



(21) 申请号 202410941118.8

B23K 26/70 (2014.01)

(22) 申请日 2024.07.15

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 114654106 A, 2022.06.24

申请公布号 CN 118455780 A

WO 2021047142 A1, 2021.03.18

(43) 申请公布日 2024.08.09

审查员 周之金

(73) 专利权人 济南森峰激光科技股份有限公司

地址 250000 山东省济南市高新区飞跃大

道2016号创新工场F4-6-601

(72) 发明人 王发德 石建伟 王翠萍 岳仁和

张现光

(74) 专利代理机构 山东舜源联合知识产权代理

有限公司 37359

专利代理师 张亮

(51) Int. Cl.

B23K 26/38 (2014.01)

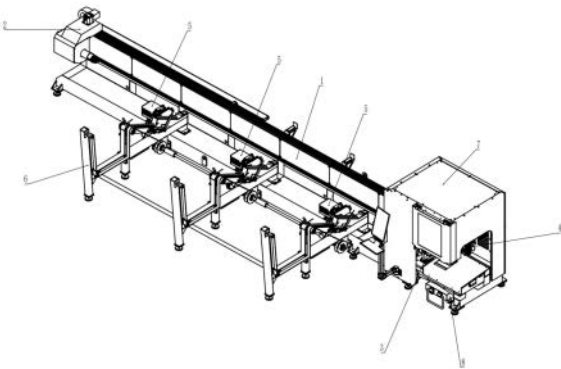
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种智能多功能高速激光切管机

(57) 摘要

本发明提供一种智能多功能高速激光切管机,属于激光加工设备领域,其包括床身,床身的两端分别设置为侧挂床身和卧式床身,侧挂床身的前侧水平滑动安装有侧挂式主卡盘,卧式床身的顶面水平滑动安装有卧式前卡盘,卧式床身的后侧设置有三轴滑台,三轴滑台的动力输出端为转动安装的摆臂,摆臂上安装有激光切割头,激光切割头的喷嘴与摆臂的旋转中心高度一致。本发明的有益效果在于,其既能够同时融合侧挂式与卧式安装方式的各自优势,又能够在坡口切割过程中实现零摆,从而使其能够在方便上料的同时,还可有效保障切割精度,满足各式的切割方式使用。



1. 一种智能多功能高速激光切管机,包括床身;其特征在于,床身的两端分别设置为侧挂床身和卧式床身,侧挂床身的前侧水平滑动安装有侧挂式主卡盘,卧式床身的顶面水平滑动安装有卧式前卡盘,卧式床身的后侧设置有三轴滑台,三轴滑台的动力输出端为转动安装的摆臂,摆臂上安装有激光切割头,激光切割头的喷嘴与摆臂的旋转中心高度一致,且激光切割头的喷嘴位于摆臂的旋转轴线上;卧式床身上远离侧挂床身的一端沿床身长度方向水平滑动安装有伸缩滑轨,卧式前卡盘包括前卡滑板,前卡滑板的底面水平滑动安装在卧式床身上,前卡滑板的顶面安装有前卡盘,前卡滑板上远离侧挂床身的一端安装有接料滑板,接料滑板水平滑动安装在伸缩滑轨上,接料滑板的表面开设落料口,接料滑板的下方设置废料收集部件;卧式床身上远离侧挂床身的一侧设置有接料装置;接料装置包括接料架,接料架的下部设置有储料箱,接料架的上端沿远离卧式床身的方向依次设置有伸缩翻板、护板、固定翻板,伸缩翻板水平滑动安装在接料架上,固定翻板固定安装在接料架上,护板位于固定翻板靠近伸缩翻板的一侧的下方,并可对固定翻板与伸缩翻板之间的空隙进行遮挡。

2. 根据权利要求1所述的智能多功能高速激光切管机,其特征在于,侧挂床身的前侧设置有上料部件和随动支撑部件。

3. 根据权利要求1所述的智能多功能高速激光切管机,其特征在于,三轴滑台包括龙门支架,龙门支架的一侧安装有竖直升降模组,竖直升降模组的动力输出端安装有水平滑动模组,水平滑动模组的动力输出端安装有水平滑台,水平滑台上转动安装摆臂。

4. 根据权利要求1所述的智能多功能高速激光切管机,其特征在于,三轴滑台和卧式床身的外侧罩设龙门钣金部件。

5. 根据权利要求1所述的智能多功能高速激光切管机,其特征在于,接料装置的上端安装有清渣装置。

6. 根据权利要求1所述的智能多功能高速激光切管机,其特征在于,卧式床身上端安装有清渣装置。

7. 根据权利要求5或6所述的智能多功能高速激光切管机,其特征在于,清渣装置包括清渣底座,清渣底座的上方通过清渣导轨依次水平滑动安装有随动组件和执行组件,随动组件和执行组件上分别转动安装有摆臂组件一和摆臂组件二,摆臂组件一上设置有支撑组件,摆臂组件二上设置有夹持组件,清渣杆的一端通过夹持组件固定在执行组件上,另一端放置在支撑组件上。

一种智能多功能高速激光切管机

技术领域

[0001] 本发明属于激光加工设备领域,具体涉及一种智能多功能高速激光切割机。

背景技术

[0002] 由于激光切割具有切割面光滑、切割效率高、切割精度高等优点,激光切割技术在切割加工技术领域得到了广泛地应用,且市面上对应的出现了管材切割机、板材切割机等多种激光切割设备。

[0003] 其中,现有管材切割机的机型按照卡盘数量可以分为单卡盘切管机、两卡盘切管机、三卡盘切管机和四卡盘切管机,按照卡盘的安装方式可以分为卧式切管机和侧挂式切管机,按照功能可以分为普通切管机和坡口切管机等。且由于现有的两卡盘切管机一般会采用整体式床身,两卡盘切管机中的前卡盘和主卡盘会全部采用卧式安装方式或侧挂式安装方式,故现有的两卡盘切管机在实际应用中面临一个局限性:它们要么采用侧挂式安装方式,从而享受到上料便捷等便利;要么选择卧式安装方式,以获取更强的稳定性和更高的切割精度。也就是说,现有的两卡盘切管机无法同时融合侧挂式与卧式安装方式的各自优势,即在保证上料便捷的同时,也实现高度的稳定性和切割精度。这种单一选择的设计限制了其在多样化生产需求中的灵活性和效率。

[0004] 同时,现有的两卡盘切管机在进行坡口加工时还具有一定的缺陷:现有两卡盘切管机中的激光切割头在进行坡口切割时,除了需要对激光切割头的摆动轴进行旋转调整,还需要Z轴进行联动,故现有两卡盘切管机在实际应用过程中还存在切割精度难保证、控制程序计算复杂的问题。

发明内容

[0005] 本发明解决的技术问题是提供一种既能够同时融合侧挂式与卧式安装方式的各自优势,又能够在坡口切割过程中实现零摆的智能多功能高速激光切管机,以使其能够在方便上料的同时,还可有效保障切割精度,满足各式的切割方式使用。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明所提供的技术方案为:一种智能多功能高速激光切管机,其包括床身,床身的两端分别设置为侧挂床身和卧式床身,侧挂床身的前侧水平滑动安装有侧挂式主卡盘,卧式床身的顶面水平滑动安装有卧式前卡盘,卧式床身的后侧设置有三轴滑台,三轴滑台的动力输出端为转动安装的摆臂,摆臂上安装有激光切割头,激光切割头的喷嘴与摆臂的旋转中心高度一致,且激光切割头的喷嘴位于摆臂的旋转轴线上。此时,一方面由于本发明将侧挂式卡盘与卧式卡盘相结合,本发明在方便上料的同时,还可有效保障切割精度,方便单个卡盘的安装和精度调整;另一方面,在侧挂式主卡盘、卧式前卡盘和三轴滑台联动实现坡口切割时,由于本发明中激光切割头的焦点高度始终未发生变动,其可实现零摆动动作,相比传统的坡口切割,可明显提高物料的切割精度,降低切割程序设计难度。

[0007] 进一步地,侧挂床身的前侧设置有上料部件和随动支撑部件,并通过该上料部件

实现自动化上料功能或半自动化上料功能,并通过该随动支撑部件对所加工的物料进行支撑。

[0008] 进一步地,三轴滑台包括龙门支架,龙门支架的一侧安装有竖直升降模组,竖直升降模组的动力输出端安装有水平滑动模组,水平滑动模组的动力输出端安装有水平滑台,水平滑台上转动安装摆臂,并可通过摆臂的旋转带动激光切割头左右旋转,通过水平滑动模组带动激光切割头前后移动,以避让卧式前卡盘,通过竖直升降模组带动激光切割头上下移动。

[0009] 进一步地,三轴滑台和卧式床身的外侧罩设龙门钣金部件,并通过该龙门钣金部件对整个操作台部分及工作人员进行保护。

[0010] 进一步地,卧式床身上远离侧挂床身的一端沿床身长度方向水平滑动安装有伸缩滑轨,卧式前卡盘包括前卡滑板,前卡滑板的底面水平滑动安装在卧式床身上,前卡滑板的顶面安装有前卡盘,前卡滑板上远离侧挂床身的一端安装有接料滑板,接料滑板水平滑动安装在伸缩滑轨上,接料滑板的表面开设落料口,接料滑板的下方设置废料收集部件。这样当物料加工位置位于卧式前卡盘远离侧挂床身的一侧时,本发明可通过接料滑板实现接料动作,通过落料口和废料收集部件收集加工时产生的废料;反之,当物料加工位置位于卧式前卡盘靠近侧挂床身的一侧时,卧式前卡盘会向远离侧挂床身的方向移动,且此时接料滑板会在伸缩滑轨上面跟随卧式前卡盘水平移动,并通过展开的伸缩滑轨对其进行支撑。

[0011] 进一步地,卧式床身上远离侧挂床身的一侧设置有接料装置,并通过单独设置的接料装置实现接料动作。

[0012] 进一步地,接料装置包括接料架,接料架的下部设置有储料箱,接料架的上端沿远离卧式床身的方向依次设置有伸缩翻板、固定翻板,伸缩翻板水平滑动安装在接料架上,固定翻板固定安装在接料架上。这样该接料装置可通过固定翻板与伸缩翻板之间的配合实现短料、长料的随动支撑及接料,提高加工件的加工精度。

[0013] 进一步地,接料装置的上端安装有清渣装置。

[0014] 进一步地,卧式床身上端安装有清渣装置。

[0015] 进一步地,清渣装置包括清渣底座,清渣底座的上方通过清渣导轨依次水平滑动安装有随动组件和执行组件,随动组件和执行组件上分别转动安装有摆臂组件一和摆臂组件二,摆臂组件一上设置有支撑组件,摆臂组件二上设置有夹持组件,清渣杆的一端通过夹持组件固定在执行组件上,另一端放置在支撑组件上。这样其既可通过随动组件和执行组件的移动实现随动清渣功能,又可在不需要使用清渣装置时通过旋转摆臂组件一和摆臂组件二将支撑组件和夹持组件抬升,以使其可以自由切换清渣功能的在线和离线。

[0016] 从以上技术方案可以看出,本发明具有以下优点:

[0017] 1、面对不同需求,兼容性强,其可以搭配自动上料和半自动上料,可以根据客户不同需求定制;

[0018] 2、本发明将侧挂卡盘与卧式卡盘相结合,方便上料的同时,还可有效保障切割精度;

[0019] 3、本发明将侧挂卡盘与卧式卡盘相结合,方便精度的调整,安装方便;

[0020] 4、本发明将侧挂卡盘与卧式卡盘相结合,所有部件裸露在外,方便后期的维护和保养;

[0021] 5、本发明中的卧式前卡盘具有可移动性和物料单独夹持功能,从而使得其可以实现物料的越位切割和零尾料切割;

[0022] 6、本发明采用接料滑板与伸缩滑轨的搭配,可有效保证切割物料随接料滑板自由滑落,以及保证切割物料有序排列;

[0023] 7、本发明所配备的接料装置可以实现长物料的随动、接料,提高物料的切割精度;

[0024] 8、本发明中的三轴滑台采用可摆动性及零摆结构设计,一方面可以实现坡口切割,另一方面可以提高物料的切割精度;

[0025] 9、本发明中的清渣装置可以自由切换清渣功能的在线和离线。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明的技术方案,下面将对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。

[0027] 图1为本发明具体实施方式的结构示意图;

[0028] 图2为本发明中床身的结构示意图;

[0029] 图3为本发明中侧挂式主卡盘的结构示意图;

[0030] 图4为本发明中卧式前卡盘的结构示意图;

[0031] 图5为本发明中三轴滑台的结构示意图;

[0032] 图6为本发明处于常规切割状态时的结构示意图;

[0033] 图7为本发明处于越位切割状态时的结构示意图;

[0034] 图8为本发明处于坡口切割状态时的结构示意图;

[0035] 图9为本发明中接料装置的结构示意图;

[0036] 图10为本发明中清渣装置的结构示意图。

[0037] 图中:1、床身;1-1、侧挂床身;1-2、主卡导轨;1-3、主卡齿条;1-4、前卡导轨;1-5、前卡齿条;1-6、主卡限位件;1-7、前卡限位件;1-8、拖链钣金;1-9、拖链支撑;1-10、伸缩滑轨;1-11;卧式床身;2、侧挂式主卡盘;2-1、主卡滑板;2-2、主卡盘;2-3、主卡滑块;2-4、主卡减速机齿轮;2-5、主卡拖链安装钣金;2-6、主卡防护钣金;3、卧式前卡盘;3-1、前卡滑板;3-2、前卡盘;3-3、前卡滑块;3-4、前卡减速机齿轮;3-5、前卡限位块;3-6、接料滑板;4、三轴滑台;4-1、龙门支架;4-2、竖直升降模组;4-3、水平滑台;4-4、摆臂;4-5、激光切割头;5、随动支撑部件;6、上料部件;7、龙门钣金部件;8、废料收集部件;9-1、伸缩翻板;9-2、固定翻板;9-3、护板;9-4、储料箱;10-1、清渣底座;10-2、执行组件;10-3、随动组件;10-4、固定硬限位;10-5摆臂组件二;10-6、清渣杆;10-7、支撑组件;10-8、摆臂组件一;10-9、清渣齿条;10-10、清渣导轨。

具体实施方式

[0038] 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。

[0039] 如图1至图10所示,本发明提供了一种智能多功能高速激光切管机,其包括床身1,所述床身1的两端分别设置为侧挂床身1-1和卧式床身1-11。其中,所述侧挂床身1-1的前侧设置有上料部件6,所述侧挂床身1-1的顶面安装有一条主卡导轨1-2和一条主卡齿条1-3,所述侧挂床身1-1的前面安装有另一条主卡导轨1-2,并通过所述两条主卡导轨1-2共同水平滑动安装有侧挂式主卡盘2。

[0040] 具体地,如图3所示,所述侧挂式主卡盘2包括主卡滑板2-1,所述主卡滑板2-1通过主卡滑块2-3水平滑动安装在两条主卡导轨1-2上,且所述主卡滑板2-1的前面安装有主卡盘2-2,所述主卡滑板2-1上部安装有主卡驱动电机,所述主卡驱动电机的输出端传动连接有主卡减速机齿轮2-4,并将所述主卡减速机齿轮2-4与主卡齿条1-3啮合,以通过主卡减速机齿轮2-4与主卡齿条1-3之间的配合实现主卡滑板2-1及主卡滑板2-1上所安装主卡盘2-2的水平移动。

[0041] 另外,作为优选,本发明还在所述主卡滑板2-1的上端安装有主卡拖链安装钣金2-5,并通过该主卡拖链安装钣金2-5实现拖链的固定;在所述主卡滑板2-1的前面安装有主卡防护钣金2-6,并通过该主卡防护钣金2-6实现侧挂式主卡盘2的防护;在所述侧挂床身1-1的背面安装有拖链钣金1-8和拖链支撑件1-9,并通过所述拖链钣金1-8和拖链支撑件1-9对侧挂式主卡盘2所连接的拖链进行固定和支撑;在所述两条主卡导轨1-2的两端安装有主卡限位件1-6,并通过该主卡限位件1-6防止所述侧挂式主卡盘2从两条主卡导轨1-2上滑落;在侧挂床身1-1的前侧安装有至少一个随动支撑部件5,并通过该随动支撑部件5对所加工的物料进行支撑。

[0042] 如图1、图5所示,所述卧式床身的后侧设置有三轴滑台4,所述三轴滑台4包括龙门支架4-1,所述龙门支架4-1的一侧安装有竖直升降模组4-2,所述竖直升降模组4-2的动力输出端安装有水平滑动模组,所述水平滑动模组的动力输出端安装有水平滑台4-3,所述水平滑台4-3上转动安装有摆臂4-4,所述摆臂4-4上安装有激光切割头4-5,且所述激光切割头4-5的喷嘴与摆臂4-4的旋转中心高度一致,所述激光切割头4-5的喷嘴位于摆臂4-4的旋转轴线上。这时本发明中的激光切割头4-5可随三轴滑台4中的摆臂4-4进行左右摆动的动作,并配合水平滑台4-3的前后移动,实现横向的坡口切割功能;且此时其可通过侧挂式主卡盘2和卧式前卡盘3的同时联动下将物料旋转到坡口需求角度,以及通过侧挂式主卡盘2的左右运动,实现物料另一边的坡口切割、下料功能;同时,在侧挂式主卡盘2、卧式前卡盘和三轴滑台4联动时,本发明中激光切割头4-5的焦点高度始终未发生变动,可实现零摆动动作,相比传统的坡口切割,本发明减少了Z轴运动(即竖直运动)带来的精度偏差,而且由于本发明中的三轴滑台4采用两个滑台模组加一个旋转模组组合而成,其结构简单,性价比更高,尤其是在竖直升降模组4-2和水平滑动模组采用滚珠丝杠传动结构,摆臂4-4处的摆动机构采用行星减速机与齿轮的组合后摆动结构时,精度更高。另外,作为优选,本发明还可在三轴滑台4及卧式床身1-11的外侧罩设龙门钣金部件7,并通过该龙门钣金部件7对整个操作台部分及工作人员进行保护。

[0043] 所述卧式床身1-11的顶面安装有两条相互平行的前卡导轨1-4,以及一条与前卡导轨1-4相平行的前卡齿条1-5,并通过所述前卡导轨1-4水平滑动安装有卧式前卡盘3。

[0044] 具体地,如图4所示,所述卧式前卡盘3包括前卡滑板3-1,所述前卡滑板3-1的底面安装有前卡滑块3-3和前卡限位块3-5,并通过所述前卡滑块3-3水平滑动安装在两条前卡

导轨1-4上,通过所述前卡限位块3-5起到限位作用;所述前卡滑板3-1的顶面安装有前卡盘3-2和前卡驱动电机,且所述前卡盘3-2的轴线与主卡盘2-2的轴线对齐,所述前卡驱动电机的输出端传动连接有前卡减速齿轮3-4,所述前卡减速齿轮3-4与前卡齿条1-5啮合,并通过前卡减速机齿轮3-4与前卡齿条1-5之间的配合实现前卡滑板3-1及前卡滑板3-1上所安装前卡盘3-2的水平移动。

[0045] 另外,作为优选,本发明还在所述卧式床身1-11左右两端的中间位置处安装有前卡限位件1-7,并通过该前卡限位件1-7防止所述卧式前卡盘3从前卡导轨1-4上滑落;在所述卧式床身1-11上远离侧挂床身1-1的一端沿床身长度方向水平滑动安装有伸缩滑轨1-10,在所述前卡滑板3-1上远离侧挂床身1-1的一端安装接料滑板3-6,所述接料滑板3-6水平滑动安装在伸缩滑轨1-10上,且所述接料滑板3-6表面开设落料口,所述接料滑板3-6的下方设置废料收集部件8。这样当物料加工位置位于卧式前卡盘3远离侧挂床身1-1的一侧时,本发明可通过接料滑板3-6实现接料动作,通过落料口和废料收集部件8收集加工时产生的废料;反之,当物料加工位置位于卧式前卡盘3靠近侧挂床身1-1的一侧时,卧式前卡盘3会向远离侧挂床身1-1的方向移动,且此时接料滑板3-6会在伸缩滑轨1-10上面跟随卧式前卡盘3水平移动,并通过展开的伸缩滑轨1-10对其进行支撑。此外,所述卧式前卡盘3还可以设置位置传感器,以使其能够在该智能多功能高速激光切管机的系统中实时进行位置反馈,从而防止其因系统中出现误动作而导致相关零部件损坏。基于此,所述卧式前卡盘3一方面可以在任何行程内动作,在任意位置的地方和侧挂式主卡盘2配合动作夹持工件,实现切割任意需要长度的管材,同时提高切割的精度,另一方面其可采用双排滚筒与卡爪的配合结构,以使其能够独立对工件夹持,以实现工件真正的零尾料切割,提高设备在使用过程的经济型。

[0046] 此外,除了上述方式外,本发明还可采用独立的接料装置进行接料。具体在本实施例中,如图9所示,所述接料装置包括接料架,所述接料架的下部设置有储料箱9-4,所述接料架的上端依次设置有伸缩翻板9-1、护板9-3、固定翻板9-2,其中所述伸缩翻板9-1水平滑动安装在接料架上,所述固定翻板9-2固定安装在接料架上,所述护板9-3位于固定翻板9-2靠近伸缩翻板9-1的一侧的下方,并可对固定翻板9-2与伸缩翻板9-1之间的空隙进行遮挡。这样该接料装置可通过固定翻板9-2与伸缩翻板9-1之间的配合实现短料、长料的随动支撑及接料,提高加工件的加工精度。

[0047] 而且当其采用独立的接料装置时,还可以在该接料装置上安装清渣装置,以实现对应的清渣功能。具体在本实施例中,如图10所示,所述清渣装置包括清渣底座10-1,所述清渣底座10-1的上方通过清渣导轨10-10依次水平滑动安装有随动组件10-3和执行组件10-2,且所述清渣底座10-1的两端设置有用来限制随动组件10-3和执行组件10-2滑行距离的固定硬限位件10-4,所述随动组件10-3和执行组件10-2上分别转动安装有摆臂组件一10-8和摆臂组件二10-5,所述摆臂组件一10-8上设置有支撑组件10-7,所述摆臂组件二10-5上设置有夹持组件,并将清渣杆10-6的一端通过夹持组件固定在执行组件10-2上,另一端放置在支撑组件10-7上。这样其既可通过随动组件10-3和执行组件10-2的移动实现随动清渣功能,又可在不需要使用清渣装置时通过旋转摆臂组件一10-8和摆臂组件二10-5将支撑组件和夹持组件抬升,以使其可以自由切换清渣功能的在线和离线。当然在其未设置有独立的接料装置时,本发明还可以将整个清渣装置安装在卧式床身1-11上来实现对应的清渣

功能。

[0048] 综上所述,本发明具有以下优点:

[0049] 1、面对不同需求,兼容性强,其可以搭配自动上料和半自动上料,可以根据客户不同需求定制;

[0050] 2、本发明将侧挂卡盘与卧式卡盘相结合,方便上料的同时,还可有效保障切割精度;

[0051] 3、本发明将侧挂卡盘与卧式卡盘相结合,方便精度的调整,安装方便;

[0052] 4、本发明将侧挂卡盘与卧式卡盘相结合,所有部件裸露在外,方便后期的维护和保养;

[0053] 5、本发明中的卧式前卡盘具有可移动性和物料单独夹持功能,从而使得其可以实现物料的越位切割和零尾料切割;

[0054] 6、本发明采用接料滑板与伸缩滑轨的搭配,可有效保证切割物料随接料滑板自由滑落,以及保证切割物料有序排列;

[0055] 7、本发明所配备的接料装置可以实现长物料的随动、接料,提高物料的切割精度;

[0056] 8、本发明中的三轴滑台采用可摆动性及零摆结构设计,一方面可以实现坡口切割,另一方面可以提高物料的切割精度;

[0057] 9、本发明中的清渣装置可以自由切换清渣功能的在线和离线。

[0058] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。

[0059] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

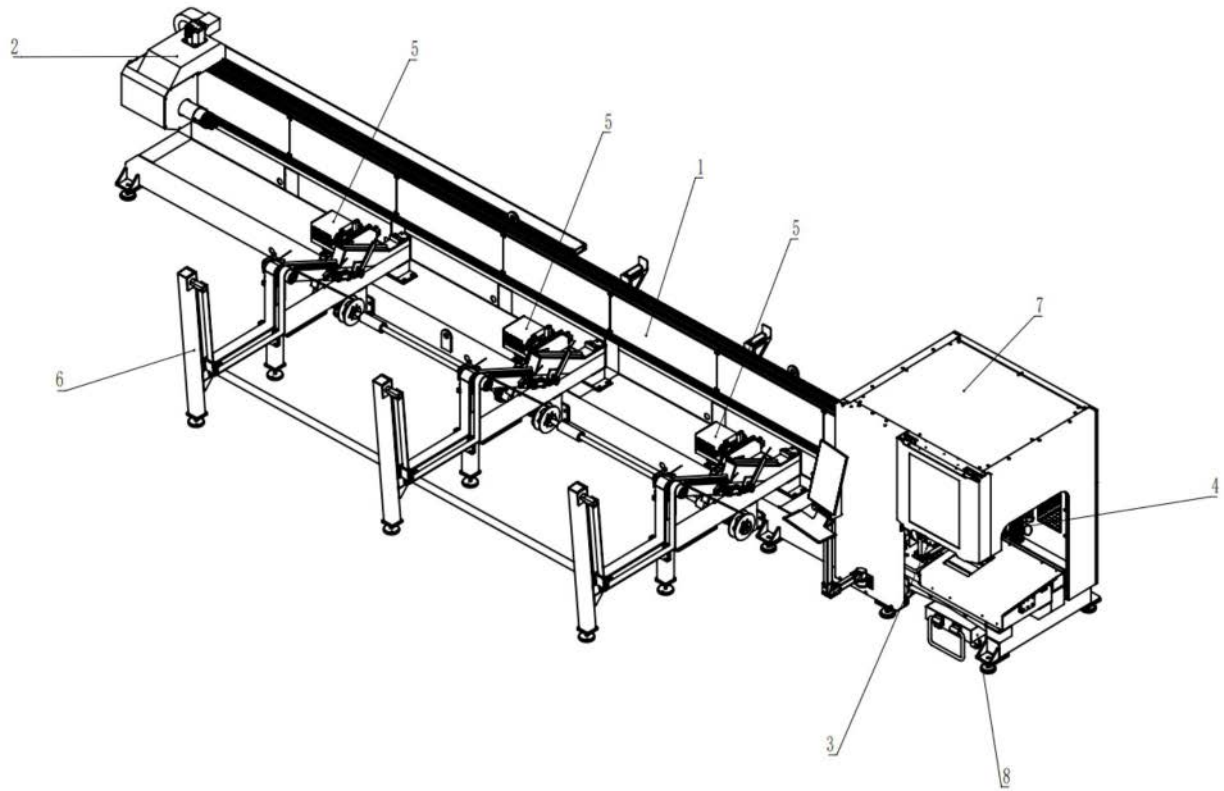


图1

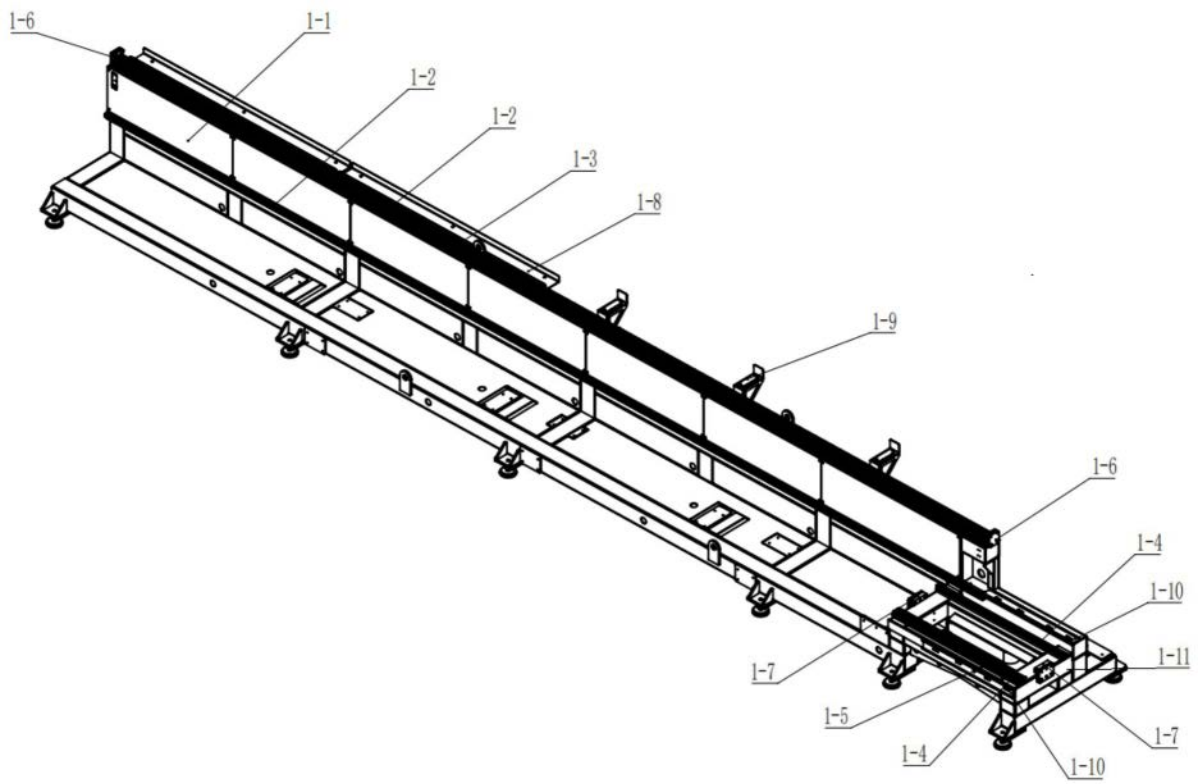


图2

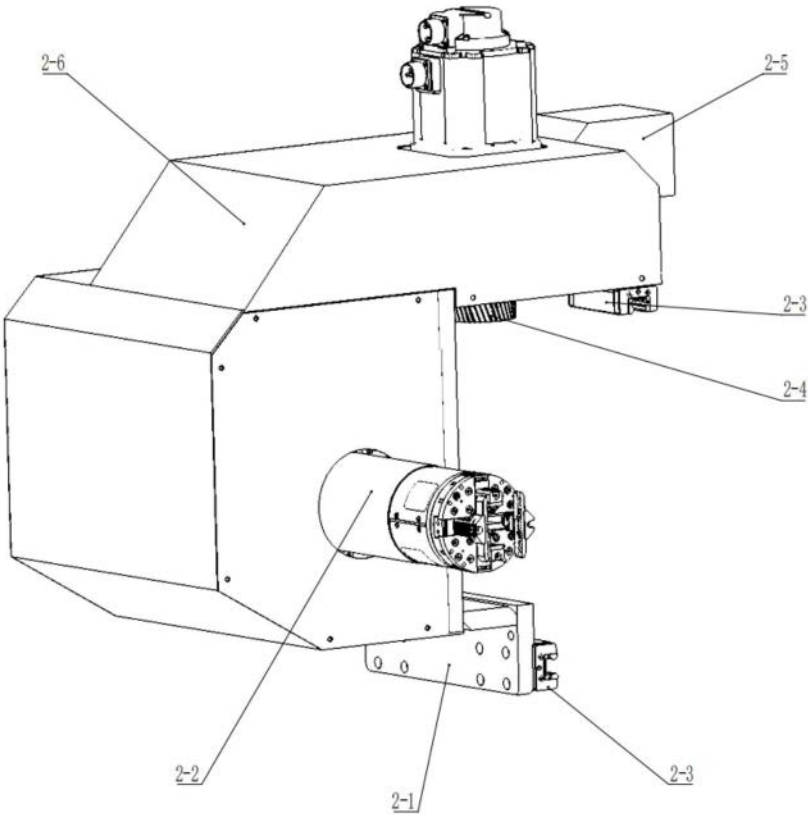


图3

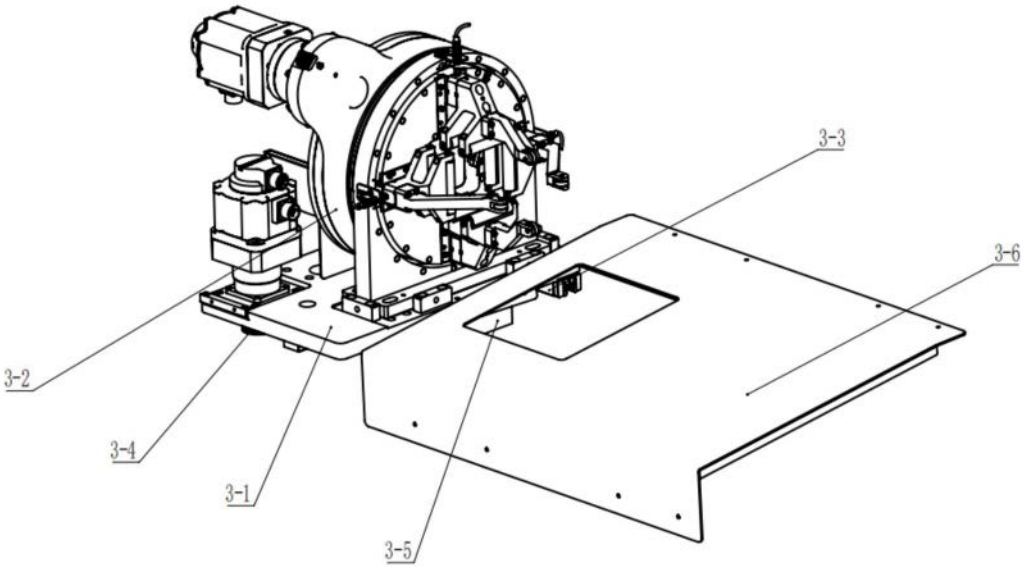


图4

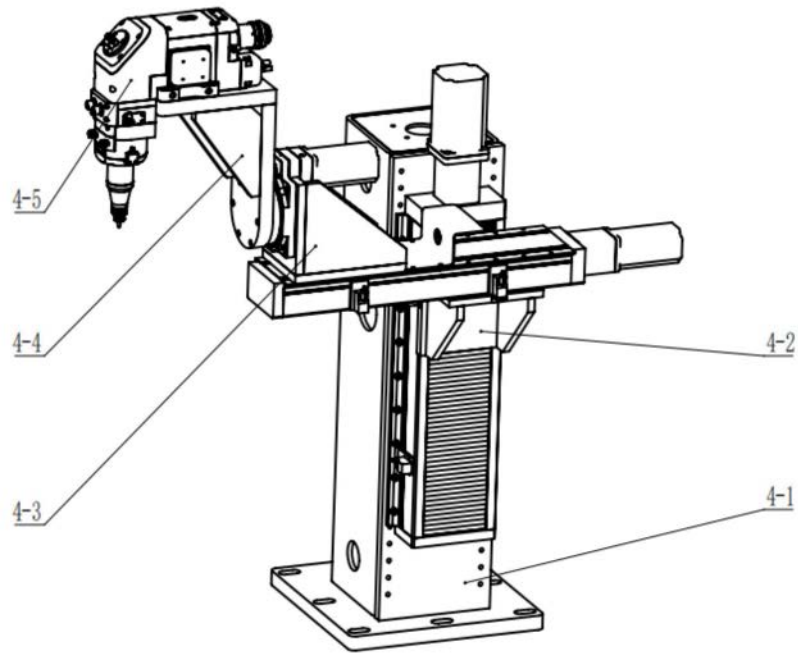


图5

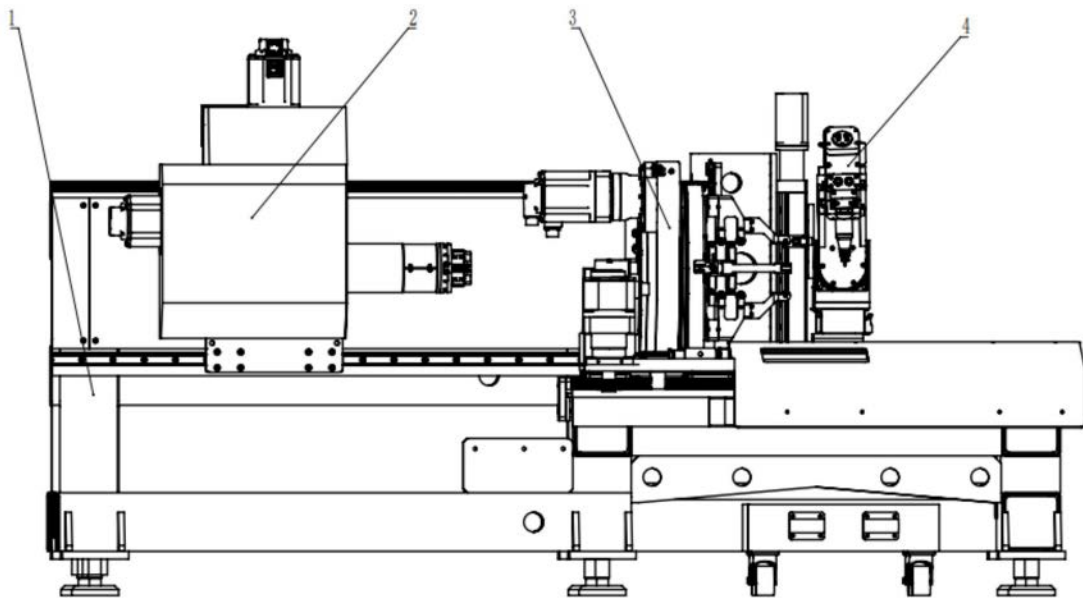


图6

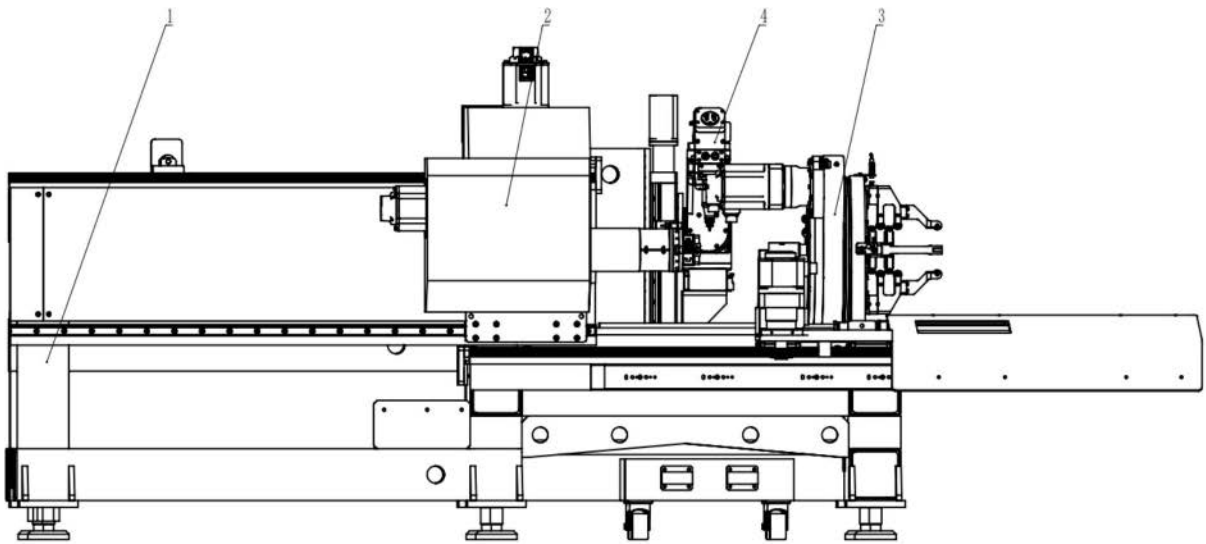


图7

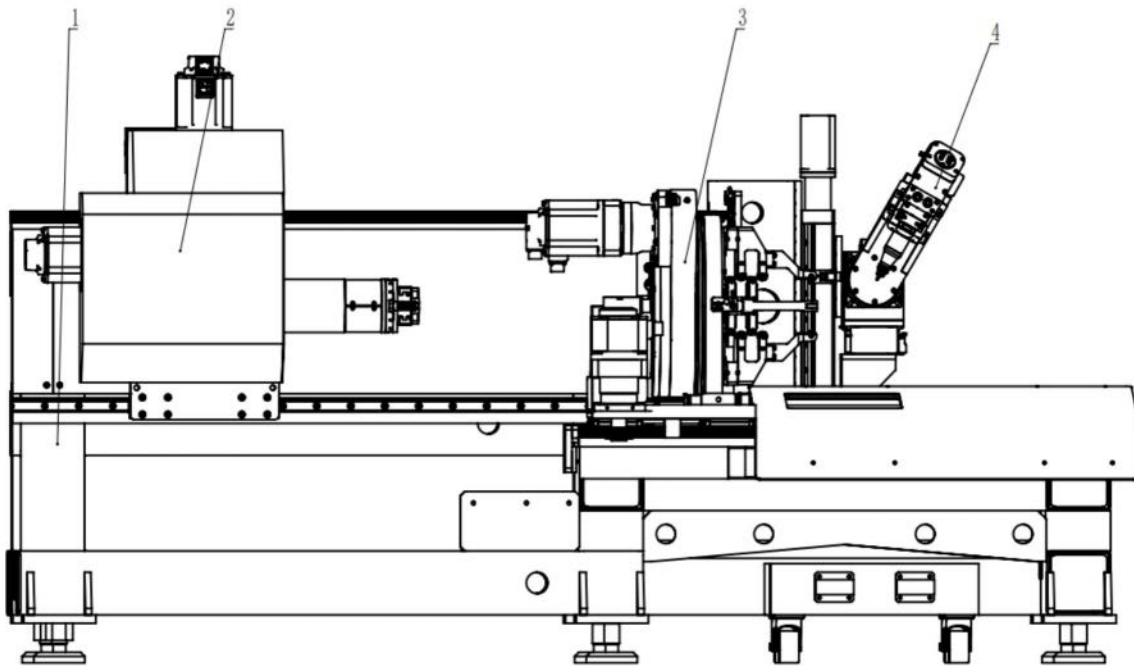


图8

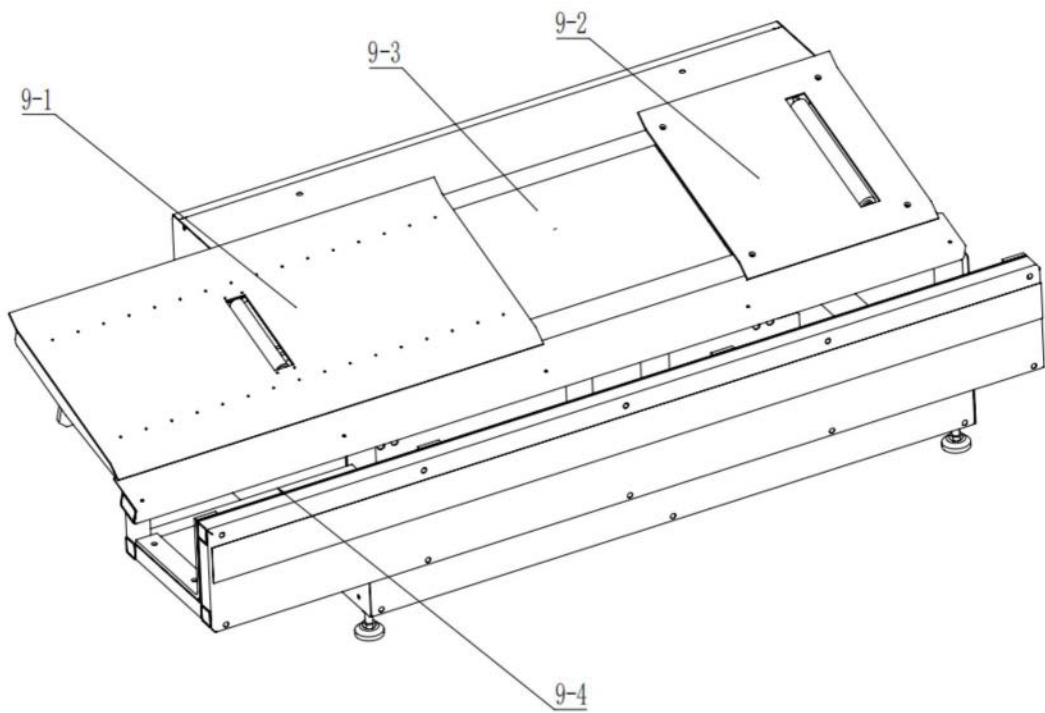


图9

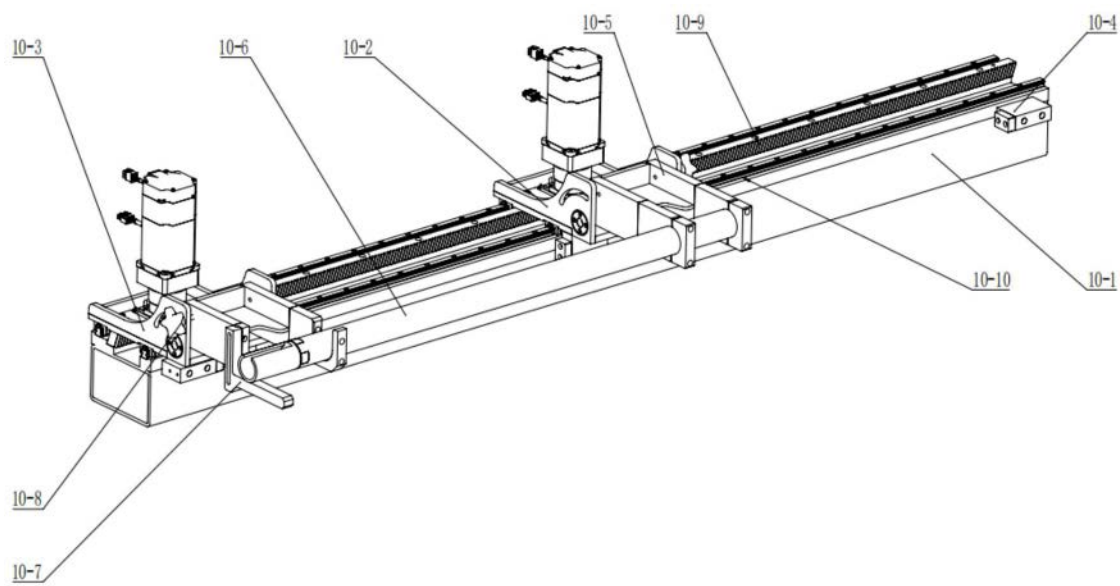


图10