



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217433333 U

(45) 授权公告日 2022.09.16

(21) 申请号 202220301716.5  
(22) 申请日 2022.02.15  
(73) 专利权人 华工法利莱切焊系统工程有限公  
司  
地址 436070 湖北省鄂州市葛店开发区创  
业大道西侧A区  
专利权人 东方电气集团东方锅炉股份有限  
公司  
(72) 发明人 齐政伟 黎涛 罗文国 肖向东  
李占雷 王思轲 王熙泽 奚旭  
孙勇 徐天宇 吴茶  
(74) 专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限  
公司 11228  
专利代理师 秦曼妮

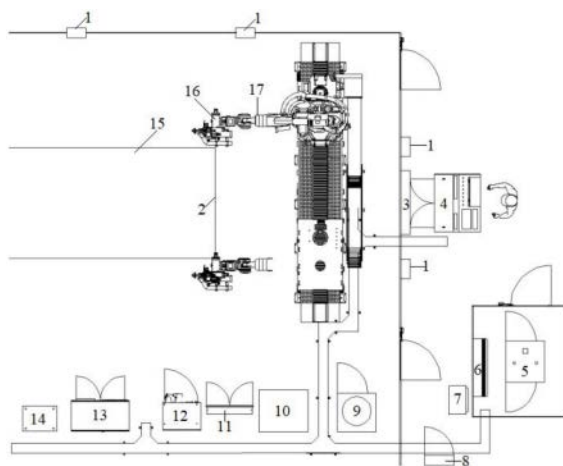
(51) Int.Cl.  
B23K 26/21 (2014.01)  
B23K 26/70 (2014.01)  
B23K 101/14 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 实用新型名称  
一种换热器管板焊接设备

(57) 摘要

本实用新型提供一种换热器管板焊接设备，包括焊接头组件、六轴机器人和机器人行走机构，所述六轴机器人滑动连接于所述机器人行走机构上，所述焊接头组件安设于所述六轴机器人上，所述焊接头组件包括防碰撞装置以及对换热器管板进行焊接的激光焊接头，所述防碰撞装置设于所述激光焊接头的下方。本实用新型使用六轴机器人对换热器管板进行焊接，大幅度提高了生产效率，降低了人员劳动强度，改善了生产环境、减少了生产成本。



1. 一种换热器管板焊接设备,其特征在于:包括焊接头组件、六轴机器人和机器人行走机构,所述六轴机器人滑动连接于所述机器人行走机构上,所述焊接头组件安设于所述六轴机器人上,所述焊接头组件包括防碰撞装置以及对换热器管板进行焊接的激光焊接头,所述防碰撞装置设于所述激光焊接头的下方,所述防碰撞装置包括上盖板和下盖板,所述上盖板设有倒V型的下表面,所述下盖板设有与上盖板配合的倒V型的上表面,所述下盖板上嵌设有用于吸住上盖板的若干磁铁,下盖板上还安设有电容式传感器,电容式传感器设于下盖板的端部,所述电容式传感器与上盖板的下表面接触。

2. 如权利要求1所述的换热器管板焊接设备,其特征在于:沿激光束的发射方向,焊接头组件设有向工件表面吹保护气的通气盘,所述通气盘与输送保护气的管道连通,所述通气盘内开设有盛放保护气的腔体,所述通气盘喷气的一端均匀布置有若干吹气孔,通气盘通过固定座和上盖板连接。

3. 如权利要求2所述的换热器管板焊接设备,其特征在于:沿激光束的发射方向,焊接头组件还设有向保护镜片吹气的气刀,气刀通过固定座和上盖板连接。

4. 如权利要求1所述的换热器管板焊接设备,其特征在于:所述焊接头组件发射激光的一侧上还设有距离传感器和视觉定位系统。

5. 如权利要求1所述的换热器管板焊接设备,其特征在于:所述焊接头组件、六轴机器人和机器人行走机构均设于放置工件的安全围栏内,所述安全围栏上设有观察窗。

## 一种换热器管板焊接设备

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及换热器管板焊接领域,尤其涉及一种换热器管板焊接设备。

### 背景技术

[0002] “传统的封口焊技术以氩弧焊为主,但氩弧焊的焊接速度较慢,并且需要更换钨极和焊丝,制造周期较长,人工强度大,制约着此行业进一步发展。”且氩弧焊设备为了提高生产效率,需要操作人员同时操控多把焊机,增加了操作人员的劳动强度,焊接区域虽然配有除尘设备,但还是存在一定的烟尘,而人员又必须在附近不停的挪动焊枪位置,因此长期必定会危害人员的身体健康。

[0003] 因此有必要设计一种新的换热器管板焊接设备,以克服上述问题。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于克服现有技术之缺陷,提供了一种换热器管板焊接设备,本实用新型至少解决了现有技术中的部分问题。

[0005] 本实用新型是这样实现的:

[0006] 本实用新型提供一种换热器管板焊接设备,包括焊接头组件、六轴机器人和机器人行走机构,所述六轴机器人滑动连接于所述机器人行走机构上,所述焊接头组件安设于所述六轴机器人上,所述焊接头组件包括防碰撞装置以及对换热器管板进行焊接的激光焊接头,所述防碰撞装置设于所述激光焊接头的下方。

[0007] 进一步地,所述防碰撞装置包括上盖板和下盖板,所述上盖板设有倒V型的下表面,所述下盖板设有与上盖板配合的倒V型的上表面,所述下盖板上嵌设有用于吸住上盖板的若干磁铁,下盖板上还安设有电容式传感器,电容式传感器设于下盖板的端部,所述电容式传感器与上盖板的下表面接触。

[0008] 进一步地,沿激光束的发射方向,焊接头组件设有向工件表面吹保护气的通气盘,所述通气盘与输送保护气的管道连通,所述通气盘内开设有盛放保护气的腔体,所述通气盘喷气的一端均匀布置有若干吹气孔,通气盘通过固定座和上盖板连接。

[0009] 进一步地,沿激光束的发射方向,焊接头组件还设有向保护镜片吹气的气刀,气刀通过固定座和上盖板连接。

[0010] 进一步地,所述焊接头组件发射激光的一侧上还设有距离传感器和视觉定位系统。

[0011] 进一步地,所述焊接头组件、六轴机器人和机器人行走机构均设于放置工件的安全围栏内,所述安全围栏上设有观察窗。

[0012] 本实用新型具有以下有益效果:

[0013] 本实用新型提供的换热器管板焊接设备解决了目前氩弧焊效率低下、人工劳动强度大、生产环境差的问题,使用六轴机器人对换热器管板进行焊接,大幅度提高了生产效率,降低了人员劳动强度,改善了生产环境、减少了生产成本。

## 附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0015] 图1为本实用新型实施例提供的换热器管板焊接设备总装配图;

[0016] 图2为本实用新型实施例提供的焊接状态图;

[0017] 图3为本实用新型实施例提供的图2的局部放大图;

[0018] 图4为本实用新型实施例提供的焊接头组件图;

[0019] 图5为本实用新型实施例提供的防碰撞装置图;

[0020] 图6为本实用新型实施例提供的保护气盘结构图;

[0021] 图7为本实用新型实施例提供的焊缝示意图。

## 具体实施方式

[0022] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0023] 如图1-图7,本实用新型实施例提供一种全自动机器人激光管板换热器焊接设备,包括焊接头组件16、六轴机器人17和机器人行走机构18,所述六轴机器人17滑动连接于所述机器人行走机构18上,所述焊接头组件16安设于所述六轴机器人17上,所述焊接头组件16包括防碰撞装置24以及对换热器管板进行焊接的激光焊接头19,所述防碰撞装置24设于所述激光焊接头19的下方。所述防碰撞装置24包括上盖板25和下盖板26,所述上盖板25设有倒V型的下表面,所述下盖板26设有与上盖板25配合的倒V型的上表面,所述下盖板26上嵌设有用于吸住上盖板25的若干磁铁27,下盖板26上还安设有电容式传感器28,电容式传感器28设于下盖板26的端部,所述电容式传感器28与上盖板25的下表面接触,下盖板26固定于焊接头组件16上。沿激光束的发射方向,焊接头组件16设有向工件表面吹保护气的通气盘32,所述通气盘32与输送保护气的管道连通,所述通气盘32内开设有盛放保护气的腔体,所述通气盘32喷气的一端均匀布置有若干吹气孔,通气盘32通过固定座29和上盖板25连接。沿激光束的发射方向,焊接头组件16还设有向保护镜片吹气的气刀30,气刀30通过固定座29和上盖板25连接。所述焊接头组件16、六轴机器人17和机器人行走机构18均设于放置工件15的安全围栏内,所述安全围栏上设有观察窗1。

[0024] 图1为换热器管板焊接设备总装配图的局部俯视图,机器人对换热器管板的激光焊接可在相对封闭的环境下进行,利用围挡板(安全围栏)、墙等围合成一个相对封闭的空间,围挡板上设有若干观察窗1,围挡板外设有放显示器区域3以及操作台4,围挡板外还设有激光器房、空调外机7、配电柜8以及冷干机和油水分离器,激光器房内设有激光器5、空调内机6,冷干机和油水分离器用来清洁气体的,清洁客户的气源,保证设备(气柜11)中气体的油、水在要求范围内;围挡板内设有冷水机9、除尘器10、气柜11、机器人控制柜12、电柜13、稳压源14、工件15、焊接头组件16、六轴机器人17、机器人行走机构18;图1中示有工件15

(换热器)的焊接区域2,激光焊接头19对换热器端部的管板进行焊接。

[0025] 图2示有工件15、焊接头组件16、六轴机器人17、机器人行走机构18,六轴机器人17设于机器人行走机构18上,六轴机器人17上设有焊接头组件16。图3为图2的局部放大图。

[0026] 如图4,焊接头组件16包括激光焊接头19、视觉定位系统20、距离传感器(未图示)、X轴21、Y轴22、Z轴23、防碰撞装置24,距离传感器和视觉定位系统20设于所述焊接头组件16发射激光的一侧,视觉定位系统20和距离传感器均为现有技术,可直接购买,视觉定位系统20采用3D相机。X轴21、Y轴22、Z轴23的三轴机构采用现有技术,在此不再赘述。

[0027] 如图5,防碰撞装置24包括上盖板25、下盖板26、磁铁27、电容式传感器28;上盖板25设有倒V型的下表面,下盖板26设有与上盖板25配合的倒V型的上表面,下盖板26上嵌设有若干磁铁27,磁铁27用于吸住上盖板25,图5中只示出了一半的上盖板25;下盖板26上还安设有电容式传感器28,电容式传感器28设于下盖板26端部,所述电容式传感器28与上盖板25的下表面接触,当焊接头组件发生碰撞时(焊接头组件受到向右的撞击力),上盖板25会向右移动,电容式传感器28不再与上盖板25接触,传输信号给控制器PLC使设备停止运行。当旁边有障碍物或设备误操作时,焊接头组件会发生碰撞,可通过防碰撞装置2使整个设备停止运行。

[0028] 上盖板25与下盖板26间采用软连接结构即磁性连接,靠磁性将上下盖板进行连接,且上下盖板设计成V型,起到定位及快速复位作用,传感器装在下盖板上,和上盖板接触,当上下盖板分开后,传输信号给控制器PLC告知设备发生碰撞导致上下盖板分开,从而使设备停止运动,当故障排除后,通过V型槽再将上下两个盖板贴合(人工将上盖板25向左推回原来的位置),传感器感应到上盖板信号传给控制器PLC,设备复位即可重新运动。

[0029] 图6示有固定座29、气刀30、保护气31、通气盘32;气刀30吹出的是压缩空气,作用主要是用来降低保护镜片的污染,图6中气刀30向右水平吹气;保护气采用惰性气体,主要是防止氧气与高温的铁发生氧化反应,在本实施例中,保护气吹得是氩气,通气盘为盛放保护气的腔体,通气盘与输送保护气的管道连通,通气盘喷气的一端均匀布置有若干吹气孔,保护气通过吹气孔向外吹出,保证气体吹到工件表面很均匀;气刀30和通气盘32均通过固定座29和防碰撞装置中的上盖板25连接。

[0030] 图7示有板33、管34、焊缝36,图7为图2中换热器端部其中一根管34与板33的焊接示意图。

[0031] 本实用新型由机器人底座移动机构(用于机器人水平X轴大行程运行)、六轴机器人(用于焊枪定位和路径规划)、激光焊接系统(激光焊枪、焊枪附件)、视觉定位系统、三轴滑板(用于焊接时走圆和光斑调节)、除尘系统、监控系统、安全系统等组成。

[0032] 工件通过平车送到指定位置,确定工件情况及焊接房内安全后,操作人员按下启动按钮,命令发出后,机器人带着3D相机自动检测管板倾斜度,并能根据倾斜度自动调整焊接机头与管板垂直,自动调节机器人焊接系统的X/Y平面与工件平面平行,机器人焊接系统的Z轴与工件平面垂直,保证焊接头与工件表面的垂直度偏差不超过 $3^{\circ}$ 。扫描后工件与焊接组件相对位置数据会发送到操作界面上,然后人工输入到现有的离线编程软件里得到整个管板设备的加工程序,以上均为现有技术,本实用新型不涉及程序改进,本实用新型所涉及的装备均现有可购。启动加工程序后,机器人带动焊接组件运动至焊接位置,此时定位相机通过拍照定位自动寻位获得的位置数据,自动确定和修正行走路径,使激光头自动准确地

到达焊接位置,且焊接过程中通过数控系统控制的三轴滑板(三轴即XYZ三轴)确保行走的轨迹圆与管子外圆基本重合,最大偏差不超过0.1mm,定位后激光头自动进行焊接,每个焊口焊接完成后,按设置好的规则,设备自动焊接下一个焊口,周而复始,直至所有管子管板接头焊接结束。设备可以自动预送保护气、自动出光、自动行走和焊接、自动闭光、自动延迟送气(送尾气)和停止送气等所有焊接相关动作,通过保护程序及闭环反馈,确保各个动作准确无误,以上均为现有技术,本实用新型不涉及程序改进,本实用新型所涉及的装备均现有可购,上述相关功能为现有设备已有功能。

[0033] 设备具备防撞保护装置,在焊接头底部设置软连接结构及检测传感器,确保碰撞发生后设备停止运行,保护焊接头组件及视觉系统组件。防撞装置设置有定位功能,可以快速恢复设备运行。

[0034] 增加测距功能,大大方便现场人员测量焦距。

[0035] 优化保护气盘结构,提升焊缝保护效果,增大焊接保护区域,从而改善焊后焊缝处的外观,提高焊缝的焊接质量。

[0036] 采用摆动头对焊缝进行摆动焊接,减少焊缝气孔数量,并通过工艺优化,提高焊缝质量。

[0037] 设备配备除尘系统,对焊接位置实时抽吸,降低焊接烟尘对车间的污染。

[0038] 本实用新型提供了一种全自动机器人激光管板换热器焊接设备,主要装备包括六轴机器人、机器人行走轴、激光摆动焊接头、视觉定位系统、三轴数控模组、激光发生器、除尘系统、监控系统、安全系统、现有离线编程软件(购买的装备中已有的)、控制系统等组成,实现了全自动激光管板焊接,大幅度提高生产效率,降低人员劳动强度,改善生产环境、减少生产成本。

[0039] 本实用新型提供了一种全自动机器人激光焊接管板换热器设备。应用于核电换热器、化工换热器及辅机等产品的管端与管板焊接。

[0040] 全自动激光封口焊设备是机器人、机械视觉与激光焊技术的融合应用。该技术的成功研发,摆脱了对焊工操作技术的依赖,解决了传统封口焊使用氩弧焊带来的焊接速度较慢、需要定期更换钨极和焊丝的问题,实现了换热器所有封口焊焊缝的自动校正、自动寻位、自动定位、自动送气、自动焊接,大幅提高车间装备自动化、智能水平,将单条焊缝的焊接时间大幅缩短,还提升了焊接效率,降低了用工负荷,节约了坡口加工、钨极烧损、焊材消耗带来的费用。

[0041] 本说明书未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

[0042] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

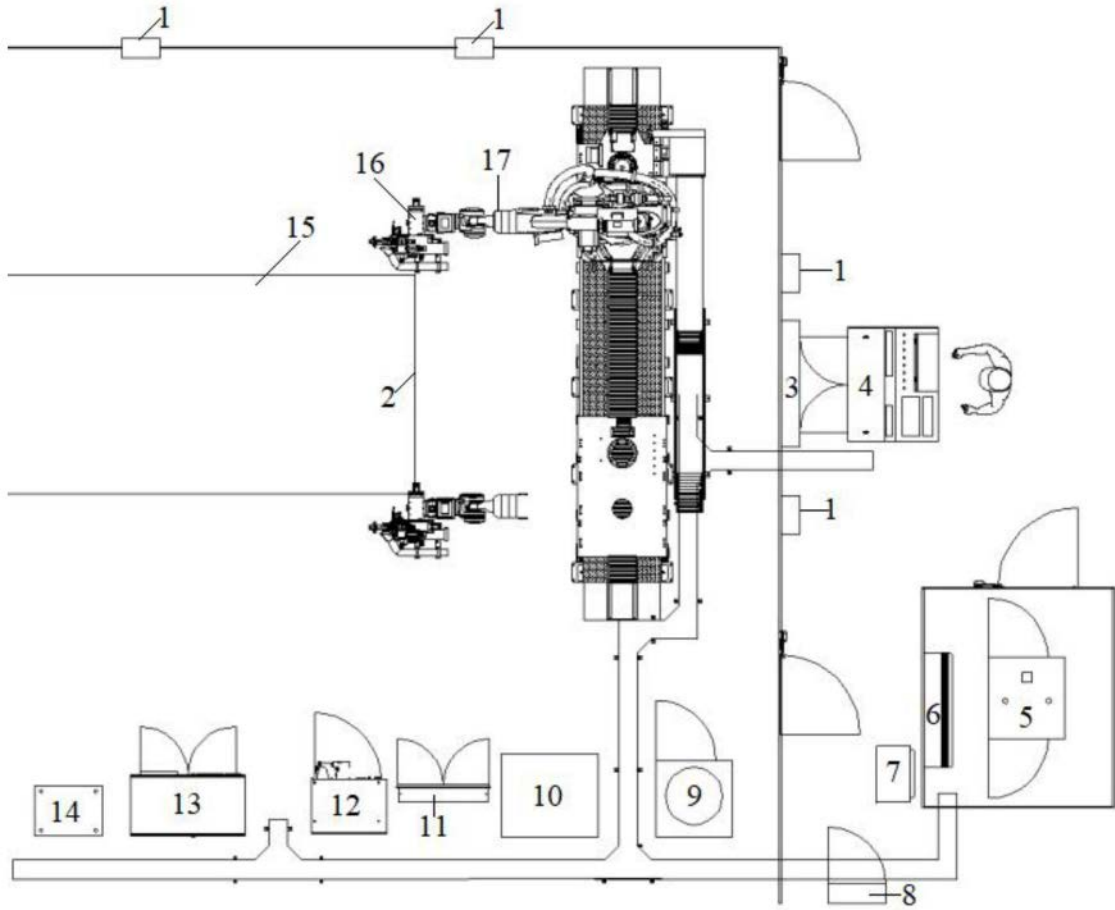


图1

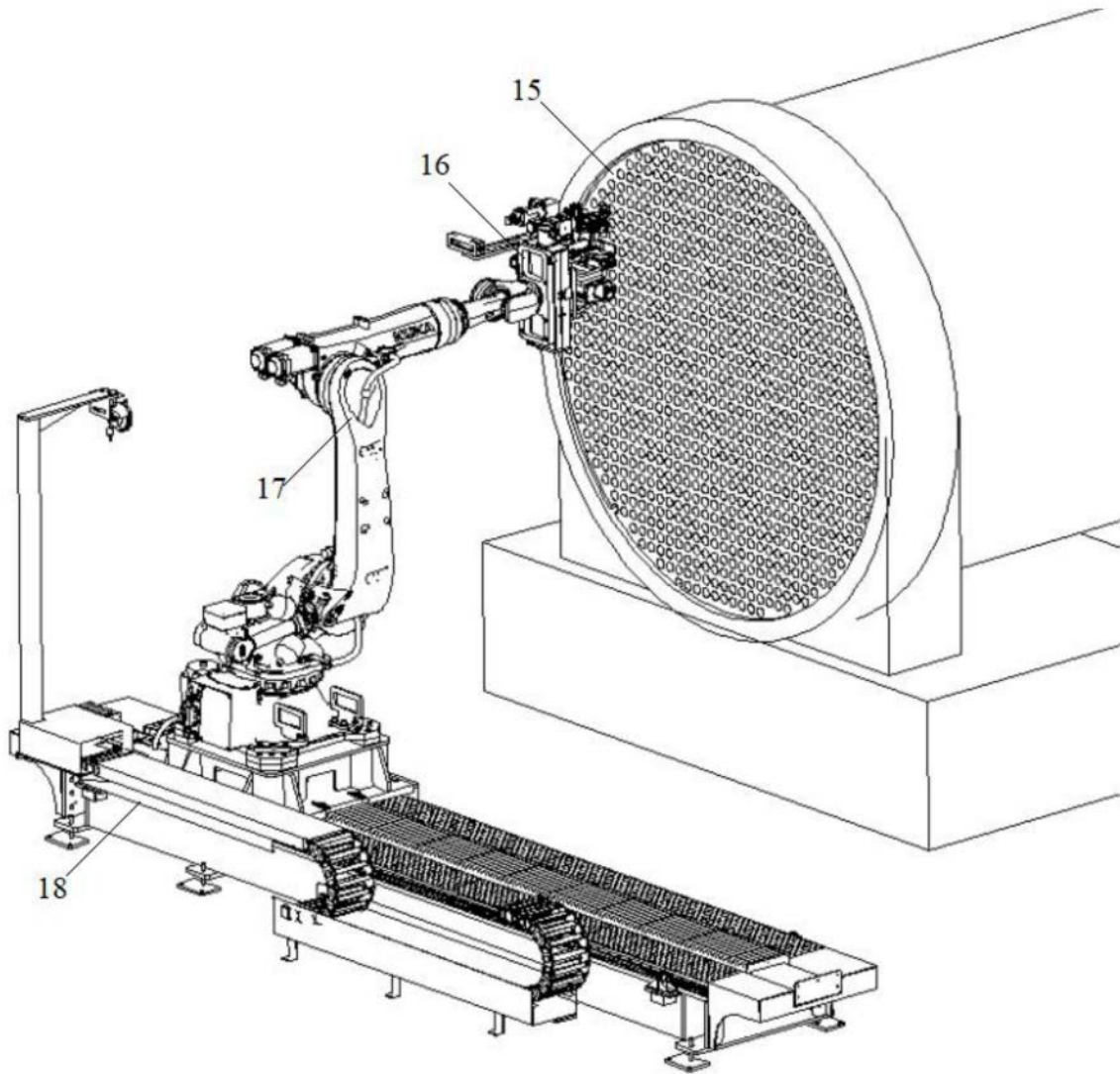


图2



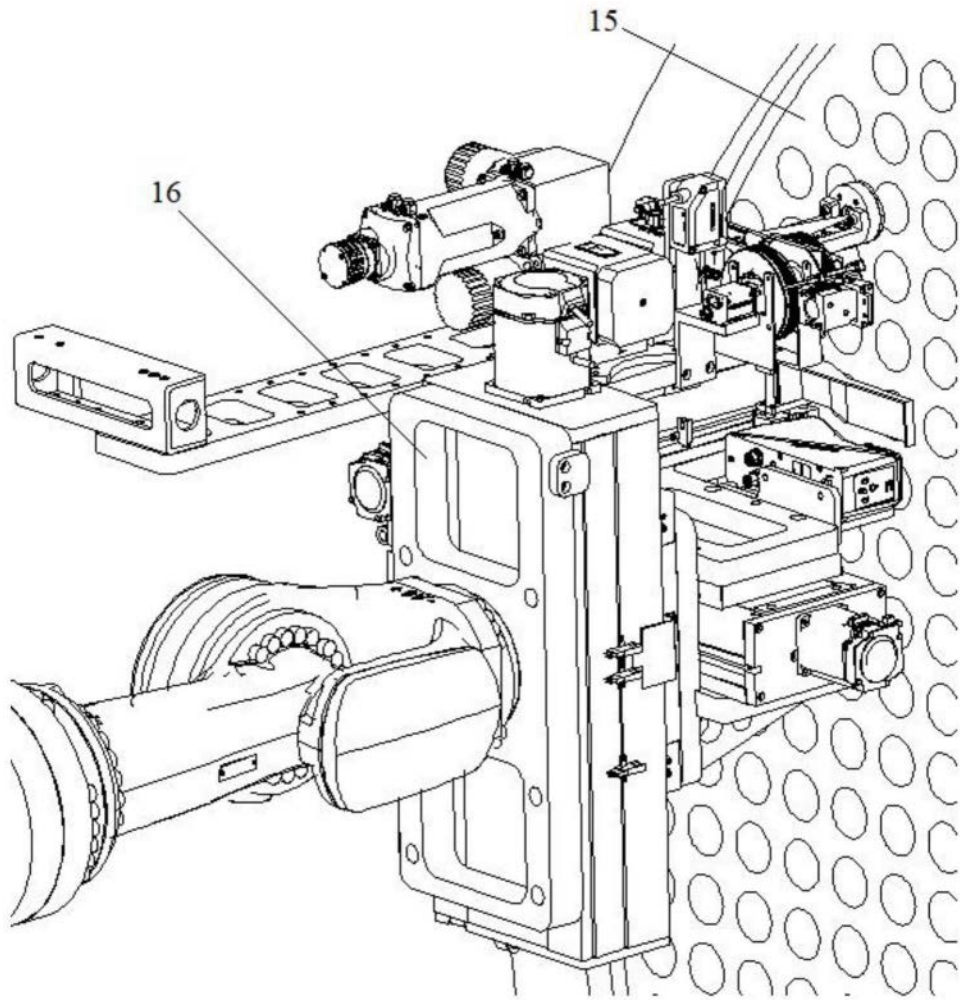


图3

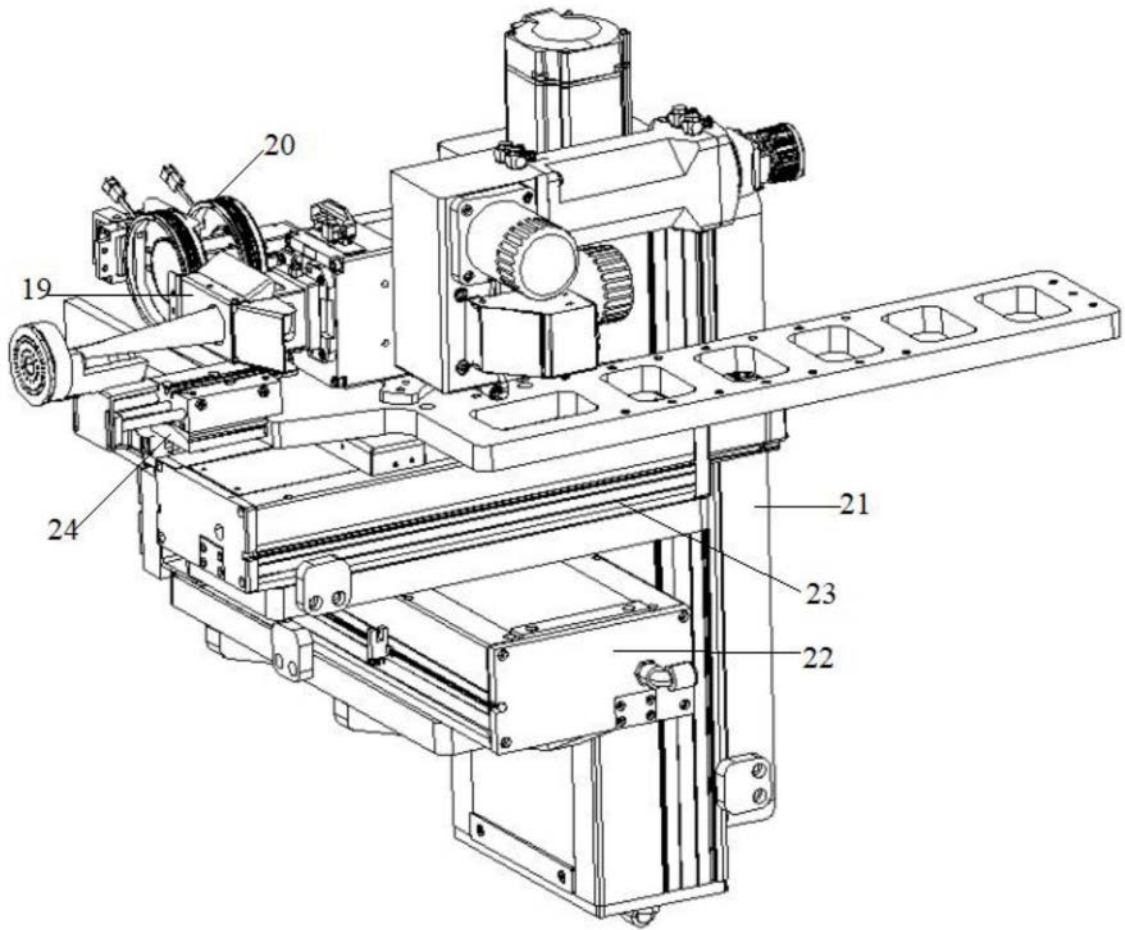


图4

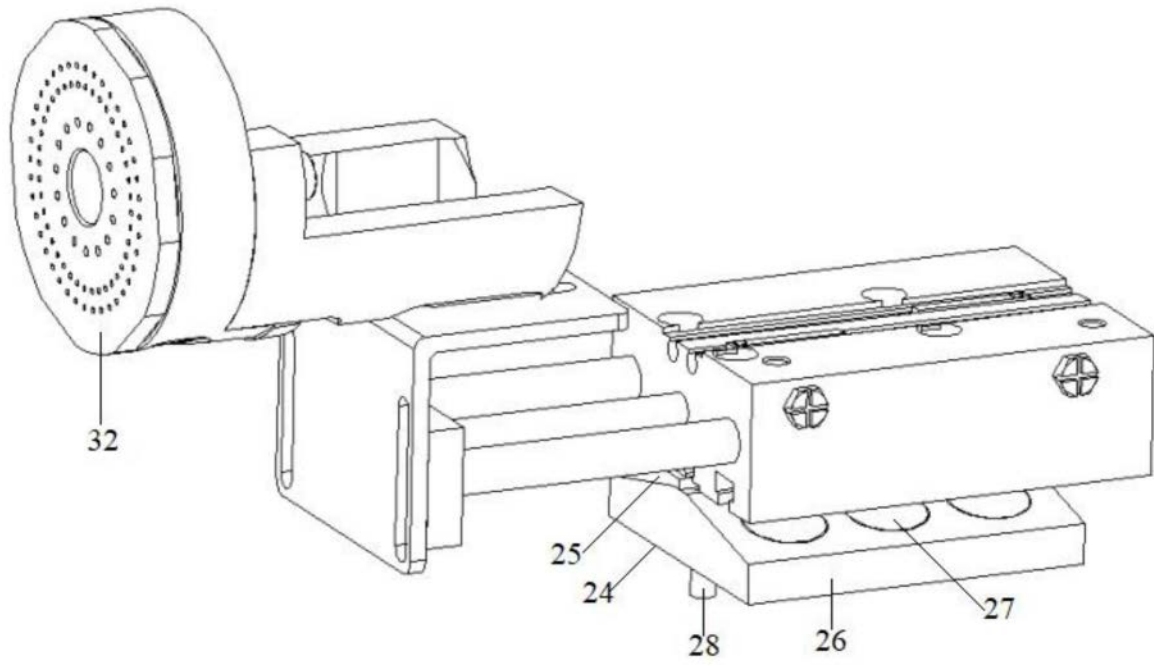


图5

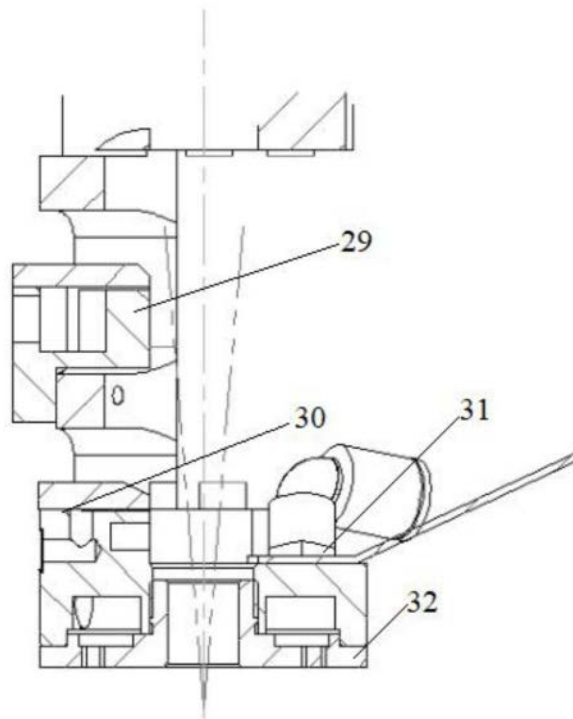


图6

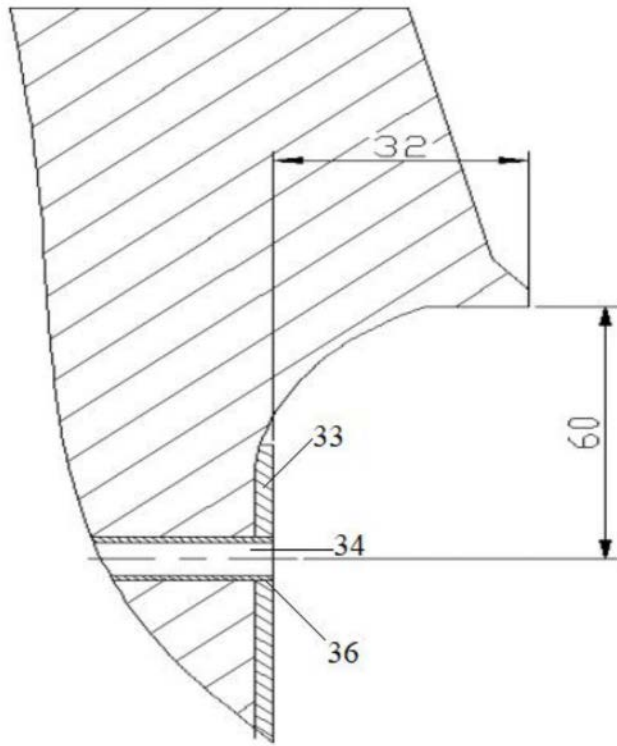


图7