



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103831445 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201410108430. 5

(22) 申请日 2014. 03. 24

(73) 专利权人 刘护宪

地址 110141 辽宁省沈阳市沈阳经济技术开
发区北 26 号路 11 号

专利权人 王清林

(72) 发明人 刘护宪 王清林

(74) 专利代理机构 沈阳科威专利代理有限责任
公司 21101

代理人 刁佩德

(51) Int. Cl.

B23B 13/00(2006. 01)

B23B 15/00(2006. 01)

B24B 41/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203738027 U, 2014. 07. 30, 权利要求

1-7.

CN 103506885 A, 2014. 01. 15, 全文 .

JP 2014047010 A, 2014. 03. 17, 全文 .

CN 102672525 A, 2012. 09. 19, 全文 .

EP 2033725 A1, 2009. 03. 11, 全文 .

审查员 史海涛

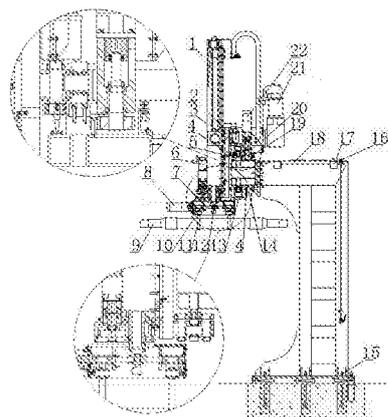
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

车轴输送线

(57) 摘要

一种车轴输送线,包括输送悬臂、机械手,其特征
在于:所述输送悬臂由半龙门支承构成,输送
悬臂上固定有导轨横梁,导轨横梁上安装有
导轨,机械手限位在导轨上;机械手包括走
行机构、升降机构、夹紧机构;升降机构包
括滑枕、升降平衡机构、升降驱动机构、位
置检测装置和旋转机构;走行机构包括支
撑机构、固定在支撑机构上的溜板、走行
驱动机构;夹紧机构包括壳体、夹紧驱动
机构、若干接近开关。从根本上解决了现
有车轴机械手体积庞大、不易全线制作、
易碰伤车轴等问题。其结构设计巧妙,具
有结构简单、强度高、外形简洁、作业过
程稳定安全等优点。



1. 一种车轴输送线,包括输送悬臂、机械手,其特征在于:所述输送悬臂由半龙门支承构成,输送悬臂上固定有导轨横梁,导轨横梁上安装有导轨,机械手限位在导轨上;机械手包括走行机构、升降机构、夹紧机构;

走行机构包括支撑机构、固定在支撑机构上的溜板、走行驱动机构;支撑结构包括分别安装在走行机构上下两端的导向机构;走行机构上端的导向机构包括两个沿导轨方向设置的承重轮、水平导向轮;走行机构下端的导向机构包括两个沿导轨方向设置的垂直导向轮、水平导向轮;溜板通过支撑机构限位在导轨横梁上;走行驱动机构包括固定在支撑机构上的走行伺服电机、走行精密行星减速机、走行斜齿轮、固定在导轨上的斜齿条,走行伺服电机的输出端与走行精密行星减速机相连,走行精密行星减速机的输出轴上设有走行斜齿轮,走行斜齿轮与斜齿条相啮合;

升降机构包括滑枕、升降平衡机构、升降驱动机构、位置检测装置和旋转机构;滑枕安装在溜板上,升降平衡机构安装在滑枕上;升降驱动机构包括安装在滑枕侧壁上的斜齿条、与斜齿条相啮合的升降驱动齿轮、升降伺服电机、升降精密行星减速机,升降伺服电机的输出端与升降精密行星减速机的输入端相连,升降驱动齿轮设置在升降精密行星减速机的输出轴上;位置检测装置分别安装在滑枕的上、下两端;旋转机构安装在滑枕下部,包括旋转伺服电机、旋转精密行星减速机、空心轴、齿轮箱,旋转伺服电机的输出端与旋转精密行星减速机的输入端相连,旋转精密行星减速机的输出端与齿轮箱内的输入端相连,齿轮箱的输出端与空心轴的输入端相连,空心轴的输出端与夹紧机构相连;

夹紧机构包括壳体、夹紧驱动机构、若干接近开关;壳体与空心轴的输出端相连;夹紧驱动机构包括夹紧伺服电机、夹紧精密行星减速机、驱动轴、抓取部;夹紧伺服电机的输出端与夹紧精密行星减速机的输入端相连,驱动轴设置在夹紧精密行星减速机的输出端,抓取部设置在驱动轴的输出端。

2. 根据权利要求 1 所述的车轴输送线,其特征在于:所述升降平衡机构为氮气平衡系统。

3. 根据权利要求 1 所述的车轴输送线,其特征在于:所述滑枕的顶部安装有托链架。

4. 根据权利要求 1 所述的车轴输送线,其特征在于:所述半龙门支承上设有检修平台。

5. 根据权利要求 1 所述的车轴输送线,其特征在于:所述驱动轴为通过联轴器相连的两个半轴。

6. 根据权利要求 1 所述的车轴输送线,其特征在于:所述抓取部包括夹爪、拨叉、连杆、夹爪销轴,拨叉设置在驱动轴的输出端,拨叉两端通过夹爪销轴分别与两个连杆铰接,每个连杆分别与夹爪的上部铰接,两个夹爪中部之间铰接有连板。

车轴输送线

技术领域

[0001] 本发明涉及铁路货车车轴加工传输设备领域,特别是一种车轴输送线。

背景技术

[0002] 众所周知,目前铁路货车车轴加工均采用天车吊装工人辅助方式。在这种情况下,要想大幅度提高设备生产效率以及减少工人劳动强度将非常困难。同时采用天车吊装给车轴加工车床及磨床上下料过程中需要工人辅助操作,严重威胁工人的生产安全。为解决上述问题曾设计出一种自动化传输机械手,如专利 CN202922306U 公开了一种铁路车辆车轴传输线,其特征是由自动控制系统和车轴传输线机械主体及液压系统组成,自动控制系统是由工业级 PLC、台位控制操作按钮柜组成。车轴传输线机械主体是由车轴上料存放架、车轴对中机构、车轴上料机械手、车轴滚动传输线、车轴翻转机构、车轴上料机械手导轨、车轴平移机械臂组成,液压系统是由液压站组成。该专利的机械手传输采用门架结构,体积庞大,不易全线制作。采用重力传输,易碰伤车轴。所以需要一种全新设计的车轴输送线。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种车轴输送线,从根本上解决了现有车轴机械手体积庞大、不易全线制作、易碰伤车轴等问题。其结构设计巧妙,具有结构简单、强度高、外形简洁、作业过程稳定安全等优点。

[0004] 本发明的目的是这样实现的:该车轴输送线包括输送悬臂、机械手,其技术要点是:所述输送悬臂由半龙门支承构成,输送悬臂上固定有导轨横梁,导轨横梁上安装有导轨,机械手限位在导轨上;机械手包括走行机构、升降机构、夹紧机构;

[0005] 走行机构包括支撑机构、固定在支撑机构上的溜板、走行驱动机构;支撑结构包括分别安装在走行机构上下两端的导向机构;走行机构上端的导向机构包括两个沿导轨方向设置的承重轮、水平导向轮;走行机构下端的导向机构包括两个沿导轨方向设置的竖直导向轮、水平导向轮;溜板通过支撑机构限位在导轨横梁上;走行驱动机构包括固定在支撑机构上的走行伺服电机、走行精密行星减速机、走行斜齿轮、固定在导轨上的斜齿条,走行伺服电机的输出端与走行精密行星减速机相连,走行精密行星减速机的输出轴上设有走行斜齿轮,走行斜齿轮与斜齿条相啮合;

[0006] 升降机构包括滑枕、升降平衡机构、升降驱动机构、位置检测装置和旋转机构;滑枕安装在溜板上,升降平衡机构安装在滑枕上;升降驱动机构包括安装在滑枕侧壁上的斜齿条、与斜齿条相啮合的升降驱动齿轮、升降伺服电机、升降精密行星减速机,升降伺服电机的输出端与升降精密行星减速机的输入端相连,升降驱动齿轮设置在升降精密行星减速机的输出轴上;位置检测装置分别安装在滑枕的上、下两端;旋转机构安装在滑枕下部,包括旋转伺服电机、旋转精密行星减速机、空心轴、齿轮箱,旋转伺服电机的输出端与旋转精密行星减速机的输入端相连,旋转精密行星减速机的输出端与齿轮箱内的输入端相连,齿轮箱的输出端与空心轴的输入端相连,空心轴的输出端与夹紧机构相连;

[0007] 夹紧机构包括壳体、夹紧驱动机构、若干接近开关；壳体与空心轴的输出端相连；夹紧驱动机构包括夹紧伺服电机、夹紧精密行星减速机、驱动轴、抓取部；夹紧伺服电机的输出端与夹紧精密行星减速机的输入端相连，驱动轴设置在夹紧精密行星减速机的输出端，抓取部设置在驱动轴的输出端。

[0008] 所述升降平衡机构为氮气平衡系统。

[0009] 所述滑枕的顶部安装有托链架。

[0010] 所述夹爪内表面上安装有铜板。

[0011] 所述半龙门支承上设有检修平台。

[0012] 所述驱动轴为通过联轴器相连的两个半轴。

[0013] 所述抓取部包括夹爪、拨叉、联杆、夹爪销轴，拨叉设置在驱动轴的输出端，拨叉两端通过夹爪销轴分别与两个联杆铰接，每个联杆分别与夹爪的上部铰接，两个夹爪中部之间铰接有连板。

[0014] 本发明具有的优点及积极的技术效果是：整个输送线为单臂式半龙门结构，机械手侧挂在导轨上，减少空间占有量，便于车间内吊车协同作业。设备驱动采用伺服电机控制，实现自动化生产。导轨采用硬质矩形轨和直线导轨，运行平稳，支持设备快速运行，每段导轨间采用十字键连接，保证导轨的直线度。采用走行斜齿轮与斜齿条啮合的传动方式，驱动距离不受限制，运行稳定。升降平衡机构确保在意外情况下，将滑枕固定，避免滑枕在失控时移动产生危险。全线配置地面动力缓存输送线，最大程度使用线下生产设备的生产效率。机械手具有升降、旋转、夹紧、沿着导轨走行功能，机械手及线下的设备都可利用吊车配合吊运。升降采用升降伺服电机驱动升降精密行星减速机的无级变速方式，减速机通过斜齿轮、齿条带动升降机构运动。升降机构两端设有安全保护装置，通过伺服电机控制系统，实现升降位置的自动定位。升降平衡机构，使升降机构更加平稳，升降平衡机构采用机床专用的氮气平衡系统，根据实际情况调节氮气的压力，进而调整平衡力。走行功能是斜齿主动轮上同轴联接走行精密行星减速机，走行伺服电机上安装有多圈绝对值编码器，机械手在导轨上的任何位置都是唯一的，机械手实时检测前方情况，一旦有物体阻挡时便自动停止运行。走行导轨上安装有与走行斜齿轮相啮合的斜齿条，斜齿传动具有运行平稳、走行流畅、运动行程可靠、定位准确等优点。机械手分手动和自动两种控制方式，自动模式下按设定的位置自动定位。机械手的运行与工位动作不与地面设备干涉。

[0015] 综上所述，车轴输送线专用于铁路客、货车车轴输送，其输送快速准确，工作效率高，工作环境简洁开阔，是路内较为先进的车轴输送线。该机械手操作简单，自动化程度高，大大降低了劳动强度；并具有记忆和提示功能，极大提高了劳动生产率，降低了事故率。

附图说明

[0016] 以下结合附图对本发明作进一步描述。

[0017] 图 1 是本发明的侧视结构示意图；

[0018] 图 2 是本发明的主视结构示意图；

[0019] 图 3 是本发明夹爪的两种工作状态示意图。

[0020] 图中序号说明：1 滑枕、2 溜板、3 承重轮、4 水平导向轮、5 导轨、6 旋转伺服电机、7 驱动轴、8 夹紧伺服电机、9 工件、10 夹爪销轴、11 夹爪、12 联轴器、13 竖直导向轮、14 导轨横

梁、15 地脚、16 桥架支撑、17 桥架、18 托链架、19 走行斜齿轮、20 斜齿条、21 升降伺服电机、22 走行伺服电机、23 立柱、24 升降平衡机构、25 升降驱动齿轮、26 拨叉、27 连杆。

具体实施方式

[0021] 实施例 1

[0022] 根据图 1~3 详细说明本发明的具体结构。该车轴输送线包括通过立柱 23 支撑的桥架支撑 16、设置桥架支撑 16 上的桥架 17、固定在桥架 17 上的导轨横梁 14、设置在导轨横梁 14 上的导轨 5、限位在导轨 5 上的机械手。立柱 23 底部通过地脚 15 垂直固定在地面上，机械手运行在型钢制作的导轨横梁 14 上，沿导轨 5 布置电源及风源。采用由半龙门支承构成的悬臂结构，半龙门支承由型钢焊接成型，半龙门支承上方铺设检修平台，检修平台上面安装电源桥架、托链导槽和风源等部分，所有的控制线缆及风、电源等均可从检修平台上获得。

[0023] 机械手包括走行机构、升降机构、夹紧机构。以下分别对上述机构展开说明。

[0024] 走行机构。

[0025] 走行机构包括支撑机构、固定在支撑机构上的溜板 2、固定在支撑机构上的走行伺服电机 22、走行精密行星减速机、走行斜齿轮 19、固定在导轨 5 上的斜齿条 20，溜板 2 通过支撑机构限位在导轨横梁 14 上。支撑结构包括分别安装在走行机构上下两端的导向机构。其中，走行机构上端的导向机构包括两个沿导轨 5 方向设置的承重轮 3、两组四个水平导向轮 4，承重轮 3 用于支撑机械手及工件 9 的全部重量，水平导向轮 4 使机械手沿导轨 5 移动。走行机构下端的导向机构包括两个沿导轨 5 方向设置的竖直导向轮 13 和两组四个水平导向轮 4(无承重轮)。走行机构下端的可整体拆下，便于机械手的安装和维护。走行伺服电机 22 的输出端与走行精密行星减速机相连，走行精密行星减速机的输出轴上设有走行斜齿轮 19，走行斜齿轮 19 与斜齿条 20 相啮合，使机械手在导轨 5 上行走。在控制系统的统一控制下，走行伺服电机 22 带动精密行星减速机旋转，采用伺服电机控制，可实现缓起缓停，中间快速运行，既保证了较高的工作效率，又保证了机械手走行过程的安全平稳。走行伺服电机 22 上设有绝对值编码器，能够精确控制走行斜齿轮 19 旋转，从而精准的控制机械手在导轨 5 的绝对位置。

[0026] 升降机构。

[0027] 升降机构包括滑枕 1、升降平衡机构 24、升降驱动机构、位置检测装置和旋转机构。溜板 2 正面安装有六个直线导轨滑块，每三个直线导轨滑块为一组，滑块与滑枕 1 上的直线导轨相配合，控制升降机构的运行方向。滑枕 1 背面安装有两条直线导轨副，用于控制滑枕 1 的运动轨迹。滑枕 1 通过直线导轨副安装在溜板 2 上，滑枕 1 为金属结构件，经回火及人工时效处理、数控机床加工而成，精度高。升降平衡机构 24 包括氮气平衡缸等部分，升降平衡机构 24 安装在滑枕 1 的侧部，通过调节氮气平衡缸内的压力可调节平衡缸的平衡能力，以平衡滑枕 1 及夹紧机构的重量。升降驱动机构包括安装在滑枕 1 侧壁上的斜齿条 20、与斜齿条 20 相啮合的升降驱动齿轮 25、升降伺服电机 21、升降精密行星减速机，升降伺服电机 21 的输出端与升降精密行星减速机的输入端相连，升降驱动齿轮 25 设置在升降精密行星减速机的输出轴上。升降伺服电机 21 经升降精密行星减速机减速后，升降精密行星减速机的输出轴上的升降驱动齿轮 25，通过相啮合的滑枕 1 侧壁上的斜齿条 20 带动升降机

构沿滑枕 1 升降。位置检测装置包括反射器与检测器,位置检测装置分别安装在滑枕 1 的上、下两端,用于限定滑枕 1 上升和下降的极限位置。旋转机构包括旋转伺服电机 6、旋转精密行星减速机、空心轴、齿轮箱、夹紧机构接口,旋转机构安装在滑枕 1 下部。旋转伺服电机 6 的输出端与旋转精密行星减速机的输入端相连,旋转精密行星减速机的输出端与齿轮箱内的直齿齿轮相联接。空心轴通过螺栓及两个平键与夹紧机构相连,空心轴的空心可通过各种电缆,设计十分巧妙。电缆不但可以很好的隐藏,外观更简洁,而且在滑枕 1 和心轴的双重保护下避免受到外界的伤害。空心轴上设有与齿轮箱内的直齿齿轮相啮合的空心轴直齿齿轮,通过两个齿轮的啮合,旋转伺服电机 6 可带动空心轴旋转。滑枕 1 上下两端各有一组单列圆锥滚子轴承,相向安装,不但可限定心轴的轴向位移,而且可限定心轴的径向位移。滑枕 1 的顶部安装有托链架 18,从溜板 2 上连接过来的控制及电源电缆通过托链与滑枕 1 相连,在滑枕 1 的升降过程中,可避免电缆因频繁折叠而损伤,在托链的保护下,多股电缆更整齐,避免多电缆之间的盘绕,提高了安全性。滑枕 1 的上下两端均安装有组合开关的触头,组合开关安装在溜板 2 的正面。

[0028] 夹紧机构。

[0029] 夹紧机构包括壳体、夹紧驱动机构、若干接近开关。其中,壳体为焊接结构件,用于夹紧机构各部件的安装载体,并与升降机构相联接。夹紧驱动机构包括夹紧伺服电机 8、夹紧精密行星减速机、两个半轴、联轴器 12、抓取部。抓取部包括两对夹爪 11 (给磨床上料的机械手为一对夹爪 11)、拨叉、联杆 27、夹爪销轴 10,拨叉 26 设置在驱动轴 7 的输出端,拨叉 26 两端通过夹爪销轴 10 分别与两个联杆 27 铰接,每个联杆 27 分别与夹爪 11 的上部铰接,每对夹爪 11 中部铰接有连板。夹爪 11 上与车轴接触的内表面上还安装有铜板,以避免损伤工件 9 (车轴)。夹紧伺服电机 8 的输出端与夹紧精密行星减速机的输入端相连,两个半轴通过联轴器 12 相连(构成驱动轴 7)后设置在夹紧精密行星减速机的输出端。联轴器 12 使两个半轴可呈一定轴度,适当降低安装要求。夹紧伺服电机 8 驱动夹紧精密行星减速机带动两个半轴旋转,半轴上通过平键联接的拨叉带动联杆 27,在联杆 27 的带动下夹爪 11 上部向内合拢,使夹爪 11 夹紧;夹紧伺服电机 8 反向转动时,夹爪 11 松开。夹爪 11 夹紧时,两个联杆 27 的四个铰接轴中心线和夹爪 11 上支点中心线在一条直线上,机构处在死点位置,半轴及联杆 27 在不受扰动的情况下,夹爪 11 本身在外力的作用下是无法打开的,保证了车轴在夹取过程中不会脱落。接近开关用于确定各机械手运动的相对位置。

[0030] 机械手通过地面有线控制,根据实际情况确定下一步工作,机械手自动到达。地面设备与机械手自动配合,完成工作后,人工确认。为提高生产效率,可在导轨上安装多个机械手,优选五台。五台机械手中,端部机械手的升降速度为其余四台的一半,且无旋转机构与夹紧机构。实施例中的升降减速机选用 WPS285L3、夹紧减速机选用 PS142L4、行走减速机选用 PS142L2、旋转减速机选用 PS142L4。输送线导轨上面距地面约 3.8m,输送线导轨支承上平面距地面 3.7m。机械手的准确定位依靠绝对值编码器及原点的确定,设备在调试的时候已经确定了原点并且作好了标记,因此在设备检修时尤其更换部件时,应确保原点、指针的位置不随意变动。机械手旋转部位的定位装置为极限定位,不得作为实际转动的定位依据。为防止旋转过渡造成电源线拉断或漏电等其它严重后果的发生,必须保证定位装置工作可靠。

[0031] 工作原理:由走行伺服电机 22 驱动与安装在导轨横梁 14 上的斜齿条 20 啮合传

动,驱动机械手在立柱 23 支撑的单臂导轨上快速可控行走。由安装在溜板 2 上的升降伺服电机 21 与安装在滑枕 1 上的斜齿条 20 驱动,实现升降作业。为保证安全,在滑枕 1 与溜板 2 间安装升降平衡机构 24,可在升降驱动力失效时,保持滑枕 1 不掉落。滑枕 1 内部安装可在旋转伺服电机 6 驱动旋转的承重旋转轴。旋转轴上下采用圆锥滚子轴承固定,旋转稳定。夹紧机构通过夹紧伺服电机 8 驱动旋转轴转动,带动夹爪 11 对工件 9 进行夹取或松开。

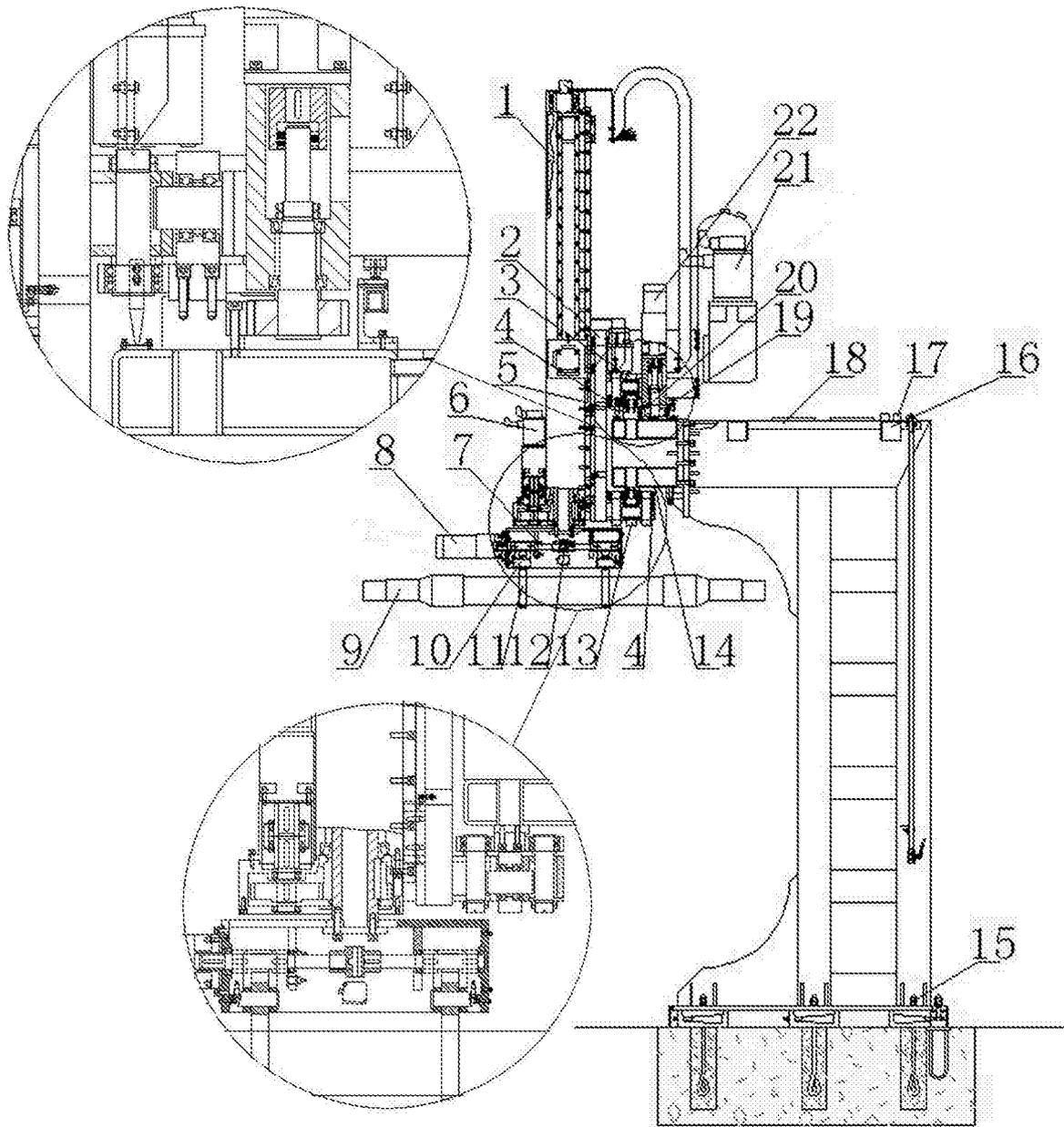


图 1

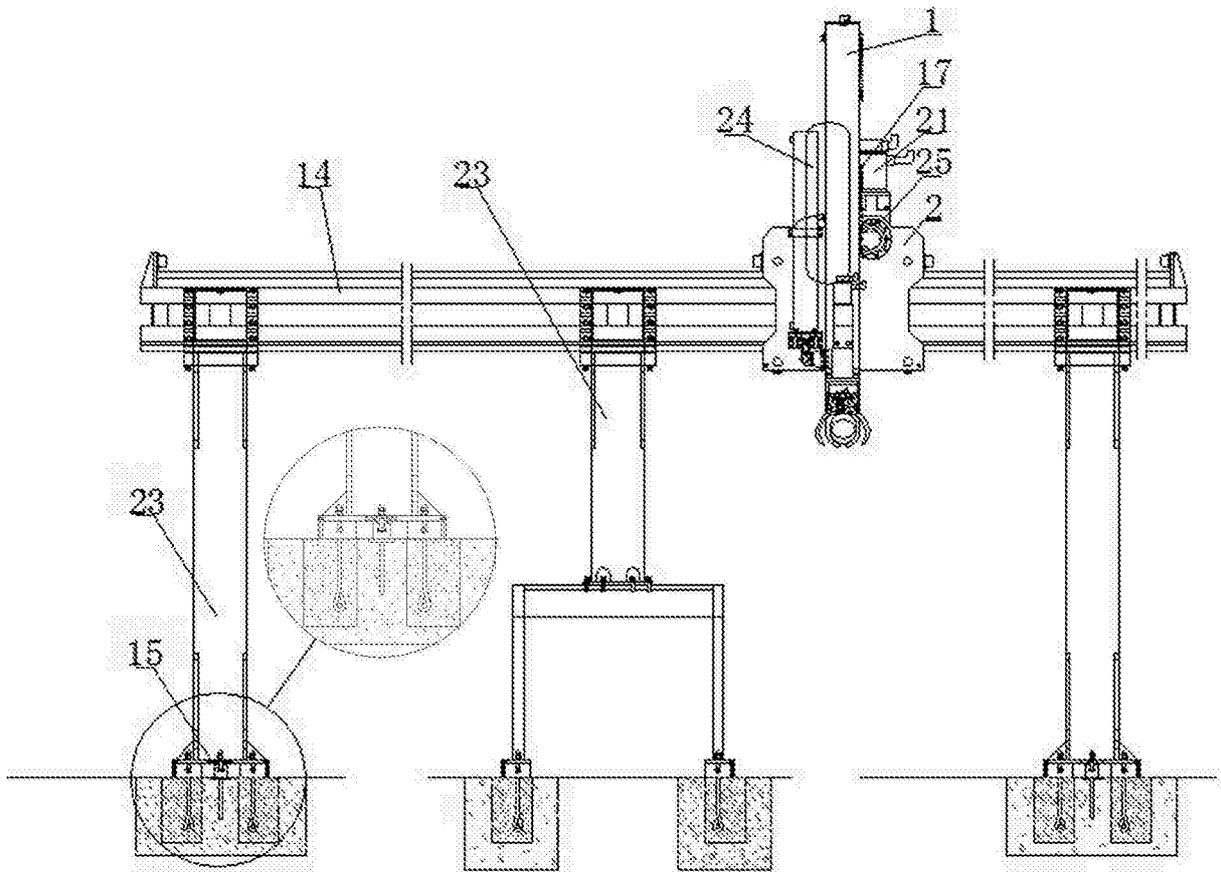


图 2

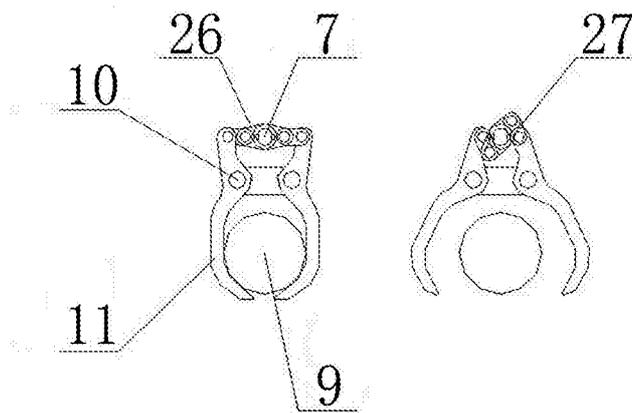


图 3