



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105350803 B

(45)授权公告日 2017.08.29

(21)申请号 201510864092.2

审查员 季娟

(22)申请日 2015.12.01

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105350803 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(73)专利权人 山东瑞通停车设备有限公司

地址 250100 山东省济南市历城区七里河
路2-9号科技佳苑2号楼6层

(72)发明人 于传祥 张典涛

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所

37218

代理人 张秀福

(51)Int.Cl.

E04H 6/22(2006.01)

E04H 6/42(2006.01)

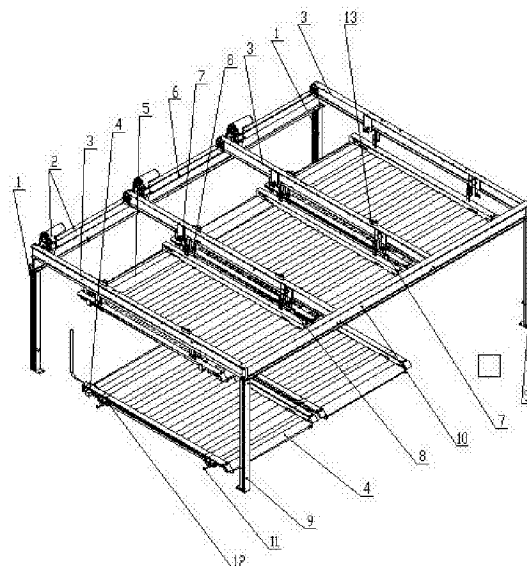
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54)发明名称

具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备

(57)摘要

本发明公开了一种具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备。包括m列钢结构框架、m个上层载车板和m-1个底层载车板；纵梁上设有通过提升链条提升上层载车板的提升装置，钢结构框架上设有提升链条驱动装置，钢结构框架与提升链条之间设有松断链检测装置，上层载车板与钢结构框架之间设有静态防坠装置；每个底层载车板上的前、后横移主动轮设置于同一根横移轴上，横向移动同步性好；纵梁插接于前横梁内，外观更美观。上层载车板上还设有动态防坠装置，能有效防止升降机构在运行过程中因升降链条意外断裂而发生坠落事故，对设备及车辆本身起到安全保护作用，其自身不需要任何动力，结构简单，生产成本低，制动性能好，使用安全可靠。



1. 一种具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备,包括m列钢结构框架、m个上层载车板和m-1个底层载车板,m为正整数且 $m \geq 2$,钢结构框架包括至少两根前立柱和至少两根后立柱,每两根相邻的前立柱之间设有前横梁,每两根相邻的后立柱之间设有后横梁,前横梁、后横梁之间纵向设有多个纵梁;纵梁上设有与每个上层载车板相对应的提升装置,每个提升装置通过提升链条连接有同一个上层载车板,载车板置于纵梁的下方,钢结构框架上设有提升链条驱动装置,钢结构框架与提升链条之间设有松断链检测装置,上层载车板与钢结构框架之间设有静态防坠装置;在每个底层载车板上均设有横移装置,地面上设有横移导轨,每个底层载车板通过横移装置使其沿横移导轨移动,其特征在于:所述的上层载车板上还设有动态防坠装置;所述的纵梁上安装有限位极限位开关固定架,其上至少安装一个限位检测开关和一个极限位检测开关;

所述的动态防坠装置包括设置于上层载车板上的滑轮架,滑轮架上转动连接有与提升链条相啮合的链滑轮,提升链条的一端连接于纵梁上,另一端绕过链滑轮后与提升链条驱动装置相连接;链滑轮与提升链条驱动装置之间的提升链条上、纵梁与链滑轮之间的提升链条上均设有所述的松断链检测装置;滑轮架上还设有链滑轮止动装置。

2. 根据权利要求1所述的具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备,其特征在于:所述的链滑轮止动装置包括:

摩擦板,固连于滑轮架上,位于上层载车板与链滑轮之间,与链滑轮相向的一面为摩擦面;摩擦面为曲面,与链滑轮轴心的距离由中轴线向两侧逐渐减小;

摩擦轮,外表面为粗糙面的滚动体,位于摩擦板的摩擦面与提升链条之间,滚动体的外径小于摩擦面与提升链条之间的最大距离,大于摩擦面与提升链条之间的最小距离。

3. 根据权利要求2所述的具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备,其特征在于:所述的摩擦面为母线与链滑轮的轴线相平行的直线构成的圆弧面,圆弧的圆心位于摩擦面与链滑轮的轴线之间;

所述的摩擦轮为圆柱体,圆柱体的外表面具有与其轴线相平行的凹槽,彼此相邻的凹槽之间形成凸起的棱条。

4. 根据权利要求1所述的具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备,其特征在于:所述的限位极限位开关固定架,下部设有与钢结构框架的纵梁相连接的装置,上部设有开关安装板,开关安装板上沿开关安装板的长度方向设有两列与限位开关上的安装孔相应的开关安装孔,开关安装孔的数量至少可以安装一个限位检测开关和一个极限位检测开关;每列上彼此相邻的开关安装孔之间的距离相等,开关安装孔之间的距离为通过以下公式计算得出的数值:

$$n=A/[(1.5 \sim 2) d] + 1;$$

$$a=A/(n-1);$$

A为限位开关上的安装孔之间的距离;

n为每个限位开关上的安装孔之间的距离A内可以布置的开关安装孔数量,取整数;

d为限位开关上的安装孔直径;

a为开关安装板上的开关安装孔之间的距离。

5. 根据权利要求4所述的具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备,其特征在于:所述的与钢结构框架相连接的装置为“C”型长槽和与之相配合的T型螺栓。

6. 根据权利要求4所述的具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备,其特征在于:所述的每个限位开关上的安装孔之间的距离A内可以布置的开关安装孔数量为 $n=A/(1.7d)+1$ 、n取整数,开关安装孔之间的距离为 $a=A/(n-1)$ 。

7. 根据权利要求1所述的具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备,其特征在于:所述纵梁的前端与前横梁采用插接方式活动连接。

8. 根据权利要求7所述的具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备,其特征在于:所述前横梁的腹板上设有第一通孔,纵梁的前端设有端板,端板上设有第二通孔,第一通孔与第二通孔之间穿入紧固螺栓,将纵梁的前端紧固于前横梁的腹板内侧。

9. 根据权利要求1所述的具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备,其特征在于:所述底层载车板的横移装置包括:

横移电机,安装于底层载车板的下部,轴端连接有主动齿轮;

横移轴,设有从动齿轮,与主动齿轮相啮合,转动连接于底层载车板的下部;

前横移主动轮、后横移主动轮,分别连接于横移轴的两端,并可在横移导轨上滚动;

前横移从动轮、后横移从动轮,均转动连接于底层载车板上,并可在横移导轨上滚动。

具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有防坠装置的机械式立体停车设备,尤其涉及一种具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备。

背景技术

[0002] 随着汽车工业的发展和人民生活水平的提高,汽车的普及越来越广泛,城市人均汽车占有量不断增加,且仍以每年20%到30%的速度增长,与此同时,汽车的停放问题也越来越突出,由于城市地面的空间有限,人们开始大量使用机械式立体停车设备,以解决停车位不足的问题。

[0003] 目前常见的机械式立体停车设备有升降横移类、垂直循环类、多层循环类、水平循环类、平面移动类、巷道堆垛类、垂直升降类、简易升降类、汽车专用升降机9种,其中升降横移类以其结构简单、操作方便、安全可靠、造价低、规模可大可小等优点,在国内车库市场占有率有85%以上的市场份额。

[0004] 升降横移类机械式立体停车设备通过横向移动底层载车板,使上层载车板可降落到地面进行车辆的存取,一般为多层立体结构,设置若干层停车层,每层停车层上并列停放若干辆车,主体框架采用型钢围合连接而成,框架的一侧面开口,其底层作为车辆进出的通道。每一个停车位都相应地设置载车板,底层停车层的载车板能横移不升降,顶层的载车板能升降不横移,而中间层的载车板既能横移,也可升降,每一个载车板都设置有相互配合的驱动装置。中间层和底层停车层上必须至少有一个停车位空置,即不设置相应的载车板,而顶层载车板可将该停车层充满。地面层车位直接存取车辆,非地面层车位存取车时,需要位于待存取车位下方的车位的载车板先横移,使待存取车位的下方形成空位,然后该车位的载车板下降到地面后方可存取车辆。

[0005] 现有立体停车设备的升降传动机构大多使用钢丝绳或链条提升上层载车板,车辆停放在上层载车板上后,通过升降传动机构将其升降到合适的位置,通常是通过链条或钢丝绳分别提升上层载车板的两侧,以保证上层载车板在升降过程中保持平衡以避免车辆的滑落以及侧翻。由于钢丝绳弹性较大,存取车辆时因载车板上的负载减少(存车)或增加(取车),吊挂载车板的钢丝绳就会缩短或伸长,幅度会达到20mm~30mm,致使载车板与地面产生错层,而严重影响正常存取车辆。因此现在更多的是使用链条提升载车板。

[0006] 升降传动机构有四点吊挂式、两点吊挂式附平衡机构、后悬二点吊挂式。最常用的是四点吊挂式,为了保证四吊点同步,一般的链条传动方式依靠提升电机拖动传动轴、传动轴上的链轮分别拖动左、右回转链条,左、右回转链条分别带动前、后提升链条,前、后提升链条分别连接于载车板的四个吊点上,实现载车板的升降动作。

[0007] 链条是由刚性构件组成挠性系统的多用途机械基础件,在立体停车设备中链条是提升载车板升降的拉曳链,车辆停放在上层载车板上后,通过链条分别提升上层载车板的两侧,带动上层载车板提升或下降,然而链条在使用过程也会由于上层载车板不断地进行上、下移动,导致链条磨损或老化,经常会造成链条松动甚至断裂,或由于立体停车设备的

某些部件的故障或损坏出现链条松动或断裂的情况,而松链的情况并不容易被提前发现,如不能及时发现而继续使用,轻则导致车辆停放不到位,重则会导致载车板倾斜,使得上层载车板上的车辆出现滑落甚至侧翻的情况,造成严重的经济损失,甚至导致人员伤亡等安全事故的发生。

[0008] 目前已引起业内的重视,相继出现了不同的防坠装置、松断链检测装置,但现有的升降式停车设备或升降横移式停车设备一般仅在车辆处于停车泊位的到位或平层位置上设置了高位、静态的防坠装置,通常是在上层载车板的四个受力点各安装一个防坠器,以防止载车板或搬运器在到位或停止后、在静止状态下因链条或钢丝绳断裂而出现坠落事故;即停车设备上层载车板通过钢丝绳或链条提升到位后,靠电磁式或机械式防坠器防止载车板因吊点链条断裂而发生汽车从载车板上滑落的情况;通常采用四个安全钩将安装在上层载车板四角上的吊环勾住,用以防止停放在上层载车板上的汽车因某根提升钢丝绳或链条突然断裂而使上层载车板倾斜进而造成汽车滑坠。

[0009] 而在升降过程中则无任何防坠保护措施,上层载车板在升降过程中因加速度的作用,链条的动态载荷大于静态载荷,所以断裂基本上都会发生在此过程中,此时断裂会使在升降运动中的上层载车板发生倾斜,造成汽车滑坠,导致设备和车辆的损坏。虽然在提升链条上设有松断链检测装置,但该装置仅能为控制系统发出停车信号,让控制系统关闭驱动电机并启动制动系统,虽然此时传动系统处于停止状态,可以防止上层载车板进一步倾斜,但不能从根本上解决防坠问题,特别是位于上层载车板同一侧或同一端的两根提升链条同时断裂时,坠车事故的发生是必然的。因此,如何在升降过程中进行安全保护是目前急需解决的一个问题。

[0010] 为了防止上层载车板升降过程中发生越位现象,导致顶层车辆“冲顶”或电机链条过卷,在纵梁上安装有限位极限位开关固定架,其上至少安装一个限位检测开关和一个极限位检测开关,载车板提升链条驱动装置的回转链条上设有碰块用于触动检测开关,但现有技术中的开关固定架安装方式结构复杂、安装、调整难度大,使用不方便,成本也较高。

[0011] 升降横移类机械式立体停车设备的底层载车板只做横向移动,其横向移动是通过电机驱动的,传统的升降横移停车设备往往是在载车板的四个角处均设有横移电机,通过四个电机实现载有汽车的载车板的横移运动,电机实现同步运动比较困难;如果不能实现四个电机的同步启动或停止,则载车板有可能损坏横移框架。

[0012] 综上,现有的立体停车设备主要存在如下技术缺陷:

[0013] 1、钢结构架框的纵梁与前横梁都是采用搭接的方式相连接,外观不美观。

[0014] 2、上层载车板在升降过程中无任何防坠保护措施,上层载车板在升降过程中因加速度的作用,链条的动态载荷大于静态载荷,所以断裂基本上都会发生在此过程中,此时断裂会使在升降运动中的上层载车板发生倾斜,造成汽车滑坠,导致设备和车辆的损坏。

[0015] 3、底层载车板的横向移动是通过设置在载车板的四个角处的横移电机驱动的,通过四个电机实现载有汽车的载车板的横移运动,电机实现同步运动比较困难;如果不能实现四个电机的同步启动或停止,则载车板有可能损坏横移框架。

[0016] 4、开关固定架安装方式结构复杂、安装、调整难度大,使用不方便,成本也较高。

发明内容

[0017] 本发明的目的在于提供一种具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备,能有效防止升降机构在运行过程中因升降链条意外断裂而发生坠落事故,对机械式立体停车设备及车辆本身起到安全保护作用;外观美观、底层载车板的横向移动同步性好、开关固定架结构简单、生产成本低、安装调试方便。

[0018] 本发明为实现上述目的所采用的技术方案是:

[0019] 一种具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备,包括 m 列钢结构框架、 m 个上层载车板和 $m-1$ 个底层载车板, m 为正整数且 $m \geq 2$,钢结构框架包括至少两根前立柱和至少两根后立柱,每两根相邻的前立柱之间设有前横梁,每两根相邻的后立柱之间设有后横梁,前横梁、后横梁之间纵向设有多个纵梁;纵梁上设有与每个上层载车板相对应的提升装置,每个提升装置通过提升链条连接有同一个上层载车板,载车板置于纵梁的下方,钢结构框架上设有提升链条驱动装置,钢结构框架与提升链条之间设有松断链检测装置,上层载车板与钢结构框架之间设有静态防坠装置;在每个底层载车板上均设有横移装置,地面上设有横移导轨,每个底层载车板通过横移装置使其沿横移导轨移动,其特征在于:所述的上层载车板上还设有动态防坠装置;所述的纵梁上安装有限位极限位开关固定架,其上至少安装一个限位检测开关和一个极限位检测开关。

[0020] 本发明中,所述的动态防坠装置包括设置于上层载车板上的滑轮架,滑轮架上转动连接有与提升链条相啮合的链滑轮,提升链条的一端连接于纵梁上,另一端绕过链滑轮后与提升链条驱动装置相连接;链滑轮与提升链条驱动装置之间的提升链条上、纵梁与链滑轮之间的提升链条上均设有所述的松断链检测装置;滑轮架上还设有链滑轮止动装置。

[0021] 本发明中,所述的链滑轮止动装置包括:

[0022] 摩擦板,固连于滑轮架上,位于上层载车板与链滑轮之间,与链滑轮相向的一面为摩擦面;摩擦面为曲面,与链滑轮轴心的距离由中轴线向两侧逐渐减小;

[0023] 摩擦轮,外表面为粗糙面的滚动体,位于摩擦板的摩擦面与提升链条之间,滚动体的外径小于摩擦面与提升链条之间的最大距离,大于摩擦面与提升链条之间的最小距离。

[0024] 进一步地,所述的摩擦面为母线与链滑轮的轴线相平行的直线构成的圆弧面,圆弧的圆心位于摩擦面与链滑轮的轴线之间;

[0025] 所述的摩擦轮为圆柱体,圆柱体的外表面具有与其轴线相平行的凹槽,彼此相邻的凹槽之间形成凸起的棱条。

[0026] 在正常状态下,上层载车板提升链条靠载车板自重或负重竖直张紧,松断链检测装置上的松动检测开关处于常闭状态,此时松动检测开关不工作;而且摩擦轮与链滑轮上的链条处于分离状态,链滑轮止动装置不工作,因此链滑轮可以跟随链条进行旋转,上层载车板可以进行正常的升降工作。

[0027] 一旦提升链条由于故障而松弛或损断,链条的张力明显减小或消失,松弛或损断一端的链条由于自身重力就会压靠在摩擦轮上,同时上层载车板趋于下坠的状态,另一端的链条带动链滑轮向松弛或损断一端的相反方向转动,带动摩擦轮移动,使摩擦轮挤在摩擦板的摩擦面与提升链条之间,摩擦力瞬间增加并完全制动;同时,一旦提升链条由于故障而松弛或损断,链条的张力明显减小或消失,也同时触动松断链检测装置的松动检测开关的触头,使检测开关闭合,开关信号传输到设备控制系统,可以启动其它相应保护装置及报警装置,控制提升电机停转,以避免提升链条驱动装置继续工作进而带动其他未松断的提

升链条继续提升上层载车板可能造成的倾斜甚至翻车等严重事故,保证设备安全使用。在排除事故之后,重新连接好链条,摩擦轮由于自身重力又回到摩擦面的最低点,系统恢复原状态。

[0028] 本发明中,所述的限位极限位开关固定架,下部设有与钢结构框架的纵梁相连接的装置,上部设有开关安装板,开关安装板上沿开关安装板的长度方向设有两列与限位开关上的安装孔相应的开关安装孔,开关安装孔的数量至少可以安装一个限位检测开关和一个极限位检测开关;每列上彼此相邻的开关安装孔之间的距离相等,开关安装孔之间的距离为通过以下公式计算得出的数值:

$$[0029] \quad n=A/[(1.5\sim 2) d]+1;$$

$$[0030] \quad a=A/(n-1);$$

[0031] A为限位开关上的安装孔之间的距离;

[0032] n为每个限位开关上的安装孔之间的距离A内可以布置的开关安装孔数量,取整数;

[0033] d为限位开关上的安装孔直径;

[0034] a为开关安装板上的开关安装孔之间的距离。

[0035] 开关安装板上可以设置足够多的开关安装孔,由于每列上彼此相邻的开关安装孔之间的距离相等,每次调整的最小距离仅为一个孔间距,因此便于调整限位开关的位置。

[0036] 为了更进一步方便调整,所述的与钢结构框架相连接的装置为“C”型长槽和与之相配合的T型螺栓,用以将本发明的限位极限位开关固定架固定在钢结构上,“C”型长槽与T型螺栓相配合可用来调整开关安装板在钢结构上的位置,配合开关安装板上的开关安装孔,可以极大化的调整限位开关的位置,以配合各种不同的安装环境。

[0037] 上述技术方案进一步优选为,所述的每个限位开关上的安装孔之间的距离A内可以布置的开关安装孔数量为 $n=A/(1.7 d)+1$ 、n取整数,开关安装孔之间的距离为 $a=A/(n-1)$ 。

[0038] 限位和极限位检测开关安装在开关安装板上,两个检测开关的距离为设计的正常运行位置与极限位置之间的距离,根据每个工程或每种设备的设计要求来确定。限位和极限位置检测开关的位置可由开关安装板上一系列的开关安装孔及“C”型长槽来调整。

[0039] 将限位检测开关及极限位检测开关同时安装在一个开关安装板上,保证了极限位置与正常位置的相对距离,可消除因限位开关、极限位检测开关分别独立设置可能带来的故障;从而保证在设备正常运行时不会因二者之间的距离太小导致极限位检测开关误动作而停机,在设备出现故障或限位开关未起作用时不会因二者之间的距离太大导致在极限位检测开关动作前而发生碰撞。有效降低了限位检测开关、极限位检测开关两者独立调整带来的故障率,并且开关安装板上可以设置足够多的开关安装孔,由于每列上彼此相邻的开关安装孔之间的距离相等,每次调整的最小距离仅为一个孔间距,因此便于调整限位开关的位置。具有结构简单紧凑,制造成本低,使用方便安全等优点。

[0040] 本发明中,所述纵梁的前端与前横梁采用插接方式活动连接。纵梁插接于前横梁内,从设备的前部看不到纵梁,使得设备的整体外观更美观,前横梁上可以用来布置广告牌等。

[0041] 进一步地,所述前横梁的腹板上设有第一通孔,纵梁的前端设有端板,端板上设有

第二通孔,第一通孔与第二通孔之间穿入紧固螺栓,将纵梁的前端紧固于前横梁的腹板内侧。

[0042] 本发明中,所述底层载车板的横移装置包括:

[0043] 横移电机,安装于底层载车板的下部,轴端连接有主动齿轮;

[0044] 横移轴,设有从动齿轮,与主动齿轮相啮合,转动连接于底层载车板的下部;

[0045] 前横移主动轮、后横移主动轮,分别连接于横移轴的两端,并可在横移导轨上滚动;

[0046] 前横移从动轮、后横移从动轮,均转动连接于底层载车板上,并可在横移导轨上滚动。

[0047] 前横移主动轮、后横移主动轮设置于同一根横移轴上,使得底层载车板的横向移动同步性好。

[0048] 本发明与现有技术相比具有以下优点和积极效果:

[0049] 1、能有效防止升降机构在运行过程中因升降链条意外断裂而发生坠落事故,对机械式立体停车设备及车辆本身起到安全保护作用;其自身不需要任何动力,结构简单,易于安装、维修,因此生产成本低;链滑轮两侧的任意一根链条断裂时都能起到制动防坠作用,制动性能好,使用安全可靠;制动的同时能向控制系统发出信号,启动其它相应保护装置及报警装置,保证设备安全使用。

[0050] 2、将限位检测开关及极限位检测开关同时安装在一个开关安装板上,保证了极限位置与正常位置的相对距离,可消除因限位开关、极限位检测开关分别独立设置可能带来的故障;结构简单紧凑,制造成本低,使用方便。

[0051] 3、前横移主动轮、后横移主动轮设置于同一根横移轴上,使得底层载车板的横向移动同步性好。

[0052] 4、纵梁插接于前横梁内,从设备的前部看不到纵梁,使得设备的整体外观更美观,前横梁上可以用来布置广告牌等。

附图说明

[0053] 图1为本发明具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备的示意图。

[0054] 图2为本发明具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备的主视示意图。

[0055] 图3为本发明具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备的左视示意图。

[0056] 图4为本发明中动态防坠装置安装于上层载车板上的使用状态的示意图。

[0057] 图5为本发明中动态防坠装置安装于上层载车板上的使用状态的示意图(去掉滑轮架的一个侧板后)。

[0058] 图6为本发明中动态防坠装置的主视示意图(去掉滑轮架的一个侧板后)。

[0059] 图7为本发明中动态防坠装置的左视示意图。

[0060] 图8为本发明中动态防坠装置的俯视示意图。

[0061] 图9为本发明中动态防坠装置中摩擦轮的示意图。

[0062] 图10为本发明中限位极限位开关固定架安装于钢结构纵梁上的主视示意图。

[0063] 图11为本发明中限位极限位开关固定架安装于钢结构纵梁上的俯视示意图。

[0064] 图12为本发明中限位极限位开关固定架的主视示意图。

[0065] 图13为本发明中限位极限位开关固定架的仰视示意图。

[0066] 图14为图3中的A部放大示意图。

[0067] 图15为本发明中底层载车板横移装置的示意图。

[0068] 图中:1-后立柱,2-链条驱动装置,3-纵梁,4-底层载车板,5-上层载车板,6-后横梁,

[0069] 7-动态防坠装置,701-链条调整杆,702-提升链条,703-滑轮轴,704-滑轮架,705-链滑轮,706-轴承,707-摩擦轮,70701-凹槽,70702-棱条,710-摩擦板,711-卡板,

[0070] 8-静态防坠装置,9-前立柱,10-前横梁,11-横移导轨,

[0071] 12-横移装置,1201-横移电机,1202-主动齿轮,1203-从动齿轮,1204-后横移主动轮,1205-横移轴,1206-前横移主动轮,

[0072] 13-限位极限位开关固定架,1301-开关安装板,1302-限位检测开关,1303-极限位检测开关,1304-T型螺栓,1305-开关安装孔,1306-“C”型长槽,

[0073] 14-松断链检测装置,15-端板,16-紧固螺栓。

[0074] 下面通过非限定性的实施例并结合附图对本发明做进一步的说明。

[0075] 参见图1至图5,一种具有升降动态防坠装置的机械式立体停车设备,包括m列钢结构框架、m个上层载车板5和m-1个底层载车板4,m为正整数且 $m \geq 2$,钢结构框架包括至少两根前立柱9和至少两根后立柱1,每两根相邻的前立柱9之间设有前横梁10,每两根相邻的后立柱1之间设有后横梁6,前横梁10、后横梁6之间纵向设有多个纵梁3;本实施例中,取 $m=3$,相应的,上层载车板5有三个,底层载车板4有两个,相邻的钢结构框架共用一根共用纵梁,共用纵梁选用H型钢,最边侧的纵梁也选用H型钢。纵梁3上设有与每个上层载车板5相对应的提升装置,每个提升装置通过提升链条702连接有同一个上层载车板5,载车板置于纵梁3的下方,钢结构框架上设有提升链条驱动装置,钢结构框架与提升链条702之间设有松断链检测装置14,上层载车板5与钢结构框架之间设有静态防坠装置8;在每个底层载车板4上均设有横移装置12,地面上设有横移导轨11,每个底层载车板4通过横移装置12使其沿横移导轨11移动,上层载车板5上还设有动态防坠装置7;所述的纵梁3上安装有限位极限位开关固定架13,其上至少安装一个限位检测开关1302和一个极限位检测开关1303。

[0076] 图4、图5为本发明中动态防坠装置7安装于上层载车板上的使用状态的示意图。钢结构框架上设有提升链条驱动装置,升降传动机构采用最常见的四点吊挂式,提升电机拖动传动轴、传动轴上的链轮分别拖动左、右回转链条,以上均为现有技术,在图中未示出;左、右回转链条分别带动前、后提升链条,上层载车板四角的边梁上共设有4个吊点,前、后提升链条分别连接于上述四个吊点上,实现上层载车板的升降动作。

[0077] 参见图4至图6上层载车板设有四个吊点,每个吊点上均设有滑轮架704,每个滑轮架704由相互连接的两个相同的侧板组成,滑轮架704上通过滑轮轴703、轴承706转动连接有与提升链条702相啮合的链滑轮705,滑轮轴703的一端设有卡槽,滑轮轴703依次穿过滑轮架704外侧的侧板、链滑轮705、滑轮架704内侧的侧板后,滑轮轴703上的卡槽位于滑轮架704外侧的侧板外,卡板711插入卡槽中后固定于滑轮架704外侧的侧板上,提升链条702的一端连接于钢结构框架的纵梁3上,为了方便调整链条的松紧,本实施例的提升链条702与纵梁3连接的一端通过链条调整杆701与纵梁3相连接;另一端绕过链滑轮705后与提升链条驱动装置相连接,带动上层载车板5升降;链滑轮705与提升链条驱动装置之间的提升链条

702上、纵梁3与链滑轮705之间的提升链条702上均设有所述的松断链检测装置14,图4、图5示出的是链滑轮705与提升链条驱动装置之间的松断链检测装置、纵梁3与链滑轮705之间的松断链检测装置安装于一个安装板上的结构,安装板连接于纵梁3上;滑轮架704上还设有链滑轮止动装置。

[0078] 参见图6至图8,链滑轮止动装置包括摩擦板710和摩擦轮707,摩擦板710固连于滑轮架704上,位于上层载车板5与链滑轮705之间,与链滑轮705相向的一面为摩擦面;本实施例的摩擦面为母线与链滑轮705的轴线相平行的直线构成的圆弧面,圆弧的圆心位于摩擦面与链滑轮705的轴线之间,使得摩擦面与链滑轮705轴心的距离由中轴线向两侧逐渐减小;摩擦轮707的外表面为粗糙面的圆柱体,摩擦轮707位于摩擦板710的摩擦面与提升链条702之间,圆柱体的直径小于摩擦面与提升链条702之间的最大距离,大于摩擦面与提升链条702之间的最小距离。

[0079] 参见图9,圆柱体的外表面具有与其轴线相平行的凹槽70701,彼此相邻的凹槽70701之间形成凸起的棱条70702。

[0080] 图10、图11为本发明中限位极限位开关固定架13安装于钢结构纵梁3上的示意图,上层载车板5在钢结构框架运动中设置限位与极限位,每个开关安装板1301上固定两个位置检测开关,分别定位设备的限位和极限位置。

[0081] 参见图12、图13,限位极限位开关固定架13采用挤压成型的铝型材,可以批量生产,减少加工成本;下部设有与钢结构框架的纵梁3相连接的装置,上部设有开关安装板1301,开关安装板1301的长度大于载车板限位到极限位距离。开关安装板1301上沿开关安装板1301的长度方向设有两列开关安装孔1305,限位开关选用上海山电电机有限公司生产的SD-8108型,其横向的安装孔间距为56mm,纵向的安装孔间距为21mm,安装孔直径为4mm,开关安装板1301上两列开关安装孔1305之间的距离与限位开关上横向的安装孔间距相应为56mm;每列上彼此相邻的开关安装孔之间的距离相等,限位开关上的安装孔直径为 $d=4\text{mm}$ 、纵向的安装孔间距为 $A=21\text{mm}$,则每个限位开关上的安装孔之间可以布置的开关安装孔数量为 $n=A/[(1.5\sim 2)d]+1=21/[(1.5\sim 2)4]+1=4.5\sim 3.6$ 、 n 取整数为4,开关安装孔之间的距离为 $a=A/(n-1)=21/(4-1)=7\text{mm}$,开关安装孔1305的直径与限位开关上的安装孔直径相同也为4mm。开关安装板1301长120mm,每列上布置开关安装孔16个,安装一个限位检测开关1302和一个极限位检测开关1303,分别用以定位上层载车板的限位与极限位。

[0082] 上述的与钢结构框架的纵梁3相连接的装置为“C”型长槽1306和与之相配合的T型螺栓1304,用以将本实施例的限位极限位开关固定架13固定在钢结构纵梁3上,“C”型长槽1306与T型螺栓1304相配合可用来调整开关安装板1301在钢结构纵梁3上的位置,配合开关安装板1301上的开关安装孔1305,可以极大化的调整限位开关的位置,以配合各种不同的安装环境。

[0083] 限位和极限位检测开关安装在开关安装板1301上,两个检测开关的距离为设计的正常运行位置与极限位置之间的距离,根据每个工程或每种设备的设计要求来确定。限位检测开关1302和极限位检测开关1303的位置可由开关安装板1301上的16个开关安装孔1305及“C”型长槽1306来调整。

[0084] 参见图14,纵梁3的前端与前横梁10采用插接方式活动连接,前横梁10的腹板上设有第一通孔,纵梁3的前端设有端板15,端板15上设有第二通孔,第一通孔与第二通孔之间

穿入紧固螺栓16,将纵梁3的前端紧固于前横梁10的腹板内侧。

[0085] 参见图15,底层载车板的横移装置12包括:

[0086] 横移电机1201,安装于底层载车板4的下部,轴端连接有主动齿轮1202;

[0087] 横移轴1205,设有从动齿轮1203,与主动齿轮1202相啮合,转动连接于底层载车板4的下部;

[0088] 前横移主动轮1206、后横移主动轮1204,分别连接于横移轴1205的两端,并可在横移导轨11上滚动;

[0089] 前横移从动轮、后横移从动轮,均转动连接于底层载车板4上,并可在横移导轨11上滚动。

[0090] 以上所列举的实施方式仅供理解本发明之用,并非是对本发明所描述的技术方案的限定,有关领域的普通技术人员,在权利要求所述技术方案的基础上,还可以作出多种变化或变形,所有等同的变化或变形都应涵盖在本发明的权利要求保护范围之内。

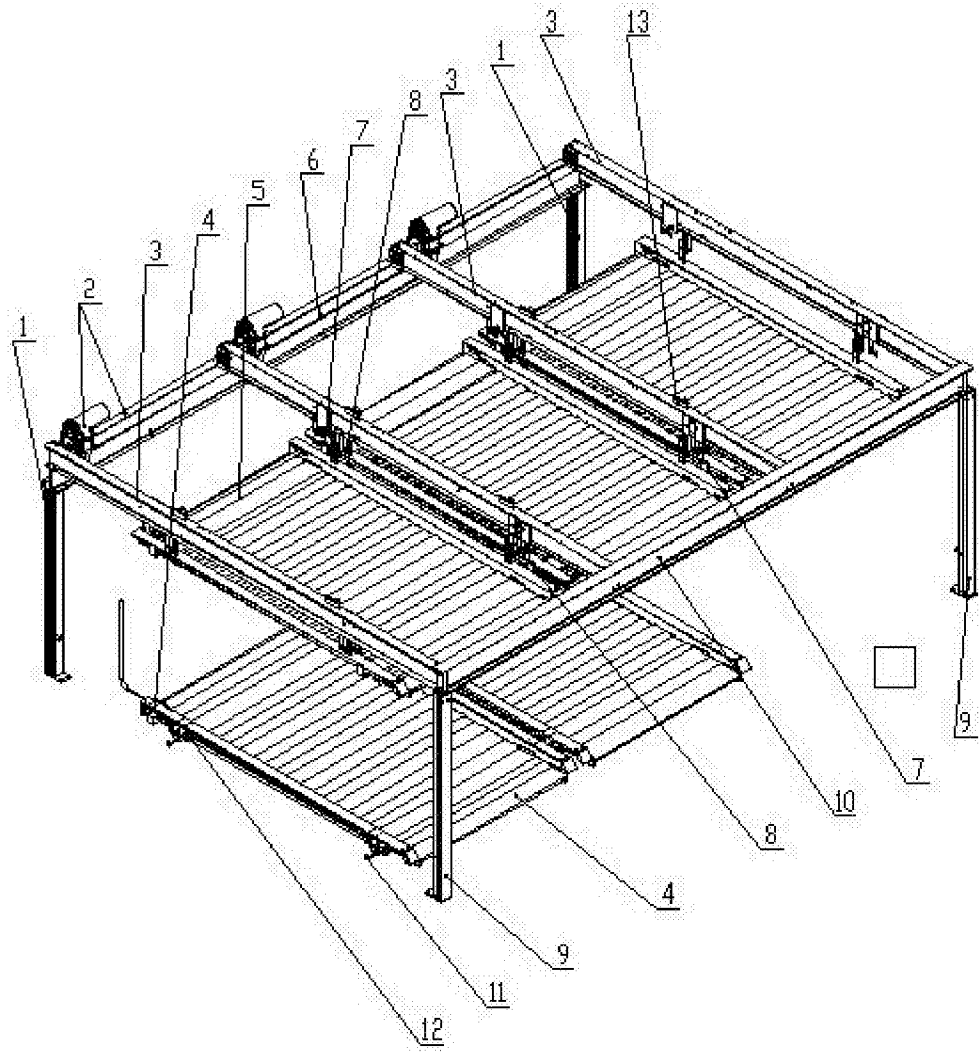


图1

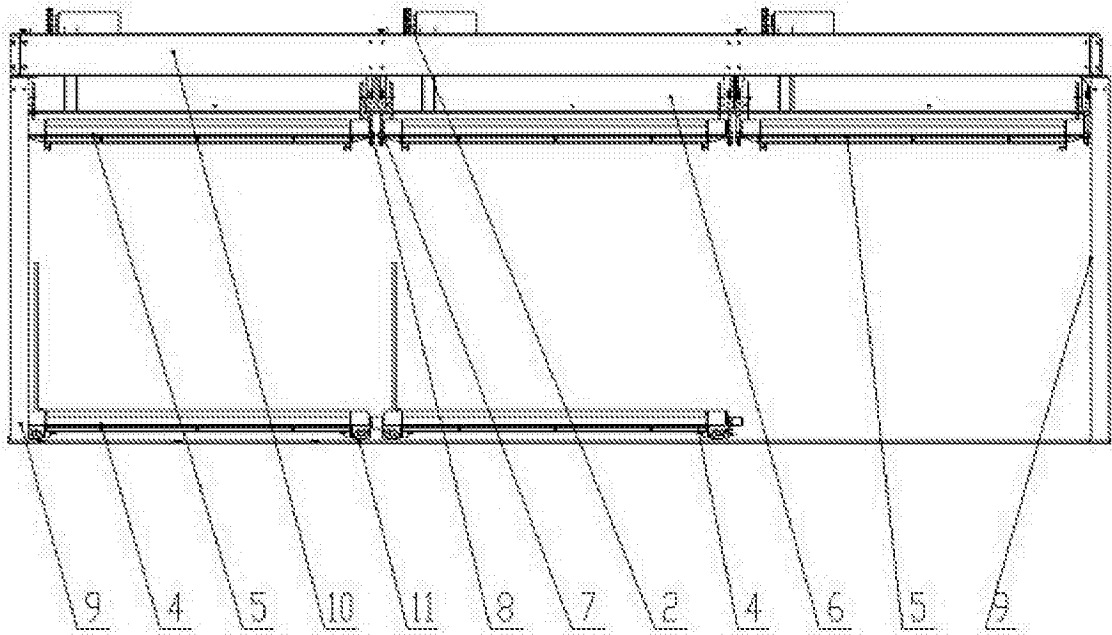


图2

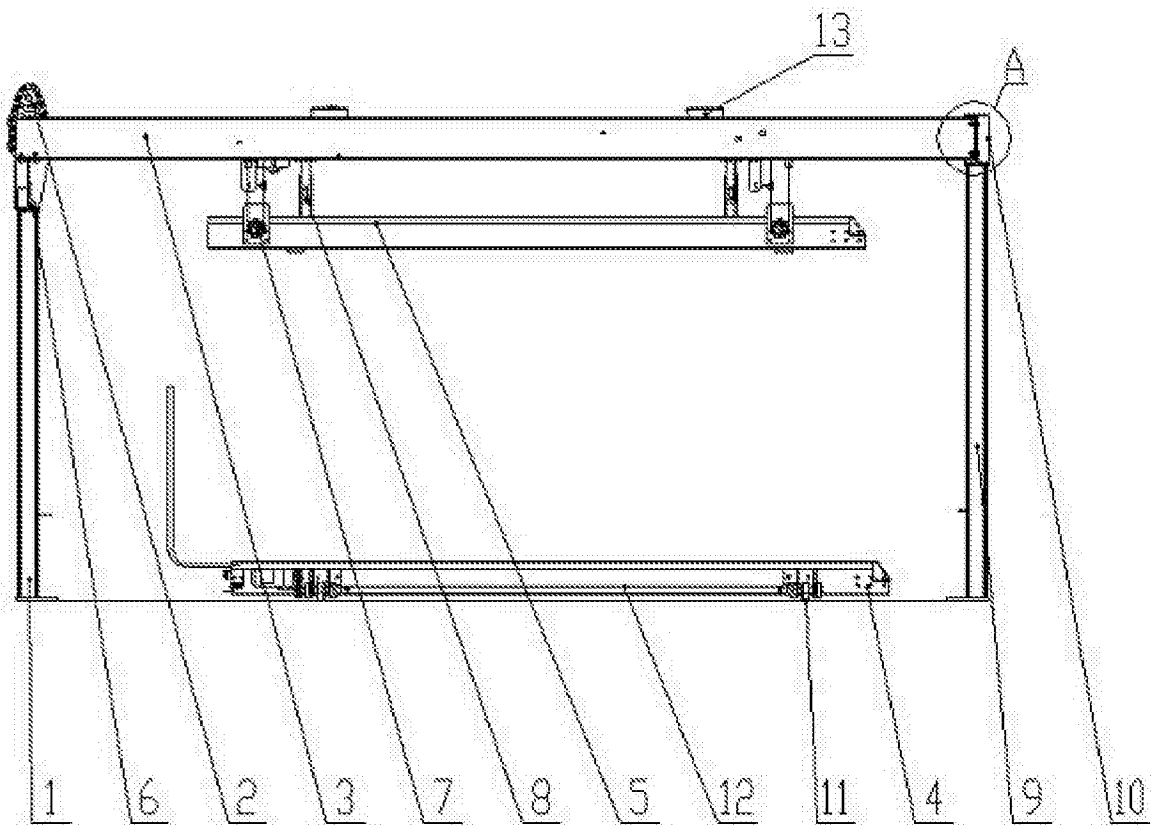


图3

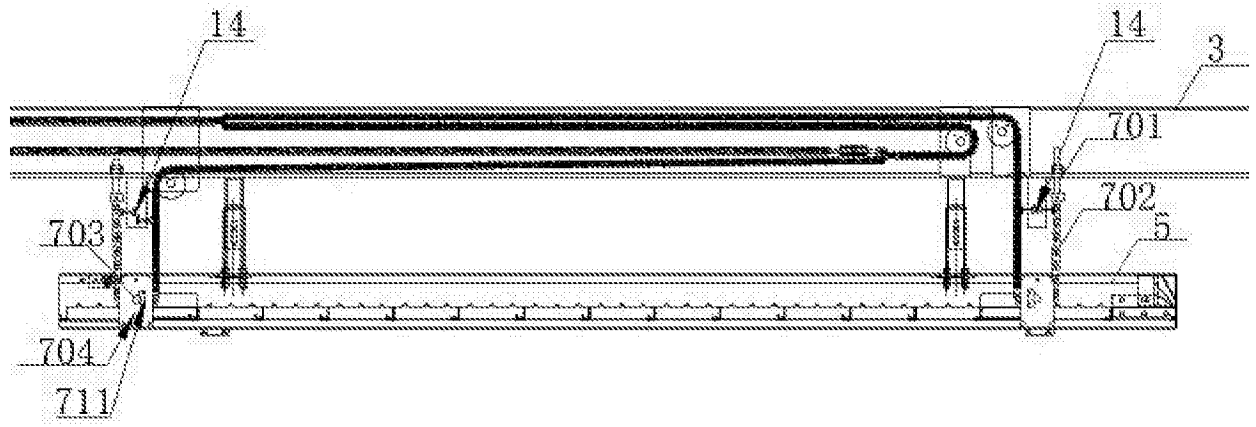


图4

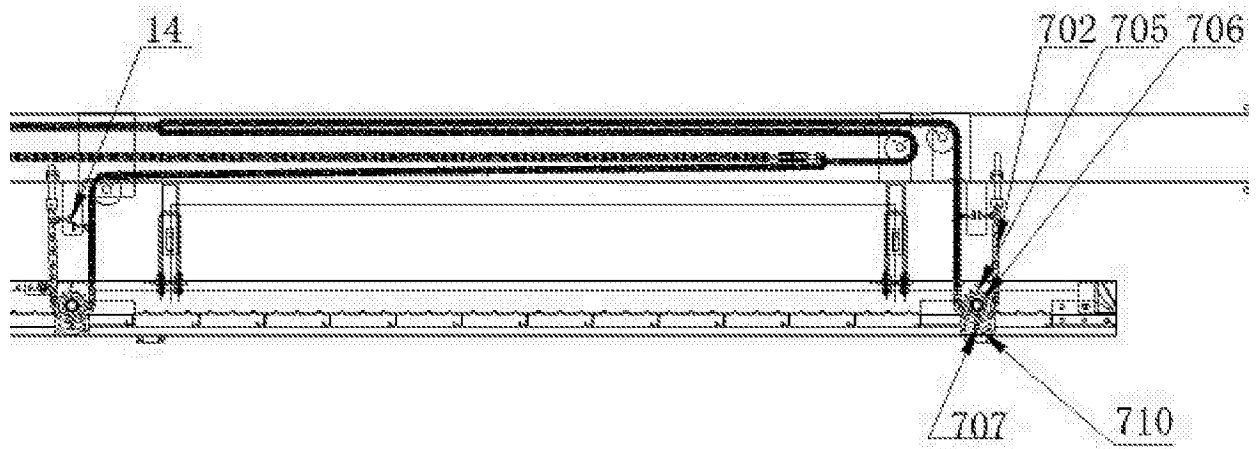


图5

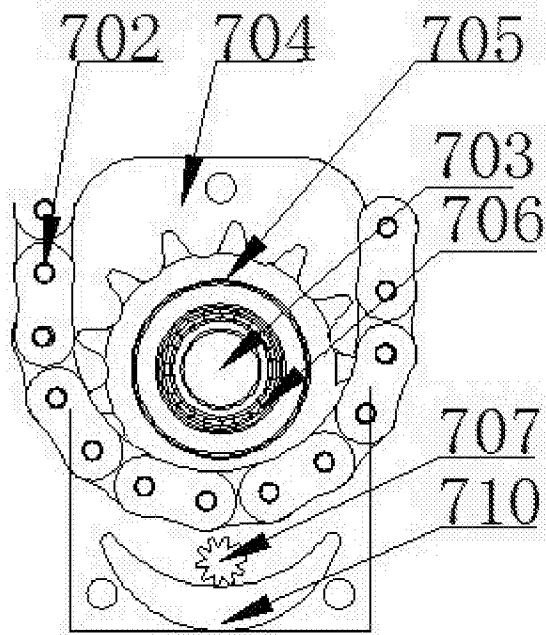


图6

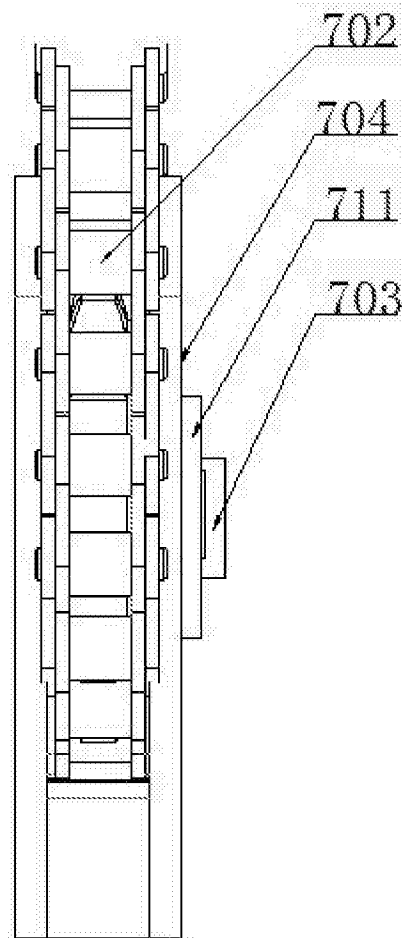


图7

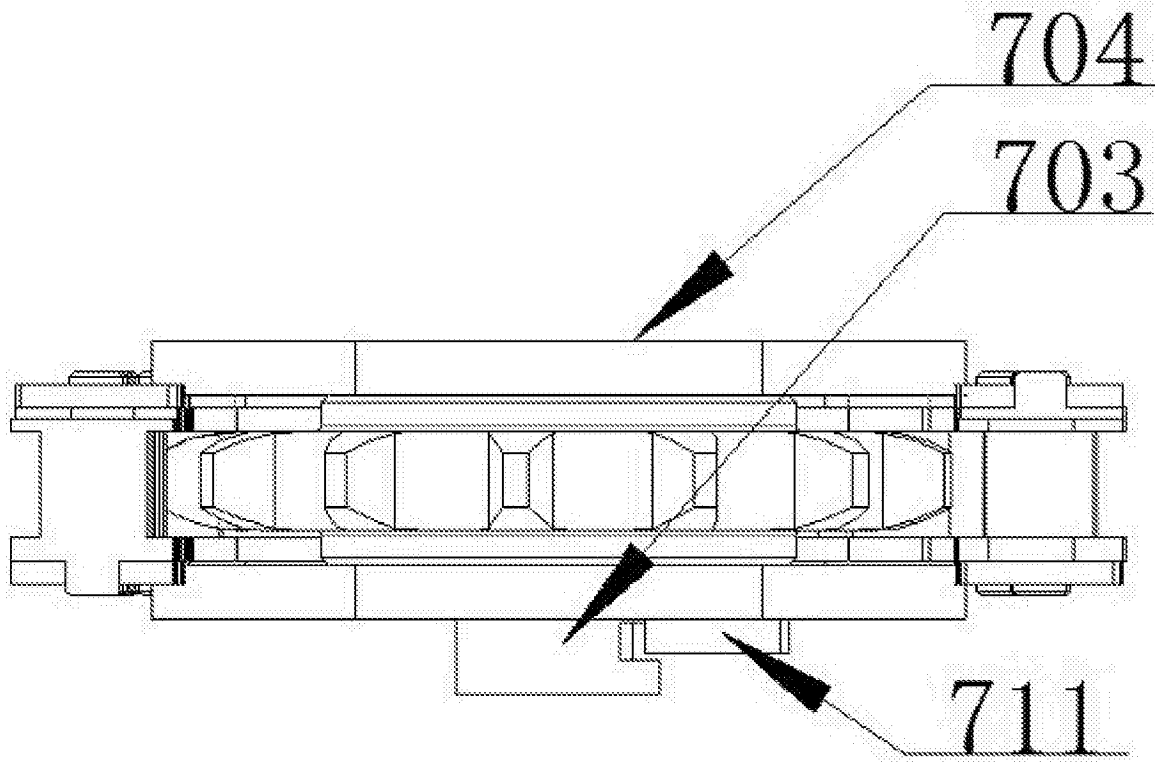


图8

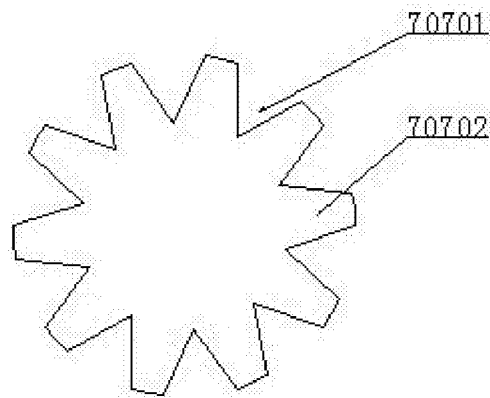


图9

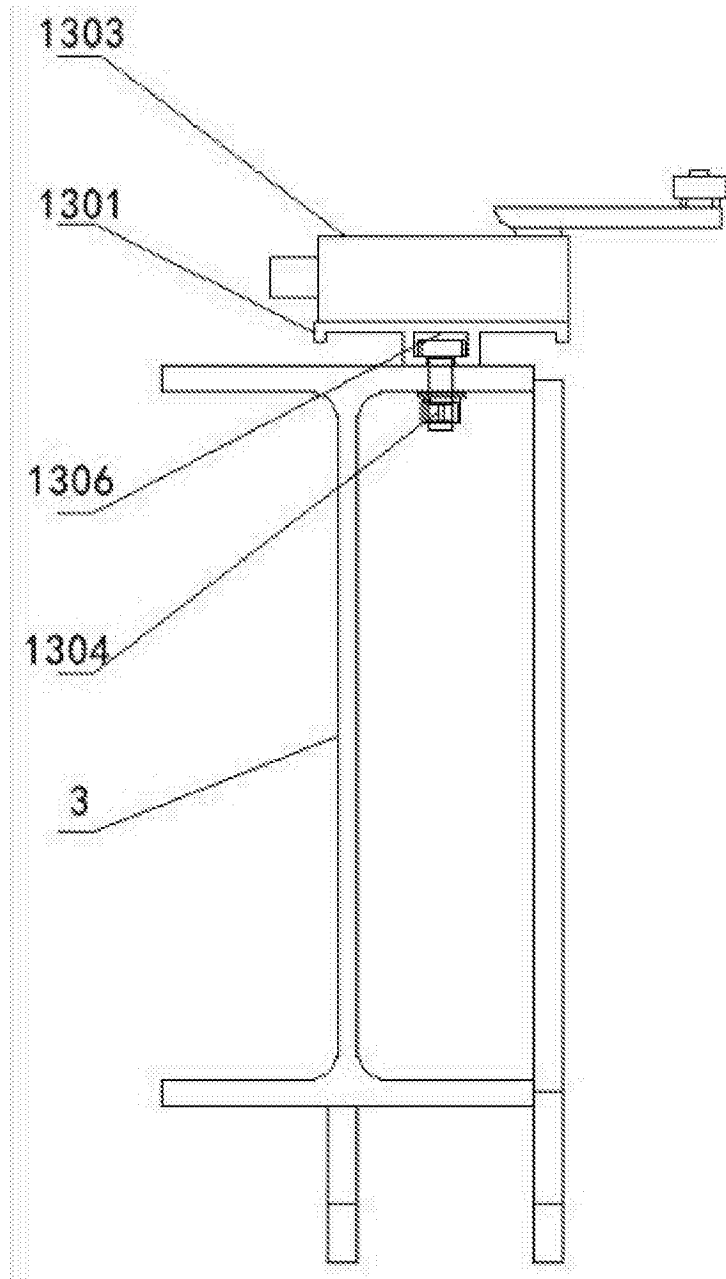


图10

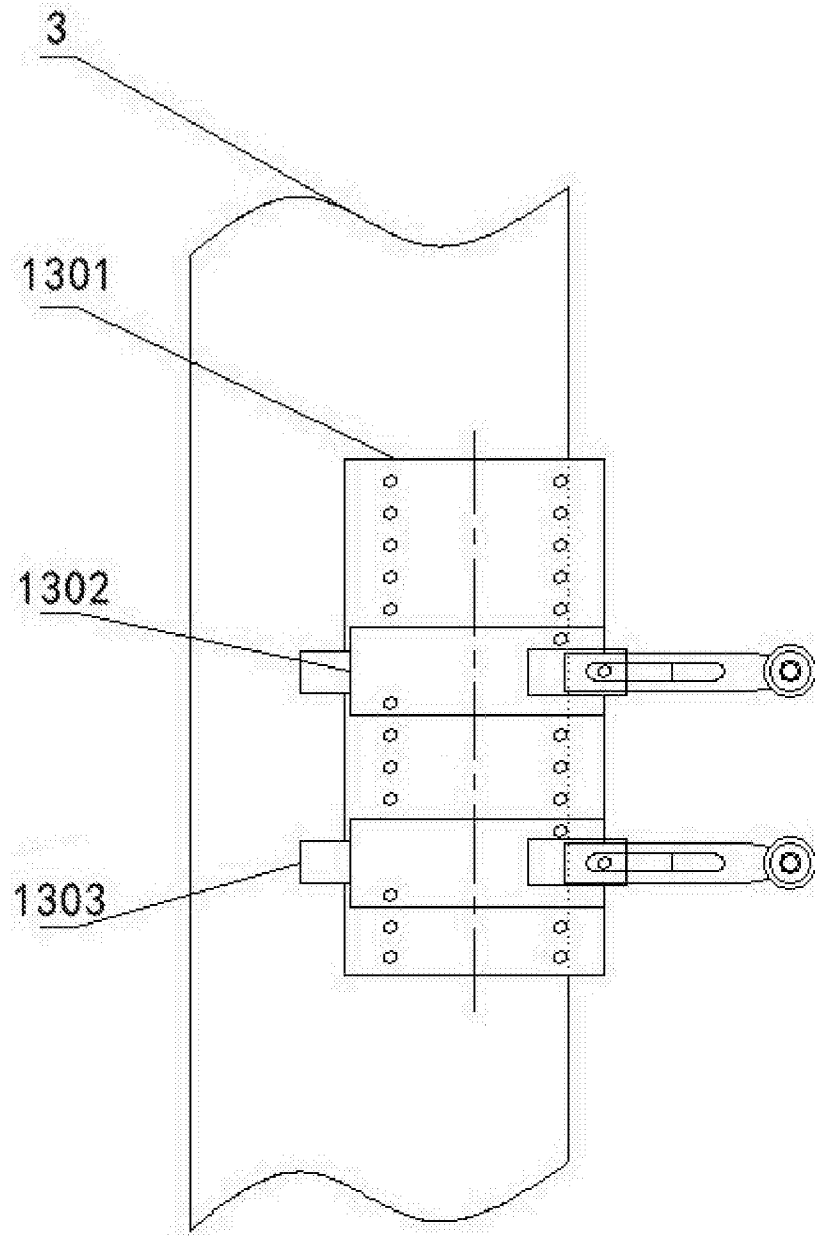


图11

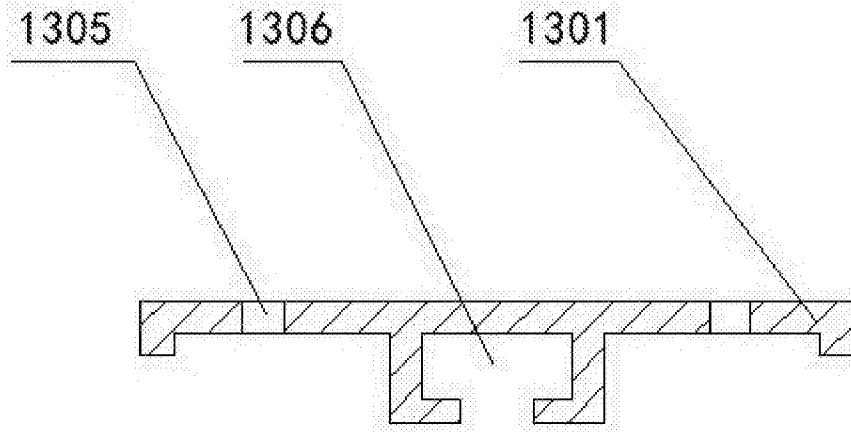


图12

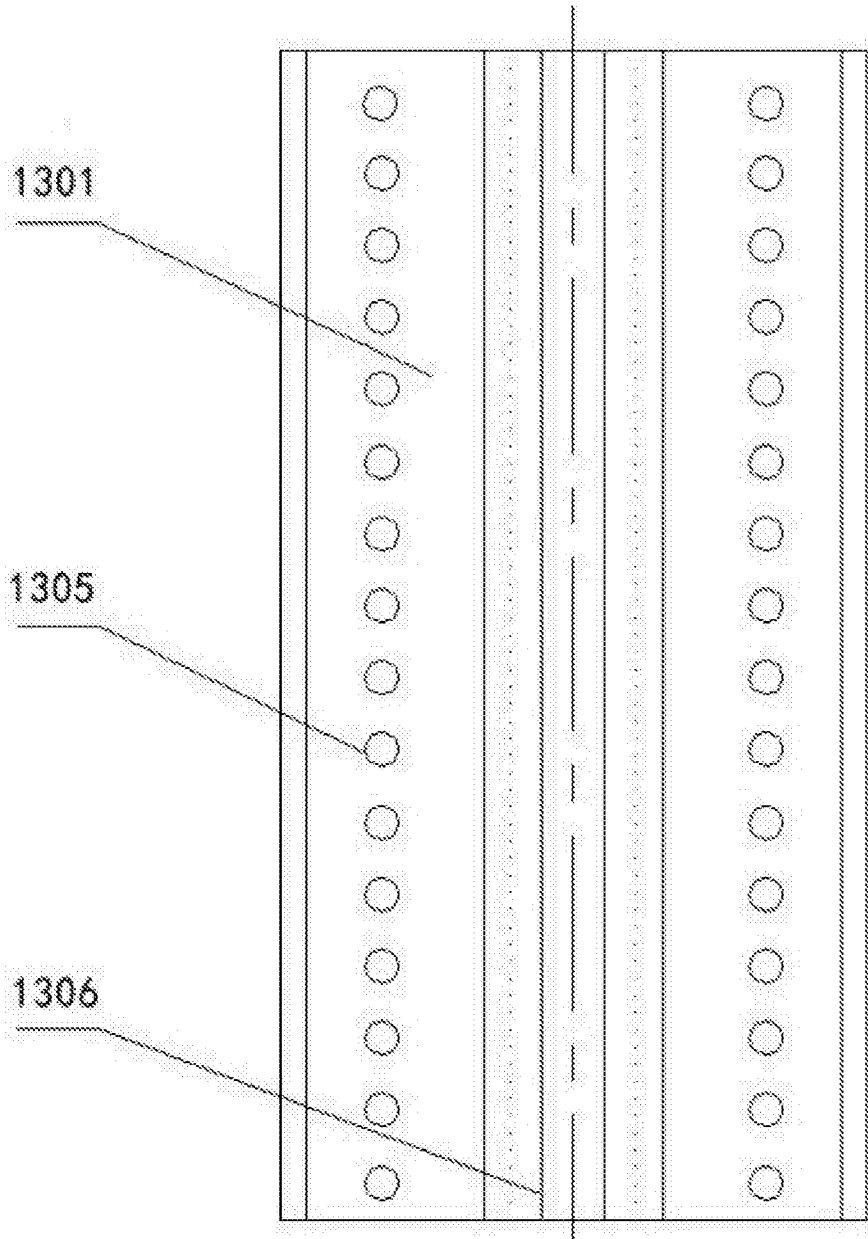


图13

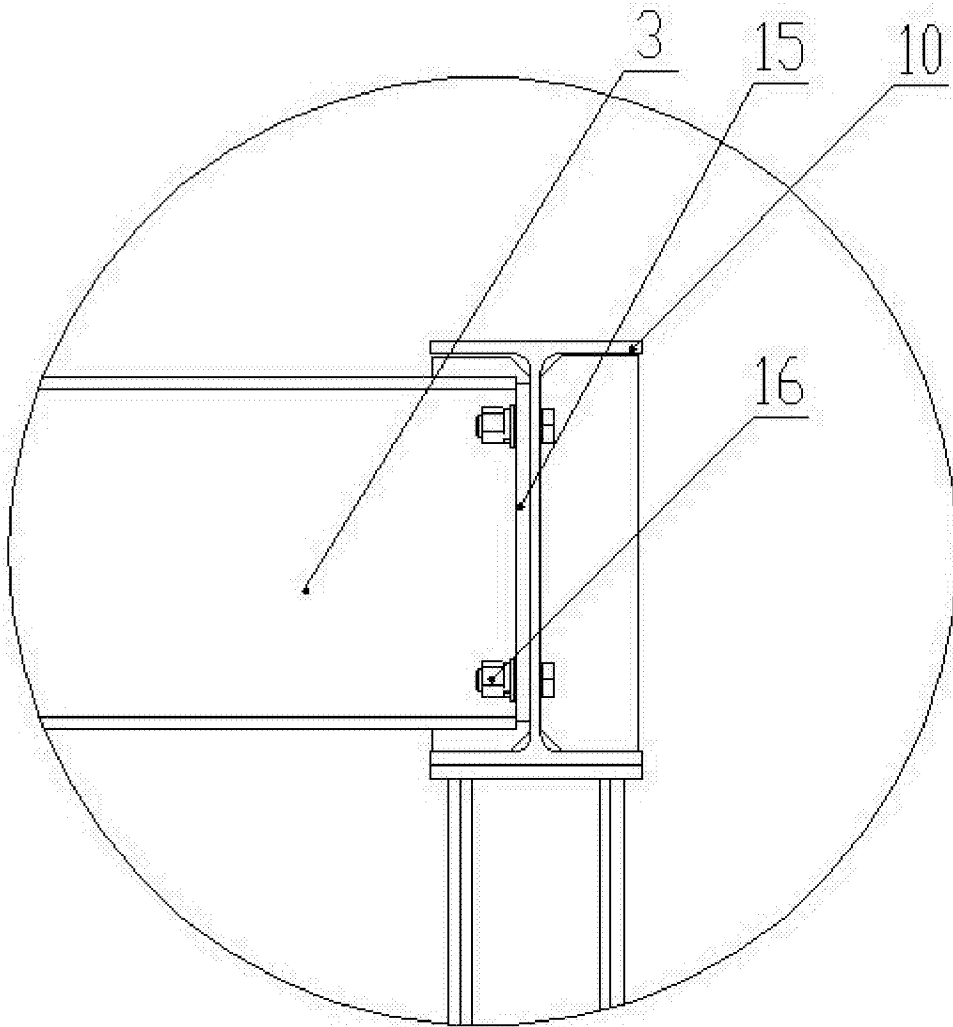


图14

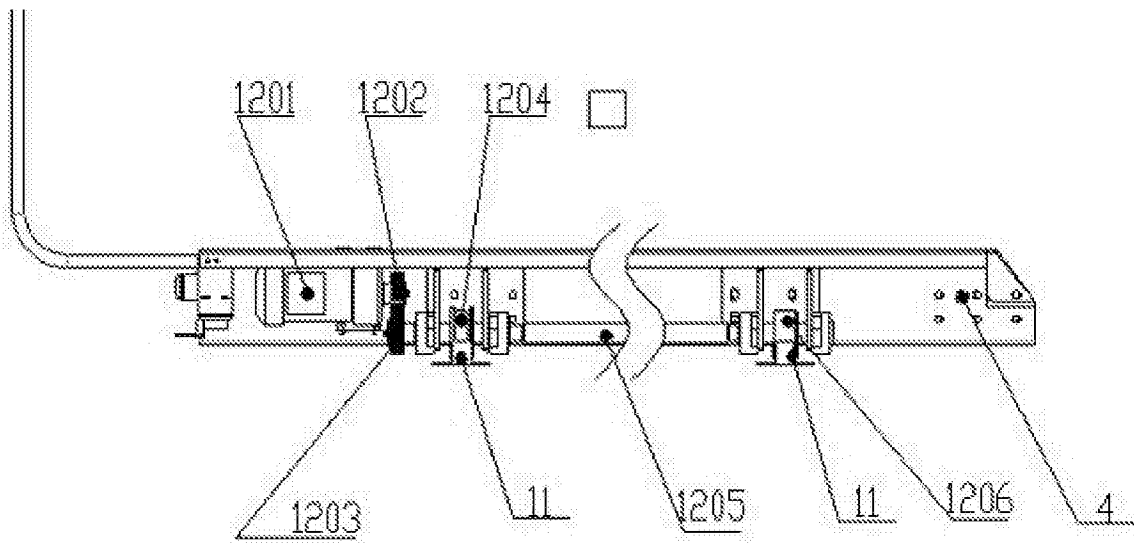


图15