(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114774670 A
(43)申请公布日 2022.07.22

(21)申请号 202210482238.7

(22)申请日 2022.05.05

(71)申请人 安徽斯沃腾机械有限公司
地址 243000 安徽省马鞍山市含山县褒禅山经济园区兴业路18号

(72)发明人 孙安顺 孙俊虎 曹东

(74)专利代理机构 东莞市卓易专利代理事务所(普通合伙) 44777
专利代理师 朱江岭

(51)Int.Cl.
C21D 10/00(2006.01)
C22F 3/00(2006.01)

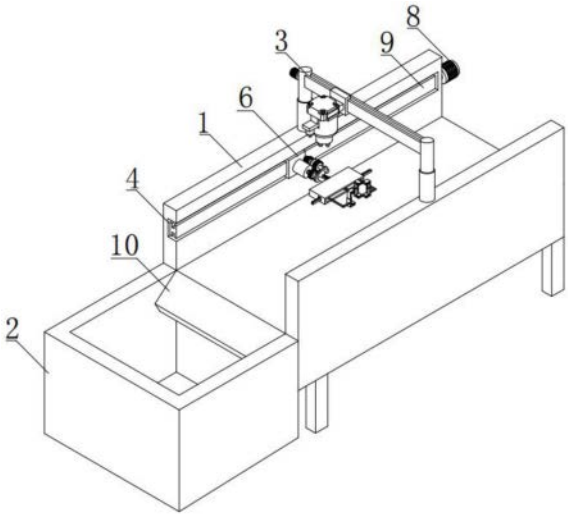
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种用于工字底座的激光表面强化设备及加工方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于工字底座的激光表面强化设备及加工方法，涉及工字底座领域。为了解决工字底座在强化处理时，容易出现固定不稳定的情况，不能针对不同尺寸的工字底座进行固定，不能对工字底座进行翻转。一种用于工字底座的激光表面强化设备，包括操作台，所述操作台内壁上开设第一安装槽，第一安装槽内安装第一滑轨，第一滑轨连接第一滑块，第一滑块安装旋转机构，旋转机构上安装夹持装置，操作台的上表面安装有强化装置。本发明的一种用于工字底座的激光表面强化设备及加工方法，保证了对工字底座的固定效果，提高对工字底座固定的稳定性，适用于不同尺寸的工字底座，提高了该装置的实用性，实现了对工字底座进行旋转，提高了工作效率。



CN 114774670 A

1.一种用于工字底座的激光表面强化设备,包括操作台(1),其特征在于,所述操作台(1)的左侧内壁上开设有第一安装槽(4),第一安装槽(4)内安装有第一滑轨(9),第一滑轨(9)上滑动连接有第一滑块(6),第一滑块(6)远离第一滑轨(9)的一侧安装有旋转机构(5),旋转机构(5)远离第一滑块(6)的一侧安装有夹持装置(7),操作台(1)的上表面安装有强化装置(3)。

2.如权利要求1所述的一种用于工字底座的激光表面强化设备,其特征在于,所述旋转机构(5)包括固定轴(51)、从动齿轮(52)、连接块(53)、从动轴(54)、旋转电机(55)、主动齿轮(56)和主动轴(57),固定轴(51)固定安装在第一滑块(6)上,固定轴(51)远离第一滑块(6)的一端转动安装有从动轴(54),从动轴(54)远离固定轴(51)的一端固定在夹持装置(7)上,从动轴(54)的外表面固定有从动齿轮(52),从动齿轮(52)上啮合有主动齿轮(56),主动齿轮(56)固定在主动轴(57)上,主动轴(57)安装在旋转电机(55)的输出端,主动轴(57)和从动轴(54)通过连接块(53)连接在一起。

3.如权利要求1所述的一种用于工字底座的激光表面强化设备,其特征在于,所述夹持装置(7)包括气缸(71)、安装板(72)、第二安装槽(73)、连接杆(74)、推杆(76)、移动装置(77)和固定装置(78),安装板(72)固定在旋转机构(5)上,安装板(72)内设有第二安装槽(73),第二安装槽(73)内设有移动装置(77),气缸(71)的输出端与推杆(76)连接,推杆(76)远离气缸(71)的一端固定在移动装置(77)上,移动装置(77)上安装有连接杆(74),连接杆(74)远离移动装置(77)的一端固定在固定装置(78)上。

4.如权利要求3所述的一种用于工字底座的激光表面强化设备,其特征在于,所述移动装置(77)包括第一齿条(771)、第一齿轮(772)、旋转轴(773)、第二齿条(774)和第二齿轮(775),第一齿条(771)与推杆(76)连接,第一齿条(771)的两侧啮合有第二齿轮(775),第二齿轮(775)的外侧均啮合有第一齿轮(772),第一齿轮(772)上均啮合有第一齿条(771),第一齿轮(772)和第二齿轮(775)均固定在旋转轴(773)上,旋转轴(773)转动安装在第二安装槽(73)内。

5.如权利要求4所述的一种用于工字底座的激光表面强化设备,其特征在于,所安装板(72)的两侧开设有通槽(75),第一齿条(771)贯穿在通槽(75)内,连接杆(74)和固定装置(78)均设置三组,其中两组连接杆(74)对称安装在第一齿条(771)上,另一组固定安装在第二齿条(774)远离推杆(76)的一端,连接杆(74)上均固定有固定装置(78)。

6.如权利要求3所述的一种用于工字底座的激光表面强化设备,其特征在于,所述固定装置(78)包括上固定块(781)、上固定板(782)、液压杆(783)、下固定板(784)、下固定块(785)和缓冲弹簧(786),下固定块(785)上设有卡槽,卡槽内活动安装有上固定块(781),液压杆(783)的顶部固定在上固定块(781)的下表面,液压杆(783)的底部固定在下固定块(785)的上表面,上固定块(781)的下表面通过缓冲弹簧(786)安装有上固定块(781),下固定块(785)的上表面通过缓冲弹簧(786)连接有下固定块(785)。

7.如权利要求1所述的一种用于工字底座的激光表面强化设备,其特征在于,所述强化装置(3)包括第二滑轨(31)、第二滑块(32)、升降杆(33)、激光强化设备(34)和第二驱动电机(35),升降杆(33)固定在操作台(1)上表面的两侧,两组升降杆(33)之间固定安装有第二滑轨(31),第二滑轨(31)上滑动连接有第二滑块(32),第二滑块(32)远离第二滑轨(31)的一侧通过安装块安装有激光强化设备(34),左侧升降杆(33)的外侧安装有第二驱动电机

(35),第二驱动电机(35)的输出端通过导线与第二滑块(32)连接。

8.如权利要求7所述的一种用于工字底座的激光表面强化设备,其特征在于,所述操作台(1)的左侧设有收集箱(2),收集箱(2)与操作台(1)连接处设有导料板(10),导料板(10)倾斜设置,操作台(1)的下表面设有支撑架,支撑架设置四组,呈矩形阵列设置。

9.如权利要求8所述的一种用于工字底座的激光表面强化设备,其特征在于,所述第一滑块(6)通过导线与第一驱动电机(8)的输出端连接,第一驱动电机(8)固定在操作台(1)的右侧外壁上,强化装置(3)、旋转机构(5)、夹持装置(7)和第一驱动电机(8)均与外部控制器连接。

10.一种根据权利要求9所述的用于工字底座的激光表面强化设备的加工方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一:通过外部控制器启动该装置,将需要强化的工字底座放置在夹持装置(7)上,启动气缸(71)使推杆(76)工作,使第二齿条(774)向前移动,在第二齿条(774)的作用下,与第二齿条(774)啮合的第二齿轮(775)转动,带动与第二齿轮(775)啮合的第一齿轮(772)转动,使得啮合在第一齿轮(772)上啮合的第一齿条(771)移动,拉近固定装置(78)之间的距离,对工字底座进行夹持;

步骤二:液压杆(783)启动,拉近上固定块(781)和下固定块(785)之间的距离,通过缓冲弹簧(786)配合上固定板(782)和下固定板(784),对工字底座进行固定;

步骤三:启动第一驱动电机(8),使第一滑块(6)在第一滑轨(9)上移动,将工字底座移动至强化装置(3)的正下方后停止第一驱动电机(8),第二驱动电机(35)启动使第二滑块(32)在第二滑轨(31)上移动,将激光强化设备(34)移动在工字底座的正上方,升降杆(33)启动,调整激光强化设备(34)的高度;

步骤四:启动激光强化设备(34)对工字底座的上表面进行强化处理,强化完成后,启动旋转电机(55),使主动轴(57)转动,带动主动齿轮(56)旋转,使与主动齿轮(56)啮合的从动齿轮(52)随之旋转,使得从动轴(54)旋转,安装在从动轴(54)上安装板(72)随之转动,将固定在夹持装置(7)上工字底座进行旋转,对工字底座的下表面进行强化;

步骤五:强化完成后,继续启动第一驱动电机(8),将工字底座移动至操作台(1)的最左侧,启动气缸(71),使推杆(76)向后运动,使固定装置(78)离开工字底座,工字底座通过导料板(10)进入收集箱(2)内收集。

一种用于工字底座的激光表面强化设备及加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及工字底座领域，特别涉及一种用于工字底座的激光表面强化设备及加工方法。

背景技术

[0002] 目前，为了避免接工字底座在使用的过程中表面磨损严重，提高工字底座的使用寿命和使用强度，有必要对工字底座进行表面强化处理，现有的强化设备在使用时还存在以下缺陷：

[0003] 1、工字底座在进行强化处理时，需要对工字底座进行夹持固定，现有的固定装置在固定时只能针对工字底座的一个面进行固定，导致在强化的过程中容易出现固定不稳定的情况，影响强化的效果，进而造成强化失败，影响工字底座的使用寿命；

[0004] 2、在固定的过程中，不能针对不同厚度和尺寸的工字底座进行有效的固定，进而导致实用性不强；

[0005] 3、在对工字底座进行强化时，不能及时对工字底座进行翻转，导致不能工作效率低下，不利于带来经济效益。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种用于工字底座的激光表面强化设备及加工方法，通过液压杆启动拉近上固定块和下固定块之间的距离，方便对工字底座进行固定，设置的缓冲弹簧具有一定的弹性，保证了对工字底座的固定效果，固定装置的设置实现了对工字底座的三个面进行夹持固定，提高对工字底座固定的稳定性，气缸启动，使得推杆做往复运动，使第二齿条移动，带动第二齿轮和第一齿轮转动，使得第一齿条来回移动，达到三组固定装置同时移动的目的，实现夹持力的均匀分布，并且可以对夹持力进行精确调节，方便了对工字底座进行夹持，适用于不同尺寸的工字底座，提高了该装置的实用性，通过旋转电机启动带动安装在旋转机构上的安装板随旋转机构的旋转而转动，实现了对工字底座进行旋转，进而达到了对工字底座的上表面和下表面进行激光强化的目的，提高了工作效率，以解决上述背景技术中提出的问题。

[0007] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

[0008] 一种用于工字底座的激光表面强化设备，包括操作台，所述操作台的左侧内壁上开设有第一安装槽，第一安装槽内安装有第一滑轨，第一滑轨上滑动连接有第一滑块，第一滑块远离第一滑轨的一侧安装有旋转机构，旋转机构远离第一滑块的一侧安装有夹持装置，操作台的上表面安装有强化装置。

[0009] 进一步地，所述旋转机构包括固定轴、从动齿轮、连接块、从动轴、旋转电机、主动齿轮和主动轴，固定轴固定安装在第一滑块上，固定轴远离第一滑块的一端转动安装有从动轴，从动轴远离固定轴的一端固定在夹持装置上，从动轴的外表面固定有从动齿轮，从动齿轮上啮合有主动齿轮，主动齿轮固定在主动轴上，主动轴安装在旋转电机的输出端，主动

轴和从动轴通过连接块连接在一起。

[0010] 进一步地，所述夹持装置包括气缸、安装板、第二安装槽、连接杆、推杆、移动装置和固定装置，安装板固定在旋转机构上，安装板内设有第二安装槽，第二安装槽内设有移动装置，气缸的输出端与推杆连接，推杆远离气缸的一端固定在移动装置上，移动装置上安装有连接杆，连接杆远离移动装置的一端固定在固定装置上。

[0011] 进一步地，所述移动装置包括第一齿条、第一齿轮、旋转轴、第二齿条和第二齿轮，第一齿条与推杆连接，第一齿条的两侧啮合有第二齿轮，第二齿轮的外侧均啮合有第一齿轮，第一齿轮上均啮合有第一齿条，第一齿轮和第二齿轮均固定在旋转轴上，旋转轴转动安装在第二安装槽内。

[0012] 进一步地，所安装板的两侧开设有通槽，第一齿条贯穿在通槽内，连接杆和固定装置均设置三组，其中两组连接杆对称安装在第一齿条上，另一组固定安装在第二齿条远离推杆的一端，连接杆上均固定有固定装置。

[0013] 进一步地，所述固定装置包括上固定块、上固定板、液压杆、下固定板、下固定块和缓冲弹簧，下固定块上设有卡槽，卡槽内活动安装有上固定块，液压杆的顶部固定在上固定块的下表面，液压杆的底部固定在下固定块的上表面，上固定块的下表面通过缓冲弹簧安装有上固定块，下固定块的上表面通过缓冲弹簧连接有下固定块。

[0014] 进一步地，所述强化装置包括第二滑轨、第二滑块、升降杆、激光强化设备和第二驱动电机，升降杆固定在操作台上表面的两侧，两组升降杆之间固定安装有第二滑轨，第二滑轨上滑动连接有第二滑块，第二滑块远离第二滑轨的一侧通过安装块安装有激光强化设备，左侧升降杆的外侧安装有第二驱动电机，第二驱动电机的输出端通过导线与第二滑块连接。

[0015] 进一步地，所述操作台的左侧设有收集箱，收集箱与操作台连接处设有导料板，导料板倾斜设置，操作台的下表面设有支撑架，支撑架设置四组，呈矩形阵列设置。

[0016] 进一步地，所述第一滑块通过导线与第一驱动电机的输出端连接，第一驱动电机固定在操作台的右侧外壁上，强化装置、旋转机构、夹持装置和第一驱动电机均与外部控制器连接。

[0017] 本发明提供另一种技术方案：一种用于工字底座的激光表面强化设备的加工方法，包括以下步骤：

[0018] 步骤一：通过外部控制器启动该装置，将需要强化的工字底座放置在夹持装置上，启动气缸使推杆工作，使第二齿条向前移动，在第二齿条的作用下，与第二齿条啮合的第二齿轮转动，带动与第二齿轮啮合的第一齿轮转动，使得啮合在第一齿轮上啮合的第一齿条移动，拉近固定装置之间的距离，对工字底座进行夹持；

[0019] 步骤二：液压杆启动，拉近上固定块和下固定块之间的距离，通过缓冲弹簧配合上固定板和下固定板，对工字底座进行固定；

[0020] 步骤三：启动第一驱动电机，使第一滑块在第一滑轨上移动，将工字底座移动至强化装置的正下方后停止第一驱动电机，第二驱动电机启动使第二滑块在第二滑轨上移动，将激光强化设备移动在工字底座的正上方，升降杆启动，调整激光强化设备的高度；

[0021] 步骤四：启动激光强化设备对工字底座的上表面进行强化处理，强化完成后，启动旋转电机，使主动轴转动，带动主动齿轮旋转，使与主动齿轮啮合的从动齿轮随之旋转，使

得从动轴旋转，安装在从动轴上安装板随之转动，将固定在夹持装置上工字底座进行旋转，对工字底座的下表面进行强化；

[0022] 步骤五：强化完成后，继续启动第一驱动电机，将工字底座移动至操作台的最左侧，启动气缸，使推杆向后运动，使固定装置离开工字底座，工字底座通过导料板进入收集箱内收集。

[0023] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0024] 1、本发明的一种用于工字底座的激光表面强化设备及加工方法，通过液压杆启动拉近上固定块和下固定块之间的距离，方便对工字底座进行固定，设置的缓冲弹簧具有一定的弹性，保证了对工字底座的固定效果，固定装置的设置实现了对工字底座的三个面进行夹持固定，提高对工字底座固定的稳定性。

[0025] 2、本发明的一种用于工字底座的激光表面强化设备及加工方法，气缸启动，使得推杆做往复运动，使第二齿条移动，带动第二齿轮和第一齿轮转动，使得第一齿条来回移动，达到三组固定装置同时移动的目的，实现夹持力的均匀分布，并且可以对夹持力进行精确调节，方便了对工字底座进行夹持，适用于不同尺寸的工字底座，提高了该装置的实用性。

[0026] 3、本发明的一种用于工字底座的激光表面强化设备及加工方法，通过旋转电机启动带动安装在旋转机构上的安装板随旋转机构的旋转而转动，实现了对工字底座进行旋转，进而达到了对工字底座的上表面和下表面进行激光强化的目的，提高了工作效率。

附图说明

[0027] 图1为本发明的一种用于工字底座的激光表面强化设备的整体示意图；

[0028] 图2为本发明的一种用于工字底座的激光表面强化设备的局部结构图；

[0029] 图3为本发明的一种用于工字底座的激光表面强化设备的旋转机构示意图；

[0030] 图4为本发明的一种用于工字底座的激光表面强化设备的夹持装置示意图；

[0031] 图5为本发明的一种用于工字底座的激光表面强化设备的移动装置示意图；

[0032] 图6为本发明的一种用于工字底座的激光表面强化设备的固定装置示意图；

[0033] 图7为本发明的一种用于工字底座的激光表面强化设备的强化装置示意图。

[0034] 图中：1、操作台；2、收集箱；3、强化装置；31、第二滑轨；32、第二滑块；33、升降杆；34、激光强化设备；35、第二驱动电机；4、第一安装槽；5、旋转机构；51、固定轴；52、从动齿轮；53、连接块；54、从动轴；55、旋转电机；56、主动齿轮；57、主动轴；6、第一滑块；7、夹持装置；71、气缸；72、安装板；73、第二安装槽；74、连接杆；75、通槽；76、推杆；77、移动装置；771、第一齿条；772、第一齿轮；773、旋转轴；774、第二齿条；775、第二齿轮；78、固定装置；781、上固定块；782、上固定板；783、液压杆；784、下固定板；785、下固定块；786、缓冲弹簧；8、第一驱动电机；9、第一滑轨；10、导料板。

具体实施方式

[0035] 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。

[0036] 实施例一

[0037] 请参阅图1-图2，一种用于工字底座的激光表面强化设备，包括操作台1，操作台1的左侧内壁上开设有第一安装槽4，第一安装槽4内安装有第一滑轨9，第一滑轨9上滑动连接有第一滑块6，第一滑块6远离第一滑轨9的一侧安装有旋转机构5，旋转机构5远离第一滑块6的一侧安装有夹持装置7，操作台1的上表面安装有强化装置3，操作台1的左侧设有收集箱2，收集箱2与操作台1连接处设有导料板10，导料板10倾斜设置，操作台1的下表面设有支撑架，支撑架设置四组，呈矩形阵列设置，第一滑块6通过导线与第一驱动电机8的输出端连接，第一驱动电机8固定在操作台1的右侧外壁上，强化装置3、旋转机构5、夹持装置7和第一驱动电机8均与外部控制器连接。

[0038] 请参阅图3，旋转机构5包括固定轴51、从动齿轮52、连接块53、从动轴54、旋转电机55、主动齿轮56和主动轴57，固定轴51固定安装在第一滑块6上，固定轴51远离第一滑块6的一端转动安装有从动轴54，从动轴54远离固定轴51的一端固定在夹持装置7上，从动轴54的外表面固定有从动齿轮52，从动齿轮52上啮合有主动齿轮56，主动齿轮56固定在主动轴57上，主动轴57安装在旋转电机55的输出端，主动轴57和从动轴54通过连接块53连接在一起。

[0039] 请参阅图4，夹持装置7包括气缸71、安装板72、第二安装槽73、连接杆74、推杆76、移动装置77和固定装置78，安装板72固定在旋转机构5上，安装板72内设有第二安装槽73，第二安装槽73内设有移动装置77，气缸71的输出端与推杆76连接，推杆76远离气缸71的一端固定在移动装置77上，移动装置77上安装有连接杆74，连接杆74远离移动装置77的一端固定在固定装置78上。

[0040] 请参阅图5，移动装置77包括第一齿条771、第一齿轮772、旋转轴773、第二齿条774和第二齿轮775，第一齿条771与推杆76连接，第一齿条771的两侧啮合有第二齿轮775，第二齿轮775的外侧均啮合有第一齿轮772，第一齿轮772上均啮合有第一齿条771，第一齿轮772和第二齿轮775均固定在旋转轴773上，旋转轴773转动安装在第二安装槽73内，安装板72的两侧开设有通槽75，第一齿条771贯穿在通槽75内，连接杆74和固定装置78均设置三组，其中两组连接杆74对称安装在第一齿条771上，另一组固定安装在第二齿条774远离推杆76的一端，连接杆74上均固定有固定装置78。

[0041] 请参阅图6，固定装置78包括上固定块781、上固定板782、液压杆783、下固定板784、下固定块785和缓冲弹簧786，下固定块785上设有卡槽，卡槽内活动安装有上固定块781，液压杆783的顶部固定在上固定块781的下表面，液压杆783的底部固定在下固定块785的上表面，上固定块781的下表面通过缓冲弹簧786安装有上固定块781，下固定块785的上表面通过缓冲弹簧786连接有下固定块785。

[0042] 请参阅图7，强化装置3包括第二滑轨31、第二滑块32、升降杆33、激光强化设备34和第二驱动电机35，升降杆33固定在操作台1上表面的两侧，两组升降杆33之间固定安装有第二滑轨31，第二滑轨31上滑动连接有第二滑块32，第二滑块32远离第二滑轨31的一侧通过安装块安装有激光强化设备34，左侧升降杆33的外侧安装有第二驱动电机35，第二驱动电机35的输出端通过导线与第二滑块32连接。

[0043] 为了更好的展现能够实现一种用于工字底座的激光表面强化设备的加工方法，包括以下步骤：

[0044] 步骤一：通过外部控制器启动该装置，将需要强化的工字底座放置在夹持装置7上，启动气缸71使推杆76工作，使第二齿条774向前移动，在第二齿条774的作用下，与第二齿条774啮合的第二齿轮775转动，带动与第二齿轮775啮合的第一齿轮772转动，使得啮合在第一齿轮772上啮合的第一齿条771移动，拉近固定装置78之间的距离，对工字底座进行夹持；

[0045] 步骤二：液压杆783启动，拉近上固定块781和下固定块785之间的距离，通过缓冲弹簧786配合上固定板782和下固定板784，对工字底座进行固定；

[0046] 步骤三：启动第一驱动电机8，使第一滑块6在第一滑轨9上移动，将工字底座移动至强化装置3的正下方后停止第一驱动电机8，第二驱动电机35启动使第二滑块32在第二滑轨31上移动，将激光强化设备34移动在工字底座的正上方，升降杆33启动，调整激光强化设备34的高度；

[0047] 步骤四；启动激光强化设备34对工字底座的上表面进行强化处理，强化完成后，启动旋转电机55，使主动轴57转动，带动主动齿轮56旋转，使与主动齿轮56啮合的从动齿轮52随之旋转，使得从动轴54旋转，安装在从动轴54上安装板72随之转动，将固定在夹持装置7上工字底座进行旋转，对工字底座的下表面进行强化；

[0048] 步骤五：强化完成后，继续启动第一驱动电机8，将工字底座移动至操作台1的最左侧，启动气缸71，使推杆76向后运动，使固定装置78离开工字底座，工字底座通过导料板10进入收集箱2内收集。

[0049] 综上所述，本发明的一种用于工字底座的激光表面强化设备及加工方法，液压杆783启动用来拉近上固定块781和下固定块785之间的距离，方便对工字底座进行固定，设置的缓冲弹簧786具有一定的弹性，配合上固定板782和下固定板784，使得固定装置78与工字底座紧密接触，保证了对工字底座的固定效果，固定装置78设置三组，方便对工字底座的三个面进行夹持固定，提高对工字底座固定的稳定性，通过气缸71启动使第二齿条774向前移动，带动与第二齿条774啮合的第二齿轮775转动，第二齿轮775转动使得与第二齿轮775啮合的第一齿轮772转动，第一齿轮772上啮合的第一齿条771随第一齿轮772的转动而移动，用来拉近三组固定装置78之间的距离，使得三组固定装置78同时移动，实现夹持力的均匀分布，并且可以对夹持力进行精确调节，方便了对工字底座进行夹持，适用于不同尺寸的工字底座，提高了该装置的实用性，通过旋转电机55启动使主动轴57转动，使主动轴57上的主动齿轮56旋转，带动从动轴54旋转，使得安装板72随从动轴54旋转的旋转而转动，方便对工字底座进行旋转，实现了对工字底座的上表面和下表面进行激光强化，提高了工作效率。

[0050] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

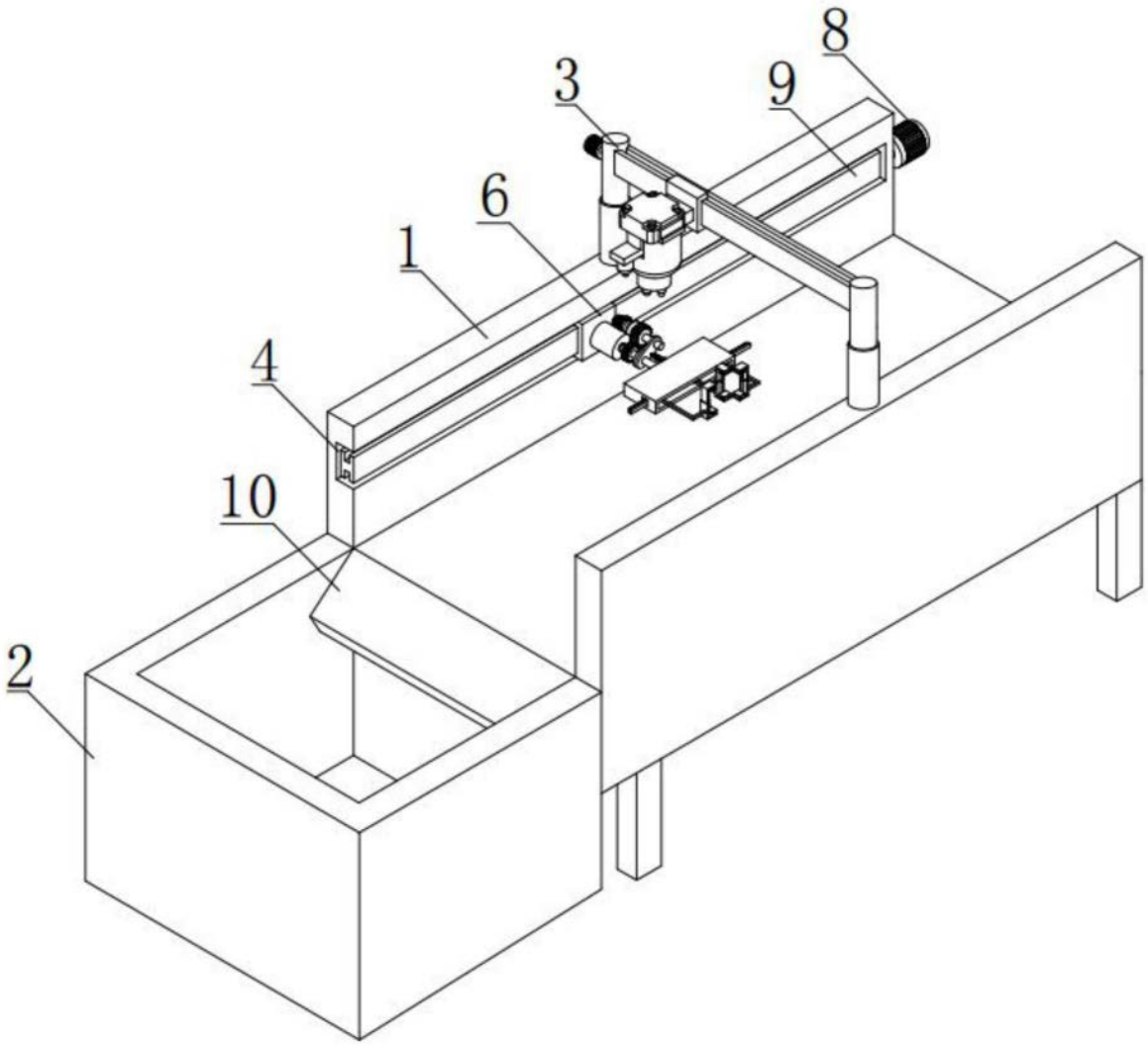


图1

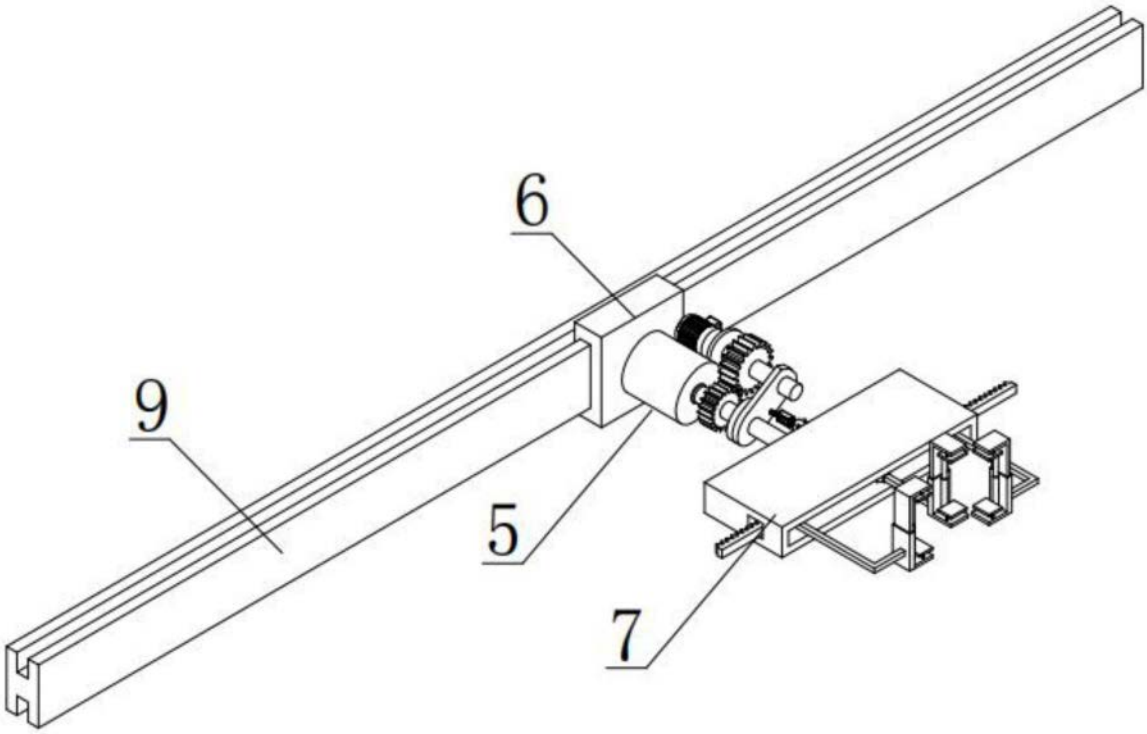


图2

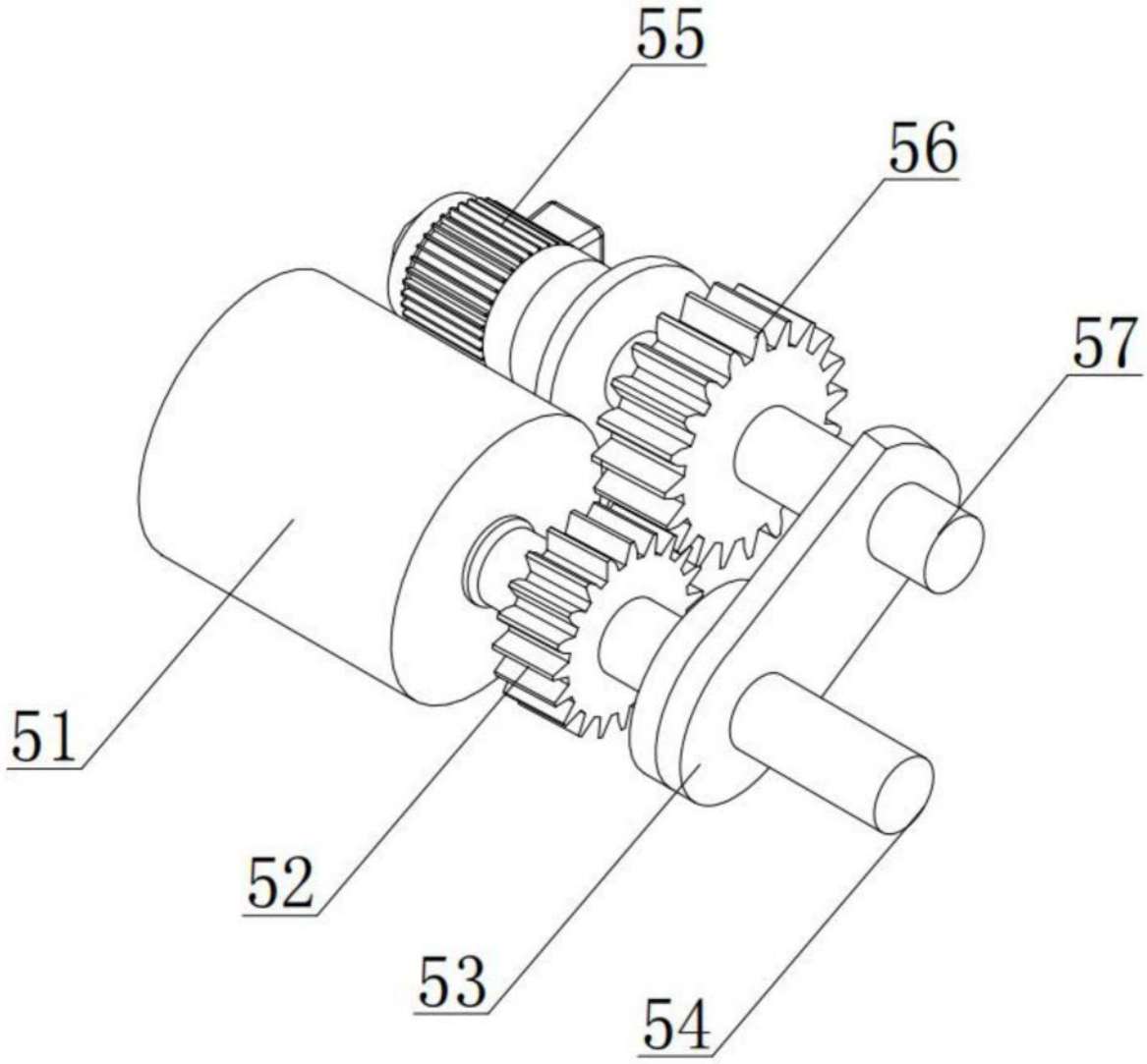


图3

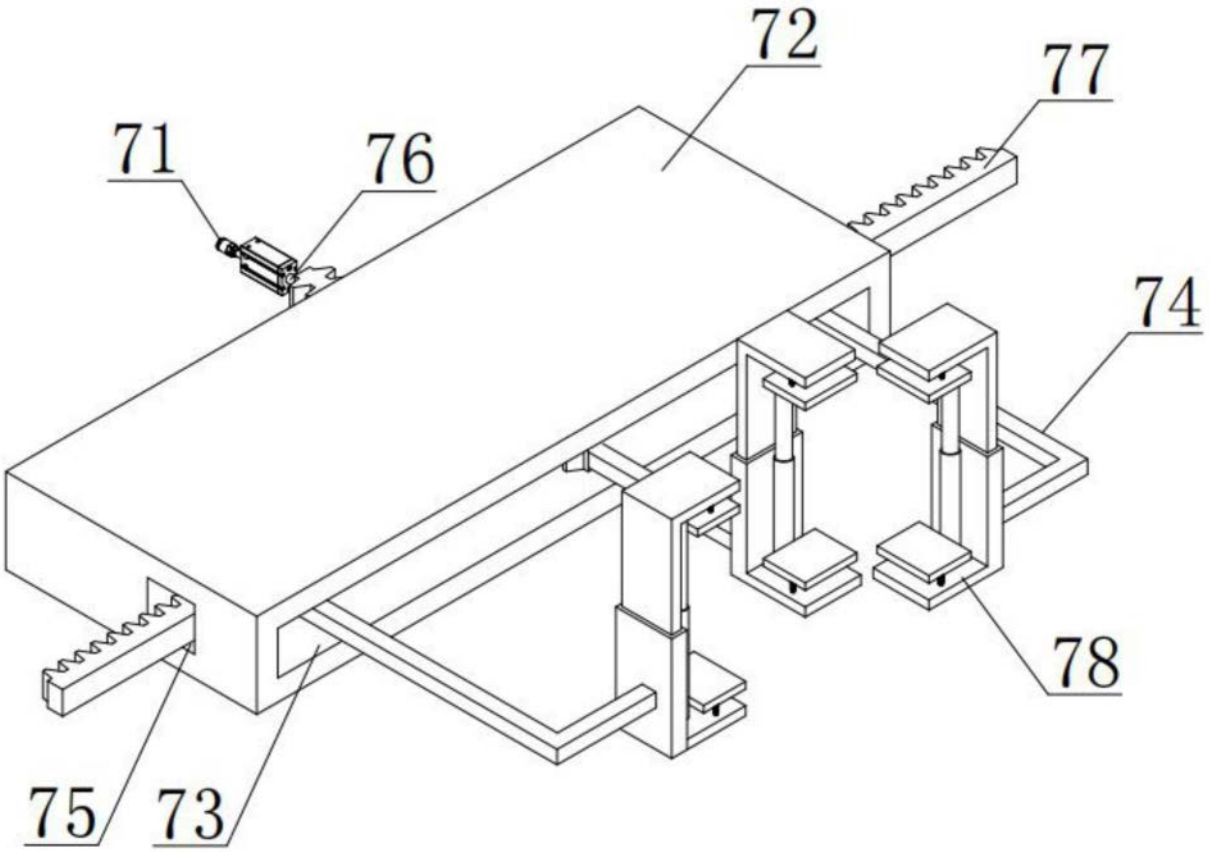


图4

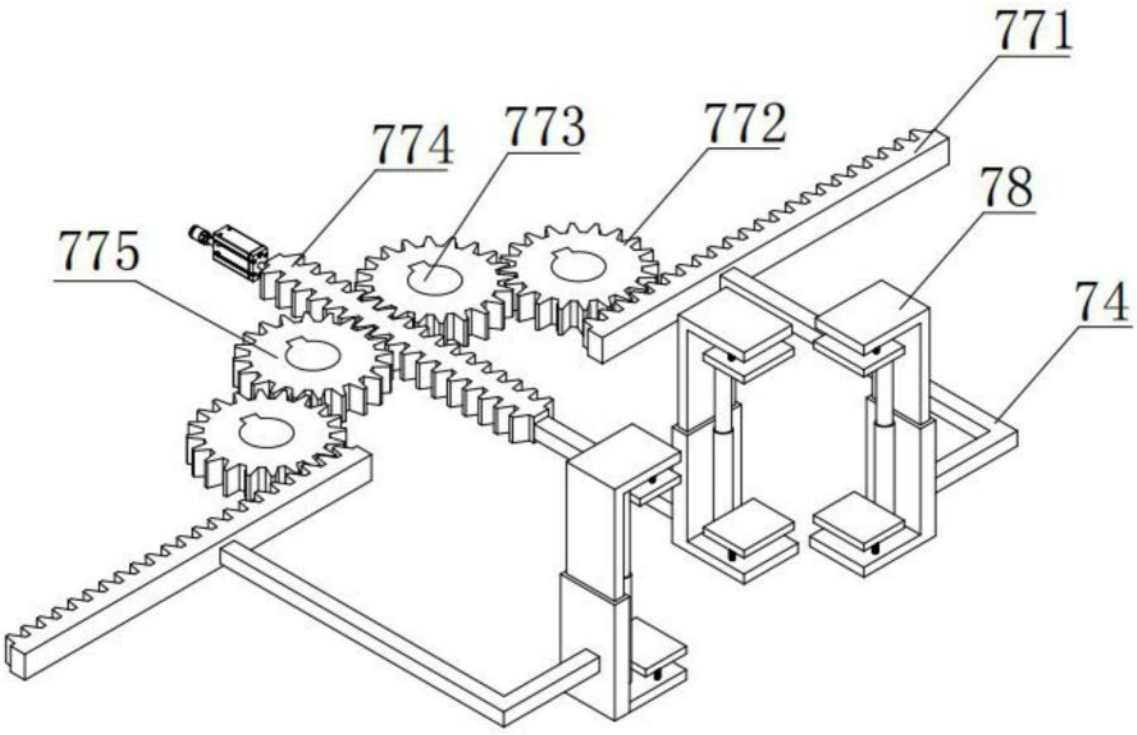


图5

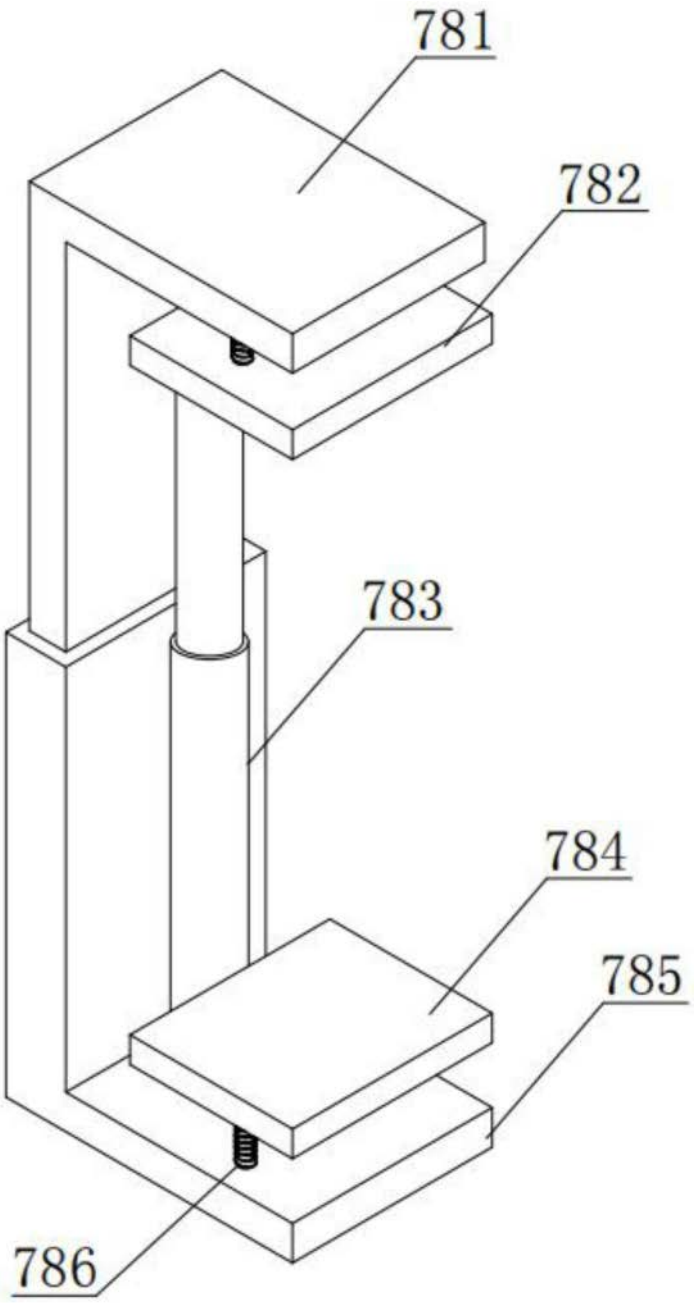


图6

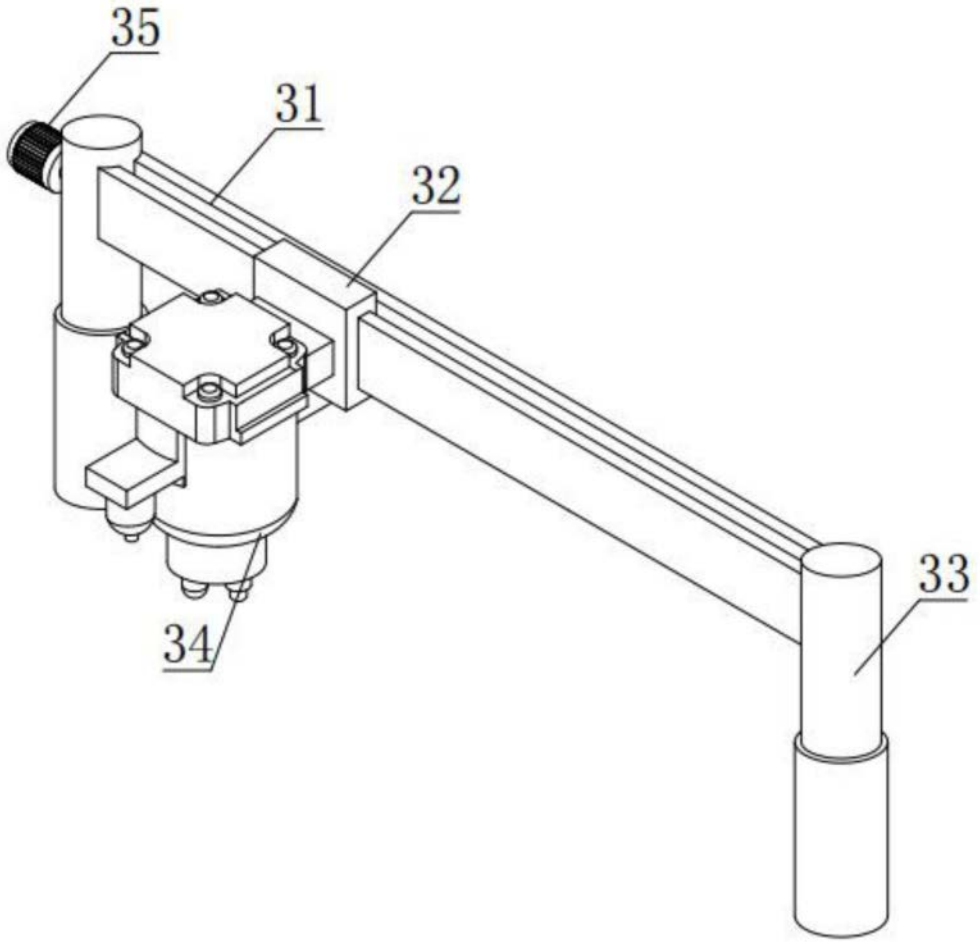


图7