(19) 中华人民共和国国家知识产权局

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113958172 A
(43) 申请公布日 2022.01.21

(21) 申请号 202111281629.4

(22) 申请日 2021.11.01

(66) 本国优先权数据
202011236487.5 2020.11.09 CN
202011236402.3 2020.11.09 CN
202011236275.7 2020.11.09 CN
202011236492.6 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)
E04H 6/42 (2006.01)

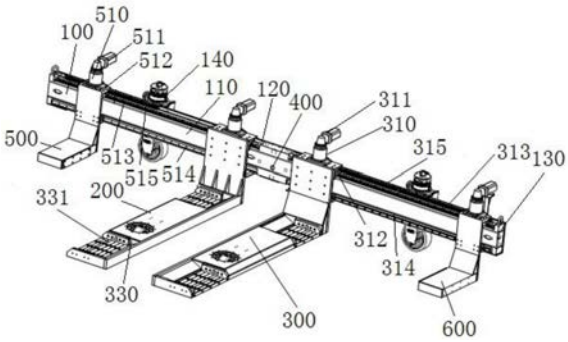
权利要求书3页 说明书15页 附图8页

(54) 发明名称

一种带挡臂的侧向夹持泊车机器人及其停车实现方法

(57) 摘要

本发明属于泊车机器人技术领域，公开了一种带挡臂的侧向夹持泊车机器人及其停车实现方法。所述机器人包括：呈一字形结构的车架、主动行走装置、结构对称相同的左叉臂和右叉臂、安装在左叉臂和右叉臂上的万向轮和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，分别位于左叉臂和右叉臂的两侧，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。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车轮是否已经被抬起，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。



CN 113958172 A

1.一种带挡臂的侧向夹持泊车机器人,其特征在于,所述机器人包括:

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;

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;

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,分别位于左叉臂和右叉臂的两侧或者均位于左叉臂和右叉臂的中间,且分别与左叉臂和右叉臂组合使用。

2.根据权利要求1所述的带挡臂的侧向夹持泊车机器人,其特征在于,所述左挡臂和右挡臂,与左叉臂和右叉臂位于同一水平面上。

3.根据权利要求1所述的带挡臂的侧向夹持泊车机器人,其特征在于,所述左挡臂和右挡臂的长度至少应确保在夹起车辆时能够限制靠近车架一侧的车轮的移动。

4.根据权利要求1所述的带挡臂的侧向夹持泊车机器人,其特征在于,所述左挡臂和右挡臂的横截面可以为为圆形、椭圆形、或多边形。

5.根据权利要求1所述的带挡臂的侧向夹持泊车机器人,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,并通过该挡臂移动装置实现左挡臂和右挡臂在车架上的移动;所述的挡臂移动装置包括移动电机、L型安装板、第三导轨滑块机构、第四导轨滑块机构和齿条,L形安装板与左挡臂或右挡臂相连的同时与第三导轨滑块机构或第四导轨滑块机构相连,第三导轨滑块机构及第四导轨滑块机构固定在车架上;移动电机安装在L形安装板上,移动电机的输出轴上安装有主动齿轮,主动齿轮与固定在车架上的齿条相啮合,移动电机带动主动齿轮转动,主动齿轮与齿条啮合从而带动L形安装板在车架上移动。

6.根据权利要求1所述的带挡臂的侧向夹持泊车机器人,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;所述左挡臂和右挡臂对应轮胎的位置也设有轮毂限位座,所述轮毂限位座中安装有轮胎托架;当左挡臂和右挡臂分别位于左叉臂和右叉臂的两侧时,所述左叉臂的辊毂限位座位于其左侧,右叉臂的辊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,同时,所述左挡臂的轮毂限位座位于其右侧,右挡臂的轮毂限位座位于其左侧;当左挡臂和右挡臂均位于左叉臂和右叉臂的中间时,所述左叉臂的辊毂限位座位于其右侧,右叉臂的辊毂限位座位于其左侧,将车辆抬离地面时左叉臂和右叉臂作相对运动,同时,所述左挡臂的轮毂限位座位于其左侧,右挡臂的轮毂限位座位于其右侧。

7.一种如权利要求1-6中任意一项所述的带挡臂的侧向夹持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;

当左挡臂和右挡臂分别位于左叉臂或右叉臂的两侧时,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;或者,当左挡臂和右挡臂均位于左叉臂和右叉臂的中间时,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小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大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;

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;

当左挡臂和右挡臂分别位于左叉臂或右叉臂的两侧时,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;或者,当左挡臂和右挡臂均位于左叉臂和右叉臂的中间时,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;

当左挡臂和右挡臂分别位于左叉臂或右叉臂的两侧时,同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂,当检测到左叉臂或右叉臂受到的阻力时,继续移动左叉臂或右叉臂,并检测左挡臂或右挡臂向泊车机器人的中间移动时是否受到阻力,若是,则再次检测左挡臂或右挡臂向泊车机器人的中间移动时是否受到阻力,若否,则停止移动左叉臂或右叉臂;或者,当左挡臂和右挡臂均位于左叉臂和右叉臂的中间时,同时分别向泊车机器人的中间移动左叉臂和右叉臂,当检测到左叉臂或右叉臂受到的阻力时,继续移动左叉臂或右叉臂,并检测左挡臂或右挡臂向泊车机器人的两端移动时是否受到阻力,若是,则再次检测左挡臂或右挡臂向泊车机器人的两端移动时是否受到阻力,若否,则停止移动左叉臂或右叉臂。

8.根据权利要求7所述的停车实现方法,其特征在于,所述方法还包括:

驱动泊车机器人驶向车辆将要停放的停车位上;

当左挡臂和右挡臂分别位于左叉臂或右叉臂的两侧时,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;或者,当左挡臂和右挡臂均位于左叉臂和右叉臂的中间时,同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂,且同时分别向泊车机器人的中间移动左挡臂和右挡臂,至左叉臂与右叉臂之间的距离大于车辆的轴距、左挡臂与右挡臂之间的距离小于车辆的轴距,且两个差值都大于或等于预定差值;

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。

9.根据权利要求7所述的停车实现方法,其特征在于,所述方法还包括:

当左挡臂和右挡臂分别位于左叉臂或右叉臂的两侧时,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;或者,当左挡臂和右挡臂均位于左叉臂和右叉臂的中间时,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。

10.根据权利要求7所述的停车实现方法,其特征在于,所述方法还包括:

若左挡臂或右挡臂上设有轮毂限位座,则:

当左挡臂和右挡臂分别位于左叉臂或右叉臂的两侧时,在停止移动左叉臂或右叉臂的同时,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大

于或等于预定的最大阻力时停止移动左挡臂或右挡臂;或者,当左挡臂和右挡臂均位于左叉臂和右叉臂的中间时,在停止移动左叉臂或右叉臂的同时,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大于或等于预定的最大阻力时停止移动左挡臂或右挡臂。

一种带挡臂的侧向夹持泊车机器人及其停车实现方法

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，具体地说是一种带挡臂的侧向夹持泊车机器人及其停车实现方法。

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，设计一种带挡臂的侧向夹持泊车机器人。

[0005] 本发明的目的之二是提供一种上述带挡臂的侧向夹持泊车机器人的停车实现方法。

[0006] 本发明的技术方案如下所述：

[0007] 本发明提供一种带挡臂的侧向夹持泊车机器人，所述机器人包括：

[0008] 车架100，该车架100呈一字形结构，其长度固定或可调；

[0009] 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；

[0010] 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；

[0011] 万向轮340，该万向轮340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；

[0012] 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可移动的安装在

车架100上，分别位于左叉臂200和右叉臂300的两侧或者均位于左叉臂200和右叉臂300的中间，且分别与左叉臂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。

[0013] 在上述技术方案中，左叉臂200和右叉臂300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100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200和右叉臂300，从而使车辆脱离地面；同时，左挡臂500和右挡臂600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200或右叉臂300的情况，上述技术方案，增加了左挡臂500和右挡臂600，当车辆较轻的一侧的轮胎在左叉臂200或右叉臂300的挤压下，爬上左叉臂200或右叉臂300，此时，原本接触到轮胎的左挡臂500或右挡臂600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200或右叉臂300，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200或右叉臂300。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。

[0014] 在进一步的技术方案中，所述左挡臂500和右挡臂600，与左叉臂200和右叉臂300位于同一水平面上。在更进一步的技术方案中，左挡臂500和左叉臂200可以共用滑轨，右挡臂600和右叉臂300可以共用滑轨，或者左挡臂500和左叉臂200分别与不同的移动结构相连接，右挡臂600和右叉臂300分别与不同的移动结构相连接。当所述左挡臂500和右挡臂600，与左叉臂200和右叉臂300位于同一水平面上时，左挡臂500、右挡臂600、左叉臂200与右叉臂300四者之间的左右位置关系不变，便于控制。若左挡臂500和左叉臂200共用滑轨，右挡臂600和右叉臂300共用滑轨，则结构简单，减轻设备重量，优化制造工艺；若左挡臂500和左叉臂200分别与不同的移动结构相连接，右挡臂600和右叉臂300分别与不同的移动结构相连接，则能够分别控制，不易因故障停机。

[0015] 在进一步的技术方案中，所述左挡臂500和右挡臂600的长度至少应确保在夹起车辆时能够限制靠近车架一侧的车轮的移动。在更进一步的技术方案中，左挡臂500和右挡臂600的长度与左叉臂200和右叉臂300的长度一致，或者左挡臂500和右挡臂600的长度长于左叉臂200和右叉臂300的长度，或者左挡臂500和右挡臂600的长度短于左叉臂200和右叉臂300的长度。左挡臂500和右挡臂600只有满足上述长度要求，才能保证实现限制车辆移动和确认车轮是否已经被抬起的效果，否则，车辆就可能在挡臂和叉臂的挤压力作用下发生侧滑，同时出现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情况。在左挡臂500和右挡臂600的长度仅能够限制车辆靠近车架100一侧的轮胎的前后移动并确认车轮是否已经被抬起时，就能够达到限制整个车辆的前后移动并确保前后轮都被抬起的效果，避免出现车辆较轻的一侧直接越过左叉臂200或右叉臂300的情况。

[0016] 在进一步的技术方案中，所述左挡臂500和右挡臂600的横截面可以为圆形、椭圆形、或多边形。左挡臂500和右挡臂600的横截面形状，并不影响其效果，但可能会对轮胎胎面造成影响，甚至引起爆胎。在进一步的技术方案中，所述左挡臂500和右挡臂600上套有弹

性保护套。弹性保护套可以避免夹起车辆时对车辆轮胎的损伤和避免左挡臂500和右挡臂600因碰撞产生的损伤。

[0017] 在进一步的技术方案中，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、L型安装板512、第三导轨滑块机构513、第四导轨滑块机构514和齿条515，L形安装板512与左挡臂500或右挡臂600相连的同时与第三导轨滑块机构513或第四导轨滑块机构514相连，第三导轨滑块机构513及第四导轨滑块机构514固定在车架100上；移动电机511安装在L形安装板512上，移动电机511的输出轴上安装有主动齿轮，主动齿轮与固定在车架110上的齿条515相啮合，移动电机511带动主动齿轮转动，主动齿轮与齿条啮合从而带动L形安装板512在车架110上移动。

[0018] 在进一步的技术方案中，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。在更进一步的技术方案中，所述左挡臂500和右挡臂600对应轮胎的位置也设有轮毂限位座330，所述轮毂限位座330中安装有轮胎托架331。

[0019] 在更进一步的技术方案中，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。

[0020] 在再进一步的技术方案中，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。

[0021] 在更进一步的技术方案中，当左挡臂500和右挡臂600分别位于左叉臂200和右叉臂300的两侧时，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；同时，所述左挡臂500的轮毂限位座330位于其右侧，右挡臂600的轮毂限位座330位于其左侧。将车辆抬离地面时，左叉臂200和右叉臂300插入车辆底部的两排车轮之间，左叉臂200和右叉臂300作相离运动，将两排轮胎都抬离地面。

[0022] 在更进一步的技术方案中，当左挡臂500和右挡臂600均位于左叉臂200和右叉臂

300的中间时，所述左叉臂200的辊毂限位座330位于其右侧，右叉臂300的辊毂限位座330位于其左侧，将车辆抬离地面时左叉臂200和右叉臂300作相对运动；同时，所述左挡臂500的轮毂限位座330位于其左侧，右挡臂600的轮毂限位座330位于其右侧。将车辆抬离地面时，左叉臂200和右叉臂300插入车辆底部的前轮的前方或后轮的后方，左叉臂200和右叉臂300作相对运动，将两排轮胎都抬离地面。

[0023] 在进一步的技术方案中，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、L型安装板312、第一导轨滑块机构313、第二导轨滑块机构314和齿条315，L形安装板312与左叉臂200或右叉臂300相连的同时与第一导轨滑块机构313及第二导轨滑块机构314相连，第一导轨滑块机构313及第二导轨滑块机构314固定在车架100上；移动电机311安装在L形安装板312上，移动电机311的输出轴上安装有主动齿轮，主动齿轮与固定在车架110上的齿条相啮合，移动电机311带动主动齿轮转动，主动齿轮与齿条啮合从而带动L形安装板312在车架110上移动。在更进一步的技术方案中，左挡臂500和左叉臂200共用导轨和齿条，右挡臂600和右叉臂300共用导轨和齿条。

[0024] 在进一步的技术方案中，所述万向轮340，包括轮子341、旋转体344、锥齿轮组345和电机348；所述锥齿轮组345包括水平放置的环状齿轮3451和由电机348驱动的小齿轮3452，环状齿轮3451和小齿轮3452相互啮合；所述轮子341位于旋转体344的中心孔内，且所述旋转体344的内圈和环状齿轮3451内侧分别与轮子341的轮毂342固定连接，驱动电机348通过带动锥齿轮组345带动轮子341主动转向。

[0025] 在更进一步的技术方案中，所述万向轮340的轮子341安装在轮轴343上，所述轮轴343通过固定件349固定安装在轮毂342内，所述旋转体344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348通过减速器7驱动小齿轮3452，并安装在电机固定架346上，所述电机固定架346安装在左叉臂200或右叉臂300上，所述锥齿轮组为弧齿螺旋锥齿轮，所述小齿轮3452的中心轴与环状齿轮3451的中心轴的夹角为90°。在上述万向轮340使用时，所述旋转体344的外圈固定安装在设备的底座上。电机348未启动时，旋转体344的内圈与外圈相对静止，万向轮不能随意转动。当电机348启动，且电机348带动小齿轮3452转动，小齿轮3452带动环状齿轮3451转动角度α时，环状齿轮3451带动旋转体344的内圈和轮毂342转动角度α，而旋转体344的外圈由于固定在设备底座上，不会发生转动。其中，角度α的范围是0°≤α≤360°。并且，调整电机348的速率和运行时间可以随意控制α的大小，实现任意方向转动轮子的滚动方向的目的。

[0026] 在进一步的技术方案中，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、车辆轴距等参数。

[0027] 在进一步的技术方案中，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。在更进一步的技术方案中，所述车架100包括一个中间连接件150，所述中间连接件150位于车架100的中间位置。

[0028] 本发明还提供上述带挡臂的侧向夹持泊车机器人的停车实现方法，所述停车实现方法包括：

[0029] 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；

[0030] 获取车辆的轴距；

[0031] 当左挡臂和右挡臂分别位于左叉臂或右叉臂的两侧时，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；或者，当左挡臂和右挡臂均位于左叉臂和右叉臂的中间时，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小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大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；

[0032] 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；

[0033] 当左挡臂和右挡臂分别位于左叉臂或右叉臂的两侧时，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；或者，当左挡臂和右挡臂均位于左叉臂和右叉臂的中间时，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；

[0034] 当左挡臂和右挡臂分别位于左叉臂或右叉臂的两侧时，同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂，当检测到左叉臂或右叉臂受到的阻力时，继续移动左叉臂或右叉臂，并检测左挡臂或右挡臂向泊车机器人的中间移动时是否受到阻力，若是，则再次检测左挡臂或右挡臂向泊车机器人的中间移动时是否受到阻力，若否，则停止移动左叉臂或右叉臂；或者，当左挡臂和右挡臂均位于左叉臂和右叉臂的中间时，同时分别向泊车机器人的中间移动左叉臂和右叉臂，当检测到左叉臂或右叉臂受到的阻力时，继续移动左叉臂或右叉臂，并检测左挡臂或右挡臂向泊车机器人的两端移动时是否受到阻力，若是，则再次检测左挡臂或右挡臂向泊车机器人的两端移动时是否受到阻力，若否，则停止移动左叉臂或右叉臂。

[0035] 在进一步的技术方案中，所述停车实现方法还包括：

[0036] 驱动泊车机器人驶向车辆将要停放的停车位上；

[0037] 当左挡臂和右挡臂分别位于左叉臂或右叉臂的两侧时，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；或者，当左挡臂和右挡臂均位于左叉臂和右叉臂的中间时，同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂，且同时分别向泊车机器人的中间移动左挡臂和右挡臂，至左叉臂与右叉臂之间的距离大于车辆的轴距、左挡臂与右挡臂之间的距离小于车辆的轴距，且两个差值都大于或等于预定差值；

[0038] 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。

[0039] 在进一步的技术方案中，所述停车实现方法还包括：

[0040] 当左挡臂和右挡臂分别位于左叉臂或右叉臂的两侧时，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；或者，当左挡臂和右挡臂均位于左叉臂和

右叉臂的中间时，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；

[0041] 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。

[0042] 在进一步的技术方案中，所述停车实现方法还包括：

[0043] 若左挡臂或右挡臂上设有轮毂限位座，则：当左挡臂和右挡臂分别位于左叉臂或右叉臂的两侧时，在停止移动左叉臂或右叉臂的同时，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大于或等于预定的最大阻力时停止移动左挡臂或右挡臂；或者，当左挡臂和右挡臂均位于左叉臂和右叉臂的中间时，在停止移动左叉臂或右叉臂的同时，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大于或等于预定的最大阻力时停止移动左挡臂或右挡臂。

[0044] 在进一步的技术方案中，上述停车实现方法还包括：

[0045] 在调整左挡臂和右挡臂、左叉臂和右叉臂的位置的同时，调整车架的长度。

[0046] 在上述停车实现方法中，当左挡臂和右挡臂分别位于左叉臂或右叉臂的两侧时，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。当左挡臂和右挡臂均位于左叉臂和右叉臂的中间时，左叉臂和右叉臂作相对运动来挤压轮胎，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；在挤压轮胎时，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；在放置车辆时，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。

[0047] 以左挡臂和左叉臂且左挡臂和右挡臂分别位于左叉臂或右叉臂的两侧为例，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。当该车轮受到左叉臂的挤压力，爬上左叉臂时，车轮因为离开地面而其位置升高，这样，原本碰到该车轮的左挡臂，不再能够碰到该车轮，当其向泊车机器人中间移动时不再受到阻力。因此，当检测到左挡臂向泊车机器人的中间移动时不再受到阻力，则表明该车轮已经被左叉臂抬起，不需要继续移动左叉臂，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，进一步的，若挡臂上设有轮胎限位座，当检测到左挡臂或右挡臂受到的阻力大于或等于预定的最大阻力时，表明左挡臂或右挡臂的轮胎托架已经托住车轮的一侧，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车轮是否已经被抬起，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；

[0051] 3、本发明所述轮胎托架在接触到轮胎后可以向地面发生一定偏转，降低轮胎爬上轮胎托架所需的力，能够轻松抬起较重的车辆或前后配重相差较大的车辆；

[0052] 4、本发明设计的轮胎托架是一种自适应结构，不需要另外设计驱动装置，节约能源，降低成本；

[0053] 5、使用具有尖角的三角形垫块替换最外缘的滚动轴套，能够塞到轮胎与地面的缝隙中，使轮胎能够在尖角面形成的缓坡的辅助下，轻松爬上轮胎托架；

[0054] 6、全部或者远离横向支架的几排所述滚动轴套的直径随着与横向支架间的距离增加而逐渐减小，使抬起轮胎时轮胎需要爬上的坡度更加平缓，从而进一步降低将车辆抬离地面所需的能量。

附图说明

[0055] 图1为本发明实施例1的泊车机器人的立体结构图；

[0056] 图2为本发明实施例的泊车机器人叉臂的立体结构图；

[0057] 图3为本发明实施例的泊车机器人叉臂的一个轮胎托架的立体结构图；

[0058] 图4为本发明实施例的泊车机器人叉臂的另一个轮胎托架的仰视图；

[0059] 图5为本发明实施例的泊车机器人叉臂的万向轮结构示意图；

[0060] 图6为本发明实施例的泊车机器人叉臂的万向轮的剖视图；

[0061] 图7为本发明实施例2的泊车机器人的立体结构图；

[0062] 图8为本发明实施例3的泊车机器人的立体结构图；

[0063] 图9为本发明实施例4的泊车机器人的立体结构图；

[0064] 图10为本发明实施例7的泊车机器人的立体结构图；

[0065] 图11为本发明实施例8的泊车机器人的立体结构图；

[0066] 图12为本发明实施例9的泊车机器人的立体结构图；

[0067] 图13为本发明实施例10的泊车机器人的立体结构图；

[0068] 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，150为中间连接件，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L型安装板，313为第一导轨滑块机构，314为第二导轨滑块机构，315为齿条，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，340为万向轮，341为轮子，342为轮毂，343为轮轴，344为旋转体，345为锥齿轮组，3451为环状齿轮，3452为小齿轮，346为电机固定架，347为减速器，348为电机，349为固定件，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L型安装板，513为第三导轨滑块机构，514为第四导轨滑块机构，515为齿条，600为右挡臂。

具体实施方式

[0069] 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。

[0070] 实施例1

[0071] 本实施例涉及一种带挡臂的泊车机器人，如图1所示，所述机器人包括：

[0072] 车架100，该车架100呈一字形结构，其长度固定；

[0073] 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；

[0074] 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；

[0075] 万向轮340，该万向轮340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；

[0076] 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可移动的安装在车架100上，分别位于左叉臂200和右叉臂300的两侧，且分别与左叉臂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。

[0077] 所述左挡臂500和右挡臂600，与左叉臂200和右叉臂300位于同一水平面上，并且左挡臂500和左叉臂200共用滑轨，右挡臂600和右叉臂300共用滑轨。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。

[0078] 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、L型安装板512、第三导轨滑块机构513、第四导轨滑块机构514和齿条515，L形安装板512与左挡臂500或右挡臂600相连的同时与第三导轨滑块机构513或第四导轨滑块机构514相连，第三导轨滑块机构513及第四导轨滑块机构514固定在车架100上；移动电机511安装在L形安装板512上，移动电机511的输出轴上安装有主动齿轮，主动齿轮与固定在车架110上的齿条515相啮合，移动电机511带动主动齿轮转动，主动齿轮与齿条啮合从而带动L形安装板512在车架110上移动。

[0079] 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、L型安装板312、第一导轨滑块机构313、第二导轨滑块机构314和齿条315，L形安装板312与左叉臂200或右叉臂300相连的同时与第一导轨滑块机构313及第二导轨滑块机构314相连，第一导轨滑块机构313及第二导轨滑块机构314固定在车架100上；移动电机311安装在L形安装板312上，移动电机311的输出轴上安装有主动齿轮，主动齿轮与固定在车架110上的齿条相啮合，移动电机311带动主动齿轮转动，主动齿轮与齿条啮合从而带动L形安装板312在车架110上移动。在更进一步的技术方案中，左挡臂500和左叉臂200共用导轨和齿条，右挡臂600和右叉臂300共用导轨和齿条。

[0080] 其中，左叉臂200的第一导轨滑块机构313与左挡臂500的第三导轨滑块机构513共用导轨，左叉臂200的第二导轨滑块机构314与左挡臂500的第四导轨滑块机构514共用导轨，左叉臂200和左挡臂500共用一条齿条315/515。同样，右叉臂200的第一导轨滑块机构

313与右挡臂500的第三导轨滑块机构513共用导轨，右叉臂200的第二导轨滑块机构314与右挡臂500的第四导轨滑块机构514共用导轨，右叉臂200和右挡臂500共用一条齿条315/515。在其他实施例中，叉臂和挡臂可以不共用滑轨或齿条。

[0081] 如图5和6所示，所述万向轮340，包括轮子341、旋转体344、锥齿轮组345和电机348；所述锥齿轮组345包括水平放置的环状齿轮3451和由电机348驱动的小齿轮3452；所述轮子341位于旋转体344的中心孔内，且所述旋转体344的内圈和环状齿轮3451内侧分别与轮子341的轮毂342固定连接，驱动电机348通过带动锥齿轮组345带动轮子341主动转向。

[0082] 所述万向轮340的轮子341安装在轮轴343上，所述轮轴343通过固定件349固定安装在轮毂342内，所述旋转体344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348通过减速器7驱动小齿轮3452，并安装在电机固定架346上，所述电机固定架346安装在左叉臂200或右叉臂300上，所述锥齿轮组为弧齿螺旋锥齿轮，所述小齿轮3452的中心轴与环状齿轮3451的中心轴的夹角为90°。

[0083] 在上述万向轮340使用时，所述旋转体344的外圈固定安装在设备的底座上。电机348未启动时，旋转体344的内圈与外圈相对静止，万向轮不能随意转动。当电机348启动，且电机348带动小齿轮3452转动，小齿轮3452带动环状齿轮3451转动角度α时，环状齿轮3451带动旋转体344的内圈和轮毂342转动角度α，而旋转体344的外圈由于固定在设备底座上，不会发生转动。其中，角度α的范围是0°≤α≤360°。并且，调整电机348的速率和运行时间可以随意控制α的大小，实现任意方向转动轮子的滚动方向的目的。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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、车辆轴距等参数。

[0089] 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。

[0090] 实施例2

[0091] 本实施例中，涉及一种带挡臂的泊车机器人，如图7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，只有车架100和光电感应器400的结构或位置不同。

[0092] 其中，车架100的长度可调，其长度可调的位置在一字形车架100的中间位置处。所述长度可调的位置安装有中间连接件150，所述中间连接件150的两端插装定位在对应的车架110的中部。

[0093] 所述车架100的前板110在接近长度可调位置处设有两个光电感应器400。

[0094] 实施例3

[0095] 本实施例中，涉及一种带挡臂的泊车机器人，如图8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。

[0096] 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。

[0097] 实施例4

[0098] 本实施例中，涉及一种带挡臂的泊车机器人，如图9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的结构不同。

[0099] 其中，左挡臂500和右挡臂600的上与轮胎对应的位置安装有轮毂限位座330，轮毂限位座330中安装有轮胎托架331。

[0100] 实施例5

[0101] 本实施例涉及上述实施例1或3中的带挡臂的泊车机器人的停车实现方法，所述方法包括如下内容：

[0102] 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；

[0103] 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。

[0104] S2：获取车辆的轴距；

[0105] 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。

[0106] 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；

[0107] 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。

[0108] 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；

[0109] 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。

[0110] 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；

[0111] 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。

[0112] S6：同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂，当检测到左叉臂或右叉臂受到的阻力时，继续移动左叉臂或右叉臂，并检测左挡臂或右挡臂向泊车机器人的中间移动时是否受到阻力，若是，则再次检测左挡臂或右挡臂向泊车机器人的中间移动时是否受到阻力，若否，则停止移动左叉臂或右叉臂。

[0113] 当检测到左挡臂向泊车机器人的中间移动时不再受到阻力，则表明该车轮已经被左叉臂抬起，不需要继续移动左叉臂，否则该车轮可能越过左叉臂重新掉到地面上；当检测到右挡臂向泊车机器人的中间移动时不再受到阻力，则表明该车轮已经被右叉臂抬起，不需要继续移动右叉臂，否则该车轮可能越过右叉臂重新掉到地面上。

[0114] 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。

[0115] 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。

[0116] S8：驱动泊车机器人驶向车辆将要停放的停车位上；

[0117] 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。

[0118] 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；

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] 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。

[0122] 另外，对于实施例4中的泊车机器人的停车方法与上述类似，只是S6不同，具体内容为：

[0123] S6：同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂，当检测到左叉臂或右叉臂受到的阻力时，继续移动左叉臂或右叉臂，并检测左挡齿或右挡齿向泊车机器人的中间移动时是否受到阻力，若是，则再次检测左挡齿或右挡齿向泊车机器人的中间移动时是否受到阻力，若否，则停止移动左叉臂或右叉臂，并向泊车机器人的中间移动左挡齿或右挡齿，当检测到左挡齿或右挡齿受到的阻力大于或等于预定的最大阻力时停止移动左挡齿或右挡齿。

[0124] 当检测到左挡齿向泊车机器人的中间移动时不再受到阻力，则表明该车轮已经被左叉臂抬起，不需要继续移动左叉臂，否则该车轮可能越过左叉臂重新掉到地面上；当检测到右挡齿向泊车机器人的中间移动时不再受到阻力，则表明该车轮已经被右叉臂抬起，不需要继续移动右叉臂，否则该车轮可能越过右叉臂重新掉到地面上。

[0125] 再次向泊车机器人中间移动左挡齿直到第二次受到阻力，表明左挡齿又一次碰到了车轮，进一步的，当检测到左挡齿或右挡齿受到的阻力大于或等于最大阻力时，表明左挡齿或右挡齿的轮胎托架已经托住车轮的一侧，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齿直到第二次受到阻力，表明右挡齿又一次碰到了车轮，能够防止搬运车辆时因颠簸产生的前后移动。

[0126] 实施例6

[0127] 本实施例涉及上述实施例2中的带挡臂的泊车机器人的停车实现方法，所述方法与实施例4中的方法基本相同，仅步骤S3中不同。本实施例中的步骤S3具体包括如下内容：

[0128] S3：调整左挡臂和右挡臂、左叉臂和右叉臂的位置，并调整车架的长度，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；

[0129] 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。

[0130] 实施例7

[0131] 本实施例中，涉及一种带挡臂的泊车机器人，如图10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的位置、轮毂限位座330的位置不同。

[0132] 其中，左挡臂500和右挡臂600均位于左叉臂200和右叉臂300的中间。所述左叉臂200的辊毂限位座330位于其右侧，右叉臂300的辊毂限位座330位于其左侧，将车辆抬离地面时左叉臂200和右叉臂300作相对运动。将车辆抬离地面时，左叉臂200和右叉臂300插入车辆前轮的前方或后轮的后方，左叉臂200和右叉臂300作相对运动，将两排轮胎都抬离地面。

[0133] 实施例8

[0134] 本实施例中，涉及一种带挡臂的泊车机器人，如图11所示。该泊车机器人与实施例7中的泊车机器人具有类似的结构，只有车架100和光电感应器400的结构或位置不同。

[0135] 其中，车架100的长度可调，其长度可调的位置在一字形车架100的中间位置处。所

述长度可调的位置安装有中间连接件150，所述中间连接件150的两端插装定位在对应的车架110的中部。

[0136] 所述车架100的前板110在接近长度可调位置处设有两个光电感应器400。

[0137] 实施例9

[0138] 本实施例中，涉及一种带有挡臂的泊车机器人，如图12所示。该泊车机器人与实施例7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。

[0139] 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。

[0140] 实施例10

[0141] 本实施例中，涉及一种带挡臂的泊车机器人，如图13所示。该泊车机器人与实施例7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的结构不同。

[0142] 其中，左挡臂500和右挡臂600的上与轮胎对应的位置安装有轮毂限位座330，轮毂限位座330中安装有轮胎托架331。

[0143] 实施例11

[0144] 本实施例涉及上述实施例7或9中的带有挡臂的泊车机器人的停车实现方法，所述方法包括如下内容：

[0145] 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；

[0146] 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。

[0147] S2：获取车辆的轴距；

[0148] 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。

[0149] 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小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大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；

[0150] 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。

[0151] 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；

[0152] 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。

[0153] 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；

[0154] 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。

[0155] S6：同时分别向泊车机器人的中间移动左叉臂和右叉臂，当检测到左叉臂或右叉臂受到的阻力时，继续移动左叉臂或右叉臂，并检测左挡臂或右挡臂向泊车机器人的两端移动时是否受到阻力，若是，则再次检测左挡臂或右挡臂向泊车机器人的两端移动时是否受到阻力，若否，则停止移动左叉臂或右叉臂。

[0156] 当检测到左挡臂向泊车机器人的两端移动时不再受到阻力，则表明该车轮已经被左叉臂抬起，不需要继续移动左叉臂，否则该车轮可能越过左叉臂重新掉到地面上；当检测到右挡臂向泊车机器人的两端移动时不再受到阻力，则表明该车轮已经被右叉臂抬起，不需要继续移动右叉臂，否则该车轮可能越过右叉臂重新掉到地面上。

[0157] 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。

[0158] 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。

[0159] S8：驱动泊车机器人驶向车辆将要停放的停车位上；

[0160] 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。

[0161] S9：同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂，且同时分别向泊车机器人的中间移动左挡臂和右挡臂，至左叉臂与右叉臂之间的距离大于车辆的轴距、左挡臂与右挡臂之间的距离小于车辆的轴距，且两个差值都大于或等于预定差值；

[0162] 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。

[0163] 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。

[0164] 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。

[0165] 另外，对于实施例10中的泊车机器人的停车方法与上述类似，只是S6不同，具体内容为：

[0166] S6：同时分别向泊车机器人的中间移动左叉臂和右叉臂，当检测到左叉臂或右叉臂受到的阻力时，继续移动左叉臂或右叉臂，并检测左挡齿或右挡齿向泊车机器人的两端移动时是否受到阻力，若是，则再次检测左挡齿或右挡齿向泊车机器人的两端移动时是否受到阻力，若否，则停止移动左叉臂或右叉臂，并向泊车机器人的两端移动左挡齿或右挡齿，当检测到左挡齿或右挡齿受到的阻力大于或等于预定的最大阻力时停止移动左挡齿或右挡齿。

[0167] 当检测到左挡齿向泊车机器人的两端移动时不再受到阻力，则表明该车轮已经被左叉臂抬起，不需要继续移动左叉臂，否则该车轮可能越过左叉臂重新掉到地面上；当检测到右挡齿向泊车机器人的两端移动时不再受到阻力，则表明该车轮已经被右叉臂抬起，不

需要继续移动右叉臂，否则该车轮可能越过右叉臂重新掉到地面上。

[0168] 再次向泊车机器人两端移动左挡齿直到第二次受到阻力，表明左挡齿又一次碰到了车轮，进一步的，当检测到左挡齿或右挡齿受到的阻力大于或等于最大阻力时，表明左挡齿或右挡齿的轮胎托架已经托住车轮的一侧，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齿直到第二次受到阻力，表明右挡齿又一次碰到了车轮，能够防止搬运车辆时因颠簸产生的前后移动。

[0169] 实施例12

[0170] 本实施例涉及上述实施例8中的带有挡臂的泊车机器人的停车实现方法，所述方法与实施例4中的方法基本相同，仅步骤S3中不同。本实施例中的步骤S3具体包括如下内容：

[0171] S3：调整左挡臂和右挡臂、左叉臂和右叉臂的位置，并调整车架的长度，使得左挡臂与右挡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，左叉臂与右叉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，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；

[0172] 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。

[0173] 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。

[0174] 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。

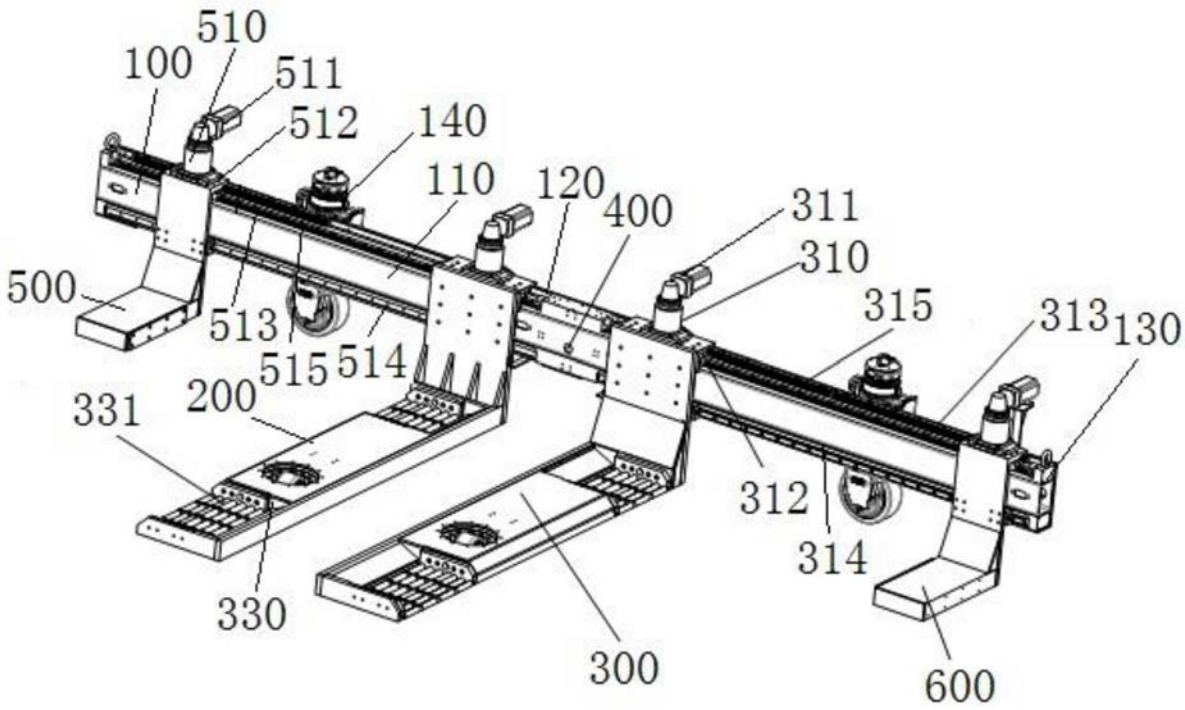

510
100
511
512
140
110
120
400
311
310
500
315
313
130
513
515
514
200
331
312
314
330
300
600

图1

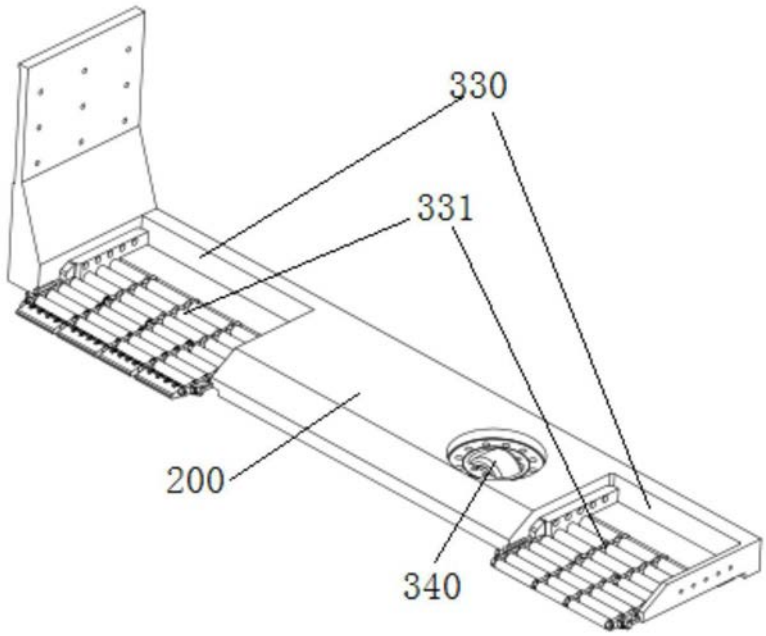

330
331
200
340

图2

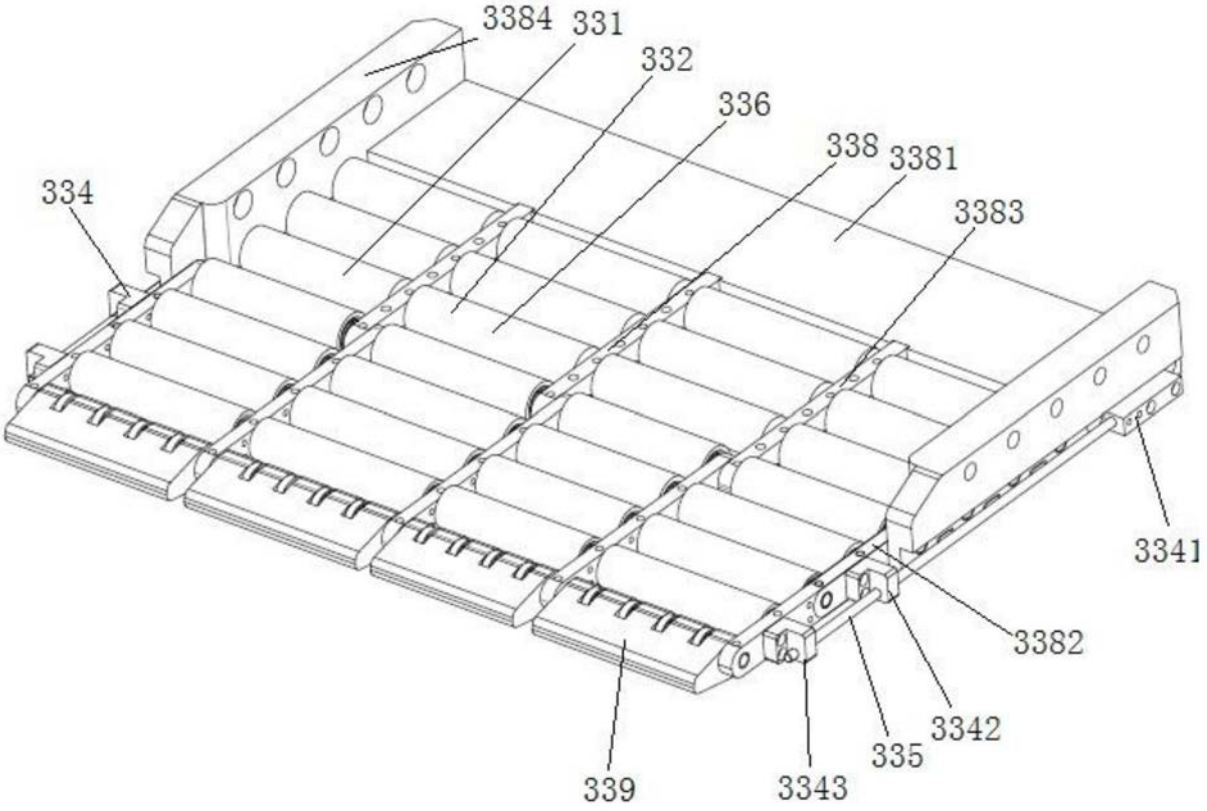


图3

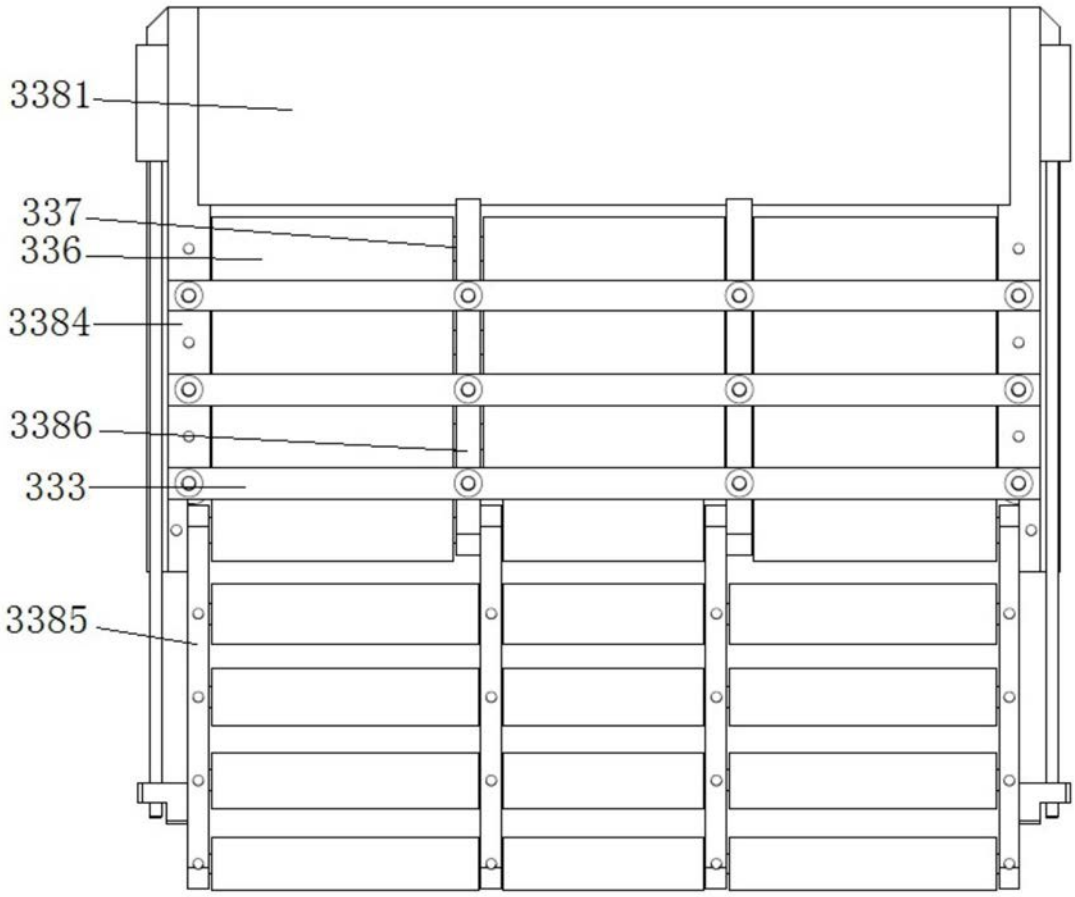


图4

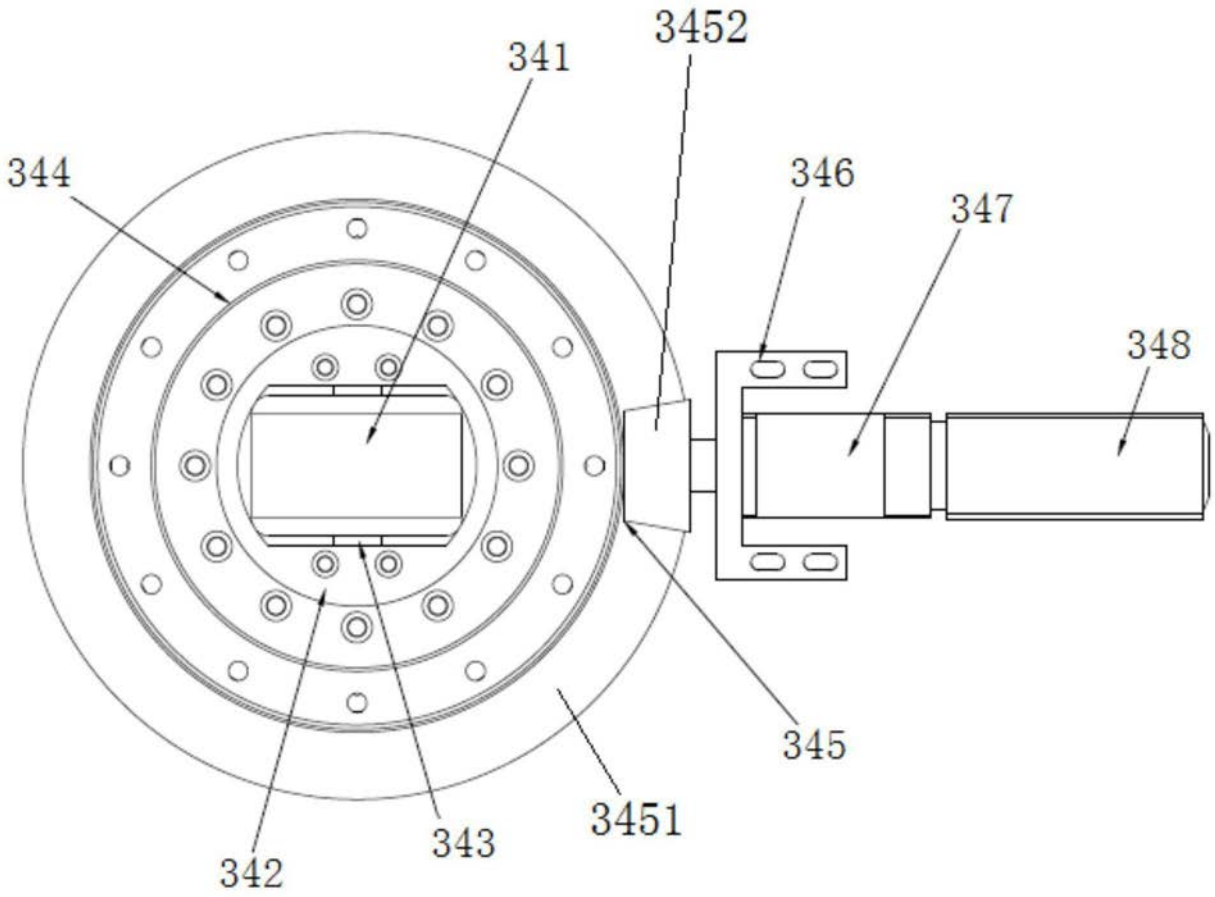

3452
341
344
346
347
348
345
3451
343
342

图5

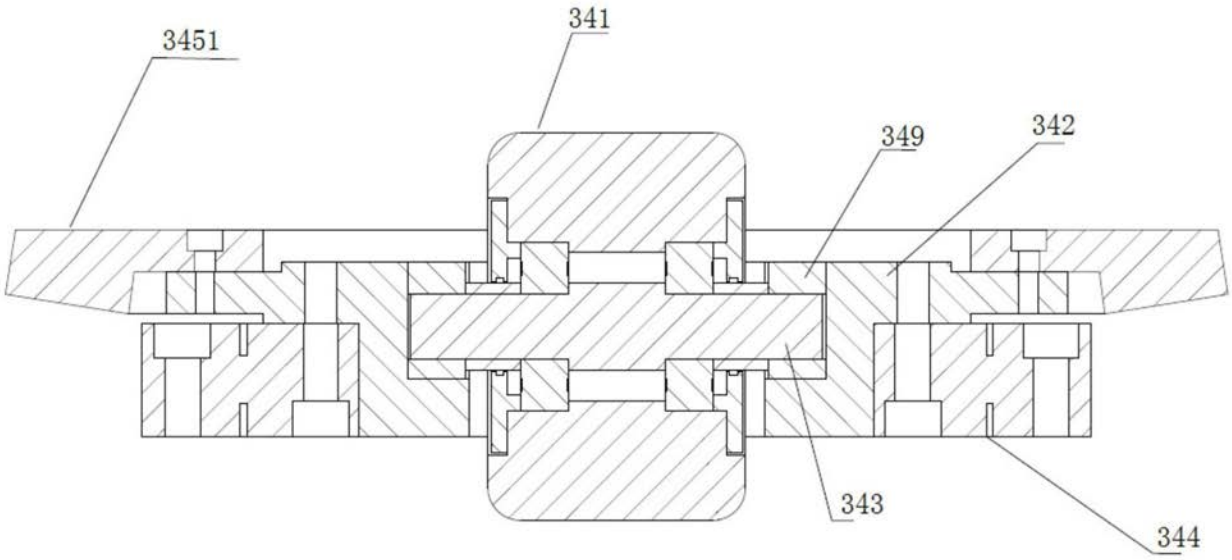

3451
341
349
342
343
344

图6

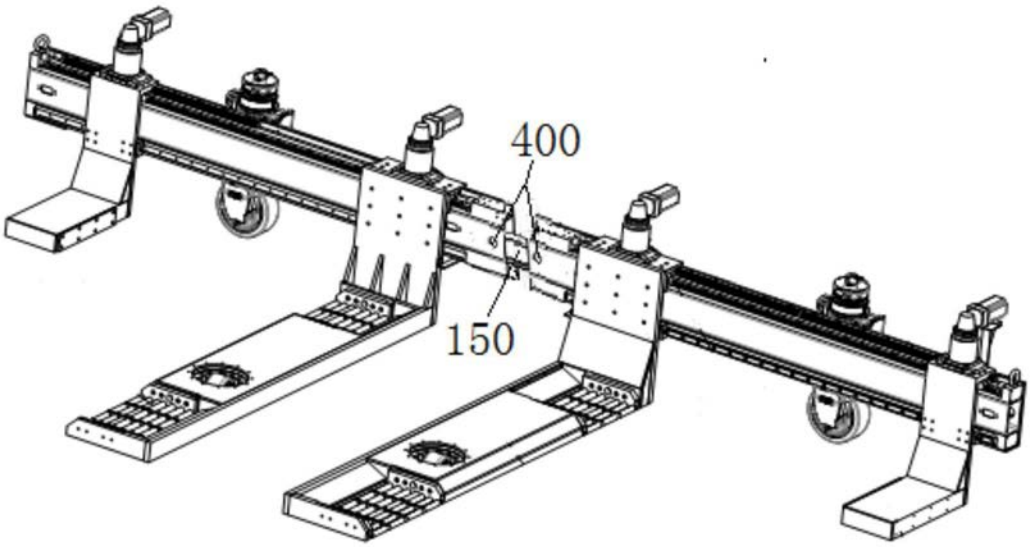

400
150

图7

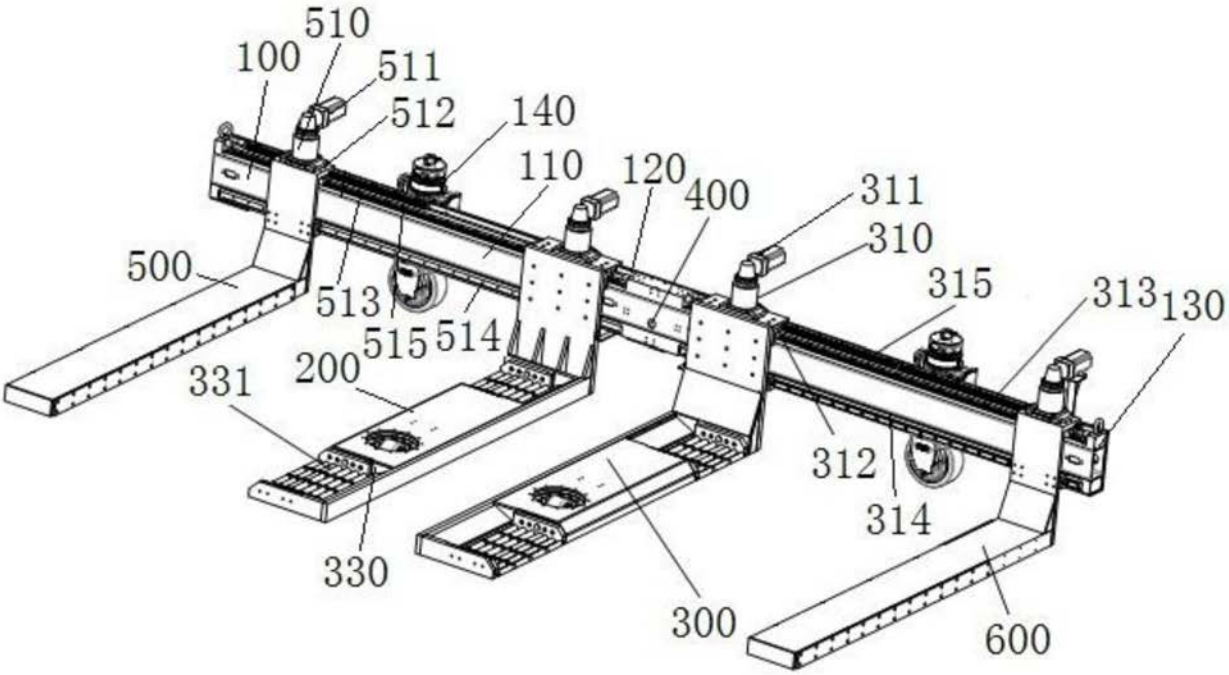

510
100
511
512
140
110
120
400
311
310
500
315
313
130
513
515
514
331
200
312
314
330
300
600

图8

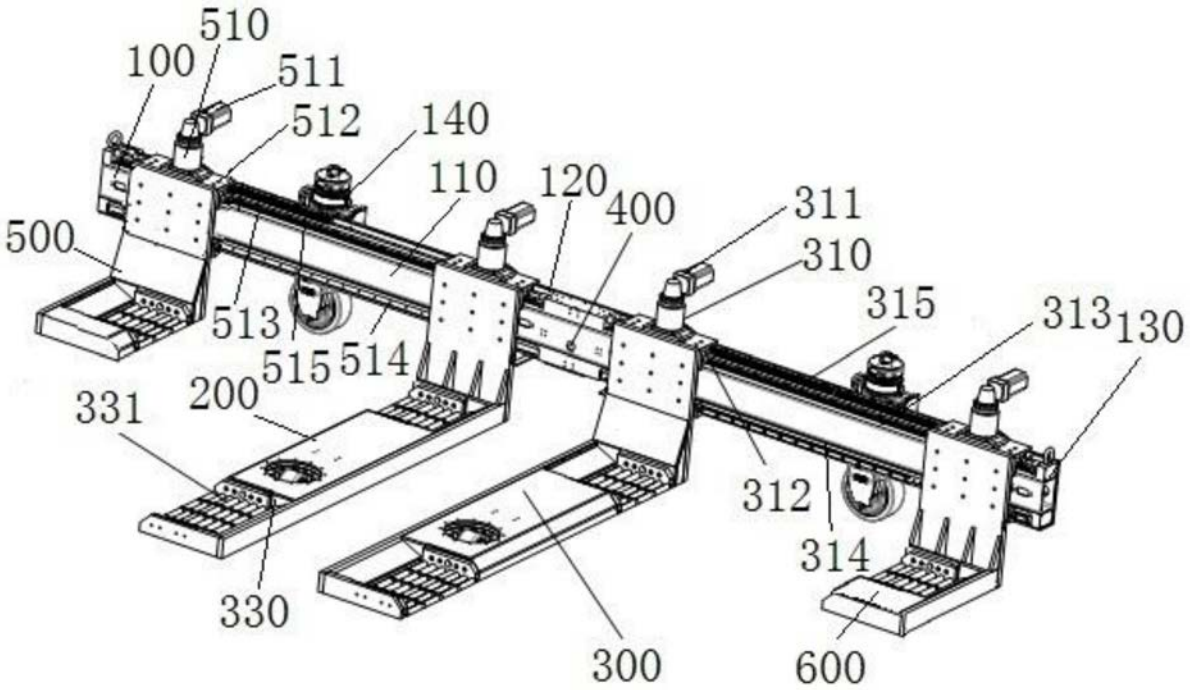

510
100
511
512
140
110
120
400
311
310
500
315
313
130
513
515
514
200
331
312
314
330
300
600

图9

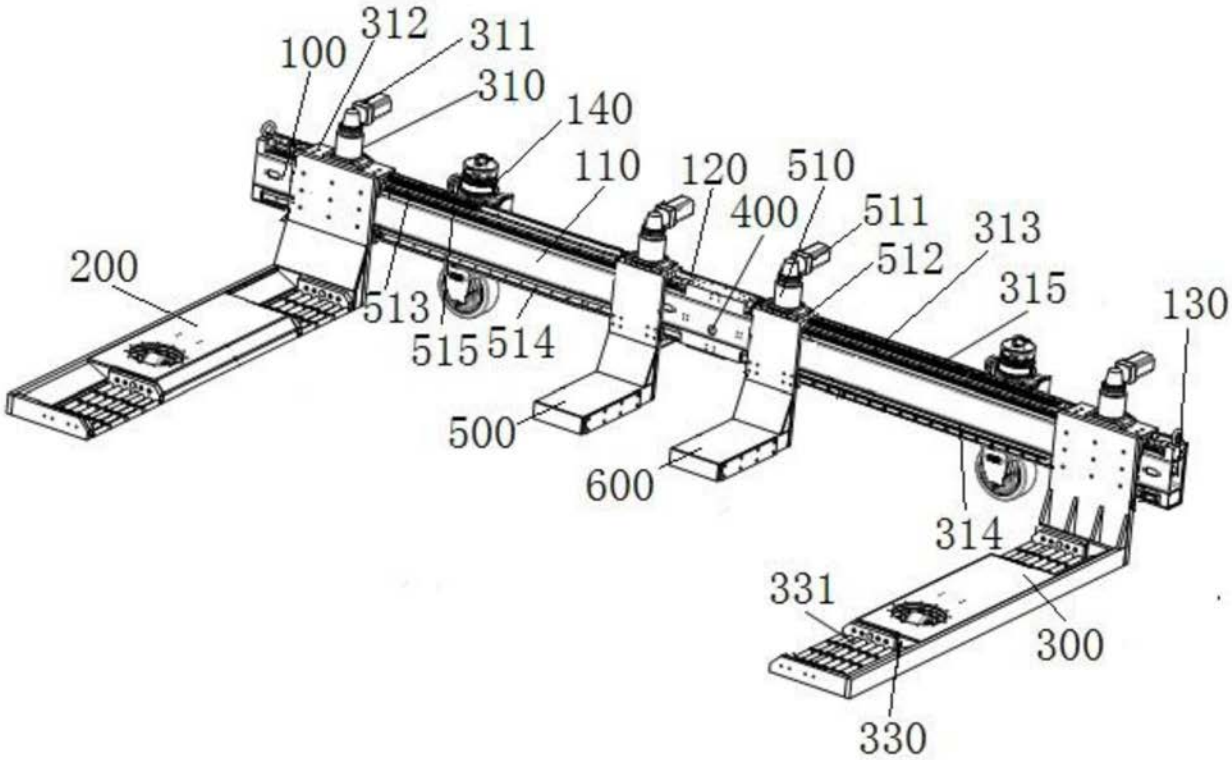

312
100
311
310
140
110
120
510
400
511
313
200
512
315
130
513
515
514
500
600
314
331
300
330

图10

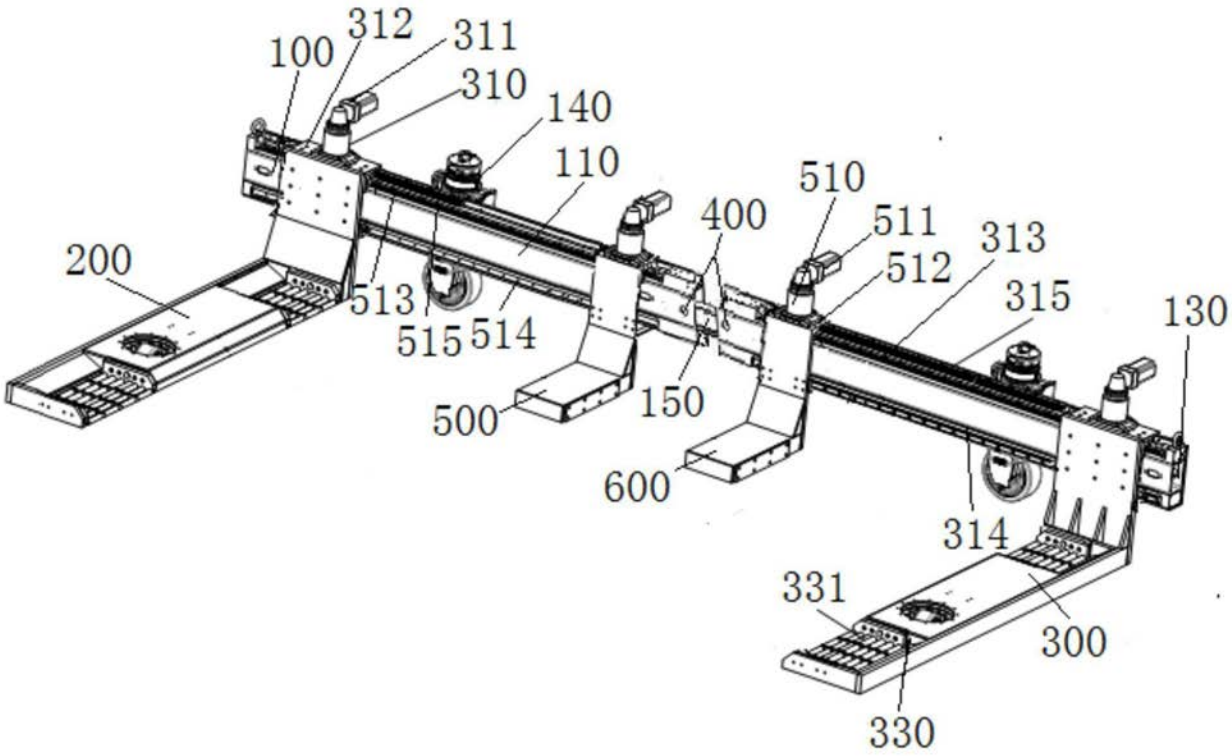

312
311
100
310
140
110
510
400
511
313
200
512
315
130
513
515
514
150
500
600
314
331
300
330

图11

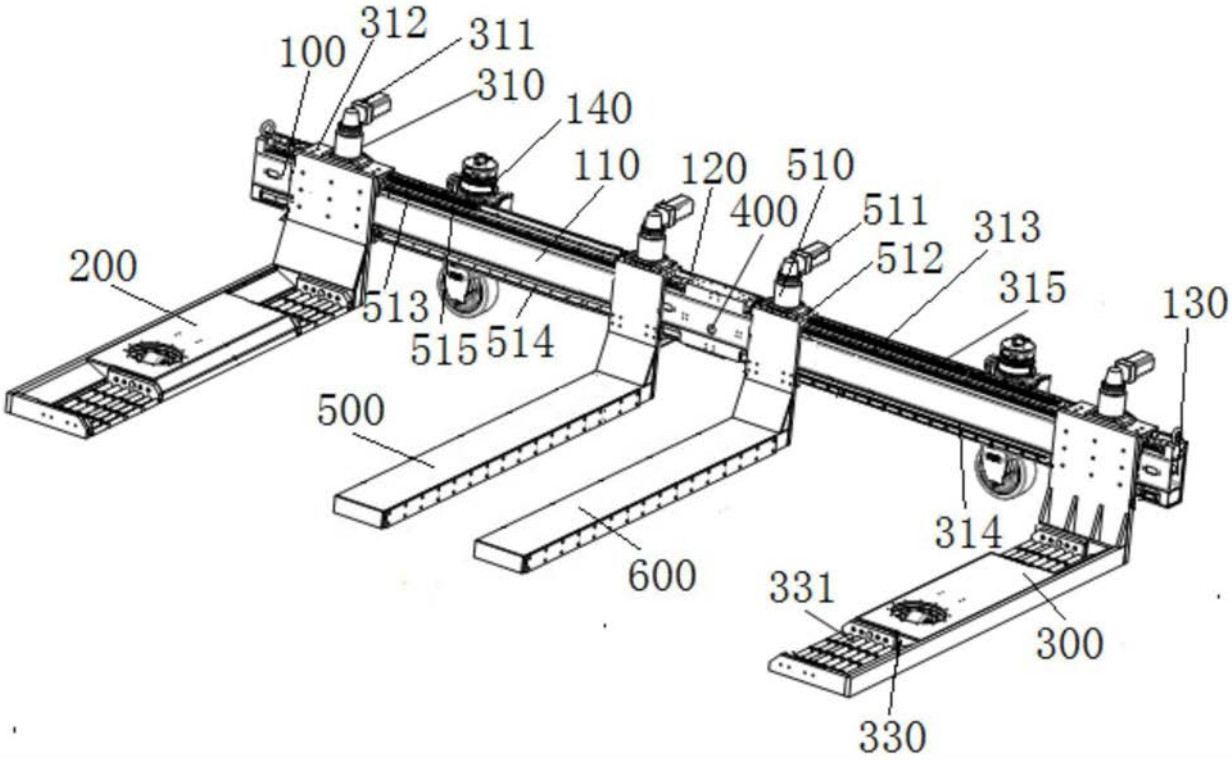

312
311
100
310
140
110
120
510
400
511
313
200
512
315
130
513
515
514
500
314
600
331
300
330

图12

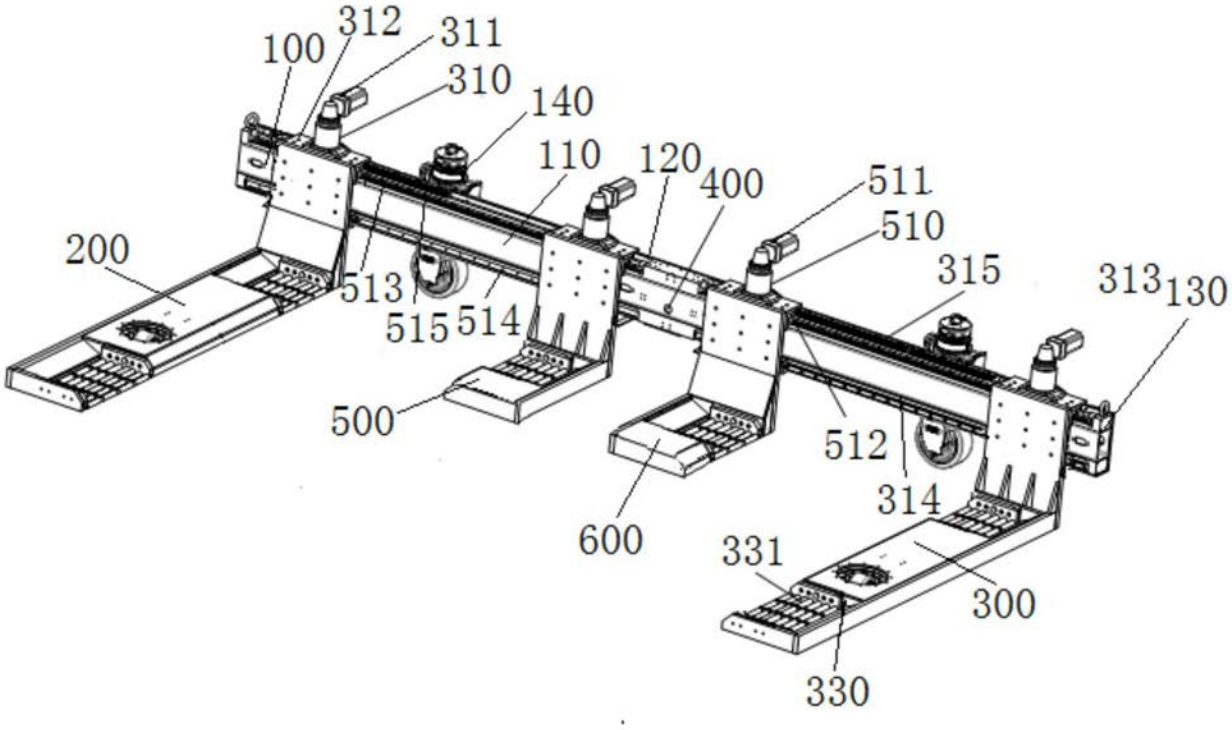

312
311
100
310
140
110
120
400
511
510
200
315
313
130
513
515
514
500
512
314
600
331
300
330

图13