(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 217398246 U
(45)授权公告日 2022.09.09

(21)申请号 202220960747.1

(22)申请日 2022.04.19

(73)专利权人 武汉华数锦明智能科技有限公司
地址 430000 湖北省武汉市黄陂区横店街道临空经济区示范工业园内临空西街与临空北路交叉口东北通用飞机的部件、零配件制造2号厂房栋1-2层1号

(72)发明人 申灿 王玉宝 欧思言 杨迎龙 乐进

(74)专利代理机构 武汉红观专利代理事务所(普通合伙) 42247
专利代理师 黄永亮

(51)Int.Cl.
B66C 1/42(2006.01)

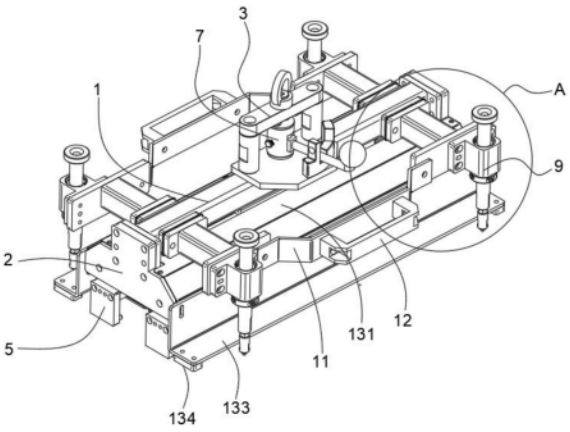
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)实用新型名称

一种电池模组吊具

(57)摘要

本实用新型提出了一种电池模组吊具，其包括吊梁、侧板、吊台、导轨、夹具、联动件和调节件，侧板在吊梁的两端均设置有一个；吊台固定在吊梁上；导轨设置有两个，导轨的两端分别与两个侧板固定；夹具设置在导轨上，且夹具可沿导轨的长度方向滑动或相对固定；联动件设置在两个侧板的中间并与夹具铰接；调节件与吊台可转动连接，且调节件穿过吊台和吊梁并与联动件固定连接；调节件通过联动件带动夹具在导轨上进行移动，以对电池模组进行夹持；扳动调节件中的手柄即可变更夹具的夹持与非夹持状态；夹具仅依靠导轨、联动件和调节件即可完成夹持工作，复位件可额外提供夹持力，因此可手动通过提手利用本吊具搬运电池模组，使用便利，且工作可靠性较高。



CN 217398246 U

1.一种电池模组吊具,其包括吊梁(1)和侧板(2),侧板(2)在吊梁(1)的两端均设置有一个;

其特征在于:还包括吊台(3)、导轨(4)、夹具(5)、联动件(6)和调节件(7),其中,

吊台(3)固定在吊梁(1)上;

导轨(4)设置有两个,两个导轨(4)位于同一水平面内,且导轨(4)的两端分别与两个侧板(2)固定;

夹具(5)设置在导轨(4)上,且夹具(5)能够选择性地沿导轨(4)的长度方向滑动或相对固定;

联动件(6)设置在两个侧板(2)的中间,且联动件(6)与夹具(5)铰接;

调节件(7)与吊台(3)可转动连接,且调节件(7)穿过吊台(3)和吊梁(1)并与联动件(6)固定连接。

2.如权利要求1所述的电池模组吊具,其特征在于:所述吊台(3)包括台板(301)、支撑架(302)和吊耳(303),其中,

台板(301)固定在吊梁(1)上;

支撑架(302)固定在台板(301)上;

吊耳(303)固定在支撑架(302)上。

3.如权利要求2所述的电池模组吊具,其特征在于:所述夹具(5)包括连接板(501)、滑块(502)和卡爪(503),其中,

连接板(501)设置有两个,两个连接板(501)上各设置有两个滑块(502),每个连接板(501)上的两个滑块(502)分别连接至两个导轨(4)上;

卡爪(503)固定在两个连接板(501)的外端。

4.如权利要求3所述的电池模组吊具,其特征在于:所述联动件(6)包括驱动杆(601)和连杆(602),驱动杆(601)的中部与调节件(7)固定连接,驱动杆(601)的两端均铰接有一个连杆(602),两个连杆(602)的另一端分别与两个连接板(501)铰接。

5.如权利要求4所述的电池模组吊具,其特征在于:所述调节件(7)包括销轴(701)、第一轴承(702)、手柄(703)、定位销(704)、卡环(705)、弹簧(706)和盖板(707)和限位板(708),其中,

销轴(701)贯穿台板(301)及吊梁(1),且销轴(701)通过第一轴承(702)与台板(301)转动连接;

销轴(701)顶端开设有槽孔(7011),手柄(703)的一端插接在槽孔(7011)内部,槽孔(7011)留有手柄(703)上下移动的空间;

定位销(704)贯穿销轴(701)与手柄(703),手柄(703)能够绕定位销(704)上下摆动;

卡环(705)卡接在定位销(704)的端部;

手柄(703)的端部开设有第一定位孔(7031),销轴(701)的顶端开设有一处与槽孔(7011)贯通的第二定位孔(7012),弹簧(706)的两端分别插接在第一定位孔(7031)和第二定位孔(7012)内;

盖板(707)固定在销轴(701)的顶端;

限位板(708)固定在台板(301)上,限位板(708)上设置有第一凹槽(7081)和第二凹槽(7082),第一凹槽(7081)和第二凹槽(7082)通过分隔板(7083)间隔,分隔板(7083)的高度

对应手柄(703)能够在槽孔(7011)内上下移动的距离。

6.如权利要求5所述的电池模组吊具,其特征在于:还包括复位件(8),复位件(8)包括横板(801)、第二轴承(802)、第一立柱(803)、第二立柱(804)和拉簧(805),其中,

横板(801)设置在吊梁(1)的下侧,且横板(801)通过第二轴承(802)与销轴(701)可转动连接;

第一立柱(803)在第二轴承(802)左侧及右侧均设置有一个,且两个第一立柱(803)与横板(801)固定连接;

第二立柱(804)在两个连接板(501)均设置有一个,且两个第二立柱(804)各通过一根拉簧(805)与其相近的第一立柱(803)相连接。

7.如权利要求1所述的电池模组吊具,其特征在于:还包括导向机构(9),导向机构(9)在吊梁(1)的前部及后部均设置有两个,导向机构(9)包括固定板(901)、连接梁(902)、轴承支座(903)、导向杆(904)、螺纹杆(905)、螺母(906)和螺纹筒(907),其中,

固定板(901)与吊梁(1)固定连接;

连接梁(902)与固定板(901)固定连接;

轴承支座(903)与连接梁(902)固定连接;

导向杆(904)与轴承支座(903)可转动连接;

螺纹杆(905)设置在导向杆(904)的底端,且螺纹杆(905)与导向杆(904)为一体式结构;

螺母(906)与螺纹杆(905)通过螺纹连接;

螺纹筒(907)与螺纹杆(905)通过螺纹连接。

8.如权利要求7所述的电池模组吊具,其特征在于:还包括垫片(10),所述垫片(10)夹持在连接梁(902)和固定板(901)的中间。

9.如权利要求7所述的电池模组吊具,其特征在于:还包括连接架(11)和提手(12),其中,

连接架(11)在吊梁(1)的前侧及后侧均设置有一处,且两个连接架(11)各与两个连接梁(902)固定连接;

提手(12)在两个连接架(11)上均设置有一个。

10.如权利要求1所述的电池模组吊具,其特征在于:还包括绝缘机构(13),绝缘机构(13)包括防护板(131)、橡胶板(132)、角板(133)和橡胶块(134),其中,

防护板(131)的左右两端分别与两个侧板(2)固定连接;

橡胶板(132)固定在防护板(131)的底面上;

角板(133)固定在防护板(131)的侧面上;

橡胶块(134)在角板(133)两端的底部各设置有一个。

一种电池模组吊具

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电池吊装技术领域，尤其涉及一种电池模组吊具。

背景技术

[0002] 随着科技发展以及新能源概念的逐渐普及，为响应环保号召，新能源汽车快速成为了若干汽车公司的重要发展项目；新能源汽车中主要为电动车，依靠电池为汽车提供动力，在电池的生产过程中，需要将电池模组装入电池箱中，由于电池模组较为沉重，因此多采用机械搬运安装的方式进行。

[0003] 现有授权公告号为CN216105595U的实用新型专利，公开了一种模组吊具，用于电池模组的吊装，该模组吊具包括吊装座，以及设于吊装座上的夹持机构和导向机构。吊装座能够抵置在电池模组的顶部；夹持机构具有设于吊装座上的多个夹持组件，各夹持组件中分别设有滑动布置的夹持块，且随吊装座抵置在电池模组的顶部，各夹持块向电池模组滑动，而能够形成对电池模组的夹持；导向机构具有设于吊装座上的多个导向组件，各导向组件中分别设有导向杆，且各导向杆能够插设至电池模组上的导向孔中，而引导吊装座抵置于所述电池模组上。本实用新型的模组吊具，能够简化吊具结构，同时，通过设置导向结构，方便在吊装电池模组时进行定位，而能够便于进行电池模组的吊装。

[0004] 上述专利中的模组吊具，通过夹持块对电池模组进行夹持，但夹持块在夹持时，需要依靠起吊设备带动夹持块在滑轨上移动并夹持电池模组，其存在部分不足之处：

[0005] (1)在吊具与电池模组进行定位后，需要按住吊装座，以使得起吊设备能够带动夹持块的卡钩进入电池模组的吊装孔内，倘若按压不牢，则会出现夹持不到位的现象；且在将电池模组吊装到位后，需要手动复位两个夹持块以解除夹持，操作起来不够方便；

[0006] (2)吊具受于起吊设备提供夹持力的限制，导致其无法手动搬运电池模组。

实用新型内容

[0007] 有鉴于此，本实用新型提出了一种使用方便、能够手动搬运的电池模组吊具。

[0008] 本实用新型的技术方案是这样实现的：本实用新型提供了一种电池模组吊具，其包括吊梁和侧板，侧板在吊梁的两端均设置有一个；

[0009] 还包括吊台、导轨、夹具、联动件和调节件，其中，

[0010] 吊台固定在吊梁上；

[0011] 导轨设置有两个，两个导轨位于同一水平面内，且导轨的两端分别与两个侧板固定；

[0012] 夹具设置在导轨上，且夹具能够选择性地沿导轨的长度方向滑动或相对固定；

[0013] 联动件设置在两个侧板的中间，且联动件与夹具铰接；

[0014] 调节件与吊台可转动连接，且调节件穿过吊台和吊梁并与联动件固定连接。

[0015] 在以上技术方案的基础上，优选的，所述吊台包括台板、支撑架和吊耳，其中，

[0016] 台板固定在吊梁上；

[0017] 支撑架固定在台板上；

[0018] 吊耳固定在支撑架上。

[0019] 在以上技术方案的基础上，优选的，所述夹具包括连接板、滑块和卡爪，其中，

[0020] 连接板设置有两个，两个连接板上各设置有两个滑块，每个连接板上的两个滑块分别连接至两个导轨上；

[0021] 卡爪固定在两个连接板的外端。

[0022] 在以上技术方案的基础上，优选的，所述联动件包括驱动杆和连杆，驱动杆的中部与调节件固定连接，驱动杆的两端均铰接有一个连杆，两个连杆的另一端分别与两个连接板铰接。

[0023] 在以上技术方案的基础上，优选的，所述调节件包括销轴、第一轴承、手柄、定位销、卡环、弹簧和盖板和限位板，其中，

[0024] 销轴贯穿台板及吊梁，且销轴通过第一轴承与台板转动连接；

[0025] 销轴顶端开设有槽孔，手柄的一端插接在槽孔内部，槽孔留有手柄上下移动的空间；

[0026] 定位销贯穿销轴与手柄，手柄能够绕定位销上下摆动；

[0027] 卡环卡接在定位销的端部；

[0028] 手柄的端部开设有第一定位孔，销轴的顶端开设有一处与槽孔贯通的第二定位孔，弹簧的两端分别插接在第一定位孔和第二定位孔内；

[0029] 盖板固定在销轴的顶端；

[0030] 限位板固定在台板上，限位板上设置有第一凹槽和第二凹槽，第一凹槽和第二凹槽通过分隔板间隔，分隔板的高度对应手柄能够在槽孔内上下移动的距离。

[0031] 在以上技术方案的基础上，优选的，还包括复位件，复位件包括横板、第二轴承、第一立柱、第二立柱和拉簧，其中，

[0032] 横板设置在吊梁的下侧，且横板通过第二轴承与销轴可转动连接；

[0033] 第一立柱在第二轴承左侧及右侧均设置有一个，且两个第一立柱与横板固定连接；

[0034] 第二立柱在两个连接板均设置有一个，且两个第二立柱各通过一根拉簧与其相近的第一立柱相连接。

[0035] 在以上技术方案的基础上，优选的，还包括导向机构，导向机构在吊梁的前部及后部均设置有两个，导向机构包括固定板、连接梁、轴承支座、导向杆、螺纹杆、螺母和螺纹筒，其中，

[0036] 固定板与吊梁固定连接；

[0037] 连接梁与固定板固定连接；

[0038] 轴承支座与连接梁固定连接；

[0039] 导向杆与轴承支座可转动连接；

[0040] 螺纹杆设置在导向杆的底端，且螺纹杆与导向杆为一体式结构；

[0041] 螺母与螺纹杆通过螺纹连接；螺纹筒与螺纹杆通过螺纹连接。

[0042] 在以上技术方案的基础上，优选的，还包括垫片，所述垫片夹持在连接梁和固定板的中间。

[0043] 在以上技术方案的基础上，优选的，还包括连接架和提手，其中，

[0044] 连接架在吊梁的前侧及后侧均设置有一处，且两个连接架各与两个连接梁固定连接；

[0045] 提手在两个连接架上均设置有一个。

[0046] 在以上技术方案的基础上，优选的，还包括绝缘机构，绝缘机构包括防护板、橡胶板、角板和橡胶块，其中，

[0047] 防护板的左右两端分别与两个侧板固定连接；

[0048] 橡胶板固定在防护板的底面上；

[0049] 角板固定在防护板的侧面上；

[0050] 橡胶块在角板两端的底部各设置有一个。

[0051] 本实用新型的电池模组吊具相对于现有技术具有以下有益效果：

[0052] (1)本电池模组吊具，设置有用于夹持电池模组的夹具，夹具上设置有联动件，联动件还与调节件进行连接，该吊具放置到电池模组上后，仅需扳动调节件的手柄即可驱动联动件，以带动夹具对电池模组进行夹持，而无需依靠起吊设备进行夹持，在电池模组吊装到位后，再扳动手柄即可解除夹持，相较现有技术，本吊具具有操作步骤简单、夹持稳固且快速方便的优点。

[0053] (2)由于本电池模组吊具仅依靠自身即可完成对电池模组的夹持工作，无需依靠起吊设备进行夹持，其使得本装置在对电池模组夹持后，可手动通过提手进行电池模组的搬运，进一步提高了本装置使用的便利性，适用范围较广。

附图说明

[0054] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0055] 图1为本实用新型的电池模组吊具的立体图；

[0056] 图2为本实用新型的电池模组吊具的侧视图；

[0057] 图3为本实用新型的电池模组吊具的俯视图；

[0058] 图4为本实用新型的电池模组吊具的仰视图；

[0059] 图5为本实用新型的电池模组吊具的夹具、联动件、调节件和复位件爆炸结构图；

[0060] 图6为本实用新型的电池模组吊具的调节件爆炸结构图；

[0061] 图7为本实用新型的电池模组吊具的复位件与夹具连接结构图；

[0062] 图8为本实用新型的电池模组吊具的导向机构部分组件剖面结构图；

[0063] 图9为本实用新型的电池模组吊具的导向机构爆炸结构图；

[0064] 图10为本实用新型的电池模组吊具的限位板结构图；

[0065] 图11为本实用新型的电池模组吊具的A点结构图；

[0066] 图12为本实用新型的电池模组吊具的夹持状态结构图；

[0067] 图13为本实用新型的电池模组吊具的解除夹持状态时的结构图。

具体实施方式

[0068] 下面将结合本实用新型实施方式，对本实用新型实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施方式仅仅是本实用新型一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本实用新型中的实施方式，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本实用新型保护的范围。

[0069] 如图1～13所示，本实用新型的电池模组吊具，包括吊梁1、侧板2、吊台 3、导轨4、夹具5、联动件6、调节件7、复位件8、导向机构9、垫片10、连接架11、提手12和绝缘机构13。

[0070] 其中，吊梁1和侧板2为现有技术，其用于安装用于起吊电池模组的组件；吊台3固定在吊梁1上，用于本吊具连接起吊设备；导轨4设置有两个，两个导轨4位于同一水平面内，且导轨4的两端分别与两个侧板2固定；夹具5设置在导轨4上，且夹具5能够选择性地沿导轨4的长度方向滑动或相对固定；联动件6设置在两个侧板2的中间，且联动件6与夹具5铰接；调节件7与吊台3可转动连接，且调节件7穿过吊台3和吊梁1并与联动件6固定连接；调节件7用于驱动联动件6，依靠联动件6带动夹具5的在导轨4上的移动，从而完成对模组电池的夹持及解除夹持工作，本吊具自身具有夹持功能，无需依靠起吊设备。

[0071] 作为本技术方案的进一步优化，所述吊台3包括台板301、支撑架302和吊耳303，其中，台板301固定在吊梁1上；支撑架302固定在台板301上；吊耳 303固定在支撑架302上；吊耳303用于连接起重钩，从而便于通过行车吊实现电池模组的起吊。

[0072] 作为本技术方案的进一步优化，所述夹具5包括连接板501、滑块502和卡爪503，其中，连接板501设置有两个，两个连接板501上各设置有两个滑块 502，每个连接板501上的两个滑块502分别连接至两个导轨4上；卡爪503固定在两个连接板501的外端；连接板501和卡爪503依靠滑块502在导轨4上滑动，如此，联动件6便可带动夹具5实现对电池模组的夹持及解除夹持。

[0073] 作为本技术方案的进一步优化，所述联动件6包括驱动杆601和连杆602，驱动杆601的中部与调节件7固定连接，驱动杆601的两端均铰接有一个连杆 602，两个连杆602的另一端分别与两个连接板501铰接；上述部件组成连杆机构，驱动杆601转动即可带动连杆602位移，连杆602再带动夹具5在导轨4 进行位移，以实现对电池模组的夹持及解除夹持。

[0074] 作为本技术方案的进一步优化，调节件7包括销轴701、第一轴承702、手柄703、定位销704、卡环705、弹簧706和盖板707和限位板708，其中，销轴701贯穿台板301及吊梁1，且销轴701通过第一轴承702与台板301转动连接；销轴701顶端开设有槽孔7011，手柄703的一端插接在槽孔7011内部，槽孔7011留有手柄703上下移动的空间；定位销704贯穿销轴701与手柄703，手柄703能够绕定位销704上下摆动；卡环705卡接在定位销704的端部；手柄703的端部开设有第一定位孔7031，销轴701的顶端开设有一处与槽孔7011 贯通的第二定位孔7012，弹簧706的两端分别插接在第一定位孔7031和第二定位孔7012内；盖板707固定在销轴701的顶端；限位板708固定在台板301上，限位板708上设置有第一凹槽7081和第二凹槽7082，第一凹槽7081和第二凹槽7082通过分隔板7083间隔，分隔板7083的高度对应手柄703能够在槽孔7011 内上下移动的距离；手柄703位于第一凹槽7081内时，驱动杆601和连杆602 为非线性状态，如此夹具5实现夹持，向上扳动手柄703，手柄703绕定位销 704转动实现上摆，如此手柄703便可跨过分隔板7083进入第二凹槽7082内，手柄703会通过销轴701带动驱动杆601摆动，驱动杆601再带动连杆602摆动，连杆602会顶动两个连接板501向导轨4

的两端分离，以使卡爪503从电池模组上脱出解除夹持；此时驱动杆601和连杆602为线性状态，即在一条直线上，弹簧706用于压住手柄703，防止其从第一凹槽7081或第二凹槽7082内脱出。

[0075] 作为本技术方案的进一步优化，还包括复位件8，复位件8包括横板801、第二轴承802、第一立柱803、第二立柱804和拉簧805，其中，横板801设置在吊梁1的下侧，且横板801通过第二轴承802与销轴701可转动连接；第一立柱803在第二轴承802左侧及右侧均设置有一个，且两个第一立柱803与横板801固定连接；第二立柱804在两个连接板501均设置有一个，且两个第二立柱804各通过一根拉簧805与其相近的第一立柱803相连接；拉簧805能拉动夹具5的两个连接板501相互靠拢，使卡爪503卡入电池模组的夹持孔内，以提供夹持力；当然，仅通过手扳调节件7也能完成夹持，在此基础上复位件8 能够提高本装置工作的可靠性。

[0076] 作为本技术方案的进一步优化，还包括导向机构9，导向机构9在吊梁1的前部及后部均设置有两个，导向机构9包括固定板901、连接梁902、轴承支座 903、导向杆904、螺纹杆905、螺母906和螺纹筒907，其中，固定板901与吊梁1固定连接；连接梁902与固定板901固定连接；轴承支座903与连接梁902 固定连接；导向杆904与轴承支座903可转动连接；螺纹杆905设置在导向杆 904的底端，且螺纹杆905与导向杆904为一体式结构；螺母906与螺纹杆905 通过螺纹连接；螺纹筒907与螺纹杆905通过螺纹连接；导向机构9用于插接至电池模组的导向孔内，主要是导向杆904、螺纹杆905、螺母906和螺纹筒907，以完成吊具夹持时的导向工作，螺纹筒907可在螺纹杆905上下移动，螺纹筒 907移动到位后，再向下转动螺母906直至抵持螺纹筒907的顶端进行固定即可；其具有长度能够调解的优点，以适应多种电池模组的吊装工作。

[0077] 作为本技术方案的进一步优化，还包括垫片10，所述垫片10夹持在连接梁 902和固定板901的中间；通过变更垫片10的数量，可调节导向机构9与吊梁 1的距离，以使其能够对宽度更大电池模组进行吊装导向，提高本装置的适用范围。

[0078] 作为本技术方案的进一步优化，还包括连接架11和提手12，其中，连接架 11在吊梁1的前侧及后侧均设置有一处，且两个连接架11各与两个连接梁902 固定连接；提手12在两个连接架11上均设置有一个；在使用起吊设备的情况下，提手12用于吊装状态下移动本吊具及电池模组，以使得电池模组对准电池箱，之后起吊设备下放即可；同时，由于本吊具仅依靠自身的导轨4、夹具5、联动件6和调节件7即可完成电池模组的夹持工作，因此可在不连接起吊设备的状态下使用，此时可通过提手12搬运电池模组，进一步的提高了使用的便利性。

[0079] 作为本技术方案的进一步优化，还包括绝缘机构13，绝缘机构13包括防护板131、橡胶板132、角板133和橡胶块134，其中，防护板131的左右两端分别与两个侧板2固定连接；橡胶板132固定在防护板131的底面上；角板133 固定在防护板131的侧面上；橡胶块134在角板133两端的底部各设置有一个；由于电池模组的上部设置有电极，通过设置橡胶板132和橡胶块134，能够避免本吊具的底部与电池模组直接接触，防止导电造成事故，以提高使用的安全性。

[0080] 具体实施步骤：

[0081] 在使用本装置时，首先通过吊台3的吊耳303连接行车吊的起重钩，通过行车吊将

本吊具移动电池模组的上部；

[0082] 其次，下放本吊具并将导向机构9的导向杆904插入电池模组的定位孔内完成定位，再继续下放本吊具，直至绝缘机构13中的橡胶板132和橡胶块134 抵持电池模组的顶面；

[0083] 再次，扳动调节件7的手柄703，以通过联动件6带动夹具5对电池模组进行夹持，复位件8同步动作提供夹持力；

[0084] 最后，通过行车吊将电池模组移动至电池箱内，再扳动调节件7的手柄703，联动件6带动夹具5解除对电池模组的夹持，以完成吊装工作；

[0085] 另外，本吊具仅依靠导轨4、夹具5、联动件6和调节件7即可完成电池模组的夹持，因此可不连接行车吊即进行使用，此种状态下，夹持电池模组后，人工握住提手12进行搬运即可；

[0086] 另应注意的是，在本装置长时间空载或不使用的情况下，应当将手柄703 置于第一凹槽7081内，以避免复位件8的拉簧805长时间处于拉伸状态，以此能够延长拉簧805的使用寿命。

[0087] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施方式而已，并不用以限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

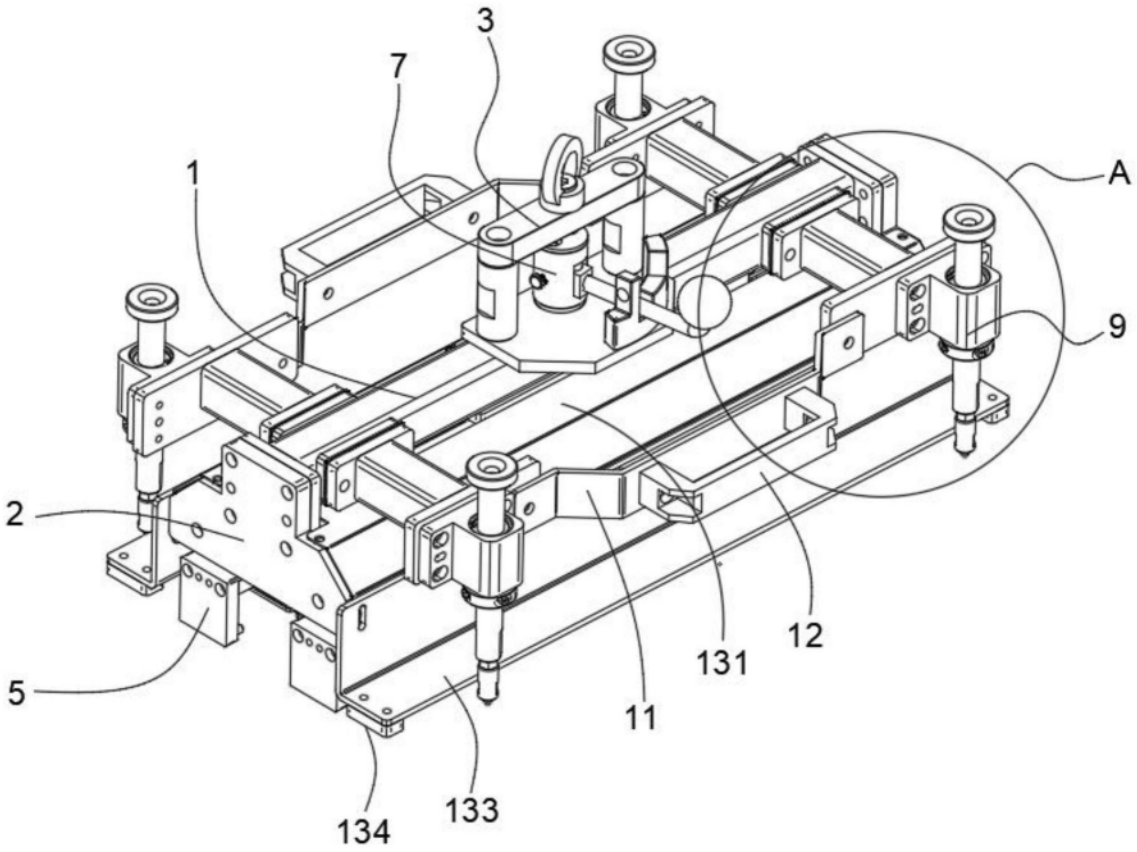


图1

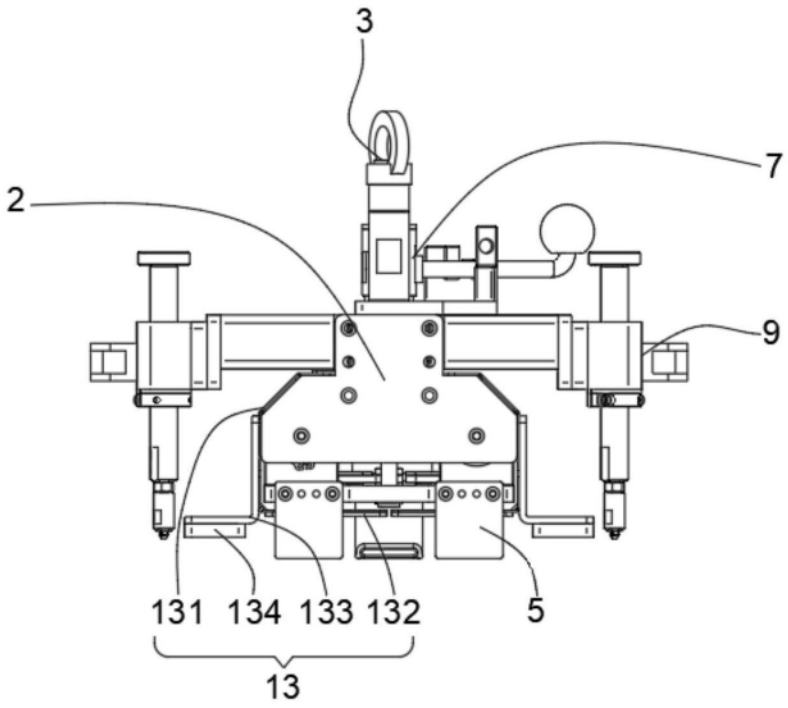


图2

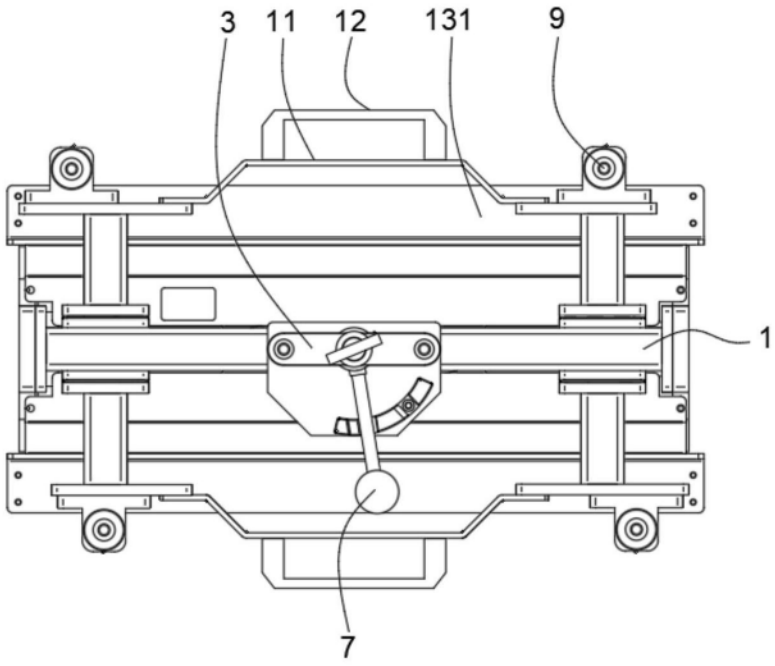


图3

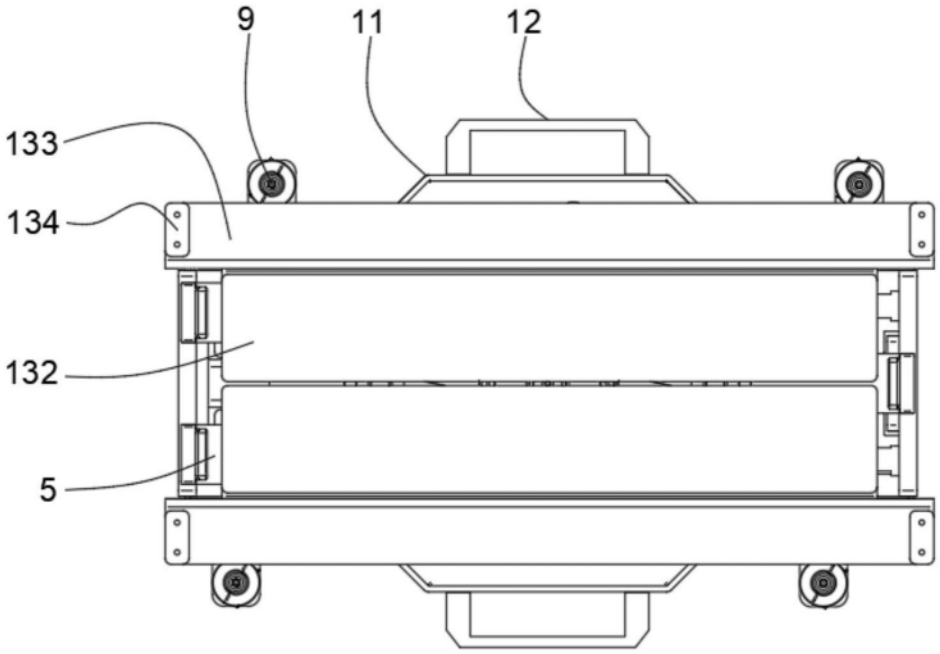


图4

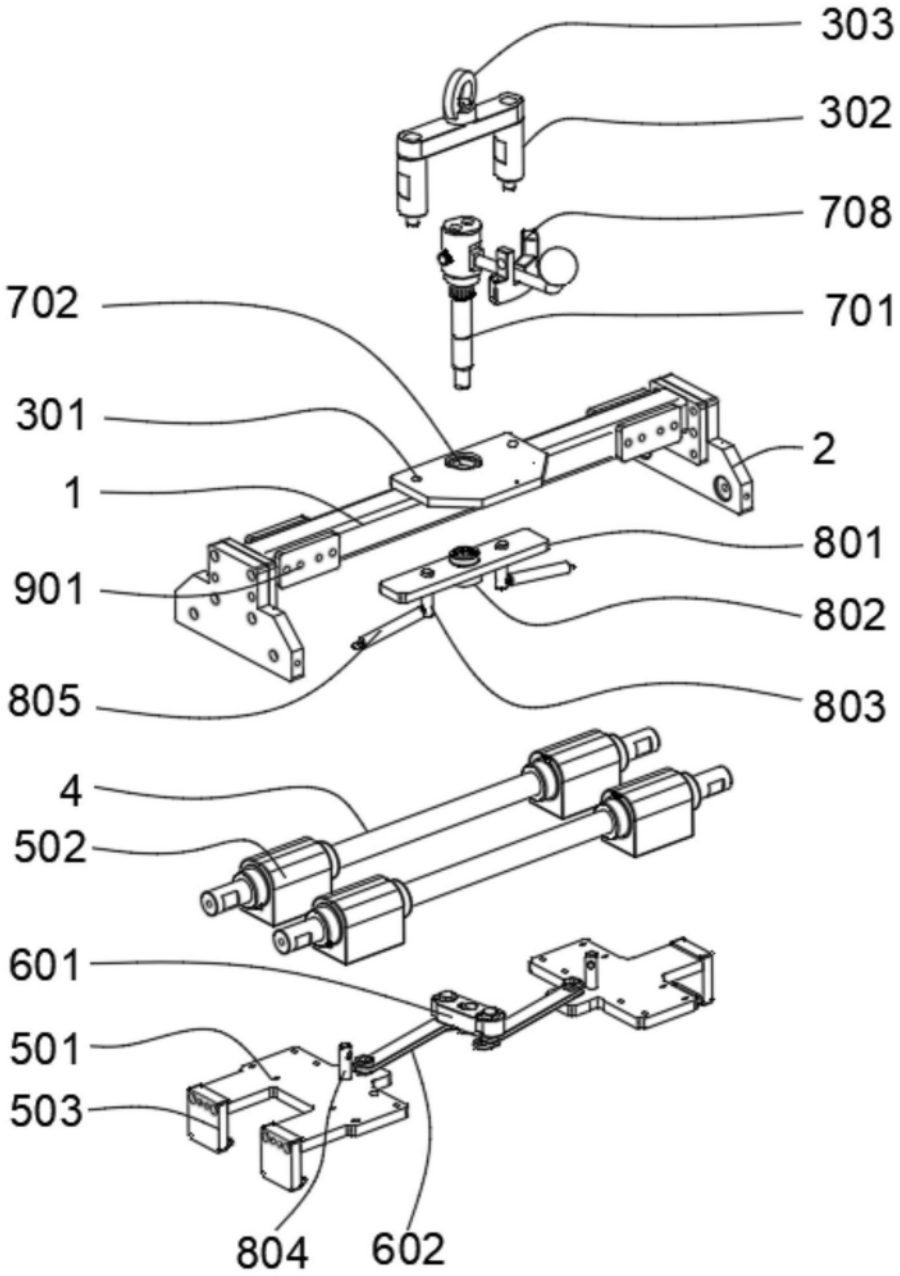

303
302
708
702
701
301
2
1
801
901
802
805
803
4
502
601
501
503
804
602

图5

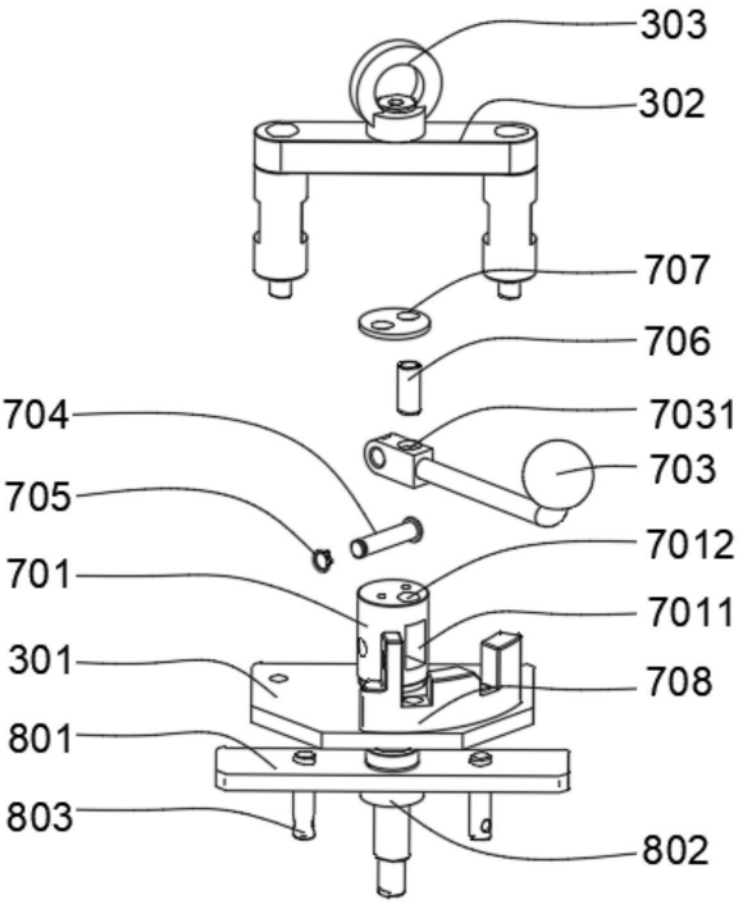

303
302
707
706
704
7031
703
705
7012
701
7011
301
708
801
803
802

图6

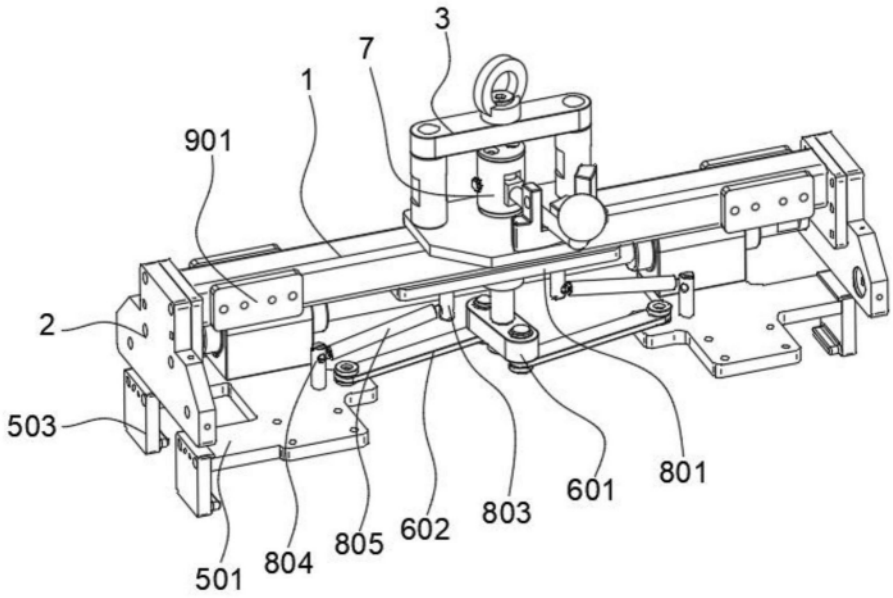

3
7
1
901
2
503
501
804
805
602
803
601
801

图7

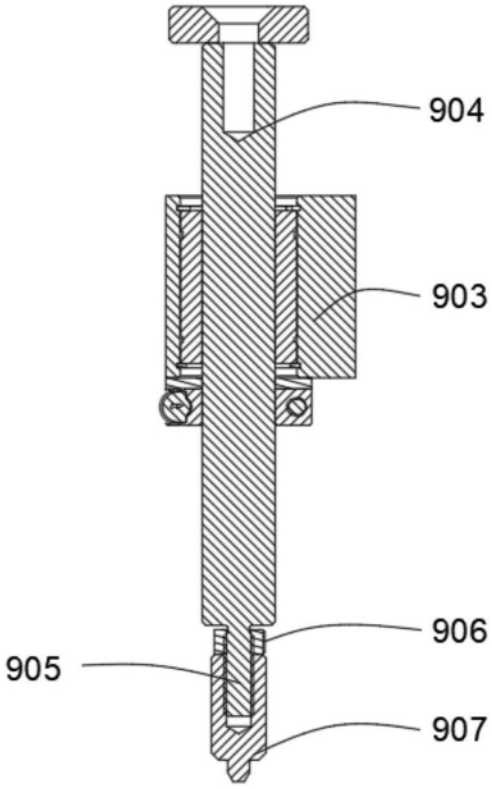


图8

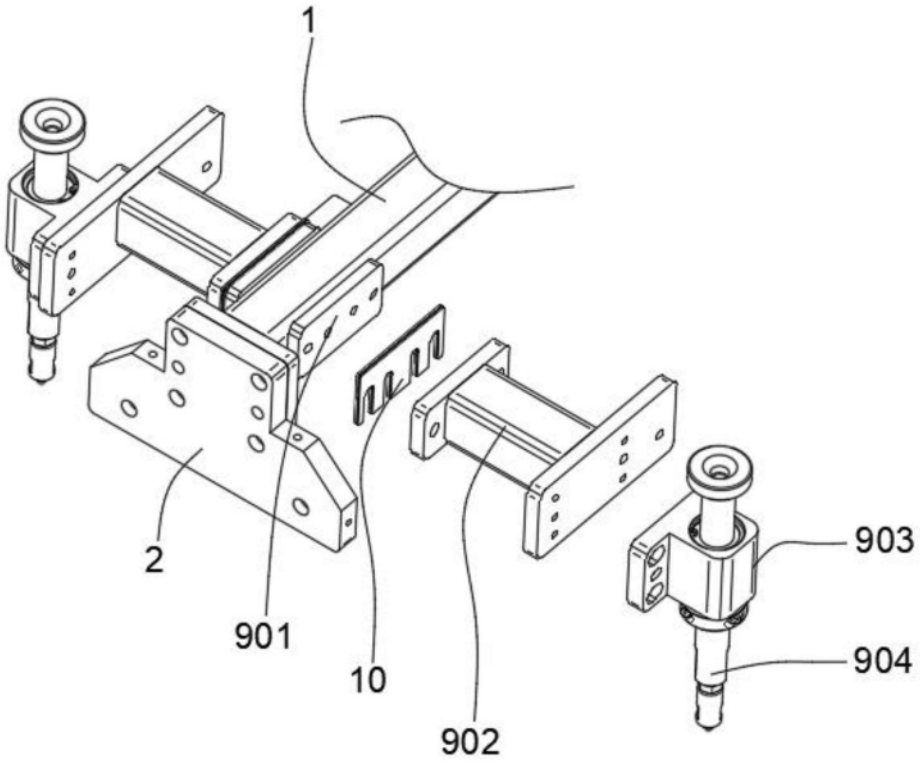


图9

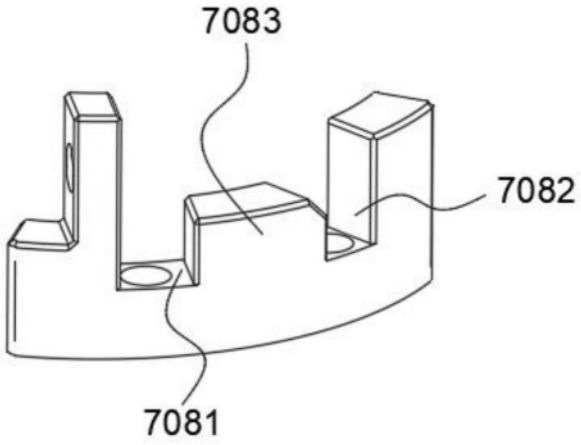


图10

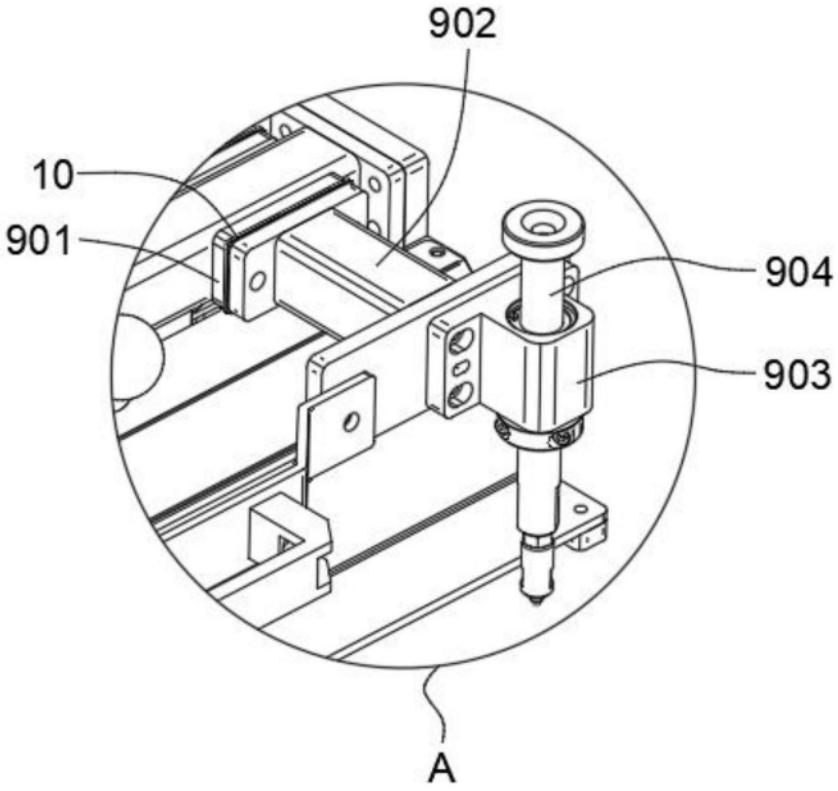


图11

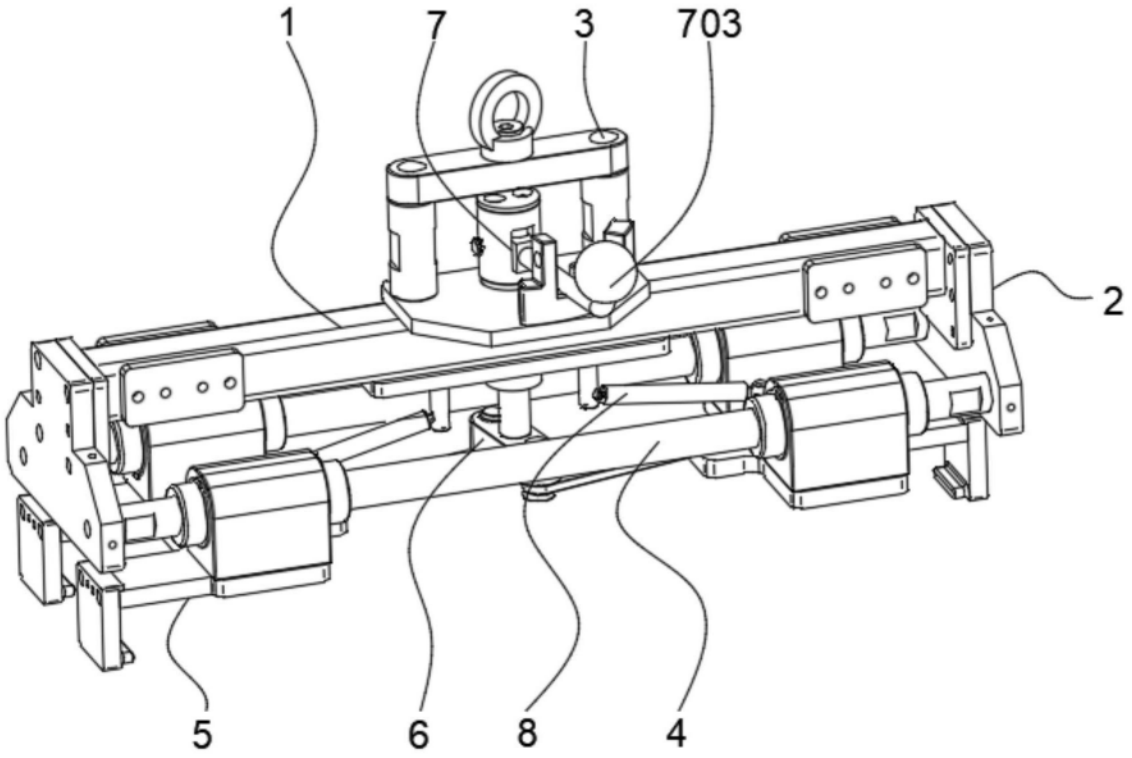


图12

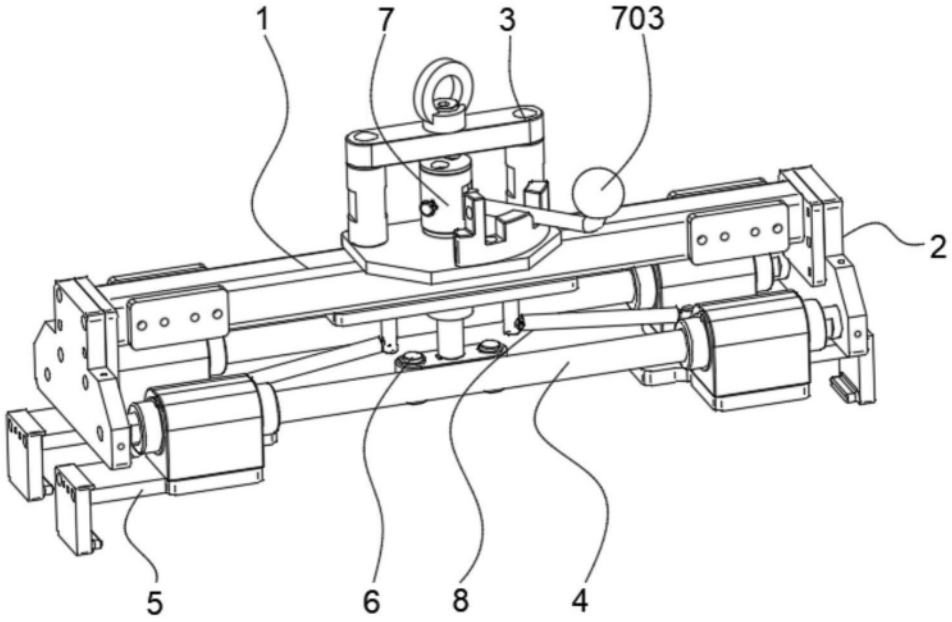


图13