



(21)申请号 201810247935.8

(22)申请日 2018.03.23

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108397014 A

(43)申请公布日 2018.08.14

(73)专利权人 西安交通大学  
地址 710049 陕西省西安市碑林区咸宁西  
路28号

(72)发明人 胡改玲 张岗 许敬辉 胡逸波  
律明熙 李庚

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任  
公司 61200  
代理人 徐文权

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

(56)对比文件

CN 206299182 U, 2017.07.04,  
JP 2002167999 A, 2002.06.11,  
CN 204343758 U, 2015.05.20,

审查员 李欣

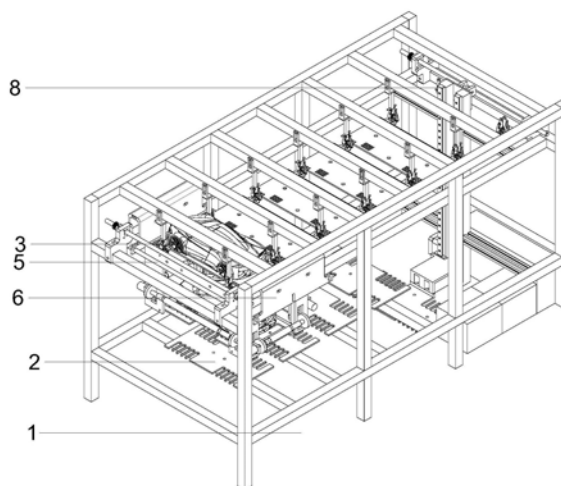
权利要求书3页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

一种复合交换立体停车设备及自动存车和  
取车方法

(57)摘要

本发明公开了一种复合交换立体停车设备及自动存车和取车方法,该立体停车设备包括一层停车位、二层停车位、三层停车位、搬运器、搬运器水平移动装置和入口竖直升降装置。搬运器的搬运器框架用于装载车辆,两层搬运器竖直升降装置竖直升降存取车辆,搬运器水平移动装置将搬运器在搬运器通道空间做水平方向的移动,二层停车位的每个停车位设有梳齿板,搬运器设有梳齿交换装置,搬运器到达指定停车位,通过梳齿交换实现车辆存取;三层停车位每个停车位设有载车板,搬运器设有托举交换装置,搬运器到达指定停车位,通过抓钩交换实现车辆存取。



1. 一种复合交换立体停车设备,其特征在于,包括自下而上依次设置的一层停车位(1)、二层停车位(2)和三层停车位(3);其中,

该一层停车位(1)的停车位之间为支撑二层停车位(2)和三层停车位(3)的支撑柱(11),且一层停车位(1)至少有一端为车辆入库出库区(12),车辆入库出库区(12)的上方为入口空间(7),入口空间(7)内设置有入口竖直升降装置(8),二层停车位(2)和三层停车位(3)之间为搬运器通道空间(4),搬运器通道空间(4)内设置有搬运器(5)和搬运器水平移动装置(6),二层停车位(2)设置有二层通行空间(24);

搬运器(5)包括用于装载车辆(9)的搬运器框架(51),以及能够竖直升降存取车辆(9)的二层搬运器竖直升降装置(52)和三层搬运器竖直升降装置(53),二层搬运器竖直升降装置(52)包括二层升降梳齿板(521)、二层升降齿条(522)、二层升降齿轮(523)、二层升降传动轴(524)和二层升降齿条导轨(525);二层升降梳齿板(521)后部有方形凸起特征,二层升降齿条(522)底部有方形孔,一块二层升降梳齿板(521)与两块二层升降齿条(522)过盈配合定位,并由工业胶水或紧固件连接,构成相互垂直的承载部件,两个搬运器框架(51)窄边各有一个承载部件;二层升降齿轮导轨(525)采用螺栓螺母紧贴搬运器框架(51)窄边框内面固定,在二层升降梳齿板(521)朝内的方向,二层升降齿条(522)能够在二层升降齿条导轨(525)内滑动,位置限位由二层升降齿轮(523)完成;二层升降传动轴(524)通过搬运器框架(51)窄边框外面的轴承座和轴承实现径向和轴向固定,其上安装有二层升降齿轮(523),通过搬运器框架窄边框面上的方形镂空部分与二层升降齿条(522)啮合;二层升降齿轮(523)由固定于搬运器框架上的电机驱动二层升降传动轴(524)实现齿轮齿条的啮合传动,由此实现车辆升降功能;

搬运器水平移动装置(6)用于将搬运器(5)在搬运器通道空间(4)做水平方向的移动,二层停车位(2)的每个停车位设有梳齿板(21),搬运器(5)设有梳齿交换装置,搬运器(5)到达指定停车位,通过梳齿交换实现车辆存取;三层停车位(3)每个停车位设有载车板(31),搬运器(5)设有托举交换装置,搬运器(5)到达指定停车位,通过抓钩交换实现车辆存取;

三层搬运器竖直升降装置(53)包括三层升降载车板(531)、三层升降齿条(532)、三层升降齿轮(533)、三层升降传动轴(534)和三层升降齿条导轨(535);三层升降载车板(531)的四个角有方形凸起特征,三层升降齿条(532)顶部有方形孔,一块三层升降载车板(531)与四块三层升降齿条(532)过盈配合定位,并由工业胶水或紧固件连接,构成相互垂直的一个承载部件;三层升降齿轮导轨(535)采用螺栓螺母紧贴搬运器框架(51)长边框内面固定,在三层升降载车板(531)朝上的方向,三层升降齿条(532)能够在三层升降齿条导轨(535)内滑动,位置限位由三层升降齿轮(533)完成;三层升降传动轴(534)通过搬运器框架(51)长边框外面的轴承座和轴承实现径向和轴向固定,其上安装有三层升降齿轮(533),通过搬运器框架长边框面上的方形镂空部分与三层升降齿条(532)啮合;三层升降齿轮(533)由固定于搬运器框架上的电机驱动三层升降传动轴(534)实现齿轮齿条的啮合传动,由此实现车辆升降功能;三层升降载车板(531)上有四个定位孔,与载车板(31)上的四个圆锥凸起进行定位承接。

2. 根据权利要求1所述的一种复合交换立体停车设备,其特征在于,二层停车位(2)的每个停车位由相邻两块梳齿板(21)的一侧组成,每个梳齿板(21)由支柱(22)架设在二层横梁(23)上,梳齿板(21)与横梁(23)之间高度构成二层搬运器竖直升降装置(52)的二层通行

空间 (24)。

3. 根据权利要求1所述的一种复合交换立体停车设备,其特征在于,三层停车位 (3) 还包括平行且均匀设置在每个停车位上方的三层横梁 (33), 每个停车位由一块载车板 (31) 组成,载车板 (31) 通过四个角落处的机械挂钩 (32) 承载,机械挂钩 (32) 的上端固定在横梁 (33) 上,且三层停车位 (3) 的相邻两个停车位共用一根三层横梁 (33),搬运器 (5) 将载车板 (31) 托举时,载车板 (31) 上圆柱实现进入自锁和推出取下,由此实现车辆交换。

4. 根据权利要求3所述的一种复合交换立体停车设备,其特征在于,机械挂钩 (32) 包括导向片 (321)、承载体 (322)、悬挂柱 (323) 和弹簧 (324),悬挂柱 (323) 下端与承载体 (322) 上端铰接,承载体 (322) 下端与导向片 (321) 一端铰接,导向片 (321) 另一端与弹簧 (324) 一端连接,弹簧 (324) 另一端与承载体 (322) 连接,机械挂钩 (32) 通过悬挂柱 (323) 上端固定在横梁 (33) 上。

5. 根据权利要求1所述的一种复合交换立体停车设备,其特征在于,搬运器水平移动装置 (6) 包括轴承及轴承座 (61)、传动轴 (62)、移动连接部分 (63) 和传动带 (64);整体框架窄边处各固定两套轴承及轴承座 (61),其上承载传动轴 (62);一侧传动轴 (62) 通过带轮和带连接上电动机;两侧传动轴通过带轮和传动带 (64) 连接,传动带 (64) 上固连移动连接部分 (63);搬运器 (5) 通过横轴固连在移动连接部分 (63) 上,移动连接部分 (63) 内部有滑轮可在梁上滑动;移动时电机通过传动轴 (62) 带动传动带 (64) 往复运动,由此实现移动连接部分 (63) 及搬运器 (5) 水平移动。

6. 根据权利要求1所述的一种复合交换立体停车设备,其特征在于,入口竖直升降装置 (8) 包括入口二层梳齿板 (81)、入口梳齿板连接部分 (83)、入口升降部分轨道 (84)、入口升降部分立柱 (85)、传动带上部支撑部分 (86) 和传动带下部支撑部分及电机 (87);入口升降部分轨道 (84) 平行固定在入口升降部分立柱 (85) 上,在入口升降部分立柱 (85) 的外侧下部固定有传动带下部支撑部分及电机 (87),上部固定传动带上部支撑部分 (86),入口梳齿板连接部分 (83) 通过固定在闭合的传动带上在中间往复运动;入口梳齿板连接部分 (83) 设有伸出边缘以保证边缘在外侧连接传动带的同时主体部分在内侧连接上入口二层梳齿板 (81);升降时,电机带动传动带往复运动实现入口梳齿板连接部分 (83) 及入口二层梳齿板 (81) 上下移动,两个极限点分别在地面和三层处以实现层间精确转移;入口二层梳齿板 (81) 直接与二层搬运器梳齿板 (521) 交换车辆,入口三层载车板定位孔 (82) 作为三层载车板的定位与支撑,以此实现三层车辆交换。

7. 权利要求1至6中任一项所述的一种复合交换立体停车设备的自动存车方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1、当车辆 (9) 入库时,驾驶员在车辆入库出库区 (12) 前等待,通过手动移动终端或者显示屏控制面板查看二层停车位 (2) 和三层停车位 (3) 是否存在空闲停车位,选择好空闲停车位;

步骤2、显示屏控制面板将选择指令发送至控制单元,控制单元根据以下几种情况分别做出以下动作:

2.1、若选择二层停车位 (2),则入口竖直升降装置 (8) 下降至底部,等待车辆进入;

2.2、若选择三层停车位 (3),则搬运器 (5) 水平运动至指定位置,三层搬运器竖直升降装置 (53) 上升,将三层车载车板托举至脱钩,然后下降将板送入搬运器框架 (51) 中,与此同

时,入口竖直升降装置(8)下降至二层或一层,然后搬运器水平移动装置(6)将搬运器(5)移动到入口空间(7),入口竖直升降装置(8)将车辆底板托举至缓冲区入钩,然后下降至搬运器框架(51)中,搬运器水平移动装置(6)移动至入口空间以外,入口竖直升降装置(8)上升将车辆载车板脱钩后下降至地面,等待车辆进入;

步骤3、驾驶员驾驶车辆进入车辆入库出库区(12),若停靠二层停车位,则直接驶入梳齿上,若停靠三层停车位(3)则驶入车辆底板上,驾驶员下车通过手动移动端或者显示屏面板确认进行存车指令;

步骤4、显示屏控制面板将选择指令发送至控制单元,控制单元根据以下几种情况分别做出以下动作:

4.1若存放二层停车位,则入口竖直升降装置(8)上升至二层空间,搬运器水平移动装置(6)将搬运器(5)移动至入口交换区,二层搬运器竖直升降装置(52)上升至搬运器通道空间(4)将车辆(9)取至搬运器(5)中,然后搬运器水平移动装置(6)将搬运器(5)移动至指定位置,二层搬运器竖直升降装置(52)下降至二层通行空间(24),车辆进入二层停车位;二层搬运器竖直升降装置(52)停止在二层通行空间(24),完成车辆存放;

4.2若存放三层停车位,则入口竖直升降装置(8)上升至三层空间,托举至车辆底板入钩后下降至二层或一层空间,搬运器水平移动装置(6)移动至入口升降区,三层搬运器竖直升降装置(53)上升将车辆底板托举至脱钩,然后下降至搬运器(5)中,搬运器水平移动装置(6)将搬运器(5)移动到指定位置三层,三层搬运器竖直升降装置(53)上升托举至入钩,然后下降进入搬运器(5)中,完成车辆存放。

8.权利要求1至6中任一项所述的一种复合交换立体停车设备的自动取车方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1、当车辆出库时,驾驶员通过手动移动端或者显示屏面板输入停车位号,发送出库指令;

步骤2、显示屏面板将取车指令发送至控制单元,控制单元根据以下几种情况分别做出以下几种动作:

步骤2.1、若取二层停车位,则搬运器水平移动装置(6)将搬运器(5)水平移动至指定停车位,二层搬运器竖直升降装置(52)上升将车辆取至搬运器(5)中,然后搬运器水平移动装置(6)将搬运器(5)水平移动至入口空间,与此同时入口竖直升降装置(8)上升至二层空间,二层搬运器竖直升降装置(52)下降至二层底部空间(24)将车辆送入入口梳齿板上,然后搬运器水平移动装置(6)将搬运器(5)移动至入口空间外,入口竖直升降装置(8)下降至底部,驾驶员上车驶出入口,完成车辆取出;

步骤2.2、若取三层停车位,则搬运器水平移动装置(6)将搬运器(5)水平移动至指定停车位,三层搬运器竖直升降装置(53)上升使载车板脱钩后下降将车辆取至搬运器(5)中,然后搬运器水平移动装置(6)将搬运器(5)水平移动至入口空间,然后三层搬运器竖直升降装置(53)上升使载车板入钩后下降至搬运器(5)中,然后搬运器水平移动装置(6)将搬运器(5)移动至入口空间外,入口竖直升降装置(8)上升使载车板脱钩后下降至底部,驾驶员上车驶出入口,完成车辆取出。

## 一种复合交换立体停车设备及自动存车和取车方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种立体停车设备,尤其涉及一种复合交换立体停车设备及自动存车和取车方法。

### 背景技术

[0002] 随着社会的发展和进步,车辆保有量也逐年增加。由于城市规划的限制,停车场配备不完善,小区、校园和单位等停车难成为社会亟待解决的社会问题。

[0003] 现有的立体停车装置,一般有单体立柱式、巷道堆垛式、循环平移式等。这些装置一部分如单体立柱式存取麻烦、一部分如巷道堆垛式空间利用率低、一部分如循环平移式对空间要求严格,并且大部分装置停车效率和空间利用率不可兼得,一系列因素阻碍了现有装置的大面积市场化推广。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了一种复合交换立体停车设备及自动存车和取车方法,其解决的技术问题是:现有立体停车设备空间利用率低,现有立体停车设备对场地适应性差,以及现有立体停车设备存取车效率低下。

[0005] 本发明采用如下技术方案来实现的:

[0006] 一种复合交换立体停车设备,包括自下而上依次设置的一层停车位、二层停车位和三层停车位;其中,

[0007] 该一层停车位的停车位之间为支撑二层停车位和三层停车位的支撑柱,且一层停车位至少有一端为车辆入库出库区,车辆入库出库区的上方为入口空间,入口空间内设置有入口竖直升降装置,二层停车位和三层停车位之间为搬运器通道空间,搬运器通道空间内设置有搬运器和搬运器水平移动装置,二层停车位设置有二层通行空间;

[0008] 搬运器包括用于装载车辆的搬运器框架,以及能够竖直升降存取车辆的二层搬运器竖直升降装置和三层搬运器竖直升降装置,搬运器水平移动装置用于将搬运器在搬运器通道空间做水平方向的移动,二层停车位的每个停车位设有梳齿板,搬运器设有梳齿交换装置,搬运器到达指定停车位,通过梳齿交换实现车辆存取;三层停车位每个停车位设有载车板,搬运器设有托举交换装置,搬运器到达指定停车位,通过抓钩交换实现车辆存取。

[0009] 本发明进一步的改进在于,二层停车位的每个停车位由相邻两块梳齿板的一侧组成,每个梳齿板由支柱架设在二层横梁上,梳齿板与横梁之间高度构成二层搬运器竖直升降装置的二层通行空间。

[0010] 本发明进一步的改进在于,三层停车位还包括平行且均匀设置在每个停车位上方的三层横梁,每个停车位由一块载车板组成,载车板通过四个角落处的机械挂钩承载,机械挂钩的上端固定在横梁上,且三层停车位的相邻两个停车位共用一根三层横梁,搬运器将载车板托举时,载车板上圆柱实现进入自锁和推出取下,由此实现车辆交换。

[0011] 本发明进一步的改进在于,机械挂钩包括导向片、承载体、悬挂柱和弹簧,悬挂柱

下端与承载体上端铰接,承载体下端与导向片一端铰接,导向片另一端与弹簧一端连接,弹簧另一端与承载体连接,机械挂钩通过悬挂柱上端固定在横梁上。

[0012] 本发明进一步的改进在于,二层搬运器竖直升降装置包括二层升降梳齿板、二层升降齿条、二层升降齿轮、二层升降传动轴和二层升降齿条导轨;二层升降梳齿板后部有方形凸起特征,二层升降齿条底部有方形孔,一块二层升降梳齿板与两块二层升降齿条过盈配合定位,并由工业胶水或紧固件连接,构成相互垂直的承载部件,两个搬运器框架窄边各有一个承载部件;二层升降齿轮导轨采用螺栓螺母紧贴搬运器框架窄边框内面固定,在二层升降梳齿板朝内的方向,二层升降齿条能够在二层升降齿条导轨内滑动,位置限位由二层升降齿轮完成;二层升降传动轴通过搬运器框架窄边框外面的轴承座和轴承实现径向和轴向固定,其上安装有二层升降齿轮,通过搬运器框架窄边框面上的方形镂空部分与二层升降齿条啮合;二层升降齿轮由固定于搬运器框架上的电机驱动二层升降传动轴实现齿轮齿条的啮合传动,由此实现车辆升降功能;

[0013] 三层搬运器竖直升降装置包括三层升降载车板、三层升降齿条、三层升降齿轮、三层升降传动轴和三层升降齿条导轨;三层升降载车板的四个角有方形凸起特征,三层升降齿条顶部有方形孔,一块三层升降载车板与四块三层升降齿条过盈配合定位,并由工业胶水或紧固件连接,构成相互垂直的一个承载部件;三层升降齿轮导轨采用螺栓螺母紧贴搬运器框架长边框内面固定,在三层升降载车板朝上的方向,三层升降齿条能够在三层升降齿条导轨内滑动,位置限位由三层升降齿轮完成;三层升降传动轴通过搬运器框架长边框外面的轴承座和轴承实现径向和轴向固定,其上安装有三层升降齿轮,通过搬运器框架长边框面上的方形镂空部分与三层升降齿条啮合;三层升降齿轮由固定于搬运器框架上的电机驱动三层升降传动轴实现齿轮齿条的啮合传动,由此实现车辆升降功能;三层升降载车板上有四个定位孔,与三层升降载车板上的四个圆锥凸起进行定位承接。

[0014] 本发明进一步的改进在于,搬运器水平移动装置包括轴承及轴承座、传动轴、移动连接部分和传动带;整体框架窄边处各固定两套轴承及轴承座,其上承载传动轴;一侧传动轴通过带轮和带连接上电动机;两侧传动轴通过带轮和传动带连接,传动带上固连移动连接部分;搬运器通过横轴固连在移动连接部分上,移动连接部分内部有滑轮可在梁上滑动;移动时电机通过传动轴带动传动带往复运动,由此实现移动连接部分及搬运器水平移动。

[0015] 本发明进一步的改进在于,入口竖直升降装置包括入口二层梳齿板、入口梳齿板连接部分、入口升降部分轨道、入口升降部分立柱、传动带上部支撑部分和传动带下部支撑部分及电机;入口升降部分轨道平行固定在入口升降部分立柱上,在入口升降部分立柱的外侧下部固定有传动带下部支撑部分及电机,上部固定传动带上部支撑部分,入口梳齿板连接部分通过固定在闭合的传动带上在中间往复运动;入口梳齿板连接部分设有伸出边缘以保证边缘在外侧连接传动带的同时主体部分在内侧连接上入口二层梳齿板;升降时,电机带动传动带往复运动实现入口梳齿板连接部分及入口二层梳齿板上下移动,两个极限点分别在地面和三层处以实现层间精确转移;入口二层梳齿板直接与二层搬运器梳齿板交换车辆,入口三层载车板定位孔作为三层载车板的定位与支撑,以此实现三层车辆交换。

[0016] 一种复合交换立体停车设备的自动存车方法,包括以下步骤:

[0017] 步骤1、当车辆入库时,驾驶员在车辆入库出库区前等待,通过手动移动终端或者显示屏控制面板查看二层停车位和三层停车位是否存在空闲停车位,选择好空闲停车位;

[0018] 步骤2、显示屏控制面板将选择指令发送至控制单元,控制单元根据以下几种情况分别做出以下动作:

[0019] 2.1、若选择二层停车位,则入口竖直升降装置下降至底部,等待车辆进入;

[0020] 2.2、若选择三层停车位,则搬运器水平运动至指定位置,三层搬运器竖直升降装置上升,将三层车载车板托举至脱钩,然后下降将板送入搬运器框架中,与此同时,入口竖直升降装置下降至二层或一层,然后搬运器水平移动装置将搬运器移动到入口空间,入口竖直升降装置将车辆底板托举至缓冲区入钩,然后下降至搬运器框架中,搬运器水平移动装置移动至入口空间以外,入口竖直升降装置上升将车辆载车板脱钩后下降至地面,等待车辆进入;

[0021] 步骤3、驾驶员驾驶车辆进入车辆入库出库区,若停靠二层停车位,则直接驶入梳齿上,若停靠三层停车位则驶入车辆底板上,驾驶员下车通过手动移动端或者显示屏面板确认进行存车指令;

[0022] 步骤4、显示屏控制面板将选择指令发送至控制单元,控制单元根据以下几种情况分别做出以下动作:

[0023] 4.1若存放二层停车位,则入口竖直升降装置上升至二层空间,搬运器水平移动装置将搬运器移动至入口交换区,二层搬运器竖直升降装置上升至搬运器通道空间将车辆取至搬运器中,然后搬运器水平移动装置将搬运器移动至指定位置,二层搬运器竖直升降装置下降至二层通行空间,车辆进入二层停车位;二层搬运器竖直升降装置停止在二层通行空间,完成车辆存放;

[0024] 4.2若存放三层停车位,则入口竖直升降装置上升至三层空间,托举至车辆底板入钩后下降至二层或一层空间,搬运器水平移动装置移动至入口升降区,三层搬运器竖直升降装置上升将车辆底板托举至脱钩,然后下降至搬运器中,搬运器水平移动装置将搬运器移动到指定位置三层,三层搬运器竖直升降装置上升托举至入钩,然后下降进入搬运器中,完成车辆存放。

[0025] 一种复合交换立体停车设备的自动取车方法,包括以下步骤:

[0026] 步骤1、当车辆出库时,驾驶员通过手动移动端或者显示屏面板输入停车位号,发送出库指令;

[0027] 步骤2、显示屏面板将取车指令发送至控制单元,控制单元根据以下几种情况分别做出以下几种动作:

[0028] 步骤2.1、若取二层停车位,则搬运器水平移动装置将搬运器水平移动至指定停车位,二层搬运器竖直升降装置上升将车辆取至搬运器中,然后搬运器水平移动装置将搬运器水平移动至入口空间,与此同时入口竖直升降装置上升至二层空间,二层搬运器竖直升降装置下降至二层底部空间将车辆送入入口梳齿板上,然后搬运器水平移动装置将搬运器移动至入口空间外,入口竖直升降装置下降至底部,驾驶员上车驶出入口,完成车辆取出;

[0029] 步骤2.2、若取三层停车位,则搬运器水平移动装置将搬运器水平移动至指定停车位,三层搬运器竖直升降装置上升使载车板脱钩后下降将车辆取至搬运器中,然后搬运器水平移动装置将搬运器水平移动至入口空间,然后三层搬运器竖直升降装置上升使载车板入钩后下降至搬运器中,然后搬运器水平移动装置将搬运器移动至入口空间外,入口竖直升降装置上升使载车板脱钩后下降至底部,驾驶员上车驶出入口,完成车辆取出。

[0030] 本发明具有以下有益的技术效果：

[0031] 1、本发明提高了空间利用率。本发明创新设计了一种搬运器，在小空间内集成了二层、三层升降装置，兼具两层升降交换功能，实现搬运空间同时服务于二层和三层存储空间，巧妙地挖掘空间的潜在价值；

[0032] 2、本发明节约能源。本立体停车设备在在原理上创新设计了跨越式和下行式车辆存取路线，存取时通过升降将车辆放入搬运器中进行水平移动，与固定车位、车辆不干涉，无需移动其他车辆进行调度，由此节约能源；

[0033] 3、本发明存取效率高。本立体停车设备创新设计了三层机械抓钩装置，精巧地通过搬运器三层托板在小行程升降中实现入钩存车及脱钩取车，效率极高；二层采用梳齿交换技术，通过梳齿相互错位同样实现小行程存取车辆，提高效率；

[0034] 4、本发明适用性强。本发明停车设备可在地下和地面建设。最小单元宽度仅占一层车位，相对立体巷道式等立体车库对建设空间要求降低，也可建设于道路上方等特殊空间。一层空间利用可塑性强，除停车功能，可做绿化、仓库或自行车停放等。

## 附图说明

[0035] 图1为本发明一种复合交换立体停车设备的二层停车位结构图；

[0036] 图2为本发明一种复合交换立体停车设备的三层停车位结构图；

[0037] 图3为本发明一种复合交换立体停车设备的机械抓钩示意图；

[0038] 图4为本发明一种复合交换立体停车设备的搬运器结构示意图；

[0039] 图5为本发明一种复合交换立体停车设备的搬运器水平移动装置示意图；

[0040] 图6为本发明一种复合交换立体停车设备将车辆放置在二层停车位示意图；

[0041] 图7为本发明一种复合交换立体停车设备将车辆放置在三层停车位示意图；

[0042] 图8为本发明一种复合交换立体停车设备的入口竖直升降装置结构示意图；

[0043] 图9为本发明一种复合交换立体停车设备的入口竖直升降装置将车辆吊起视图；

[0044] 图10为本发明一种复合交换立体停车设备的通过搬运器通道空间将车辆移动至二层工作示意图；

[0045] 图11为本发明一种复合交换立体停车设备将车辆放入指定二层停车位的工作示意图；

[0046] 图12为本发明一种复合交换立体停车设备的通过搬运器通道空间将车辆移动至三层作示意图；

[0047] 图13为本发明一种复合交换立体停车设备将车辆放入指定三层停车位的工作示意图；

[0048] 图14为本发明一种复合交换立体停车设备的整体结构示意图。

[0049] 图中：1-一层停车位；11-支撑柱；12-车辆入库出库区；2-二层停车位；21-梳齿板；22-支柱；23-二层横梁；24-二层通行空间；3-三层停车位；31-载车板；32-机械抓钩；33-三层横梁；321-导向片；322-承载体；323-悬挂柱；324-弹簧；4-搬运器通道空间；5-搬运器；51-搬运器框架；52-二层搬运器竖直升降装置；53-三层搬运器竖直升降装置；521-二层升降梳齿板；522-二层升降齿条；523-二层升降齿轮；524-二层升降传动轴；525-二层升降齿条导轨；531-三层升降载车板；532-三层升降齿条；533-三层升降齿轮；534-三层升降传动

轴;535-三层升降齿条导轨;6-搬运器水平移动装置;61-轴承及轴承座;62-传动轴;63-移动连接部分;64-传动带;7-入口空间;8-入口竖直升降装置;81-入口二层梳齿板;82-入口三层载车板定位孔;83-入口梳齿板连接部分;84-入口升降部分轨道;85-入口升降部分立柱;86-传动带上部支撑部分;87-传动带下部支撑部分及电机;9-车辆。

### 具体实施方式

[0050] 下面结合附图对本发明做进一步说明:

[0051] 如图1至图14所示,本发明提供一种复合交换立体停车设备,包括一层停车位1、二层停车位2、三层停车位3、搬运器5、搬运器水平移动装置6、入口竖直升降装置8。搬运器框架51用于装载车辆,二层搬运器竖直升降装置52和三层搬运器竖直升降装置53竖直升降存取车辆9,搬运器水平移动装置6将搬运器5在搬运器通道空间4做水平方向的移动,其特征在于:二层停车位2的每个停车位设有梳齿板21,搬运器5设有梳齿交换装置,搬运器5到达指定停车位,通过梳齿交换实现车辆存取;三层停车位3每个停车位设有载车板31,搬运器5设有托举交换装置,搬运器5到达指定停车位,通过抓钩交换实现车辆存取。

[0052] 如图1所示,二层停车位2的每个停车位由两块梳齿板21的一侧组成,梳齿板21由支柱22架在横梁23上,梳齿板与横梁之间高度构成搬运器二层垂直升降装置的通行空间24。

[0053] 如图2所示,三层停车位3的每个停车位由一块载车板31组成,载车板通过四个角落处机械挂钩32承载,挂钩通过悬挂柱悬挂在两根横梁33上。

[0054] 如图3所示,搬运器5由搬运器框架51、二层搬运器竖直升降装置52和三层搬运器竖直升降装置53组成,其中二层搬运器竖直升降装置52由二层升降梳齿板521、二层升降齿条522、二层升降齿轮523、二层升降传动轴524和二层升降齿条导轨525组成,由齿轮齿条机构实现升降,具体来说,二层升降梳齿板521后部有方形凸起特征,二层升降齿条522底部有方形孔,一块二层升降梳齿板521与两块二层升降齿条522过盈配合定位,并由工业胶水或紧固件连接,构成相互垂直的承载部件,两个搬运器框架51窄边各有一个承载部件;二层升降齿条导轨525采用螺栓螺母紧贴搬运器框架51窄边框内面固定,在二层升降梳齿板521朝内的方向,二层升降齿条522能够在二层升降齿条导轨525内滑动,位置限位由二层升降齿轮523完成;二层升降传动轴524通过搬运器框架51窄边框外面的轴承座和轴承实现径向和轴向固定,其上安装有二层升降齿轮523,通过搬运器框架窄边框面上的方形镂空部分与二层升降齿条522啮合;二层升降齿轮523由固定于搬运器框架上的电机驱动二层升降传动轴524实现齿轮齿条的啮合传动,由此实现车辆升降功能。

[0055] 三层搬运器竖直升降装置53由三层升降载车板531、三层升降齿条532、三层升降齿轮533、三层升降传动轴534和三层升降齿条导轨535组成,同样由齿轮齿条机构实现升降,具体来说,三层升降载车板531的四个角有方形凸起特征,三层升降齿条532顶部有方形孔,一块三层升降载车板531与四块三层升降齿条532过盈配合定位,并由工业胶水或紧固件连接,构成相互垂直的一个承载部件;三层升降齿条导轨535采用螺栓螺母紧贴搬运器框架51长边框内面固定,在三层升降载车板531朝上的方向,三层升降齿条532能够在三层升降齿条导轨535内滑动,位置限位由三层升降齿轮533完成;三层升降传动轴534通过搬运器框架51长边框外面的轴承座和轴承实现径向和轴向固定,其上安装有三层升降齿轮533,

通过搬运器框架长边框面上的方形镂空部分与三层升降齿条532啮合；三层升降齿轮533由固定于搬运器框架上的电机驱动三层升降传动轴534实现齿轮齿条的啮合传动，由此实现车辆升降功能；三层升降载车板531上有四个定位孔，与三层升降载车板531上的四个圆锥凸起进行定位承接。

[0056] 如图4所示，三层交换机构为机械抓钩32，抓钩由导向片321、承载体322、悬挂柱323和弹簧324构成，搬运器5将载车板31托举时，载车板上圆柱实现进入自锁和推出取下，由此实现车辆交换。

[0057] 如图5所示，水平移动装置6由轴承及轴承座61、传动轴62、移动连接部分63和传送带64构成，搬运器5通过横轴固连在连接部分63上，连接部分内部有滑轮可在梁上滑动，需要移动时电机通过传动轴带动带运转，由此带动连接部分及搬运器水平移动。具体来说，整体框架窄边处各固定两套轴承及轴承座61，其上承载传动轴62；一侧传动轴62通过带轮和带连接上电动机；两侧传动轴通过带轮和传动带64连接，传动带64上固连移动连接部分63；搬运器5通过横轴固连在移动连接部分63上，移动连接部分63内部有滑轮可在梁上滑动；移动时电机通过传动轴62带动传动带64往复运动，由此实现移动连接部分63及搬运器5水平移动。

[0058] 如图6所示，搬运器5通过二层升降装置将车辆9放置在二层停车位2上或提取出去。

[0059] 如图7所示，搬运器5通过三层升降装置将车辆9及其载车板推举到抓钩上停放或者取走。

[0060] 如图8所示，入口竖直升降装置由电机带动链条往复运动实现升降连接部分83上下移动，两个极限点分别在地面和三层处以实现层间移动，入口二层梳齿板81直接与二层搬运器梳齿板521交换车辆，定位销孔82作为三层载车板的定位与支撑实现交换车辆。

[0061] 如图9所示，入口竖直升降装置将车辆抬升或放下。具体来说，入口竖直升降装置8包括入口二层梳齿板81、入口梳齿板连接部分83、入口升降部分轨道84、入口升降部分立柱85、传动带上部支撑部分86和传动带下部支撑部分及电机87；入口升降部分轨道84平行固定在入口升降部分立柱85上，在入口升降部分立柱85的外侧下部固定有传动带下部支撑部分及电机87，上部固定传动带上部支撑部分86，入口梳齿板连接部分83通过固定在闭合的传动带上在中间往复运动；入口梳齿板连接部分83设有伸出边缘以保证边缘在外侧连接传动带的同时主体部分在内侧连接上入口二层梳齿板81；升降时，电机带动传动带往复运动实现入口梳齿板连接部分83及入口二层梳齿板81上下移动，两个极限点分别在地面和三层处以实现层间精确转移；入口二层梳齿板81直接与二层搬运器梳齿板521交换车辆，入口三层载车板定位孔82作为三层载车板的定位与支撑，以此实现三层车辆交换。

[0062] 如图10和图11所示，搬运器将车辆运载在二层相应停车位上方，下降存放车辆，取车即为其反过程。

[0063] 如图12和图13所示，搬运器将车辆运载在三层相应停车位下方，托举与抓钩交换存放车辆，取车即为其反过程。

[0064] 本发明提供一种复合交换立体停车设备的自动存车方法，包括以下步骤：

[0065] 步骤1、当车辆9入库时，驾驶员在车辆入库出库区12前等待，通过手动移动终端或者显示屏控制面板查看二层停车位2和三层停车位3是否存在空闲停车位，选择好空闲停车

位；

[0066] 步骤2、显示屏控制面板将选择指令发送至控制单元，控制单元根据以下几种情况分别做出以下动作：

[0067] 2.1、若选择二层停车位2，则入口竖直升降装置8下降至底部，等待车辆进入；

[0068] 2.2、若选择三层停车位3，则搬运器(5水平运动至指定位置，三层搬运器竖直升降装置(53上升，将三层车载车板托举至脱钩，然后下降将板送入搬运器框架51中，与此同时，入口竖直升降装置8下降至二层或一层，然后搬运器水平移动装置6将搬运器5移动到入口空间，搬运器竖直升降装置8将车辆底板托举至缓冲区入钩，然后下降至搬运器框架51中，搬运器水平移动装置6移动至入口空间以外，入口竖直升降装置8上升将车辆载车板脱钩后下降至地面，等待车辆进入；

[0069] 步骤3、驾驶员驾驶车辆进入入库出库区12，若停靠二层停车位，则直接驶入梳齿上，若停靠三层停车位则驶入车辆底板上，驾驶员下车通过手动移动端或者显示屏面板确认进行存车指令；

[0070] 步骤4、显示屏控制面板将选择指令发送至控制单元，控制单元根据以下几种情况分别做出以下动作：

[0071] 4.1若存放二层停车位，则入口竖直升降装置8上升至二层空间，搬运器水平移动装置6将搬运器5移动至入口交换区，二层搬运器竖直升降装置52上升至搬运器通道空间4将车辆取至搬运器5中，然后搬运器水平移动装置6将搬运器5移动至指定位置，二层搬运器竖直升降装置52下降至二层通行空间24，车辆进入二层停车位；二层搬运器竖直升降装置52停止在二层通行空间(24)，完成车辆存放；

[0072] 4.2若存放三层停车位，则入口竖直升降装置8上升至三层空间，托举至车辆底板入钩后下降至二层或一层空间，搬运器水平移动装置6移动至入口升降区，三层搬运器竖直升降装置53上升将车辆底板托举至脱钩，然后下降至搬运器5中，搬运器水平移动装置6将搬运器5移动到指定位置三层，搬运器竖直升降装置53上升托举至入钩，然后下降进入搬运器5中，完成车辆存放。

[0073] 步骤5、如果再次有存车指令，并且有空闲停车位时，重复步骤1-4。

[0074] 本发明提供的一种复合交换立体停车设备的自动取车方法，包括以下步骤：

[0075] 步骤1、当车辆出库时，驾驶员通过手动移动端或者显示屏面板输入停车位号，发送出库指令；

[0076] 步骤2、显示屏面板将取车指令发送至控制单元，控制单元根据以下几种情况分别做出以下几种动作：

[0077] 步骤2.1、若取二层停车位，则搬运器水平移动装置6将搬运器5水平移动至指定停车位，二层搬运器竖直升降装置52上升将车辆取至搬运器5中，然后搬运器水平移动装置6将搬运器5水平移动至入口空间，与此同时入口竖直升降装置8上升至二层空间，二层搬运器竖直升降装置52下降至二层底部空间24将车辆送入入口梳齿板上，然后搬运器水平移动装置6将搬运器5移动至入口空间外，入口竖直升降装置8下降至底部，驾驶员上车驶出入口，完成车辆取出；

[0078] 步骤2.2、若取三层停车位，则搬运器水平移动装置6将搬运器5水平移动至指定停车位，三层搬运器竖直升降装置53上升使载车板脱钩后下降将车辆取至搬运器5中，然后搬

运器水平移动装置6将搬运器5水平移动至入口空间,然后三层搬运器竖直升降装置53上升使载车板入钩后下降至搬运器5中,然后搬运器水平移动装置6将搬运器5移动至入口空间外,入口竖直升降装置8上升使载车板脱钩后下降至底部,驾驶员上车驶出入口,完成车辆取出;

[0079] 步骤3、如果再次有取车指令,重复步骤1-2。

[0080] 上面结合附图对本发明进行了示例性的描述,显然本发明的实现并不受上述方式的限制,只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种改进,或未经改进将本发明的构思和技术方案直接应用于其他场合的,均在本发明的保护范围内。

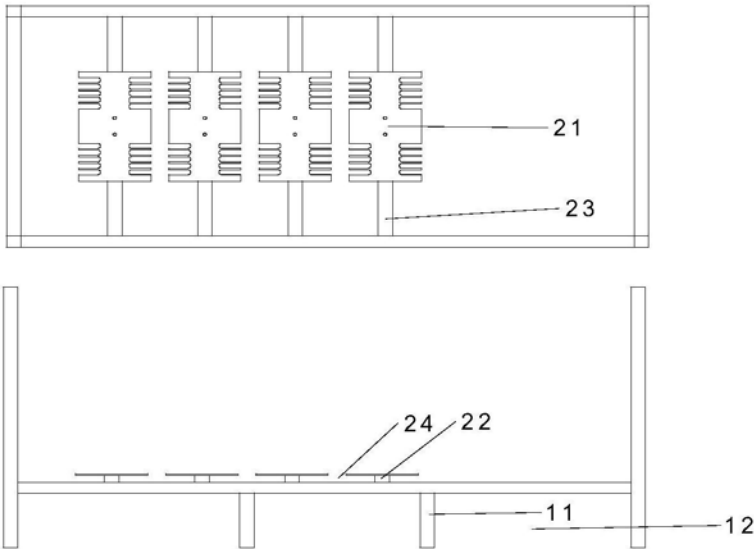


图1

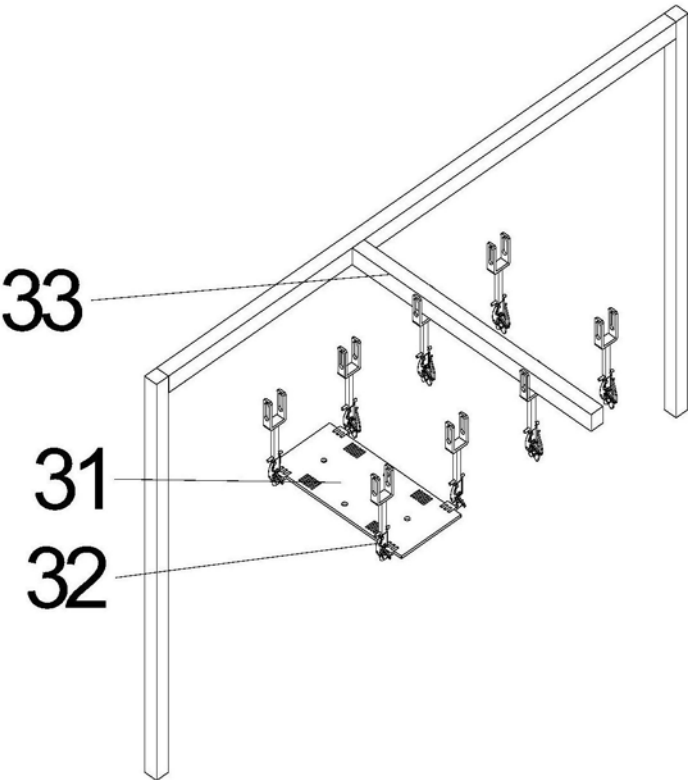


图2

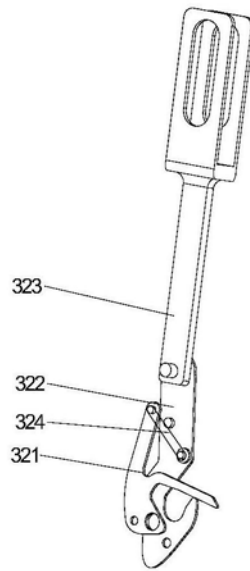


图3

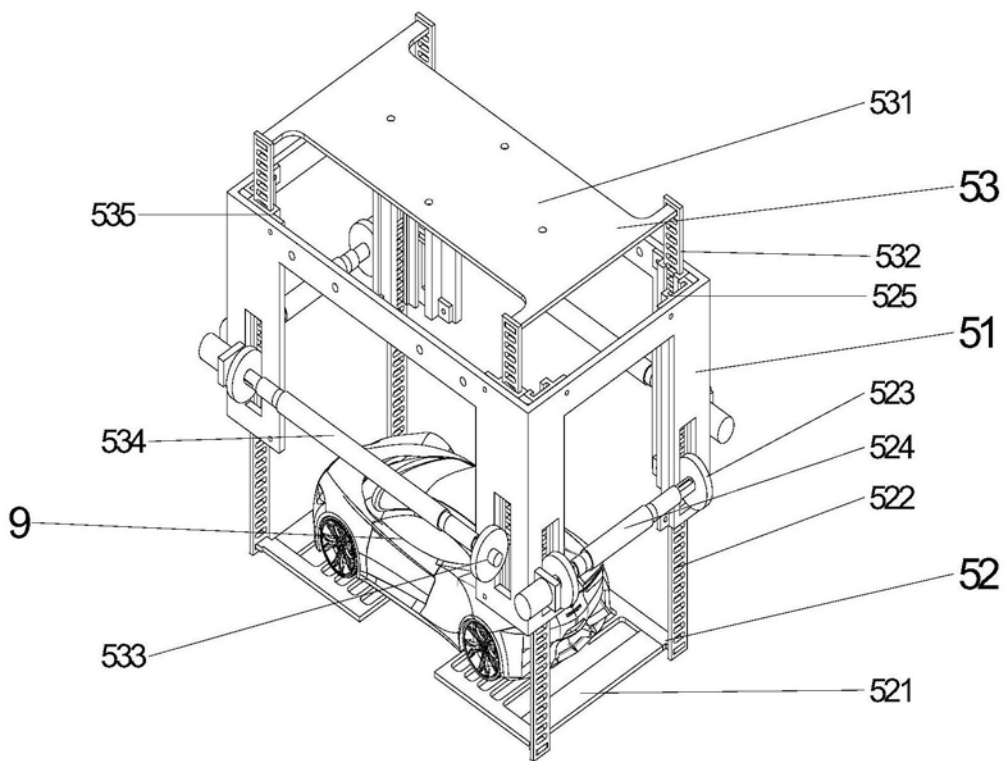


图4

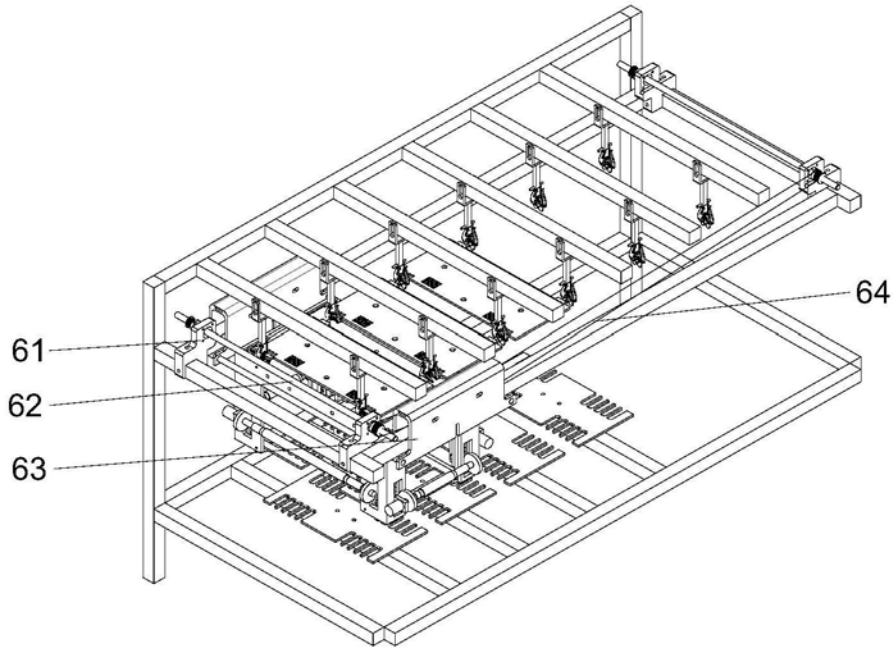


图5

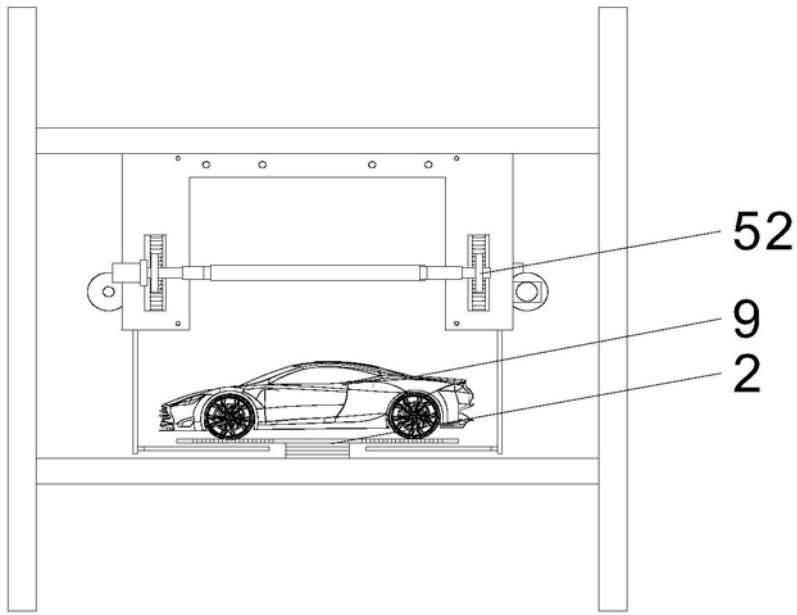


图6

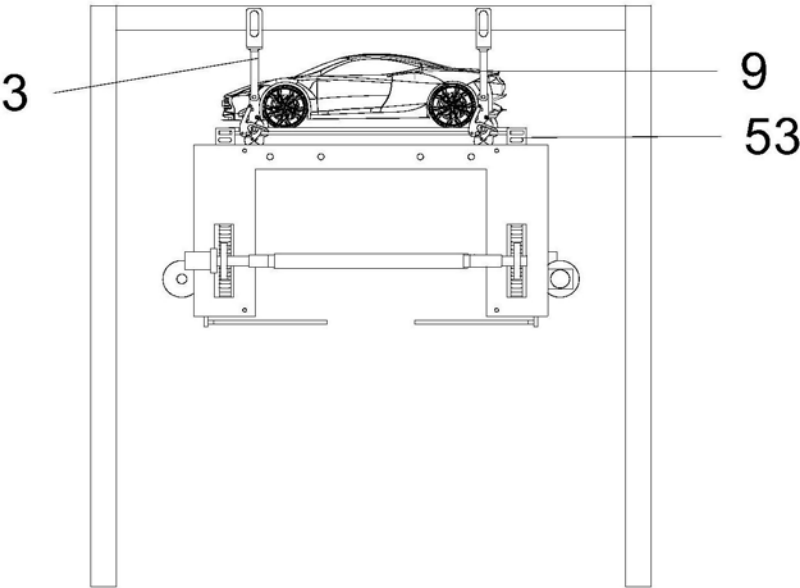


图7

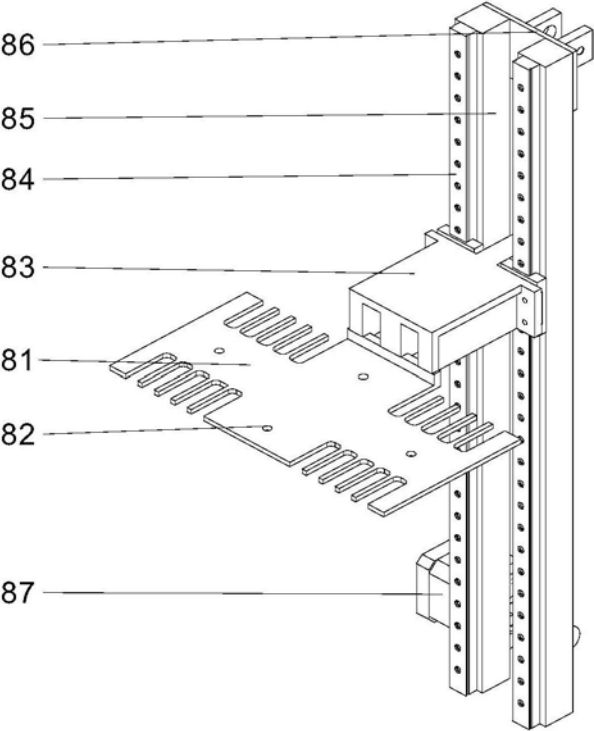


图8

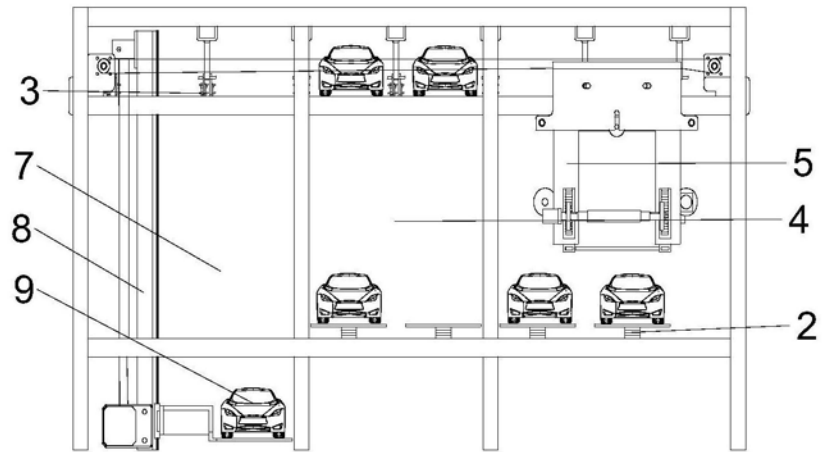


图9

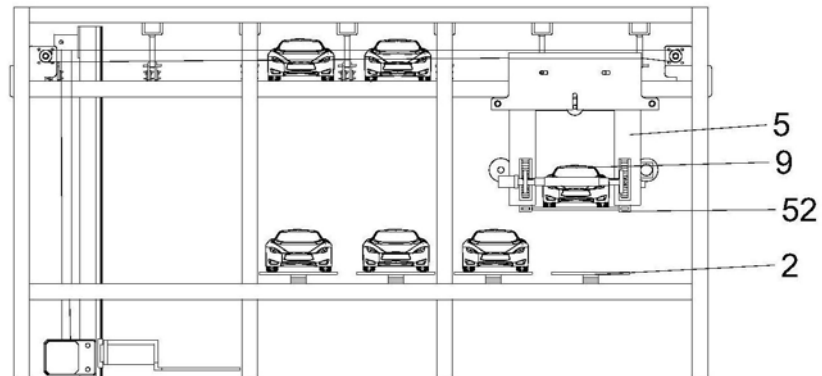


图10

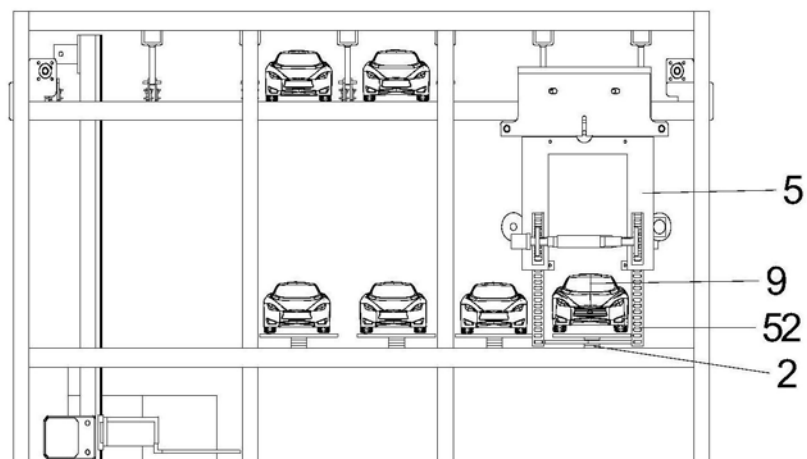


图11



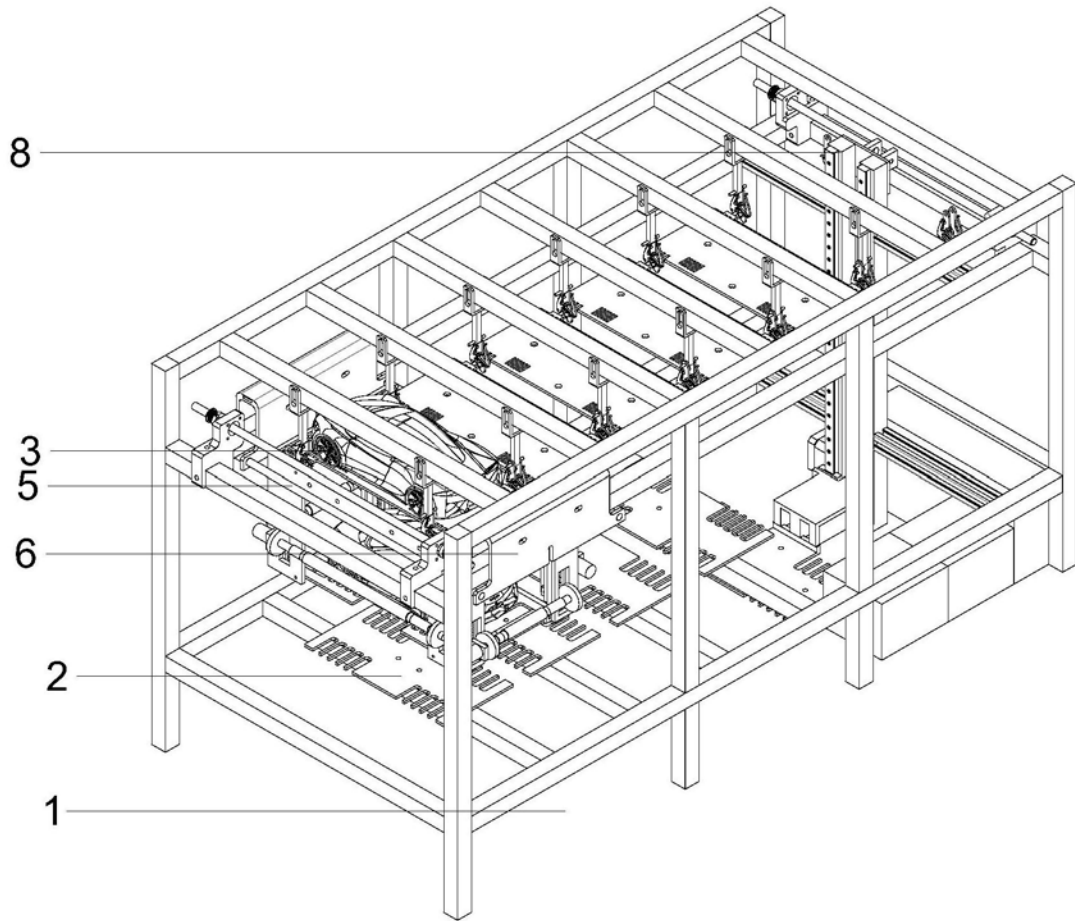


图14