



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113969682 A

(43) 申请公布日 2022.01.25

(21) 申请号 202111322358.2

E04H 6/42 (2006.01)

(22) 申请日 2021.11.09

(66) 本国优先权数据

202011236341.0 2020.11.09 CN

(71) 申请人 江苏小白兔智造科技有限公司

地址 210019 江苏省南京市建邺区贤坤路5号1幢201室一单元

(72) 发明人 贾宝华

(74) 专利代理机构 南京锐恒专利代理事务所

(普通合伙) 32506

代理人 陈思

(51) Int. Cl.

E04H 6/12 (2006.01)

E04H 6/24 (2006.01)

E04H 6/36 (2006.01)

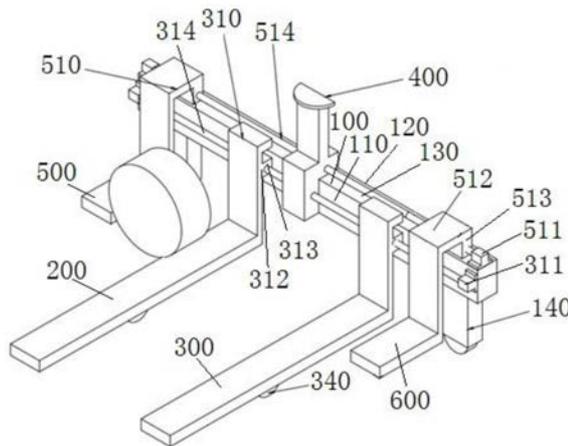
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

一种基于计算的自由挡臂内叉车泊车机器人的停车实现方法

(57) 摘要

本发明属于泊车机器人技术领域,公开了一种基于计算的自由挡臂内叉车泊车机器人的停车实现方法。所述停车实现方法,是针对同时有两个挡臂和两个叉臂,且两个挡臂可自由在对应叉臂左侧和右侧来回移动的的泊车机器人,通过数据计算的方式获知将轮胎托起时相配合的叉臂与挡臂之间的距离,以便在托起车辆时,精确控制挡臂或叉臂的移动,使车轮被夹在相配合的挡臂和叉臂之间,而不会从叉臂上脱落。所述挡臂结构,能够在泊车机器人抬起车辆时限制车辆的前后移动并确认叉臂应当停止的位置,以免因为车辆前后配重差较大,导致较轻的一端直接越过叉臂,造成抬起车辆失败。



1. 一种基于计算的自由挡臂内叉车泊车机器人的停车实现方法,其特征在于,所述停车实现方法包括:

收到用户确定存车或取车的信号以后,控制泊车机器人靠近车辆的一侧,行至泊车机器人与车辆之间的距离小于或等于预定的第一搬运距离;

获取车辆的轴距和车轮直径,判定车辆的轴距是否大于预定的最大轴距,若是,则执行第一停车流程,若否,则执行第二停车流程;

第一停车流程包括:

a) 调整左挡臂和右挡臂、左叉臂和右叉臂的位置,使得左叉臂与右叉臂之间的距离小于车辆的轴距且差值大于或等于第一预定差值,左挡臂与右挡臂之间的距离小于车辆的轴距且差值大于或等于第二预定差值,且左挡臂和右挡臂之间的中点与左叉臂和右叉臂的中点相重合;

b) 控制泊车机器人调整位置并驶向车辆,至泊车机器人的车架与车辆间的距离小于或等于预定的第二搬运距离;

c) 同时分别向泊车机器人的两端移动左挡臂和右挡臂,当检测到左挡臂或右挡臂受到的阻力时停止移动左挡臂或右挡臂;

d) 同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂,当检测到左叉臂与左挡臂,或右叉臂与右挡臂之间的距离大于第一停止距离时,停止移动左叉臂或右叉臂;

e) 在停止移动左叉臂或右叉臂后,向泊车机器人的两端移动左挡臂或右挡臂,当检测到左挡臂或右挡臂受到的阻力时停止移动左挡臂或右挡臂;

第二停车流程包括:

a) 调整左挡臂和右挡臂、左叉臂和右叉臂的位置,使得左叉臂与右叉臂之间的距离小于车辆的轴距且差值大于或等于第一预定差值,左挡臂与右挡臂之间的距离大于车辆的轴距且差值大于或等于第二预定差值,且左挡臂和右挡臂之间的中点与左叉臂和右叉臂的中点相重合;

b) 控制泊车机器人调整位置并驶向车辆,至泊车机器人的车架与车辆间的距离小于或等于预定的第二搬运距离;

c) 同时分别向泊车机器人的中间移动左挡臂和右挡臂,当检测到左挡臂或右挡臂受到的阻力时停止移动左挡臂或右挡臂;

d) 同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂,当检测到左叉臂与左挡臂,或右叉臂与右挡臂之间的距离小于第二停止距离时,停止移动左叉臂或右叉臂。

2. 根据权利要求1所述的停车实现方法,其特征在于,所述自由挡臂内叉车泊车机器人包括:

车架,该车架呈一字形结构,其长度固定或可调;

主动行走装置,该主动行走装置安装在车架的上,用于驱动车架移动;

结构对称相同的左叉臂和右叉臂,左叉臂和右叉臂分别安装在车架的同一侧,二者之间的距离可调;

万向轮,该万向轮安装在左叉臂和右叉臂上,以满足泊车机器人的行驶要求,并作为支撑结构;

结构对称相同的左挡臂和右挡臂,左挡臂和右挡臂可移动的安装在车架上,且分别与

左叉臂和右叉臂组合使用,用于在左叉臂和右叉臂夹起车辆的过程中限制车辆的前后移动并确认车轮是否已经被抬起;左挡臂和右挡臂可以自由地在车架上移动,不受左叉臂或右叉臂的位置的限制和影响。

3. 根据权利要求2所述的停车实现方法,其特征在于,所述左挡臂和右挡臂均连接有一个挡臂移动装置,所述的左叉臂和右叉臂均连接有一个叉臂移动装置,分别安装在一字型车架上方的上方和前侧,且左挡臂和右挡臂的位置高于左叉臂和右叉臂的位置。

4. 根据权利要求2所述的停车实现方法,其特征在于,所述左叉臂和右叉臂对应轮胎的位置设有轮毂限位座,所述轮毂限位座中安装有轮胎托架;所述左叉臂的轮毂限位座位于其左侧,右叉臂的轮毂限位座位于其右侧,将车辆抬离地面时左叉臂和右叉臂作相离运动。

5. 根据权利要求1所述的停车实现方法,其特征在于,所述第一停车流程还包括:

驱动泊车机器人驶向车辆将要停放的停车位上;

同时分别向泊车机器人的中间移动左叉臂和右叉臂、及左挡臂和右挡臂,使得左叉臂与右叉臂之间的距离小于车辆的轴距且差值大于或等于第一预定差值,左挡臂与右挡臂之间的距离小于车辆的轴距且差值大于或等于第二预定差值;

控制泊车机器人远离车辆的一侧,行至泊车机器人与车辆之间的距离大于或等于预定的第一搬运距离。

6. 根据权利要求1所述的停车实现方法,其特征在于,所述第二停车流程还包括:

驱动泊车机器人驶向车辆将要停放的停车位上;

同时分别向泊车机器人的中间移动左叉臂和右叉臂,分别向泊车机器人的两端移动左挡臂和右挡臂,使得左叉臂与右叉臂之间的距离小于车辆的轴距且差值大于或等于第一预定差值,左挡臂与右挡臂之间的距离大于车辆的轴距且差值大于或等于第二预定差值;

控制泊车机器人远离车辆的一侧,行至泊车机器人与车辆之间的距离大于或等于预定的第一搬运距离。

7. 根据权利要求1所述的停车实现方法,其特征在于,所述第二停车流程还包括:

e) 在停止移动左叉臂或右叉臂后,向泊车机器人的中间移动左挡臂或右挡臂,当检测到左挡臂或右挡臂受到的阻力时停止移动左挡臂或右挡臂。

8. 根据权利要求1所述的停车实现方法,其特征在于,所述第一停止距离的计算公式为:

$$L_1 = \sqrt{(D/2)^2 - (D/2 - h)^2} / 2 - W;$$

所述第二停止距离的计算公式为:

$$L_2 = \sqrt{(D/2)^2 - (D/2 - h)^2} / 2$$

其中, $L_1$ 为第一停止距离, $L_2$ 为第二停止距离, $D$ 为对应轮胎的直径, $h$ 为挡臂的高度, $W$ 为叉臂的宽度。

## 一种基于计算的自由挡臂内叉车泊车机器人的停车实现方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于泊车机器人技术领域,涉及一种停车场用将车辆搬运到或搬离停车位的自动化设备,具体地说是一种基于计算的自由挡臂泊车机器人的停车实现方法。

### 背景技术

[0002] 随着社会的发展,经济的提高,汽车数量急剧增加,家用汽车已是各户必备交通工具,各城市泊车难的问题也随之而来,泊车排队、找车位时间长,传统的司机自己找车位泊车的方法已经不能满足现在各城市泊车需求。为了减少找车位的时间,市场上出现了具有不同结构的泊车机器人。

[0003] 其中,一种通过从侧面插入车辆底部并夹抱轮胎来抬起车辆的泊车机器人具有很广泛的应用前景。通常,这种泊车机器人采用四爪结构,包括一个带有移动轮的U型框架主体和四个可以在框架主体的长边上滑动的夹持用的叉臂。这种结构的泊车机器人占地空间大,重量高,并且由于叉臂下没有支撑结构,结构不稳定,容易出现车辆侧滑的问题。另外,现有市场还出现了一种两爪结构的泊车机器人,包括一个“一”字型的框架主体和两个带有万向轮的可以在框架主体上滑动的叉臂。这种结构的泊车机器人改变了框架主体的形状,减少了叉臂的数量,并在叉臂下方增加了万向轮支撑结构。但是,在受到较大颠簸时,仍然有车辆滑脱的隐患。同时,在搬运前后配重差距较大的车辆时,可能出现在挤压车胎过程中会出现车辆配重较轻的一侧的轮胎直接越过叉臂,而配重较重的一侧的轮胎还没有被挤压上叉臂的情况,限制了这种结构的泊车机器人的应用范围。

### 发明内容

[0004] 鉴于现有技术中存在上述技术问题,本发明的目的之一是针对现有的两爪式泊车机器人在搬运前后配重差距较大的车辆时,出现的不能将车辆挤压到叉臂上的技术问题,以及车辆容易滑脱的问题,设计了一种自由挡臂内叉车泊车机器人的基于计算的停车实现方法。

[0005] 本发明的技术方案如下所述:

[0006] 本发明还提供一种基于计算的自由挡臂内叉车泊车机器人的停车实现方法,所述停车实现方法包括:

[0007] 收到用户确定存车或取车的信号以后,控制泊车机器人靠近车辆的一侧,行至泊车机器人与车辆之间的距离小于或等于预定的第一搬运距离;

[0008] 获取车辆的轴距和车轮直径,判定车辆的轴距是否大于预定的最大轴距,若是,则执行第一停车流程,若否,则执行第二停车流程;

[0009] 第一停车流程包括:

[0010] a) 调整左挡臂和右挡臂、左叉臂和右叉臂的位置,使得左叉臂与右叉臂之间的距离小于车辆的轴距且差值大于或等于第一预定差值,左挡臂与右挡臂之间的距离小于车辆的轴距且差值大于或等于第二预定差值,且左挡臂和右挡臂之间的中点与左叉臂和右叉臂

的中点相重合；

[0011] b) 控制泊车机器人调整位置并驶向车辆，至泊车机器人的车架与车辆间的距离小于或等于预定的第二搬运距离；

[0012] c) 同时分别向泊车机器人的两端移动左挡臂和右挡臂，当检测到左挡臂或右挡臂受到的阻力时停止移动左挡臂或右挡臂；

[0013] d) 同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂，当检测到左叉臂与左挡臂，或右叉臂与右挡臂之间的距离大于第一停止距离时，停止移动左叉臂或右叉臂；

[0014] e) 在停止移动左叉臂或右叉臂后，向泊车机器人的两端移动左挡臂或右挡臂，当检测到左挡臂或右挡臂受到的阻力时停止移动左挡臂或右挡臂；

[0015] 第二停车流程包括：

[0016] a) 调整左挡臂和右挡臂、左叉臂和右叉臂的位置，使得左叉臂与右叉臂之间的距离小于车辆的轴距且差值大于或等于第一预定差值，左挡臂与右挡臂之间的距离大于车辆的轴距且差值大于或等于第二预定差值，且左挡臂和右挡臂之间的中点与左叉臂和右叉臂的中点相重合；

[0017] b) 控制泊车机器人调整位置并驶向车辆，至泊车机器人的车架与车辆间的距离小于或等于预定的第二搬运距离；

[0018] c) 同时分别向泊车机器人的中间移动左挡臂和右挡臂，当检测到左挡臂或右挡臂受到的阻力时停止移动左挡臂或右挡臂；

[0019] d) 同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂，当检测到左叉臂与左挡臂，或右叉臂与右挡臂之间的距离小于第二停止距离时，停止移动左叉臂或右叉臂。

[0020] 在进一步的技术方案中，所述第一停车流程还包括：

[0021] 驱动泊车机器人驶向车辆将要停放的停车位上；

[0022] 同时分别向泊车机器人的中间移动左叉臂和右叉臂、及左挡臂和右挡臂，使得左叉臂与右叉臂之间的距离小于车辆的轴距且差值大于或等于第一预定差值，左挡臂与右挡臂之间的距离小于车辆的轴距且差值大于或等于第二预定差值；

[0023] 控制泊车机器人远离车辆的一侧，行至泊车机器人与车辆之间的距离大于或等于预定的第一搬运距离。

[0024] 在进一步的技术方案中，所述第二停车流程还包括：

[0025] 驱动泊车机器人驶向车辆将要停放的停车位上；

[0026] 同时分别向泊车机器人的中间移动左叉臂和右叉臂，分别向泊车机器人的两端移动左挡臂和右挡臂，使得左叉臂与右叉臂之间的距离小于车辆的轴距且差值大于或等于第一预定差值，左挡臂与右挡臂之间的距离大于车辆的轴距且差值大于或等于第二预定差值；

[0027] 控制泊车机器人远离车辆的一侧，行至泊车机器人与车辆之间的距离大于或等于预定的第一搬运距离。

[0028] 在进一步的技术方案中，所述第二停车流程还包括：

[0029] e) 在停止移动左叉臂或右叉臂后，向泊车机器人的中间移动左挡臂或右挡臂，当检测到左挡臂或右挡臂受到的阻力时停止移动左挡臂或右挡臂。

[0030] 在第一停车流程中，左叉臂和右叉臂作相离运动来挤压轮胎，在获取车辆轴距后，

左叉臂和右叉臂、左挡臂和右挡臂分别向泊车机器人的中间移动;在挤压轮胎时,左叉臂和右叉臂、左挡臂和右挡臂分别向泊车机器人的两端移动;在放置车辆时,左叉臂和右叉臂、左挡臂和右挡臂分别向泊车机器人的中间移动。

[0031] 在第二停车流程中,左叉臂和右叉臂作相离运动来挤压轮胎,在获取车辆轴距后,左叉臂和右叉臂分别向泊车机器人的中间移动,左挡臂和右挡臂分别向泊车机器人的两端移动;在挤压轮胎时,左叉臂和右叉臂分别向泊车机器人的两端移动,左挡臂和右挡臂分别向泊车机器人的中间移动;在放置车辆时,左叉臂和右叉臂分别向泊车机器人的中间移动,左挡臂和右挡臂分别向泊车机器人的两端移动。

[0032] 在进一步的技术方案中,所述第一停止距离的计算公式为:

$$[0033] \quad L_1 = \sqrt{(D/2)^2 - (D/2 - h)^2} / 2 - W;$$

[0034] 所述第二停止距离的计算公式为:

$$[0035] \quad L_2 = \sqrt{(D/2)^2 - (D/2 - h)^2} / 2$$

[0036] 其中, $L_1$ 为第一停止距离, $L_2$ 为第二停止距离, $D$ 为对应轮胎的直径, $h$ 为挡臂的高度, $W$ 为叉臂的宽度。

[0037] 上述自由挡臂内叉车泊车机器人包括:

[0038] 车架,该车架呈一字形结构,其长度固定或可调;

[0039] 主动行走装置,该主动行走装置安装在车架的上,用于驱动车架移动;

[0040] 结构对称相同的左叉臂和右叉臂,左叉臂和右叉臂分别安装在车架的同一侧,二者之间的距离可调;

[0041] 万向轮,该万向轮安装在左叉臂和右叉臂上,以满足泊车机器人的行驶要求,并作为支撑结构;

[0042] 结构对称相同的左挡臂和右挡臂,左挡臂和右挡臂可移动的安装在车架上,且分别与左叉臂和右叉臂组合使用,用于在左叉臂和右叉臂夹起车辆的过程中限制车辆的前后移动并确认车轮是否已经被抬起;左挡臂和右挡臂可以自由地在车架上移动,不受左叉臂或右叉臂的位置的限制和影响。

[0043] 其中,所述左挡臂和右挡臂均连接有一个挡臂移动装置,所述的左叉臂和右叉臂均连接有一个叉臂移动装置,分别安装在一字型车架的上方和前侧(或后侧),且左挡臂和右挡臂的位置高于左叉臂和右叉臂的位置。

[0044] 对于上述泊车机器人,左叉臂和右叉臂能够从车辆侧面伸入车辆底部前轮和后轮的中间或者伸入车辆底部前轮的前方和后轮的后方,并能够沿着车架作相离运动或者相对运动,分别挤压前轮和后轮,促使车轮爬上左叉臂和右叉臂,从而使车辆脱离地面;同时,左挡臂和右挡臂能够从车辆侧面伸入车辆底部前轮的前方和后轮的后方或者伸入车辆底部前轮和后轮的中间,并分别向前轮和后轮移动,当接触到车轮时停止移动。为了避免因为车辆前后配重差较大而出现的在挤压轮胎时车辆较轻的一侧直接越过左叉臂或右叉臂的情况,上述技术方案,增加了左挡臂和右挡臂,当车辆较轻的一侧的轮胎在左叉臂或右叉臂的挤压下,爬上左叉臂或右叉臂,此时,原本接触到轮胎的左挡臂或右挡臂因轮胎位置升高而不再能接触到轮胎,此时,不需要再移动该左叉臂或右叉臂,只需要移动另外一个叉臂,以将另一个轮胎挤压到另一个叉臂上,使整个车辆脱离地面,从而避免车辆较轻的一侧直接

越过左叉臂或右叉臂。移动另一个叉臂时,由于与该叉臂的配合的挡臂的阻挡,车轮被限制在该叉臂与该挡臂之间,不会因该叉臂的挤压使整个车辆再发生移动,使得已经爬上叉臂的车轮从叉臂上掉落。

[0045] 在本发明所述自由挡臂内叉车泊车机器人中,为了实现自由挡臂的目的,挡臂移动装置和叉臂移动装置是两个完全无关的移动装置,分别安装在一字型车架的上方和前侧(或后侧)。并且,左挡臂和右挡臂的整体位置高于左叉臂和右叉臂的位置,这样,左挡臂可以在左叉臂的上方来回移动,而不受左叉臂的位置影响,右挡臂可以在右叉臂的上方来回移动,而不受右叉臂的位置影响。左挡臂可以移动到左叉臂的左侧,也可以移动到左叉臂的右侧,还可以停留在左叉臂的上方;右挡臂可以移动到右叉臂的左侧,也可以移动到右叉臂的右侧,还可以停留在右叉臂的上方。如果挡臂移动装置和叉臂移动装置固定安装在车架的同一侧或者共用同一个丝杠结构,那么左挡臂或右挡臂就不可能自由在车架上移动,左挡臂只能在左叉臂的左侧或右侧,而不能既可以移动到左叉臂的左侧又可以移动到左叉臂的右侧;右挡臂只能在右叉臂的左侧或右侧,而不能既可以移动到右叉臂的左侧又可以移动到右叉臂的右侧。

[0046] 在进一步的技术方案中,所述左叉臂和右叉臂对应轮胎的位置设有轮毂限位座,所述轮毂限位座中安装有轮胎托架;所述左叉臂的轮毂限位座位于其左侧,右叉臂的轮毂限位座位于其右侧,将车辆抬离地面时左叉臂和右叉臂作相离运动。以左挡臂和左叉臂为例,执行第一停车流程时,在向泊车机器人两端移动左挡臂时,当左挡臂第一次受到阻力,表明左挡臂已经碰到了车轮,可以停止继续移动了。当左叉臂与左挡臂之间的距离大于第一停止距离时,该车轮的中心已经落在左叉臂上,不需要继续移动左叉臂了,否则该车轮可能越过左叉臂重新掉到地面上。而再次向泊车机器人两端移动左挡臂直到第二次受到阻力,表明左挡臂又一次碰到了车轮,能够防止搬运车辆时因颠簸产生的前后移动。

[0047] 以左挡臂和左叉臂为例,执行第二停车流程时,在向泊车机器人中间移动左挡臂时,当左挡臂第一次受到阻力,表明左挡臂已经碰到了车轮,可以停止继续移动了。当左叉臂与左挡臂之间的距离小于第二停止距离时,该车轮的中心已经落在左叉臂上,不需要继续移动左叉臂了,否则该车轮可能越过左叉臂重新掉到地面上。。而再次向泊车机器人中间移动左挡臂直到第二次受到阻力,表明左挡臂又一次碰到了车轮,能够防止搬运车辆时因颠簸产生的前后移动。

[0048] 本发明具有如下有益效果:

[0049] 1、本发明引入了挡臂结构,能够在泊车机器人抬起车辆时限制车辆的前后移动并确认叉臂应当停止移动的位置,以免因为车辆前后配重差较大,导致较轻的一端直接越过叉臂,造成抬起车辆失败;

[0050] 2、所述的泊车机器人的叉臂利用轮毂限位座与安装在轮毂限位座中的轮胎托架之间的高度差,阻碍轮胎在叉臂上可能发生的侧向滑动,以实现防止车辆掉落的目的。

## 附图说明

[0051] 图1为本发明实施例1的泊车机器人的立体结构图;

[0052] 图2为本发明实施例2的泊车机器人叉臂的立体结构图;

[0053] 图3为本发明实施例2的泊车机器人叉臂的一个轮胎托架的立体结构图;

[0054] 图4为本发明实施例2的泊车机器人叉臂的另一个轮胎托架的仰视图；

[0055] 图5为本发明实施例3的泊车机器人的立体结构图；

[0056] 其中,100为车架,110为前板,120为后板,130为中板,140为主动行走装置,200为左叉臂,300为右叉臂,310为叉臂移动装置,311为移动电机,312为安装板,313为第一螺母,314为第一丝杠,330为轮毂限位座,331为轮胎托架,332为滚动组件,333为固定支架,334为固定块,3341为第一固定块,3342为第二固定块,3343为第三固定块,335为弹簧,336为滚动轴套,337为滚子轴,338为轴架,3381为横向支架,3382为第一纵向支架,3383为第二纵向支架,3384为第一后侧支架,3385为前侧支架,3386为第二后侧支架,339为垫块,400为光电感应器,500为左挡臂,510为叉臂移动装置,511为移动电机,512为安装板,513为第二螺母,514为第二丝杠,600为右挡臂。

### 具体实施方式

[0057] 为了更清楚地说明本发明的技术方案,下面将结合具体实施例和附图进行说明,显而易见地,下面描述中的实施例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的前提下,还可以根据这些实施例获得其他的实例。

[0058] 实施例1

[0059] 本实施例涉及一种双齿式泊车机器人,如图1所示,所述机器人包括:

[0060] 车架100,该车架100呈一字形结构;

[0061] 主动行走装置140,该主动行走装置140安装在车架100的上,用于驱动车架100移动;

[0062] 结构对称相同的左叉臂200和右叉臂300,左叉臂200和右叉臂300分别安装在车架100的同一侧,二者之间的距离可调;

[0063] 万向轮,该万向轮安装在左叉臂200和右叉臂300上,以满足泊车机器人的行驶要求,并作为支撑结构;

[0064] 结构对称相同的左挡臂500和右挡臂600,左挡臂500和右挡臂600安装在车架100上,分别与左叉臂200和右叉臂300组合使用,用于在左叉臂200和右叉臂300夹起车辆的过程中限制车辆的前后移动并确认车轮是否已经被抬起;左挡臂500和右挡臂600可以自由地在车架100上移动,不受左叉臂200或右叉臂300的限制和影响。

[0065] 所述左挡臂500和右挡臂600的位置高于左叉臂200和右叉臂300的位置。所述左挡臂500和右挡臂600的长度短于左叉臂200和右叉臂300的长度。所述左挡臂500和右挡臂600的横截面为矩形。在其他实施例中,所述左挡臂500和右挡臂600的横截面可以为圆形、椭圆形、方形、三角形、多边形或其他不规则形状。所述左挡臂500和右挡臂600上套有弹性保护套。

[0066] 所述左挡臂500和右挡臂600均连接有一个挡臂移动装置510,并通过该挡臂移动装置510实现左挡臂500和右挡臂600在车架100上的移动。所述的挡臂移动装置510包括移动电机511、安装板512、第二螺母513、第二丝杠514。安装板512与左挡臂500或右挡臂600相连的同时与第二螺母513相连,第二丝杠514固定在车架100上,且第二螺母513与第二丝杠514配合使用;移动电机511安装在第二丝杠514的一端,移动电机511带动第二丝杠514转动,从而带动第二螺母513和安装板512沿着第二丝杠514移动。

[0067] 所述的左叉臂200和右叉臂300均连接有一个叉臂移动装置310,并通过该叉臂移动装置310实现左叉臂200和右叉臂300之间的距离可调。所述的叉臂移动装置310包括移动电机311、安装板312、第一螺母313、第一丝杠314,安装板312与左叉臂200或右叉臂300相连的同时与第一螺母313相连,第二丝杠314固定在车架100上,且第一螺母513与第一丝杠514配合使用;移动电机311安装在第一丝杠314的一端,移动电机311带动第一丝杠314转动,从而带动第一螺母314和安装板312沿着第一丝杠314移动。。

[0068] 所述万向轮,包括轮子、旋转体、锥齿轮组和电机;所述锥齿轮组包括水平放置的环状齿轮和由电机驱动的小齿轮;所述轮子位于旋转体的中心孔内,且所述旋转体的内圈和环状齿轮内侧分别与轮子的轮毂固定连接,驱动电机通过带动锥齿轮组带动轮子主动转向。

[0069] 所述万向轮的轮子安装在轮轴上,所述轮轴通过固定件固定安装在轮毂内,所述旋转体为交叉滚子轴承,所述交叉滚子轴承的外圈固定在左叉臂200或右叉臂300上,所述电机通过减速器7驱动小齿轮,并安装在电机固定架上,所述电机固定架安装在左叉臂200或右叉臂300上,所述锥刺轮组为弧齿螺旋锥齿轮,所述小齿轮的中心轴与环状齿轮的中心轴的夹角为 $90^{\circ}$ 。

[0070] 在上述万向轮使用时,所述旋转体的外圈固定安装在设备的底座上。电机未启动时,旋转体的内圈与外圈相对静止,万向轮不能随意转动。当电机启动,且电机带动小齿轮转动,小齿轮带动环状齿轮转动角度 $\alpha$ 时,环状齿轮带动旋转体的内圈和轮毂转动角度 $\alpha$ ,而旋转体的外圈由于固定在设备底座上,不会发生转动。其中,角度 $\alpha$ 的范围是 $0^{\circ} \leq \alpha \leq 360^{\circ}$ 。并且,调整电机的速率和运行时间可以随意控制 $\alpha$ 的大小,实现任意方向转动轮子的滚动方向的目的。

[0071] 所述车架100上与左叉臂200和右叉臂300同侧设有光电感应器400,用于检测车辆的位置、车辆轴距、车轮直径等参数。

[0072] 所述车架100由前板110、后板120以及中板130组成,中板130的分别与前板110和后板120固定连接。

[0073] 实施例2

[0074] 本实施例中,涉及一种双齿式泊车机器人。该泊车机器人与实施例1中的泊车机器人具有类似的结构,只有左叉臂200和右叉臂300的结构不同。该泊车机器人的叉臂如图2-4所示。

[0075] 如图2、3和4所示,所述左叉臂200和右叉臂300对应轮胎的位置设有轮毂限位座330,所述轮毂限位座330中安装有轮胎托架331。

[0076] 所述轮胎托架331包括滚动组件332、固定块334和弹簧335。所述滚动组件332包括滚动轴套336、滚子轴337和轴架338。所述滚动轴套336套在滚子轴337上,所述滚子轴337排成两排或两排以上安装在轴架338上。所述轴架338包括一个横向支架3381、两个第一纵向支架3382和一个或多个第二纵向支架3383。所述横向支架3381位于滚动组件332的后侧。所有第一纵向支架3382和第二纵向支架3383相互平行。所述第一纵向支架3382为两个转动连接的片状结构,分别为第一后侧支架3384和前侧支架3385,所述第二纵向支架3383为两个转动连接的片状结构,分别为第二后侧支架3386和前侧支架3385。第一后侧支架3384位于滚动组件332的左右两侧,第二后侧支架3386位于滚动组件332的中部,且都与横向支架

3381固定连接。所述滚子轴337安装在两个纵向支架之间。所述第一纵向支架3382的第一后侧支架3384端的外侧固定安装有第一固定块3341,其前侧支架3385端的外侧固定安装第三固定块3343,其前侧支架3385靠近转动连接结构的位置的外侧固定安装有第二固定块3342。所述片状的弹簧335的一端固定在第一固定块3341上,并穿过第二固定块3342和第三固定块3343。

[0077] 所述轮胎托架331通过第一后侧支架3384与轮毂限位座330固定连接。再进一步的,全部或者远离横向支架3381的两排或两排以上所述滚动轴套336的直径随着与横向支架3381间的距离增加而逐渐减小。再进一步的,最外面一排滚动轴套336为三角形的垫块339。再进一步的,所述横向支架3382为块状结构,所述第一后侧支架3384和第二后侧支架3386的底部设置了一个或多个横向的固定支架333。

[0078] 所述左叉臂200的辊毂限位座330位于其左侧,右叉臂300的辊毂限位座330位于其右侧,将车辆抬离地面时左叉臂200和右叉臂300作相离运动。将车辆抬离地面时,左叉臂200和右叉臂300插入车辆的两排车轮之间,左叉臂200和右叉臂300作相离运动,将两排轮胎都抬离地面。

[0079] 实施例3

[0080] 本实施例中,涉及一种双齿式泊车机器人,如图5所示。该泊车机器人与实施例1中的泊车机器人具有类似的结构,只有左挡臂500和右挡臂600的长度不同。

[0081] 其中,左挡臂500和右挡臂600的长度与左叉臂200和右叉臂300的长度相近。

[0082] 实施例4

[0083] 本实施例涉及上述实施例1-3中的双齿式泊车机器人的停车实现方法,所述方法包括如下内容:

[0084] S1:收到用户确定存车或取车的信号以后,控制泊车机器人靠近车辆的一侧,行至泊车机器人与车辆之间的距离小于或等于预定的第一搬运距离;

[0085] 当用户通过停车管理系统发出存车或取车的信号,若用户存车,管理系统获取停车交换位位置、将要停车的停车位位置以及泊车机器人行进路线等信息。从而可以控制泊车机器人根据停车交换位位置,靠近车辆的一侧,行至泊车机器人与车辆之间的距离小于或等于预定的第一搬运距离。所述第一搬运距离,是确保泊车机器人不会撞到车辆,并能够调整叉臂和挡臂位置的一个距离。

[0086] S2:获取车辆的轴距和车轮直径,判定车辆的轴距是否大于预定的最大轴距,若是,则执行第一停车流程,若否,则执行第二停车流程;

[0087] 泊车机器人既可以通过自带的光电感应装置在测量车辆的轴距,也可以通过调取数据库中的信息,根据用户记录、车型、车牌等信息调取车辆的轴距。判定车辆的轴距大于预定的最大轴距,执行第一停车流程。所述预定的最大轴距是指左挡臂和右挡臂之间的最大距离减去为确保不会撞到轮胎设置的误差,得到的确保左挡臂和右挡臂能够同时伸入前轮的前方后后轮的后方的最大轴距。

[0088] S3:调整左挡臂和右挡臂、左叉臂和右叉臂的位置,使得左叉臂与右叉臂之间的距离小于车辆的轴距且差值大于或等于第一预定差值,左挡臂与右挡臂之间的距离小于车辆的轴距且差值大于或等于第二预定差值,且左挡臂和右挡臂之间的中点与左叉臂和右叉臂的中点相重合;

[0089] 所述第一预定差值和第二预定差值,是为了保证泊车机器人驶向车辆时,叉臂或挡臂不会撞到车辆的轮胎;

[0090] 泊车机器人调整叉臂和挡臂的位置,以确保在将叉臂和挡臂插入车辆底部时不会撞到车轮等。

[0091] S4:控制泊车机器人调整位置并驶向车辆,至泊车机器人的车架与车辆间的距离小于或等于预定的第二搬运距离;

[0092] 泊车机器人调整好叉臂和挡臂的位置后,驶向车辆,以便将叉臂和挡臂插入车辆底部。第二搬运距离,是确保泊车机器人不会撞到车辆,而叉臂能够顺利将所有车轮抬起,挡臂能够碰触到车轮的距离。

[0093] S5:同时分别向泊车机器人的两端移动左挡臂和右挡臂,当检测到左挡臂或右挡臂受到的阻力时停止移动左挡臂或右挡臂;

[0094] 在向泊车机器人两端移动左挡臂时,当左挡臂第一次受到阻力,表明左挡臂已经碰到了车轮,不需要继续移动了;在向泊车机器人两端移动右挡臂时,当右挡臂第一次受到阻力,表明右挡臂已经碰到了车轮,不需要继续移动了。

[0095] S6:同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂,当检测到左叉臂与左挡臂之间的距离或右叉臂与右挡臂之间的距离大于第一停止距离时,停止移动左叉臂或右叉臂。

[0096] 所述第一停止距离的计算公式为:

$$[0097] \quad L_1 = \sqrt{(D/2)^2 - (D/2 - h)^2} / 2 - W$$

[0098] 其中, $L_1$ 为第一停止距离, $D$ 为对应轮胎的直径, $h$ 为挡臂的高度, $W$ 为叉臂的宽度。

[0099] 通过第一停止距离的计算公式,可知,该第一停止距离是车轮的中心刚刚落到左叉臂或右叉臂上时左叉臂与左挡臂之间的距离或右叉臂与右挡臂之间的距离。

[0100] 当左叉臂与左挡臂之间的距离或右叉臂与右挡臂之间的距离大于第一停止距离时,表明该车轮的中心点已经落在左叉臂或右叉臂上,即该车轮已经被左叉臂或右叉臂抬起,不需要继续移动左叉臂或右叉臂,否则该车轮可能越过左叉臂重新掉到地面上。

[0101] S7:在停止移动左叉臂或右叉臂后,向泊车机器人的两端移动左挡臂或右挡臂,当检测到左挡臂或右挡臂受到的阻力时停止移动左挡臂或右挡臂。

[0102] 再次向泊车机器人两端移动左挡臂直到第二次受到阻力,表明左挡臂又一次碰到了车轮,能够防止搬运车辆时因颠簸产生的前后移动;再次向泊车机器人两端移动右挡臂直到第二次受到阻力,表明右挡臂又一次碰到了车轮,能够防止搬运车辆时因颠簸产生的前后移动。

[0103] S8:驱动泊车机器人驶向车辆将要停放的停车位上;

[0104] 泊车机器人根据获取的将要停车的停车位位置以及泊车机器人行进路线等信息,将车辆运输到将要停放的停车位上。

[0105] S9:同时分别向泊车机器人的中间移动左叉臂和右叉臂、及左挡臂和右挡臂,使得左叉臂与右叉臂之间的距离小于车辆的轴距且差值大于或等于第一预定差值,左挡臂与右挡臂之间的距离小于车辆的轴距且差值大于或等于第二预定差值;

[0106] 调整叉臂和挡臂的位置,使车辆的车轮从叉臂上掉落到停车位上,使得整个车辆

停放在停车位上。

[0107] S10:控制泊车机器人远离车辆的一侧,行至泊车机器人与车辆之间的距离大于或等于预定的第一搬运距离。

[0108] 泊车机器人将叉臂和挡臂从车辆的底部移出,而第一搬运距离可以保证,泊车机器人后续运动不会碰撞到车辆。

[0109] 实施例5

[0110] 本实施例涉及上述实施例1-3中的双齿式泊车机器人的停车实现方法,所述方法包括如下内容:

[0111] 本实施例涉及上述实施例1-3中的双齿式泊车机器人的停车实现方法,所述方法包括如下内容:

[0112] S1:收到用户确定存车或取车的信号以后,控制泊车机器人靠近车辆的一侧,行至泊车机器人与车辆之间的距离小于或等于预定的第一搬运距离;

[0113] 当用户通过停车管理系统发出存车或取车的信号,若用户存车,管理系统获取停车交换位位置、将要停车的停车位位置以及泊车机器人行进路线等信息。从而可以控制泊车机器人根据停车交换位位置,靠近车辆的一侧,行至泊车机器人与车辆之间的距离小于或等于预定的第一搬运距离。所述第一搬运距离,是确保泊车机器人不会撞到车辆,并能够调整叉臂和挡臂位置的一个距离。

[0114] S2:获取车辆的轴距和车轮直径,,判定车辆的轴距是否大于预定的最大轴距,若是,则执行第一停车流程,若否,则执行第二停车流程;

[0115] 泊车机器人既可以通过自带的光电感应装置在测量车辆的轴距,也可以通过调取数据库中的信息,根据用户记录、车型、车牌等信息调取车辆的轴距。判定车辆的轴距小于或等于预定的最大轴距,执行第二停车流程。所述预定的最大轴距是指左挡臂和右挡臂之间的最大距离减去为确保不会撞到轮胎设置的误差,得到的确保左挡臂和右挡臂能够同时伸入前轮的前方后后轮的后方的最大轴距。

[0116] S3:调整左挡臂和右挡臂、左叉臂和右叉臂的位置,使得左挡臂与右挡臂之间的距离大于车辆的轴距且其差值大于或等于预定差值,左叉臂与右叉臂之间的距离小于车辆的轴距且其差值大于或等于预定差值,且左挡臂和右挡臂之间的中点与左叉臂和右叉臂的中点相重合;

[0117] 泊车机器人调整叉臂和挡臂的位置,以确保在将叉臂和挡臂插入车辆底部时不会撞到车轮等。

[0118] S4:控制泊车机器人调整位置并驶向车辆,至泊车机器人的车架与车辆间的距离小于或等于预定的第二搬运距离;

[0119] 泊车机器人调整好叉臂和挡臂的位置后,驶向车辆,以便将叉臂和挡臂插入车辆底部。第二搬运距离,是确保泊车机器人不会撞到车辆,而叉臂能够顺利将所有车轮抬起,挡臂能够碰触到车轮的距离。

[0120] S5:同时分别向泊车机器人的中间移动左挡臂和右挡臂,当检测到左挡臂或右挡臂受到的阻力时停止移动左挡臂或右挡臂;

[0121] 在向泊车机器人中间移动左挡臂时,当左挡臂第一次受到阻力,表明左挡臂已经碰到了车轮,不需要继续移动了;在向泊车机器人中间移动右挡臂时,当右挡臂第一次受到

阻力,表明右挡臂已经碰到了车轮,不需要继续移动了。

[0122] S6:同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂,当检测到左叉臂与左挡臂之间的距离或右叉臂与右挡臂之间的距离小于第二停止距离时,停止移动左叉臂或右叉臂。

[0123] 所述第二停止距离的计算公式为:

$$[0124] \quad L_2 = \sqrt{(D/2)^2 - (D/2 - h)^2} / 2$$

[0125] 其中, $L_2$ 为第二停止距离, $D$ 为对应轮胎的直径, $h$ 为挡臂的高度。

[0126] 当左叉臂与左挡臂之间的距离或右叉臂与右挡臂之间的距离小于第二停止距离时,表明该车轮的中心点已经落在左叉臂或右叉臂上,即该车轮已经被左叉臂或右叉臂抬起,不需要继续移动左叉臂或右叉臂,否则该车轮可能越过左叉臂重新掉到地面上。

[0127] S7:在停止移动左叉臂或右叉臂后,向泊车机器人的中间移动左挡臂或右挡臂,当检测到左挡臂或右挡臂受到的阻力时停止移动左挡臂或右挡臂。

[0128] 再次向泊车机器人中间移动左挡臂直到第二次受到阻力,表明左挡臂又一次碰到了车轮,能够防止搬运车辆时因颠簸产生的前后移动;再次向泊车机器人中间移动右挡臂直到第二次受到阻力,表明右挡臂又一次碰到了车轮,能够防止搬运车辆时因颠簸产生的前后移动。

[0129] S8:驱动泊车机器人驶向车辆将要停放的停车位上;

[0130] 泊车机器人根据获取的将要停车的停车位位置以及泊车机器人行进路线等信息,将车辆运输到将要停放的停车位上。

[0131] S9:同时分别向泊车机器人的中间移动左叉臂和右叉臂,且同时分别向泊车机器人的两端移动左挡臂和右挡臂,至左叉臂与右叉臂之间的距离小于车辆的轴距、左挡臂与右挡臂之间的距离大于车辆的轴距,且两个差值都大于或等于预定差值;

[0132] 调整叉臂和挡臂的位置,使车辆的车轮从叉臂上掉落到停车位上,使得整个车辆停放在停车位上。

[0133] S10:控制泊车机器人远离车辆的一侧,行至泊车机器人与车辆之间的距离大于或等于预定的第一搬运距离。

[0134] 泊车机器人将叉臂和挡臂从车辆的底部移出,而第一搬运距离可以保证,泊车机器人后续运动不会碰撞到车辆。

[0135] 本发明未涉及部分均与现有技术相同或可采用现有技术加以实现。

[0136] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

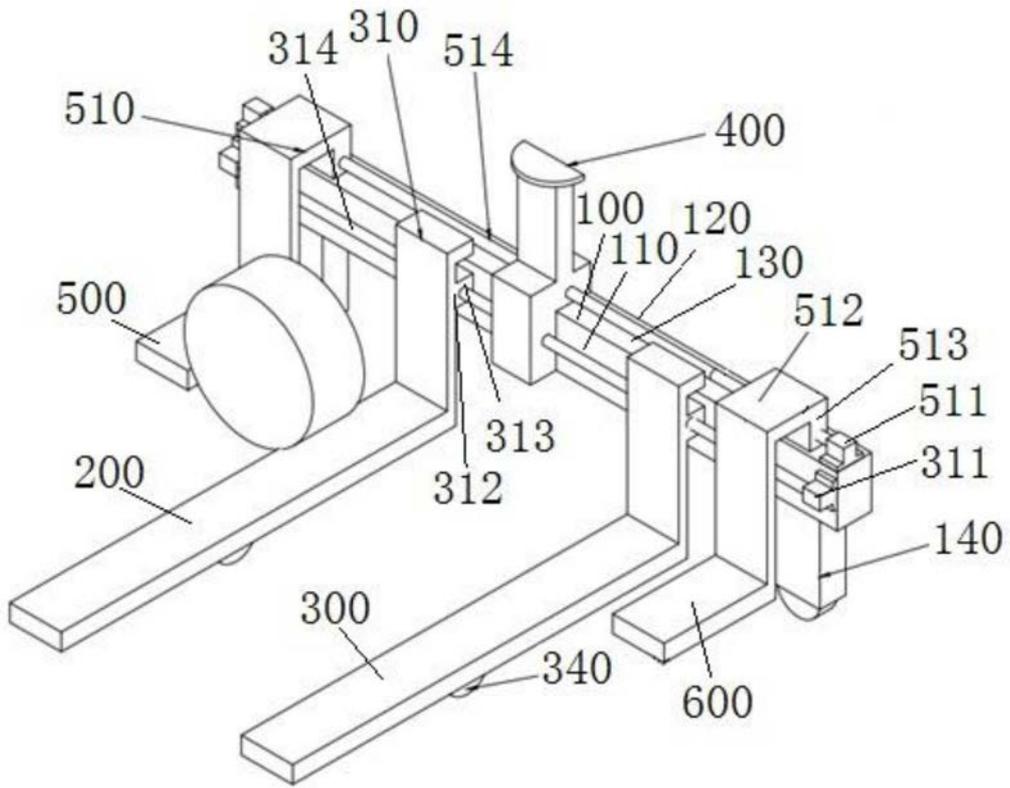


图1

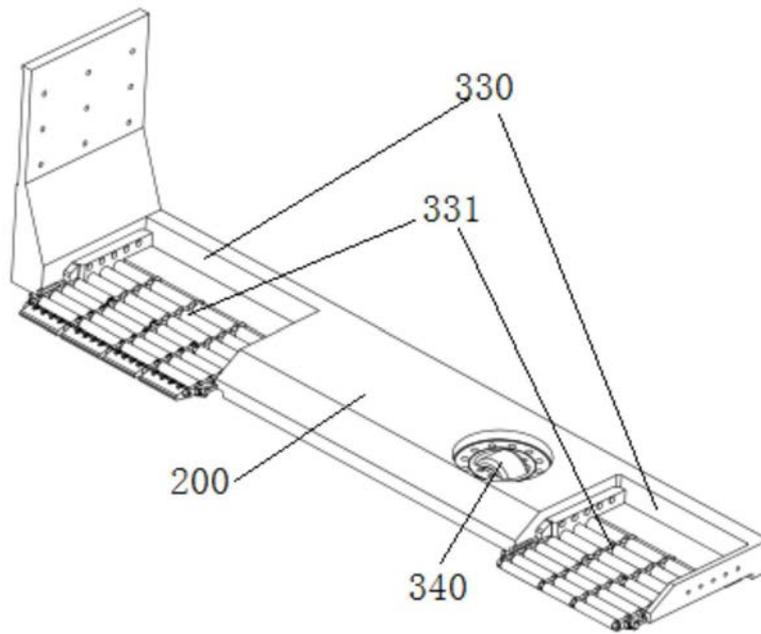


图2

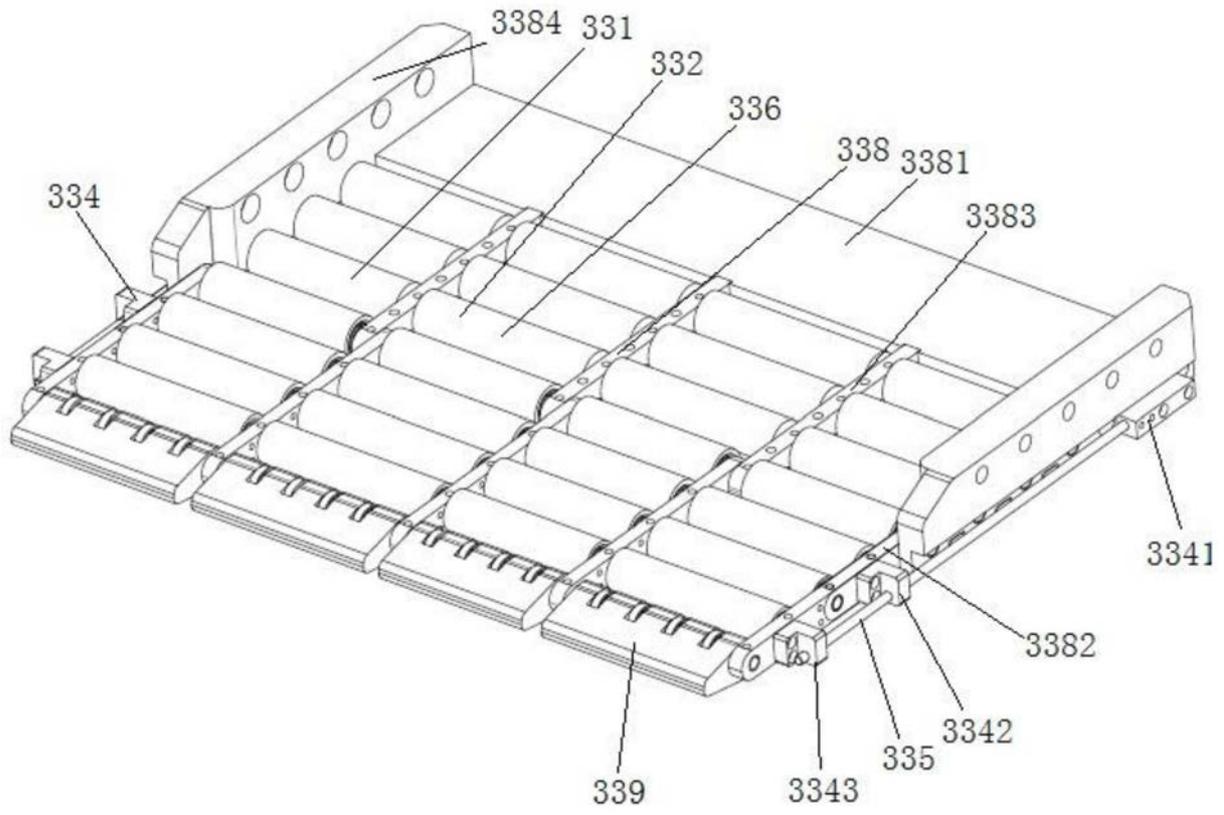


图3

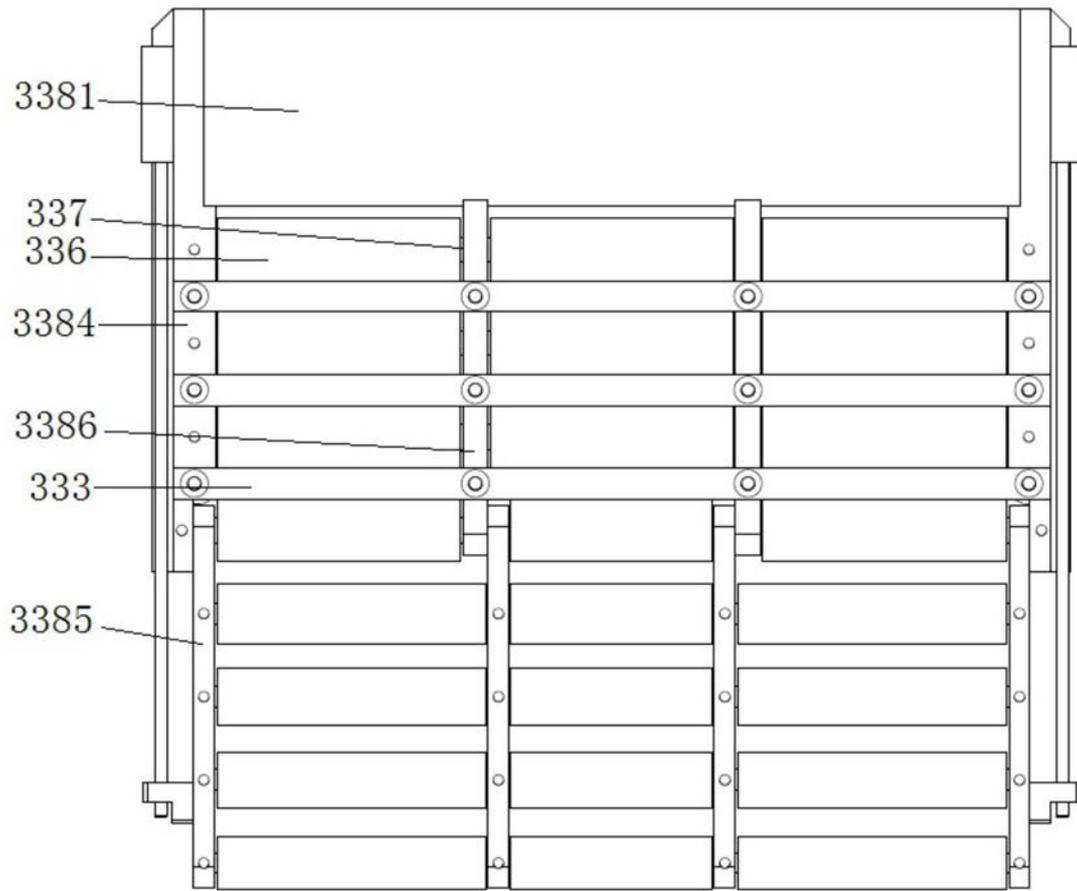


图4

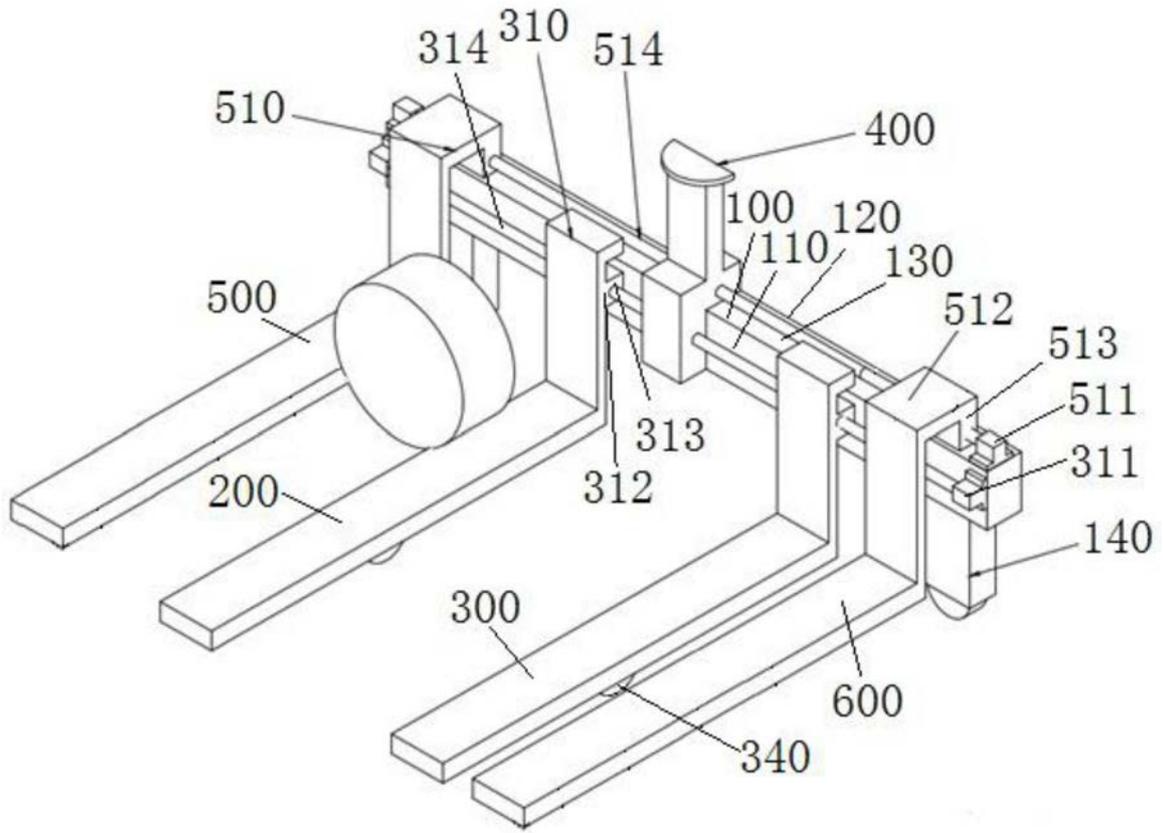


图5