(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104875811 B
(45)授权公告日 2018.03.23

(21)申请号 201510322022.4

(22)申请日 2015.06.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104875811 A

(43)申请公布日 2015.09.02

(73)专利权人 洛阳理工学院
地址 471000 河南省洛阳市高新技术产业开发区芳泽路

(72)发明人 孙泽宇 安俊超 党保华 杜志强 杨波 朱德荣

(74)专利代理机构 洛阳公信知识产权事务所(普通合伙) 41120
代理人 苗强

(51)Int.Cl.
B62D 57/028(2006.01)

(56)对比文件
CN 103112510 A,2013.05.22,说明书第[0020]-[0021],[0030]-[0037],附图1-5.
CN 203740002 U,2014.07.30,说明书第[0014]-[0017]段,附图1-11.

审查员 朱其霄

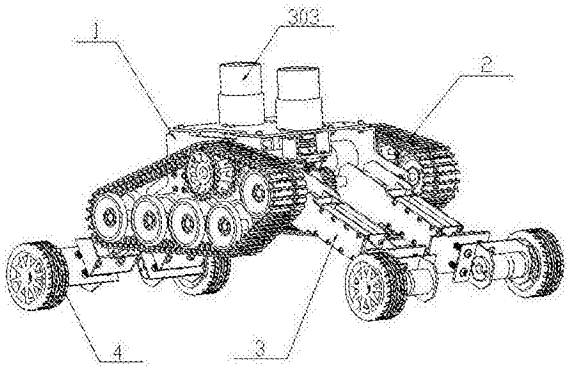
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种轮腿辅助式复合越障装置

(57)摘要

一种轮腿辅助式复合越障装置，该越障装置包括主体框架组件、外设的控制机构、通信适配装置以及与通信适配装置电连接的履带行走组件、伸缩腿组件和行走轮组件，控制机构通过通信适配装置调控履带行走组件、伸缩腿组件和行走轮组件，进而带动越障装置整体完成行进和越障作业；主体框架组件是各个组件的连接和整体的支撑部分；履带行走组件承担主要的平路行走任务以及与伸缩腿组件的配合越障；伸缩腿组件可上下摆动并伸缩，用于跨越高障碍或深沟槽时支撑、调整整机；行走轮组件是履带与地面接触不足时整体的移动装置。各部分灵活运转，恰当配合，共同作用实现轻松越障。



CN 104875811 B

1.一种轮腿辅助式复合越障装置，该越障装置包括主体框架组件(1)、外设的控制机构、通信适配装置以及与所述通信适配装置电连接的履带行走组件(2)，其特征在于：还设有伸缩腿组件(3)和行走轮组件(4)，控制机构通过通信适配装置调控履带行走组件(2)、伸缩腿组件(3)和行走轮组件(4)，进而带动越障装置整体完成行进和越障作业；

所述的主体框架组件(1)包括左右平行设置的两块侧板(101)和水平设置在两块侧板(101)顶端的一块顶板(102)，所述的履带行走组件(2)由用于带动越障装置整体进行行走的两个行走履带(201)组成，且两个行走履带(201)左右对称安装在主体框架组件(1)的两块侧板(101)上，所述的伸缩腿组件(3)由安装在主体框架组件(1)上的前后两组伸缩腿单元组成，每组伸缩腿单元包括一根设置在两块侧板(101)之间的转轴(301)和左右对称固定在转轴(301)上的两条可伸缩腿(302)以及驱动装置(303)，且每组伸缩腿单元均能够在驱动装置(303)的带动下实现可伸缩腿(302)的上下摆动和前后伸缩，所述的行走轮组件(4)包括四个分别设置在可伸缩腿(302)末端的行走轮(401)以及用于带动行走轮(401)转动的驱动电机(402)，所述的每个行走轮(401)均安装在其对应的驱动电机(402)的驱动轴上，且行走轮(401)设置在行走轮组件中的最左侧和最右侧，使位于同一组伸缩腿单元中的安装的两个行走轮(401)之间间距最大，所述驱动电机(402)固定在一个安装板(403)上，所述的安装板(403)与可伸缩腿(302)的末端之间安装有减震装置(404)；

所述的可伸缩腿(302)包括两个一端固定设置在转轴(301)上的大腿板(30201)、电机(30207)、丝杠(30202)、丝杠支架(30203)、安装在丝杠(30202)上的丝杠螺母(30204)和小腿板(30205)，所述的两个大腿板(30201)平行设置，两个大腿板(30201)的末端之间连接有一块大腿挡板(30206)，所述的丝杠支架(30203)设置在两个大腿板(30201)之间，丝杠支架(30203)的一侧设置有丝杠(30202)，另一侧安装有用于驱动丝杠(30202)转动的电机(30207)，所述小腿板(30205)的一端固定连接在丝杠螺母(30204)上，另一端穿过大腿挡板(30206)用于固定行走轮(401)，所述大腿板(30201)的内侧还设置有供小腿板(30205)在其长度方向上来回运动的轨道(30208)，所述的丝杠螺母(30204)能够在电机(30207)驱动丝杠(30202)转动的条件下，带动小腿板(30205)实现在大腿板(30201)轨道(30208)上的伸缩滑动，所述伸缩腿组件(3)中的每个转轴(301)上均固定设置有一个涡轮(304)，该涡轮(304)的一侧设置有一个与其配套的蜗杆(305)，所述伸缩腿组件(3)中的驱动装置(303)通过驱动涡轮(304)蜗杆(305)相互作用，带动可伸缩腿(302)实现上下摆动。

2.根据权利要求1所述的一种轮腿辅助式复合越障装置，其特征是：所述主体框架组件(1)的两块侧板(101)之间还设置有多根用于加固的支撑杆(103)。

3.根据权利要求1所述的一种轮腿辅助式复合越障装置，其特征是：所述的减震装置(404)由连接在安装板(403)与可伸缩腿(302)末端之间的长螺栓和套设在长螺栓上的弹簧组成。

4.根据权利要求1所述的一种轮腿辅助式复合越障装置，其特征是：所述主体框架组件(1)的顶端还设置有摄像头和传感器。

一种轮腿辅助式复合越障装置

技术领域

[0001] 本发明涉及越障机器人设备技术领域，具体的说是一种带腿轮辅助的复合式越障装置。

背景技术

[0002] 近年来频频发生的地震、火灾、瓦斯爆炸、矿井坍塌等灾害给我们带来了巨大的损失。灾后救援耗时又费力，且施救人员的安全受到二次灾害的威胁。由于灾后搜救环境的复杂性和危险性，现有的搜救设施往往在攀爬、越障等方面存在动作困难、能力有限、适用范围局限等问题，造成搜救效率较低，救援工作进展困难。因此，设计一种可遥控、越障能力突出、灵活性较好的搜救机器人设备实为重要。

发明内容

[0003] 为了克服上述技术问题，本发明提供了一种轮腿辅助式复合越障装置，其具有优异的越障灵活性和环境适应能力，从而大大提高了搜救效率，减少了损失。

[0004] 本发明为解决上述技术问题，所提供的技术方案是：一种轮腿辅助式复合越障装置，该越障装置包括主体框架组件、外设的控制机构、通信适配装置以及与所述通信适配装置电连接的履带行走组件、伸缩腿组件和行走轮组件，所述的控制机构通过通信适配装置调控履带行走组件、伸缩腿组件和行走轮组件，进而带动越障装置整体完成行进和越障作业；

[0005] 所述的主体框架组件包括左右平行设置的两块侧板和水平设置在两块侧板顶端的一块顶板，所述的履带行走组件由用于带动越障装置整体进行行走的两个行走履带组成，且两个行走履带左右对称安装在主体框架组件的两块侧板上，所述的伸缩腿组件由安装在主体框架组件上的前后两组伸缩腿单元组成，每组伸缩腿单元包括一根设置在两块侧板之间的转轴和左右对称固定在转轴上的两条可伸缩腿，且每组伸缩腿单元均能够在其内部设置的驱动装置的带动下实现可伸缩腿的上下摆动和前后伸缩，所述的行走轮组件包括四个分别设置在可伸缩腿末端的行走轮，且行走轮的内部也设置有用于带动其行进的驱动电机。

[0006] 所述主体框架组件的两块侧板之间还设置有多根用于加固的支撑杆。

[0007] 所述伸缩腿组件中的每个转轴上均固定设置有一个涡轮，该涡轮的一侧设置有一个与其配套的蜗杆，所述伸缩腿组件中的驱动装置通过驱动涡轮蜗杆相互作用，带动可伸缩腿实现上下摆动。

[0008] 所述的可伸缩腿包括两个一端固定设置在转轴上的大腿板、电机、丝杠、丝杠支架、安装在丝杠上的丝杠螺母和小腿板，所述的两个大腿板平行设置，两个大腿板的末端之间连接有一块大腿挡板，所述的丝杠支架设置在两个大腿板之间，丝杠支架的一侧设置有丝杠，另一侧安装有用于驱动丝杠转动的电机，所述小腿板的一端固定连接在丝杠螺母上，另一端穿过大腿挡板用于固定行走轮，所述大腿板的内侧还设置有供小腿板在其长度方向

上来回运动的轨道，所述的丝杠螺母能够在电机驱动丝杠转动的条件下，带动小腿板实现在大腿板轨道上的伸缩滑动。

[0009] 所述的每个行走轮均安装在其对应的驱动电机的驱动轴上，该驱动电机固定在一个安装板上，所述的安装板与可伸缩腿的末端之间安装有减震装置。

[0010] 所述的减震装置为弹簧。

[0011] 所述主体框架组件的顶端还设置有摄像头和传感器。

[0012] 本发明的有益效果：

[0013] 1、本发明主体框架组件中的三块板材均采用铝合金材料，且三块板材呈n字形排布，铝合金材料在提供足够刚度的同时大大减轻了整体的重量；板材n字形排布便于履带行走组件的安装和维修；支撑杆将两侧板牢牢连接，避免了框架中两侧板向内侧或外侧松动，增强了装置整体的牢固和安全性。

[0014] 2、本发明采用行走履带作为装置的行进组件，避免了单一轮式结构适应性差，行走颠簸的缺点，使装置整体可适应多种路况，且行走更平稳。装置中伸缩腿组件的伸缩功能大大增加了装置在跨越障碍物时的可跨越高度，增强了装置的可调灵活性，便于越障时的调整姿态，以更好地适应路况。

[0015] 3、本发明的行走轮组件实现了越障抬起时整体前进后退的自如移动，避免了履带被抬离地面后或与地面接触不足时整体无法移动的现象，行走轮组件与可伸缩腿连接处设置的减震装置使装置整体行走更加平稳、安全。

附图说明

[0016] 图1为本发明的总体结构示意图；

[0017] 图2为本发明的各组件安装结构示意图；

[0018] 图3为本发明的主体框架组件的结构示意图；

[0019] 图4为本发明的伸缩腿单元的结构示意图；

[0020] 图5为本发明的可伸缩腿的结构示意图；

[0021] 图6为本发明的行走轮的结构示意图；

[0022] 附图标记：1、主体框架组件，101、侧板，102、顶板，103、支撑杆，2、履带行走组件，201、行走履带，3、伸缩腿组件，301、转轴，302、可伸缩腿，30201、大腿板，30202、丝杠，30203、丝杠支架，30204、丝杠螺母，30205、小腿板，30206、大腿挡板，30207、电机，30208、轨道，303、驱动装置，304、蜗轮，305、蜗杆，4、行走轮组件，401、行走轮，402、驱动电机，403、安装板，404、减震装置。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步详细的说明：

[0024] 一种轮腿辅助式复合越障装置，装置整体包括主体框架组件1、履带行走组件2、伸缩腿组件3和行走轮组件4，主体框架组件1由三块板材及连接件组成，左右两块侧板101用于安装履带行走组件，顶板102将两侧板101连接起来同时可用于搭载其他装置如摄像头、传感器等；左右两个行走履带201平行放置，均与地面接触，可以分别控制其正反转，用于实现整装置的行走、转弯及辅助越障；伸缩腿组件3通过转轴301连接在主体框架前后两边，即

前伸缩退组件和后伸缩腿组件，每边各包含两条可伸缩腿302，其驱动装置303通过蜗轮304蜗杆305将动力传至转轴301，使可伸缩腿302实现上下摆动，其伸缩功能由丝杠30202传动实现；行走轮组件4安装于每条可伸缩腿302的末端，随可伸缩腿302的摆动、伸缩而移动，行走轮组件4装有单独的驱动电机402，能够单独驱动。带轮腿复合越障装置上的履带行走组件2用于行走无较高障碍物和无较宽深沟的地面；若翻越高于履带导轮中心的障碍物则需将整体抬高并调整履带角度使履带可充分接触、适应障碍物上表面，用以提供足够的抓地能力，履带行走组件2需转动履带将整体往前移动至整装置重心位于障碍物正上方并保证不会滑落，之后伸缩腿组件3缓慢抬起、伸缩，履带继续前行；下障碍物时将后腿下放至行走轮401接地，前腿下放、伸长，使行走轮401接触地面，行至履带即将离开障碍物时后腿抬起、前腿下放将履带后半组件着地，之后履带和行走轮401行走，整体驶离障碍物后，前腿抬起，履带完全着地，至此完成越障任务。

[0025] 本装置采用履带、伸缩腿、轮子相互配合跨越较大障碍物的思想。以履带驱动为主要行走形式，以伸缩腿结构摆动或伸缩以及轮子驱动进行辅助越障。前、后腿摆动可分别将整体前、后半组件抬高或放低，其伸缩可调整腿部长度，适应具体环境。行走轮组件可将整体前后移动，调整位置。装置的履带组件、伸缩腿组件、行走轮组件分别配有驱动电机，可单独作用也可同时作业。越障过程需根据障碍物实际情况恰当运转各个机构，相互配合越过障碍。特别适合在一些危险性较大的灾难中，用于提高救援的效率和减少施救人员的伤亡。

[0026] 本发明的履带行走组件中的导轮距离地面有一定高度，履带接地长度稍长，起到充分与地面接触增加整体稳定性的作用。伸缩腿组件由蜗轮蜗杆将驱动电机的动力经转轴传送至伸缩腿，通过控制电机的正反转实现腿部的上摆和下放；伸缩腿伸缩是通过丝杠传动将动力传至与丝杠配合的可伸缩部位，实现腿部的伸缩功能。行走轮组件安装有独立的驱动电机，能够单独转动；配备减震系统，具有一定减震能力；轮子材质选用软橡胶，增大轮子与地面的摩擦力。

[0027] 本发明在行走或越障过程中：为实现越障过程中各个运动件动作连贯、配合协调，可使用摇杆式遥控器作为外设的控制机构对其进行控制，双手可同时操控以及时改变装置状态适应不同状况。

[0028] 为增加装置的野外工作能力，主体框架顶板上方留有拓展空间，可搭载摄像头、传感器等，丰富装置的“视觉”和“感觉”。

[0029] 为减少能量损耗，采用材质较轻的铝合金材料作主体框架，以橡胶材质作履带，减小自身重量，有效减少了装置克服自身重力做功消耗的能量。

[0030] 为防止装置被抬高后因重心升高而不稳，行走轮组件将橡胶轮放置于该组件的最左侧或最右侧，增加了两轮之间的轴向间距，使整体被伸缩腿抬高以后在一定范围内仍可以保持较好的稳定性。

[0031] 为防止装置在较光滑的倾斜地面行走时由于履带摩擦力不够而下滑，操作时将前后腿下放至橡胶轮与地面接触，同时根据情况将橡胶轮沿着履带转动方向或相反方向转动，用以增大整体与地面的摩擦力。

[0032] 为保证能够顺利越过障碍物，可根据障碍物实际情况调整前后腿的摆动角度、伸缩长度以及各履带、橡胶轮的转动方向，装置的各个可动构件均可单独控制，能够灵活运动。

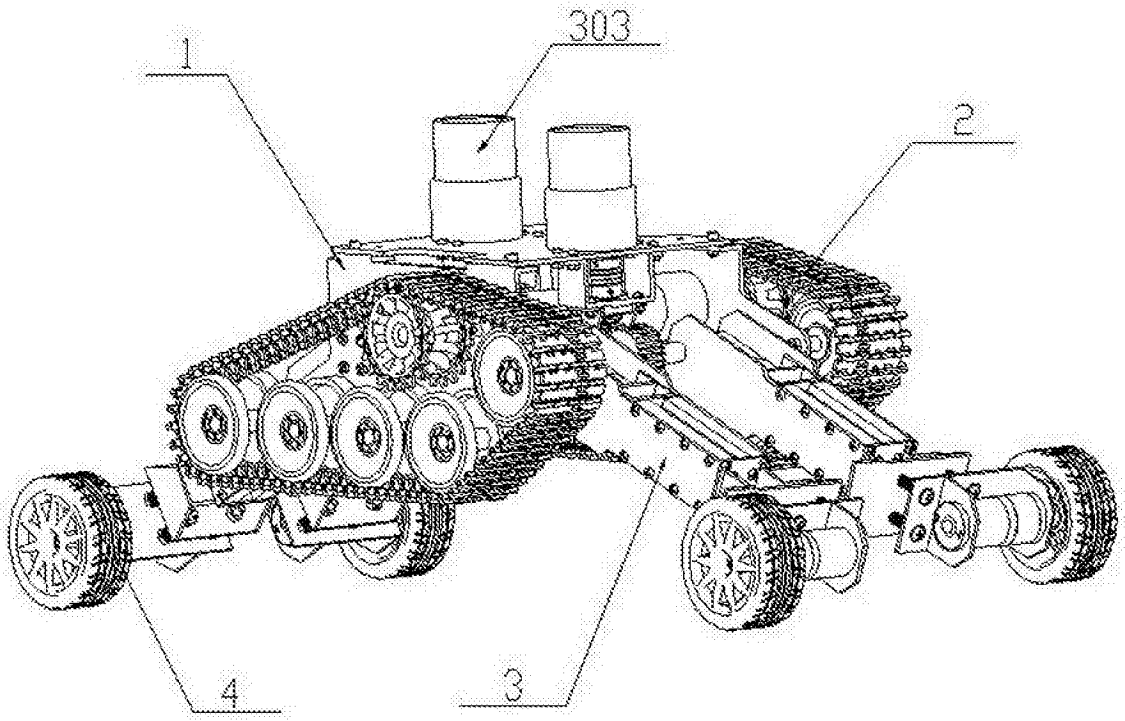


图1

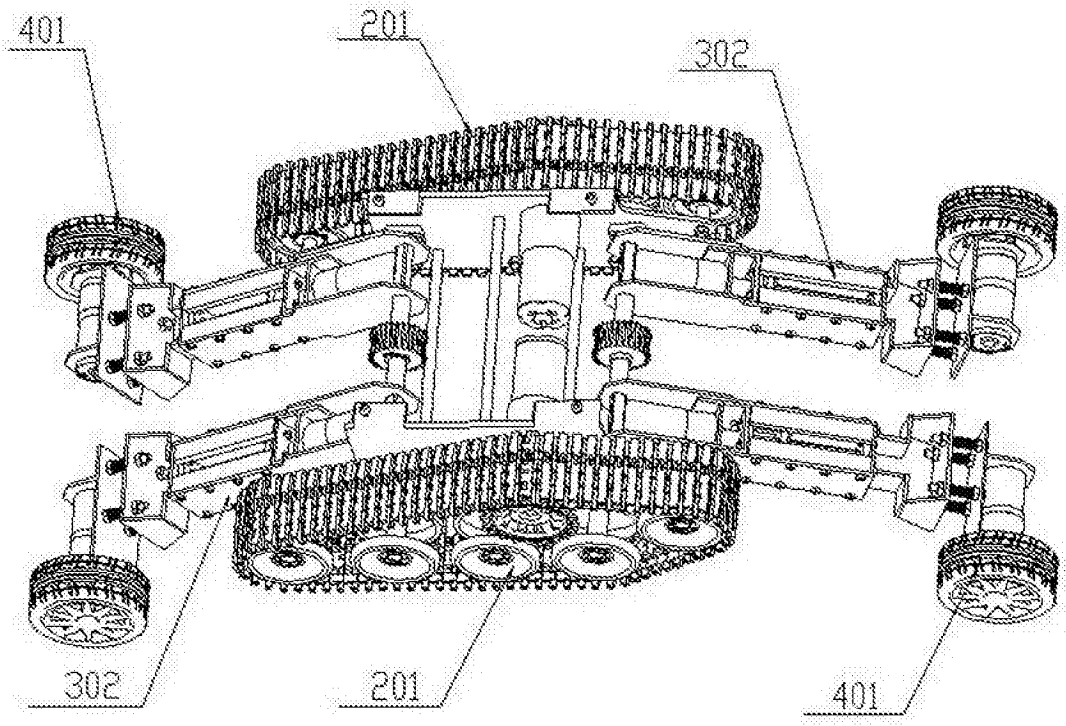


图2

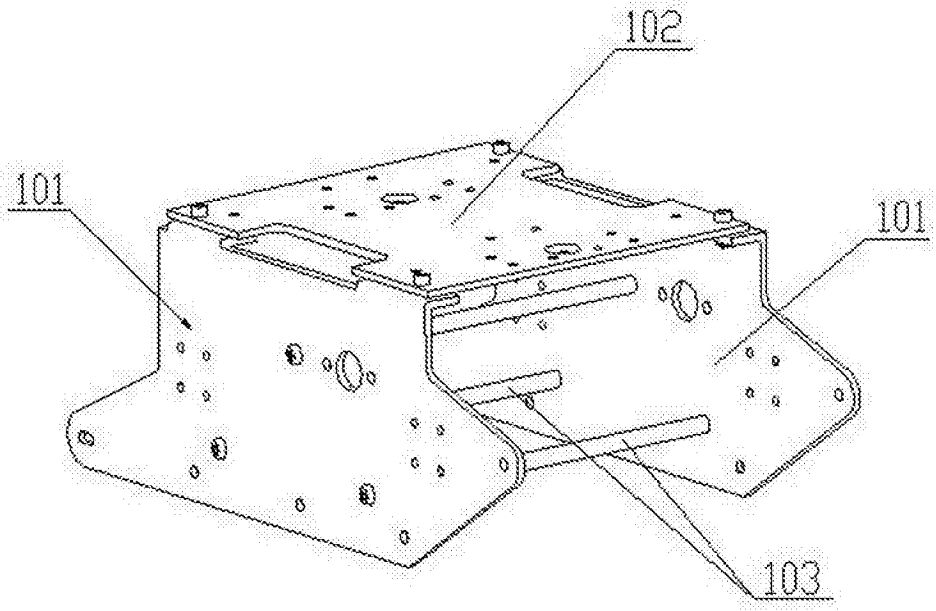


图3

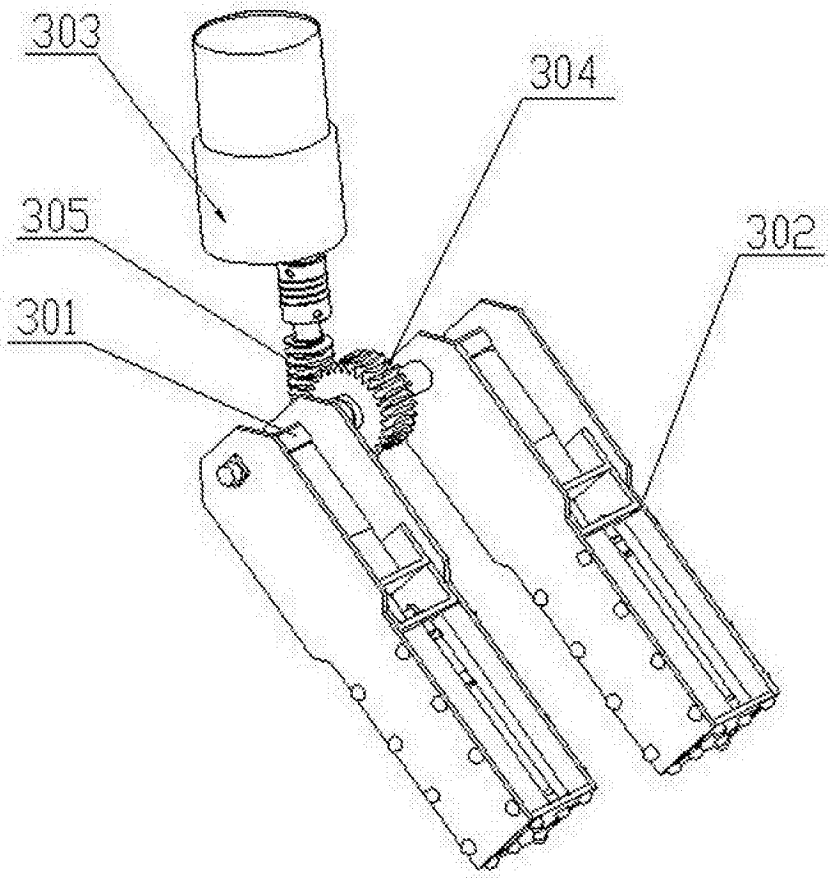


图4

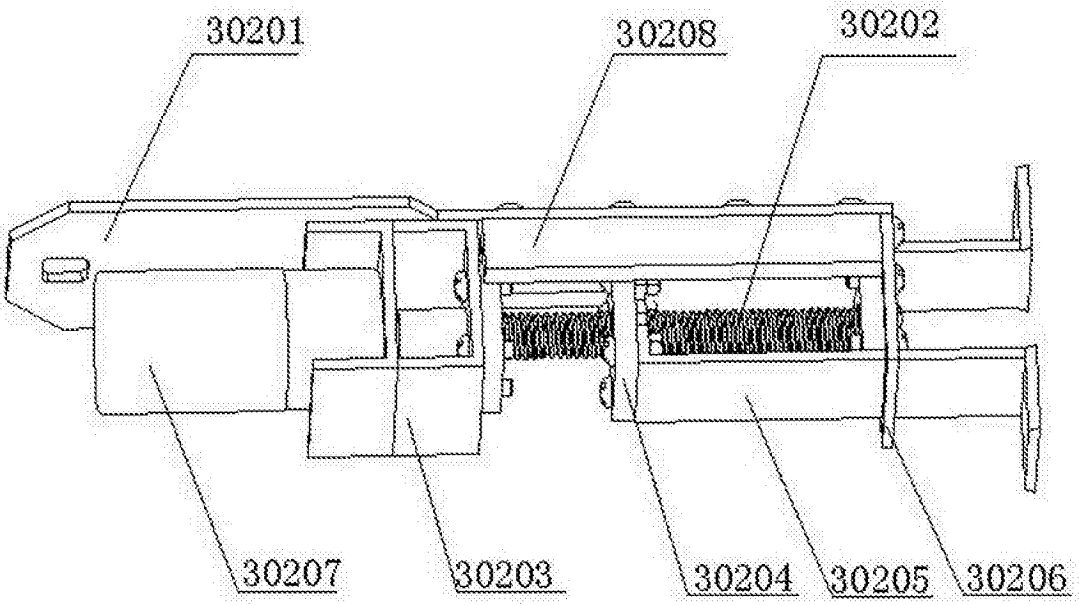

30201
30208
30202
30207
30203
30204
30205
30206

图5

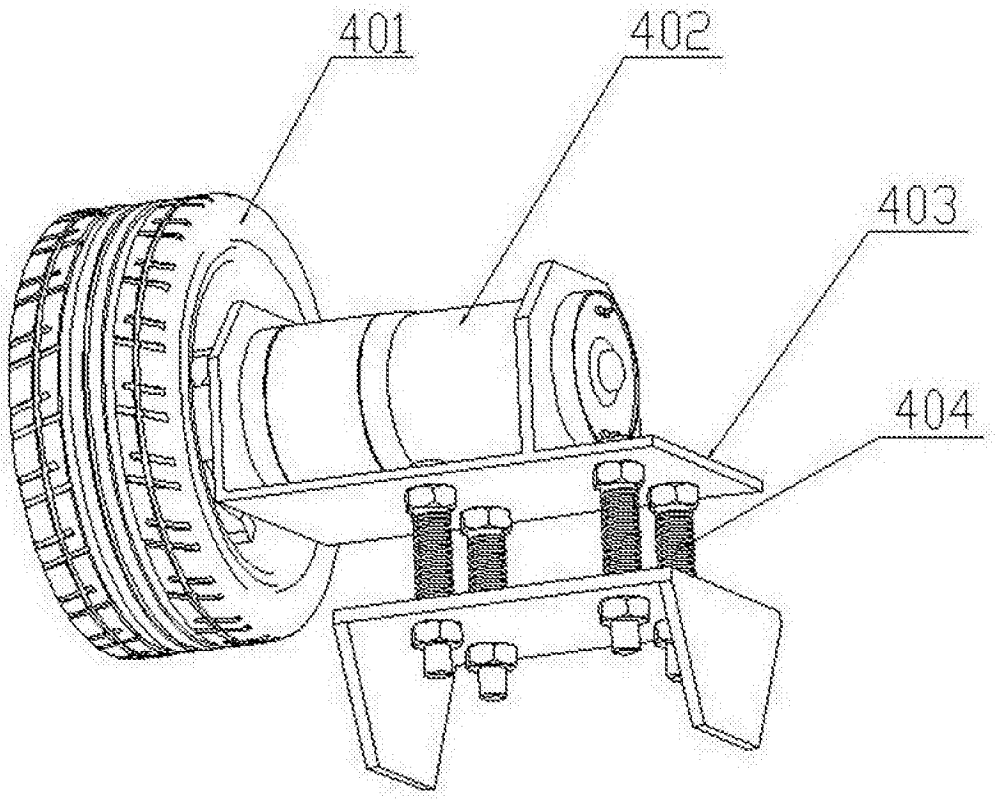

401
402
403
404

图6