(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203667844 U
(45)授权公告日 2014.06.25

(21)申请号 201320724058.1

(22)申请日 2013.11.15

(73)专利权人 钦州学院
地址 535000 广西壮族自治区钦州市钦南区西环南路89号

(72)发明人 潘宇晨 李尚平 陆安山 吴彤峰 何永玲 蔡敢为 梁涛 张金玲 吴霄 王帅

(74)专利代理机构 桂林市持衡专利商标事务所有限公司 45107
代理人 廖世传

(51)Int.Cl.
B66C 23/04(2006.01)
B66C 23/69(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

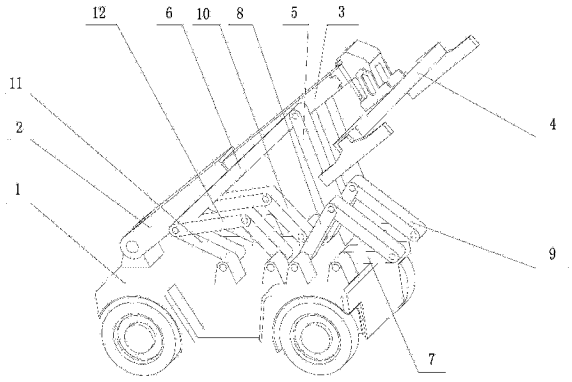
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)实用新型名称

平面两自由度十一杆双闭环子链式集装箱正面吊运起重机

(57)摘要

本实用新型公开了一种平面两自由度十一杆双闭环子链式集装箱正面吊运起重机，包括吊臂和吊臂升降伸缩机构，吊臂的转动臂与车架后部铰连，伸缩臂通过滑动副安装于转动臂上，伸缩臂上设置夹紧装置；吊臂升降伸缩机构包括于吊臂两侧对称设置的五连杆机构组件，五连杆机构组件包括前四连杆机构、前组件连杆、后组件连杆和后四连杆机构；前四连杆机构设于车架前部，后四连杆机构设于车架中部，前组件连杆的下端与前四连杆机构的连杆铰连点成为复合铰链，后组件连杆的下端与后四连杆机构的连杆铰连点成为复合铰链，前组件连杆与后组件连杆的上端分别铰连并设于伸缩臂上。本实用新型具有运动惯量小、轨迹输出灵活、精度高、刚度好、可靠性高等优点。



CN 203667844 U

1. 平面两自由度十一杆双闭环子链式集装箱正面吊运起重机，包括基于车架（1）设置的吊臂和吊臂升降伸缩机构，其特征在于：所述吊臂包括转动臂（2）和伸缩臂（3），所述转动臂（2）于车架（1）后部铰连，所述伸缩臂（3）通过滑动副安装于转动臂（2）上，伸缩臂（3）前端设置夹紧装置（4）；所述吊臂升降伸缩机构于吊臂前方设置，包括于吊臂两侧对称设置的五连杆机构组件，所述五连杆机构组件包括前四连杆机构、前组件连杆（5）、后组件连杆（6）和后四连杆机构；所述前四连杆机构设于车架（1）前部，包括前四连杆机构前摇杆（7）、前四连杆机构后摇杆（8）和前四连杆机构连杆（9），所述前四连杆机构前摇杆（7）和前四连杆机构后摇杆（8）分别于车架（1）上铰连，所述前四连杆机构连杆（9）分别与前四连杆机构前摇杆（7）和前四连杆机构后摇杆（8）铰连；所述后四连杆机构设于车架（1）中部，包括后四连杆机构前摇杆（10）、后四连杆机构后摇杆（11）和后四连杆机构连杆（12），所述后四连杆机构前摇杆（10）和后四连杆机构后摇杆（11）分别于车架（1）上铰连，所述后四连杆机构连杆（12）分别与后四连杆机构前摇杆（10）和后四连杆机构后摇杆（11）铰连；所述前组件连杆（5）的下端与前四连杆机构连杆（9）的一端铰连点成为复合铰链，所述后组件连杆（6）的下端与后四连杆机构连杆（12）的一端铰连点成为复合铰链，前组件连杆（5）与后组件连杆（6）的上端分别铰连并设于伸缩臂（3）上。

2. 根据权利要求 1 所述的平面两自由度十一杆双闭环子链式集装箱正面吊运起重机，其特征在于：所述前四连杆机构前摇杆（7）共同的驱动机构为设于车架（1）上的前四连杆机构伺服电机；所述后四连杆机构前摇杆（10）共同的驱动机构为设于车架（1）上的后四连杆机构伺服电机。

平面两自由度十一杆双闭环子链式集装箱正面吊运起重机

(一) 技术领域：

[0001] 本实用新型涉及港口起重机械，具体是一种平面两自由度十一杆双闭环子链式集装箱正面吊运起重机。

(二) 背景技术：

[0002] 集装箱正面吊运起重机(亦称集装箱正面吊)是一种重要的港口机械，具有操作方便，堆码层数高等优点，在各类港口集装箱搬运、码垛和运输等作业中发挥了重要的作用。如 CN103332220A、CN101723256A、CN202322093U、CN2773035、CN201890746U 公开的集装箱正面吊运起重机，都是通过伸缩油缸、俯仰油缸的联合驱动完成工作任务。

[0003] 但是，上述这类传统的集装箱正面起重机均为纯液压传动式，其液压系统存在着零部件加工装配要求高、制造、维护、保养成本高、寿命不长、漏油等缺点。并且，这类传统开链式串联结构的起重机构因其自身结构的限制，存在着构件笨重、刚性差、惯量大、关节误差累积等问题，动力学性能较差，难以满足日益严格的高速重载作业要求。

(三) 实用新型内容：

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种两自由度十一杆双闭环子链式集装箱正面吊运起重机，能较好解决传统液压式集装箱正面吊运起重机加工装配要求高、维护保养成本高、寿命不长、漏油等缺点。

[0005] 能够实现上述目的的平面两自由度十一杆双闭环子链式集装箱正面吊运起重机，包括基于车架设置的吊臂和吊臂升降伸缩机构，与现有技术不同的是所述吊臂包括转动臂和伸缩臂，所述转动臂于车架后部铰连，所述伸缩臂通过滑动副安装于转动臂上，伸缩臂前端设置夹紧装置；所述吊臂升降伸缩机构于吊臂前方设置，包括于吊臂两侧对称设置的五连杆机构组件，所述五连杆机构组件包括前四连杆机构、前组件连杆、后组件连杆和后四连杆机构；所述前四连杆机构设于车架前部，包括前四连杆机构前摇杆、前四连杆机构后摇杆和前四连杆机构连杆，所述前四连杆机构前摇杆和前四连杆机构后摇杆分别于车架上铰连，所述前四连杆机构连杆分别与前四连杆机构前摇杆和前四连杆机构后摇杆铰连；所述后四连杆机构设于车架中部，包括后四连杆机构前摇杆、后四连杆机构后摇杆和后四连杆机构连杆，所述后四连杆机构前摇杆和后四连杆机构后摇杆分别于车架上铰连，所述后四连杆机构连杆分别与后四连杆机构前摇杆和后四连杆机构后摇杆铰连；所述前组件连杆的下端与前四连杆机构连杆的一端铰连点成为复合铰链，所述后组件连杆的下端与后四连杆机构连杆的一端铰连点成为复合铰链，前组件连杆与后组件连杆的上端分别铰连并设于伸缩臂上。

[0006] 上述结构中，所述前四连杆机构和后四连杆机构的联动，带动前组件连杆与后组件连杆运动，从而实现转动臂的升降和伸缩臂的伸缩。

[0007] 所述前四连杆机构中，前四连杆机构前摇杆为主动摇杆，前四连杆机构前摇杆共同的驱动机构为设于车架上的前四连杆机构伺服电机；所述后四连杆机构中，后四连杆机

构前摇杆为主动摇杆，后四连杆机构前摇杆共同的驱动机构为设于车架上的后四连杆机构伺服电机。

[0008] 本实用新型的有益效果：

[0009] 1、本实用新型平面两自由度十一杆双闭环子链式集装箱正面吊运起重机只通过一条分支含双闭环子链的姿态调整支链驱动，就能实现传统集装箱正面吊运起重机通过伸缩油缸、俯仰油缸的联合驱动才能完成的举升、伸缩、下降等工作任务。

[0010] 2、本实用新型这种含双闭环子链的结构形式具有更好的刚度特性和更高的可靠性，特别适用于有重载要求的集装箱夹装、举升、搬运作业场合。

[0011] 3、本实用新型所有伺服电机均安装在机架上，有效降低了各构件的重量，具有运动惯量小、轨迹输出灵活、精度高等优点。

[0012] 4、本实用新型由伺服电机直接驱动、连杆机构传动实现吊运、起重任务，能有效克服传统液压式集装箱正面吊运起重机加工装配要求高、维护保养成本高、寿命不长、漏油等缺点。

(四) 附图说明：

[0013] 图 1 为本实用新型一种实施方式的立体结构示意图。

[0014] 图 2 为图 1 实施方式的初始、复位工作状态示意图。

[0015] 图 3 为图 1 实施方式伸缩臂伸出抓取工作状态示意图。

[0016] 图 4 为图 1 实施方式的举升工作状态示意图。

[0017] 图 5 为图 1 实施方式的卸载工作状态示意图。

[0018] 图号标识：1、车架；2、转动臂；3、伸缩臂；4、夹紧装置；5、前组件连杆；6、后组件连杆；7、前四连杆机构前摇杆；8、前四连杆机构后摇杆；9、前四连杆机构连杆；10、后四连杆机构前摇杆；11、后四连杆机构后摇杆；12、后四连杆机构连杆。

(五) 具体实施方式：

[0019] 下面结合附图所示实施方式对本实用新型的技术方案作进一步说明。

[0020] 本实用新型平面两自由度十一杆双闭环子链式集装箱正面吊运起重机包括基于车架 1 设置的吊臂和吊臂升降伸缩机构。

[0021] 所述吊臂包括转动臂 2 和伸缩臂 3，所述转动臂 2 的下端于车架 1 的后部铰连，所述伸缩臂 3 通过滑动副安装于转动臂 2 上，具体的一种方式中，转动臂 2 和伸缩臂 3 均采用方钢管，伸缩臂 3 于转动臂 2 的上口滑动配合于转动臂 2 内，对集装箱进行抓取的夹紧装置 4 设于伸缩臂 3 的前端，如图 1 所示。

[0022] 所述吊臂升降伸缩机构设于吊臂前方，包括于吊臂两侧对称设置的五连杆机构组件，所述五连杆机构组件包括前四连杆机构、前组件连杆 5、后组件连杆 6 和后四连杆机构。

[0023] 所述前四连杆机构设于车架 1 前部，包括前四连杆机构前摇杆 7、前四连杆机构后摇杆 8 和前四连杆机构连杆 9，所述前四连杆机构前摇杆 7 和前四连杆机构后摇杆 8 的下端分别于车架 1 上铰连，所述前四连杆机构连杆 9 的两端分别与前四连杆机构前摇杆 7 和前四连杆机构后摇杆 8 的上端铰连；所述前组件连杆 5 的下端与前四连杆机构连杆 9 和前四连杆机构后摇杆 8 的铰连点铰接在一起成为复合铰链；两侧前四连杆机构前摇杆 7 共同的

驱动机构为设于车架 1 上的前四连杆机构伺服电机，如图 1 所示。

[0024] 所述后四连杆机构设于车架 1 中部，包括后四连杆机构前摇杆 10、后四连杆机构后摇杆 11 和后四连杆机构连杆 12，所述后四连杆机构前摇杆 10 和后四连杆机构后摇杆 11 的下端分别于车架 1 上铰连，所述后四连杆机构连杆 12 的两端分别与后四连杆机构前摇杆 10 和后四连杆机构后摇杆 11 的上端铰连；所述后组件连杆 6 的下端与后四连杆机构连杆 12 和后四连杆机构后摇杆 11 的铰连点铰接在一起成为复合铰链，所述后四连杆机构前摇杆 10 共同的驱动机构为设于车架 1 上的后四连杆机构伺服电机，如图 1 所示。

[0025] 所述前组件连杆 5 与后组件连杆 6 的上端分别铰连并设于伸缩臂 3 上，如图 1 所示。

[0026] 如图 2 所示，本实用新型处于准备工作的初始状态，转动臂 2 处于低位，伸缩臂 3 缩在转动臂 2 内。

[0027] 如图 3 所示，本实用新型在五连杆机构组件的驱动下，伸缩臂 3 伸出，完成对正前方集装箱的夹装作业。

[0028] 如图 4 所示，本实用新型在五连杆机构组件的驱动下，转动臂 2 上升、伸缩臂 3 进一步伸出，完成对集装箱的吊运作业。

[0029] 如图 5 所示，本实用新型在五连杆机构组件的驱动下，转动臂 2 下降、伸缩臂 3 回缩，完成对集装箱的卸载作业。

[0030] 本实用新型在完成卸载任务后，复位到如图 2 所示的初始状态，准备对下一个集装箱的夹装、搬运作业。

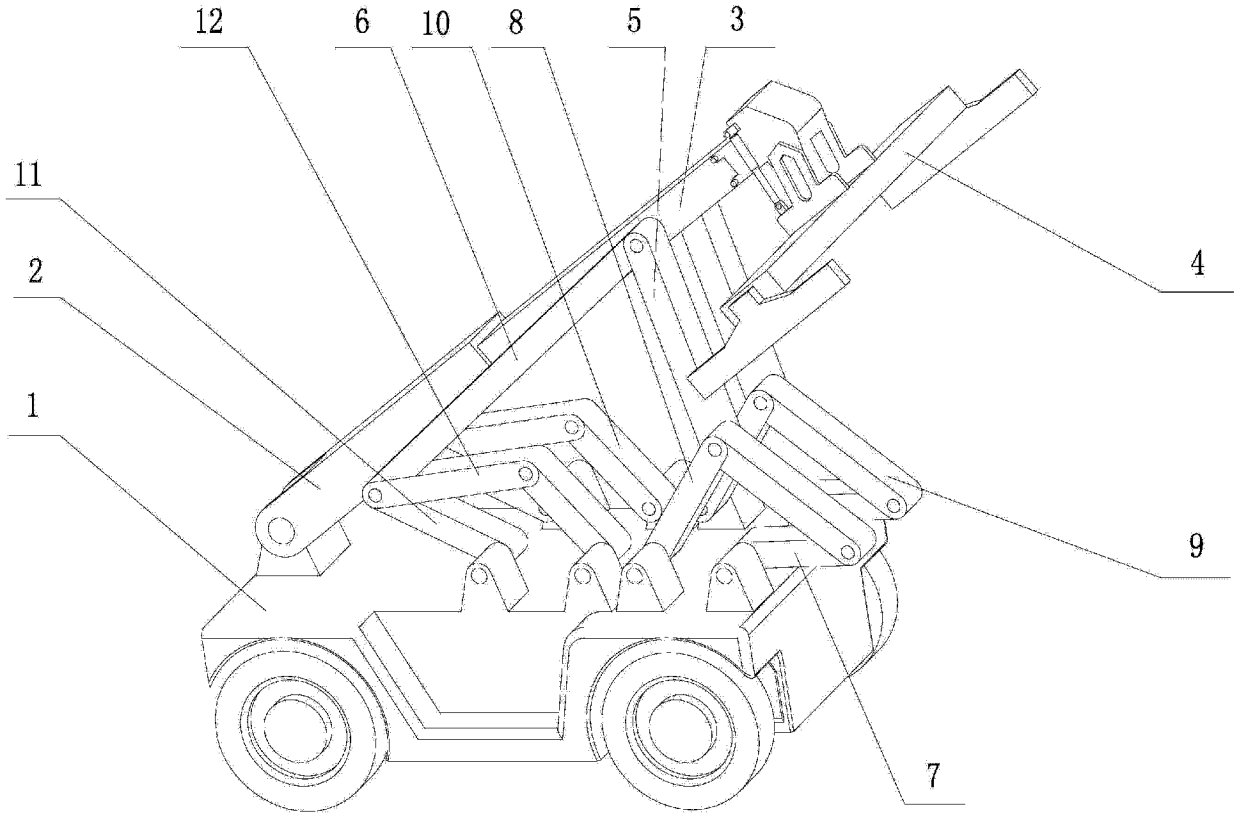


图 1

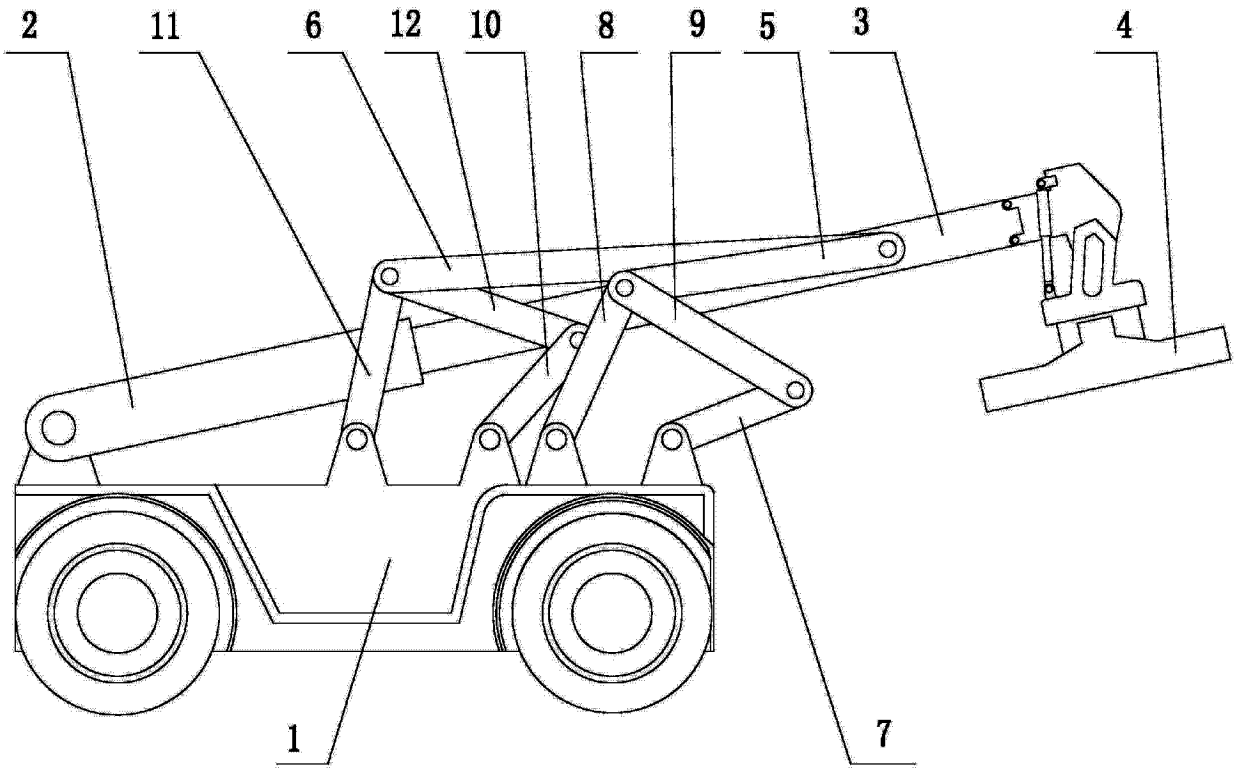


图 2

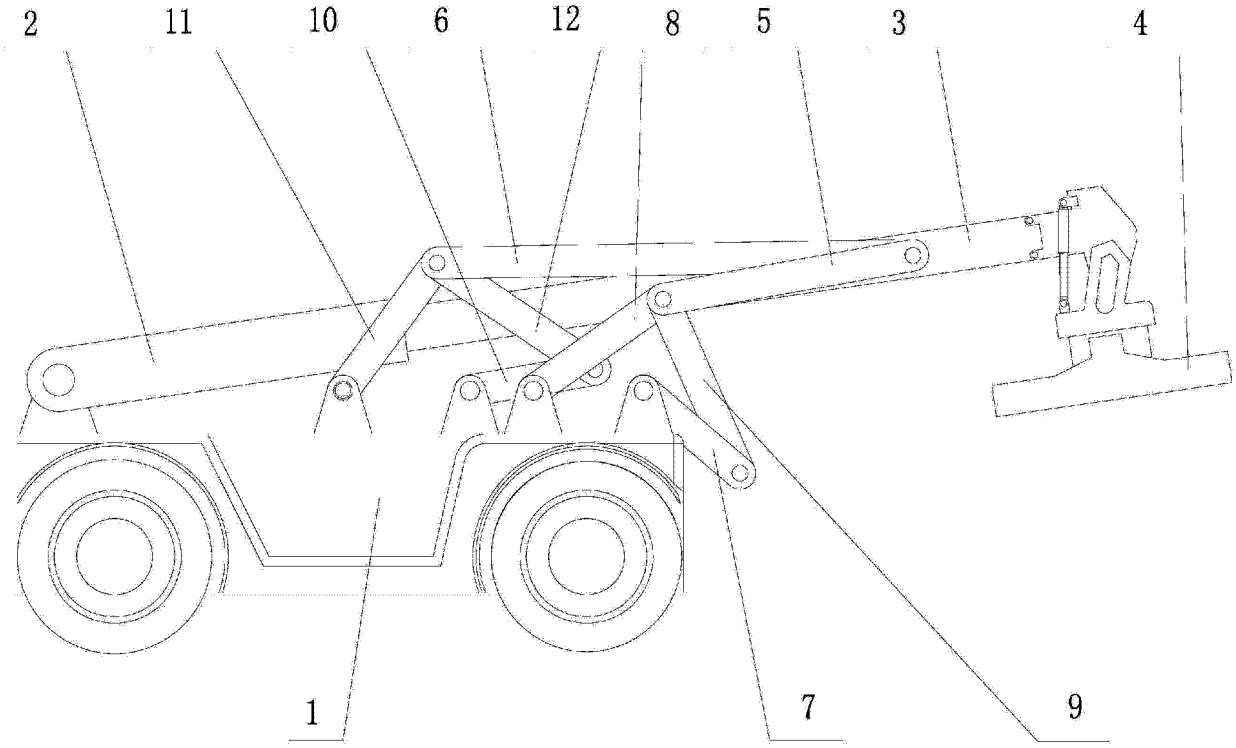


图 3

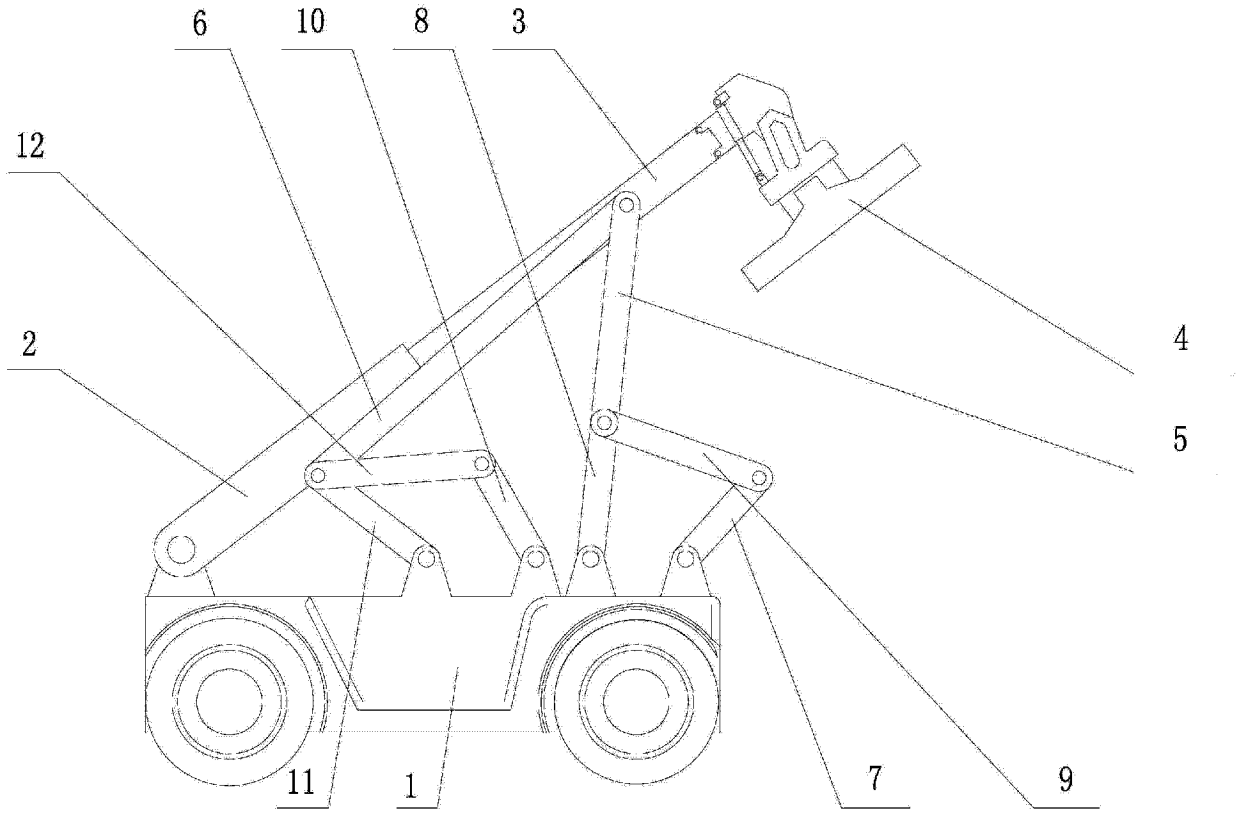


图 4

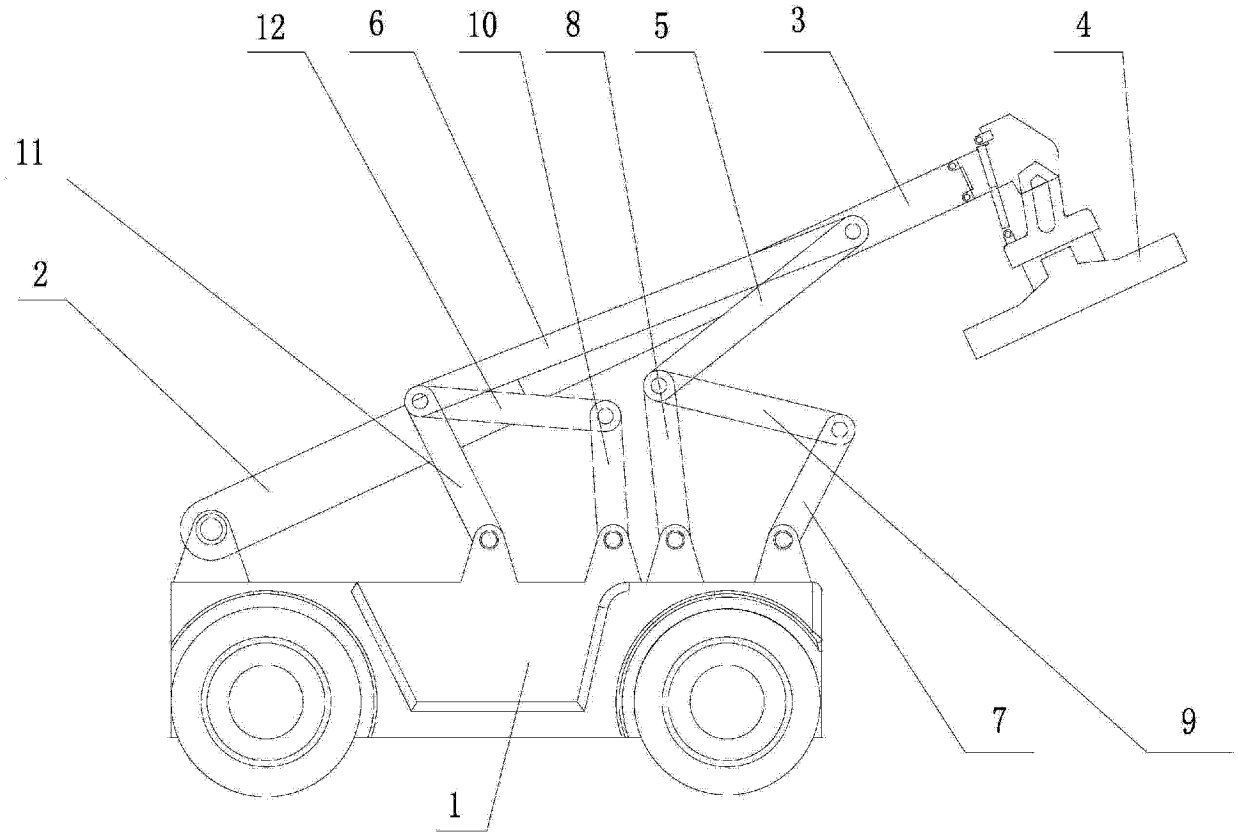


图 5