



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103264382 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 28

(21) 申请号 201310162388. 0

B25J 18/00(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 05. 02

(71) 申请人 浙江理工大学

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区 2 号大街 5 号

(72) 发明人 胡明 孙宝龙 陈文华 袁伟东
黄丹敏 钱萍 冯军 章斌 潘骏
撒亚頔

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司 33200

代理人 杜军

(51) Int. Cl.

B25J 5/00(2006. 01)

B25J 9/08(2006. 01)

B25J 15/08(2006. 01)

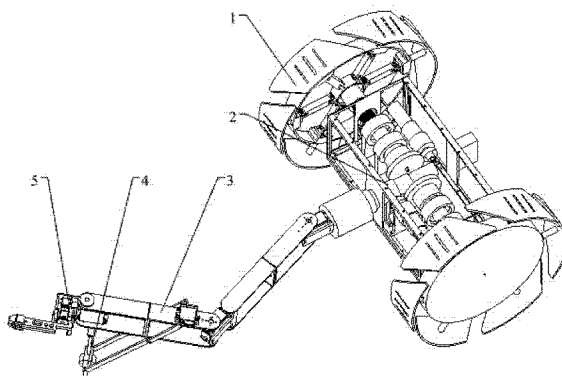
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种具有径向伸缩车轮的轮臂混合式越障机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种具有径向伸缩车轮的轮臂混合式越障机器人,现有移动机器人存在在复杂环境中运动和作业能力不足的问题,本发明一种具有径向伸缩车轮的轮臂混合式越障机器人由驱动轮、车体、机械臂、辅助轮、机械手五部分组成。两个驱动轮对称设置在车体左右两侧,并与车体连接构成转动副,机械臂与车体前端铰接,辅助轮安装在机械臂的小臂上,机械手与机械臂腕关节末端固接。本发明具备重量轻、功耗小、运动灵活的特点,具有独立探测和作业能力,可以通过其自身的轮臂姿态变换和车轮径向尺寸调节来适应地形。



1. 一种具有径向伸缩车轮的轮臂混合式越障机器人,由驱动轮、车体、机械臂、辅助轮、机械手组成,其特征在于:所述两个驱动轮对称设置在车体左右两侧,并与车体连接构成转动副,所述机械臂与车体前端铰接,辅助轮安装在机械臂的小臂上,所述机械手通过连接板与机械臂的腕关节舵机固接。

根据权利要求1所述的一种具有径向伸缩车轮的轮臂混合式越障机器人,其特征在于:所述驱动轮包括外轴、内轴、离合器、轴承座、螺母、导向杆、内轮缘、轮辐推杆、轮辐推座、轮缘斜块、直线轴承、轮辐杆;

所述内轴通过支撑轴承安装于外轴内部,并与其连接构成转动副;外轴的轴端与离合器一端固接;内轴的一端与离合器另一端固接,内轴的另一端与内轮缘固接;螺母与外轴通过传动螺纹连接,导向杆固接在螺母下端,轮辐推座通过轴承与螺母铰接;六根轮辐推杆沿周向均布在轮辐推座与轮辐杆之间,且每一根轮辐推杆的两端分别与轮辐推座和轮辐杆的轴端铰接;轮辐杆另一轴端与轮缘斜块固接,并通过直线轴承与内轮缘构成滑动副。

2. 根据权利要求1所述的一种具有径向伸缩车轮的轮臂混合式越障机器人,其特征在于:所述车体包括底板、前板、侧板、导轨、后板;所述前板、两块侧板、后板都垂直固装在底板上,导轨固定安装在底板沿长度方向的中心线上。

3. 根据权利要求1所述的一种具有径向伸缩车轮的轮臂混合式越障机器人,其特征在于:所述机械臂包括电机、臂座、转动架、肩关节舵机、大臂、肘关节舵机、小臂和腕关节舵机;电机固装在臂座上;转动架通过轴承与臂座连接构成转动副,并与电机输出轴固接;肩关节舵机固接在转动架上,大臂的一端与肩关节舵机的输出轴固接,其另一端与肘关节舵机固接;肘关节舵机输出轴与小臂一端固接,小臂的另一端与腕关节舵机输出轴固接。

4. 根据权利要求1所述的一种具有径向伸缩车轮的轮臂混合式越障机器人,其特征在于:所述辅助轮包括连接杆、车轮、轮座、长摆臂、辅助轮舵机、辅助轮舵机架和短摆臂;

所述轮座固装在小臂末端,连接杆一端与轮座连接构成转动副,另一端与车轮连接构成转动副;长摆臂两端分别与连接杆和短摆臂连接构成转动副,短摆臂与固装在小臂上的辅助轮舵机输出轴固接,所述的辅助轮舵机通过辅助轮舵机架固装在小臂上。

5. 根据权利要求1所述的一种具有径向伸缩车轮的轮臂混合式越障机器人,其特征在于:所述机械手包括夹持齿轮、安装架、连接板、夹持舵机、导向槽、长夹持臂和短夹持臂;

所述连接板与安装架固接,夹持舵机通过螺钉固装在安装架内;夹持齿轮固装在夹持舵机输出轴上,导向槽与安装架固接、长夹持臂和短夹持臂末端的齿条与导向槽连接构成滑动副,并与夹持齿轮啮合。

一种具有径向伸缩车轮的轮臂混合式越障机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及一种轮臂混合式越障机器人,尤其涉及一种具有径向伸缩车轮的轮臂混合式越障机器人。

背景技术

[0002] 星球探测、军事侦察和抢险搜救等领域的兴起,推动了移动越障机器人技术的发展。移动越障机器人作为承载科学仪器的工作平台,其运动性能对探测任务的完成效果有直接影响。移动越障机器人运行环境大多为复杂的、非结构化地形,要求其具有较强的地形适应性和灵活的转向功能。目前移动越障机器人对于多变的复杂地形适应能力相对较差,且多不具备独立作业能力。结合移动越障机器人的任务需求,设计一种具有径向伸缩车轮的轮臂混合式越障机器人,可自主适应复杂地形环境,并独立完成探测任务和实现一定的作业功能。

发明内容

[0003] 本发明针对现有技术的不足,提出了一种具有径向伸缩车轮的轮臂混合式越障机器人。

[0004] 本发明采用的技术方案如下:

一种具有径向伸缩车轮的轮臂混合式越障机器人由驱动轮、车体、机械臂、辅助轮、机械手组成。所述两个驱动轮对称设置在车体左右两侧,并与车体连接构成转动副,所述机械臂与车体前端铰接,辅助轮安装在机械臂的小臂上,所述机械手通过连接板与机械臂的腕关节舵机固接。

[0005] 所述驱动轮包括外轴、内轴、离合器、轴承座、螺母、导向杆、内轮缘、轮辐推杆、轮辐推座、轮缘斜块、直线轴承、轮辐杆。

[0006] 所述内轴通过支撑轴承安装于外轴内部,并与其连接构成转动副;外轴的轴端与离合器一端固接;内轴的一端与离合器另一端固接,内轴的另一端与内轮缘固接;螺母与外轴通过传动螺纹连接,导向杆固接在螺母下端,轮辐推座通过轴承与螺母铰接;六根轮辐推杆沿周向均布在轮辐推座与轮辐杆之间,且每一根轮辐推杆的两端分别与轮辐推座和轮辐杆的轴端铰接;轮辐杆另一轴端与轮缘斜块固接,并通过直线轴承与内轮缘构成滑动副。

[0007] 所述车体包括底板、前板、侧板、导轨、后板。所述前板、两块侧板、后板都垂直固装在底板上,导轨固定安装在底板沿长度方向的中心线上。

[0008] 所述机械臂包括电机、臂座、转动架、肩关节舵机、大臂、肘关节舵机、小臂和腕关节舵机。电机固装在臂座上;转动架通过轴承与臂座连接构成转动副,并与电机输出轴固接;肩关节舵机固接在转动架上,大臂的一端与肩关节舵机的输出轴固接,其另一端与肘关节舵机固接;肘关节舵机输出轴与小臂一端固接,小臂的另一端与腕关节舵机输出轴固接。

[0009] 所述辅助轮包括连接杆、车轮、轮座、长摆臂、辅助轮舵机、辅助轮舵机架和短摆臂。

[0010] 所述轮座固装在小臂末端,连接杆一端与轮座连接构成转动副,另一端与车轮连接构成转动副;长摆臂两端分别与连接杆和短摆臂连接构成转动副,短摆臂与固装在小臂上的辅助轮舵机输出轴固接,所述的辅助轮舵机通过辅助轮舵机架固装在小臂上。

[0011] 所述机械手包括夹持齿轮、安装架、连接板、夹持舵机、导向槽、长夹持臂和短夹持臂。

[0012] 所述连接板与安装架固接,夹持舵机通过螺钉固装在安装架内;夹持齿轮固装在夹持舵机输出轴上,导向槽与安装架固接、长夹持臂和短夹持臂末端的齿条与导向槽连接构成滑动副,并与夹持齿轮啮合。

[0013] 本发明的有益效果是:1、本发明具有两种工作模式,即运动模式和作业模式。运动模式下,机器人可以搭载有效载荷实现复杂地形条件下的运动;作业模式下,机器人具有稳定的作业平台,能独立驱动机械臂执行特定作业任务;机器人可以通过机械臂肩关节转动实现运动模式和作业模式的自主转换;2、轮臂混合式越障机器人的驱动轮可以实现车轮径向尺寸的连续调节,且具有较大的折展比;3、驱动轮的折叠展开、驱动行驶仅采用一个动力源(电机),结构紧凑,驱动效率高,且充分利用了轮体的空间;4、车轮锁定机构可靠,能确保车轮多次折展锁解的冗余可靠度;5、车轮轮缘斜块保证了车轮与地面的连续接触,可有效减少移动机器人的车体振动,同时轮缘缝隙有效增加了轮地的附着系数,增强其越障性能。6、辅助轮具有收放功能,可以提高机器人的越障能力及机械臂的运动灵活性;7、本发明中机械臂各关节均使用舵机驱动,定位准确、精度高、质量小、动作快,具有较好的灵活性和适应性,工作空间大。8、本发明中机械手通过齿轮齿条机构实现夹持臂的平移夹持运动,其结构简单、动作可靠,安装方便。9、应用广泛,除可在星球探测车、军事侦察和灾场搜救等领域使用外,还可作为其它复杂地形状况用移动探测载体。

附图说明

[0014] 图1为本发明的机构运动简图;

图2为轮本发明的结构示意图;

图3为本发明的驱动轮结构示意图;

图4为本发明的车体结构示意图;

图5为本发明的机械臂结构示意图;

图6本发明的末端机械手结构示意图。

[0015] 图1-6中:1、驱动轮;2、车体;3、机械臂;4、辅助轮;5、机械手;1-1、外轴;1-2、内轴;1-3、离合器;1-4、轴承座;1-5、螺母;1-6、导向杆;1-7、内轮缘;1-8、轮辐推杆;1-9、轮辐推座;1-10、轮缘斜块;1-11、直线轴承;1-12轮辐杆;2-1、底板;2-2、前板;2-3、侧板;2-4、导轨;2-5、后板;3-1、电机;3-2、臂座;3-3、转动架;3-4、肩关节舵机;3-5、大臂;3-6、肘关节舵机;3-7、小臂;3-8、腕关节舵机;4-1、连接杆;4-2、车轮;4-3、轮座;4-4、长摆臂;4-5、辅助轮舵机;4-6、辅助轮舵机架;4-7、短摆臂;5-1、齿轮;5-2、安装架;5-3、连接板;5-4、夹持舵机;5-5、导向槽;5-6、长夹持臂;5-7、短夹持臂。

具体实施方式

[0016] 下面结合本专利的附图,对本专利的具体实施方式进行了描述。

[0017] 如图 1、图 2 所示,一种具有径向伸缩车轮的轮臂混合式越障机器人由驱动轮 1、车体 2、机械臂 3、辅助轮 4、机械手 5 组成。所述两个驱动轮 1 对称设置在车体 2 左右两侧,并与车体 2 连接构成转动副,所述机械臂 3 与车体 2 前端铰接,辅助轮 4 安装在机械臂 3 的小臂 3-7 上,所述机械手 5 通过连接板 5-3 与机械臂 3 的腕关节舵机 3-8 固接。

[0018] 如图 3 所示,所述驱动轮 1 包括外轴 1-1、内轴 1-2、离合器 1-3、轴承座 1-4、螺母 1-5、导向杆 1-6、内轮缘 1-7、轮辐推杆 1-8、轮辐推座 1-9、轮缘斜块 1-10、直线轴承 1-11、轮辐杆 1-12。

[0019] 所述内轴 1-2 通过支撑轴承安装于外轴 1-1 内部,并与其连接构成转动副;外轴 1-1 的轴端与离合器 1-3 一端固接;内轴 1-2 的一端与离合器 1-3 另一端固接,内轴 1-2 的另一端与内轮缘 1-7 固接;螺母 1-5 与外轴 1-1 通过传动螺纹连接,导向杆 1-6 固接在螺母 1-5 下端,轮辐推座 1-9 通过轴承与螺母 1-5 铰接;六根轮辐推杆 1-8 沿周向均布在轮辐推座 1-9 与轮辐杆 1-12 之间,且每一根轮辐推杆 1-8 的两端分别与轮辐推座 1-9 和轮辐杆 1-12 的轴端铰接;轮辐杆 1-12 另一轴端与轮缘斜块 1-10 固接,并通过直线轴承 1-11 与内轮缘 1-7 构成滑动副。

[0020] 如图 4 所示,所述车体 2 包括底板 2-1、前板 2-2、侧板 2-3、导轨 2-4、后板 2-5。所述前板 2-2、两块侧板 2-3、后板 2-5 都垂直固装在底板 2-1 上,导轨 2-4 固定安装在底板 2-1 沿长度方向的中心线上。

[0021] 如图 5 所示,所述机械臂 3 包括电机 3-1、臂座 3-2、转动架 3-3、肩关节舵机 3-4、大臂 3-5、肘关节舵机 3-6、小臂 3-7 和腕关节舵机 3-8。电机 3-1 固装在臂座 3-2 上;转动架 3-3 通过轴承与臂座 3-2 连接构成转动副,并与电机 3-1 输出轴固接;肩关节舵机 3-4 固接在转动架 3-3 上,大臂 3-5 的一端与肩关节舵机 3-4 的输出轴固接,其另一端与肘关节舵机 3-6 固接;肘关节舵机 3-6 输出轴与小臂 3-7 一端固接,小臂 3-7 的另一端与腕关节舵机 3-8 输出轴固接。

[0022] 所述辅助轮 4 包括连接杆 4-1、车轮 4-2、轮座 4-3、长摆臂 4-4、辅助轮舵机 4-5、辅助轮舵机架 4-6 和短摆臂 4-7;

所述轮座 4-3 固装在小臂 3-7 末端,连接杆 4-1 一端与轮座 4-3 连接构成转动副,另一端与车轮 4-2 连接构成转动副;长摆臂 4-4 两端分别与连接杆 4-1 和短摆臂 4-7 连接构成转动副,短摆臂 4-7 与固装在小臂 3-7 上的辅助轮舵机 4-5 输出轴固接,所述的辅助轮舵机 4-5 通过辅助轮舵机架 4-6 固装在小臂 3-7 上。

[0023] 如图 6 所示,所述机械手 5 包括夹持齿轮 5-1、安装架 5-2、连接板 5-3、夹持舵机 5-4、导向槽 5-5、长夹持臂 5-6 和短夹持臂 5-7;

所述连接板 5-3 与安装架 5-2 固接,夹持舵机 5-4 通过螺钉固装在安装架 5-2 内;夹持齿轮 5-1 固装在夹持舵机 5-4 输出轴上,导向槽 5-5 与安装架 5-2 固接、长夹持臂 5-6 和短夹持臂 5-7 末端的齿条与导向槽 5-5 连接构成滑动副,并与夹持齿轮 5-1 啮合。

[0024] 具体实现过程如下:

运动模式下,两驱动轮 1 与辅助轮 4 与地面接触,驱动轮 1 驱动机器人运动,辅助轮 4 和两驱动轮 1 差动配合来实现机器人转向功能;辅助轮 4 运动方向则由机械臂 3 关节转角控制。操作模式下,机器人驱动轮 1 侧面与地面接触,辅助轮 4 收合在小臂 3-7 上,设置在车体 2 前板上的四自由度机械臂可以实现其在特定工作空间内的运动,由机械臂 3 末端安

装的机械手 5 完成作业任务。

[0025] 具有径向伸缩车轮的轮臂混合式越障机器人的驱动轮为径向伸缩车轮, 径向伸缩车轮的电磁离合器 1-3 吸合时, 外轴 1-1 与内轴 1-2 同步转动, 由于导向杆 1-6 限制了螺母 1-5 的周向运动, 螺母 1-5 在外轴 1-1 转动时沿轴向运动, 并推动与其铰接的轮辐推座 1-9 沿轴向运动, 同时, 轮辐推座 1-9 轴向转动; 轮辐推杆 1-8 绕内轴 1-2 旋转的同时, 在旋转平面内做平面运动, 铰接在轮辐推杆 1-8 一端的轮辐杆 1-12 沿径向运动, 进而带动固接在轮辐杆 1-12 上的轮缘斜块 1-10 沿径向运动, 使车轮的径向尺寸变化。电磁离合器 1-3 分离时, 与内轴 1-2 铰接的外轴 1-1 静止, 螺母 1-5 通过螺纹副自锁保持静止状态, 车轮的径向尺寸不再变化。内轮缘 1-7、轮辐杆 1-12、轮辐推杆 1-8、轮辐推座 1-9、轮缘斜块 1-10 均与内轴 1-2 不发生相对运动, 此时, 车轮处于整体锁定状态, 轮毂、轮轴、轮辐、轮缘构成一体化车轮结构, 内轴 1-2 转动带动轮辐及轮缘转动用以实现车轮的行驶功能。

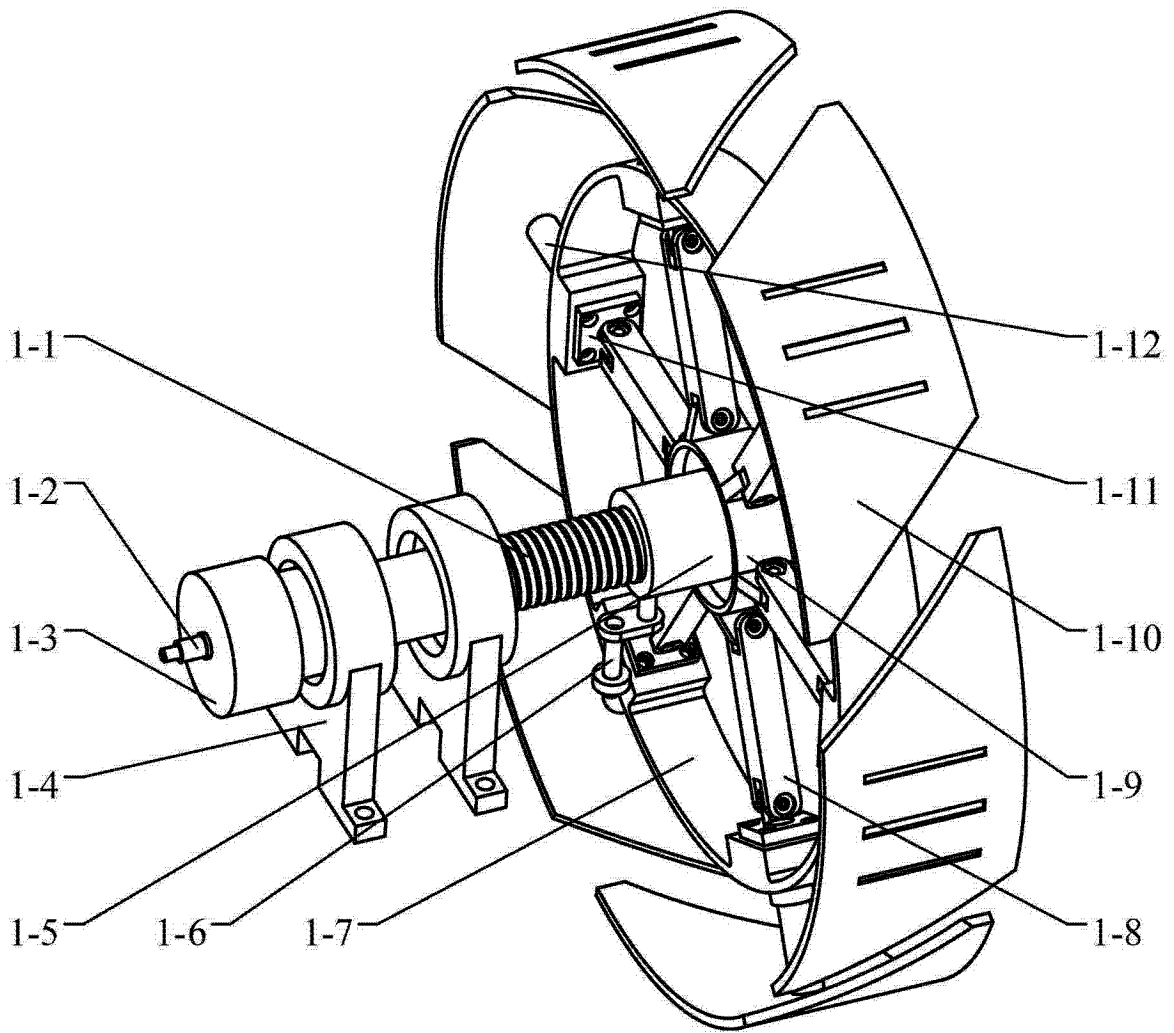


图 3

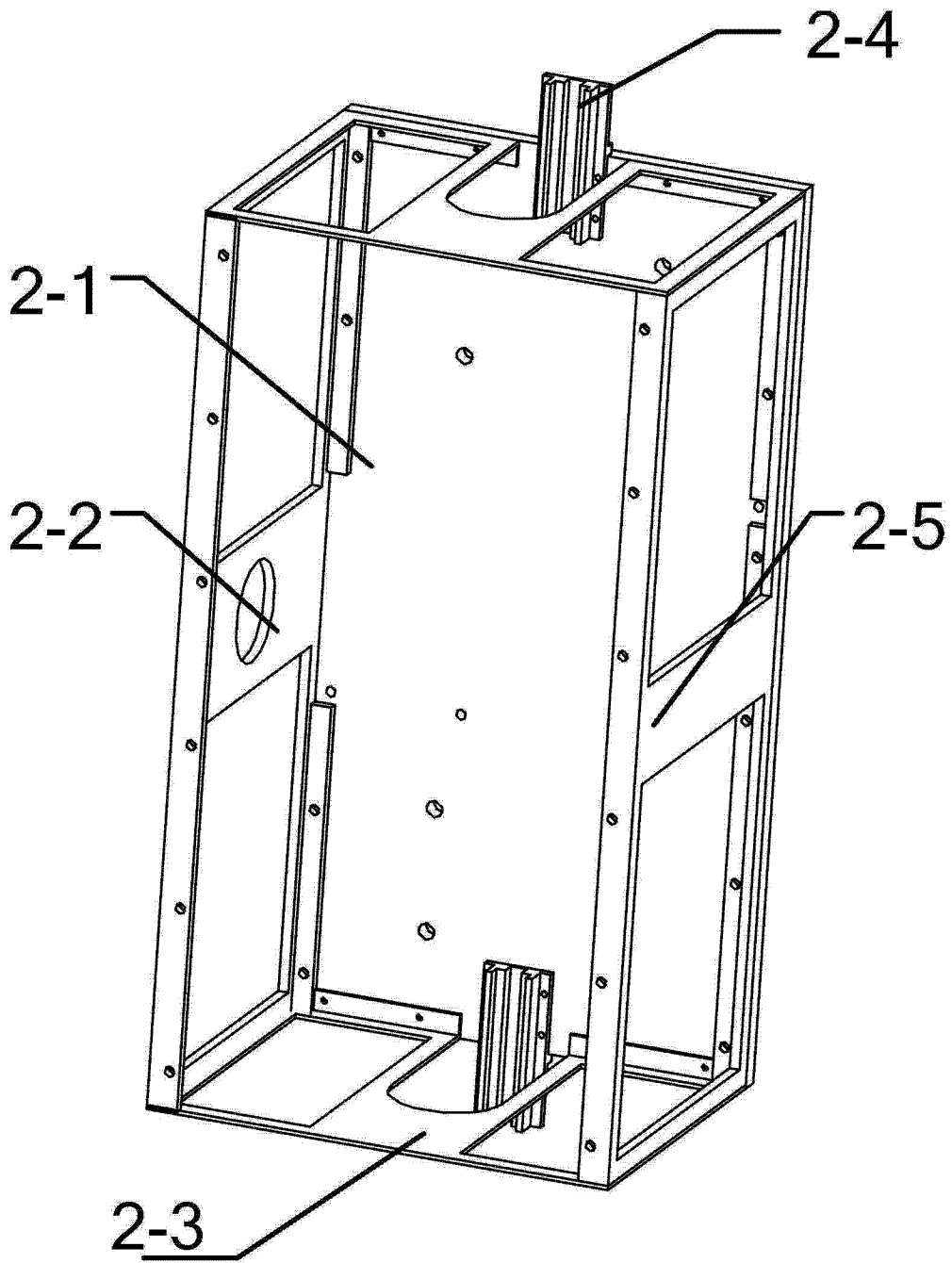


图 4

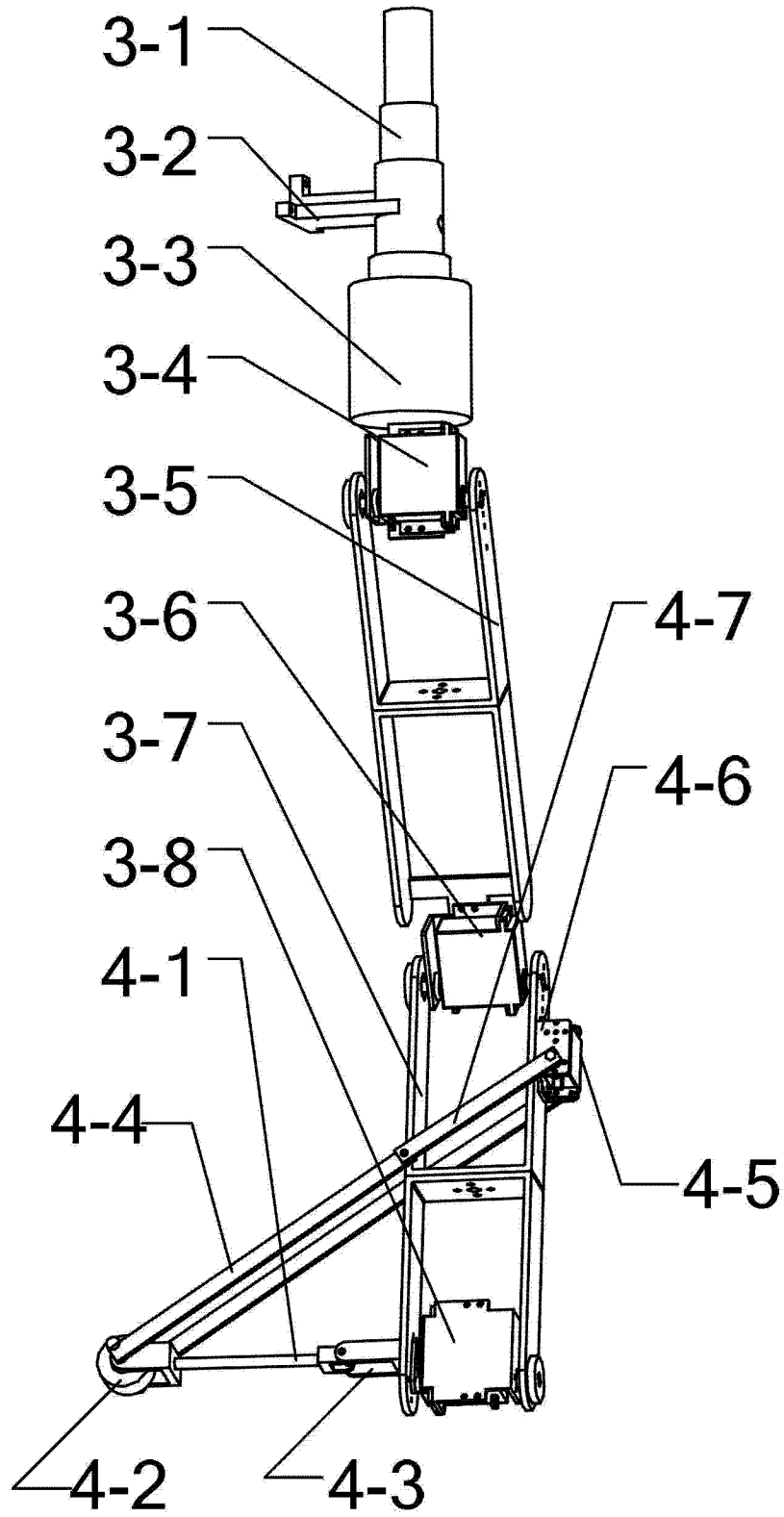


图 5

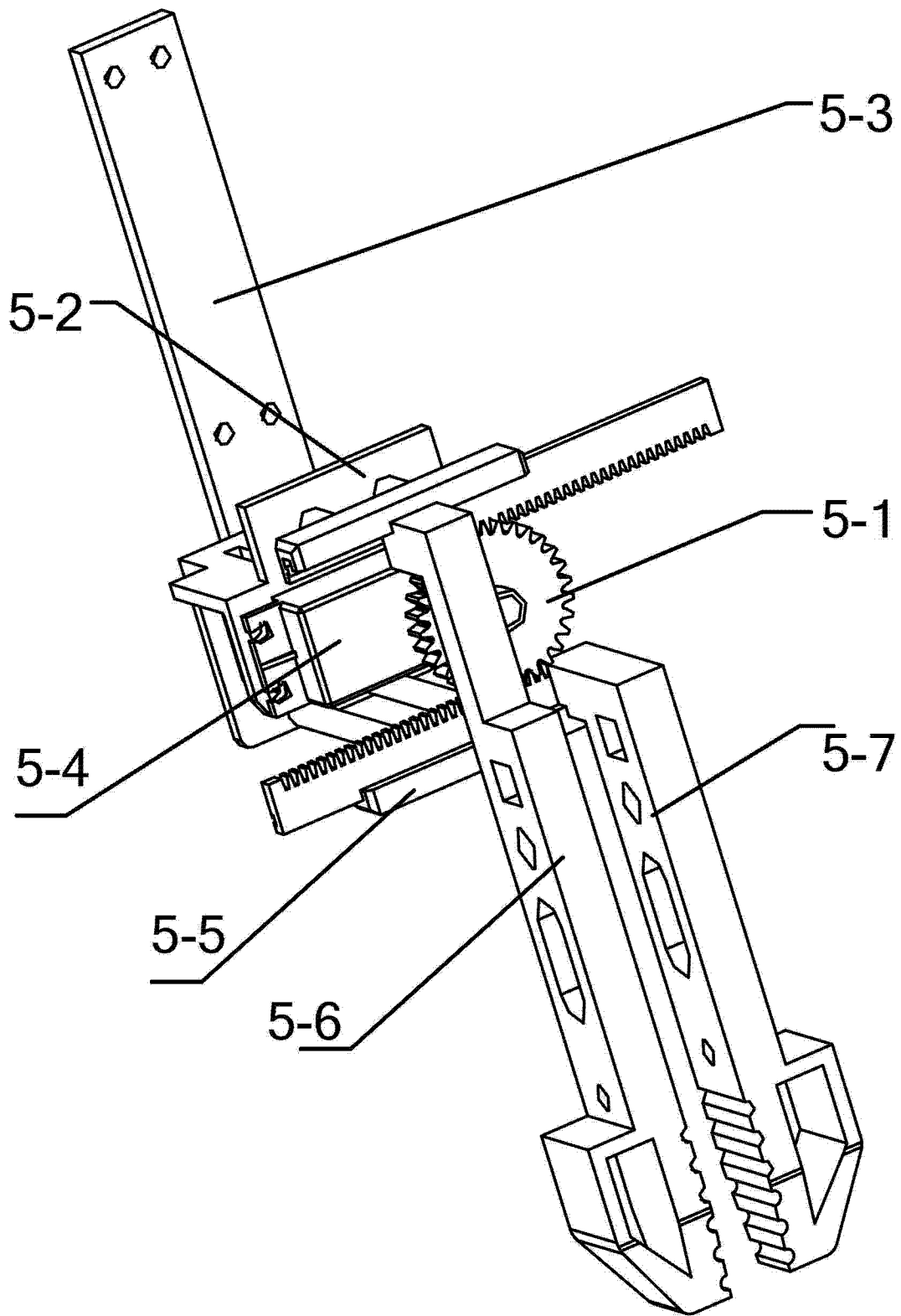


图 6