



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112459573 A

(43) 申请公布日 2021. 03. 09

(21) 申请号 202011236495.X

(22) 申请日 2020.11.09

(71) 申请人 江苏小白兔智造科技有限公司
地址 210004 江苏省南京市建邺区邺城路
19号双闸社区中心A座204室

(72) 发明人 贾宝华

(51) Int. Cl.
E04H 6/42 (2006.01)
E04H 6/18 (2006.01)
E04H 6/30 (2006.01)

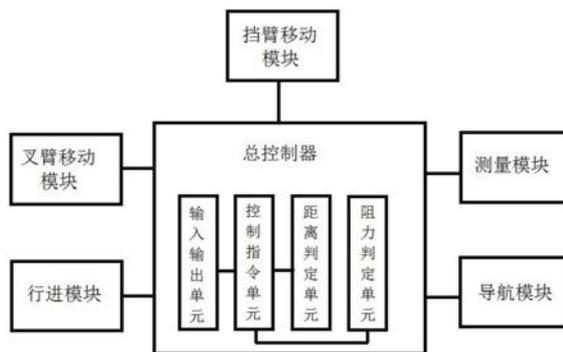
权利要求书4页 说明书15页 附图6页

(54) 发明名称

一种带挡臂结构的双齿式泊车机器人控制系统和方法

(57) 摘要

本发明属于泊车机器人技术领域,公开了一种带挡臂结构的双齿式泊车机器人的控制系统和方法。所述控制系统包括行进模块、叉臂移动模块、挡臂移动模块、测量模块、导航模块和总控制器;所述行进模块,用于根据总控制器发出的行进控制指令驱动泊车机器人移动;叉臂移动模块,用于驱动叉臂移动;挡臂移动模块,用于驱动挡臂移动;测量模块,用于检测车辆的轴距;导航模块,用于计算泊车机器人的行进路线;总控制器,包括输入输出单元、控制指令单元、距离判定单元和阻力判定单元。通过挡臂与轮胎先接触后,通过挡臂的位置来判断叉臂应当停止的位置,直接有效的反映了轮胎与对应的叉臂的状态,避免叉臂过度移动造成轮胎再次脱落的情况。



1. 一种带挡臂结构的双齿式泊车机器人的控制系统,其特征在于,所述控制系统包括行进模块、叉臂移动模块、挡臂移动模块、测量模块、导航模块和总控制器;

所述行进模块,包括主动行走装置和万向轮,用于根据总控制器发出的行进控制指令驱动泊车机器人移动;

叉臂移动模块,包括叉臂移动装置,用于驱动叉臂移动;

挡臂移动模块,包括挡臂移动装置,用于驱动挡臂移动;

测量模块,包括光电感应器,用于检测车辆的轴距和车轮直径,计算第一停止距离和第二停车距离;

导航模块,用于计算泊车机器人的行进路线;

总控制器,包括输入输出单元、控制指令单元、距离判定单元和阻力判定单元;

所述输入输出单元,用于获取用户的确定存车或取车的信号;

所述控制指令单元用于发出控制指令,以便控制测量模块测量轴距和车轮直径以及计算第一或第二停止距离、控制叉臂移动模块驱动叉臂移动、控制挡臂移动模块驱动挡臂移动、控制导航模块计算泊车机器人的行进路线和控制行进模块驱动泊车机器人移动;

所述距离判定单元,用于判定车辆的轴距是否大于预定的最大轴距,并将判定结果发送给控制指令单元;同时用于获取车辆与泊车机器人间的距离,并判定车辆与泊车机器人间的距离是否小于或等于第一搬运距离或是否小于或等于第二搬运距离;用于获取两个叉臂间的距离和两个挡臂间的距离,判定左挡臂和右挡臂之间的中点与左叉臂和右叉臂的中点是否相重合,并将判定结果发送给控制指令单元,并在第一停车流程中判定车辆的轴距与两个叉臂间的距离的差值是否大于或等于第一预定差值、车辆的轴距与两个挡臂间的距离的差值是否大于或等于第二预定差值,在第二停车流程中判定车辆的轴距与两个叉臂间的距离的差值是否大于或等于第一预定差值、两个挡臂间的距离与车辆的轴距的差值是否大于或等于第二预定差值,并将判定结果发送给控制指令单元;还用于获取左叉臂与左挡臂之间的距离和右叉臂和右挡臂之间的距离,并在第一停车流程中判定左叉臂与左挡臂之间的距离或右叉臂和右挡臂之间的距离是否大于第一停止距离,在第二停车流程中判定左叉臂与左挡臂之间的距离或右叉臂和右挡臂之间的距离是否小于第二停止距离,并将判定结果发送给控制指令单元;

所述阻力判定单元,用于判定左挡臂或右挡臂的移动是否受到的阻力,并将获取结果和判定结果发送给控制指令单元。

2. 一种如权利要求1所述的带挡臂结构的双齿式泊车机器人控制系统的控制方法,其特征在于,所述方法包括:

S1:输入输出单元收到用户确定存车或取车的信号以后,控制指令单元控制行进模块驱动泊车机器人靠近车辆的一侧;

距离判定单元获取车辆与泊车机器人间的距离,并判定车辆与泊车机器人间的距离是否小于或等于第一搬运距离,若是,则控制指令单元控制行进模块停止驱动泊车机器人,若否,继续判定车辆与泊车机器人间的距离是否小于或等于第一搬运距离;

所述预定的第一搬运距离是保证泊车机器人不会撞到车辆,又不会距离车辆太远的距离;

S2:控制指令单元控制测量模块测量车辆的轴距和车轮直径,计算第一停止距离和第

二停止距离,并将其发送给距离判定单元;

距离判定单元判定车辆的轴距是否大于预定的最大轴距,若是,则控制指令单元执行下述步骤S3.1-S3.6,若否,则控制指令单元执行下述步骤S4.1-S4.6;

S3.1:控制指令单元控制挡臂移动模块和叉臂移动模块同时调整左挡臂和右挡臂、左叉臂和右叉臂的位置;

距离判定单元获取两个叉臂间的距离和两个挡臂间的距离,并判定车辆的轴距与两个叉臂间的距离的差值是否大于或等于第一预定差值、车辆的轴距与两个挡臂间的距离的差值是否大于或等于第二预定差值,判定左挡臂和右挡臂之间的中点与左叉臂和右叉臂的中点是否相重合,若所有判定结果都为是,则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动叉臂移动,控制挡臂移动模块停止驱动挡臂移动,若其中一个或两个判定结果为否,则维持现状;

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;

S3.2:控制指令单元控制行进模块驱动泊车机器人驶向车辆;

距离判定单元获取车辆与泊车机器人的车架间的距离,并判定车辆与泊车机器人间的距离是否小于或等于预定的第二搬运距离,并将判定结果发送给控制指令单元,若是则控制指令单元控制行进模块停止驱动泊车机器人,若否,则进行下一次判定;

所述第二搬运距离,是为了保证泊车机器人能够将车辆左右两侧的四个轮胎都夹抱住,又不会撞到车辆;

S3.3:控制指令单元控制挡臂移动模块同时分别向泊车机器人的两端移动左挡臂和右挡臂;

阻力判定单元判定左挡臂或右挡臂的移动是否受到阻力,并将结果发送给控制指令单元,若是,则控制指令单元控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂,若否,则进行下一次判定;

S3.4:控制指令单元控制叉臂移动模块同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂;

距离判定单元获取左叉臂与左挡臂之间的距离和右叉臂和右挡臂之间的距离,判定左叉臂与左挡臂之间的距离或右叉臂和右挡臂之间的距离是否大于第一停止距离,若是,则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂,若否,则进行下一次判定;

当控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂后,控制挡臂移动模块向泊车机器人的两端移动左挡臂或右挡臂;阻力判定单元判定左挡臂或右挡臂的移动是否受到阻力,并将结果发送给控制指令单元,若否,则进行下一次判定,若是,则控制指令单元控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂;

S3.5:控制指令单元控制导航模块计算泊车机器人的行进路线,并将其发送给控制指令单元,再控制行进模块驱动泊车机器人驶向车辆将要停放的停车位上;

S3.6:控制指令单元控制叉臂移动模块同时分别向泊车机器人的中间移动左叉臂和右叉臂,同时,控制挡臂移动模块同时分别向泊车机器人的中间移动左挡臂和右挡臂;

距离判定单元获取两个叉臂间的距离和两个挡臂间的距离,并判定车辆的轴距与两个叉臂间的距离的差值是否大于或等于第一预定差值,车辆的轴距与两个挡臂间的距离与车

辆的轴距的差值是否大于或等于第二预定差值,并将判定结果发送给控制指令单元,若是则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂,或者控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂;

S4.1:控制指令单元控制挡臂移动模块和叉臂移动模块同时调整左挡臂和右挡臂、左叉臂和右叉臂的位置;

距离判定单元获取两个叉臂间的距离和两个挡臂间的距离,并判定车辆的轴距与两个叉臂间的距离的差值、两个挡臂间的距离与车辆的轴距的差值是否大于或等于预定差值,判定左挡臂和右挡臂之间的中点与左叉臂和右叉臂的中点是否相重合,若所有判定结果都为是,则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动叉臂移动,控制挡臂移动模块停止驱动挡臂移动,若其中一个或两个判定结果为否,则维持现状;

所述预定差值,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;

S4.2:控制指令单元控制行进模块驱动泊车机器人驶向车辆;

距离判定单元获取车辆与泊车机器人的车架间的距离,并判定车辆与泊车机器人间的距离是否小于或等于预定的第二搬运距离,并将判定结果发送给控制指令单元,若是则控制指令单元控制行进模块停止驱动泊车机器人,若否,则进行下一次判定;

所述第二搬运距离,是为了保证泊车机器人能够将车辆左右两侧的四个轮胎都夹抱住,又不会撞到车辆;

S4.3:控制指令单元控制挡臂移动模块同时分别向泊车机器人的中间移动左挡臂和右挡臂;

阻力判定单元判定左挡臂或右挡臂的移动是否受到阻力,并将结果发送给控制指令单元,若是,则控制指令单元控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂,若否,则进行下一次判定;

S4.4:控制指令单元控制叉臂移动模块同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂;

距离判定单元获取左叉臂与左挡臂之间的距离和右叉臂和右挡臂之间的距离,判定左叉臂与左挡臂之间的距离或右叉臂和右挡臂之间的距离是否小于第二停止距离,若是,则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂,若否,则进行下一次判定;

S4.5:控制指令单元控制导航模块计算泊车机器人的行进路线,并将其发送给控制指令单元,再控制行进模块驱动泊车机器人驶向车辆将要停放的停车位上;

S4.6:控制指令单元控制叉臂移动模块同时分别向泊车机器人的中间移动左叉臂和右叉臂,同时,控制挡臂移动模块同时分别向泊车机器人的两端移动左挡臂和右挡臂;

距离判定单元获取两个叉臂间的距离和两个挡臂间的距离,并判定车辆的轴距与两个叉臂间的距离的差值、两个挡臂间的距离与车辆的轴距的差值是否大于或等于预定差值,并将判定结果发送给控制指令单元,若是则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂,或者控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂;

S5:控制指令单元控制行进模块驱动泊车机器人从侧面驶离车辆。

3.根据权利要求2所述的控制方法,其特征在于,在步骤S4.4中,当控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂后,控制挡臂移动模块向泊车机器人的中间移动左挡臂或右挡臂;阻力判定单元判定左挡臂或右挡臂的移动是否受到阻力,并将结果发送给

控制指令单元, 若否, 则进行下一次判定, 若是, 则控制指令单元控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂。

4. 根据权利要求2所述的控制方法, 其特征在于, 在步骤S5中, 还包括: 距离判定单元获取车辆与泊车机器人间的距离, 并判定车辆与泊车机器人间的距离是否大于或等于第一搬运距离, 若是, 则控制指令单元控制行进模块停止驱动泊车机器人, 若否, 则进行下一次判定。

5. 根据权利要求2所述的控制方法, 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 为叉臂和挡臂的高度, W 为叉臂的宽度。

一种带挡臂结构的双齿式泊车机器人控制系统和方法

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结构的双齿式泊车机器人控制系统及控制方法。

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,设计一种带挡臂结构的双齿式泊车机器人及其控制系统和方法。

[0005] 本发明的技术方案如下所述:

[0006] 本发明所述一种带挡臂结构的双齿式泊车机器人,所述机器人包括:

[0007] 车架100,该车架100呈一字形结构;

[0008] 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;

[0009] 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;

[0010] 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;

[0011] 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。

[0012] 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,并能够沿着车架100作相离运动,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能够从车辆侧面同时伸入车辆底部前轮的前方和后轮的后方,或者同时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。当左挡臂500插入车辆底部前轮的前方或后轮的后方,左挡臂500碰到车轮时,记此时左挡臂500车轮中心垂线之间的距离为 L_1 ,在左挡臂500不动的前提下,若左叉臂200移动至左叉臂200与左挡臂500之间的距离小于 L_1 时,对应车轮的中心落在左叉臂200上,即该车轮已经被左叉臂200托起,不需要在移动了;当左挡臂500插入车辆底部前轮的前方和后轮的中间,左挡臂500碰到车轮时,记此时左挡臂500车轮中心垂线之间的距离为 L_2 ,在左挡臂500不动的前提下,若左叉臂200移动至左叉臂200与左挡臂500之间的距离大于 L_1-W (W 为左叉臂的宽度)时,对应车轮的中心落在左叉臂200上,即该车轮已经被左叉臂200托起,不需要在移动了。当左叉臂200和右叉臂300都停止时,整个车辆就脱离地面了,从而避免车辆较轻的一侧直接越过左叉臂200或右叉臂300。

[0013] 在进一步的技术方案中,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。只有左挡臂500和右挡臂600与左叉臂200和右叉臂300不在同一水平面上时,才能保证左挡臂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。并且,由于左挡臂500和右挡臂600主要是用于限制车辆前后移动和判断车轮是否已经被左叉臂200或右叉臂300抬起,左挡臂500和右挡臂600应当高于左叉臂200和右叉臂300的高度,否则无法实现上述效果。

[0014] 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碰到其中一个车轮。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。

[0015] 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、方形、三角形、多边形或其他不规则形状。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。

[0016] 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、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。

[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。

[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,所述左叉臂200的轮毂限位座330位于其左侧,右叉臂300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。

[0022] 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、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。

[0023] 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;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。

[0024] 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,所述锥刺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 $0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$ 。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。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 本发明还提供一种带挡臂结构的双齿式泊车机器人的控制系统,所述控制系统包括行进模块、叉臂移动模块、挡臂移动模块、测量模块、导航模块和总控制器。

[0028] 所述行进模块,包括主动行走装置和万向轮,用于根据总控制器发出的行进控制指令驱动泊车机器人移动;

[0029] 叉臂移动模块,包括叉臂移动装置,用于驱动叉臂移动;

[0030] 挡臂移动模块,包括挡臂移动装置,用于驱动挡臂移动;

[0031] 测量模块,包括光电感应器,用于检测车辆的轴距和车轮直径,计算第一停止距离和第二停车距离;

[0032] 导航模块,用于计算泊车机器人的行进路线;

[0033] 总控制器,包括输入输出单元、控制指令单元、距离判定单元和阻力判定单元;

[0034] 所述输入输出单元,用于获取用户的确定存车或取车的信号;

[0035] 所述控制指令单元用于发出控制指令,以便控制测量模块测量轴距和车轮直径以及计算第一或第二停止距离、控制叉臂移动模块驱动叉臂移动、控制挡臂移动模块驱动挡臂移动、控制导航模块计算泊车机器人的行进路线和控制行进模块驱动泊车机器人移动;

[0036] 所述距离判定单元,用于判定车辆的轴距是否大于预定的最大轴距,并将判定结果发送给控制指令单元;同时用于获取车辆与泊车机器人间的距离,并判定车辆与泊车机器人间的距离是否小于或等于第一搬运距离或是否小于或等于第二搬运距离;用于获取两个叉臂间的距离和两个挡臂间的距离,判定左挡臂和右挡臂之间的中点与左叉臂和右叉臂的中点是否相重合,并将判定结果发送给控制指令单元,并在第一停车流程中判定车辆的轴距与两个叉臂间的距离的差值是否大于或等于第一预定差值、车辆的轴距与两个挡臂间的距离的差值是否大于或等于第二预定差值,在第二停车流程中判定车辆的轴距与两个叉臂间的距离的差值是否大于或等于第一预定差值、两个挡臂间的距离与车辆的轴距的差值

是否大于或等于第二预定差值,并将判定结果发送给控制指令单元;还用于获取左叉臂与左挡臂之间的距离和右叉臂和右挡臂之间的距离,并在第一停车流程中判定左叉臂与左挡臂之间的距离或右叉臂和右挡臂之间的距离是否大于第一停止距离,在第二停车流程中判定左叉臂与左挡臂之间的距离或右叉臂和右挡臂之间的距离是否小于第二停止距离,并将判定结构发送给控制指令单元;

[0037] 所述阻力判定单元,用于判定左挡臂或右挡臂的移动是否受到的阻力,并将获取结果和判定结果发送给控制指令单元。

[0038] 本发明还提供上述带挡臂结构的双齿式泊车机器人控制系统的控制方法,所述方法包括:

[0039] S1:输入输出单元收到用户确定存车或取车的信号以后,控制指令单元控制行进模块驱动泊车机器人靠近车辆的一侧;

[0040] 距离判定单元获取车辆与泊车机器人间的距离,并判定车辆与泊车机器人间的距离是否小于或等于第一搬运距离,若是,则控制指令单元控制行进模块停止驱动泊车机器人,若否,继续判定车辆与泊车机器人间的距离是否小于或等于第一搬运距离;

[0041] 所述预定的第一搬运距离是保证泊车机器人不会撞到车辆,又不会距离车辆太远的距离;

[0042] S2:控制指令单元控制测量模块测量车辆的轴距和车轮直径,计算第一停止距离和第二停止距离,并将其发送给距离判定单元;

[0043] 距离判定单元判定车辆的轴距是否大于预定的最大轴距,若是,则控制指令单元执行下述步骤S3.1-S3.6,若否,则控制指令单元执行下述步骤S4.1-S4.6;

[0044] S3.1:控制指令单元控制挡臂移动模块和叉臂移动模块同时调整左挡臂和右挡臂、左叉臂和右叉臂的位置;

[0045] 距离判定单元获取两个叉臂间的距离和两个挡臂间的距离,并判定车辆的轴距与两个叉臂间的距离的差值是否大于或等于第一预定差值、车辆的轴距与两个挡臂间的距离的差值是否大于或等于第二预定差值,判定左挡臂和右挡臂之间的中点与左叉臂和右叉臂的中点是否相重合,若所有判定结果都为是,则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动叉臂移动,控制挡臂移动模块停止驱动挡臂移动,若其中一个或两个判定结果为否,则维持现状;

[0046] 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;

[0047] S3.2:控制指令单元控制行进模块驱动泊车机器人驶向车辆;

[0048] 距离判定单元获取车辆与泊车机器人的车架间的距离,并判定车辆与泊车机器人间的距离是否小于或等于预定的第二搬运距离,并将判定结果发送给控制指令单元,若是则控制指令单元控制行进模块停止驱动泊车机器人,若否,则进行下一次判定;

[0049] 所述第二搬运距离,是为了保证泊车机器人能够将车辆左右两侧的四个轮胎都夹抱住,又不会撞到车辆;

[0050] S3.3:控制指令单元控制挡臂移动模块同时分别向泊车机器人的两端移动左挡臂和右挡臂;

[0051] 阻力判定单元判定左挡臂或右挡臂的移动是否受到阻力,并将结果发送给控制指

令单元,若是,则控制指令单元控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂,若否,则进行下一次判定;

[0052] S3.4:控制指令单元控制叉臂移动模块同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂;

[0053] 距离判定单元获取左叉臂与左挡臂之间的距离和右叉臂和右挡臂之间的距离,判定左叉臂与左挡臂之间的距离或右叉臂和右挡臂之间的距离是否大于第一停止距离,若是,则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂,若否,则进行下一次判定;

[0054] 当控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂后,控制挡臂移动模块向泊车机器人的两端移动左挡臂或右挡臂;阻力判定单元判定左挡臂或右挡臂的移动是否受到阻力,并将结果发送给控制指令单元,若否,则进行下一次判定,若是,则控制指令单元控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂;

[0055] S3.5:控制指令单元控制导航模块计算泊车机器人的行进路线,并将其发送给控制指令单元,再控制行进模块驱动泊车机器人驶向车辆将要停放的停车位上;

[0056] S3.6:控制指令单元控制叉臂移动模块同时分别向泊车机器人的中间移动左叉臂和右叉臂,同时,控制挡臂移动模块同时分别向泊车机器人的中间移动左挡臂和右挡臂;

[0057] 距离判定单元获取两个叉臂间的距离和两个挡臂间的距离,并判定车辆的轴距与两个叉臂间的距离的差值是否大于或等于第一预定差值,车辆的轴距与两个挡臂间的距离与车辆的轴距的差值是否大于或等于第二预定差值,并将判定结果发送给控制指令单元,若是则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂,或者控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂;

[0058] S4.1:控制指令单元控制挡臂移动模块和叉臂移动模块同时调整左挡臂和右挡臂、左叉臂和右叉臂的位置;

[0059] 距离判定单元获取两个叉臂间的距离和两个挡臂间的距离,并判定车辆的轴距与两个叉臂间的距离的差值、两个挡臂间的距离与车辆的轴距的差值是否大于或等于预定差值,判定左挡臂和右挡臂之间的中点与左叉臂和右叉臂的中点是否相重合,若所有判定结果都为是,则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动叉臂移动,控制挡臂移动模块停止驱动挡臂移动,若其中一个或两个判定结果为否,则维持现状;

[0060] 所述预定差值,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;

[0061] S4.2:控制指令单元控制行进模块驱动泊车机器人驶向车辆;

[0062] 距离判定单元获取车辆与泊车机器人的车架间的距离,并判定车辆与泊车机器人间的距离是否小于或等于预定的第二搬运距离,并将判定结果发送给控制指令单元,若是则控制指令单元控制行进模块停止驱动泊车机器人,若否,则进行下一次判定;

[0063] 所述第二搬运距离,是为了保证泊车机器人能够将车辆左右两侧的四个轮胎都夹抱住,又不会撞到车辆;

[0064] S4.3:控制指令单元控制挡臂移动模块同时分别向泊车机器人的中间移动左挡臂和右挡臂;

[0065] 阻力判定单元判定左挡臂或右挡臂的移动是否受到阻力,并将结果发送给控制指

令单元,若是,则控制指令单元控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂,若否,则进行下一次判定;

[0066] S4.4:控制指令单元控制叉臂移动模块同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂;

[0067] 距离判定单元获取左叉臂与左挡臂之间的距离和右叉臂和右挡臂之间的距离,判定左叉臂与左挡臂之间的距离或右叉臂和右挡臂之间的距离是否小于第二停止距离,若是,则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂,若否,则进行下一次判定;

[0068] S4.5:控制指令单元控制导航模块计算泊车机器人的行进路线,并将其发送给控制指令单元,再控制行进模块驱动泊车机器人驶向车辆将要停放的停车位上;

[0069] S4.6:控制指令单元控制叉臂移动模块同时分别向泊车机器人的中间移动左叉臂和右叉臂,同时,控制挡臂移动模块同时分别向泊车机器人的两端移动左挡臂和右挡臂;

[0070] 距离判定单元获取两个叉臂间的距离和两个挡臂间的距离,并判定车辆的轴距与两个叉臂间的距离的差值、两个挡臂间的距离与车辆的轴距的差值是否大于或等于预定差值,并将判定结果发送给控制指令单元,若是则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂,或者控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂;

[0071] S5:控制指令单元控制行进模块驱动泊车机器人从侧面驶离车辆。

[0072] 在上述步骤S4.4中,当控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂后,控制挡臂移动模块向泊车机器人的中间移动左挡臂或右挡臂;阻力判定单元判定左挡臂或右挡臂的移动是否受到阻力,并将结果发送给控制指令单元,若否,则进行下一次判定,若是,则控制指令单元控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂。

[0073] 在上述步骤S5中,还包括:距离判定单元获取车辆与泊车机器人间的距离,并判定车辆与泊车机器人间的距离是否大于或等于第一搬运距离,若是,则控制指令单元控制行进模块停止驱动泊车机器人,若否,则进行下一次判定。

[0074] 在上述步骤S2中,所述第一停止距离的计算公式为:

$$[0075] \quad L_1 = \sqrt{(D/2)^2 - (D/2 - h)^2} / 2 - W;$$

[0076] 所述第二停止距离的计算公式为:

$$[0077] \quad L_2 = \sqrt{(D/2)^2 - (D/2 - h)^2} / 2$$

[0078] 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 为叉臂和挡臂的高度, W 为叉臂的宽度。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 本发明具有如下有益效果:

[0084] 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;

[0085] 2、所述控制系统和控制方法全面考虑了停车过程中可能出现的各种碰撞和误差,具有很高的可行性,尤其是通过挡臂的位置确定叉臂能够托起轮胎时的位置,以便及时停止移动叉臂,直接有效的反映了轮胎与对应的叉臂的状态,避免叉臂过度移动造成轮胎再次脱落的情况;

[0086] 3、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;

[0087] 4、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;

[0088] 5、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。

附图说明

[0089] 图1为本发明实施例1的泊车机器人的立体结构图;

[0090] 图2为本发明实施例2的泊车机器人叉臂的立体结构图;

[0091] 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;

[0092] 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;

[0093] 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;

[0094] 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;

[0095] 图7为本发明实施例3的泊车机器人的立体结构图;

[0096] 图8为本发明实施例的泊车机器人控制系统结构示意图;

[0097] 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,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

[0098] 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。

[0099] 实施例1

[0100] 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:

[0101] 车架100,该车架100呈一字形结构;

[0102] 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;

[0103] 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;

[0104] 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;

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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。。

[0109] 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。

[0110] 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,所述锥刺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° 。

[0111] 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 $0^{\circ} \leq \alpha \leq 360^{\circ}$ 。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。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 实施例2

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 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。

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] 实施例3

[0121] 本实施例中,涉及一种双齿式泊车机器人,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,只有左挡臂500和右挡臂600的长度不同。

[0122] 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。

[0123] 实施例4

[0124] 本实施例涉及上述实施例1-3中的双齿式泊车机器人的控制系统和方法。

[0125] 如图8所示,所述带挡臂结构的双齿式泊车机器人的控制系统包括行进模块、叉臂移动模块、挡臂移动模块、测量模块、导航模块和总控制器。

[0126] 所述行进模块,包括主动行走装置和万向轮,用于根据总控制器发出的行进控制指令驱动泊车机器人移动;

[0127] 叉臂移动模块,包括叉臂移动装置,用于驱动叉臂移动;

[0128] 挡臂移动模块,包括挡臂移动装置,用于驱动挡臂移动;

[0129] 测量模块,包括光电感应器,用于检测车辆的轴距和车轮直径,计算第一停止距离和第二停止距离;

[0130] 导航模块,用于计算泊车机器人的行进路线;

[0131] 总控制器,包括输入输出单元、控制指令单元、距离判定单元和阻力判定单元;

[0132] 所述输入输出单元,用于获取用户的确定存车或取车的信号;

[0133] 所述控制指令单元用于发出控制指令,以便控制测量模块测量轴距和车轮直径以及计算第一或第二停止距离、控制叉臂移动模块驱动叉臂移动、控制挡臂移动模块驱动挡臂移动、控制导航模块计算泊车机器人的行进路线和控制行进模块驱动泊车机器人移动;

[0134] 所述距离判定单元,用于判定车辆的轴距是否大于预定的最大轴距,并将判定结果发送给控制指令单元;同时用于获取车辆与泊车机器人间的距离,并判定车辆与泊车机器人间的距离是否小于或等于第一搬运距离或是否小于或等于第二搬运距离;用于获取两个叉臂间的距离和两个挡臂间的距离,判定左挡臂和右挡臂之间的中点与左叉臂和右叉臂的中点是否相重合,并将判定结果发送给控制指令单元,并在第一停车流程中判定车辆的轴距与两个叉臂间的距离的差值是否大于或等于第一预定差值、车辆的轴距与两个挡臂间的距离的差值是否大于或等于第二预定差值,在第二停车流程中判定车辆的轴距与两个叉

臂间的距离的差值是否大于或等于第一预定差值、两个挡臂间的距离与车辆的轴距的差值是否大于或等于第二预定差值,并将判定结果发送给控制指令单元;还用于获取左叉臂与左挡臂之间的距离和右叉臂和右挡臂之间的距离,并在第一停车流程中判定左叉臂与左挡臂之间的距离或右叉臂和右挡臂之间的距离是否大于第一停止距离,在第二停车流程中判定左叉臂与左挡臂之间的距离或右叉臂和右挡臂之间的距离是否小于第二停止距离,并将判定结构发送给控制指令单元;

[0135] 所述阻力判定单元,用于判定左挡臂或右挡臂的移动是否受到的阻力,并将获取结果和判定结果发送给控制指令单元。

[0136] 本实施例还包括上述带挡臂结构的双齿式泊车机器人控制系统的控制方法,所述方法包括:

[0137] S1:输入输出单元收到用户确定存车或取车的信号以后,控制指令单元控制行进模块驱动泊车机器人靠近车辆的一侧;

[0138] 距离判定单元获取车辆与泊车机器人间的距离,并判定车辆与泊车机器人间的距离是否小于或等于第一搬运距离,若是,则控制指令单元控制行进模块停止驱动泊车机器人,若否,继续判定车辆与泊车机器人间的距离是否小于或等于第一搬运距离;

[0139] 所述预定的第一搬运距离是保证泊车机器人不会撞到车辆,又不会距离车辆太远的距离;

[0140] S2:控制指令单元控制测量模块测量车辆的轴距和车轮直径,计算第一停止距离和第二停止距离,并将其发送给距离判定单元;

[0141] 距离判定单元判定车辆的轴距是否大于预定的最大轴距,若是,则控制指令单元执行下述步骤S3.1-S3.6,若否,则控制指令单元执行下述步骤S4.1-S4.6;

[0142] 在本实施例中,距离判定单元判定车辆的轴距大于预定的最大轴距,控制指令单元执行下述步骤:

[0143] S3.1:控制指令单元控制挡臂移动模块和叉臂移动模块同时调整左挡臂和右挡臂、左叉臂和右叉臂的位置;

[0144] 距离判定单元获取两个叉臂间的距离和两个挡臂间的距离,并判定车辆的轴距与两个叉臂间的距离的差值是否大于或等于第一预定差值、车辆的轴距与两个挡臂间的距离的差值是否大于或等于第二预定差值,判定左挡臂和右挡臂之间的中点与左叉臂和右叉臂的中点是否相重合,若所有判定结果都为是,则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动叉臂移动,控制挡臂移动模块停止驱动挡臂移动,若其中一个或两个判定结果为否,则维持现状;

[0145] 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;

[0146] S3.2:控制指令单元控制行进模块驱动泊车机器人驶向车辆;

[0147] 距离判定单元获取车辆与泊车机器人的车架间的距离,并判定车辆与泊车机器人间的距离是否小于或等于预定的第二搬运距离,并将判定结果发送给控制指令单元,若是则控制指令单元控制行进模块停止驱动泊车机器人,若否,则进行下一次判定;

[0148] 所述第二搬运距离,是为了保证泊车机器人能够将车辆左右两侧四个轮胎都夹抱住,又不会撞到车辆;

[0149] S3.3:控制指令单元控制挡臂移动模块同时分别向泊车机器人的两端移动左挡臂和右挡臂;

[0150] 阻力判定单元判定左挡臂或右挡臂的移动是否受到阻力,并将结果发送给控制指令单元,若是,则控制指令单元控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂,若否,则进行下一次判定;

[0151] S3.4:控制指令单元控制叉臂移动模块同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂;

[0152] 距离判定单元获取左叉臂与左挡臂之间的距离和右叉臂和右挡臂之间的距离,判定左叉臂与左挡臂之间的距离或右叉臂和右挡臂之间的距离是否大于第一停止距离,若是,则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂,若否,则进行下一次判定;

[0153] 当控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂后,控制挡臂移动模块向泊车机器人的两端移动左挡臂或右挡臂;阻力判定单元判定左挡臂或右挡臂的移动是否受到阻力,并将结果发送给控制指令单元,若否,则进行下一次判定,若是,则控制指令单元控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂;

[0154] S3.5:控制指令单元控制导航模块计算泊车机器人的行进路线,并将其发送给控制指令单元,再控制行进模块驱动泊车机器人驶向车辆将要停放的停车位上;

[0155] S3.6:控制指令单元控制叉臂移动模块同时分别向泊车机器人的中间移动左叉臂和右叉臂,同时,控制挡臂移动模块同时分别向泊车机器人的中间移动左挡臂和右挡臂;

[0156] 距离判定单元获取两个叉臂间的距离和两个挡臂间的距离,并判定车辆的轴距与两个叉臂间的距离的差值是否大于或等于第一预定差值,车辆的轴距与两个挡臂间的距离与车辆的轴距的差值是否大于或等于第二预定差值,并将判定结果发送给控制指令单元,若是则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂,或者控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂;

[0157] S5:控制指令单元控制行进模块驱动泊车机器人从侧面驶离车辆;

[0158] 距离判定单元获取车辆与泊车机器人间的距离,并判定车辆与泊车机器人间的距离是否大于或等于第一搬运距离,若是,则控制指令单元控制行进模块停止驱动泊车机器人,若否,则进行下一次判定。

[0159] 实施例5

[0160] 本实施例涉及上述实施例1-3中的双齿式泊车机器人的控制系统和方法。

[0161] 本实施例中双齿式泊车机器人的控制系统与实施例4中的相同,该控制系统的控制方法包括:

[0162] S1:输入输出单元收到用户确定存车或取车的信号以后,控制指令单元控制行进模块驱动泊车机器人靠近车辆的一侧;

[0163] 距离判定单元获取车辆与泊车机器人间的距离,并判定车辆与泊车机器人间的距离是否小于或等于第一搬运距离,若是,则控制指令单元控制行进模块停止驱动泊车机器人,若否,继续判定车辆与泊车机器人间的距离是否小于或等于第一搬运距离;

[0164] 所述预定的第一搬运距离是保证泊车机器人不会撞到车辆,又不会距离车辆太远的距离;

[0165] S2:控制指令单元控制测量模块测量车辆的轴距和车轮直径,计算第一停止距离和第二停止距离,并将其发送给距离判定单元;

[0166] 距离判定单元判定车辆的轴距是否大于预定的最大轴距,若是,则控制指令单元执行下述步骤S3.1-S3.6,若否,则控制指令单元执行下述步骤S4.1-S4.6;

[0167] 在本实施例中,距离判定单元判定车辆的轴距小于预定的最大轴距,控制指令单元执行下述步骤:

[0168] S4.1:控制指令单元控制挡臂移动模块和叉臂移动模块同时调整左挡臂和右挡臂、左叉臂和右叉臂的位置;

[0169] 距离判定单元获取两个叉臂间的距离和两个挡臂间的距离,并判定车辆的轴距与两个叉臂间的距离的差值、两个挡臂间的距离与车辆的轴距的差值是否大于或等于预定差值,判定左挡臂和右挡臂之间的中点与左叉臂和右叉臂的中点是否相重合,若所有判定结果都为是,则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动叉臂移动,控制挡臂移动模块停止驱动挡臂移动,若其中一个或两个判定结果为否,则维持现状;

[0170] 所述预定差值,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;

[0171] S4.2:控制指令单元控制行进模块驱动泊车机器人驶向车辆;

[0172] 距离判定单元获取车辆与泊车机器人的车架间的距离,并判定车辆与泊车机器人间的距离是否小于或等于预定的第二搬运距离,并将判定结果发送给控制指令单元,若是则控制指令单元控制行进模块停止驱动泊车机器人,若否,则进行下一次判定;

[0173] 所述第二搬运距离,是为了保证泊车机器人能够将车辆左右两侧的四个轮胎都夹抱住,又不会撞到车辆;

[0174] S4.3:控制指令单元控制挡臂移动模块同时分别向泊车机器人的中间移动左挡臂和右挡臂;

[0175] 阻力判定单元判定左挡臂或右挡臂的移动是否受到阻力,并将结果发送给控制指令单元,若是,则控制指令单元控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂,若否,则进行下一次判定;

[0176] S4.4:控制指令单元控制叉臂移动模块同时分别向泊车机器人的两端移动左叉臂和右叉臂;

[0177] 距离判定单元获取左叉臂与左挡臂之间的距离和右叉臂和右挡臂之间的距离,判定左叉臂与左挡臂之间的距离或右叉臂和右挡臂之间的距离是否小于第二停止距离,若是,则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂,若否,则进行下一次判定;

[0178] 控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂后,控制挡臂移动模块向泊车机器人的中间移动左挡臂或右挡臂;阻力判定单元判定左挡臂或右挡臂的移动是否受到阻力,并将结果发送给控制指令单元,若否,则进行下一次判定,若是,则控制指令单元控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂;

[0179] S4.5:控制指令单元控制导航模块计算泊车机器人的行进路线,并将其发送给控制指令单元,再控制行进模块驱动泊车机器人驶向车辆将要停放的停车位上;

[0180] S4.6:控制指令单元控制叉臂移动模块同时分别向泊车机器人的中间移动左叉臂

和右叉臂,同时,控制挡臂移动模块同时分别向泊车机器人的两端移动左挡臂和右挡臂;

[0181] 距离判定单元获取两个叉臂间的距离和两个挡臂间的距离,并判定车辆的轴距与两个叉臂间的距离的差值、两个挡臂间的距离与车辆的轴距的差值是否大于或等于预定差值,并将判定结果发送给控制指令单元,若是则控制指令单元控制叉臂移动模块停止驱动左叉臂或右叉臂,或者控制挡臂移动模块停止驱动左挡臂或右挡臂;

[0182] S5:控制指令单元控制行进模块驱动泊车机器人从侧面驶离车辆;

[0183] 距离判定单元获取车辆与泊车机器人间的距离,并判定车辆与泊车机器人间的距离是否大于或等于第一搬运距离,若是,则控制指令单元控制行进模块停止驱动泊车机器人,若否,则进行下一次判定。

[0184] 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。

[0185] 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。

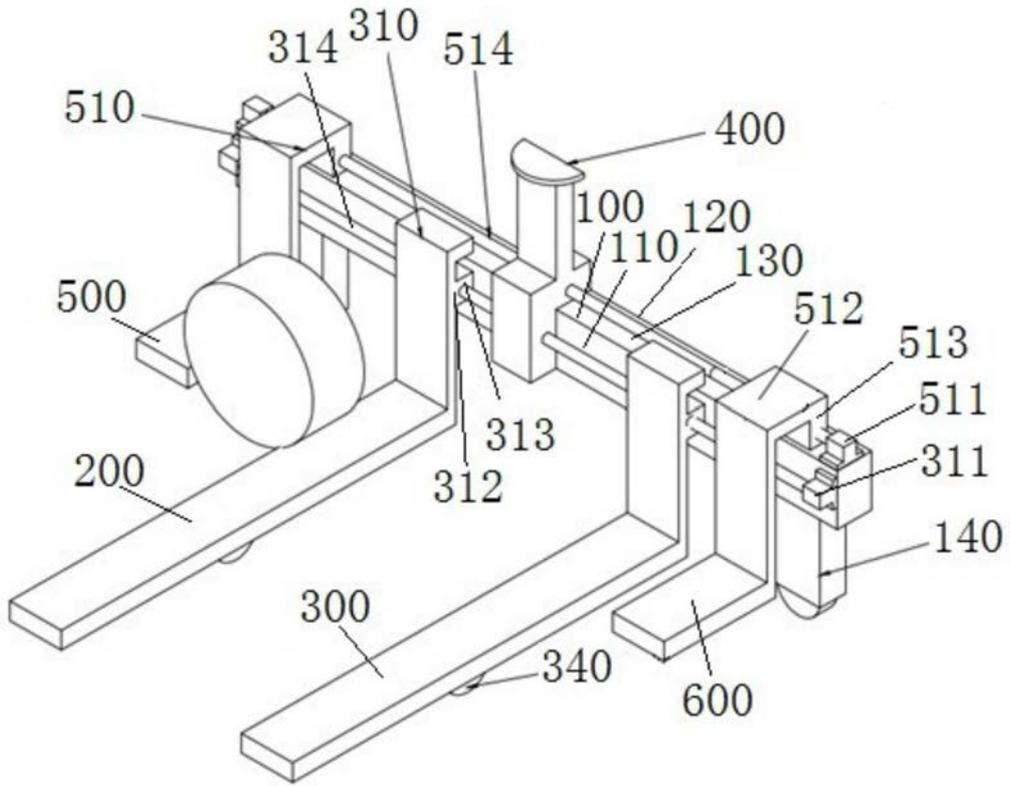


图1

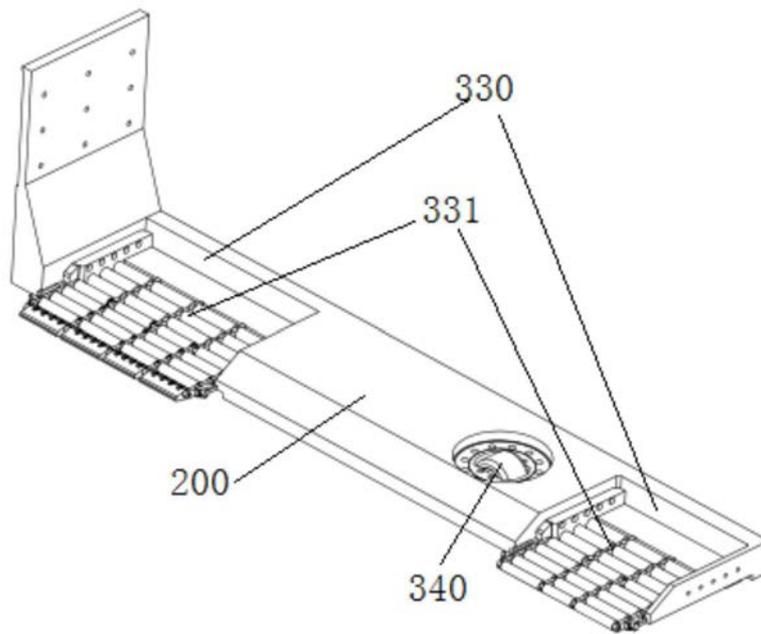


图2

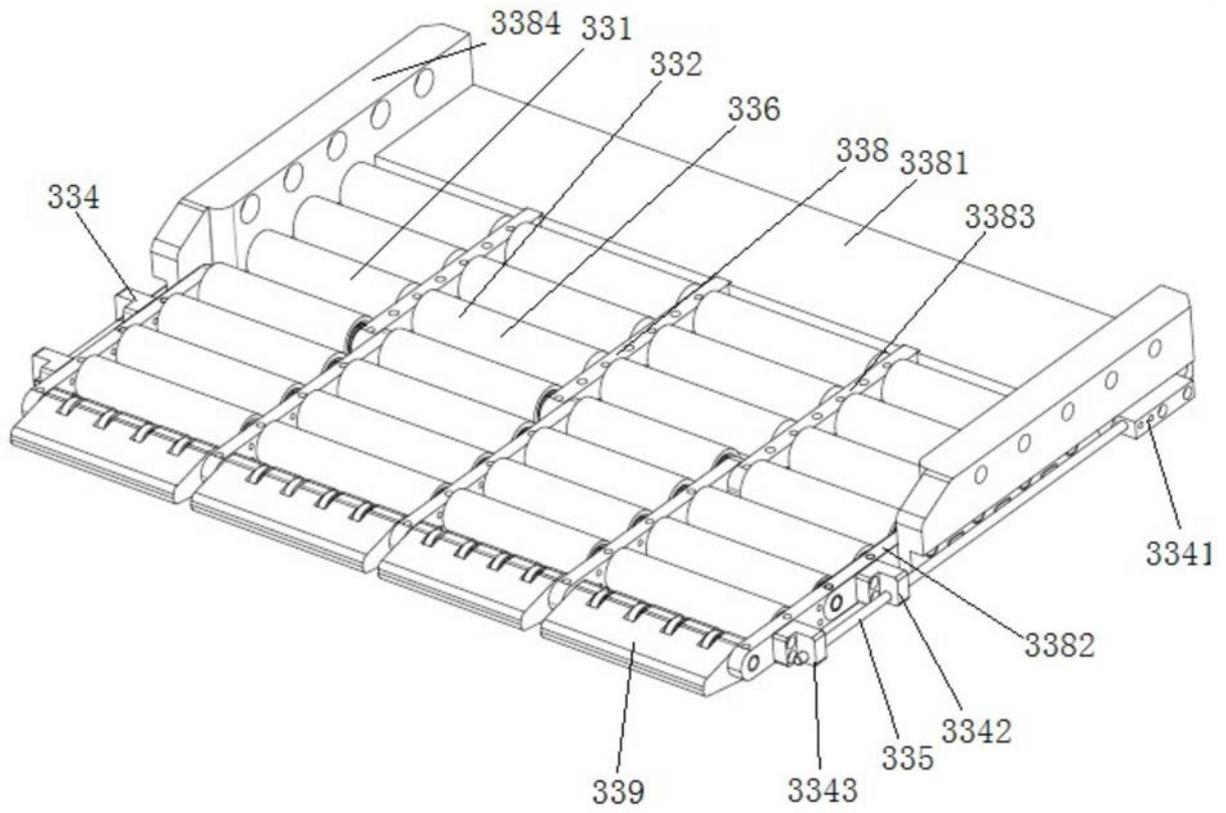


图3

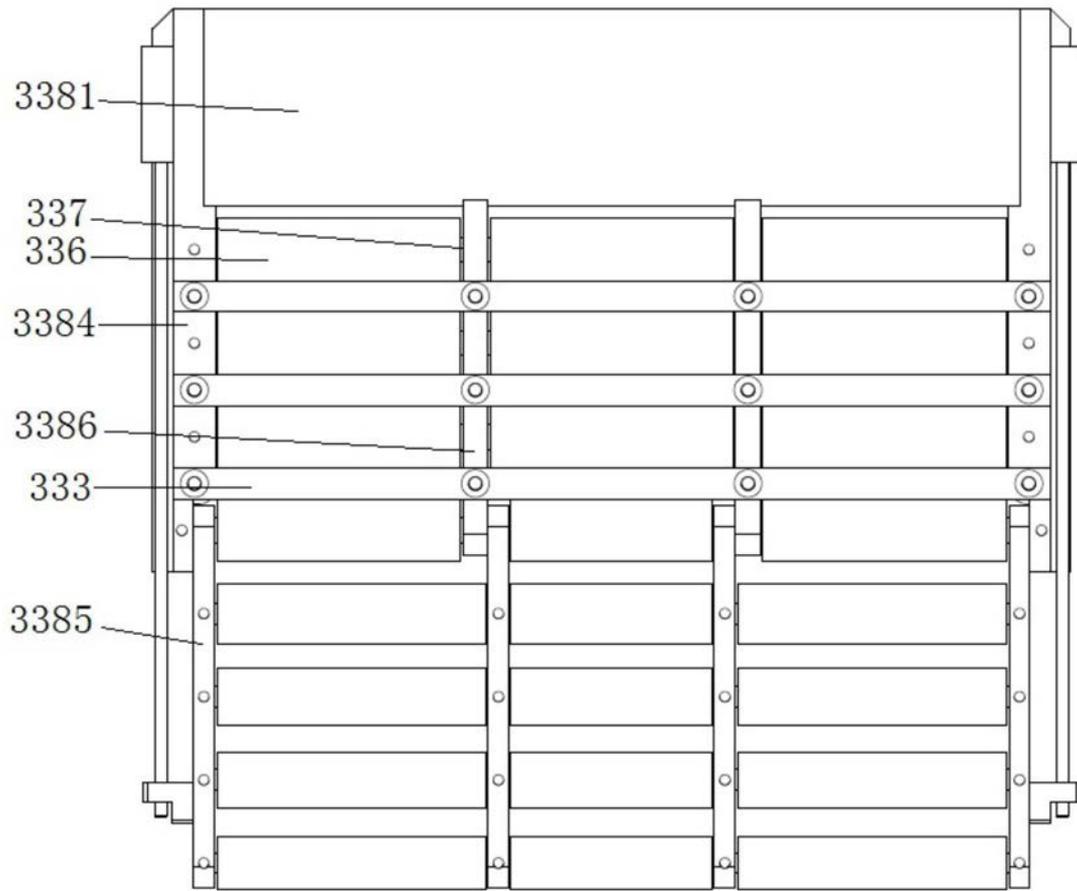


图4

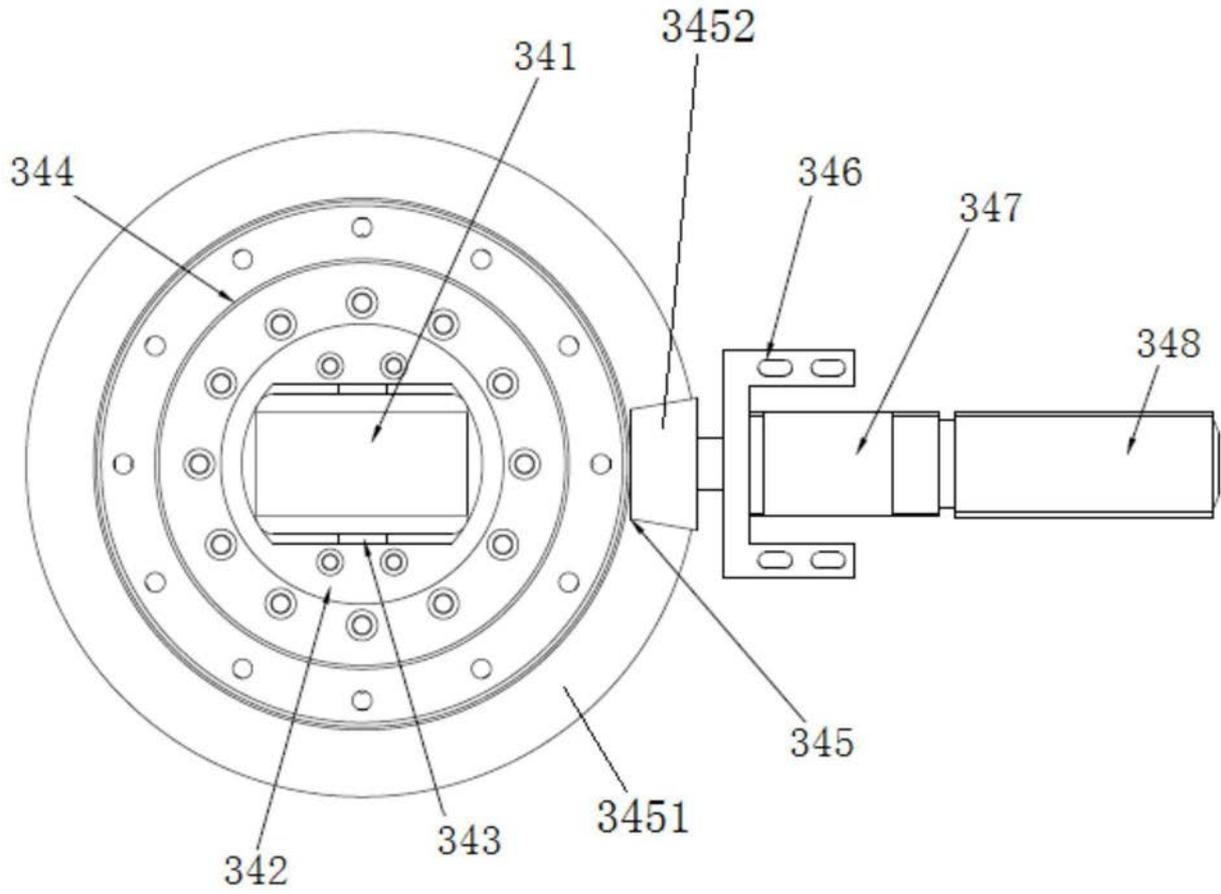


图5

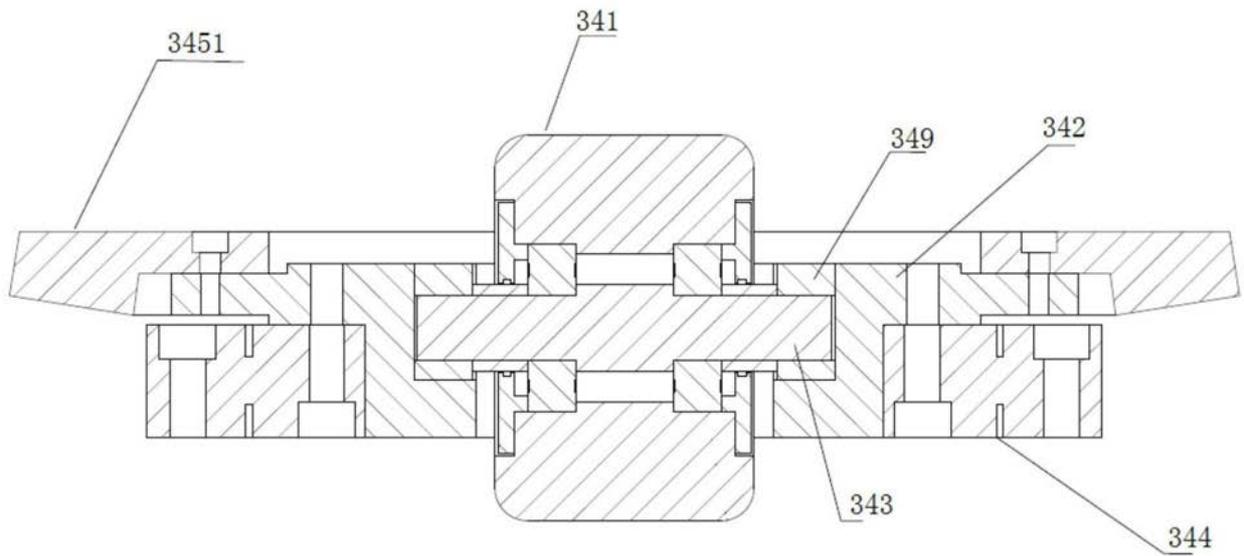


图6

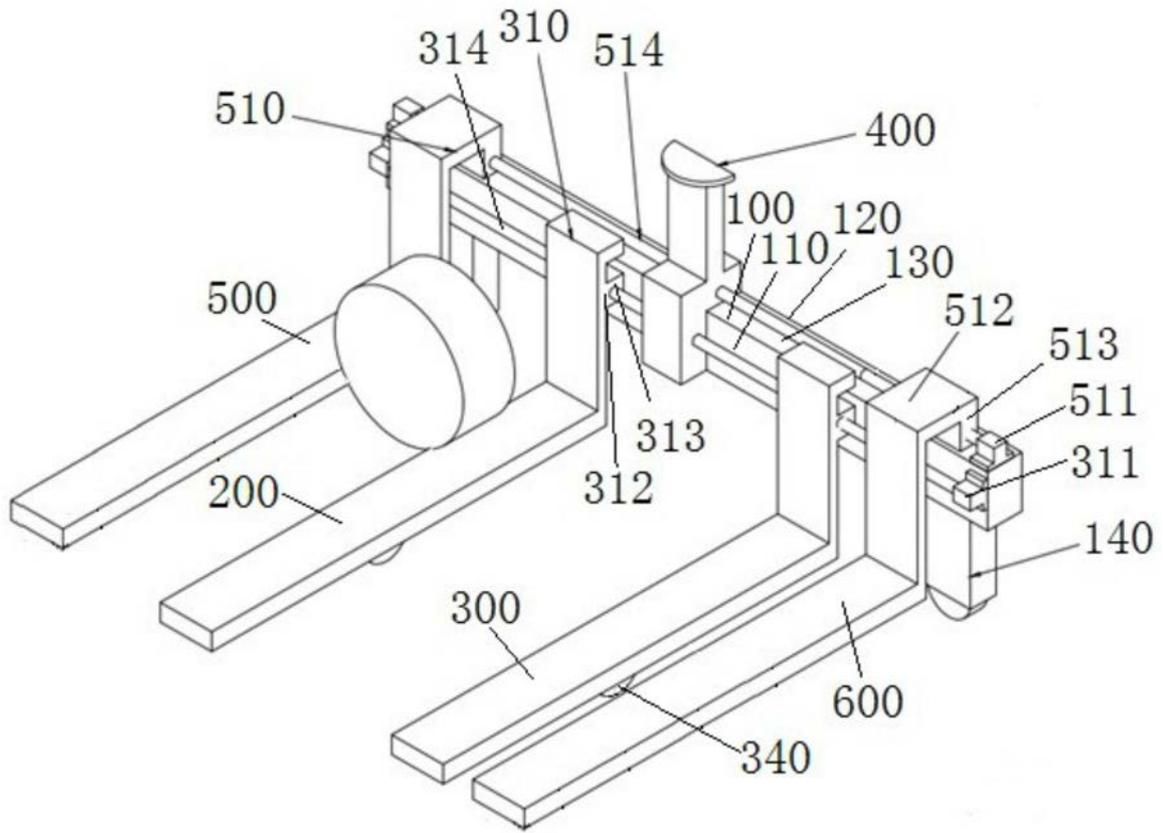


图7

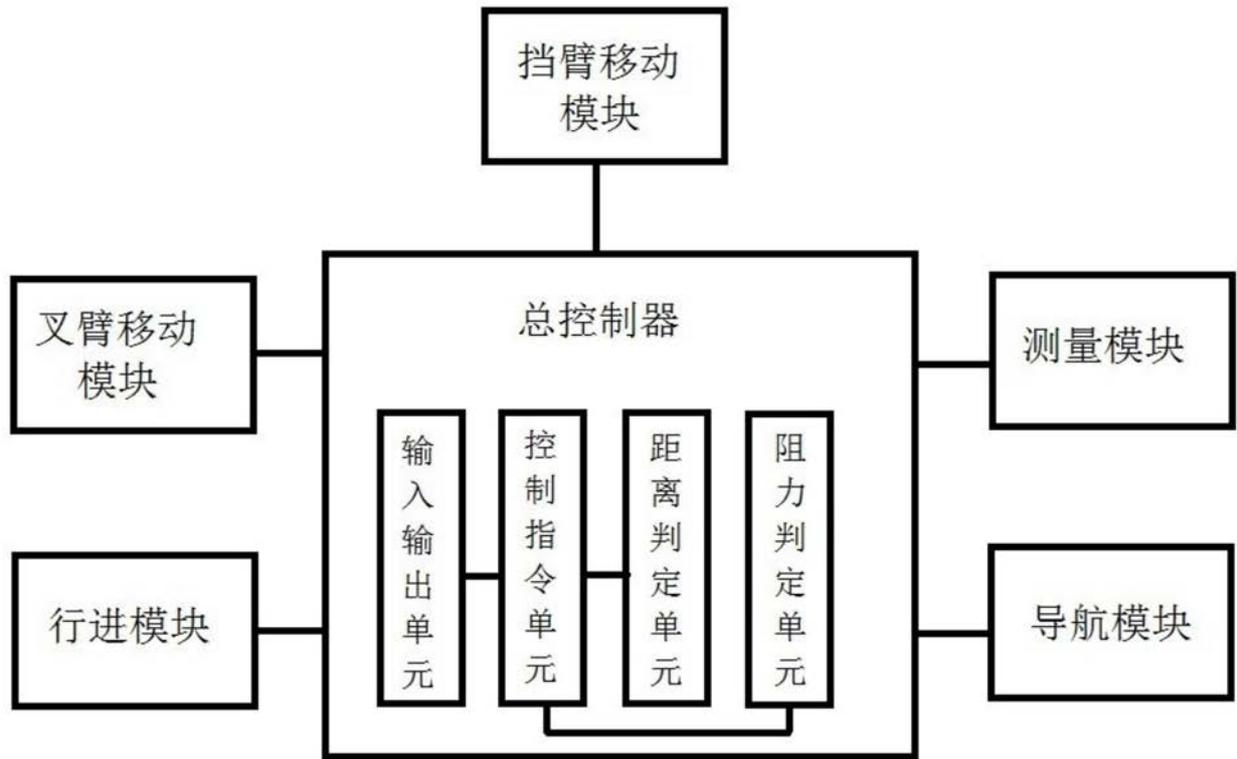


图8