



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116651859 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 29

(21) 申请号 202310943813.3

(22) 申请日 2023.07.31

(71) 申请人 高景太阳能股份有限公司

地址 519000 广东省珠海市横琴新区荣澳
道153号4幢二层B25单元

申请人 四川高景太阳能科技有限公司

(72) 发明人 米家东 侯全庆 毕喜行 马腾飞
汪奇

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202

专利代理师 曾俊杰

(51) Int. Cl.

B08B 7/00 (2006.01)

B08B 13/00 (2006.01)

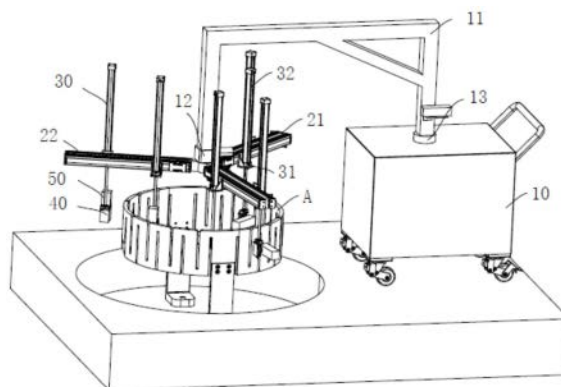
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种用于清理热场石墨件的激光设备及其
使用方法

(57) 摘要

本发明涉及单晶硅加工技术领域,具体涉及一种用于清理热场石墨件的激光设备及其使用方法,本设备采用移动平台便于工作人员将整个设备进行转移搬运;摆臂的设计,便于工作人员对于不同热场石墨件的位置进行相应调整,提高了使用的便利性。利用旋转架带动激光装置围绕热场石墨件转动,配合激光装置射出的激光的进行清理,清理过程高效。激光装置与热场石墨件之间采用无接触式的清理方式,可以避免清理过程对热场石墨件的损坏。设计升降装置来调节激光装置的高度,这样可以适应不同高度的热场石墨件的表面清理;而利用旋转机构来调节激光装置的空间摆角,便于清理热场石墨件的顶部、底部、侧面缝隙中的杂质,提高清理的效率和保证清理质量。



1. 一种用于清理热场石墨件的激光设备,其特征在于,包括:
移动平台,其上设置有能够转动的摆臂;
旋转架,其能够转动地安装在所述摆臂向外的一端上,所述旋转架至少设置有一个向外伸出的横臂;
至少一对升降装置,每对所述升降装置均滑动安装在每条所述横臂上;两个所述升降装置的伸缩端上均设置有旋转机构,每个旋转机构上均安装有激光装置;所述激光装置能够在所述旋转机构上旋转。
2. 根据权利要求1所述的一种用于清理热场石墨件的激光设备,其特征在于,所述旋转机构包括旋转座和设置在旋转座上的旋转组件,所述旋转座能够转动地安装在对应的所述升降装置的伸缩端上,所述激光装置安装在所述旋转组件的旋转端上。
3. 根据权利要求2所述的一种用于清理热场石墨件的激光设备,其特征在于,所述旋转组件为回转气缸或者转动电机。
4. 根据权利要求2所述的一种用于清理热场石墨件的激光设备,其特征在于,所述旋转组件包括半球壳体、驱动座、弧形齿条、驱动电机和旋转电机,所述半球壳体能够安装在所述旋转座的开口腔上,所述半球壳体能够相对所述旋转座相对摆动,所述驱动座安装在半球壳体上,所述驱动电机安装在驱动座上,所述旋转座位于开口腔的开口端上能够转动地安装有转动环,所述弧形齿条的两端分别安装在转动环相对的两侧外壁上,所述驱动电机的输出端通过齿轮能够始终保持与弧形齿条啮合,所述旋转电机安装在所述旋转座上,所述旋转电机的输出端亦通过齿轮与转动环上的齿圈啮合,所述激光装置安装在驱动座上。
5. 根据权利要求4所述的一种用于清理热场石墨件的激光设备,其特征在于,所述旋转座位于开口腔的开口端周侧上设置有旋转环台,所述转动环能够转动地安装在所述旋转环台上,所述转动环上的齿圈为外齿圈,所述旋转电机安装在所述旋转座外壁的安装位内。
6. 根据权利要求5所述的一种用于清理热场石墨件的激光设备,其特征在于,所述旋转座位于安装位外罩装有防护罩,所述防护罩靠近转动环的一端上延伸并盖覆在转动环上。
7. 根据权利要求1所述的一种用于清理热场石墨件的激光设备,其特征在于,所述升降装置包括移动座、伸缩电缸以及安装在伸缩电缸伸缩端上的基座,所述基座上安装有调整电机,所述旋转机构安装在所述调整电机的输出端上,所述移动座滑动安装在所述横臂的无杆电缸上。
8. 根据权利要求1所述的一种用于清理热场石墨件的激光设备,其特征在于,所述旋转架上均匀设置有三组所述横臂,每组所述横臂上均设置有一对所述升降装置;所述旋转架的中心通过转轴转动地安装在摆臂向外的一端上,所述摆臂上设置有用于驱动转轴转动的主电机。
9. 根据权利要求1所述的一种用于清理热场石墨件的激光设备,其特征在于,所述移动平台上设置有锁止机构,所述锁止机构用于锁止摆臂相对移动平台的相对摆角。
10. 一种用于清理热场石墨件的激光设备的使用方法,该方法可在如权利要求1至9任一项所述的激光设备上实现,其特征在于,包括以下步骤:
固定热场石墨件,调整移动平台的位置以及摆臂的摆动位置,使得旋转架置于热场石墨件的正上方且使得旋转架位于热场石墨件的轴心线上,保证升降装置在横臂上的工作范围能够覆盖整个热场石墨件;

调整每对升降装置在横臂上的位置,以使每条横臂上的两个升降装置分别置于热场石墨件的内外侧上;调整旋转机构的旋转角度,使得激光装置射出的激光正对热场石墨件的表面;

选定热场石墨件的顶部或者底部为工作零面,调整升降装置的伸缩量,使得激光装置射出的激光照射在热场石墨件的表面后处于热场石墨件未清理的一侧上;

驱动旋转架转动,待激光装置清理完一圈热场石墨件后,相应调整升降装置升降使得激光装置清理下一圈热场石墨件表面,重复上述操作直至热场石墨件侧面清理干净;

调整两个激光装置在对应的旋转座上的摆动角度以使得激光装置射出的激光能够照射热场石墨件侧面的缝隙,并控制升降装置升降;重复上述操作,直至清理完热场石墨件缝隙的侧面;

调整两个激光装置在对应的旋转座上的摆动角度以使得激光装置射出的激光能够照射热场石墨件的底面;驱动旋转架转动一周,相应调整升降装置在横臂上的移动位置使得激光装置射出的激光位于热场石墨件底面下一圈未清理的区域上,再次驱动旋转架转动一周,重复上述操作,直至清理完整个热场石墨件底面;

控制每条横臂上的两个升降装置升起,直至激光装置高于热场石墨件顶部,摆动摆臂以使得旋转架摆出热场石墨件的工作区域,完成热场石墨件的清理。

一种用于清理热场石墨件的激光设备及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及单晶硅加工技术领域,具体涉及一种用于清理热场石墨件的激光设备及其使用方法。

背景技术

[0002] 单晶炉热场在运行一炉完成后,需要对其进行拆炉清理,拆解的热场石墨件用工装小车运至石墨清理间,附着在石墨件上的碳化硅、硅蒸汽等杂质需清除。目前,清理热场石墨件主要依靠人工清理,操作人员首先采用百洁布对石墨件打磨,与此同时会产生大量的硅化物粉尘附着在石墨件表面,然后采用气枪和吸尘风洞清理石墨件表面,然而以上操作方法清理质量较差,清理的洁净度低,不能满足清炉再用的质量要求。此外,清理热场石墨件时操作工人多为站立或者弯腰工作,不符合人体力学,操作人员的工作强度大。另外,定期拆炉清理对热场石墨件损坏较大,无法保证重复拆清后保持统一位置,热场石墨件位置改变,炉内温度梯度改变,直接影响到后期单晶硅的拉制状态。

[0003] 随着行业的快速发展,近几年也提出一些热场石墨件清理工具、清理平台,但是实用性不佳,清理效果不好,大部分依靠人工;而且目前的部分清理平台,粉尘危害大、易损坏石墨件。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的不足之一,本发明的目的在于提供一种用于清理热场石墨件的激光设备及其使用方法,本清理热场石墨件的激光设备不需要拆除热场石墨件,降低对设备的损坏,同时能够适应不同规格尺寸的热场石墨件的清理工作;本清理热场石墨件的激光设备使用方法,操作简单,清理效果好。

[0005] 为解决上述问题,本发明所采用的技术方案如下:

一种用于清理热场石墨件的激光设备,包括移动平台、旋转架和至少一对升降装置,移动平台上设置有能够转动的摆臂;旋转架能够转动地安装在所述摆臂向外的一端上,所述旋转架至少设置有一个向外伸出的横臂;每对所述升降装置均滑动安装在每条所述横臂上;两个所述升降装置的伸缩端上均设置有旋转机构,每个旋转机构上均安装有激光装置;所述激光装置能够在所述旋转机构上旋转。

[0006] 在一些可能实现的方式中,所述旋转机构包括旋转座和设置在旋转座上的旋转组件,所述旋转座能够转动地安装在对应的所述升降装置的伸缩端上,所述激光装置安装在所述旋转组件的旋转端上。

[0007] 在一些可能实现的方式中,所述旋转组件为回转气缸或者转动电机。

[0008] 在一些可能实现的方式中,所述旋转组件包括半球壳体、驱动座、弧形齿条、驱动电机和旋转电机,所述半球壳体能够安装在所述旋转座的开口腔上,所述半球壳体能够相对所述旋转座相对摆动,所述驱动座安装在半球壳体上,所述驱动电机安装在驱动座上,所述旋转座位于开口腔的开口端上能够转动地安装有转动环,所述弧形齿条的两端分别安装

在转动环相对的两侧外壁上,所述驱动电机的输出端通过齿轮能够始终保持与弧形齿条啮合,所述旋转电机安装在所述旋转座上,所述旋转电机的输出端亦通过齿轮与转动环上的齿圈啮合,所述激光装置安装在驱动座上。

[0009] 在一些可能实现的方式中,所述旋转座位于开口腔的开口端周侧上设置有旋转环台,所述转动环能够转动地安装在所述旋转环台上,所述转动环上的齿圈为外齿圈,所述旋转电机安装在所述旋转座外壁的安装位内。

[0010] 在一些可能实现的方式中,所述旋转座位于安装位外罩装有防护罩,所述防护罩靠近转动环的一端上延伸并盖覆在转动环上。

[0011] 在一些可能实现的方式中,所述升降装置包括移动座、伸缩电缸以及安装在伸缩电缸伸缩端上的基座,所述基座上安装有调整电机,所述旋转机构安装在所述调整电机的输出端上,所述移动座滑动安装在所述横臂的无杆电缸上。

[0012] 在一些可能实现的方式中,所述旋转架上均匀设置有三组所述横臂,每组所述横臂上均设置有一对所述升降装置;所述旋转架的中心通过转轴转动地安装在摆臂向外的一端上,所述摆臂上设置有用以驱动转轴转动的主电机。

[0013] 在一些可能实现的方式中,所述移动平台上设置有锁止机构,所述锁止机构用于锁止摆臂相对移动平台的相对摆角。

[0014] 一种用于清理热场石墨件的激光设备的使用方法,该方法可在如上述实施例的激光设备上实现,包括以下步骤:

固定热场石墨件,调整移动平台的位置以及摆臂的摆动位置,使得旋转架置于热场石墨件的正上方且使得旋转架位于热场石墨件的轴心线上,保证升降装置在横臂上的工作范围能够覆盖整个热场石墨件;

调整每对升降装置在横臂上的位置,以使每条横臂上的两个升降装置分别置于热场石墨件的内外侧上;调整旋转机构的旋转角度,使得激光装置射出的激光正对热场石墨件的表面;

选定热场石墨件的顶部或者底部为工作零面,调整升降装置的伸缩量,使得激光装置射出的激光照射在热场石墨件的表面后处于热场石墨件未清理的一侧上;

驱动旋转架转动,待激光装置清理完一圈热场石墨件后,相应调整升降装置升降使得激光装置清理下一圈热场石墨件表面,重复上述操作直至热场石墨件侧面清理干净;

调整两个激光装置在对应的旋转座上的摆动角度以使得激光装置射出的激光能够照射热场石墨件侧面的缝隙,并控制升降装置升降;重复上述操作,直至清理完热场石墨件缝隙的侧面;

调整两个激光装置在对应的旋转座上的摆动角度以使得激光装置射出的激光能够照射热场石墨件的底面;驱动旋转架转动一周,相应调整升降装置在横臂上的移动位置,使得激光装置射出的激光位于热场底面下一圈未清理的区域上,再次驱动旋转架转动一周,重复上述操作,直至清理完整个热场底面;

控制每条横臂上的两个升降装置升起,直至激光装置高于热场石墨件顶部,摆动摆臂以使得旋转架摆出热场石墨件的工作区域,完成热场石墨件的清理。

[0015] 相比现有技术,本发明的有益效果在于:

本发明的一种用于清理热场石墨件的激光设备采用可以移动的设置,便于工作人

员将整个设备进行转移搬运,适合在不同的地点和空间内进行操作;同时采用摆臂的设计,便于工作人员对于不同热场石墨件的位置进行相应调整,提高了使用的便利性。同时采用旋转架的安装方式,利用旋转架带动激光装置围绕热场石墨件转动,利用激光装置射出的激光的高能量、集中性高的特点照射被清理的石墨件,使基体表面硅化物、氧化物吸收激光能量后,以熔化、气化挥发、瞬间受热膨胀并被蒸汽带动脱离热场石墨件的表面,从而达到了高效的清理效果。激光装置与热场石墨件之间采用无接触式的清理方式,可以在很大程度上降低了对热场石墨件的损坏。设计升降装置来调节激光装置的高度,这样可以适应不同高度的热场石墨件的表面清理;而利用旋转机构来调节激光装置的空间摆角,便于清理热场石墨件的顶部和底部,同时也能清理侧面缝隙中的杂质,提高了清理的效率和保证清理质量。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例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发明的一些实施例,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他的附图。

[0017] 图1是本发明实施例的结构示意图一;
图2是本发明实施例的结构示意图二;
图3是本发明实施例的结构示意图三;
图4是本发明另一个实施例中旋转组件的安装结构示意图;
图5是本发明另一个实施例中旋转组件的剖视图。

[0018] 附图标号说明:
移动平台10、摆臂11、主电机12、锁止机构13;
旋转架20、横臂21;
升降装置30、移动座31、伸缩电缸32、基座33;
旋转机构40、旋转座41、半球壳体42、驱动座43、弧形齿条44、驱动电机45、旋转电机46、开口腔47、转动环48、旋转环台49、安装位4a;
激光装置50。

具体实施方式

[0019] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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他实施例,都属于本发明保护的范围。以下,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本公开实施例的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0020] 参见图1至图3所示的一种用于清理热场石墨件的激光设备,其包括移动平台10、旋转架20和至少一对升降装置30,移动平台10上设置有能够转动的摆臂11;旋转架20能够

转动地安装在所述摆臂11向外的一端上,所述旋转架20至少设置有一个向外伸出的横臂21;每对所述升降装置30均滑动安装在每条所述横臂21上;两个所述升降装置30的伸缩端上均设置有旋转机构40,每个旋转机构40上均安装有激光装置50;所述激光装置50能够在所述旋转机构40上旋转。其中,激光装置50为常规的激光装置即可,例如公开号为CN218251933U的专利公开的一种便携式激光清理装置,本申请中由于安装空间的限制,可以将该现有技术中的激光机安装在旋转机构40上,而机箱则安装在移动平台10上,两者之间通过线路连接即可,这样可以有效地契合本申请的结构。

[0021] 需要说明的是,在本申请中所清理的热场石墨件用附图标记A表示,其为环形或者类环形。此外,移动平台10为一个车体结构,其底部设置有四个脚轮,其中脚轮区域对应设置有可以调节升降的支撑结构,这样便于调平整个移动平台10以及旋转架20,保证清理的质量。此外,在本申请中摆臂11一端上设置有旋转架20,因此容易使得移动平台10发生重心不稳,为了保证稳定性,移动平台10内设置有配重。此外为了避免摆臂11受力发生弯曲,本申请中摆臂11靠近移动平台10的一端设置有支撑结构,例如强化肋。

[0022] 本激光设备采用可以移动的设置,便于工作人员将整个设备进行转移搬运,适合在不同的地点和空间内进行操作;同时采用摆臂11的设计,便于工作人员对于不同石墨件A的位置进行相应调整,提高了使用的便利性。同时采用旋转架20的安装方式,利用旋转架20带动激光装置50围绕石墨件A转动,由激光装置50射出高能量、集中性高的激光照射需清理的石墨件,使基体表面的固态硅化物、氧化物吸收激光能量后熔化、气化挥发,进一步瞬间受热膨胀并被蒸汽带动脱离石墨件A的表面,从而达到高效的清理效果。激光装置50与石墨件A之间采用无接触式的清理方式,在很大程度上降低对石墨件A的损坏。设计升降装置30来调节激光装置50的高度,这样可以适应不同高度的石墨件A的表面清理;而利用旋转机构40来调节激光装置50的空间摆角,便于清理石墨件A的顶部和底部,同时也能清理侧面缝隙中的杂质,提高清理的效率和保证清理质量。

[0023] 参见图1至图3,在一些可能实现的方式中,所述旋转机构40包括旋转座41和设置在旋转座41上的旋转组件,所述旋转座41能够转动地安装在对应的所述升降装置30的伸缩端上,所述激光装置50安装在所述旋转组件的旋转端上。其中,所述旋转组件为回转气缸或者转动电机,需要说明的是,在本申请中由于激光装置50只需调整其在一个方向上的摆角,并配合旋转架20的空间转动即可实现对石墨件A周侧表面的清理要求,这种设计主要是对于规整的石墨件A进行加工。

[0024] 进一步参见图4和图5,由于在一些石墨件A存在一定的间隙或者可能异面腔体或异面,在上述的实施例中,激光装置50只能在一个空间方向上进行摆动,为此难以清理上述区域的杂质。为了解决这样的问题,在本申请的另一个实施例中,所述旋转组件包括半球壳体42、驱动座43、弧形齿条44、驱动电机45和旋转电机46,所述半球壳体42能够安装在所述旋转座41的开口腔47上,所述半球壳体42能够相对所述旋转座41相对摆动,所述驱动座43安装在半球壳体42上,所述驱动电机45安装在驱动座43上,所述旋转座41位于开口腔47的开口端上能够转动地安装有转动环48,所述弧形齿条44的两端分别安装在转动环48相对的两侧外壁上,所述驱动电机45的输出端通过齿轮能够始终保持与弧形齿条44啮合,所述旋转电机46安装在所述旋转座41上,所述旋转电机46的输出端亦通过齿轮与转动环48上的齿圈啮合,所述激光装置50安装在驱动座43上。其中,上述的半球壳体42和旋转座41相互配合

构成了一个万向结构,因此通过旋转电机46和驱动电机45的双重作用,激光装置50基本实现半个球面上的任意位置调节;如果为了增大工作区域,即增大半球壳体42替换成球体壳体,则半球壳体42相对旋转座41之间的旋转空间范围更大,上述的设计根据实际的需求进行选择。

[0025] 需要说明的是,在上述的实施例中,半球壳体42的开口与旋转座41之间可以通过一些限制结构将两者相互限制,例如在开口腔47的上设置一个可以拆卸的限制环结构,将半球壳体42限制在开口腔47内。当然在一些改进的实施例中,为了解决上述问题以及转动环48安装的问题,所述旋转座41位于开口腔47的开口端周侧上设置有旋转环台49,所述转动环48能够转动地安装在所述旋转环台49上,所述转动环48上的齿圈为外齿圈,所述旋转电机46安装在所述旋转座41外壁的安装位4a内。其中,转动环48与旋转环台49之间采用卡接的方式,这样的设置使得转动环48除了作为带动上述弧形齿条44转动外,还能起到限制半球壳体42转动的作用,一举两得。当然在一些实施例中,还可以从半球壳体42内部限制其运动,例如在开口腔47底部设置一些可以撑开的结构,撑开结构可以打开收缩,例如类似雨伞的结构,利用螺柱配合螺母的结构实现伸缩,进而可以调节撑开的结构的张开程度,撑开结构的撑开端设置有滚轮,利用两滚轮抵接半球壳体42的内壁。

[0026] 进一步参见图4和图5,在一些可能实现的方式中,为了更好地保护旋转电机46以及齿轮与转动环48外圈之间的捏合处,所述旋转座41位于安装位4a外罩装有防护罩,所述防护罩靠近转动环48的一端上延伸并盖覆在转动环48上。当然在一些改进的实施例中,防护罩还整体延伸完整个转动环48,这样可以更加全面地覆盖转动环48,避免在清理过程中外界的杂质进入到转动环48和齿轮之间,影响两者的啮合。

[0027] 进一步参见图1至图3,在本申请中升降装置30可以为常规的升降螺杆结构,而旋转机构40直接安装在升降螺杆的一端上。但是考虑到实际的安装问题,在本申请的一个实施例中,所述升降装置30包括移动座31、伸缩电缸32以及安装在伸缩电缸32伸缩端上的基座33,所述基座33上安装有调整电机,所述旋转机构40安装在所述调整电机的输出端上,所述移动座31滑动安装在所述横臂21的无杆电缸22上。其中,伸缩电缸32相比传统的伸缩气缸,其可以实现任意伸出量的控制,便于控制旋转机构40的升降高度;而无杆电缸22的使用也是如此,同时无杆电缸22相比传统的齿轮齿条的运动方式,可以在一定程度上可以降低整体结构的复杂程度。调整电机的主要作用是为了调整旋转机构40的围绕伸缩电缸32的相对转角,尤其是适应异曲面的清理需求。

[0028] 进一步参见图1至图3,由于上述的旋转架20采用旋转的方式带动激光装置50相对石墨件A旋转,而激光装置50射出的激光斑点相对较小,为了提高清理的效果,在实际的使用过程中,所述旋转架20上均匀设置有三组所述横臂21,每组所述横臂21上均设置有一对所述升降装置30;通过设置多组横臂21以及配套的升降装置30、旋转机构40和激光装置50的数量,增加激光光斑在石墨件A清理方向上长度,进而提高整个清理的工作效率。而为了更好地使得旋转架20转动,所述旋转架20的中心通过转轴转动地安装在摆臂11向外的一端上,所述摆臂11上设置有用于驱动转轴转动的主电机12。其中,主电机12为常规的伺服电机,其安装在摆臂11内。其中摆臂11在本申请中为了节省结构,其采用方钢进行制作。其中,主电机12安装在一块安装板上,安装板通过螺钉安装封堵在摆臂11的摆动端端头上,这样即可有效地将主电机12隐藏在摆臂11内,避免外界的杂质进入到并干扰其正常运行。

[0029] 在本申请的一个改进实施例中,为了增加智能化,提高工作效率,本清理设备还包控制系统,控制系统位于每个所述旋转机构40上均设置有位置传感器,所述控制系统能够根据所述位置传感器的检测结果调整对应的所述升降装置30在所述横臂21上的滑动位置以及激光装置50在旋转机构40上的旋转角度。其中,位置传感器可以隔空检测激光装置50距离石墨件A对应表面的距离,然后控制横臂21进行自适应调节升降装置30相对石墨件A对应表面的距离,使得旋转架20在转动的过程中,激光装置50能够与石墨件A对应表面保持安全距离,同时由于清理现场粉尘飞扬,大量粉尘会遮挡部分激光,因此上述设计也能保证激光的正常清理功率。此外,控制系统能分别升降装置30内的伸缩电缸32进行升降以及调整电机的转动,以便调节旋转机构40的高度以及转向,适应不同的清理要求。而控制系统控制旋转机构40的转动,其也是为了调整激光装置50的空间摆动,以便激光装置50进行调整朝向以便清理不同的异曲面或者缝隙。需要补充说明的是,控制系统可以是传统的可编辑控制器与常规的电子元器件组成的控制系统或者是常规控制模块系统等,例如公开号为CN114952085A的专利所公开一种焊枪的清理方法、装置、设备和存储介质中的清理装置以及所对应配套的相应控制模块,本申请在此不详述。

[0030] 进一步参见图1至图3,为了使得在清理过程中,能够锁止摆臂11相对石墨件A的相对位置,本申请中的一个实施例中,所述移动平台10上设置有锁止机构13,所述锁止机构13用于锁止摆臂11相对移动平台10的相对摆角。其中,锁止机构13可以为常规的插销和定位孔的配合结构,也可以传统伺服电机驱动齿轮动作的结构,这个根据实际的使用需求进行选用。本申请优先传统伺服电机驱动齿轮动作的结构,其中在摆臂11上设置有齿轮,而传统伺服电机安装在移动平台10上,利用伺服电机进行带动摆臂11相对移动平台10转动。其中,该伺服电机也与上述实施例中的控制系统电连接。

[0031] 本发明还提供了一种用于清理热场石墨件的激光设备的使用方法,包括以下步骤:

S100、固定石墨件A,调整移动平台10的位置以及摆臂11的摆动位置,使得旋转架20置于石墨件A的正上方且使得旋转架20位于石墨件A的轴心线上,保证升降装置30在横臂21上的工作范围能够覆盖整个石墨件A;

S200、调整每对升降装置30在横臂21上的位置,以使每条横臂21上的两个升降装置30分别置于石墨件A的内外侧上;调整旋转机构40的旋转角度,使得激光装置50射出的激光正对石墨件A的表面;

S300、选定石墨件A的顶部或者底部为工作零面,调整升降装置30的伸缩量,使得激光装置50射出的激光照射在石墨件A的表面后处于石墨件A未清理的一侧上;

S400、驱动旋转架20转动,待激光装置50清理完一圈石墨件A后,相应调整升降装置30升降使得激光装置50清理下一圈石墨件A侧表面,重复上述操作直至石墨件A侧面完全清理干净;

S500、调整两个激光装置50在对应的旋转座41上的摆动角度以使得激光装置50射出的激光能够照射石墨件A侧面的缝隙,并控制升降装置30升降;重复上述操作,直至清理完石墨件A缝隙的侧面;

调整两个激光装置50在对应的旋转座41上的摆动角度以使得激光装置50射出的激光能够照射石墨件A的底面;驱动旋转架20转动一周,相应调整升降装置30在横臂21上的

移动位置使得激光装置50射出的激光位于石墨件A底面下一圈未清理的区域上,再次驱动旋转架20转动一周,重复上述操作,直至清理完整个石墨件A底面;

S600、控制每条横臂21上的两个升降装置30升起,直至激光装置50高于石墨件A顶部,摆动摆臂11以使得旋转架20摆出石墨件A的工作区域,完成石墨件A的清理。

[0032] 其中,在本操作方法中,其主要是半自动化的操作流程,这种方式主要是针对于一些复杂结构的石墨件A,这样的设置可以在一定程度上降低了智能化控制的制造成本以及系统复杂程度。在上述步骤S400中,由于清理石墨件A的侧面相对规整,同时工作面相对较大,为此可以采用控制系统来进行控制操作升降装置30的升降,极大地简化了控制难度以及加工方法。此外,在上述步骤S500中,也是可以先通过人工进行校对好激光装置50的射出角度后,然后利用控制系统来控制控制每条横臂21上的两个升降装置30在横臂21上的位移,这样也可以在一定程度上提高了整个清理设备的自动化程度。

[0033] 当然在本申请的一个改进实施例中,为了最大程度上实现智能化设计,在本申请中,在每个所述旋转机构40上均设置有位置传感器,即工作人员将移动平台10移动就位后,并且初步将摆臂11摆动就位,这时所有旋转机构40上的位置传感器均同时检测各自与石墨件A之间的距离,并且将该距离反馈给控制系统,控制系统根据所有的位置传感器实时测量的数据计算出整个石墨件A的虚拟中心,然后控制摆臂11摆动以及微调移动移动平台10的位置,使得旋转机构40的中心与上述所测量得出的虚拟中心重合,这样的操作方式相对简单,使得后续只需控制好每条横臂21上升降装置30的位置即可,解决了后续控制升降装置30在横臂21上移动的问题;在调节好控制旋转机构40的中心与上述所测量得出的虚拟中心重合后,控制系统内的控制器运算得出每一条横臂21上的旋转机构40靠近石墨件A侧面的距离,并与预设的距离值进行比较,如果实际测量的距离值小于预设值,则控制对应的升降装置30在横臂21上移动以使得旋转机构40靠近石墨件A的侧面,反之实际测量的距离值大于预设值则控制升降装置30在横臂21上移动以使得旋转机构40远离石墨件A的侧面。待调整好所有的旋转机构40远离石墨件A的侧面后,工作人员辅助控制系统对石墨件A进行设置零基准面,当然在一些更智能化的设置中,控制系统能够根据预设程序利用位置传感器或者其他辅助设备自动寻找石墨件A的顶面或者底面作为零基准面。待准零基准面后,这时控制系统控制旋转架20转动,并且每旋转一周后自动控制每一个横臂21上的升降装置30提升或下降一个激光光斑的高度,直至全部清理完整个石墨件A的侧面。

[0034] 待清理完整个石墨件A的侧面后,控制系统控制所有每一个横臂21上所有升降装置30进行自适应移动,同时也控制每个升降装置30上的旋转机构40转动以调整激光装置50的朝向。控制系统根据每个旋转机构40上的位置传感器自动调整升降装置30在对应的横臂21上的移动位置,然后以石墨件A的两侧为零基准点向内移动清理,利用控制系统所连接的视觉系统拍照比对判断清理距离,直至清理完成。在清理完石墨件A的底部后,控制系统控制所有的升降装置30升起复位后再驱动摆臂11摆离石墨件A的上方区域,完成石墨件A的清理工作。

[0035] 上述实施方式仅为本发明的优选实施方式,不能以此来限定本发明保护的范围,本领域的技术人员在本发明的基础上所做的任何非实质性的变化及替换均属于本发明所要求保护的范围。

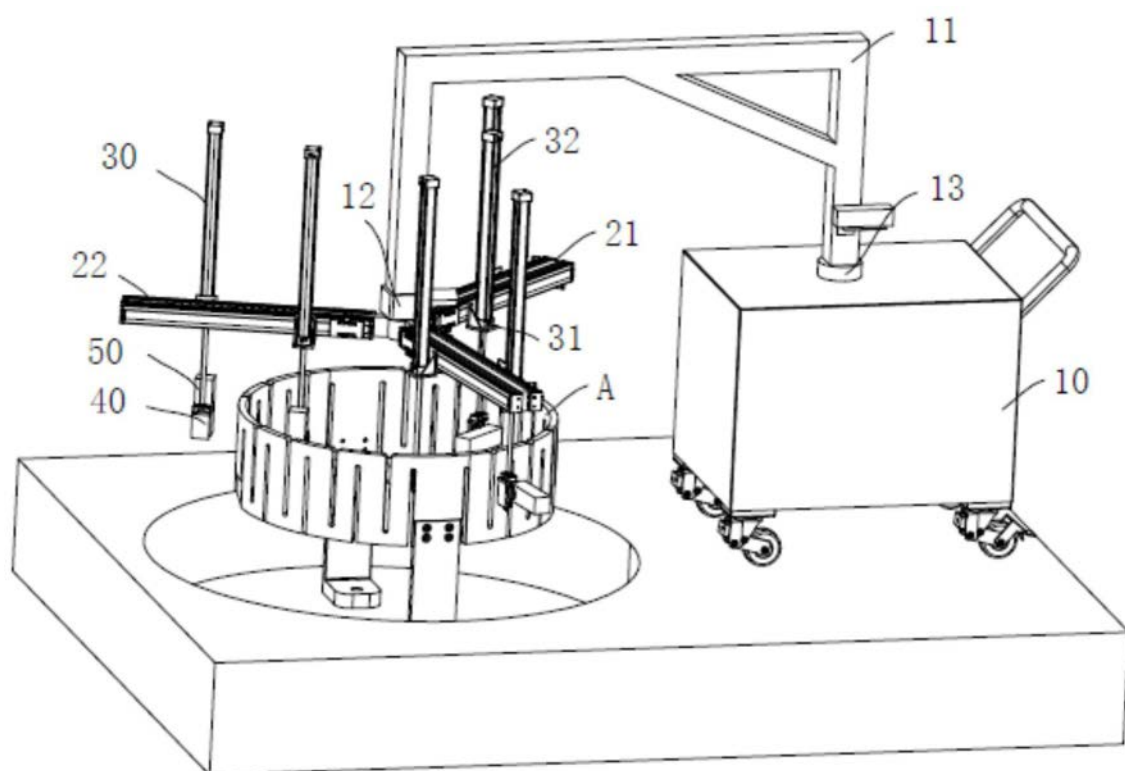


图1

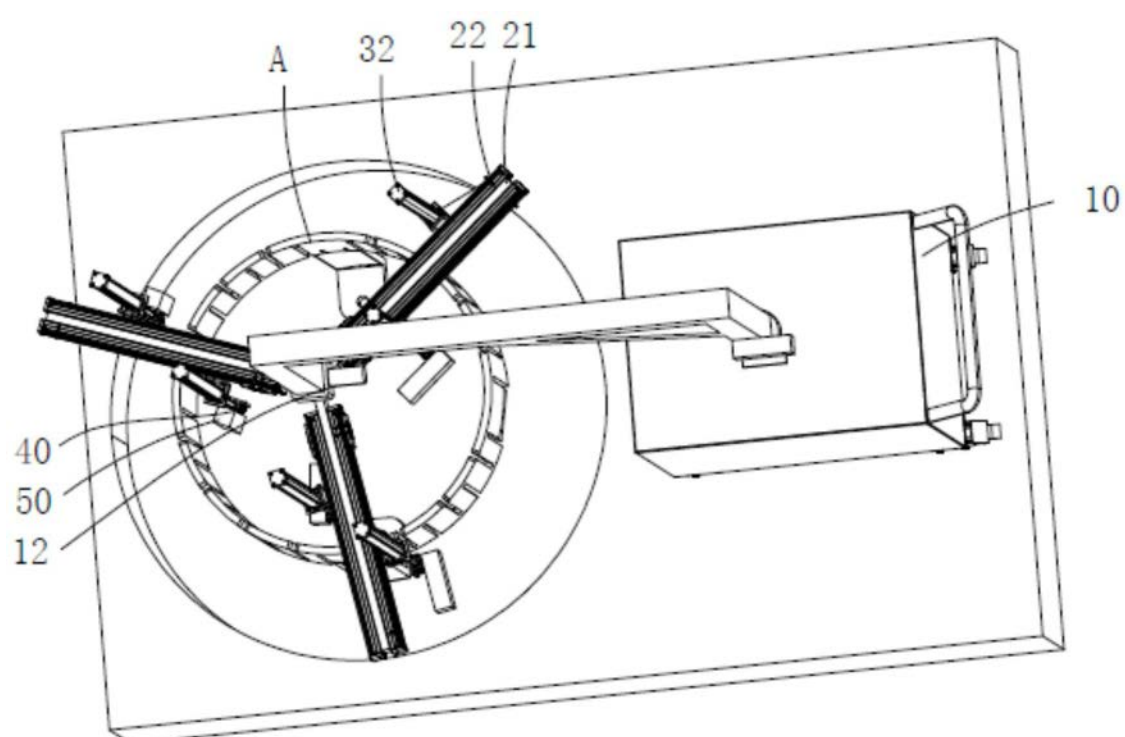


图2

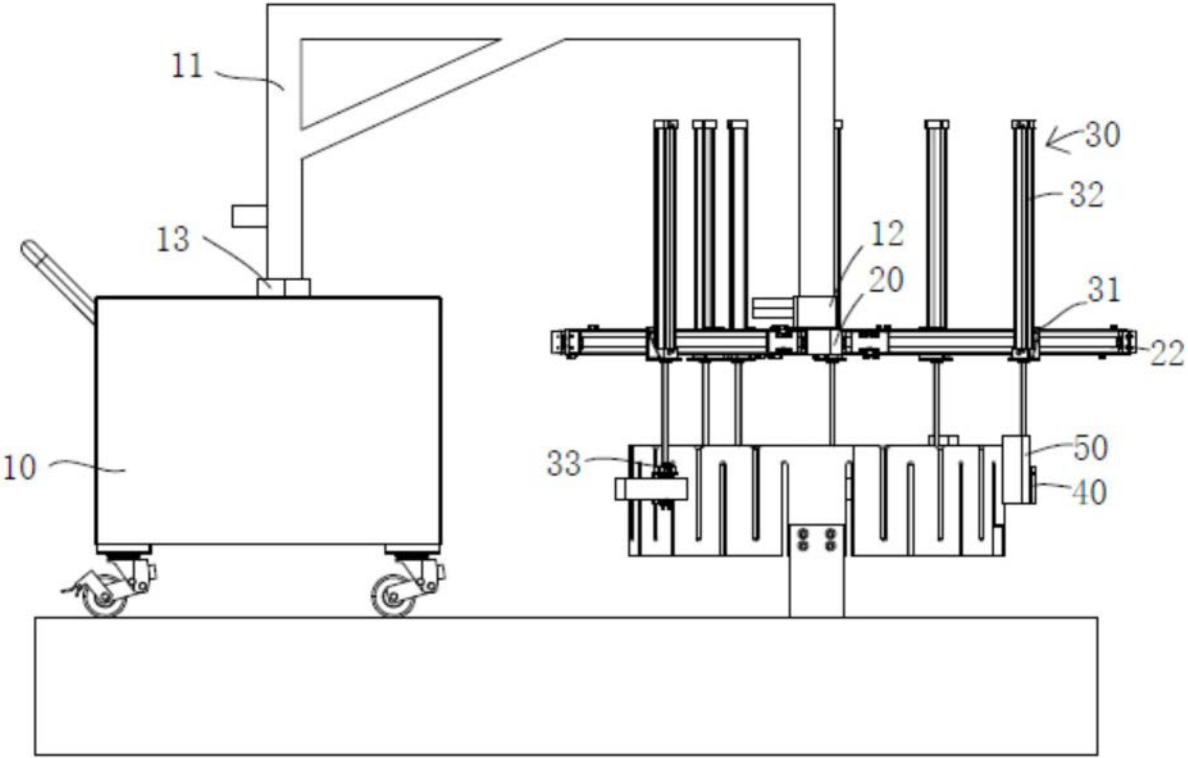


图3

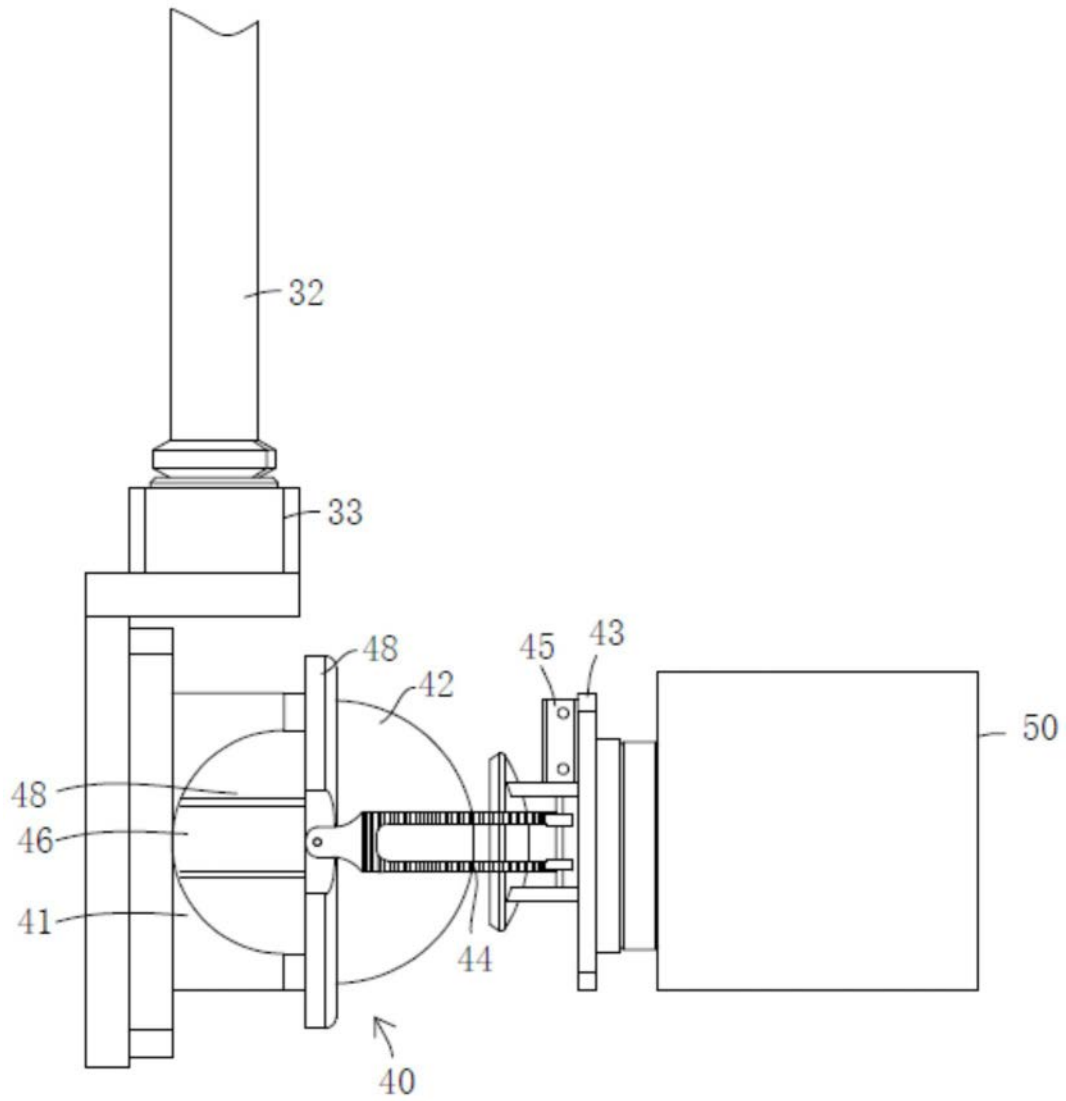


图4

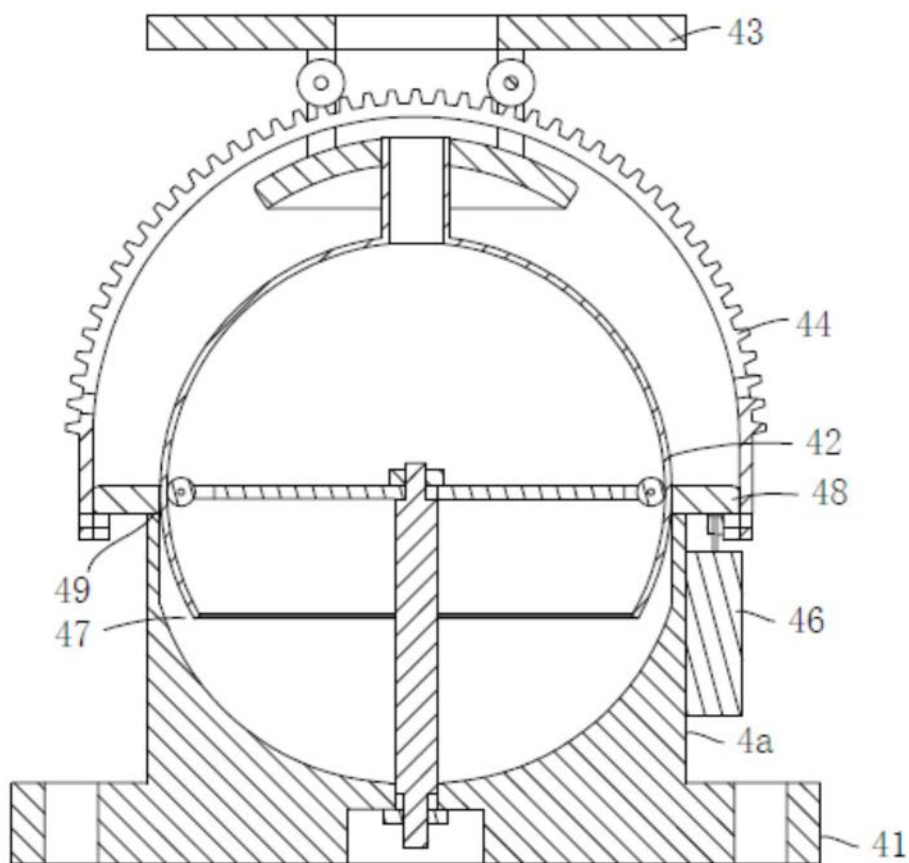


图5