



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110241413 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 30

(21) 申请号 201910529330.2

(22) 申请日 2019.06.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110241413 A

(43) 申请公布日 2019.09.17

(66) 本国优先权数据
201910520708.2 2019.06.17 CN

(73) 专利权人 苏州贝亚敏光电科技有限公司
地址 215000 江苏省苏州市相城经济技术
开发区澄阳路116号阳澄湖国际科技
创业园2号楼404室

(72) 发明人 王明娣 陈添禹 张晓 倪玉吉

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103

代理人 陈婷婷

(51) Int.Cl.

G23C 24/10 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 101549438 A, 2009.10.07
- CN 107034459 A, 2017.08.11
- CN 108034943 A, 2018.05.15
- CN 106437218 A, 2017.02.22
- US 2016346876 A1, 2016.12.01
- CN 107574436 A, 2018.01.12

审查员 张改璐

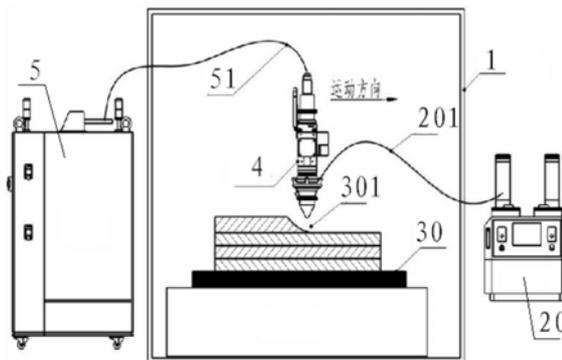
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种钛合金激光熔覆成形方法

(57) 摘要

本发明公开了一种钛合金激光熔覆成形方法,在具有密封腔室的真空舱内激光熔覆成形,所述真空舱的所述密封腔室内设置有多轴运动平台,以及安装在所述多轴运动平台上的光内送粉激光头,所述激光熔覆成形方法包括以下步骤:保证所述密封腔室关闭;将所述密封腔室抽真空;向所述密封腔室内通入保护气体,并使得所述密封腔室内的压力保持在设定值;启动激光器,所述多轴运动平台带动所述光内送粉激光头按照预设轨迹在所述密封腔室内的待加工工件上聚焦激光束,输入的钛合金粉束随激光束在所述待加工工件上移动而实现钛合金的熔覆加工,加工过程中避免了钛粉的氧化,保证了激光熔覆成型的质量。



1. 一种钛合金激光熔覆成形方法,其特征在于:在具有密封腔室的真空舱内激光熔覆成形,所述真空舱的所述密封腔室内设置有多轴运动平台,以及安装在所述多轴运动平台上的光内送粉激光头,其中,所述多轴运动平台包括XYZ轴三轴运动平台,其包括X轴、Y轴及Z轴,所述光内送粉激光头设置在所述Z轴上,所述激光熔覆成形方法依次包括以下步骤:

(1) 保证所述密封腔室关闭;

(2) 将所述密封腔室抽真空;

(3) 向所述密封腔室内通入保护气体,并使得所述密封腔室内的压力保持在设定值;

循环所述步骤(2)与所述步骤(3)至少两次,再进行:

(4) 启动激光器,所述多轴运动平台带动所述光内送粉激光头按照预设轨迹在所述密封腔室内的待加工件上聚焦激光束,输入的钛合金粉束随激光束在所述待加工件上移动而实现钛合金的熔覆加工,

所述成形方法还包括在两次成形过程中将所述密封腔室内的气体吸出进行除尘再输入至所述密封腔室内的除尘步骤,

其中,所述真空舱呈方形的箱体,所述真空舱的其中一个侧壁上设置有真空舱门,所述真空舱的另一个侧壁上设置有圆筒状的传递舱,所述传递舱与所述真空舱之间设置有可打开与密封的传递舱门,所述真空舱门上设置有透明的可视窗,以及两个操作窗口,每个所述操作窗口中均设置有能够伸入至所述密封腔室内的操作手套;所述真空舱上还连接有除尘装置,所述除尘装置的出口连接所述密封腔室。

2. 根据权利要求1所述的钛合金激光熔覆成形方法,其特征在于:所述除尘步骤采用除尘系统实现,所述除尘系统包括连通所述密封腔室的除尘管道、连接在所述除尘管道末端的高速变频风机,以及能够对吸入的气体进行过滤处理的所述除尘装置。

3. 根据权利要求1所述的钛合金激光熔覆成形方法,其特征在于:所述步骤(3)中,采用储存有保护气体的储气装置,所述的真空舱上设置有连通所述密封腔室的保护气体通入口,所述储气装置通过所述保护气体通入口向所述密封腔室通入保护气体,所述真空舱上还设置有用于控制所述保护气体通入口开启与关闭的控制阀。

4. 根据权利要求3所述的钛合金激光熔覆成形方法,其特征在于:所述真空舱上还设置有卸压口,以及用于在所述密封腔室内压力超过预设值时自动地将所述卸压口打开的保压电磁阀。

一种钛合金激光熔覆成形方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种钛合金激光熔覆成形方法。

背景技术

[0002] 激光熔覆是一种新的表面改性技术,它通过在基材表面添加熔覆材料,并利用高能密度的激光束使之与基材表面薄层一起熔凝的方法,在基层表面形成与其为冶金结合的添料熔覆层。从而达到表面改性或修复的目的,既满足了对材料表面特定性能的要求,又节约了大量的贵重元素。与堆焊、喷涂、电镀和气相沉积相比,激光熔覆具有稀释度小、组织致密、涂层与基体结合好、适合熔覆材料多、粒度及含量变化大等特点,具有广阔的应用前景。

[0003] 目前激光熔覆加工过程中,通常是将光内送粉激光头安装在机械臂上,通过控制机械臂的运动来实现对熔覆加工,这种激光熔覆加工仅适用于铁粉的熔覆加工,不能满足对加工环境要求较高的金属粉末,如钛合金粉末的激光熔覆加工。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种钛合金激光熔覆成形方法,以满足钛合金激光熔覆的加工需求。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:一种钛合金激光熔覆成形方法,在具有密封腔室的真空舱内激光熔覆成形,所述真空舱的所述密封腔室内设置有多轴运动平台,以及安装在所述多轴运动平台上的光内送粉激光头,所述激光熔覆成形方法包括以下步骤:

[0006] (1) 保证所述密封腔室关闭;

[0007] (2) 将所述密封腔室抽真空;

[0008] (3) 向所述密封腔室内通入保护气体,并使得所述密封腔室内的压力保持在设定值;

[0009] (4) 启动激光器,所述多轴运动平台带动所述光内送粉激光头按照预设轨迹在所述密封腔室内的待加工件上聚焦激光束,输入的钛合金粉末随激光束在所述待加工件上移动而实现钛合金的熔覆加工。

[0010] 优选地,所述步骤(2)与所述步骤(3)循环至少两次再进行步骤(4),其中,通入的所述保护气体为氮气。

[0011] 优选地,所述成形方法还包括在两次成形过程中将所述密封腔室内的气体吸出进行除尘再输入至所述密封腔室内的除尘步骤。

[0012] 进一步地,所述除尘步骤采用除尘系统实现,所述除尘系统包括连通所述密封腔室的除尘管道、连接在所述除尘管道末端的高速变频风机,以及能够对吸入的气体进行过滤处理的除尘装置,所述除尘装置的出口连接所述密封腔室。

[0013] 优选地,所述真空舱的一侧还设置有传递舱,所述的真空舱具有真空舱门,所述传递舱与所述真空舱之间设置有可打开与密封的传递舱门。

[0014] 进一步地,所述真空舱呈方形的箱体,所述的真空舱门设置在所述箱体的其中一个侧壁上;所述传递舱呈圆筒状,所述传递舱连接在所述真空舱的其中一个侧壁上,所述真空舱门上设置有透明的可视窗,以及两个操作窗口,每个所述操作窗口中均设置有能够伸入至所述密封腔室内的操作手套。

[0015] 优选地,所述步骤(3)中,采用储存有保护气体的储气装置,所述的真空舱上设置有连通所述密封腔室的保护气体通入口,所述储气装置通过所述保护气体通入口向所述密封腔室通入保护气体,所述真空舱上还设置有用于控制所述保护气体通入口开启与关闭的控制阀。

[0016] 进一步地,所述真空舱上还设置有卸压口,以及用于在所述密封腔室内压力超过预设值时自动地将所述卸压口打开的保压电磁阀。

[0017] 优选地,所述多轴运动平台包括XYZ轴三轴运动平台,其包括X轴、Y轴及Z轴,所述光内送粉激光头设置在所述Z轴上。

[0018] 由于上述技术方案的运用,本发明与现有技术相比具有下列优点:本发明的钛合金激光熔覆成形方法,其通过对真空舱内进行抽真空并填充保护气体,使得钛合金的激光熔覆过程在真空环境中进行,避免了钛粉的氧化,保证了激光熔覆成型的质量

附图说明

[0019] 附图1为本发明的钛合金激光熔覆成形方法的成形加工原理图;

[0020] 附图2、附图3为本发明采用的激光熔覆设备的立体示意图;

[0021] 附图4为本发明采用的激光熔覆设备的正视图,其中真空舱门处于打开状态;

[0022] 其中:1、真空舱;11、真空舱门;11a、可视窗;11b、操作窗口;12、传递舱门;2、传递舱;21、外舱门;3、XYZ轴运动平台;4、光内送粉激光头;5、激光器;51、光纤;6、真空泵;7、除尘系统;71、除尘管道;72、高速变频风机;73、除尘装置;8、移动座;9、控制阀;10、保压电磁阀;20、送粉器;201、金属粉末;30、待加工工件基板;301、熔池。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体的实施例来对本发明的技术方案作进一步的阐述。

[0024] 参见图2至图4所示为本发明采用的激光熔覆设备,包括具有密封腔室的真空舱1、设置在真空舱1一侧的传递舱2、设置在密封腔室内的多轴运动平台,以及安装在上述多轴运动平台上的光内送粉激光头4。真空舱1具有真空舱门11,传递舱2与真空舱1之间设置有可打开与密封的传递舱门12。该激光熔覆设备还包括用于产生激光束的激光器5、用于将真空舱1的密封腔室抽真空的真空泵6,以及向密封腔室内通入保护气体的储气装置(图中未示出)。

[0025] 初始的待加工工件可从真空舱门11处置入密封腔室中,加工完成后的待加工工件则可从传递舱门12被置入至传递舱2,待传递舱门12关闭后即使得密封腔室关闭,然后再打开传递舱2外侧的外舱门21将其取出。再次置入待加工件时则从传递舱2内置入至密封腔室内。

[0026] 具体地,参见各附图所示,本实施例中,真空舱1呈方形的箱体,真空舱门11设置在该箱体的其中一个侧壁上;传递舱2呈圆筒状,传递舱2连接在真空舱1的其中一个侧壁上。

参见图4所示,真空舱门11上设置有透明的可视窗11a,以及两个操作窗口11b,每个操作窗口11b中均设置有能够伸入至密封腔室内的操作手套(图中未示出),这样,在将加工好的工件传递至传递舱2,或者从传递舱2中传入待加工工件,以及操作传递舱门12时,用户可透过可视窗11a观察密封腔室内并将手穿入操作窗口11b中的操作手套而伸入密封腔室内来进行操作。

[0027] 参见各附图所示,该激光熔覆设备还包括用于对密封腔室予以除尘处理的除尘系统7,该除尘系统7包括连通密封腔室的除尘管道71、连接在除尘管道71末端的高速变频风机72,以及能够对吸入的气体进行过滤处理的除尘装置73,除尘装置73的出口连接至密封腔室。如此,在密封腔室内加工后,启动除尘系统7,高速变频风机72将密封腔室内的气体吸入至除尘装置73中进行过滤处理,从而去除气体内混杂的粉末颗粒,随后将过滤处理后的气体重新送入密封腔室中。

[0028] 参见图2所示,真空舱1上设置有连通密封腔室的保护气体通入口,储气装置通过该保护气体通入口向密封腔室通过保护气体,真空舱1上还设置有用于控制保护气体通入口开启与关闭的控制阀9。真空舱1上还设置有卸压口,以及用于在密封腔室内压力超过预设值时自动地将卸压口打开的保压电磁阀10。

[0029] 具体地,多轴运动平台采用的为XYZ轴三轴运动平台3,其包括X轴、Y轴及Z轴,光内送粉激光头4设置在Z轴上。该激光熔覆设备还包括移动座8,真空舱1、真空泵6以及激光器5均设置在移动座8上。

[0030] 以下具体阐述下采用本实施例的激光熔覆设备进行钛合金激光熔覆成形的工作过程:

[0031] 首先,将待加工工件置入真空舱1的密封腔室内,保证密封腔室关闭,即确保真空舱门11和传递舱门12均关闭,使得真空舱1被密封。随后启动真空泵6将密封腔室内抽真空,使其内压力达到设定值后,停止抽真空;通过控制阀9打开保护气体通入口,由储气装置向密封腔室内通入保护气体,此处采用的为氮气;当密封腔室内的氮气气压值达到设定值时,充氮气完成。在充氮气的过程中,若密封腔室内的压力值大于设定的压力值时,保压电磁阀10控制卸压口打开予以卸压,以保证真空舱1内气压稳定。在实际操作时,受限于真空泵6的极限压力值,以及对密封腔室内含氧量的高要求,上述抽真空、充入氮气的过程可以循环至少两次。

[0032] 最后,启动激光器5,XYZ轴三轴运动平台3带动光内送粉激光头4按照预设轨迹在待加工件上聚焦激光束,经由送粉器20送入的粉末则随着激光束在待加工件上移动而实现钛合金的熔覆加工。

[0033] 加工完成后,操作者先通过真空舱门11上的操作窗口11b开启传递舱门12,然后将完成熔覆加工的工件置入传递舱2中,随后关闭传递舱门12,再打开传递舱2的外舱门21而取出工件,并再次将新的待加工工件置入传递舱2中,关闭外舱门21,随后再通过真空舱门11上的操作窗口11b开启传递舱门12而将新的待加工工件置入至真空舱1的密封腔室内的加工区域,等待下一次的激光熔覆加工,以保证密封腔室内的工作压强。

[0034] 在一次加工完成后、下一次成形加工前,可通过高速变频风机72将密封腔室内的气体吸入至除尘装置73中进行除尘处理,随后再输入至密封腔室内,可有效地对加工后密封腔室内的气体进行过滤除尘处理,避免加工过程中逸散在密封腔室气体内的金属粉末对

下一次激光熔覆加工造成影响。

[0035] 综上,本发明提供的钛合金激光熔覆成形方法,其通过对真空舱1内进行抽真空并填充保护气体,使得钛合金的激光熔覆过程在真空环境中进行,避免了钛粉的氧化,保证了激光熔覆成型的质量。

[0036] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并加以实施,并不能以此限制本发明的保护范围,凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围内。

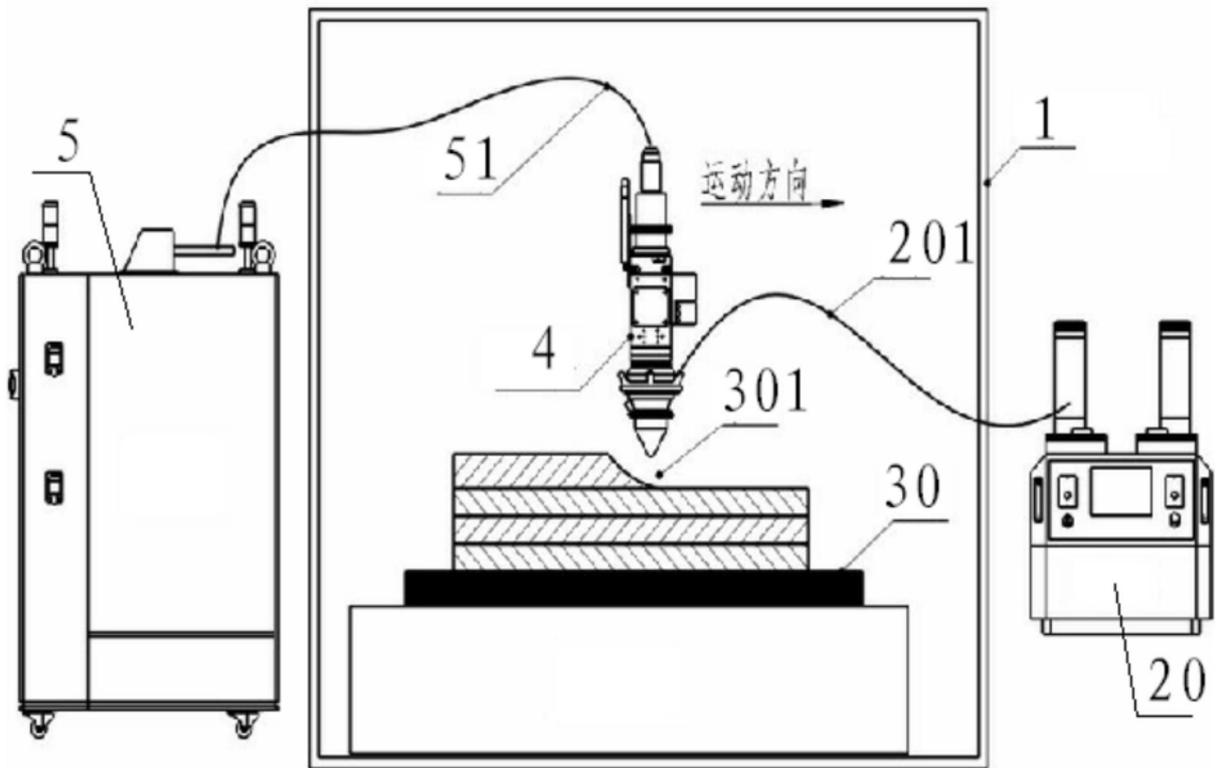


图1

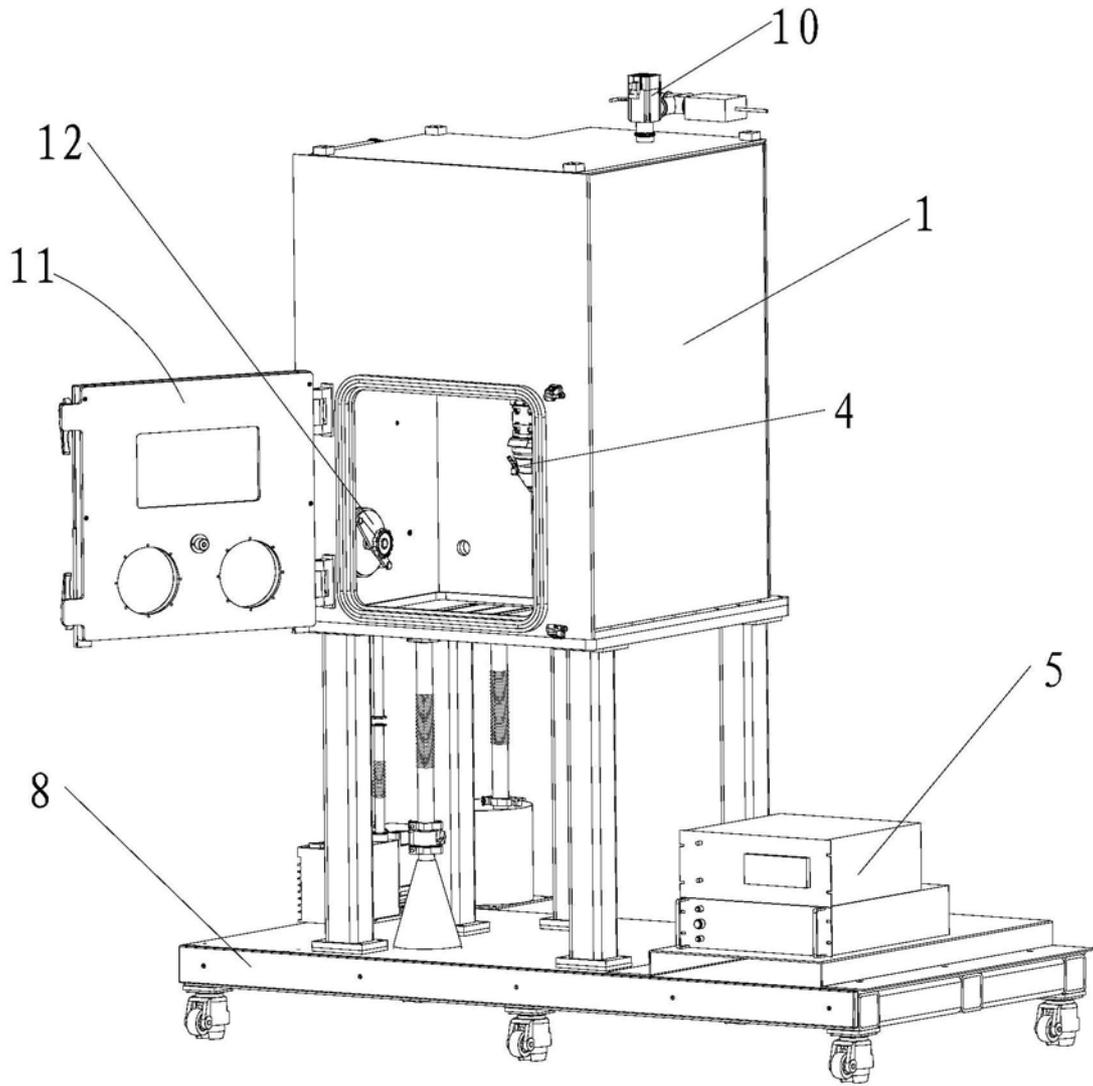


图2

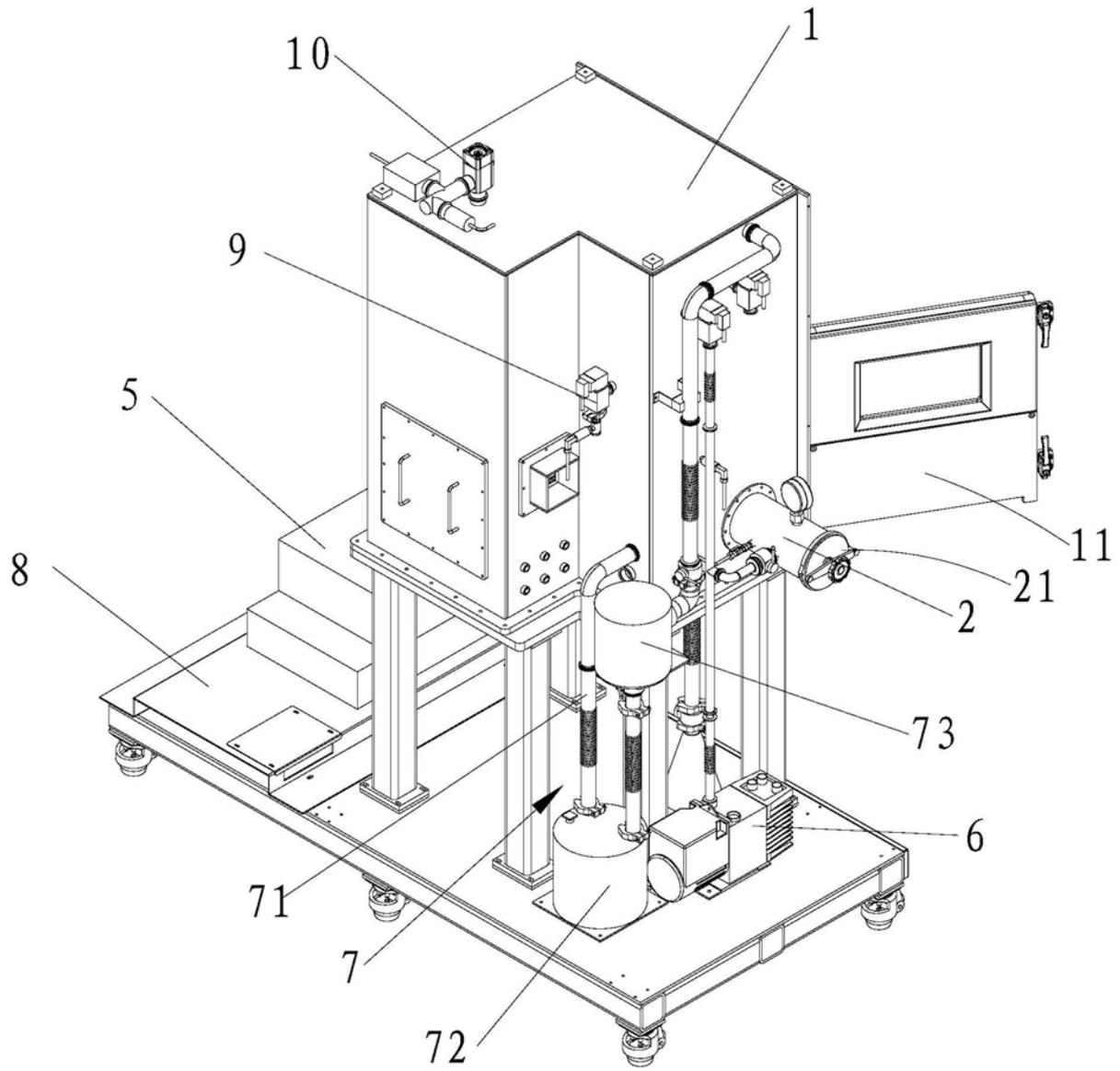


图3

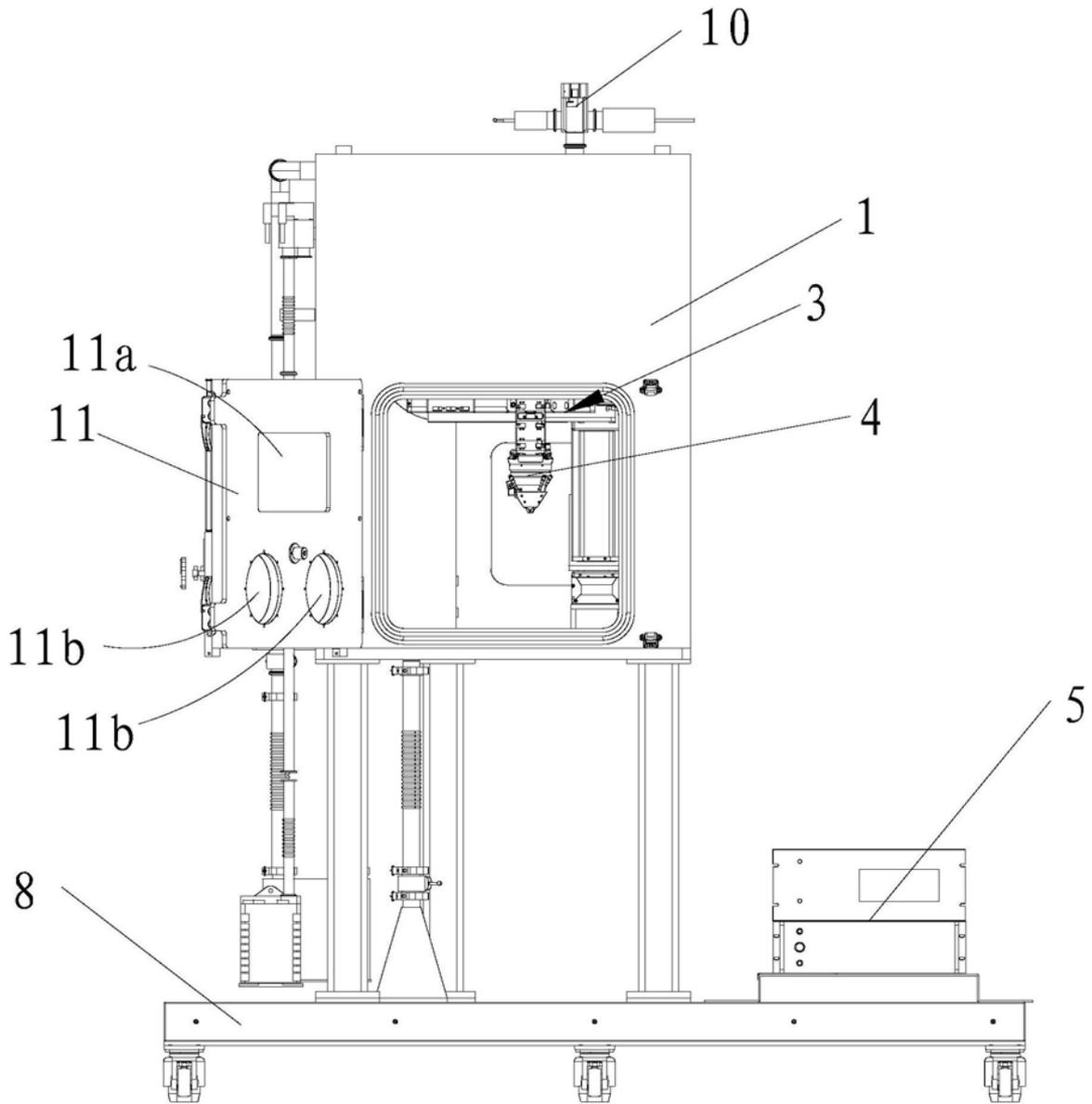


图4