征在于,所述车架(1)两侧的前轮连杆(15)与倾角连杆(151)的铰接处通过连接轴(20)连接到一起,所述连接轴(20)中心铰接有调整连杆(21),所述调整连杆(21)的杆体中开设有滑槽(211),所述滑槽(211)内贯穿连接有固定轴(212),所述固定轴(212)的两端分别固定到两侧的车架(1)中;

所述调整连杆(21)的另一端铰接有缓冲装置二(22),所述缓冲装置二(22)的另一端铰接到水平尺(3)下方。

9.根据权利要求1所述的一种人工林集水区坡度测定设备,其特征在于,所述水平尺(3)中设有数据处理模块,所述水平传感器与压力传感器(6)连接到数据处理模块中,并能够通过数据处理模块对伸缩装置(5)进行反馈控制,其控制方式为:

前后两根平衡杆(4)对应的压力传感器(6)的信号分别为信号A和信号B,所述压力传感器(6)感应到无压力时为无信号,有压力时为有信号;

坡度测定开始时,默认状态下,平衡杆(4)伸长到最长状态,使伸缩装置(5)到水平尺(3)中心距离为L0,并且伸长伸缩装置(5)使得信号A和信号B均为有信号,通过水平传感器进一步调整伸缩装置(5)使水平传感器随着车架(1)前移总是保持水平,同时数据处理模块记录下前后两个伸缩装置(5)的伸长量LA和LB。

10.根据权利要求9所述的一种人工林集水区坡度测定设备,其特征在于,当伸缩装置(5)伸缩量到阈值时信号A或信号B无信号或水平传感器不水平时,通过数据处理模块控制驱动电机(16)停转,并对平衡电机(19)进行反馈控制,其控制方式为:

平衡电机(19)通过皮带(81)传动驱动齿轮(82)旋转使平衡杆(4)缩短,直至水平传感器达到水平状态后驱动电机(16)继续运转,同时数据处理模块记录下伸缩装置(5)的伸长量LA和LB和平衡杆(4)的缩短量L1。

一种人工林集水区坡度测定设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种坡度测定设备技术领域，具体是一种人工林集水区坡度测定设备。

背景技术

[0002] 人工林指通过人工措施形成的森林。人工林的经营目的明确，树种选择、空间配置及其他造林技术措施都是按照人们的要求来安排的。中国人工林发展迅速，已成为世界上人工林保存面积最大的国家，但我国人工林发展仍然面临着质量不高、结构不合理、投入成本上升、立地条件差、林地供求矛盾紧张等问题和挑战。其中，地形的集水能力是人工林培育质量的重要指标，当雨水从天空中掉落到地面时，有一部份会经由土壤表面的孔隙往下渗透，其余的部份则在地面上顺着地表的高低起伏，逐渐由高处往低处流动。这个雨水降落和汇流的区域就称为该地点的集水区，集水区是收集水的自然流域或人为的集水设计、结构。

[0003] 而集水区在建造的时候需要对其坡度进行测定，所以需要一种坡度测定装置，现有的测定装置需要人工到多个点进行测量汇总后测算处坡度，在大型的人工林中测量非常耗费时间，并且取点测量误差大，不能很好地测算出坡度的变化趋势，同时不能进行随时随地的进行连续的测定。

[0004] 因此，有必要提供一种人工林集水区坡度测定设备，以解决上述背景技术中提出的问题。

发明内容

[0005] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：一种人工林集水区坡度测定设备，包括车架，所述车架两侧对称地设有两根履带，其中，所述车架中心可转动地连接沿其长度方向分布的水平尺的中心，所述水平尺两端可伸缩地设有平衡杆，所述平衡杆末端固定有与其垂直且向下延伸的伸缩装置。

[0006] 进一步的，作为优选，所述水平尺的一面开有凹槽，其内中心设有齿轮，两根所述平衡杆分别贴合在水平尺的凹槽上下面中，且所述平衡杆一侧开设有齿条，所述齿条分别与齿轮的上下方向啮合；

[0007] 所述水平尺的凹槽内两端还设有滑轮，所述滑轮分别与对应方向的平衡杆贴合并将其压紧。

[0008] 进一步的，作为优选，所述齿轮靠近水平尺凹槽外的一侧固定有转轮，所述转轮通过皮带连接到平衡电机中进行传动连接。

[0009] 进一步的，作为优选，所述伸缩装置的最下端设有压力传感器。

[0010] 进一步的，作为优选，所述车架通过支撑连杆与履带连接，所述车架两侧的履带内分别设有两根一长两短的杆组成“Y”的型支撑连杆，且其交点处与车架可转动地连接且互相对称地分布；

[0011] 两根所述支撑连杆长杆末端分别连接有前轮和后轮，所述车架两侧的后轮通过后轮轴连接到一起，所述后轮轴能够通过固定在车架内的驱动电机驱动；

[0012] 所述车架上方还设有与履带贴合的张紧轮。

[0013] 进一步的，作为优选，所述车架同侧的两根支撑连杆上方的短杆间通过缓冲装置一连接，所述缓冲装置一为阻尼杆和弹簧的组合，其两端分别与支撑连杆铰接；

[0014] 所述所述车架同侧的两根所述支撑连杆下方的短杆上连接有压紧轮。

[0015] 进一步的，作为优选，所述前轮通过前轮连杆与支撑连杆的长杆末端连接，所述前轮连杆一端与支撑连杆铰接，另一端铰接到倾角连杆的中部，所述倾角连杆与地面有一定倾角，且其上端连接有前轮，下端连接有下支撑轮。

[0016] 进一步的，作为优选，所述车架两侧的前轮连杆与倾角连杆的铰接处通过连接轴连接到一起，所述连接轴中心铰接有调整连杆，所述调整连杆的杆体中开设有滑槽，所述滑槽内贯穿连接有固定轴，所述固定轴的两端分别固定到两侧的车架中；

[0017] 所述调整连杆的另一端铰接有缓冲装置二，所述缓冲装置二的另一端铰接到水平尺下方。

[0018] 进一步的，作为优选，所述水平尺中设有数据处理模块，所述水平传感器与压力传感器连接到数据处理模块中，并能够通过数据处理模块对伸缩装置进行反馈控制，其控制方式为：

[0019] 前后两根平衡杆对应的压力传感器的信号分别为信号A和信号B，所述压力传感器感应到无压力时为无信号，有压力时为有信号；

[0020] 坡度测定开始时，默认状态下，平衡杆伸长到最长状态，使伸缩装置到水平尺中心距离为L0，并且伸长伸缩装置使得信号A和信号B均为有信号，通过水平传感器进一步调整伸缩装置使水平传感器随着车架前移总是保持水平，同时数据处理模块记录下前后两个伸缩装置的伸长量LA和LB。

[0021] 进一步的，作为优选，当伸缩装置伸缩量到阈值时信号A或信号B无信号或水平传感器不水平时，通过数据处理模块控制驱动电机停转，并对平衡电机进行反馈控制，其控制方式为：

[0022] 平衡电机通过皮带传动驱动齿轮旋转使平衡杆缩短，直至水平传感器达到水平状态后驱动电机继续运转，同时数据处理模块记录下伸缩装置的伸长量LA和LB和平衡杆的缩短量L1。

[0023] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0024] 本发明中，将本发明放置在带测坡度地面，伸长伸缩装置使得信号A和信号B均为有信号，并通过水平传感器进一步调整伸缩装置使水平传感器随着车架前移总是保持水平，通过前后两个伸缩装置的伸长量之差和平衡杆的长度能够得出坡度值，并且能够随着车架的移动实时动态测定坡度的变化值。

[0025] 本发明中，当伸缩装置伸缩量到阈值时信号A或信号B无信号或水平传感器不水平时，通过数据处理模块控制驱动电机停转，平衡电机通过皮带传动驱动齿轮旋转使平衡杆缩短，直至水平传感器达到水平状态后驱动电机继续运转，在坡度较小时，平衡杆伸长到最长状态提高坡度测定的精度和效率，当坡度较大时，缩短平衡杆以补偿伸缩装置伸缩量不足。

[0026] 本发明中，当前轮上坡时，其与下支撑轮支撑起的履带的斜面推动前轮连杆向上旋转，带动调整连杆转动，使调整连杆远离前轮连杆的一端拉动缓冲装置二，使水平尺靠近前轮的一端下移，从而使靠近后轮的平衡杆上连接的的伸缩装置上升，防止前轮突然翘起时，靠近后轮的伸缩装置撞击地面，损伤其下的压力传感器。

附图说明

[0027] 图1为一种人工林集水区坡度测定设备的结构示意图；

[0028] 图2为一种人工林集水区坡度测定设备的水平尺结构示意图；

[0029] 图3为一种人工林集水区坡度测定设备的车架结构示意图；

[0030] 图4为一种人工林集水区坡度测定设备的缓冲装置二结构示意图；

[0031] 图中：1、车架；2、履带；3、水平尺；4、平衡杆；41、齿条；5、伸缩装置；6、压力传感器；7、张紧轮；8、转轮；81、皮带；82、齿轮；9、滑轮；10、支撑连杆；11、前轮；111、下支撑轮；12、后轮；13、压紧轮；14、缓冲装置一；15、前轮连杆；151、倾角连杆；16、驱动电机；17、后轮轴；19、平衡电机；20、连接轴；21、调整连杆；211、滑槽；212、固定轴；22、缓冲装置二。

具体实施方式

[0032] 请参阅图1，本发明实施例中，一种人工林集水区坡度测定设备，包括车架1，所述车架1两侧对称地设有两根履带2，其特征在于，所述车架1中心可转动地连接沿其长度方向分布的水平尺3的中心，所述水平尺3两端可伸缩地设有平衡杆4，所述平衡杆4末端固定有与其垂直且向下延伸的伸缩装置5。

[0033] 请参阅图2，本实施例中，所述水平尺3的一面开有凹槽，其内中心设有齿轮82，两根所述平衡杆4分别贴合在水平尺3的凹槽上下面中，且所述平衡杆4一侧开设有齿条41，所述齿条41分别与齿轮82的上下方向啮合；

[0034] 所述水平尺3的凹槽内两端还设有滑轮9，所述滑轮9分别与对应方向的平衡杆4贴合并将其压紧。

[0035] 本实施例中，所述齿轮82靠近水平尺3凹槽外的一侧固定有转轮8，所述转轮8通过皮带81连接到平衡电机19中进行传动连接；

[0036] 也就是说，通过平衡电机19能够驱动齿轮82旋转，从而使两根平衡杆4能够同步伸缩。

[0037] 本实施例中，所述伸缩装置5的最下端设有压力传感器6。

[0038] 本实施例中，所述车架1通过支撑连杆10与履带2连接，所述车架1两侧的履带2内分别设有两根一长两短的杆组成“Y”的型支撑连杆10，且其交点处与车架1可转动地连接且互相对称地分布；

[0039] 两根所述支撑连杆10长杆末端分别连接有前轮11和后轮12，所述车架1两侧的后轮12通过后轮轴17连接到一起，所述后轮轴17能够通过固定在车架1内的驱动电机16驱动；

[0040] 所述车架1上方还设有与履带2贴合的张紧轮7。

[0041] 本实施例中，所述车架1同侧的两根所述支撑连杆10上方的短杆间通过缓冲装置一14连接，所述缓冲装置一14为阻尼杆和弹簧的组合，其两端分别与支撑连杆10铰接；

[0042] 所述所述车架1同侧的两根所述支撑连杆10下方的短杆上连接有压紧轮13。

[0043] 本实施例中，所述前轮11通过前轮连杆15与支撑连杆10的长杆末端连接，所述前轮连杆15一端与支撑连杆10铰接，另一端铰接到倾角连杆151的中部，所述倾角连杆151与地面有一定倾角，且其上端连接有前轮11，下端连接有下支撑轮111，使前轮11与地面有一定距离，并且前轮11与下支撑轮111间的履带2形成一个斜面。

[0044] 请参阅图3和图4，本实施例中，所述车架1两侧的前轮连杆15与倾角连杆151的铰接处通过连接轴20连接到一起，所述连接轴20中心铰接有调整连杆21，所述调整连杆21的杆体中开设有滑槽211，所述滑槽211内贯穿连接有固定轴212，所述固定轴212的两端分别固定到两侧的车架1中；

[0045] 所述调整连杆21的另一端铰接有缓冲装置二22，所述缓冲装置二22的另一端铰接到水平尺3下方；

[0046] 也就是说，当前轮11上坡时，其与下支撑轮111支撑起的履带2的斜面推动前轮连杆15向上旋转，带动调整连杆21转动，使调整连杆21远离前轮连杆15的一端拉动缓冲装置二22，使水平尺3靠近前轮11的一端下移，从而使靠近后轮12的平衡杆4上连接的的伸缩装置5上升，防止前轮11突然翘起时，靠近后轮12的伸缩装置5撞击地面，损伤其下的压力传感器。

[0047] 本实施例中，所述水平尺3中设有数据处理模块，所述水平传感器与压力传感器6连接到数据处理模块中，并能够通过数据处理模块对伸缩装置5进行反馈控制，其控制方式为：

[0048] 前后两根平衡杆4对应的压力传感器6的信号分别为信号A和信号B，所述压力传感器6感应到无压力时为无信号，有压力时为有信号；

[0049] 坡度测定开始时，默认状态下，平衡杆4伸长到最长状态，使伸缩装置5到水平尺3中心距离为L0，并且伸长伸缩装置5使得信号A和信号B均为有信号，通过水平传感器进一步调整伸缩装置5使水平传感器随着车架1前移总是保持水平，同时数据处理模块记录下前后两个伸缩装置5的伸长量LA和LB。

[0050] 本实施例中，当伸缩装置5伸缩量到阈值时信号A或信号B无信号或水平传感器不水平时，通过数据处理模块控制驱动电机16停转，并对平衡电机19进行反馈控制，其控制方式为：

[0051] 平衡电机19通过皮带81传动驱动齿轮82旋转使平衡杆4缩短，直至水平传感器达到水平状态后驱动电机16继续运转，同时数据处理模块记录下伸缩装置5的伸长量LA和LB和平衡杆4的缩短量L1。

[0052] 具体实施时，将本发明放置在带测坡度地面，默认状态下，平衡杆4伸长到最长状态，使伸缩装置5到水平尺3中心距离为L0，并且伸长伸缩装置5使得信号A和信号B均为有信号，并通过水平传感器进一步调整伸缩装置5使水平传感器随着车架1前移总是保持水平，同时数据处理模块记录下前后两个伸缩装置5的伸长量LA和LB；

[0053] 当伸缩装置5伸缩量到阈值时信号A或信号B无信号或水平传感器不水平时，通过数据处理模块控制驱动电机16停转，平衡电机19通过皮带81传动驱动齿轮82旋转使平衡杆4缩短，直至水平传感器达到水平状态后驱动电机16继续运转，同时数据处理模块记录下伸缩装置5的伸长量LA和LB和平衡杆4的缩短量L1；

[0054] 数据处理模块输出坡度α为：$\tan\alpha = (LB-LA)/2(L0-L1)$。

[0055] 以上所述的，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

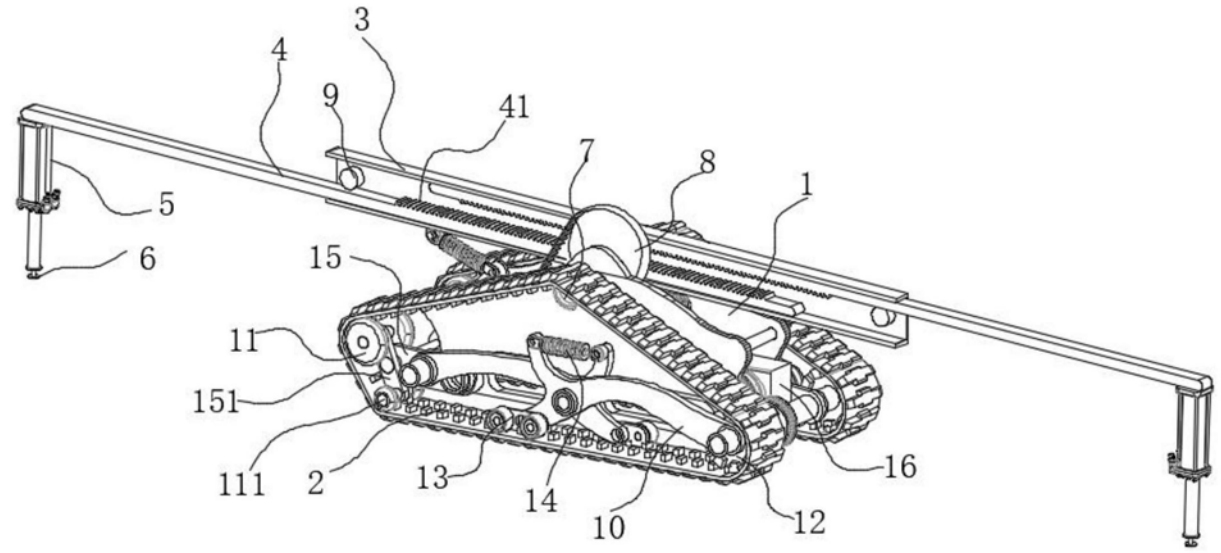


图1

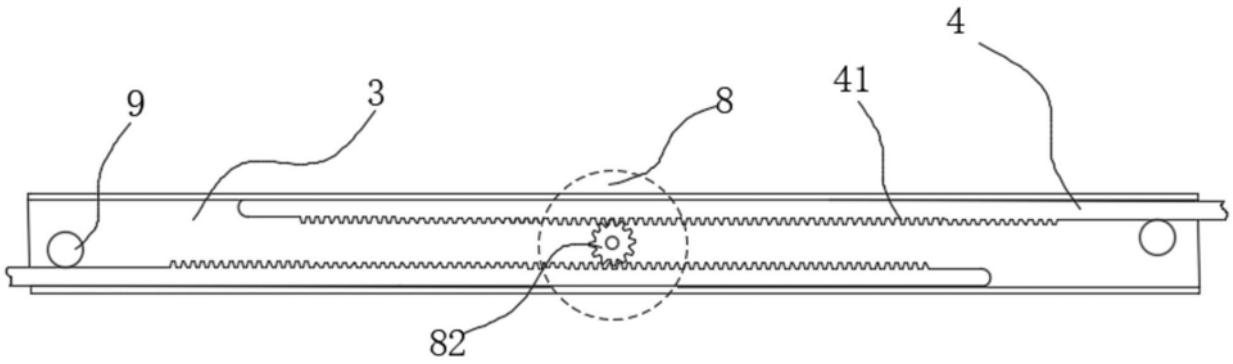


图2

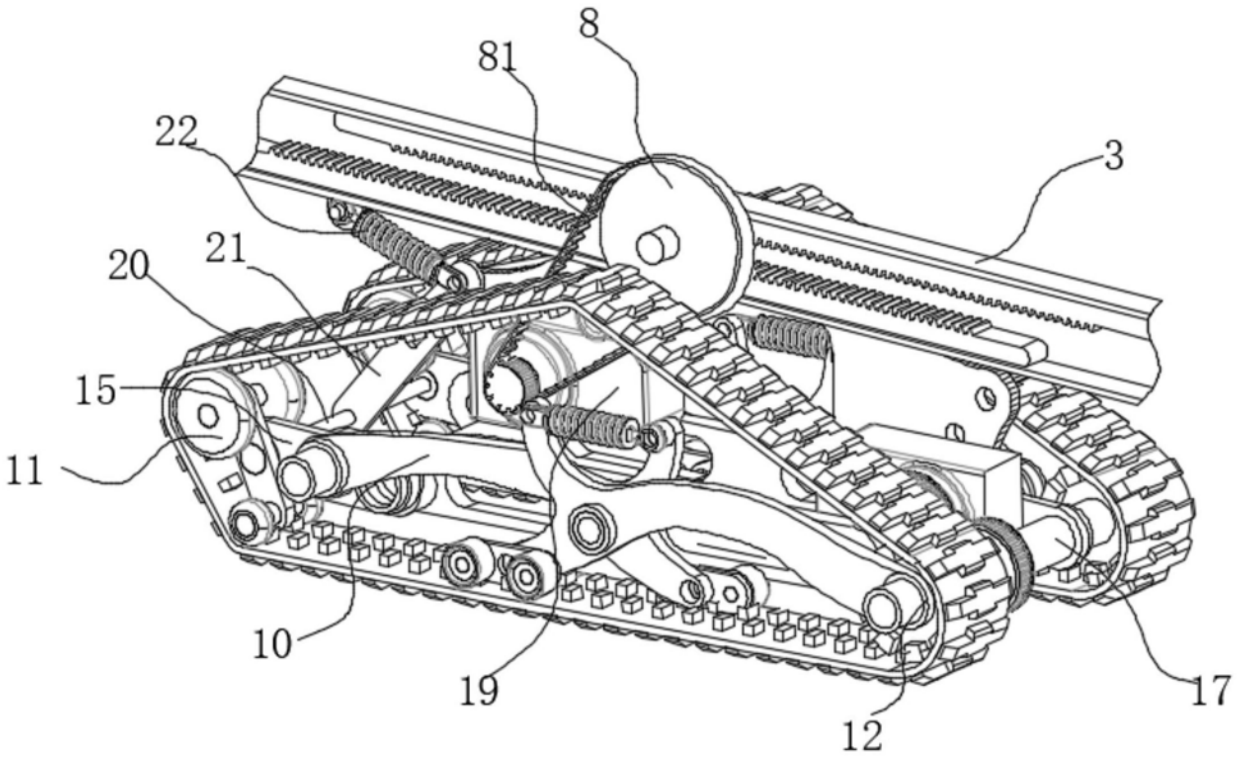


图3

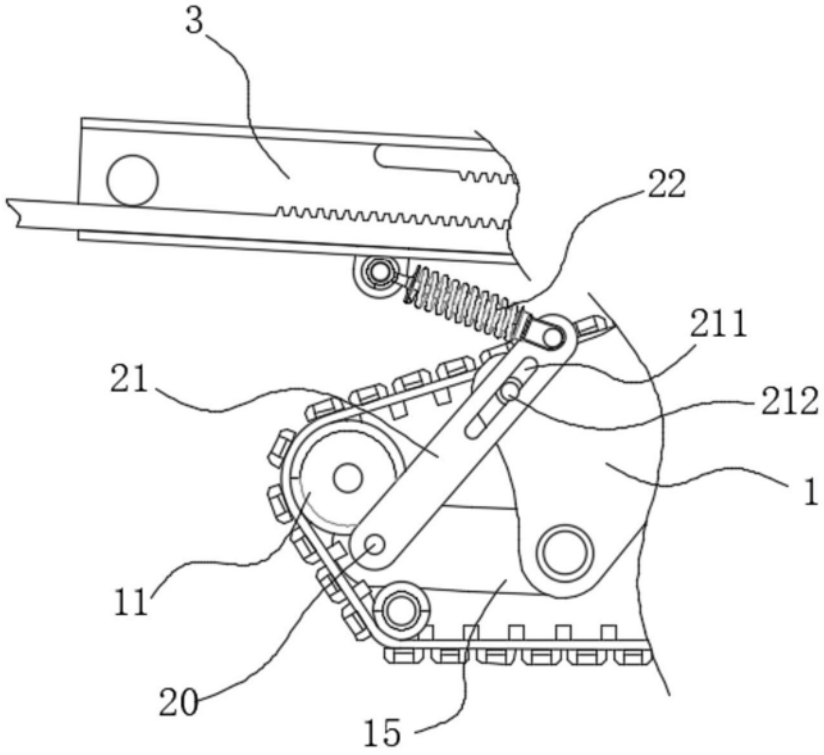


图4