



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112264395 B

(45) 授权公告日 2022.04.12

(21) 申请号 202011029274.5

CN 102500920 A, 2012.06.20

(22) 申请日 2020.09.27

CN 106271045 A, 2017.01.04

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 101093273 A, 2007.12.26

申请公布号 CN 112264395 A

CN 203156230 U, 2013.08.28

(43) 申请公布日 2021.01.26

CN 110315200 A, 2019.10.11

(73) 专利权人 厦门理工学院

CN 102785030 A, 2012.11.21

地址 361000 福建省厦门市集美区理工路  
600号

CN 208195134 U, 2018.12.07

CN 105458524 A, 2016.04.06

(72) 发明人 袁和平 陈水宣 洪昭斌 马林

CN 111496375 A, 2020.08.07

CN 207888061 U, 2018.09.21

(74) 专利代理机构 厦门荔信律和知识产权代理

KR 20030092437 A, 2003.12.06

有限公司 35282

GB 1360380 A, 1974.07.17

代理人 张东明

US 2013092666 A1, 2013.04.18

JP H067979 A, 1994.01.18

(51) Int. Cl.

US 2012267352 A1, 2012.10.25

B08B 7/00 (2006.01)

EP 3456457 A1, 2019.03.20

B08B 13/00 (2006.01)

(续)

审查员 李林

(56) 对比文件

CN 106271045 A, 2017.01.04

CN 201331627 Y, 2009.10.21

权利要求书2页 说明书6页 附图5页

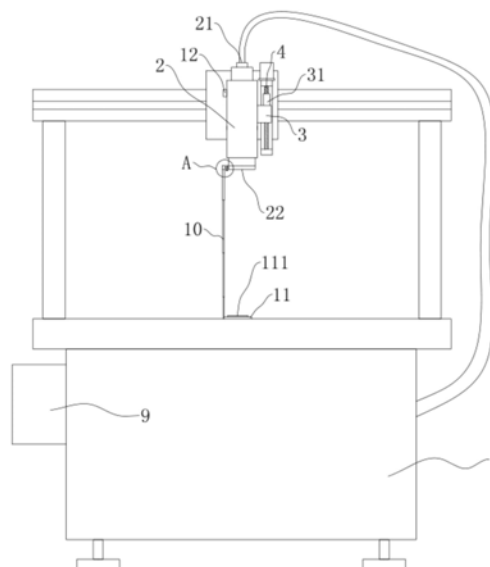
(54) 发明名称

一种激光清洗机调焦装置

(57) 摘要

本发明公开了一种激光清洗机调焦装置,涉及激光清洗技术领域,其技术方案要点是:激光清洗机包括激光器以及激光清洗头,激光清洗头的一端设有入光口,另一端设有出光口,所述调焦装置包括聚焦滑座以及丝杆驱动机构,所述聚焦滑座上滑动设有镜片座以及活塞推动件,所述镜片座上安装有聚焦镜组,且所述镜片座上设置有传感器一,所述聚焦滑座连接有传感器二,所述激光清洗头连接有控制器,所述传感器一与传感器二均连接于控制器上,所述丝杆驱动机构与活塞推动件均连接并受控于控制器上。本发明能够自动化控制聚焦调整,并且分段调整能够补偿调节丝杆的螺距差,保证聚焦镜调整位置精确,提高聚焦准确性,具有提高其激光清洗效果的效果。

CN 112264395 B



[接上页]

**(56) 对比文件**

牛海军.长焦距相机调焦管件技术研究.《中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技 II 辑》.2018,第42-44页.

李志伟.激光选区熔化快速成型设备结构设计.《中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技 II 辑》.2017,第57-60页.

1. 一种激光清洗机调焦装置,激光清洗机包括激光器(1)以及连接于激光器(1)上的激光清洗头(2),所述激光清洗头(2)的一端设有入光口(21),另一端设有与入光口(21)相适配的出光口(22),其特征在于,所述调焦装置包括滑动设于入光口(21)与出光口(22)之间的聚焦滑座(3)以及用于驱动聚焦滑座(3)滑动的丝杆驱动机构(4),所述聚焦滑座(3)上滑动设有镜片座(5)以及用于驱动镜片座(5)移动的活塞推动件(6),所述镜片座(5)的滑动方向与聚焦滑座(3)的滑动方向一致,所述镜片座(5)上安装有聚焦镜组(51),且所述镜片座(5)上设置有用于检测镜片座(5)所需补偿移动行程的传感器一(7),所述聚焦滑座(3)连接有用于检测聚焦滑座(3)与工件之间间距大小的传感器二(8),所述激光清洗头(2)连接有控制器(9),所述传感器一(7)与传感器二(8)均连接于控制器(9)上,所述丝杆驱动机构(4)与活塞推动件(6)均连接并受控于控制器(9)上,所述丝杆驱动机构(4)包括螺纹穿设过聚焦滑座(3)的调节丝杆(41)以及与调节丝杆(41)连接的驱动电机(42),所述聚焦滑座(3)上安装有螺纹筒(31),所述调节丝杆(41)穿设过螺纹筒(31)后穿设聚焦滑座(3),所述调节丝杆(41)上沿其轴向依次设置有螺距大小不同的螺纹线一(411)与螺纹线二(412),所述聚焦滑座(3)与螺纹线一(411)螺纹连接,所述螺纹筒(31)内壁上设置有与螺纹线二(412)配合的内螺纹,所述螺纹线一(411)的螺距大于螺纹线二(412)的螺距,且所述螺纹线一(411)与螺纹线二(412)在调节丝杆(41)轴线上的长度比为1:2-1:3,所述激光清洗头(2)的出光口(22)处可拆卸设置有伸缩杆(10)以及安装于伸缩杆(10)远离出光口(22)一端的感光片(11),所述感光片(11)远离伸缩杆(10)的一端对位于出光口(22)位置设置,且所述感光片(11)上设置有激光聚焦区(111),所述激光清洗头(2)上设置有调焦启闭开关(12),所述调焦启闭开关(12)上设置有启闭信号器(13),所述启闭信号器(13)与控制器(9)连接,所述调焦启闭开关(12)设置为拨动开关,且所述拨动开关设置有第一拨动行程(121)与第二拨动行程(122),所述启闭信号器(13)设置有两个并分别对应于第一拨动行程(121)与第二拨动行程(122)的终点,所述拨动开关拨动至第一拨动行程(121)时,启闭信号器(13)反馈至控制器(9),由所述控制器(9)控制传感器一(7)、传感器二(8)以及丝杆驱动机构(4)启动,所述拨动开关拨动至第二拨动行程(122)时,另一启闭信号器(13)反馈至控制器(9),由所述控制器(9)驱动活塞推动件(6)启动。

2. 根据权利要求1所述的一种激光清洗机调焦装置,其特征在于,所述活塞推动件(6)设置为液压缸(61)以及与液压缸(61)活塞杆连接的推动块(62),所述液压缸(61)安装于聚焦滑座(3)上,所述推动块(62)滑动设于聚焦滑座(3)上,且所述镜片座(5)与推动块(62)固定连接。

3. 根据权利要求2所述的一种激光清洗机调焦装置,其特征在于,所述聚焦滑座(3)沿镜片座(5)滑动的方向上依次设置有若干个限位件(32),所述聚焦滑座(3)上开设有与限位件(32)对应滑动的移动槽(33),所述限位件(32)滑动设于移动槽(33)上,且限位件(32)的滑动方向与镜片座(5)的滑动方向相互垂直设置,所述限位件(32)插入移动槽(33)内的一端连接有用于推动限位件(32)伸出移动槽(33)外的弹性件(34),所述限位件(32)压入移动槽(33)内时,所述弹性件(34)收缩产生弹力。

4. 根据权利要求3所述的一种激光清洗机调焦装置,其特征在于,所述限位件(32)设置为球型限位块,所述弹性件(34)设置为复位弹簧,所述复位弹簧的两端分别连接于限位块与移动槽(33)的槽底,所述复位弹簧不受力时,所述限位块伸出移动槽(33)外提供限位设

置。

5. 根据权利要求3所述的一种激光清洗机调焦装置,其特征在于,相邻两所述限位件(32)之间的间距大小与丝杆驱动机构(4)中螺纹线二(412)的螺距大小一致。

## 一种激光清洗机调焦装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及激光清洗技术领域,更具体地说,它涉及一种激光清洗机调焦装置。

### 背景技术

[0002] 目前,激光清洗技术已经逐渐应用于工业生产的除漆和除锈应用中,现有技术中的激光清洗装置通常由激光器输出激光光束,经过振镜后到达场镜,场镜将激光光束的光斑汇聚成一点,激光光束通过振镜的摆动而扫描成线,待清洗样品放置于聚焦平面出完成清洗操作。现有的激光清洗头一般安装有测距机构,通过测距机构配合控制器,能使激光清洗头与工件表面之间的距离进行调整并保持稳定。

[0003] 如授权公告为CN201331627Y,公告日为2009.10.21的中国专利公开了一种激光调焦装置,包括导轨、聚焦滑座和调节螺杆;所述导轨与所述调节螺杆平行设置;所述聚焦滑座与所述导轨滑动连接;所述调节螺杆与所述聚焦滑座螺纹连接,用于转动所述调节螺杆则所述聚焦滑座沿所述导轨和调节螺杆轴向移动;还包括:上轴向限位装置和下轴向限位装置;所述上轴向限位装置设置在所述调节螺杆的上端,用于限制所述调节螺杆沿轴向的位移;所述下轴向限位装置设置在所述调节螺杆的下端,用于限制所述调节螺杆沿轴向的位移。

[0004] 通过控制调节螺杆滑动,能够带动聚焦滑座移动,通过调整聚焦滑座的位置来调整激光的聚焦位置。但是调节螺杆上存在有螺距差,调整的过程中由于螺距差的存在,导致聚焦滑座调整位置无法精确,从而影响了聚焦位置调整的准确性,并且操作过程手动进行,不仅效率低,并且人为把握准确性较差,进一步影响了聚焦的准确性,影响激光清洗效果。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的在于提供一种激光清洗机调焦装置,能够自动化控制聚焦调整,并且分段调整能够补偿调节丝杆的螺距差,保证聚焦镜调整位置精确,提高聚焦准确性,具有提高其激光清洗效果的效果。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:

[0007] 一种激光清洗机调焦装置,激光清洗机包括激光器以及连接于激光器上的激光清洗头,所述激光清洗头的一端设有入光口,另一端设有与入光口相适配的出光口,所述调焦装置包括滑动设于入光口与出光口之间的聚焦滑座以及用于驱动聚焦滑座滑动的丝杆驱动机构,所述聚焦滑座上滑动设有镜片座以及用于驱动镜片座移动的活塞推动件,所述镜片座的滑动方向与聚焦滑座的滑动方向一致,所述镜片座上安装有聚焦镜组,且所述镜片座上设置有用于检测镜片座所需补偿移动行程的传感器一,所述聚焦滑座连接有用于检测聚焦滑座与工件之间间距大小的传感器二,所述激光清洗头连接有控制器,所述传感器一与传感器二均连接于控制器上,所述丝杆驱动机构与活塞推动件均连接并受控于控制器上。

[0008] 进一步设置:所述丝杆驱动机构包括螺纹穿设过聚焦滑座的调节丝杆以及与调节

丝杆连接的驱动电机,所述聚焦滑座上安装有螺纹筒,所述调节丝杆穿设过螺纹筒后穿设聚焦滑座,所述调节丝杆上沿其轴向依次设置有螺距大小不同的螺纹线一与螺纹线二,所述聚焦滑座与螺纹线一螺纹连接,所述螺纹筒内壁上设置有与螺纹线二配合的内螺纹。

[0009] 进一步设置:所述螺纹线一的螺距大于螺纹线二的螺距,且所述螺纹线一与螺纹线二在调节丝杆轴线上的长度比为1:2-1:3。

[0010] 进一步设置:所述活塞推动件设置为液压缸以及与液压缸活塞杆连接的推动块,所述液压缸安装于聚焦滑座上,所述推动块滑动设于聚焦滑座上,且所述镜片座与推动块固定连接。

[0011] 进一步设置:所述聚焦滑座沿镜片座滑动的方向上依次设置有若干个限位件,所述聚焦滑座上开设有与限位件对应滑动的移动槽,所述限位件滑动设于移动槽上,且限位件的滑动方向与镜片座的滑动方向相互垂直设置,所述限位件插入移动槽内的一端连接有用于推动限位件伸出移动槽外的弹性件,所述限位件压入移动槽内时,所述弹性件收缩产生弹力。

[0012] 进一步设置:所述限位件设置为球型限位块,所述弹性件设置为复位弹簧,所述复位弹簧的两端分别连接于限位块与移动槽的槽底,所述复位弹簧不受力时,所述限位块伸出移动槽外提供限位设置。

[0013] 进一步设置:相邻两所述限位件之间的间距大小与丝杆驱动机构中螺纹线二的螺距大小一致。

[0014] 进一步设置:所述激光清洗头的出光口处可拆卸设置有伸缩杆以及安装于伸缩杆远离出光口一端的感光片,所述感光片远离伸缩杆的一端对位于出光口位置设置,且所述感光片上设置有激光聚焦区。

[0015] 进一步设置:所述激光清洗头上设置有调焦启闭开关,所述调焦启闭开关上设置有启闭信号器,所述启闭信号器与控制器连接。

[0016] 进一步设置:所述调焦启闭开关设置为拨动开关,且所述拨动开关设置有第一拨动行程与第二拨动行程,所述启闭信号器设置有两个并分别对应于第一拨动行程与第二拨动行程的终点,所述拨动开关拨动至第一拨动行程时,启闭信号器反馈至控制器,由所述控制器控制传感器一、传感器二以及丝杆驱动机构启动,所述拨动开关拨动至第二拨动行程时,另一启闭信号器反馈至控制器,由所述控制器驱动活塞推动件启动。

[0017] 通过采用上述技术方案,本发明相对现有技术相比,具有以下优点:

[0018] 1、通过丝杆驱动机构带动聚焦滑座实现大幅度的移动调整,再利用活塞推动件推动镜片座进行小幅度的移动,使其补偿丝杆驱动时带来的螺距差,保证调焦时镜片座移动至精确的位置处,方便镜片上的聚焦镜组准确聚焦,提高聚焦准确性,具有提高其激光清洗效果的优点;

[0019] 2、通过传感器一与传感器二配合于控制器进行使用,方便自动化控制丝杆驱动机构与活塞推动件启用,能够自动化控制聚焦调整,提高聚焦精度,具有提高激光清洗效果的优点;

[0020] 3、通过采用螺纹线一与螺纹线二的分布,能够利用螺纹线一带动聚焦滑座快速大幅度的移动,再利用螺纹线二细慢调整,方便控制器结合传感器一来控制活塞推动件的推动行程,以便于镜片座的移动行程补偿螺距差,提高精确聚焦的便捷性;

[0021] 4、通过设置的限位件与弹性件配合,能够在镜片座移动到位后给镜片座提供限位,提高镜片座移动后的稳定性,且限位件的间距与螺纹线二的螺距一致,保证稳定镜片座后,镜片座的调整位置精确补偿螺距差,从而提高聚焦精度,方便更好的激光清洗;

[0022] 5、通过设置的伸缩杆与感光片,能够先利用感光片来供激光清洗调焦过程进行照射,在调焦到位后再使激光作用于工件上进行清洗,能够避免调焦过程中对工件造成损害;

[0023] 6、通过设置的调焦启闭开关与启闭信号器的配合,方便控制调焦启闭,同时利用第一拨动行程与第二拨动行程的配合,避免分段调整时相互干涉,保证调焦的准确性,并满足多种调焦需求,提高使用的便捷性。

## 附图说明

[0024] 图1为激光清洗机调焦装置的结构示意图;

[0025] 图2为图1中A处的放大示意图;

[0026] 图3为激光清洗头的剖视示意图;

[0027] 图4为图3中B处的放大示意图;

[0028] 图5为调焦启闭开关的部分结构剖视示意图。

[0029] 图中:1、激光器;2、激光清洗头;21、入光口;22、出光口;23、挂环;3、聚焦滑座;31、螺纹筒;32、限位件;33、移动槽;34、弹性件;35、导向杆;4、丝杆驱动机构;41、调节丝杆;411、螺纹线一;412、螺纹线二;42、驱动电机;5、镜片座;51、聚焦镜组;6、活塞推动件;61、液压缸;62、推动块;7、传感器一;8、传感器二;9、控制器;10、伸缩杆;101、挂钩;11、感光片;111、激光聚焦区;12、调焦启闭开关;121、第一拨动行程;122、第二拨动行程;13、启闭信号器。

## 具体实施方式

[0030] 参照图1至图5对激光清洗机调焦装置做进一步说明。

[0031] 一种激光清洗机调焦装置,如图1所示,清洗机包括激光器1以及连接于激光器1上的激光清洗头2,通过激光器1向激光清洗头2发送激光束,从而通过激光清洗头2内部反射聚焦后对待清洗件进行激光清洗作业,其中,激光清洗头2的一端设有入光口21,另一端设有与入光口21相适配的出光口22,调焦装置包括滑动设于入光口21与出光口22之间的聚焦滑座3以及用于驱动聚焦滑座3滑动的丝杆驱动机构4,以通过控制聚焦滑座3的移动来调焦,方便自动化控制操作,提高调焦的便捷性。

[0032] 如图1和图3所示,在聚焦滑座3上滑动设有镜片座5以及用于驱动镜片座5移动的活塞推动件6,镜片座5的滑动方向与聚焦滑座3的滑动方向一致,镜片座5上安装有聚焦镜组51。在聚焦滑座3通过该丝杆驱动机构4移动后,利用活塞推动件6推动镜片座5移动,从而补偿丝杆驱动中的螺距误差,保证镜片座5上的聚焦镜组51准确移动至所需要的位置处,提高聚焦精度,活塞推动件6能够利用活塞精确推动,通过控制压力变化即可调整活塞行程,方便小幅度距离的精确调整,从而提高聚焦镜组51位置调整精度,提高调焦精度。

[0033] 如图1和图3所示,丝杆驱动机构4包括螺纹穿设过聚焦滑座3的调节丝杆41以及与调节丝杆41连接的驱动电机42,驱动电机42安装于激光清洗头2上,并通过齿轮组带动调节丝杆41转动,以便于带动调节丝杆41转动,从而实现聚焦滑座3的移动调整。其中,在聚焦滑

座3上固定安装有螺纹筒31,调节丝杆41穿设过螺纹筒31后穿设聚焦滑座3,调节丝杆41上沿其轴向依次设置有螺距大小不同的螺纹线一411与螺纹线二412,聚焦滑座3与螺纹线一411螺纹连接,螺纹筒31内壁上设置有与螺纹线二412配合的内螺纹,螺纹线一411的螺距大于螺纹线二412的螺距,螺纹线一411与螺纹线二412在调节丝杆41轴线上的长度比为1:2,以便于通过螺纹线一411电动聚焦滑座3移动后,利用螺纹线二412带动聚焦滑座3以更小螺距差细化移动,方便精细控制聚焦滑座3的移动误差,从而便于配合活塞推动件6补偿,提高调焦的准确性。

[0034] 如图3所示,活塞推动件6设置为小型液压缸61以及与液压缸61活塞杆连接的推动块62,液压缸61通过输入或输出液体即可调整其内部的压力,从而调动其活塞杆准确移动,具体的,液压缸61安装于聚焦滑座3上,推动块62滑动设于聚焦滑座3上,且镜片座5与推动块62固定连接,在液压缸61活塞杆带动推动块62移动时,即可带动镜片座5移动,并且液压缸61结构简单,占用空间小,只需小幅度移动即可,能够利用丝杆驱动机构4对聚焦滑座3进行大行程移动,然后利用液压缸61推动镜片座5小幅度移动补偿螺纹差即可,方便精确调整镜片座5的移动位置,提高调焦准确性。

[0035] 如图3和图4所示,在聚焦滑座3沿镜片座5滑动的方向上依次设置有若干个限位件32,且相邻两个限位件32之间的间距大小与丝杆驱动机构4中螺纹线二412的螺距大小一致,以便于在活塞推动件6补偿螺距差时,以限位件32为位置参考,从而推动镜片座5抵触限位件32上,即可补偿螺距差,方便控制调焦操作。其中,在聚焦滑座3上开设有与限位件32对应滑动的移动槽33,限位件32滑动设于移动槽33上,且限位件32的滑动方向与镜片座5的滑动方向相互垂直设置,限位件32插入移动槽33内的一端连接有用于推动限位件32伸出移动槽33外的弹性件34,限位件32压入移动槽33内时,弹性件34收缩产生弹力,以便于给镜片座5的滑动提供让位,并且在让位后利用弹性件34的弹力拖动限位件32复位伸出移动槽33外提供限位配合,以提高镜片座5移动到位后的稳定性,避免镜片座5因惯力或其他受力而晃动,从而提高调焦后聚焦点的稳定性,提高清洗效果。

[0036] 如图3和图4所示,进一步的,限位件32设置为球型限位块,以减少限位件32与镜片座5接触时的接触面积,方便在镜片座5移动的时候将限位件32压入移动槽33中。其中,各个限位件32采用具有磁性的金属块制成,镜片座5移动路径的两侧上均设置有电磁铁,电磁铁的启用受控于控制器9上,在活塞推动件6受控制器9确定行程以及移动时间后,控制器9对应控制电磁铁的启闭时间,从而在镜片座5移动到位后,启用电磁铁使得电磁铁与限位块磁吸,避免由于移动推力将需要进行限制作用的限位件32压入移动槽33中。弹性件34设置为复位弹簧,复位弹簧的两端分别连接于限位块与移动槽33的槽底,复位弹簧不受力时,限位块伸出移动槽33外提供限位设置,能够在限位块压入移动槽33中挤压复位弹簧使其产生弹力,从而在限位块解除与镜片座5受压的力时,弹力推动限位块自行复位,便于下一次限位使用。

[0037] 如图1和图3所示,在镜片座5上设置有用检测镜片座5所需补偿移动行程的传感器一7,聚焦滑座3连接有用检测聚焦滑座3与工件之间间距大小的传感器二8,激光清洗头2连接于控制器9,传感器一7与传感器二8均连接于控制器9上,丝杆驱动机构4与活塞推动件6均连接并受控于控制器9上。其中,传感器一7与传感器二8均设置为红外距离传感器,以便于根据二者配合确定聚焦滑座3的移动行程,在聚焦滑座3移动到位后,利用传感器二8

确定聚焦滑座3移动的位置行程误差,从而利用控制器9控制活塞推动件6进行行程补偿,保证聚焦镜组51移动至准确位置,并且方便自动化控制,无需人为调整,提高调焦准确性。

[0038] 如图1所示,激光清洗头2的出光口22处可拆卸设置有伸缩杆10以及安装于伸缩杆10远离出光口22一端的感光片11,感光片11远离伸缩杆10的一端对位于出光口22位置设置,且感光片11上设置有激光聚焦区111。通过将伸缩杆10安装于激光清洗头2的出光处,并调整伸缩杆10的长度,使其适用于待清洗工件与激光清洗头2之间的间距大小,从而即可先在激光聚焦区111进行激光调焦,确定激光清洗焦点后再拆除伸缩杆10,并将待清洗工件与出光口22对位,从而先利用感光片11适应聚焦点,能够避免调焦过程对待清洗工件的损害,保证待清洗工件的基体不受损害。

[0039] 如图1和图2所示,为了便于伸缩杆10拆卸,在伸缩杆10的顶端固定设有挂钩101,在激光清洗头2的侧壁上固定安装有挂环23,挂环23上开设有环形槽,挂钩101挂接于环形槽内,即可安装伸缩杆10,拆卸时只需控制挂钩101脱离挂环23即可,取用十分便捷。

[0040] 如图1所示,进一步的,激光清洗头2上设置有调焦启闭开关12,调焦启闭开关12上设置有启闭信号器13,启闭信号器13与控制器9连接,以通过控制调焦启闭开关12,配合于启闭信号器13将信号反馈至控制器9上,从而控制调焦启闭,方便使用者进行总控,在调焦启闭开关12开启时,才利用控制器9进行自动化调焦作业。

[0041] 如图1和图5所示,调焦启闭开关12设置为拨动开关,且拨动开关设置有第一拨动行程121与第二拨动行程122,启闭信号器13设置有两个并分别对应于第一拨动行程121与第二拨动行程122的终点,拨动开关拨动至第一拨动行程121时,其中一个启闭信号器13反馈至控制器9,由控制器9控制传感器一7、传感器二8以及丝杆驱动机构4启动,拨动开关拨动至第二拨动行程122时,另一启闭信号器13反馈至控制器9,由控制器9驱动活塞推动件6启动。通过两段拨动行程以及两个信号反馈点,能够分别控制丝杆驱动就与活塞驱动件的启动,从而能够分段控制调焦进程,避免二者相互干涉造成影响,保证调焦的准确性,同时对于无需精确调焦的作业需求,可直进丝杆驱动机构4调焦即可,满足多种作业需求,提高使用的便捷性。

[0042] 工作原理:调焦时,将伸缩杆10安装于激光清洗头2上,并调整伸缩杆10的长度,使伸缩杆10一端的感光片11能够与待清洗工件处于同一水平线上,使得调焦过程中激光焦点作用于感光片11上,避免对工件直接清洗造成焦点不对位的损伤。然后利用丝杆驱动机构4带动聚焦滑座3大行程移动,并利用传感器二8与控制器9的配合,带动聚焦滑座3移动至适应于聚焦的位置,聚焦滑座3的滑动先利用螺纹线一411进行大行程的移动,后利用螺纹线二412进行小范围的调整,使得聚焦滑座3最后确定的位置的螺距差较小。之后通过传感器一7与控制器9的配合,启用液压缸61推动镜片座5在聚焦滑座3内小幅度移动,以补偿聚焦滑座3的螺距差,从而精确移动至所需要的调焦点位置,以便于镜片座5上的聚焦镜组51准确聚焦于待清洗工件上进行激光清洗。通过上述方案,本发明能够自动化控制聚焦调整,并且分段调整能够补偿调节丝杆41的螺距差,结构简单,占用空间小,保证聚焦镜调整位置精确,提高聚焦准确性,具有提高其激光清洗效果的效果。

[0043] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也

应视为本发明的保护范围。

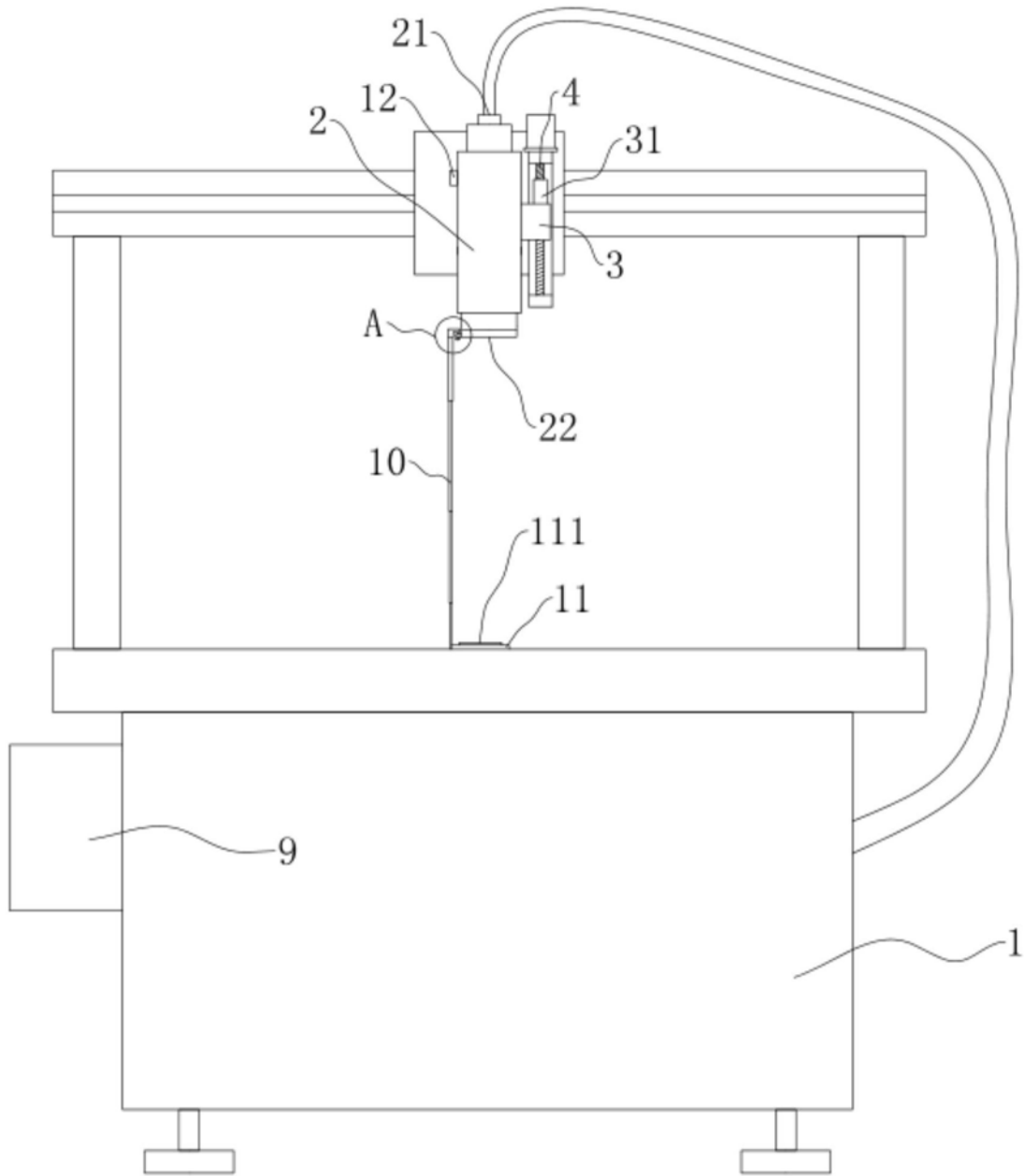
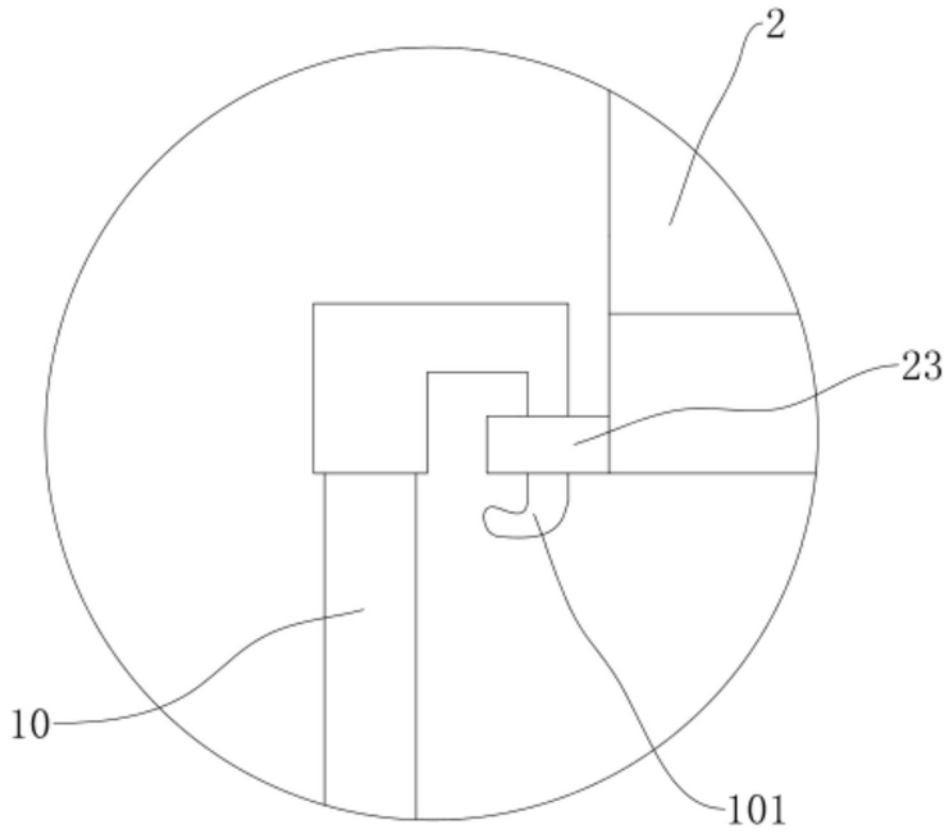


图1



A

图2

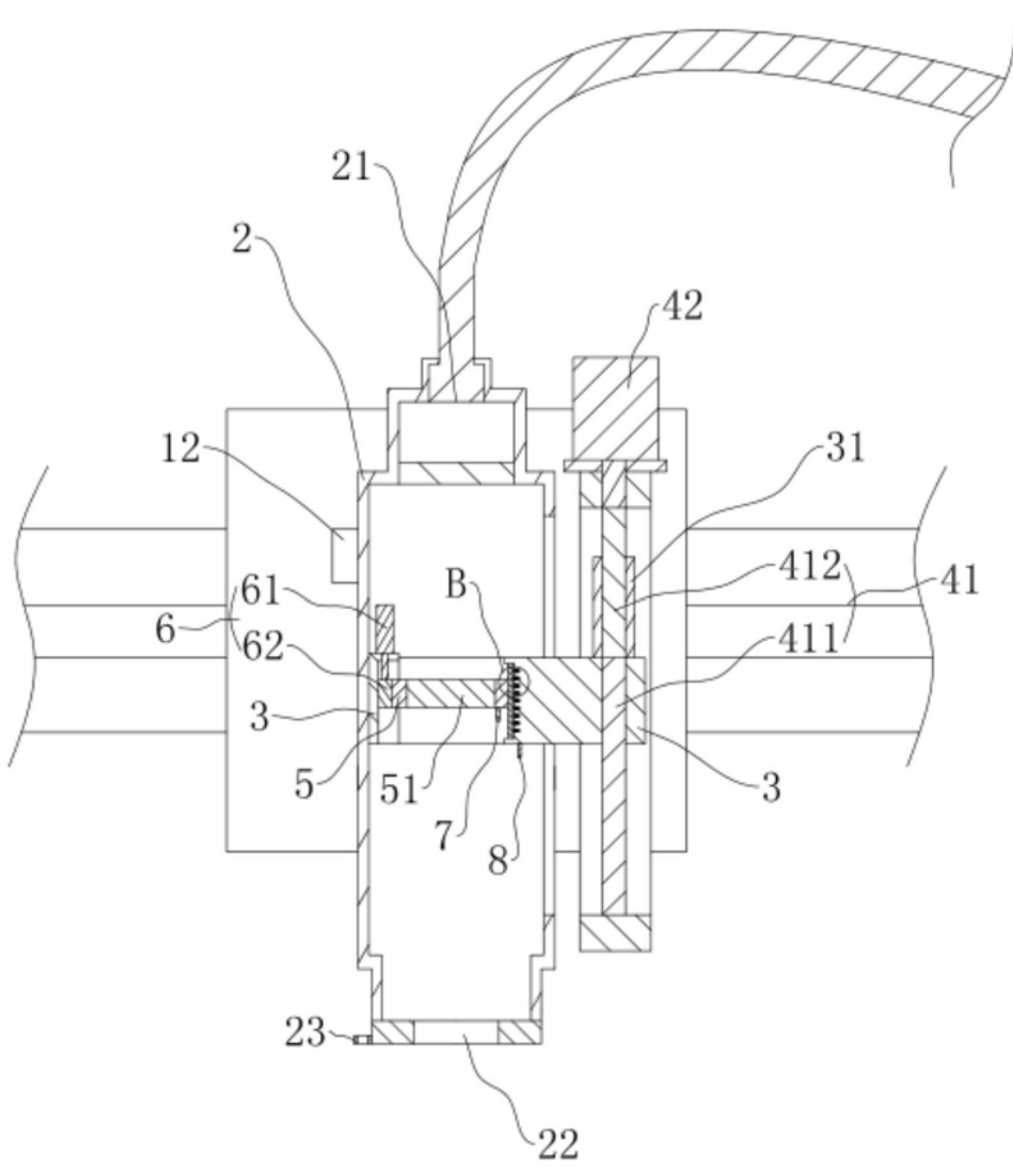
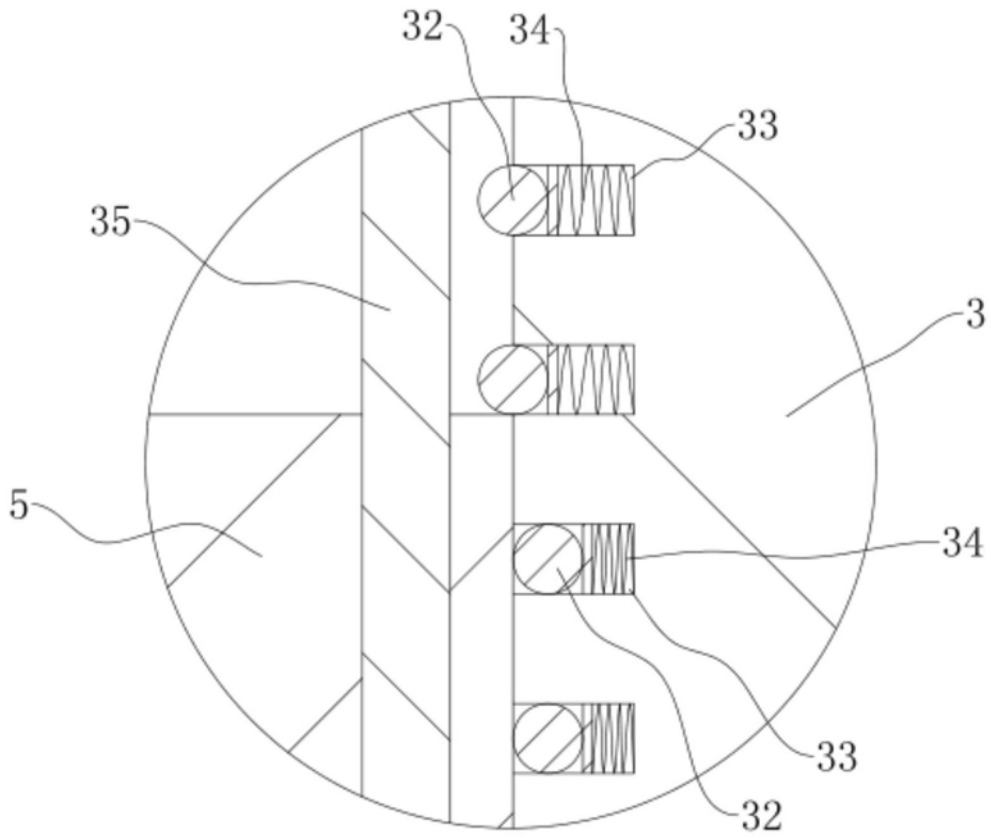


图3



B

图4

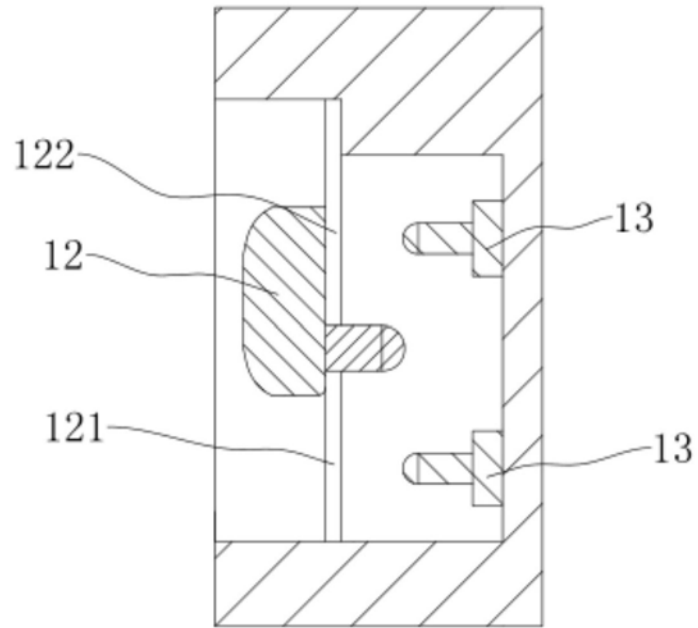


图5