



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105151328 B

(45)授权公告日 2017.02.01

(21)申请号 201510291359.3

(22)申请日 2015.06.01

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105151328 A

(43)申请公布日 2015.12.16

(73)专利权人 上海宇航系统工程研究所  
地址 201108 上海市闵行区金都路3805号

(72)发明人 侯建文 刘洲 傅丽佳 刘仲  
郑云青 施宗成 丁同才 王治易  
吴源兵 袁稼进

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 胡晶

(51)Int. Cl.  
B64G 1/64(2006.01)

(56)对比文件

CN 101327850 A,2008.12.24,

CN 102294690 A,2011.12.28,

JP H02160493 A,1990.06.20,

CN 103863582 A,2014.06.18,

CN 101323377 A,2008.12.17,

JP H07314369 A,1995.12.05,

审查员 李春洋

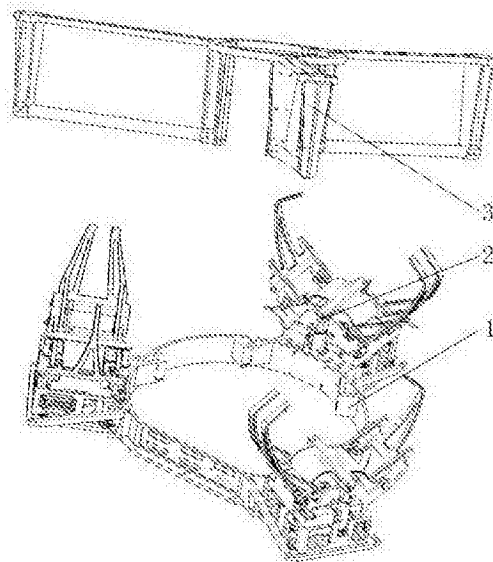
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种轻小型、周边式新型空间对接机构

(57)摘要

本发明提供了一种轻小型、周边式新型空间对接机构,包括主动对接机构及被动件,主动对接机构包括主动对接框,主动对接框上均匀设有若干套抱爪机构,被动件上设有与若干套抱爪机构的位置相对应的若干个锁柄,抱爪机构分别用于捕获对应位置的锁柄;抱爪机构包括驱动机构,驱动机构通过互相啮合的锥齿轮I与锥齿轮II与驱动圆盘相连,驱动圆盘与中间杆相连,中间杆与锁爪相连。该对接机构通过驱动机构正向驱动时进行锁紧反向驱动时分离,实现了两飞行器的快速捕获、精确定位等功能,最终实现两飞行器的对接保持及多次对接功能,取得了结构紧凑、质量轻、捕获可靠、锁紧力可调、可多次重复工作等有益效果。



1. 一种轻小型、周边式新型空间对接机构,其特征在于,包括主动对接机构及被动件,所述主动对接机构包括主动对接框,所述主动对接框上均匀设有若干套抱爪机构,所述被动件上设有与所述若干套抱爪机构的位置相对应的若干个锁柄,所述若干套抱爪机构分别用于捕获对应位置的锁柄;

所述抱爪机构包括驱动机构,所述驱动机构与锥齿轮I相连,锥齿轮I与锥齿轮II互相啮合,锥齿轮II与驱动圆盘相连,驱动圆盘与中间杆相连,中间杆与锁爪相连;

所述被动件包括底座,所述底座上设置有若干个支架,所述若干个支架用于支撑所述若干个锁柄。

2. 根据权利要求1所述的轻小型、周边式新型空间对接机构,其特征在于,所述抱爪机构还包括V型块,所述V型块用于在捕获锁柄后校正锁柄的位置,所述V型块与分离机构相连,所述分离机构与拨销凹槽配合,所述拨销与压缩弹簧相连,捕获锁柄后,锁柄压缩分离机构的弹簧直至预定位置,此时,拨销在压缩弹簧的作用下进入分离机构的凹槽完成锁紧。

3. 根据权利要求2所述的轻小型、周边式新型空间对接机构,其特征在于,所述拨销通过连杆与分离拨叉相连,所述锁爪在张开时压动所述分离拨叉使其将拨销从凹槽中拔出。

4. 根据权利要求1所述的轻小型、周边式新型空间对接机构,其特征在于,所述若干个支架通过螺钉与所述底座固定连接,且所述若干个支架均匀分布在所述底座上。

5. 根据权利要求1所述的轻小型、周边式新型空间对接机构,其特征在于,所述驱动圆盘、中间连杆及锁爪构成曲柄摇杆机构,所述驱动圆盘上设有一限位块,当锁紧锁柄后,所述中间连杆卡合在所述限位块上实现锁爪过死点限位自锁以进行锁紧保持。

## 一种轻小型、周边式新型空间对接机构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种空间对接机构,特别涉及一种轻小型、周边式新型空间对接机构。

### 背景技术

[0002] 在深空探索中,常常需要涉及两飞行器的交会对接,现有对接机构主要采用接触碰撞形式,适合大吨位飞行器间的捕获对接,结构尺寸、质量相对较大。其这种接触碰撞的对接机构主要属于被动式对接,对现有的小型空间设备来说,这种对接机构并不适合。因此,如何进行小型空间设备的主动对接是本领域需要解决的问题。本发明旨在通过发明一种具有结构紧凑、质量轻、捕获可靠、锁紧力可调、可多次重复工作的新型机构,通过此新型机构实现对目标体的捕获、定位、锁紧操作。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种轻小型、周边式新型空间对接机构,以解决现有的对接机构不能实现小型空间设备对接以及不能实现主动对接的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了一种轻小型、周边式新型空间对接机构,包括主动对接机构及被动件,所述主动对接机构包括主动对接框,所述主动对接框上均匀设有若干套抱爪机构,所述被动件上设有与所述若干套抱爪机构的位置相对应的若干个锁柄,所述若干套抱爪机构分别用于捕获对应位置的锁柄;

[0005] 所述抱爪机构包括驱动机构,所述驱动机构与锥齿轮I相连,锥齿轮I与锥齿轮II互相啮合,锥齿轮II与驱动圆盘相连,驱动圆盘与中间杆相连,中间杆与锁爪相连。

[0006] 较佳地,所述抱爪机构还包括V型块,所述V型块用于在捕获锁柄后校正锁柄的位置,所述V型块与分离机构相连,所述分离机构与拔销凹槽配合,所述拔销与压缩弹簧相连,捕获锁柄后,锁柄压缩分离机构的弹簧直至预定位置,此时,拔销在压缩弹簧的作用下进入分离机构的凹槽完成锁紧。

[0007] 较佳地,所述拔销通过连杆与分离拨叉相连,所述锁爪在张开时压动所述分离拨叉使其将拔销从凹槽中拔出。

[0008] 较佳地,所述被动件包括底座,所述底座上设置有若干个支架,所述若干个支架用于支撑所述若干个锁柄。

[0009] 较佳地,所述若干个支架通过螺钉与所述底座固定连接,且所述若干个支架均匀分布在所述底座上。

[0010] 较佳地,所述驱动圆盘、中间连杆及锁爪构成曲柄摇杆机构,所述驱动圆盘上设有一限位块,当锁紧锁柄后,所述中间连杆卡合在所述限位块上实现锁爪过死点限位自锁以进行锁紧保持。

[0011] 本发明所提供的轻小型、周边式新型空间对接机构通过多套均布安装的抱爪机构实现两飞行器的快速捕获、精确定位等功能,最终实现两飞行器的对接保持及多次对接功能,取得了结构紧凑、质量轻、捕获可靠、锁紧力可调(通过选择不同的压缩弹簧来调整锁紧

力)、可多次重复工作等有益效果。

## 附图说明

[0012] 图1为本发明优选实施例的对接机构示意图；

[0013] 图2A为本发明优选实施例的抱爪机构的正面结构示意图；

[0014] 图2B为本发明优选实施例的抱爪机构的侧面结构示意图；

[0015] 图3为本发明优选实施例的被动件结构示意图；

[0016] 图4为本发明优选实施例提供的对接锁紧保持示意图。

[0017] 标号说明：1-对接框；2-抱爪机构；3-被动件；201-驱动机构；202-锥齿轮；203-锥齿轮；204-驱动圆盘；205-中间连杆；206-锁爪；207-V型块；208-分离机构；209-拔销；210-压缩弹簧；211-分离拨叉；212-连杆；213-限位块；301-底座；302-锁柄；303-支架。

## 具体实施方式

[0018] 为更好地说明本发明，兹以一优选实施例，并结合附图对本发明作详细说明，具体如下：

[0019] 首先参看图1，如图所示，该捕获装置包括：主动对接机构及被动件3，其中主动对接机构包括主动对接框1以及三套抱爪机构2，该三套抱爪机构2通过螺钉均匀地设置安装在主动对接框1上。

[0020] 如图2A、2B所示，所述抱爪机构2包括：驱动机构201，驱动机构201的输出端通过渐开线花键与锥齿轮202连接；锥齿轮202与两个对称安装的锥齿轮203相啮合；两个驱动圆盘204通过螺钉、定位销分别与锥齿轮203相连；驱动圆盘204与中间连杆205相连；两个中间连杆205分别与左、右锁爪206相连；驱动圆盘204、中间连杆205、左右锁爪206构成曲柄摇杆机构；V形块207与分离机构208相连；拔销209与分离机构208凹槽配合；拔销209后压住压缩弹簧210；分离拨叉211通过连杆212与拔销209相连。

[0021] 如图3所示，所述被动件3包括：底座301、3根锁柄302及支架303；支架303均匀地分布在底座301上且通过螺钉与底座301固联；3个锁柄302通过圆柱销与支架303相连。

[0022] 如图4所示，驱动圆盘204上设有一限位块213，该限位块213配合曲柄摇杆机构(驱动圆盘204-中间连杆205-锁爪206)死点位置使机构具有自锁特性。即当锁紧锁柄302锁紧后，中间连杆205卡合在限位块213上以将锁爪206进行过死点限位自锁以进行锁紧保持。

[0023] 本实施例的对接机构的工作过程具体如下：

[0024] 快速捕获校正锁紧：当两飞行器在一定的速度和某个姿态(具有一定相对位置偏差)下对接时，三套抱爪机构的驱动机构201同时加电快速运转，通过锥齿轮202、锥齿轮203同时带动每套抱爪机构的2套曲柄摇杆机构(驱动圆盘204-中间连杆205-锁爪206)快速形成封闭空间实现对被动件3的锁柄302的快速捕获；捕获后，驱动机构机构201输出转速降低，左、右锁爪206逐渐减小闭合区间，同时在V形块207的共同作用下，校正锁柄302的位置，使锁柄302校正到V形块207的中心位置；此时，驱动机构201继续运动，锁柄302压缩分离机构208的弹簧直至压缩分离机构208达到预定的锁定位置，最终消除两飞行器的位置偏差，同时，拔销209在压缩弹簧210作用下进入分离机构208的凹槽，完成锁紧。

[0025] 锁紧保持：驱动机构机构201下电，驱动圆盘204转过曲柄摇杆机构(驱动圆盘204-

中间连杆205-锁爪206)死点位置,中间连杆205与限位块213贴合,实现对接机构自锁(参看图4),保持刚性连接。

[0026] 飞行器分离:当两飞行器分离时,3套抱爪机构驱动机构201加电反向运转,锁爪206慢慢张开。张开至打开位置时,锁爪206压动分离拨叉211,分离拨叉211拉动拨销209使其克服压缩弹簧210作用力,使得拨销209从分离机构208的凹槽中拔出,分离机构208的分离弹簧将被动件3推出,实现两飞行器分离。

[0027] 当然,本发明提供的空间对接机构的抱爪机构和锁柄还可以对应地为其他数量,本发明对此不作特别限定。

[0028] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何本领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,对本发明所做的变形或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述的权利要求的保护范围为准。

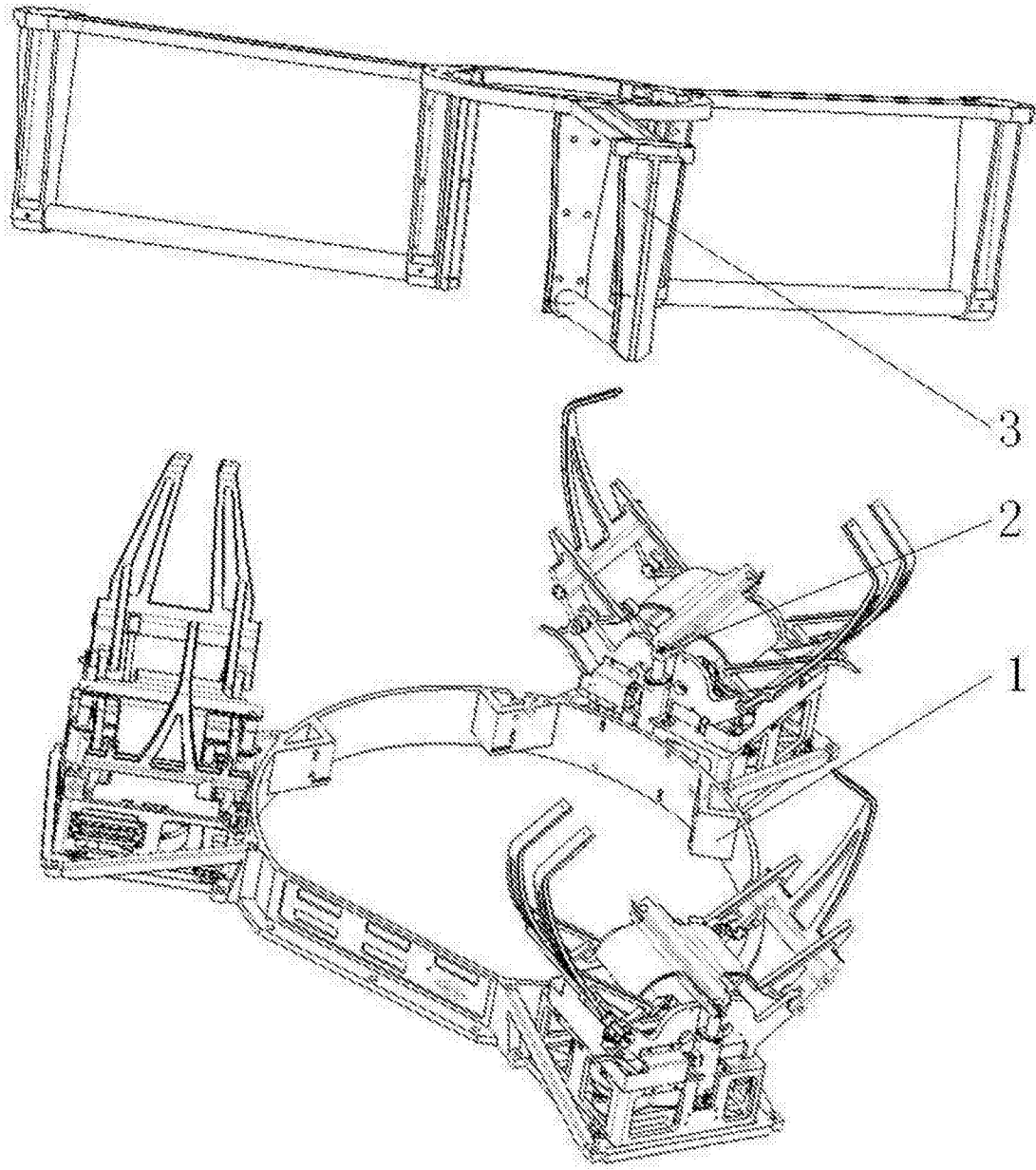


图1

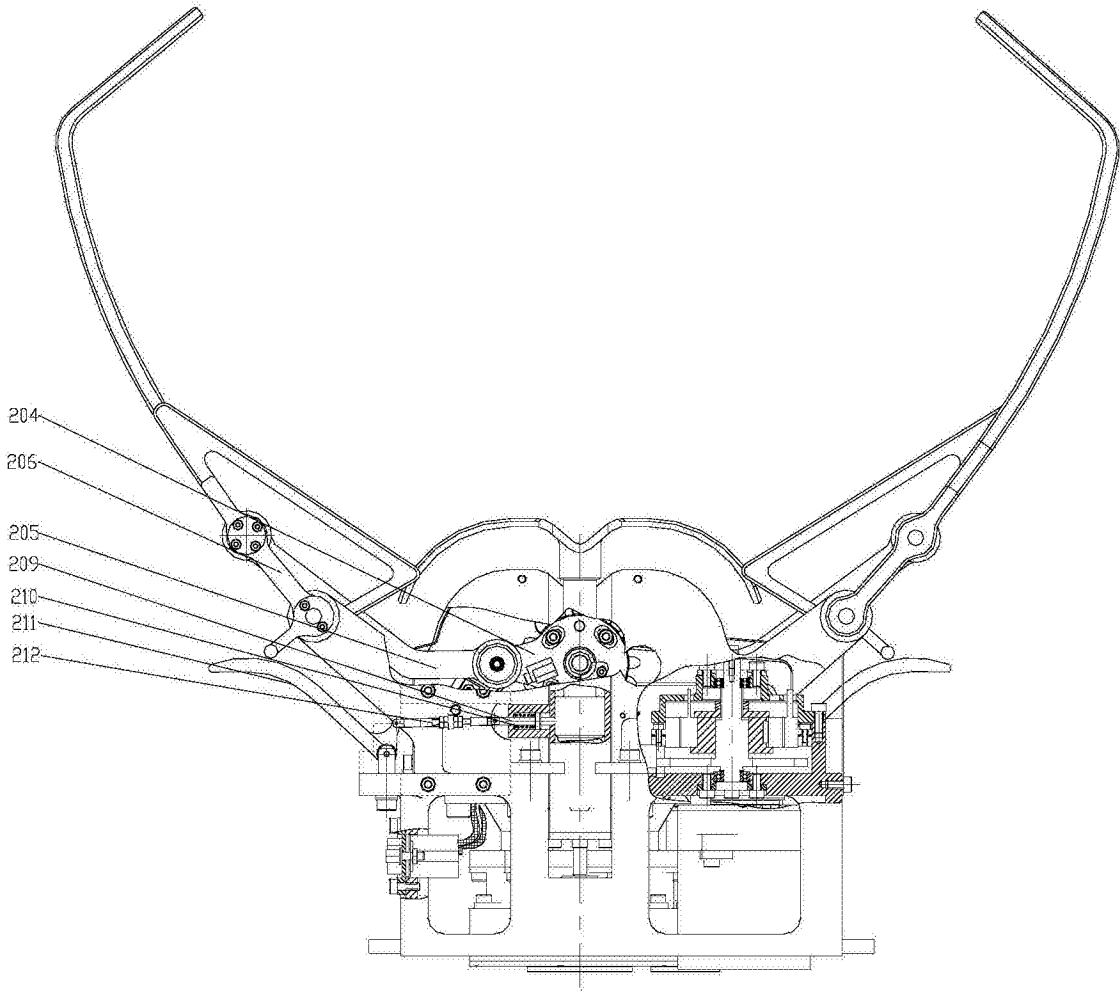


图2A

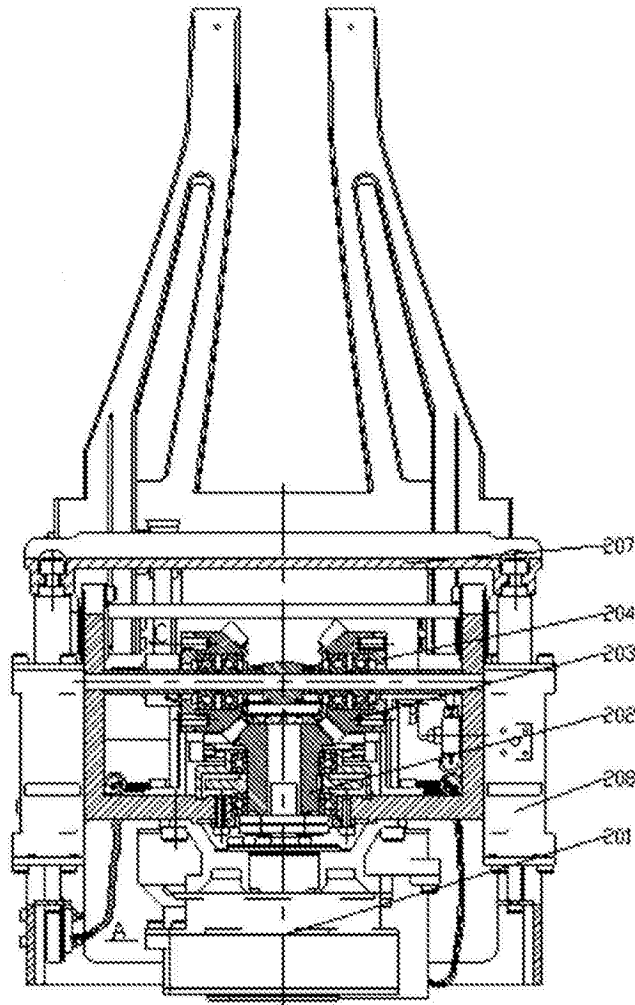


图2B



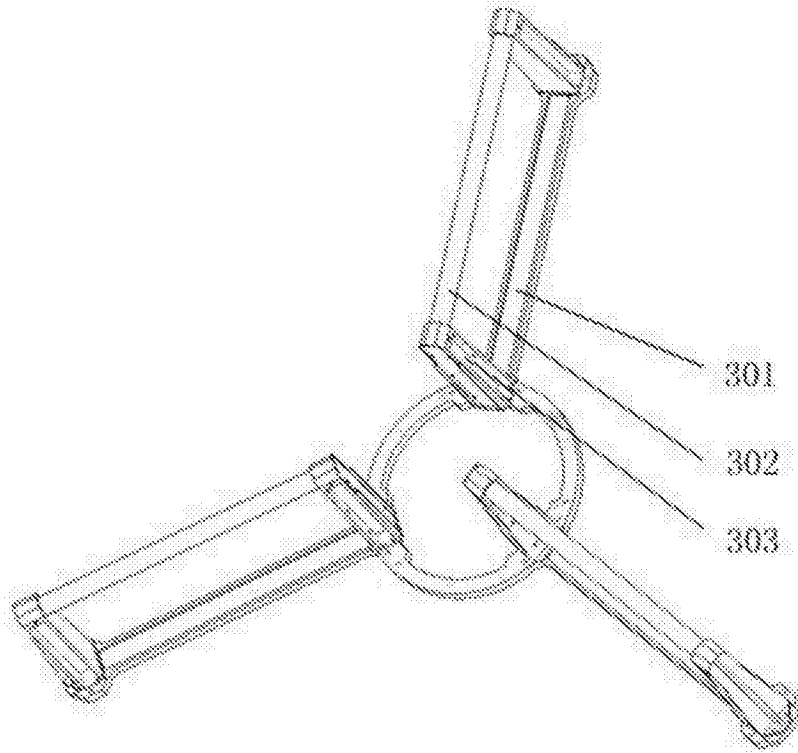


图3

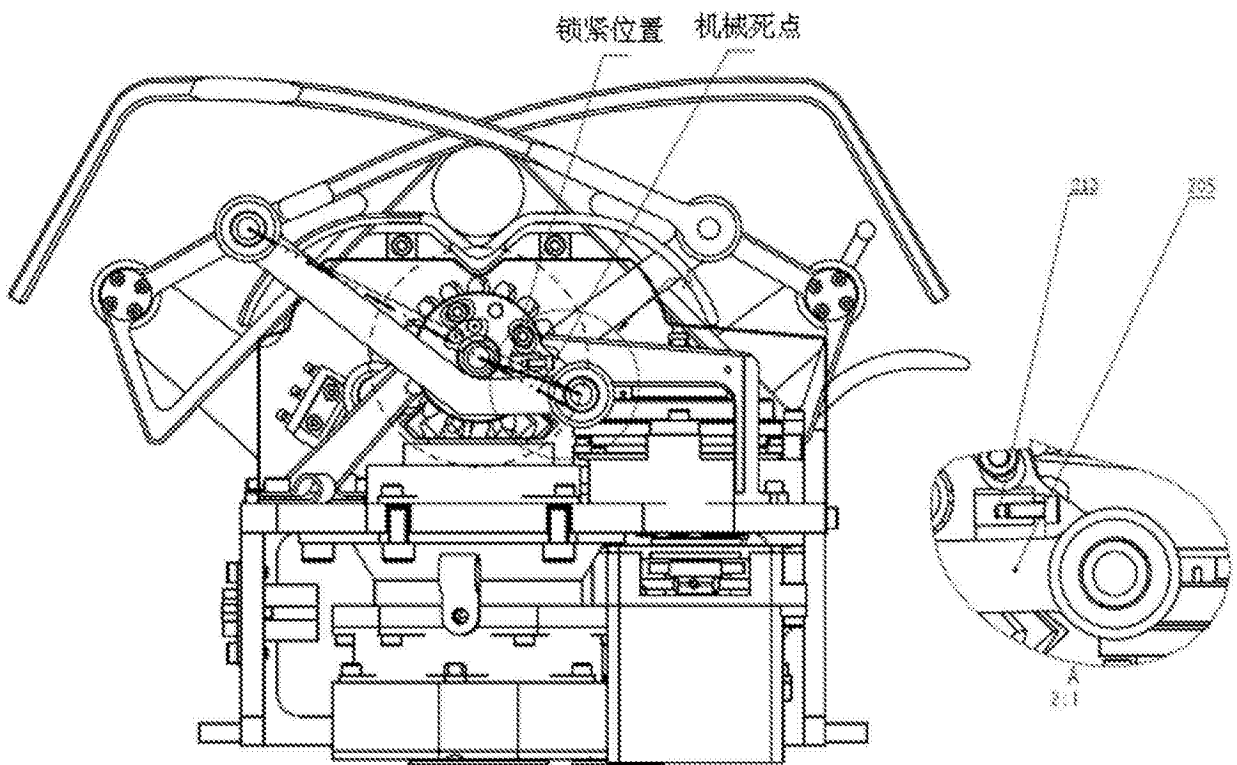


图4