



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210997048 U

(45)授权公告日 2020.07.14

(21)申请号 201921171418.3

(22)申请日 2019.07.24

(73)专利权人 武汉凡谷电子技术股份有限公司

地址 430020 湖北省武汉市江夏区光谷大道藏龙岛九凤街5号凡谷电子工业园4号楼2楼

(72)发明人 王波 汪亮

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

代理人 黄行军 王亚萍

(51)Int.Cl.

B23K 26/362(2014.01)

B23K 26/70(2014.01)

B23K 26/142(2014.01)

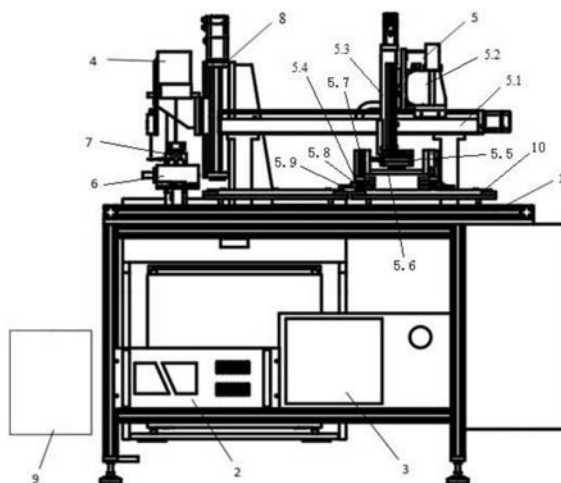
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

### (54)实用新型名称

一种具有装夹测试功能的介质滤波器的激光加工装置

### (57)摘要

本实用新型公开了一种基于激光刻蚀介质滤波器表面金属层的具有装夹测试功能的介质滤波器的激光加工装置。它包括工作台、控制器、激光器、用于从取料盘取出介质滤波器放置到调试夹具上的送料机构、用于固定介质滤波器的调试夹具和用于旋转调试夹具角度从而带动介质滤波器旋转使激光器激光输出端对准介质滤波器加工面的旋转机构，所述控制器分别与激光器、送料机构、调试夹具和旋转机构电连接，所述送料机构和旋转机构安装在工作台上，所述激光器的激光输出端对准调试夹具上介质滤波器的加工面，所述调试夹具安装于旋转机构的水平转轴上。本实用新型可以提高介质滤波器的一致性，大幅提高介质滤波器的调试效率、降低生产成本。



1. 一种基于激光刻蚀介质滤波器表面金属层的具有装夹测试功能的介质滤波器的激光加工装置,其特征在於:包括工作台(1)、控制器(2)、用於刻蚀介质滤波器表面各区域金属层的激光器(4)、用於从取料盘取出介质滤波器放置到调试夹具上的送料机构(5)、用於固定介质滤波器的调试夹具(6)和用於旋转调试夹具角度从而带动介质滤波器旋转使激光器激光输出端对准介质滤波器加工面的旋转机构(7),所述控制器(2)分别与激光器(4)、送料机构(5)、调试夹具(6)和旋转机构(7)电连接,所述送料机构(5)和旋转机构(7)安装在工作台上,所述激光器(4)的激光输出端对准调试夹具(6)上介质滤波器的加工面,所述调试夹具(6)安装于旋转机构(7)的水平转轴上;

所述调试夹具(6)包括气缸(6.1)、固定板(6.2)、压紧块(6.3)和用於安放介质滤波器的安装块(6.4),所述气缸(6.1)固定于固定板(6.2)底部,所述固定板(6.2)安装于旋转机构(7)的转轴上,所述安装块(6.4)固定于固定板(6.2)上,所述压紧块(6.3)通过连接杆安装于安装块(6.4)上方,气缸(6.1)通过连接杆驱动压紧块(6.3)上下移动压紧安装块(6.4)上的介质滤波器,所述安装块(6.4)内设有用於测试介质滤波器的测试通道,测试通道连通至安装块表面形成多个测试接口。

2. 根据权利要求1所述的基于激光刻蚀介质滤波器表面金属层的具有装夹测试功能的介质滤波器的激光加工装置,其特征在於:所述旋转机构包括用於驱动介质滤波器绕X转轴旋转的X轴旋转机构和用於驱动介质滤波器绕Y转轴旋转的Y轴旋转机构,X轴旋转机构和Y轴旋转机构分别与控制器电连接,所述X转轴和Y转轴相互垂直,X转轴和Y转轴平行于水平面,所述Y轴旋转机构安装于工作台上,X轴旋转机构安装于Y轴旋转机构上,调试夹具安装于X轴旋转机构上。

3. 根据权利要求2所述的基于激光刻蚀介质滤波器表面金属层的具有装夹测试功能的介质滤波器的激光加工装置,其特征在於:所述Y轴旋转机构包括第二电机、第二涡轮、第二蜗杆和第二安装平台,第二电机、第二涡轮、第二蜗杆安装于工作台上,第二电机与控制器电连接,第二电机旋转驱动端与第二蜗杆连接,第二蜗杆与第二涡轮配合,第二安装平台固定于第二涡轮上;所述X轴旋转机构包括第一电机、第一涡轮、第一蜗杆和第一安装平台,第一电机、第一涡轮、第一蜗杆安装于第二安装平台上,第一电机与控制器电连接,第一电机旋转驱动端与第一蜗杆连接,第一蜗杆与第一涡轮配合,第一安装平台固定于第一涡轮上,调试夹具安装于第一安装平台上。

4. 根据权利要求1所述的基于激光刻蚀介质滤波器表面金属层的具有装夹测试功能的介质滤波器的激光加工装置,其特征在於:所述旋转机构通过水平移动平台安装在工作台上,水平移动平台包括用於驱动介质滤波器沿X轴运动的X轴移动导轨和用於驱动介质滤波器沿Y轴运动的Y轴移动导轨,所述X轴移动导轨和Y轴移动导轨分别与控制器电连接,所述X轴移动导轨安装于工作台上,Y轴移动导轨安装于X轴移动导轨上,旋转机构安装于Y轴移动导轨上。

5. 根据权利要求1所述的基于激光刻蚀介质滤波器表面金属层的具有装夹测试功能的介质滤波器的激光加工装置,其特征在於:还包括网络分析仪(3),所述网络分析仪(3)的检测端连接调试夹具上的测试接口,网络分析仪(3)输出端连接控制器(2)输入端。

## 一种具有装夹测试功能的介质滤波器的激光加工装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于通信技术领域,具体涉及一种基于激光刻蚀介质滤波器的具有装夹测试功能的介质滤波器的激光加工装置。

### 背景技术

[0002] 目前介质滤波器的大规模加工手段主要是依靠人工手持电磨头打磨介质滤波器表面各区域(包括腔体表面和调试孔内壁)金属层进行调试。介质滤波器的人工调试有别于常规金属腔介质滤波器调试,需要员工精神状态高度集中,稍有不慎容易将介质滤波器打磨报废;调试效率及良品率依赖于调试员的经验,相同的技术指标下,不同调试员调试出的介质滤波器状态会差异较大,且打磨过程中会产生大量碎屑和粉尘,不易清理,存在碎屑和烟尘污染风险。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的就是为了解决上述背景技术存在的不足,提供一种简单、效率高的基于激光刻蚀介质滤波器的具有装夹测试功能的介质滤波器的激光加工装置。

[0004] 本实用新型采用的技术方案是:一种基于激光刻蚀介质滤波器表面金属层的具有装夹测试功能的介质滤波器的激光加工装置,包括工作台、控制器、用于刻蚀介质滤波器表面各区域金属层的激光器、用于从取料盘取出介质滤波器放置到调试夹具上的送料机构、用于固定介质滤波器的调试夹具和用于旋转调试夹具角度从而带动介质滤波器旋转使激光器激光输出端对准介质滤波器加工面的旋转机构,所述控制器分别与激光器、送料机构、调试夹具和旋转机构电连接,所述送料机构和旋转机构安装在工作台上,所述激光器的激光输出端对准调试夹具上介质滤波器的加工面,所述调试夹具安装于旋转机构的水平转轴上;

[0005] 所述调试夹具包括气缸、固定板、压紧块和用于安放介质滤波器的安装块,所述气缸固定于固定板底部,所述固定板安装于旋转机构的转轴上,所述安装块固定于固定板上,所述压紧块通过连接杆安装于安装块上方,气缸通过连接杆驱动压紧块上下移动压紧安装块上的介质滤波器,所述安装块内设有用于测试介质滤波器的测试通道,测试通道连通至安装块表面形成多个测试接口。

[0006] 进一步地,所述送料机构包括用于夹取介质滤波器的夹爪机构和能够带动介质滤波器沿多方向运动的三轴运动平台,所述三轴运动平台包括X轴导轨、Y轴导轨和Z轴导轨,所述X轴导轨安装于工作台上,Y轴导轨安装于X轴导轨上,Z轴导轨安装于Y轴导轨上,所述夹爪机构安装于Z轴导轨底部。

[0007] 进一步地,所述旋转机构包括第一固定架、驱动电机和减速机,所述第一固定架安装于工作台上,所述驱动电机和减速机安装于第一固定架上,驱动电机与控制器电连接,驱动电机的旋转轴与减速机内的蜗杆连接,减速机的输出轴作为所述转轴平行于工作台面,调试夹具固定于减速机的输出轴上。

[0008] 进一步地,所述旋转机构包括用于驱动介质滤波器绕X转轴旋转的X轴旋转机构和用于驱动介质滤波器绕Y转轴旋转的Y轴旋转机构,X轴旋转机构和Y轴旋转机构分别与控制器电连接,所述X转轴和Y转轴相互垂直,X转轴和Y转轴平行于水平面,所述Y轴旋转机构安装于工作台上,X轴旋转机构安装于Y轴旋转机构上,调试夹具安装于X轴旋转机构上。

[0009] 进一步地,所述Y轴旋转机构包括第二电机、第二涡轮、第二蜗杆和第二安装平台,第二电机、第二涡轮、第二蜗杆安装于工作台上,第二电机与控制器电连接,第二电机旋转驱动端与第二蜗杆连接,第二蜗杆与第二涡轮配合,第二安装平台固定于第二涡轮上;所述X轴旋转机构包括第一电机、第一涡轮、第一蜗杆和第一安装平台,第一电机、第一涡轮、第一蜗杆安装于第二安装平台上,第一电机与控制器电连接,第一电机旋转驱动端与第一蜗杆连接,第一蜗杆与第一涡轮配合,第一安装平台固定于第一涡轮上,调试夹具安装于第一安装平台上。

[0010] 进一步地,所述旋转机构通过水平移动平台安装在工作台上,水平移动平台包括用于驱动介质滤波器沿X轴运动的X轴移动导轨和用于驱动介质滤波器沿Y轴运动的Y轴移动导轨,所述X轴移动导轨和Y轴移动导轨分别与控制器电连接,所述X轴移动导轨安装于工作台上,Y轴移动导轨安装于X轴移动导轨上,旋转机构安装于Y轴移动导轨上。

[0011] 进一步地,所述工作台上设有用于调节激光器的高度实现激光聚焦的调焦用Z轴机构,所述控制器与调焦用Z轴机构电连接,所述激光器安装于调焦用Z轴机构上。

[0012] 进一步地,所述调焦用Z轴机构包括第二固定架、竖向布置的导轨、与导轨配合的滑台和驱动滑台沿所述导轨做竖向运动的第三电机,所述第二固定架安装于工作台上,所述导轨安装于第二固定架上,所述激光器安装于所述滑台上。

[0013] 更进一步地,还包括用于吸取激光刻蚀过程中产生的碎屑和烟尘的抽吸风机,抽吸风机与控制器电连接,所述抽吸风机的抽吸端对准调试夹具上介质滤波器的加工面。

[0014] 本实用新型利用激光刻蚀的方式替代人工手持电磨头打磨介质滤波器表面各区域金属层,激光刻蚀具有无接触性、柔性化程度高、刻蚀速度快、无噪声、热影响区小、可聚焦到激光波长级的极小光斑等优越特性,能够有效提高刻蚀尺寸精度、刻蚀质量;并可以将人工从重复、枯燥的以及可能存在碎屑和烟尘污染风险的调试工作中解放出来,使得待加工介质滤波器的一致性更好,大幅提高介质滤波器的调试效率、调试合格率及交付能力,降低生产成本,对于稳定及提高产能意义重大。

## 附图说明

[0015] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0016] 图2为本实用新型调试夹具和旋转机构的示意图。

[0017] 图3为本实用新型调焦用Z轴机构的示意图。

[0018] 图中:1-工作台;2-控制器;3-网络分析仪;4-激光器;5-送料机构;5.1-X轴导轨;5.2-Y轴导轨;5.3-Z轴导轨;5.4-夹爪机构;5.5-旋转气缸;5.6-安装板;5.7-升降气缸;5.8-开合气缸;5.9-夹头;6-调试夹具;6.1-气缸;6.2-固定板;6.3-压紧块;6.4-安装块;6.5-抽吸端口;6.6-连接杆;6.7-接口;6.8-传感器;7-旋转机构;7.1-第一固定架;7.2-驱动电机;7.3-减速机;8-调焦用Z轴机构;8.1-第二固定架;8.2-第三电机;8.3-滑台;8.4-导轨;9-抽吸风机;10-料盘;11-介质滤波器。

## 具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步说明。在此需要说明的是，对于这些实施方式的说明用于帮助理解本实用新型，但并不构成对本实用新型的限定。

[0020] 如图1-3所示，本实用新型提供一种基于激光刻蚀介质滤波器表面各区域金属层的具有装夹测试功能的介质滤波器的激光加工装置，包括工作台1、控制器2、网络分析仪3和激光器4，控制器2采用的是施耐德M241型号的PLC，网络分析仪采用的型号为安捷伦E5071C，网络分析仪3用于测量介质滤波器的电气性能参数，激光器为常规的能够输出激光进行刻蚀的设备，如可以采用的型号为 00I-20F，所述控制器2控制各设备的运行，自动化程度高，协调性好。所述工作台1上设有送料机构5、调试夹具6和旋转机构7，所述控制器2分别与激光器4、送料机构5、调试夹具6和旋转机构7电连接，所述激光器4的激光输出端对准调试夹具6上安放介质滤波器的区域，工作时对准介质滤波器的加工面，所述送料机构5用于从取料盘10中取出介质滤波器11放置到调试夹具6上，所述调试夹具6用于固定介质滤波器11，所述调试夹具6安装于旋转机构7的水平转轴上，所述旋转机构7用于驱动调试夹具6绕转轴旋转一定角度从而带动介质滤波器11旋转使激光器激光输出端对准介质滤波器加工面，所述控制器2控制激光器4对介质滤波器表面各区域金属层进行刻蚀。本实用新型的激光器具有一定的视觉范围，介质滤波器尺寸较小时，在介质滤波器位置不动的情况下，能够完成介质滤波器表面各区域金属层的刻蚀加工。

[0021] 根据上述装置实现具体加工的过程为：通过控制器2控制送料机构5完成从放料盘里待加工介质滤波器的取料，然后将待加工介质滤波器送到调试夹具6内，再由调试夹具6完成介质滤波器的自动装夹，控制器2控制激光器4和旋转机构7协同完成介质滤波器对应区域的上表面金属层的刻蚀，刻蚀过程中控制器控制抽吸风机负责吸取激光刻蚀过程中可能产生的碎屑和烟尘，刻蚀完成后，通过送料机构5取下合格的介质滤波器，再送入另一待加工介质滤波器。

[0022] 上述方案中，送料机构5包括用于夹取介质滤波器的夹爪机构5.4 和常规的三轴运动平台，三轴运动平台采用的型号为XYTH442，三轴运动平台包括水平的X轴导轨5.1、Y轴导轨5.2和竖直的Z轴导轨5.3，所述X轴导轨5.1通过固定架安装于工作台上，Y轴导轨5.2通过固定架安装于X轴导轨5.1上，Z轴导轨5.3通过固定架安装于Y轴导轨5.2上，所述夹爪机构5.4安装于Z轴导轨5.3底部，三个固定架均为由板状结构连接形成支撑结构。夹爪机构包括开合气缸5.8(及常规的气动夹爪)和两个夹头5.9，两个夹头5.9平行布置，夹头5.9包括水平具有一定长度的直线段和固定于直线段端部的夹持段，夹持段竖直布置或倾斜向下布置(即夹持段与直线段之间夹角为直角或钝角)，通过调整两个夹头间距夹持或松开介质滤波器。必要时可以在三轴运动机构上安装一个或多个夹爪机构，以提高效率，图1中显示的是两个夹爪机构，两个夹爪机构在Z轴导轨5.3底部能够旋转同时能够分别升降。两个夹爪机构安装方式为：Z轴导轨5.3底部设有旋转气缸5.5，旋转气缸5.5底部的旋转端固定安装板5.6，安装板5.6两端分别固定升降气缸5.7，升降气缸5.7的伸缩杆端部安装开合气缸5.8，开合气缸5.8的两个夹爪上安装两个夹头5.9。通过三轴运动平台与夹爪机构配合实现从料盘10取料放入调试夹具内，调试完成后再通过三轴运动机构将料取出放回料盘，通过机械手自动上下料，效率高。送料机构也可以是常规的具有夹头的机械臂。

[0023] 上述方案中，调试夹具6包括气缸6.1、固定板6.2、压紧块6.3 和用于安放介质滤

波器的安装块6.4,所述气缸6.1固定于固定板6.2底部,所述固定板6.2安装于旋转机构7的转轴上,所述安装块6.4固定于固定板6.2上,所述压紧块6.3通过连接杆6.6安装于安装块6.4上方,连接杆穿过固定板,气缸6.1的伸缩杆通过连接板与连接杆6.6连接,气缸通过连接杆驱动压紧块6.3上下移动压紧安装块6.4上的介质过滤器11。工作时,通过气缸6.1控制压紧块6.3上升到一定高度,使压紧块6.3和安装块6.4之间空间足够大便于夹头伸入放置过滤器,介质过滤器11通过送料机构的夹头放入到安装块6.4上后,控制气缸6.1动作带动压紧块6.3下降压紧介质过滤器,安装块上设有用于检测介质过滤器是否到位的传感器6.8。

[0024] 上述方案中,根据介质过滤器上调试孔的结构不同,可设置不同类型的旋转机构,如对圆柱形调试孔,旋转机构可以只包含一个旋转轴,即介质过滤器只能绕单方向旋转;对U型槽类或矩形类的调试孔,旋转机构需要包含两个相互垂直旋转轴,使介质过滤器能绕两个方向旋转,对调试孔不同方向的侧壁进行刻蚀加工。

[0025] 旋转机构7只有一个旋转轴时,结构如图2所示,包括第一固定架7.1、驱动电机7.2和减速机7.3,所述第一固定架7.1安装于工作台1上,第一固定架7.1为板状结构,驱动电机7.2和减速机7.3安装于第一固定架7.1上,所述驱动电机7.2的旋转轴与减速机7.3内的蜗杆连接,减速机的输出轴作为所述转轴平行于工作台面,减速机的输出轴穿过第一固定架7.1与调试夹具6上的固定板固定连接。介质过滤器11定位到调试夹具6上后,根据需要控制驱动电机7.2工作,使调试夹具6绕转轴旋转一定角度,从而带动介质过滤器11的旋转,实现介质过滤器上沉孔侧壁的加工。

[0026] 旋转机构包含两个旋转轴时,旋转机构具体结构包括用于驱动介质过滤器绕X转轴旋转的X轴旋转机构和用于驱动介质过滤器绕Y转轴旋转的Y轴旋转机构(图中未显示出具体结构),所述X转轴和Y转轴相互垂直,X转轴和Y转轴平行于水平面,所述Y轴旋转机构安装于工作台上,X轴旋转机构安装于Y轴旋转机构上,调试夹具安装于X轴旋转机构上。所述Y轴旋转机构包括第二电机、第二涡轮、第二蜗杆和第二安装平台,第二电机、第二涡轮、第二蜗杆安装于工作台上,第二电机与控制器电连接,第二电机的旋转轴通过联轴器与第二蜗杆连接,第二蜗杆与第二涡轮配合,第二安装平台固定于第二涡轮上,第二涡轮的中轴线作为所述Y转轴;所述X轴旋转机构包括第一电机、第一涡轮、第一蜗杆和第一安装平台,第一电机、第一涡轮、第一蜗杆安装于第二安装平台上,第一电机与控制器电连接,第一电机的旋转轴通过联轴器与第一蜗杆连接,第一蜗杆与第一涡轮配合,第一安装平台固定于第一涡轮上,调试夹具安装于第一安装平台上,第一涡轮的中轴线作为所述X转轴,第一安装平台和第二安装平台为板状结构。工作时根据需要通过控制器分别控制第一电机和第二电机工作,使调试夹具及其上的介质过滤器能够分别绕X转轴和Y转轴旋转,从而使介质过滤器的加工面对准激光器输出端,方便加工。

[0027] 上述方案中,根据介质过滤器产品结构尺寸的不同,旋转机构可以直接固定于工作台上,如图1所示,此时介质过滤器尺寸较小,依靠激光器的视觉范围,在介质过滤器位置不动的情况下,能够完成介质过滤器表面各区域金属层的刻蚀加工;当介质过滤器尺寸较大,依靠激光器的视觉范围无法完成整个介质过滤器的加工,此时可以设计旋转机构通过水平移动平台安装在工作台上(图中未显示水平移动平台具体结构),这样调试夹具6及介质过滤器具有较大范围的水平运动,从而与激光器配合能够实现更大尺寸介质过滤器的加

工。水平移动平台包括用于驱动介质滤波器沿X轴运动的X轴移动导轨和用于驱动介质滤波器沿Y轴运动的X轴移动导轨，X轴移动导轨和Y轴移动导轨分别与控制器电连接，所述X轴移动导轨安装于工作台上，Y轴移动导轨安装于X轴移动导轨上，旋转机构（即上述的第一固定架7.1或第二电机）安装于Y轴移动导轨上。通过X轴移动导轨和Y轴移动导轨带动介质滤波器水平移动到激光器的视觉范围内，实现对整个介质滤波器的加工。X轴移动导轨和Y轴移动导轨可以为常规的线性模组，或其他形式的直线导轨。

[0028] 上述方案中，不同激光器的组成结构采用的聚焦方式不同，有的激光器采用定焦方式，有的采用3D动态聚焦方式。采用定焦方式时，需要在工作台1上设置用于调节激光器的高度实现激光聚焦的调焦用Z轴机构8，此时控制器2与调焦用Z轴机构8电连接，所述激光器4安装于调焦用Z轴机构上。具体调焦用Z轴机构8包括第二固定架8.1、竖向布置的导轨8.4、与导轨配合的滑台8.3和驱动滑台沿所述导轨做竖向运动的第三电机8.2，所述第二固定架8.1安装于工作台1上，所述导轨8.4安装于第二固定架8.1上，所述激光器4安装于所述滑台8.3上。采用3D动态聚焦方式时，激光聚焦由激光器自身实现，此时无需升降调节。

[0029] 上述送料机构5、调试夹具6、旋转机构7、调焦用Z轴机构8和水平移动平台中采用的气缸、导轨、电机、涡轮、蜗杆等结构均为现有常规的结构。

[0030] 上述方案中，还包括抽吸风机9，抽吸风机9与控制器4电连接，所述抽吸风机9的抽吸端对准调试夹具上介质滤波器的加工面，具体地，调试夹具上的压紧块内设有抽吸端口6.5，抽吸端口上设置多个对准加工面的抽吸孔，抽吸端口在压紧块6.3的侧面形成接口6.7，抽吸风机9与接口6.7相连（图中未显示连接状态），抽吸风机9采用的是SRA-200XP型号的烟尘净化机。通过抽吸风机吸取激光刻蚀过程中产生的碎屑和烟尘，不仅能够加快清洁介质滤波器表面，避免污染环境；同时也能防止激光刻蚀过程中产生的碎屑吸附在介质滤波器表面，而影响介质滤波器的性能。

[0031] 上述方案中，调试夹具6的安装块6.4内还设有用于测试介质滤波器的测试通道，测试通道连通至安装块的表面形成多个测试接口，多个测试接口包括安装块6.4左右两端的电缆通道接口（图中未显示）和安装块6.4上表面的电缆通道接口，介质滤波器的凸触点与安装块上表面的电缆通道接口接触配合，网络分析仪的两个测试端口分别与安装块6.4上左右两端的电缆通道接口相连，形成测试通路。网络分析仪输出端通过总线、LAN口或其他方式连接控制器输入端，进行数据传输。

[0032] 本说明书中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。

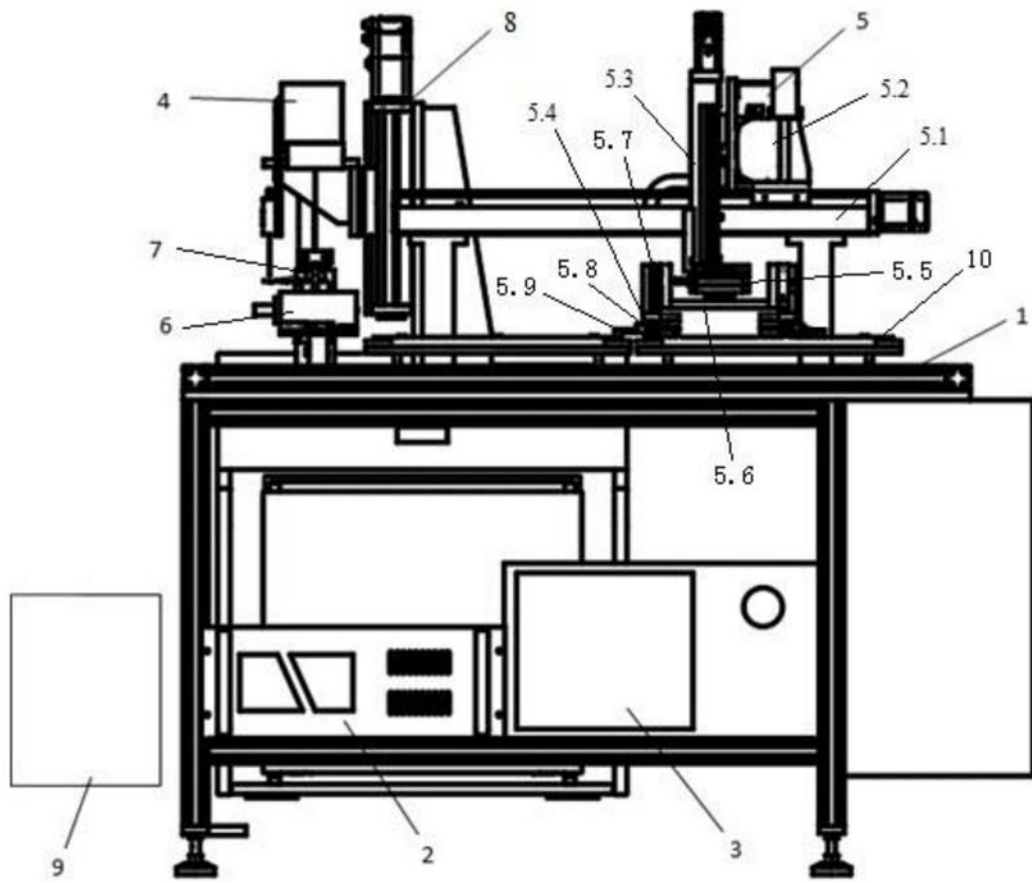


图1



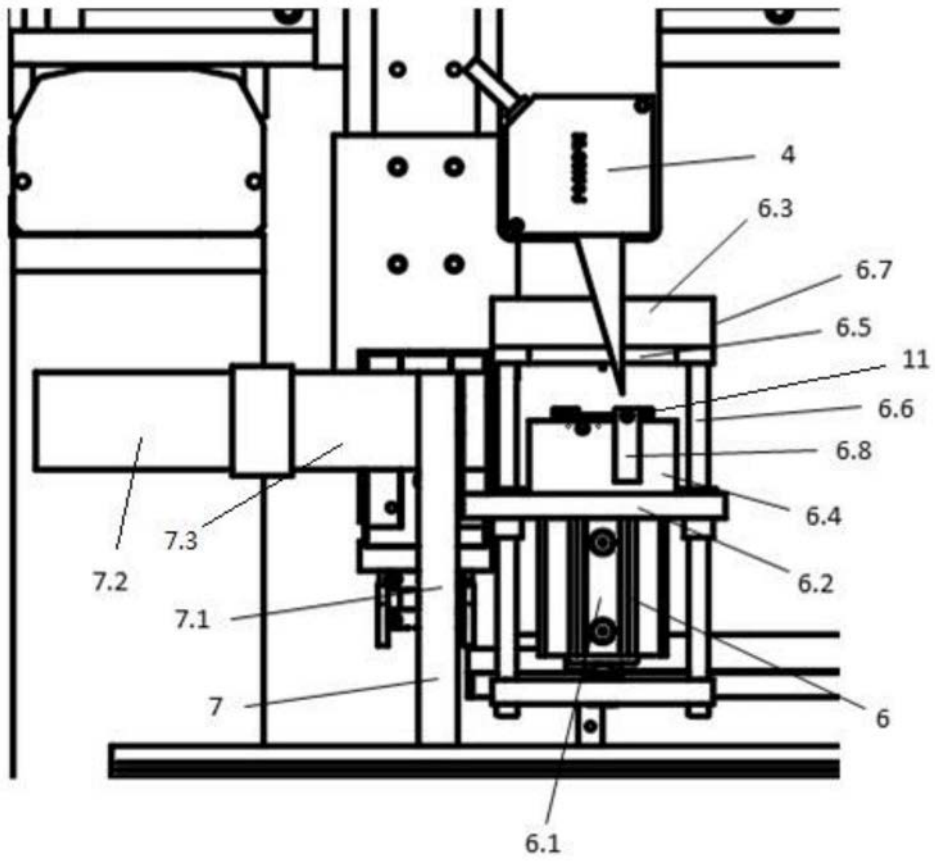


图2

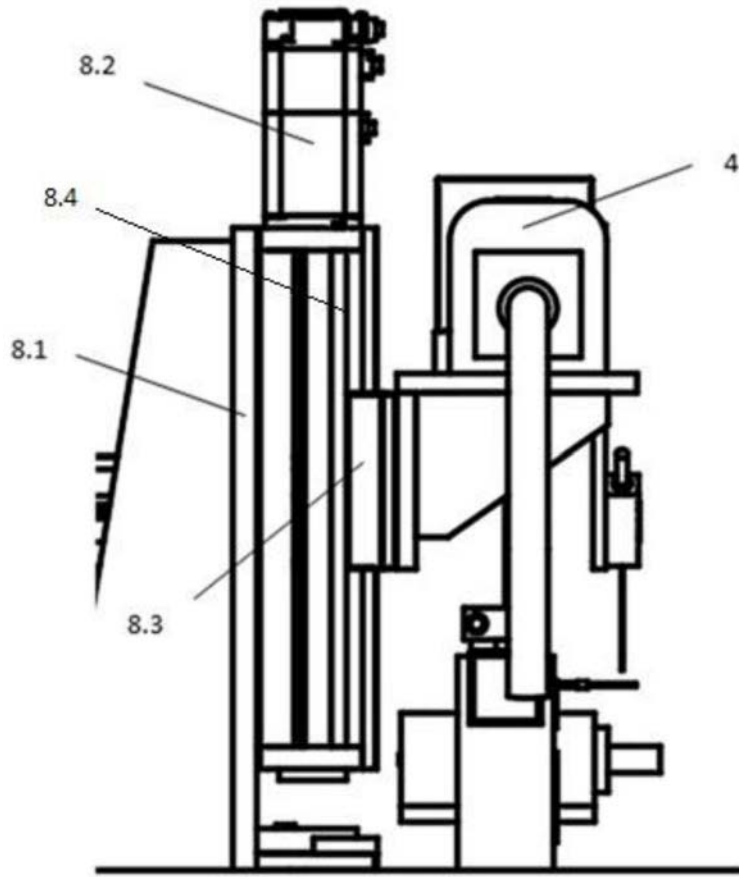


图3