



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113123652 B

(45) 授权公告日 2022. 02. 22

(21) 申请号 202110445514.8

E04H 6/42 (2006.01)

(22) 申请日 2021.04.25

审查员 张伟

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113123652 A

(43) 申请公布日 2021.07.16

(73) 专利权人 北京交通大学

地址 100044 北京市海淀区上园村3号

专利权人 清华大学

(72) 发明人 王永红 赵景山 李京虎 魏松涛

(74) 专利代理机构 北京东方盛凡知识产权代理

事务所(普通合伙) 11562

代理人 张雪

(51) Int. Cl.

E04H 6/30 (2006.01)

E04H 6/36 (2006.01)

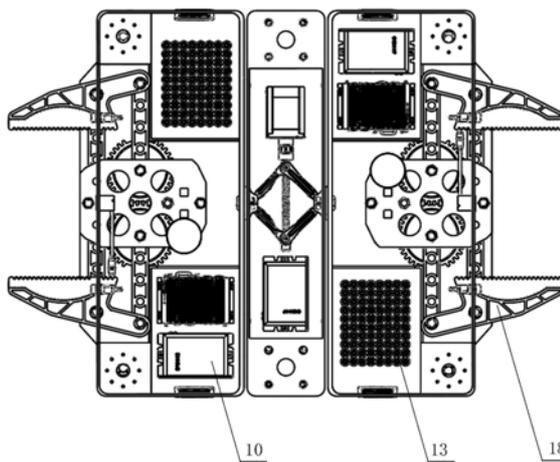
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种具有轮距自适应的连杆式抱夹智能协同小车搬运器

(57) 摘要

本发明公开一种具有轮距自适应的连杆式抱夹智能协同小车搬运器,包括搬运器框架,搬运器框架包括下底板和上盖板,下底板与上盖板形成安装腔,安装腔内安装有夹持机构、轮距调节机构和自动对中装置,下底板上安装有行走机构。本发明结构简单,装配容易,夹持机构作用于汽车轮胎上的力分布均匀,降低了因夹持力过大而损坏汽车轮胎的概率,提高了工作的安全性。轮距调节机构的设置可以使搬运器适应不同类型汽车的轮距。行走机构可使搬运器实现平面内的直行、后退、侧移、斜行、自转运动。自动对中装置可以使搬运器自动快速、准确地完成与汽车车轮的对中。本发明具有结构紧凑、成本低、动作快,纵向长度短,性能稳定,易于实现的特点。



1. 一种具有轮距自适应的连杆式抱夹智能协同小车搬运器,其特征在于,包括搬运器框架,所述搬运器框架分为中间车体单元(2)和设置在所述中间车体单元(2)两侧的侧车体单元;所述搬运器框架包括下底板(8)和与所述下底板(8)可拆卸连接的上盖板(6),所述下底板(8)与所述上盖板(6)形成安装腔,所述安装腔内安装有夹持机构、轮距调节机构和自动对中装置,所述下底板(8)上安装有行走机构;所述夹持机构和所述自动对中装置均安装在所述侧车体单元的安装腔内,所述轮距调节机构安装在所述中间车体单元(2)的安装腔内;

所述轮距调节机构包括连接块一(29)和连接块二(34),所述连接块一(29)和所述连接块二(34)分别固定在两所述侧车体单元的下底板(8)上;所述连接块二(34)铰接有第一转动臂(26)和第二转动臂(33),所述连接块一(29)铰接有第三转动臂(28)和第四转动臂(30);所述中间车体单元(2)的下底板(8)上固定有调距电机(32),所述调距电机(32)通过联轴器(31)传动连接有螺杆(27),所述螺杆(27)两端分别开设有正反向螺纹,所述螺杆(27)上螺纹连接有第一滑块和第二滑块,所述第一滑块和所述第二滑块对称设置;所述第一转动臂(26)和所述第三转动臂(28)均与所述第一滑块铰接,所述第二转动臂(33)和所述第四转动臂(30)均与所述第二滑块铰接;所述中间车体单元(2)的下底板(8)上安装有驱动器二(25),所述调距电机(32)与所述驱动器二(25)电性连接。

2. 根据权利要求1所述的具有轮距自适应的连杆式抱夹智能协同小车搬运器,其特征在于,所述侧车体单元的下底板(8)上安装有第一承载板(12),所述夹持机构安装在所述第一承载板(12)上;所述夹持机构包括第二承载板(21),所述第二承载板(21)顶端固定有夹持力矩电机(22),所述夹持力矩电机(22)的输出轴上固定有电机齿轮(23),所述电机齿轮(23)位于所述第一承载板(12)和所述第二承载板(21)之间;所述第二承载板(21)底端转动连接有两个从动齿轮(24),两所述从动齿轮(24)啮合,所述电机齿轮(23)与任一所述从动齿轮(24)啮合;所述第二承载板(21)远离所述中间车体单元(2)的一端铰接有两个夹持部,两所述夹持部对称设置;两所述夹持部分别与两所述从动齿轮(24)传动配合。

3. 根据权利要求2所述的具有轮距自适应的连杆式抱夹智能协同小车搬运器,其特征在于,所述夹持部包括夹指(18),所述夹指(18)伸出所述侧车体单元的安装腔;所述夹指(18)中部铰接有第一连杆(19),所述第一连杆(19)末端与所述第二承载板(21)的底端铰接;所述夹指(18)靠近所述从动齿轮(24)的一端铰接有第二连杆(20),所述第二连杆(20)末端固定在所述从动齿轮(24)的轴心处,所述第一连杆(19)与所述第二连杆(20)平行设置。

4. 根据权利要求3所述的具有轮距自适应的连杆式抱夹智能协同小车搬运器,其特征在于,所述夹指(18)远离所述第二连杆(20)的一端粘接有可更换的弹性垫块(17),所述弹性垫块(17)位于两所述夹指(18)之间。

5. 根据权利要求3所述的具有轮距自适应的连杆式抱夹智能协同小车搬运器,其特征在于,所述第一承载板(12)上固定有限位柱(14),所述限位柱(14)与所述第二连杆(20)限位配合;所述侧车体单元的下底板(8)上安装有驱动器一(10),所述夹持力矩电机(22)与所述驱动器一(10)电性连接。

6. 根据权利要求2所述的具有轮距自适应的连杆式抱夹智能协同小车搬运器,其特征在于,所述自动对中装置包括双目相机(16),所述双目相机(16)固定在所述第二承载板

(21)上,所述夹持部对称设置在所述双目相机(16)两侧;所述侧车体单元远离所述中间车体单元(2)的一侧安装有光电传感器(15),所述光电传感器(15)对称设置在所述双目相机(16)的两侧;所述侧车体单元的下底板(8)上安装有工控机(11)和电源,所述双目相机(16)和所述光电传感器(15)均与所述工控机(11)电性连接,所述工控机(11)与所述电源电性连接。

7.根据权利要求5所述的具有轮距自适应的连杆式抱夹智能协同小车搬运器,其特征在于,所述行走机构包括主动轮组(4)和被动轮组(5),所述主动轮组(4)由四个舵轮组成,所述舵轮与所述驱动器一(10)电性连接;两所述侧车体单元的下底板(8)上各安装有两个所述舵轮,所述舵轮呈矩形分布;所述被动轮组(5)由两个万向轮(7)组成,所述万向轮(7)安装在所述中间车体单元(2)的下底板(8)的两端。

8.根据权利要求6所述的具有轮距自适应的连杆式抱夹智能协同小车搬运器,其特征在于,所述侧车体单元的下底板(8)上安装有测距传感器(9),所述测距传感器(9)与所述工控机(11)电性连接,所述测距传感器(9)对称设置在所述双目相机(16)的两侧,且所述测距传感器(9)与所述光电传感器(15)不在同一侧。

## 一种具有轮距自适应的连杆式抱夹智能协同小车搬运器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车搬运设备技术领域,特别是涉及一种具有轮距自适应的连杆式抱夹智能协同小车搬运器。

### 背景技术

[0002] 随着人们生活水平的日益提高,国内各大城市汽车保有量迅速增加,停车难的矛盾日益激化,停车不规范现象日益严重。目前在智能立体停车设备领域的汽车搬运器主要有三种类型:载车板式搬运器、梳齿式搬运器和机械手搬运器。

[0003] 载车板式搬运器存取车效率太低,成本较高,已较少使用;梳齿式搬运器泊车位必须设置成梳齿形状,层高较高,精度要求较高,降低了泊位的稳定性和安全性,还可能损伤轮胎;机械手搬运器通过夹持臂夹持车轮并搬运车辆,效率更高,与梳齿式相比结构简单,安装方便,是一种新型的产品,也是立体车库中比较理想的搬运器。但是现有的许多汽车搬运器的车轮夹持装置结构复杂,容易损坏,同时这些搬运器大多无法满足搬运多种车型的需求。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种具有轮距自适应的连杆式抱夹智能协同小车搬运器,以解决上述现有技术存在的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:本发明提供一种具有轮距自适应的连杆式抱夹智能协同小车搬运器,包括搬运器框架,所述搬运器框架分为中间车体单元和设置在所述中间车体单元两侧的侧车体单元;所述搬运器框架包括下底板和与所述下底板可拆卸连接的上盖板,所述下底板与所述上盖板形成安装腔,所述安装腔内安装有夹持机构、轮距调节机构和自动对中装置,所述下底板上安装有行走机构;所述夹持机构和所述自动对中装置均安装在所述侧车体单元的安装腔内,所述轮距调节机构安装在所述中间车体单元的安装腔内。

[0006] 优选的,所述侧车体单元的下底板上安装有第一承载板,所述夹持机构安装在所述第一承载板上;所述夹持机构包括第二承载板,所述第二承载板顶端固定有夹持力矩电机,所述夹持力矩电机的输出轴上固定有电机齿轮,所述电机齿轮位于所述第一承载板和所述第二承载板之间;所述第二承载板底端转动连接有两个从动齿轮,两所述从动齿轮啮合,所述电机齿轮与任一所述从动齿轮啮合;所述第二承载板远离所述中间车体单元的一端铰接有两个夹持部,两所述夹持部对称设置;两所述夹持部分别与两所述从动齿轮传动配合。

[0007] 优选的,所述夹持部包括夹指,所述夹指伸出所述侧车体单元的安装腔;所述夹指中部铰接有第一连杆,所述第一连杆末端与所述第二承载板的底端铰接;所述夹指靠近所述从动齿轮的一端铰接有第二连杆,所述第二连杆末端固定在所述从动齿轮的轴心处,所述第一连杆与所述第二连杆平行设置。

[0008] 优选的,所述夹指远离所述第二连杆的一端粘接有可更换的弹性垫块,所述弹性垫块位于两所述夹指之间。

[0009] 优选的,所述第一承载板上固定有限位柱,所述限位柱与所述第二连杆限位配合;所述侧车体单元的下底板上安装有驱动器一,所述夹持力矩电机与所述驱动器一电性连接。

[0010] 优选的,所述轮距调节机构包括连接块一和连接块二,所述连接块一和所述连接块二分别固定在两所述侧车体单元的下底板上;所述连接块二铰接有第一转动臂和第二转动臂,所述连接块一铰接有第三转动臂和第四转动臂;所述中间车体单元的下底板上固定有调距电机,所述调距电机通过联轴器传动连接有螺杆,所述螺杆两端分别开设有正反向螺纹,所述螺杆上螺纹连接有第一滑块和第二滑块,所述第一滑块和所述第二滑块对称设置;所述第一转动臂和所述第三转动臂均与所述第一滑块铰接,所述第二转动臂和所述第四转动臂均与所述第二滑块铰接。

[0011] 优选的,所述中间车体单元的下底板上安装有驱动器二,所述调距电机与所述驱动器二电性连接。

[0012] 优选的,所述自动对中装置包括双目相机,所述双目相机固定在所述第二承载板上,所述夹持部对称设置在所述双目相机两侧;所述侧车体单元远离所述中间车体单元的一侧安装有光电传感器,所述光电传感器对称设置在所述双目相机的两侧;所述侧车体单元的下底板上安装有工控机和电源,所述双目相机和所述光电传感器均与所述工控机电性连接,所述工控机与所述电源电性连接。

[0013] 优选的,所述行走机构包括主动轮组和被动轮组,所述主动轮组由四个舵轮组成,所述舵轮与所述驱动器一电性连接;两所述侧车体单元的下底板上各安装有两个所述舵轮,所述舵轮呈矩形分布;所述被动轮组由两个万向轮组成,所述万向轮安装在所述中间车体单元的下底板的两端。

[0014] 优选的,所述侧车体单元的下底板上安装有测距传感器,所述测距传感器与所述工控机电性连接,所述测距传感器对称设置在所述双目相机的两侧,且所述测距传感器与所述光电传感器不在同一侧。

[0015] 本发明公开了以下技术效果:

[0016] 1、本发明搬运器无需借助车板、梳齿、支架等辅助措施,可以直接从车辆的前方、后方或者侧方进入车辆下方。

[0017] 2、本发明搬运器采用单车体结构,可以自适应不同车型的轮距、轴距,直接夹取车轮,大大扩大了搬运的使用场景范围。

[0018] 3、本发明搬运器采用舵轮、万向轮相结合的全向轮技术,可实现平面内直行、后退、侧移、斜行、自转运动。

[0019] 4、本发明搬运器结构紧凑、成本低、动作快,纵向长度短,性能稳定,易于实现的特点的特点。

## 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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发明的一些实施

例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1是本发明实施例的立体图;

[0022] 图2是本发明实施例的俯视图;

[0023] 图3是本发明实施例行走机构的示意图;

[0024] 图4是本发明实施例左车体单元的俯视图;

[0025] 图5是本发明实施例夹持机构的示意图;

[0026] 图6是本发明实施例中间车体单元的立体图;

[0027] 图7是本发明实施例轮距调节机构的立体图;

[0028] 图8是本发明实施例搬运汽车的侧视图;

[0029] 其中,左车体单元-1,中间车体单元-2,右车体单元-3,主动轮组-4,被动轮组-5,上盖板-6,万向轮-7,下底板-8,测距传感器-9,驱动器一-10,工控机-11,第一承载板-12,锂电池-13,限位柱-14,光电传感器-15,双目相机-16,弹性垫块-17,夹指-18,第一连杆-19,第二连杆-20,第二承载板-21,夹持力矩电机-22,电机齿轮-23,从动齿轮-24,驱动器二-25,第一转动臂-26,螺杆-27,第三转动臂-28,连接块一-29,第四转动臂-30,联轴器-31,调距电机-32,第二转动臂-33,连接块二-34,前轮搬运器-35,汽车-36,后轮搬运器-37。

### 具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0032] 本发明提供一种具有轮距自适应的连杆式抱夹智能协同小车搬运器,包括搬运器框架,搬运器框架由钢板拼焊而成,搬运器框架上预留有夹持机构、轮距调节机构、行走机构和自动对中装置的安装孔位。

[0033] 所述搬运器框架分为中间车体单元2和设置在所述中间车体单元2两侧的侧车体单元,侧车体单元分为左车体单元1和右车体单元3;所述搬运器框架包括下底板8和与所述下底板8可拆卸连接的上盖板6,所述下底板8与所述上盖板6形成安装腔,所述安装腔内安装有夹持机构、轮距调节机构和自动对中装置,所述下底板8上安装有行走机构;所述夹持机构和所述自动对中装置均安装在所述侧车体单元的安装腔内,所述轮距调节机构安装在所述中间车体单元2的安装腔内。

[0034] 进一步的,侧车体单元的下底板8上安装有第一承载板12,所述夹持机构安装在所述第一承载板12上;所述夹持机构包括第二承载板21,所述第二承载板21顶端固定有夹持力矩电机22,所述夹持力矩电机22的输出轴上固定有电机齿轮23,所述电机齿轮23位于所述第一承载板12和所述第二承载板21之间;所述第二承载板21底端转动连接有两个从动齿轮24,两所述从动齿轮24啮合,所述电机齿轮23与任一所述从动齿轮24啮合;所述第二承载板21远离所述中间车体单元2的一端铰接有两个夹持部,两所述夹持部对称设置;两所述夹

持部分别与两所述从动齿轮24传动配合。

[0035] 所述夹持部包括夹指18,侧车体单元的下底板8的侧面开设有长通孔,夹指18通过长通孔伸出侧车体单元的安装腔;所述夹指18中部铰接有第一连杆19,所述第一连杆19末端与所述第二承载板21的底端铰接;所述夹指18靠近所述从动齿轮24的一端铰接有第二连杆20,所述第二连杆20末端固定在所述从动齿轮24的轴心处,所述第一连杆19与所述第二连杆20平行设置。

[0036] 利用夹持力矩电机22带动电机齿轮23转动,电机齿轮23带动从动齿轮24传动,第二连杆20在从动齿轮24的作用下做圆周运动,从而使第一连杆19、第二连杆20和夹指18产生联动,只需保证第一连杆19和第二连杆20四个连接点呈平行四边形分布,即可使两个夹指18的夹持面处于平行状态,通过控制夹持力矩电机22的转动方向,即可完成对两个夹指18之间的距离的调节,最终实现对汽车36轮胎夹起或松开任务。

[0037] 进一步的,为保证机械手与被夹持的轮胎的接触是弹性的,降低因夹持力过大而损坏轮胎的概率,提高了工作的安全性,在夹指18远离所述第二连杆20的一端粘接有可更换的弹性垫块17,所述弹性垫块17位于两所述夹指18之间;弹性垫块17的加工材质为橡胶,结构简单,装配容易。

[0038] 进一步的,为了方便利用夹指18将汽车36抬离地面,夹指18由粘接有弹性垫块17的一侧向夹指18的另一侧厚度逐渐增加,并形成过渡面;同时,弹性垫块17由上下两层垫块构成,上层垫块的弹性比下层垫块的弹性大,下层垫块与轮胎的接触面为光滑面,上层垫块与轮胎的接触面为防滑面,并通过开设防滑纹增大与轮胎的摩擦力,防止汽车36在搬运的过程中脱落。通过这样的设置,可以使夹指18在夹住轮胎后,方便轮胎沿夹指18的过渡面移动,使汽车36更容易被抬离地面。

[0039] 进一步的,为方便控制夹持力矩电机22,在第一承载板12上固定有限位柱14,所述限位柱14与所述第二连杆20限位配合;所述侧车体单元的下底板8上安装有驱动器一10,所述夹持力矩电机22与所述驱动器一10电性连接。当第二连杆20触碰到限位柱14时,在驱动器一10的控制下,夹持力矩电机22停止工作。

[0040] 进一步的,轮距调节机构包括连接块一29和连接块二34,所述连接块一29和所述连接块二34分别固定在两所述侧车体单元的下底板8上;所述连接块二34铰接有第一转动臂26和第二转动臂33,所述连接块一29铰接有第三转动臂28和第四转动臂30;所述中间车体单元2的下底板8上固定有调距电机32,所述调距电机32通过联轴器31传动连接有螺杆27,所述螺杆27两端分别开设有正反向螺纹,所述螺杆27上螺纹连接有第一滑块和第二滑块,所述第一滑块和所述第二滑块对称设置;所述第一转动臂26和所述第三转动臂28均与所述第一滑块铰接,所述第二转动臂33和所述第四转动臂30均与所述第二滑块铰接。

[0041] 当需要对左车体单元1和右车体单元3的相对距离进行调整时,利用调距电机32带动螺杆27转动,从而使螺杆27上的两个滑块沿螺杆27的方向移动,通过控制调距电机32的转向,即可控制两滑块做相向或相背运动,从而实现对左车体单元1和右车体单元3相对距离的调整。

[0042] 进一步的,为方便对左车体单元1和右车体单元3相对距离的调整,在中间车体单元2的下底板8上安装有驱动器二25,所述调距电机32与所述驱动器二25电性连接。

[0043] 进一步的,自动对中装置包括双目相机16,所述双目相机16固定在所述第二承载

板21上,所述夹持部对称设置在所述双目相机16两侧;所述侧车体单元远离所述中间车体单元2的一侧安装有光电传感器15,所述光电传感器15对称设置在所述双目相机16的两侧;所述侧车体单元的下底板8上安装有工控机11和电源,电源为锂电池13,所述双目相机16和所述光电传感器15均与所述工控机11电性连接,所述工控机11与所述电源电性连接。

[0044] 双目相机16能够实时重构汽车36车轮的外轮廓,两个光电传感器15能精确计算轮胎的弦长,通过双目相机16和光电传感器15的互相校对,大大提高了搬运器的夹持机构与汽车36的车轮轴线对齐的准确度。

[0045] 进一步的,行走机构包括主动轮组4和被动轮组5,所述主动轮组4由四个舵轮组成,所述舵轮与所述驱动器一10电性连接;两所述侧车体单元的下底板8上各安装有两个所述舵轮,所述舵轮呈矩形分布;所述被动轮组5由两个万向轮7组成,所述万向轮7安装在所述中间车体单元2的下底板8的两端;该布置方式可以使搬运器实现平面内的直行、后退、侧移、斜行、自转。同时,驱动器一10和驱动器二25均与工控机11电性连接,以便于利用工控机11对夹持力矩电机22、调距电机32和舵轮的控制。

[0046] 进一步的,为了便于搬运器在搬运汽车36的过程中能够实时测量汽车36与汽车36前后方的障碍物的距离,防止汽车36发生碰撞,在侧车体单元的下底板8上安装有测距传感器9,所述测距传感器9与所述工控机11电性连接,所述测距传感器9对称设置在所述双目相机16的两侧,且所述测距传感器9与所述光电传感器15不在同一侧。

[0047] 本发明提供的具有轮距自适应的连杆式抱夹智能协同小车搬运器的搬运过程为:

[0048] 存车时,前搬运器和后搬运器顺次进入汽车36底部,当前轮搬运器35和后轮搬运器37的夹持机构的中心线分别与汽车36前轮和后轮的中线对齐时,轮距调节机构开始动作,根据待搬运汽车36轮距的实际大小来调整左车体单元1和右车体单元3的距离。轮距调节机构调节完成后,夹持力矩电机22工作,利用夹指18夹紧前轮和后轮直到将汽车36抬离地面。接下来,行走机构工作,搬运器拖着汽车36进入载车台的指定位置后行走机构停止动作,此时,前轮搬运器35和后轮搬运器37的夹持机构同时反向运动把汽车36放在载车台的指定位置上,当夹指18移动至原始位置后夹持电机停止运转,轮距调节机构和行走机构反向运动,搬运器退出。取车过程与搬运过程相反。

[0049] 本发明基于连杆式的夹持机构结构简单,装配容易,作用于汽车36轮胎上的力分布均匀,因此降低了因夹持力过大而损坏汽车36轮胎的概率,提高了工作的安全性。轮距调节机构可以使搬运器的左车体单元1和右车体单元3发生相对运动以适应不同类型汽车36的轮距。行走机构可实现搬运器在平面内的直行、后退、侧移、斜行、自转运动。自动对中装置可以使搬运器自动快速、准确地完成与汽车36车轮的对中。本发明所提供的具有轮距自适应的连杆式抱夹智能协同小车搬运器,具有结构紧凑、成本低、动作快,纵向长度短,性能稳定,易于实现的特点。

[0050] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0051] 以上所述的实施例仅是对本发明的优选方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出

的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

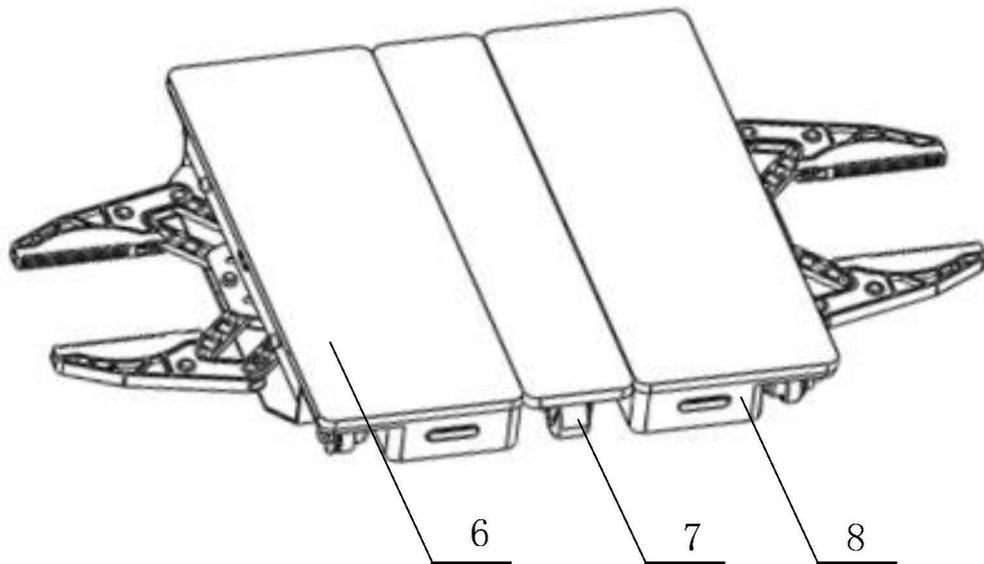


图1

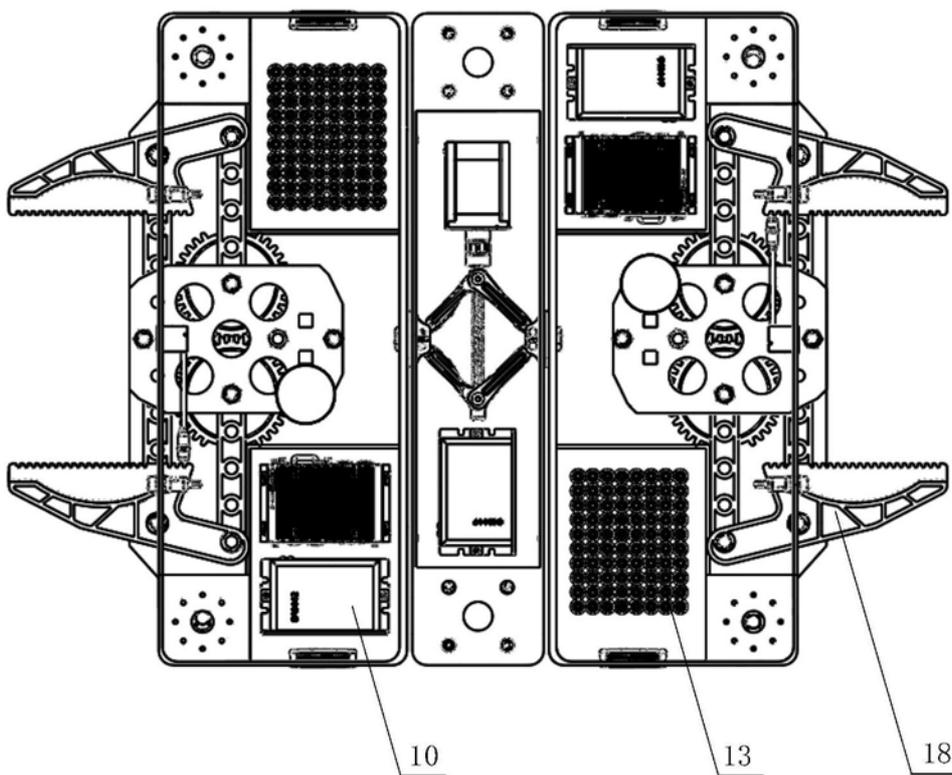


图2

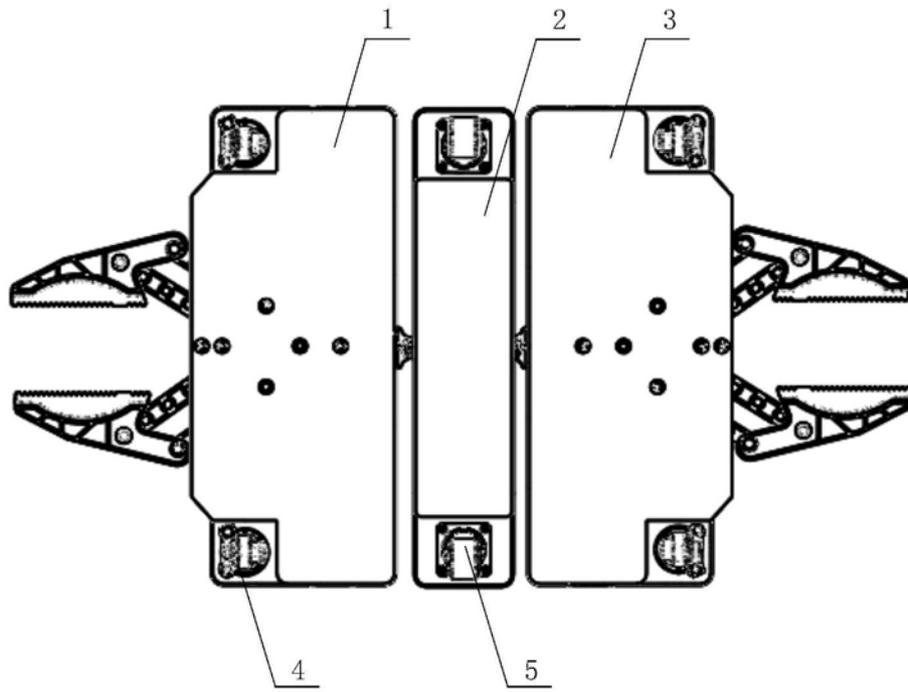


图3

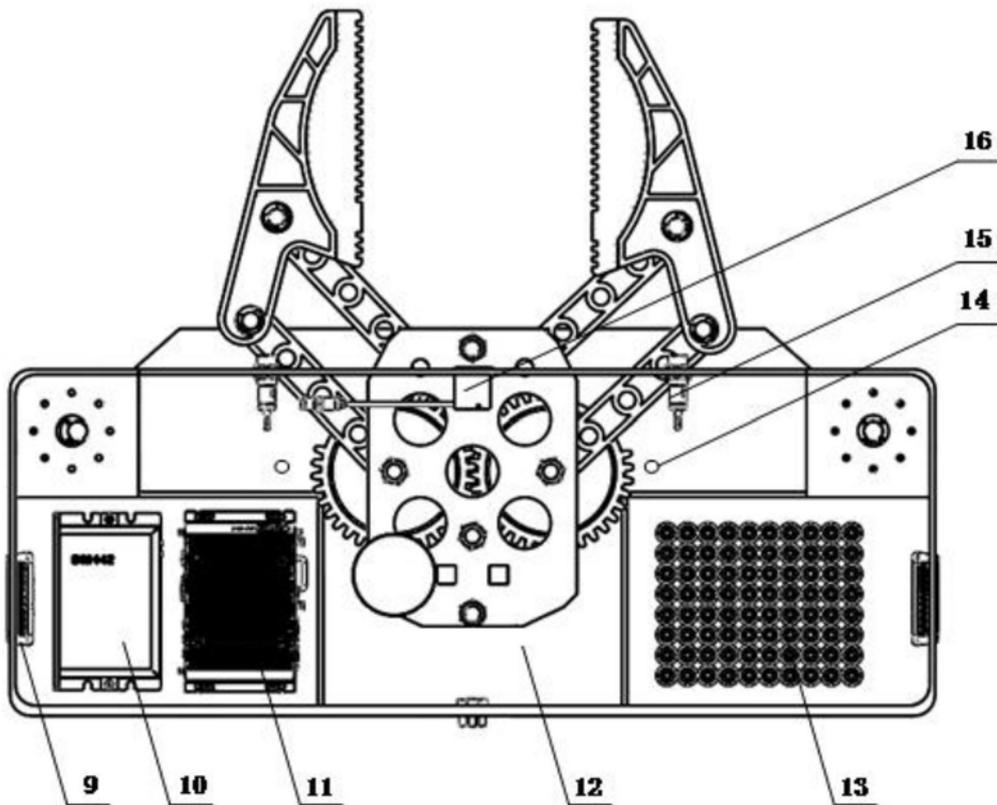


图4

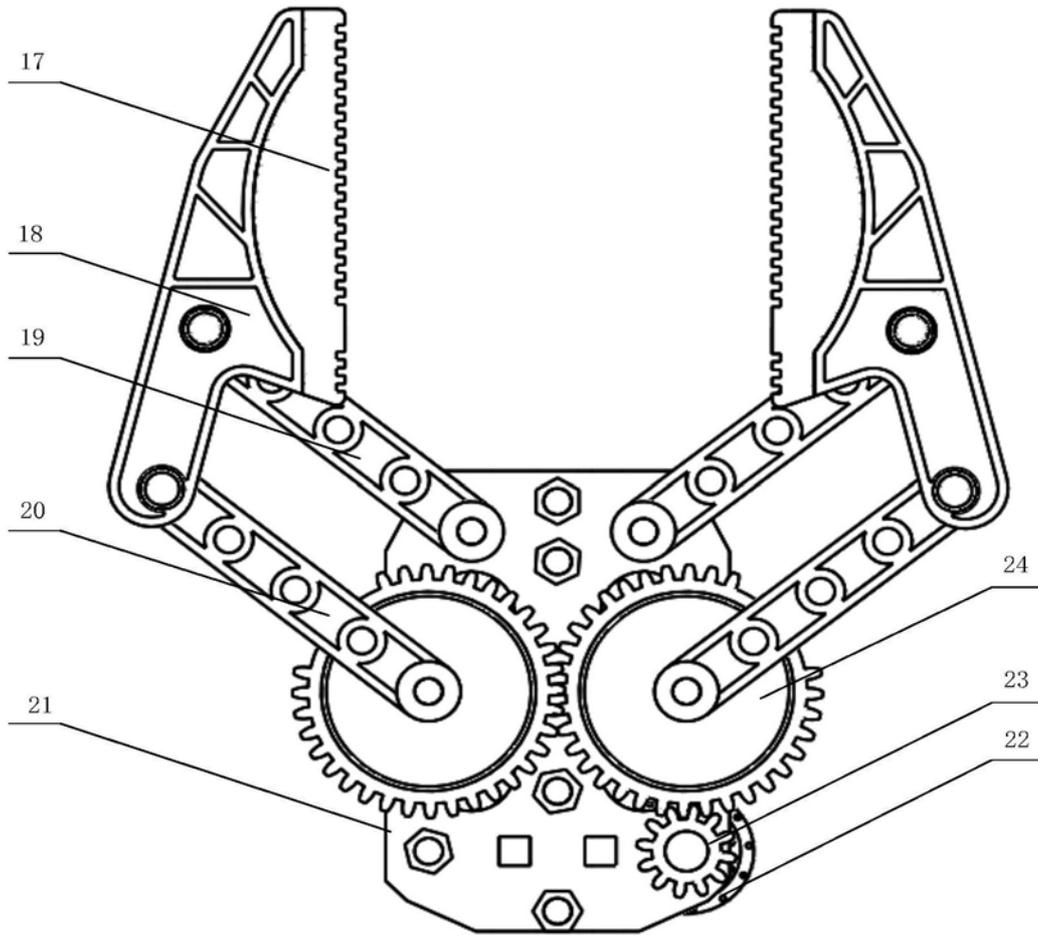


图5

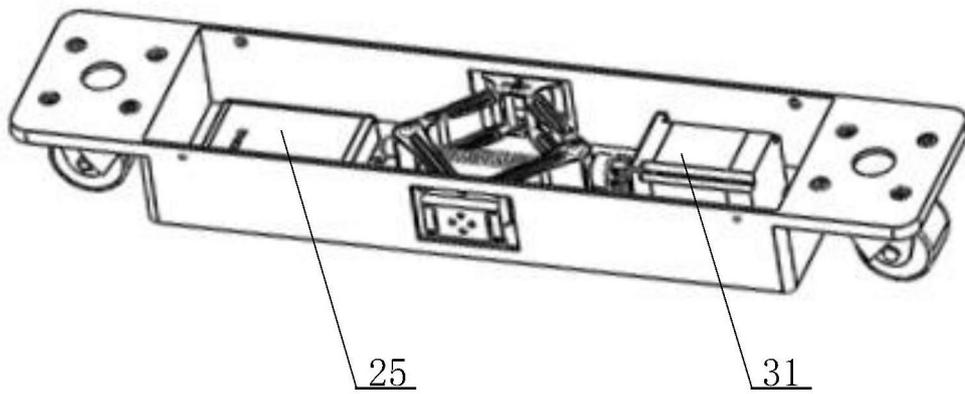


图6

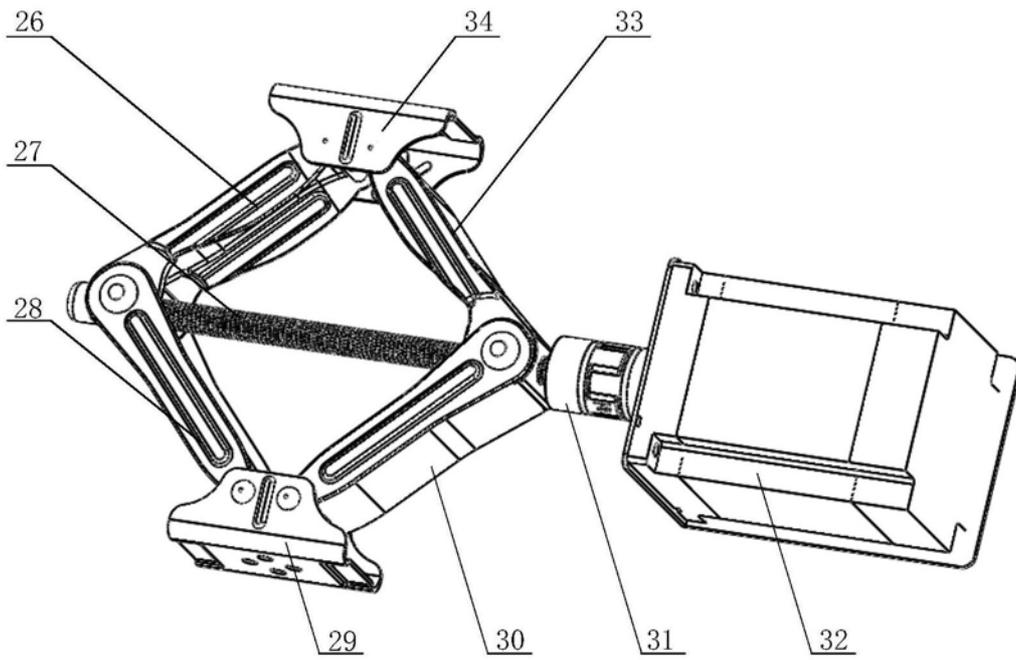


图7

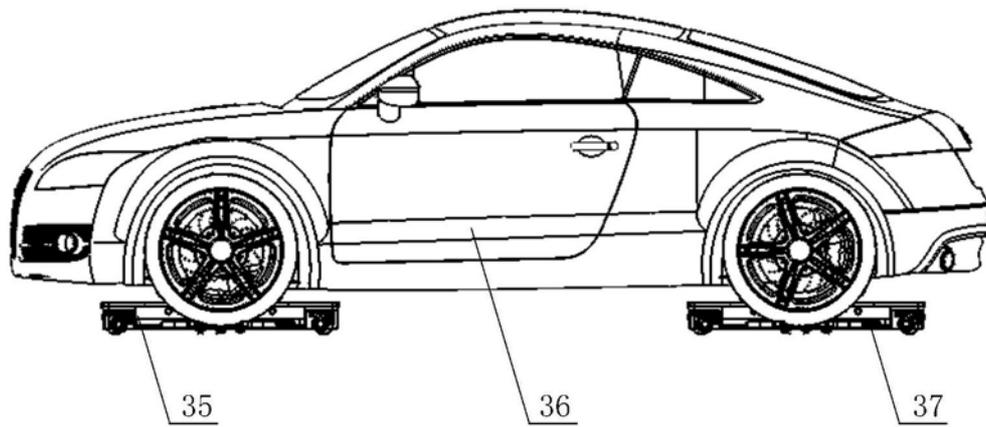


图8