



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105643167 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201610108249. 3

(22) 申请日 2016. 02. 26

(71) 申请人 山东思创机器人科技有限公司

地址 250100 山东省济南市历城区花园路  
168 号融基大厦 1707 室

(72) 发明人 尹伟彬 郭永健 魏立凯 杨继成  
马彧 石运伟 张建杰 沈孝芹  
于复生 李欢欢

(51) Int. Cl.

B23K 37/02(2006. 01)

B23K 37/00(2006. 01)

B23K 37/053(2006. 01)

B23K 101/08(2006. 01)

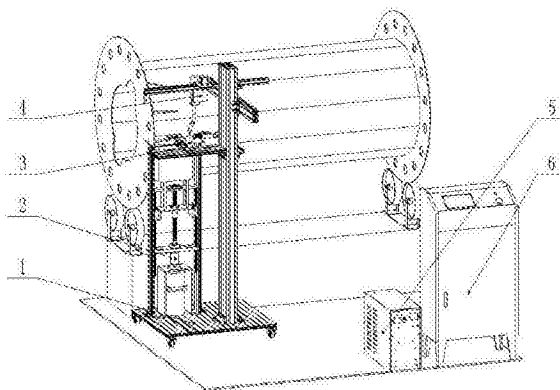
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

锥形钢管肋板焊接机器人

(57) 摘要

锥形钢管肋板焊接机器人,属于自动化设备与机器人领域,是由机架、上料机构、夹持测距机构、焊枪运动机构、焊机和控制柜组成的。夹持测距机构上安装有位移传感器,由于肋板与棱体平面的径向距离不等,钢管滚动时有轴向的跳动,所以通过传感器检测变化值,控制焊枪每次运动轨迹路线,提高肋板焊接的位置精度。整个机架采用铝型材结构,加工制作成本较低,焊接平台高度可适当调整,采用步进电机驱动丝杠进料方式,固定肋板抬升高度可调,适应不同尺寸类型的锥形钢管,提高工作效率,改善焊接工人工作环境。



1. 锥形钢管肋板焊接机器人,是由机架、上料机构、夹持测距机构、焊枪运动机构、焊机和控制柜组成的,其特征在于:上料机构由上料固定型材固定在底板上,夹持测距机构固定在气缸固定型材上,焊枪运动机构固定在立柱上方,焊机和控制柜放置在机器人附近;夹持测距机构的位移传感器安装在U型导向块中间,推顶块与U型导向块采用弹簧连接方式,位移传感器采用弹簧自恢复直线位移传感器,实现焊接肋板的柔性夹持,推顶块与U型导向块由光轴导向连接,保证传感器距离测量精准。

2. 如权利要求1所述的锥形钢管肋板焊接机器人,其特征在于:所述的机架是由脚轮、底板、立柱、上料固定型材、气缸固定型材、焊枪径向型材、焊枪轴向型材组成的,脚轮固定在底板下方,立柱固定在底板上,气缸固定型材固定在立柱上,焊枪径向型材固定在立柱上方,焊枪轴向型材固定在径向滑块连接板上,焊枪轴向型材在焊枪径向型材上移动。

3. 如权利要求1所述的锥形钢管肋板焊接机器人,其特征在于:所述的上料机构是由上料电机固定板、螺杆下端板、支撑板、支撑光轴、螺杆上端板、抬升板、螺杆上端轴承座、螺杆、进料导轨、滑块、滚珠螺帽、螺杆下端轴承座、联轴器、减速步进电机组成的,减速步进电机固定在上料电机固定板上,螺杆下端用联轴器与减速步进电机轴连接,螺杆下端固定在螺杆下端轴承座上,螺杆下端轴承座由螺杆下端板安装在两侧上料固定型材上,螺杆上端由螺杆上端轴承座固定在螺杆上端板上,螺杆上端板与两侧上料固定型材固定,同时两侧进料导轨分别固定在两侧上料固定型材上,其上的滑块与支撑板两侧连接,滚珠螺帽安装在支撑板中间孔内,支撑光轴下端固定在支撑板的沉孔中,上端与抬升板固定。

4. 如权利要求1所述的锥形钢管肋板焊接机器人,其特征在于:所述的夹持测距机构是由轴向推顶块、轴向弹簧、轴向U型导向块、轴向传感器、轴向光轴、轴向连接板、轴向气缸、径向推顶块、径向弹簧、径向U型导向块、径向传感器、径向气缸、径向连接板、径向光轴组成的,轴向光轴一端在轴向推顶块内沉孔固定,另一端装在轴向U型导向块内光轴导套中,轴向弹簧两端分别与轴向推顶块和轴向U型导向块固定住,轴向光轴与轴向弹簧同轴,轴向U型导向块和轴向传感器同时固定在轴向连接板上,轴向传感器感应头从轴向U型导向块中间孔伸出,顶在轴向推顶块上,轴向连接板与轴向气缸法兰板固定,轴向气缸固定在气缸固定型材上,径向光轴一端在径向推顶块内沉孔固定,另一端装在径向U型导向块内导套中,径向弹簧两端分别与径向推顶块和径向U型导向块固定住,径向光轴与径向弹簧同轴,径向U型导向块和径向传感器同时固定在径向连接板上,径向传感器感应头从径向U型导向块中间孔伸出,顶在径向推顶块上,径向连接板与径向气缸法兰板固定,径向气缸固定在气缸固定型材上。

5. 如权利要求1所述的锥形钢管肋板焊接机器人,其特征在于:所述的焊枪运动机构是由轴向滑块连接板、轴向移动导轨、轴向移动电机、轴向移动滑块、电机支架、焊枪旋转电机、焊枪固定板、轴向移动齿轮、轴向移动齿条、径向移动滑块、径向移动电机、径向移动齿轮、径向移动齿条、径向滑块连接板、径向移动导轨、焊枪组成的,焊枪安装在焊枪固定板上,焊枪固定板与焊枪旋转电机轴连接,焊枪旋转电机用电机支架安装在轴向滑块连接板上,焊枪轴向移动步进电机固定在轴向滑块连接板上,焊枪轴向移动步进电机轴上的轴向移动齿轮与轴向移动齿条啮合,轴向移动齿条固定在在焊枪轴向型材上,轴向移动导轨固定在焊枪轴向型材上,上面的轴向移动滑块与轴向滑块连接板固定,焊枪轴向型材和径向移动电机固定在径向滑块连接板上,径向滑块连接板与径向移动滑块固定,径向移动导轨

固定在焊枪径向型材上,径向移动电机轴上的径向移动齿轮与径向移动齿条啮合,径向移动齿条固定在在焊枪径向型材上。

## 锥形钢管肋板焊接机器人

### 技术领域

[0001] 本发明涉及锥形钢管肋板焊接机器人,具体地说是采用了型材机架、上料机构、夹持测距机构、焊枪运动机构、焊机和控制柜组成的自动焊接机器人,属于自动化设备与机器人领域。

### 背景技术

[0002] 锥形钢管厂在多边形锥形钢管的肋板焊接方面存在以下缺点:一、钢管棱面数量和肋板数量不相等,造成肋板在棱面上焊缝的径向距离不等;二、钢管滚动时会有轴向的移动,造成肋板与法兰之间距离变化;三、钢管的尺寸有很多种系列,造成自动焊接设备不能应用于肋板焊接。现在大部分的锥形钢管厂,多边形锥形钢管的端部肋板焊接,大多采用人工夹持肋板焊接,这种方式肋板焊接位置尺寸精度不高,效率不高,劳动环境也比较恶劣。因此,迫切需要肋板自动焊接设备,但目前市场上没有该类焊接设备。

[0003] 位移传感器具体叫做弹簧自恢复直线位移传感器,这种传感器精度和行程完全满足锥形钢管在焊接时肋板的轴向和径向距离变化的测量。锥形钢管在焊接时肋板的轴向和径向距离变化的数据采集到控制柜内,控制焊枪每次的运动轨迹路线变化,提高肋板焊接的位置精度。整个机架采用铝型材结构,加工制作成本较低,焊接平台高度可适当调整,适应不同尺寸类型的锥形钢管。

### 发明内容

[0004] 针对上述的不足,本发明提供了锥形钢管肋板焊接机器人。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:锥形钢管肋板焊接机器人,是由机架、上料机构、夹持测距机构、焊枪运动机构、焊机和控制柜组成的,其特征在于:上料机构由上料固定型材固定在底板上,夹持测距机构固定在气缸固定型材上,焊枪运动机构固定在立柱上方,焊机和控制柜放置在机器人附近;夹持测距机构的位移传感器安装在U型导向块中间,推顶块与U型导向块采用弹簧连接方式,位移传感器采用弹簧自恢复直线位移传感器,实现焊接肋板的柔性夹持,推顶块与U型导向块由光轴导向连接,保证传感器距离测量精准。

[0006] 所述的锥形钢管肋板焊接机器人,其特征在于:所述的机架是由脚轮、底板、立柱、上料固定型材、气缸固定型材、焊枪径向型材、焊枪轴向型材组成的,脚轮固定在底板下方,立柱固定在底板上,气缸固定型材固定在立柱上,焊枪径向型材固定在立柱上方,焊枪轴向型材固定在径向滑块连接板上,焊枪轴向型材在焊枪径向型材上移动。

[0007] 所述的锥形钢管肋板焊接机器人,其特征在于:所述的上料机构是由上料电机固定板、螺杆下端板、支撑板、支撑光轴、螺杆上端板、抬升板、螺杆上端轴承座、螺杆、进料导轨、滑块、滚珠螺帽、螺杆下端轴承座、联轴器、减速步进电机组成的,减速步进电机固定在上料电机固定板上,螺杆下端用联轴器与减速步进电机轴连接,螺杆下端固定在螺杆下端轴承座上,螺杆下端轴承座由螺杆下端板安装在两侧上料固定型材上,螺杆上端由螺杆上端轴承座固定在螺杆上端板上,螺杆上端板与两侧上料固定型材固定,同时两侧进料导轨

分别固定在两侧上料固定型材上,其上的滑块与支撑板两侧连接,滚珠螺帽安装在支撑板中间孔内,支撑光轴下端固定在支撑板的沉孔中,上端与抬升板固定。

[0008] 所述的锥形钢管肋板焊接机器人,其特征在于:所述的夹持测距机构是由轴向推顶块、轴向弹簧、轴向U型导向块、轴向传感器、轴向光轴、轴向连接板、轴向气缸、径向推顶块、径向弹簧、径向U型导向块、径向传感器、径向气缸、径向连接板、径向光轴组成的,轴向光轴一端在轴向推顶块内沉孔固定,另一端装在轴向U型导向块内光轴导套中,轴向弹簧两端分别与轴向推顶块和轴向U型导向块固定住,轴向光轴与轴向弹簧同轴,轴向U型导向块和轴向传感器同时固定在轴向连接板上,轴向传感器感应头从轴向U型导向块中间孔伸出,顶在轴向推顶块上,轴向连接板与轴向气缸法兰板固定,轴向气缸固定在气缸固定型材上,径向光轴一端在径向推顶块内沉孔固定,另一端装在径向U型导向块内导套中,径向弹簧两端分别与径向推顶块和径向U型导向块固定住,径向光轴与径向弹簧同轴,径向U型导向块和径向传感器同时固定在径向连接板上,径向传感器感应头从径向U型导向块中间孔伸出,顶在径向推顶块上,径向连接板与径向气缸法兰板固定,径向气缸固定在气缸固定型材上。

[0009] 所述的锥形钢管肋板焊接机器人,其特征在于:所述的焊枪运动机构是由轴向滑块连接板、轴向移动导轨、轴向移动电机、轴向移动滑块、电机支架、焊枪旋转电机、焊枪固定板、轴向移动齿轮、轴向移动齿条、径向移动滑块、径向移动电机、径向移动齿轮、径向移动齿条、径向滑块连接板、径向移动导轨、焊枪组成的,焊枪安装在焊枪固定板上,焊枪固定板与焊枪旋转电机轴连接,焊枪旋转电机用电机支架安装在轴向滑块连接板上,焊枪轴向移动步进电机固定在轴向滑块连接板上,焊枪轴向移动步进电机轴上的轴向移动齿轮与轴向移动齿条啮合,轴向移动齿条固定在在焊枪轴向型材上,轴向移动导轨固定在焊枪轴向型材上,上面的轴向移动滑块与轴向滑块连接板固定,焊枪轴向型材和径向移动电机固定在径向滑块连接板上,径向滑块连接板与径向移动滑块固定,径向移动导轨固定在焊枪径向型材上,径向移动电机轴上的径向移动齿轮与径向移动齿条啮合,径向移动齿条固定在在焊枪径向型材上。

[0010] 该发明的有益之处是,机架采用质量较轻的铝型材,结构轻巧,生产成本较低;位移传感器安装在U型导向块中间,结构紧凑,精准度高,提高焊枪运动路径的与肋板焊缝的贴合度;U型导向块与推顶块之间采用弹簧连接,保证焊接夹持力与位移传感器的测量并且防止肋板焊接焊接变形;采用减速步进电机带动螺杆螺帽上料方式,实现肋板自动上料,每次上料的距离可调,适用于不同厚度的肋板自动焊接;本装置替代人工焊接的肋板工序,提高了锥形钢管的肋板焊接质量。

## 附图说明

[0011] 附图1为本发明的整体结构示意图,附图2为本发明的机架结构图,图3为本发明的上料机构图,图4为本发明的夹持测距机构图,图5为本发明的焊枪运动机构图,图6为本发明的焊枪运动机构侧视图,图7为径向推顶块局部剖视图(轴向径向是从钢管法兰盘来定义的)。

[0012] 图中,1、机架,101、脚轮,102、底板,103、立柱,104、上料固定型材,105、气缸固定型材,106、焊枪径向型材,107、焊枪轴向型材,2、上料机构,201、上料电机固定板,202、螺杆下端板,203、支撑板,204、支撑光轴,205、螺杆上端板,206、抬升板,207、螺杆上端轴承座,

208、螺杆,209、进料导轨,210、滑块,211、滚珠螺帽,212、螺杆下端轴承座,213、联轴器,214、减速步进电机,3、夹持测距机构,301、轴向推顶块,302、轴向弹簧,303、轴向U型导向块,304、轴向传感器,305、轴向光轴,306、轴向连接板,307、轴向气缸,308、径向推顶块,309、径向弹簧,310、径向U型导向块,311、径向传感器,312、径向气缸,313、径向连接板,314、径向光轴,4、焊枪运动机构,401、轴向滑块连接板,402、轴向移动导轨,403、轴向移动滑块,404、电机轴连接法兰,405、电机支架,406、焊枪旋转电机,407、焊枪固定板,408、轴向移动齿轮,409、轴向移动齿条,410、径向移动滑块,411、径向移动电机,412、径向移动齿轮,413、径向移动齿条,414、径向滑块连接板,415、径向移动导轨,416、焊枪,5、焊机,6、控制柜。

### 具体实施方式

[0013] 锥形钢管肋板焊接机器人,是由机架1、上料机构2、夹持测距机构3、焊枪运动机构4、焊机5和控制柜6组成的,其特征在于:上料机构2由上料固定型材104固定在底板102上,夹持测距机构3固定在气缸固定型材105上,焊枪运动机构4固定在立柱103上方,焊机5和控制柜6放置在机器人附近;夹持测距机构3的位移传感器安装在U型导向块中间,推顶块与U型导向块采用弹簧连接方式,位移传感器采用弹簧自恢复直线位移传感器,实现焊接肋板的柔性夹持,推顶块与U型导向块由光轴导向连接,保证传感器距离测量精准。

[0014] 所述的锥形钢管肋板焊接机器人,其特征在于:所述的机架1是由脚轮101、底板102、立柱103、上料固定型材104、气缸固定型材105、焊枪径向型材106、焊枪轴向型材107组成的,脚轮101固定在底板102下方,立柱103固定在底板102上,气缸固定型材105固定在立柱103上,焊枪径向型材106固定在立柱103上方,焊枪轴向型材107固定在径向滑块连接板414上,焊枪轴向型材107在焊枪径向型材106上移动。

[0015] 所述的锥形钢管肋板焊接机器人,其特征在于:所述的上料机构2是由上料电机固定板201、螺杆下端板202、支撑板203、支撑光轴204、螺杆上端板205、抬升板206、螺杆上端轴承座207、螺杆208、进料导轨209、滑块210、滚珠螺帽211、螺杆下端轴承座212、联轴器213、减速步进电机214组成的,减速步进电机214固定在上料电机固定板201上,螺杆208下端用联轴器213与减速步进电机214轴连接,螺杆208下端固定在螺杆下端轴承座212上,螺杆下端轴承座212由螺杆下端板202安装在两侧上料固定型材104上,螺杆208上端由螺杆上端轴承座207固定在螺杆上端板205上,螺杆上端板205与两侧上料固定型材104固定,同时两侧进料导轨209分别固定在两侧上料固定型材104上,其上的滑块210与支撑板203两侧连接,滚珠螺帽211安装在支撑板203中间孔内,支撑光轴204下端固定在支撑板203的沉孔中,上端与抬升板206固定。

[0016] 所述的锥形钢管肋板焊接机器人,其特征在于:所述的夹持测距机构3是由轴向推顶块301、轴向弹簧302、轴向U型导向块303、轴向传感器304、轴向光轴305、轴向连接板306、轴向气缸307、径向推顶块308、径向弹簧309、径向U型导向块310、径向传感器311、径向气缸312、径向连接板313、径向光轴314组成的,轴向光轴305一端在轴向推顶块301内沉孔固定,另一端装在轴向U型导向块303内光轴导套中,轴向弹簧302两端分别与轴向推顶块301和轴向U型导向块303固定住,轴向光轴305与轴向弹簧302同轴,轴向U型导向块303和轴向传感器304同时固定在轴向连接板306上,轴向传感器304感应头从轴向U型导向块303中间孔伸

出,顶在轴向推顶块301上,轴向连接板306与轴向气缸307法兰板固定,轴向气缸307固定在气缸固定型材105上,径向光轴314一端在径向推顶块308内沉孔固定,另一端装在径向U型导向块310内导套中,径向弹簧309两端分别与径向推顶块308和径向U型导向块310固定住,径向光轴314与径向弹簧309同轴,径向U型导向块310和径向传感器311同时固定在径向连接板313上,径向传感器311感应头从径向U型导向块310中间孔伸出,顶在径向推顶块308上,径向连接板313与径向气缸312法兰板固定,径向气缸312固定在气缸固定型材105上。

[0017] 所述的锥形钢管肋板焊接机器人,其特征在于:所述的焊枪运动机构4是由轴向滑块连接板401、轴向移动导轨402、轴向移动电机403、轴向移动滑块404、电机支架405、焊枪旋转电机406、焊枪固定板407、轴向移动齿轮408、轴向移动齿条409、径向移动滑块410、径向移动电机411、径向移动齿轮412、径向移动齿条413、径向滑块连接板414、径向移动导轨415、焊枪416组成的,焊枪416安装在焊枪固定板407上,焊枪固定板与焊枪旋转电机406轴连接,焊枪旋转电机406用电机支架405安装在轴向滑块连接板401上,焊枪轴向移动步进电机403固定在轴向滑块连接板401上,焊枪轴向移动步进电机403轴上的轴向移动齿轮408与轴向移动齿条409啮合,轴向移动齿条409固定在在焊枪轴向型材107上,轴向移动导轨402固定在焊枪轴向型材107上,上面的轴向移动滑块404与轴向滑块连接板401固定,焊枪轴向型材107和径向移动电机410固定在径向滑块连接板414上,径向滑块连接板414与径向移动滑块410固定,径向移动导轨415固定在焊枪径向型材106上,径向移动电机411轴上的径向移动齿轮412与径向移动齿条413啮合,径向移动齿条413固定在在焊枪径向型材106上。

[0018] 该装置工作时,三轴机器人移动到锥形钢管法兰内侧,焊接肋板在夹持测距机构3夹持范围之内,上料机构2上端面与锥形钢管旋转中心平齐,并通过滚轮架调节好锥形钢管焊接的初始角度,脚轮101刹车锁死。

[0019] 启动控制柜6与焊机5电源后,设置触摸屏工作模式,三轴机器人开始工作。首先,三轴机器人的上料机构2中减速步进电机214旋转固定角度,带动螺杆208旋转,使支撑板203上升一块肋板厚度的距离,抬升板206上最上面的肋板达到上料机构2上端平面。夹持测距机构3中径向气缸312开始伸出,径向推顶块308推顶上端肋板达到锥形钢管棱体焊接表面,轴向气缸307开始伸出,轴向推顶块301推顶肋板到达锥形钢管法兰焊接表面,轴向弹簧302和径向弹簧309处于压缩状态,轴向传感器304测量轴向弹簧302压缩距离,径向传感器311测量径向弹簧309压缩距离,并采集到控制柜6,控制柜6计算轴向气缸307行程、轴向传感器304数据同时依据初始肋板夹持时的轴向传感器304数据和轴向气缸307法兰板、轴向U型导向块303、轴向连接板306、轴向推顶块301轴向尺寸,控制轴向移动电机403运动,使得焊枪416焊接肋板与锥形钢管法兰焊接表面的路径随每次焊接时的轴向跳动而变化,控制柜计算径向气缸307行程、径向传感器311数据同时依据初始肋板夹持时的径向传感器311数据和径向气缸312法兰板、径向U型导向块310、径向连接板313、径向推顶块308径向尺寸,控制径向移动电机411运动,使得焊枪416焊接肋板与锥形钢管棱体焊接表面的路径随每次焊接时的径向跳动而变化。

[0020] 对于本领域的普通技术人员而言,根据本发明的教导,在不脱离本发明的原理与精神的情况下,对实施方式所进行的改变、修改、替换和变型仍落入本发明的保护范围之内。

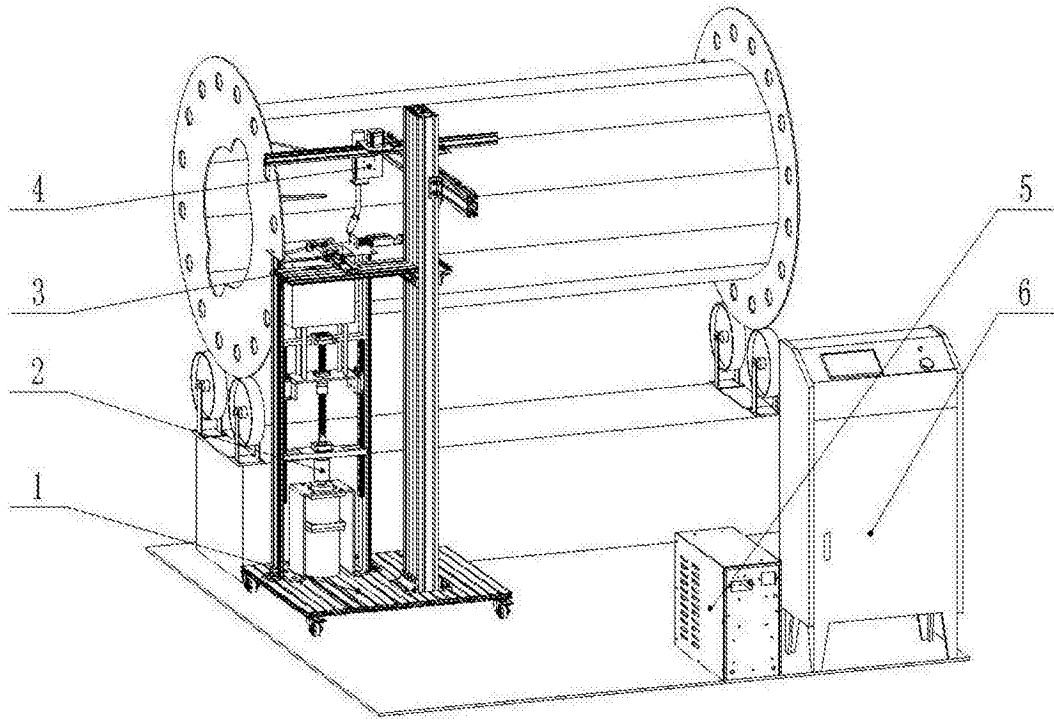


图1

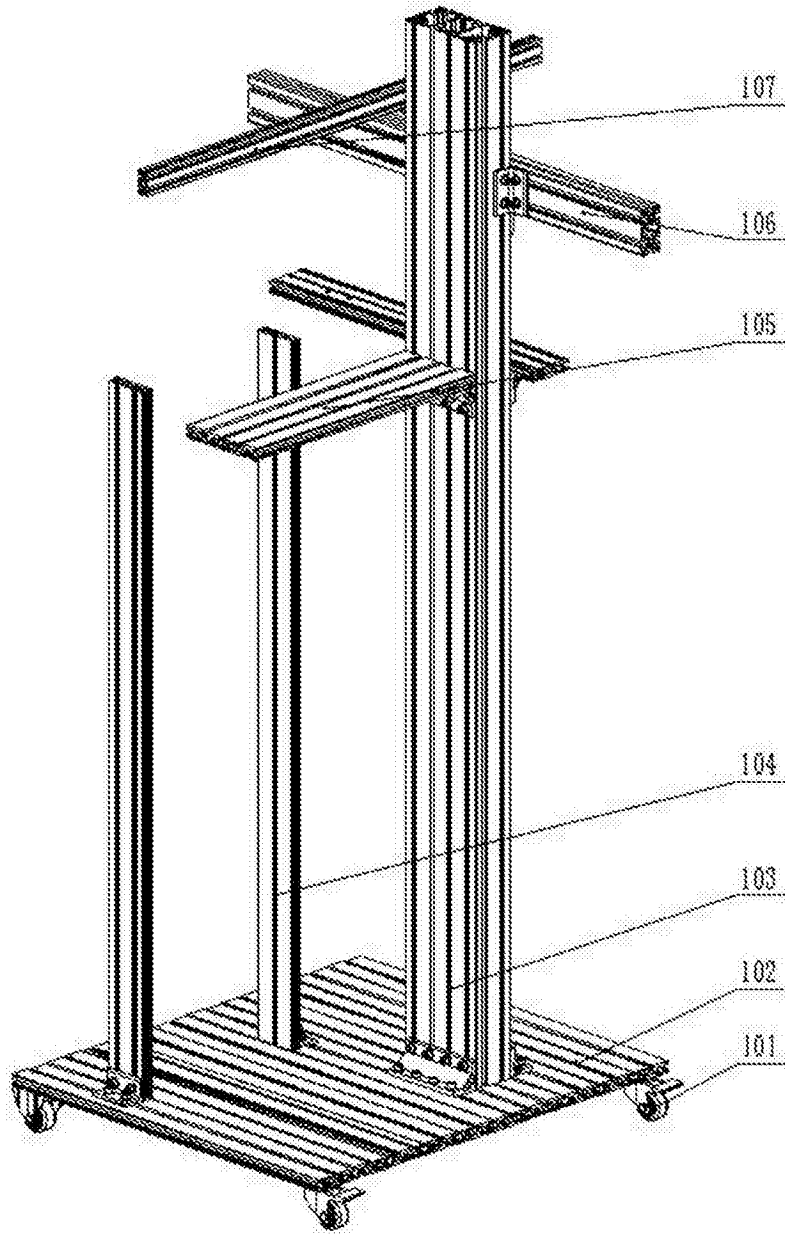


图2

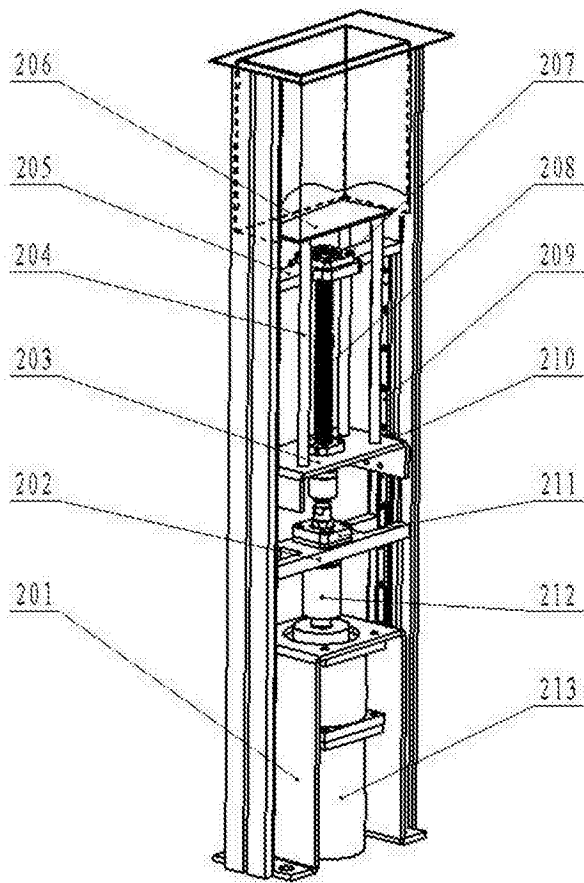


图3

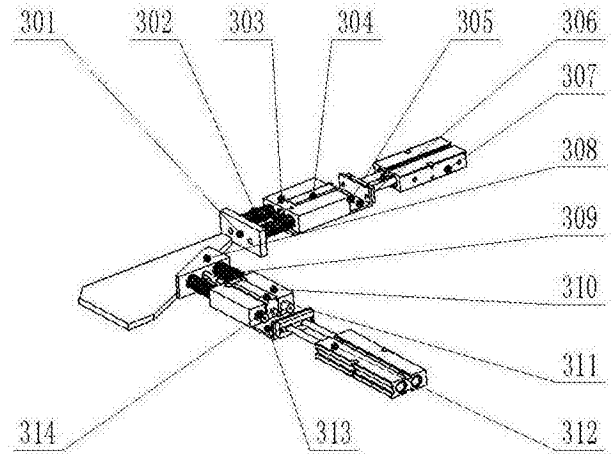


图4

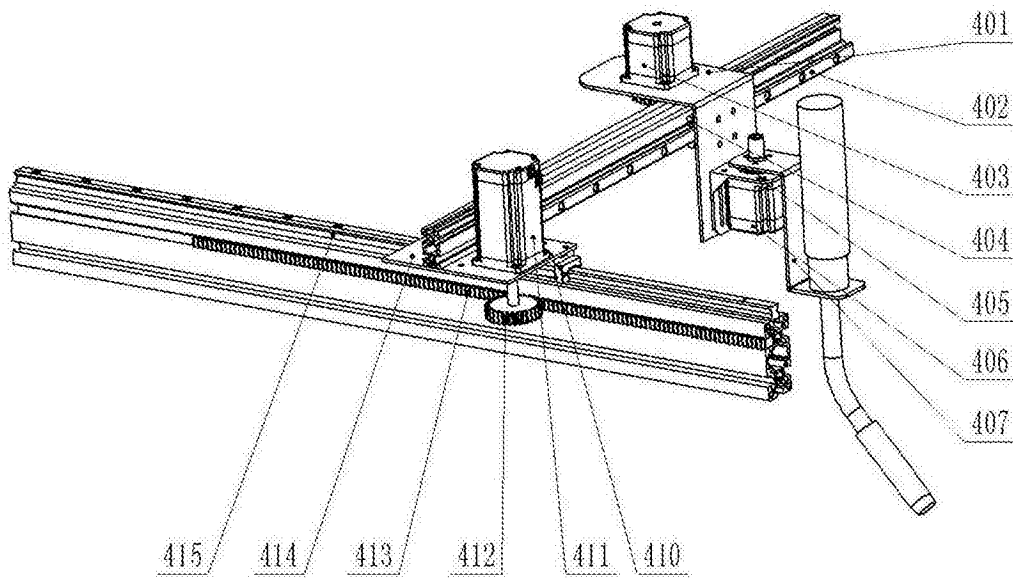


图5

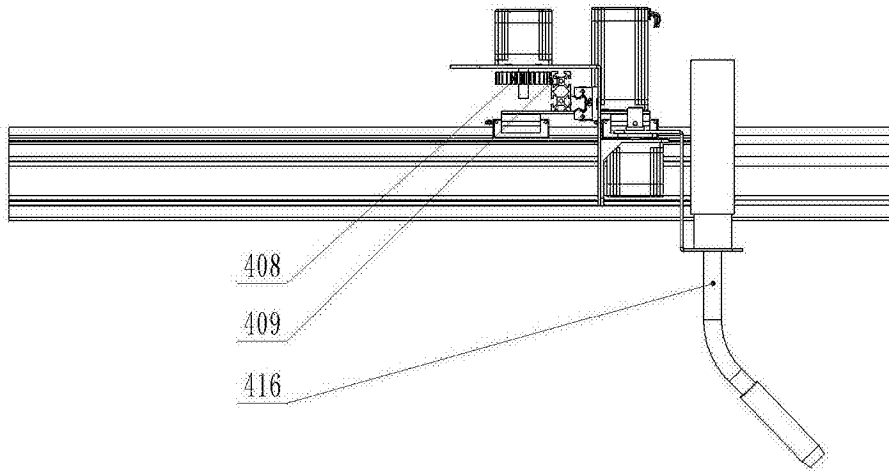


图6

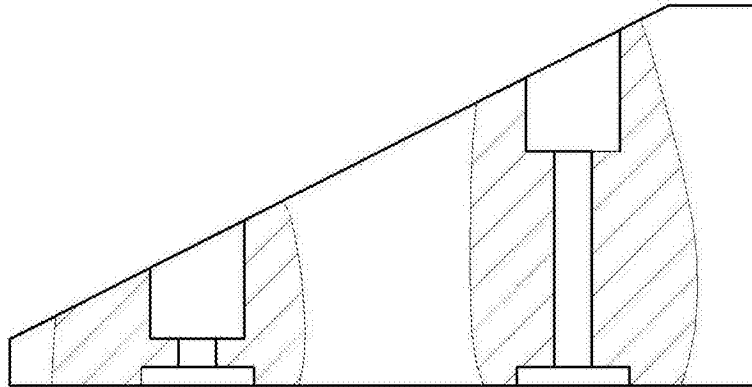


图7