



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103056532 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201310023421. 1

(22) 申请日 2013. 01. 22

(71) 申请人 深圳市大族激光科技股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区高新技术
园北区新西路 9 号

(72) 发明人 王观东 赵剑 罗贵长 陈根余
陈焱 高云峰

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 李永华 何平

(51) Int. Cl.

B23K 26/38 (2006. 01)

B23K 26/42 (2006. 01)

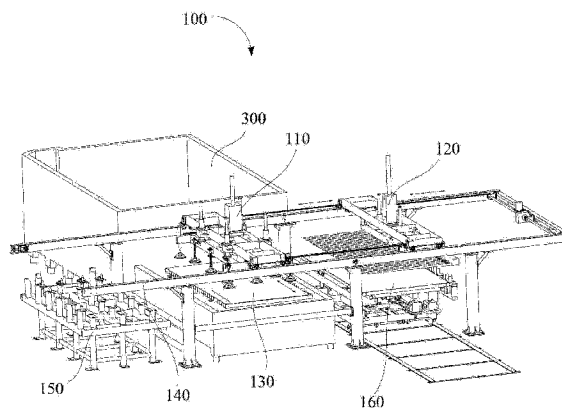
权利要求书3页 说明书14页 附图9页

(54) 发明名称

激光切割机单机自动上下料装置及方法

(57) 摘要

一种激光切割机单机自动上下料装置,其包括:机架机构、设于机架机构上的吸料装置、叉料装置及设于机架机构下方的激光切割机工作台;吸料装置包括多个真空吸盘及第一气缸,多个真空吸盘通过气路产生真空实现对切割工件的吸附;叉料装置包括多个叉齿,通过多个叉齿实现对切割工件的叉起及放下;吸料装置及叉料装置沿机架机构可移动至激光切割机工作台的上方;其中,吸料装置、叉料装置及激光切割机工作台呈垂直布局或水平布局。上述激光切割机单机自动上下料装置可合理选择垂直布局及平行布局的方式实现单机自动上下料的方法,垂直布局还可拆去下料部分,可单独实现自动上料的操作。本发明还提供一种激光切割机单机自动上下料方法。



1. 一种激光切割机单机自动上下料装置,其特征在于,包括:

机架机构;

吸料装置,设于所述机架机构上,所述吸料装置包括多个真空吸盘及用于驱动所述多个真空吸盘上下运动的第一气缸,所述多个真空吸盘通过气路产生真空实现对切割工件的吸附;

叉料装置,设于所述机架机构上,所述叉料装置包括多个叉齿,通过所述多个叉齿实现对所述切割工件的叉起及放下;及

激光切割机工作台,设于所述机架机构的下方,所述吸料装置及叉料装置沿所述机架机构可移动至所述激光切割机工作台的上方;

其中,所述吸料装置、叉料装置及激光切割机工作台呈垂直布局或水平布局;当所述吸料装置、叉料装置及激光切割机工作台呈垂直布局时,所述吸料装置及叉料装置的水平运动方向与所述激光切割机工作台运动方向垂直;当所述吸料装置、叉料装置及激光切割机工作台呈水平布局时,所述吸料装置及叉料装置的水平运动方向与所述激光切割机工作台运动方向平行。

2. 如权利要求1所述的激光切割机单机自动上下料装置,其特征在于,其中,当所述吸料装置、叉料装置及激光切割机工作台呈垂直布局时,所述吸料装置还包括吸料台、第一小车及多个第一导柱,所述多个真空吸盘固定在所述吸料台上,所述吸料台与所述第一气缸连接,所述第一气缸固定在可水平运动的第一小车上,所述第一气缸带动所述吸料台做上下运动,并由所述多个第一导柱导向,所述第一小车设有滚轮,所述滚轮沿所述机架机构滚动。

3. 如权利要求2所述的激光切割机单机自动上下料装置,其特征在于,所述叉料装置还包括叉料台、第二小车及多个第二导柱,所述多个叉齿固定在所述叉料台上,所述叉料台与所述第二气缸连接,所述第二气缸固定在可水平运动的所述第二小车上,所述第二气缸带动所述叉料台做上下运动,并由所述多个第二导柱导向。

4. 如权利要求2所述的激光切割机单机自动上下料装置,其特征在于,所述机架机构包括传动机构、底座、调整螺丝、纵向导轨、立柱、链轮及链条,所述底座固定在地面上,所述立柱固定在所述底座上,并由所述调整螺丝调整所述立柱与地面的垂直度,所述纵向导轨固定在所述立柱上,所述传动机构固定在所述纵向导轨的一端,用于同时驱动两端的所述链轮及链条,带动所述吸料装置及叉料装置同时水平运动。

5. 如权利要求2~4任一项所述的激光切割机单机自动上下料装置,其特征在于,还包括设于所述机架机构的下方、并位于所述激光切割机工作台的相对两侧的放料台及分拣台,所述放料台及分拣台与所述激光切割机工作台之间的间距满足:

$$L1=L2=L3$$

其中, L1 为所述放料台中心与所述激光切割机工作台中心的距离, L2 为所述分拣台中心至所述激光切割机工作台中心的距离, L3 为所述吸料装置的工作中心与所述叉料装置的工作中心的距离。

6. 如权利要求1所述的激光切割机单机自动上下料装置,其特征在于,当所述吸料装置、叉料装置及激光切割机工作台呈水平布局时,所述吸料装置还包括吸料台、第一小车及导向轴承,所述多个真空吸盘固定在所述吸料台上,所述吸料台与所述第一气缸连接,所述

第一气缸固定在可水平运动的所述第一小车上,所述第一气缸带动所述吸料台做上下运动,并且由所述导向轴承导向,所述小车设有支撑滚轮,所述第一小车通过所述支撑滚轮沿所述机架机构水平运动。

7. 如权利要求6所述的激光切割机单机自动上下料装置,其特征在于,所述叉料装置与吸料装置组成一个整体,所述多个叉齿分为两组,所述叉料装置还包括相对间隔设置的左叉料台及右叉料台,所述两组叉齿分别焊接固定在所述左叉料台及所述右叉料台上。

8. 如权利要求7所述的激光切割机单机自动上下料装置,其特征在于,还包括分拣台及放料台,所述分拣台及放料台与所述激光切割机工作台呈直线排列,并且所述分拣台的运行方向垂直于吸料装置及叉料装置的水平运行方向;

所述机架机构还包括底座、立柱、调整螺丝、C型架及纵向导轨,所述底座固定在地面上,所述立柱及所述C型架固定在所述底座上,并由所述调整螺丝调整所述立柱及C型架与地面的垂直度,所述纵向导轨固定在所述立柱及C型架上。

9. 一种激光切割机单机自动上下料方法,其特征在于,其采用如权利要求5所述的激光切割机单机自动上下料,所述激光切割机单机自动上下料方法包括:

(a) 上料过程:

步骤一,所述机架机构的传动机构通过联轴器及传动轴驱动两端所述链轮及链条运动,所述链条带动所述纵向导轨上的吸料装置及叉料装置同时水平运动,通过限位开关使所述吸料装置运行至所述放料台正上方;

步骤二,所述第一气缸下行使所述多个真空吸盘落到所述放料台上的所述切割工件上,再由气路系统使所述真空吸盘产生真空,所述真空吸盘吸住所述切割工件,所述第一气缸上行使所述真空吸盘吊起所述切割工件至所述第一气缸上止点;

步骤三,所述传动机构驱动所述链轮及链条带动所述叉料装置及吸料装置水平运动,由系统控制使所述吸料装置落到所述激光切割机工作台正上方,所述第一气缸下行,使所述切割工件落到所述激光切割机工作台上,通过气路系统使所述真空吸盘真空消失,失去吸力,所述第一气缸上行,完成上料的工作,激光切割机自动将所述切割工件从所述激光切割机工作台上送进主机切割区域;

(b) 下料过程:

步骤一,当所述激光切割机切完所述切割工件后,所述激光切割机自动将所述切割工件从切割区域送到所述激光切割机工作台区域,所述机架机构的传动机构驱动所述链轮及链条带动所述叉料装置运行至所述激光切割机工作台一侧,所述叉料装置的所述第二气缸带动所述叉齿下行至所述第二气缸下止点,所述传动机构驱动所述链轮及链条继续向左移动,使所述叉齿完全插入所述切割工件时为止,所述叉料装置中的第二气缸提升所述切割工件至第二气缸上止点,使所述吸料装置恰好同时运行到了所述放料台正上方;

步骤二,待吸料及叉料动作完成后,所述传动机构驱动所述链轮及链条带动所述叉料装置及吸料装置向右运动至所述叉料装置处于所述分拣台正上方时停止,此时,所述吸料装置也恰好处于所述激光切割机工作台正上方,所述吸料装置通过所述第一气缸下行至所述激光切割机工作台,所述真空吸盘失去真空,放下所述切割工件,所述第一气缸带动所述真空吸盘上行至上止点,再一次完成上料过程;同时,所述叉料装置下行至所述第二气缸下止点,所述传动机构驱动所述链轮及链条,带动所述叉料装置及吸料装置同时向右移动,所

述叉料装置上的切割工件在所述分拣台上的挡料板作用下,将所述叉齿上的切割工件挡在所述分拣台上,待所述叉料装置的叉齿完全离开所述分拣台后,所述传动机构停止传动,所述叉料装置的第二气缸带动所述叉齿上行至所述第二气缸上止点,完成下料的工作,需上料时重复上料过程的循环。

10. 一种激光切割机单机自动上下料方法,其特征在于,其采用如权利要求 8 所述的激光切割机单机自动上下料装置,所述激光切割机单机自动上下料方法包括:

(a) 上料过程:

步骤一、所述放料台沿道轨从工作位置运动至上板位置,所述切割工件被吊运到所述放料台上;

步骤二、所述吸料装置及叉料装置上的电机驱动减速机并通过联轴器及传动轴驱动两侧的所述链轮及链条转动,实现同时驱动多个所述支撑滚轮,使所述吸料装置及叉料装置水平运动至所述放料台位置正上方,所述第一气缸下行,使所述真空吸盘落到所述放料台上的待加工切割工件上,再由气路系统使所述真空吸盘产生真空,所述真空吸盘吸住所述切割工件,所述第一气缸上行,所述真空吸盘吊起所述切割工件至所述第一气缸的上止点;

步骤三、所述吸料装置及叉料装置上的电机、减速机驱动所述链轮及链条及支撑滚轮带动所述吸料装置及叉料装置水平运动至所述激光切割机工作台正上方,所述第一气缸下行,使所述切割工件落到所述激光切割机工作台,通过气路系统使所述真空吸盘真空消失,失去吸力,所述第一气缸上行,完成上料的工作,所述激光切割机自动将所述切割工件从所述激光切割机工作台区域送进主机切割区域;

(b) 下料过程:

步骤一,当所述激光切割机切完所述切割工件后,所述激光切割机自动将所述切割工件从切割区域送出所述激光切割机工作台区域,所述叉料装置的第一气缸下行至下止点,所述吸料装置及叉料装置上的驱动齿轮减速机驱动两侧联轴器、传动轴及齿轮转动,使所述导向轴承的齿条产生左右运动,从而带动导向轴承、左叉料台、右叉料台、左叉齿组、右叉齿组在已加工的切割工件的下部向中间移动,待两侧叉齿接近对接状态时停止,所述第一气缸上行至上止点,带动吸料装置及叉料装置吸料上行至最高点;

步骤二,所述吸料装置及叉料装置上的传动机构驱动所述多个支撑滚轮沿所述纵向导轨运行至所述分拣台正上方,所述驱动齿轮减速机驱动两侧联轴器、传动轴及齿轮转动,使所述导向轴承的齿条产生左右运动,从而带动所述导向轴承、左叉料台、右叉料台、左叉齿组、右叉齿组向两侧移动,待两侧叉齿完全与已加工的切割工件分开时停止,使已加工的切割工件完全放置于所述分拣台上,所述第一气缸上行至上止点,完成下料的操作,待需上料时重复上料过程的循环。

激光切割机单机自动上下料装置及方法

【技术领域】

[0001] 本发明属于激光切割机应用领域,尤其涉及一种激光切割机单机自动上下料装置及方法。

【背景技术】

[0002] 在传统的激光切割机使用过程中,操作者需要将激光切割机待加工的切割工件放置到激光切割机工作台指定位置上,然后激光切割机工作台自动将待加工的切割工件运送到切割机加工区域进行激光加工,切割工件加工好后(切割工件即加工成了零件),激光切割机工作台会从加工区域运出来(这是激光切割机的自动运行步骤),然后,操作者需要将工件从激光切割机工作台上放置到地面指定位置上,这两项工作多数采用人工操作,靠几个人抬板到激光切割机工作台上,这叫上料(将待加工的切割工件放置到切割机工作台指定位置上待加工称为上料),操作者还需将激光切割机工作台加工好的工件转移到地面其它装置上,这叫下料(将激光切割机加工好的工件从激光切割机工作台上转移到地面其它装置上称为下料),上料和下料这两项工作基本是靠人工操作,靠几个人抬(正常切割工件范围:切割工件尺寸为3米*1.5米,厚度在1~16mm,重量在36kg~576kg),既影响切割机生产效率,又增加操作者劳动负担,部分激光切割机使用简易的吸料装置,基本是靠人工操作,很不方便。

[0003] 此外,很多用户由于受厂房及生产线的制约,有的适合垂直布局上下料方法,有的适合平行布局上下料方法,有的只需上料操作,下料由操作者人工完成。

【发明内容】

[0004] 鉴于上述状况,有必要提供一种激光切割机单机自动上下料的装置及方法,即根据用户拥有的厂房及生产线所处实际条件,可合理选择与激光切割机工作台运动方向垂直布局及平行布局的方式实现单机自动上下料的方法,垂直布局还可拆去下料部分,可单独实现自动上料的操作,丰富用户选择合理的上下料方法。

[0005] 一种激光切割机单机自动上下料装置,其包括:

[0006] 机架机构;

[0007] 吸料装置,设于所述机架机构上,所述吸料装置包括多个真空吸盘及用于驱动所述多个真空吸盘上下运动的第一气缸,所述多个真空吸盘通过气路产生真空实现对切割工件的吸附;

[0008] 叉料装置,设于所述机架机构上,所述叉料装置包括多个叉齿,通过所述多个叉齿实现对所述切割工件的叉起及放下;及

[0009] 激光切割机工作台,设于所述机架机构的下方,所述吸料装置及叉料装置沿所述机架机构可移动至所述激光切割机工作台的上方;

[0010] 其中,所述吸料装置、叉料装置及激光切割机工作台呈垂直布局或水平布局;当所述吸料装置、叉料装置及激光切割机工作台呈垂直布局时,所述吸料装置及叉料装置的水

平运动方向与所述激光切割机工作台运动方向垂直；当所述吸料装置、叉料装置及激光切割机工作台呈水平布局时，所述吸料装置及叉料装置的水平运动方向与所述激光切割机工作台运动方向平行。

[0011] 用户可根据生产现场的具体条件灵活选择单机自动上下料的方法，可实现上料和下料的自动化、提高劳动效率、减轻操作者负担，可以充分利用切割机的占地空间，工步数量少，实现结构简单，易于操作，效率高。上料和下料的水平运动，通过滚轮在工字钢上的滚动，左右及上下由滚动轴承限位，即可实现上下料位置精度的需要，避免采用直线导轨、齿轮齿条等安装及加工所产生的费用，使结构成本降低。尤其两条纵向导轨跨距大，使放料台的上方空间开阔，更容易采用行车吊放切割工件于放料台上，还可去除叉料装置、分拣台、右侧立柱及右侧纵向导轨，可作为单机吸料装置使用，可为用户提供另一种选择。

[0012] 在其中一个实施例中，其中，当所述吸料装置、叉料装置及激光切割机工作台呈垂直布局时，所述吸料装置还包括吸料台、第一小车及多个第一导柱，所述多个真空吸盘固定在所述吸料台上，所述吸料台与所述第一气缸连接，所述第一气缸固定在可水平运动的第一小车上，所述第一气缸带动所述吸料台做上下运动，并由所述多个第一导柱导向，所述第一小车设有滚轮，所述滚轮沿所述机架机构滚动。

[0013] 在其中一个实施例中，所述叉料装置还包括叉料台、第二小车及多个第二导柱，所述多个叉齿固定在所述叉料台上，所述叉料台与所述第二气缸连接，所述第二气缸固定在可水平运动的所述第二小车上，所述第二气缸带动所述叉料台做上下运动，并由所述多个第二导柱导向。

[0014] 在其中一个实施例中，所述机架机构包括传动机构、底座、调整螺丝、纵向导轨、立柱、链轮及链条，所述底座固定在地面上，所述立柱固定在所述底座上，并由所述调整螺丝调整所述立柱与地面的垂直度，所述纵向导轨固定在所述立柱上，所述传动机构固定在所述纵向导轨的一端，用于同时驱动两端的所述链轮及链条，带动所述吸料装置及叉料装置同时水平运动。

[0015] 在其中一个实施例中，还包括设于所述机架机构的下方、并位于所述激光切割机工作台的相对两侧的放料台及分拣台，所述放料台及分拣台与所述激光切割机工作台之间的间距满足：

[0016] $L1=L2=L3$

[0017] 其中， $L1$ 为所述放料台中心与所述激光切割机工作台中心的距离， $L2$ 为所述分拣台中心至所述激光切割机工作台中心的距离， $L3$ 为所述吸料装置的工作中心与所述叉料装置的工作中心的距离。

[0018] 在其中一个实施例中，当所述吸料装置、叉料装置及激光切割机工作台呈水平布局时，所述吸料装置还包括吸料台、第一小车及导向轴承，所述多个真空吸盘固定在所述吸料台上，所述吸料台与所述第一气缸连接，所述第一气缸固定在可水平运动的所述第一小车上，所述第一气缸带动所述吸料台做上下运动，并且由所述导向轴承导向，所述小车设有支撑滚轮，所述第一小车通过所述支撑滚轮沿所述机架机构水平运动。

[0019] 在其中一个实施例中，所述叉料装置与吸料装置组成一个整体，所述多个叉齿分为两组，所述叉料装置还包括相对间隔设置的左叉料台及右叉料台，所述两组叉齿分别焊接固定在所述左叉料台及所述右叉料台上。

[0020] 在其中一个实施例中,还包括分拣台及放料台,所述分拣台及放料台与所述激光切割机工作台呈直线排列,并且所述分拣台的运行方向垂直于吸料装置及叉料装置的水平运行方向;

[0021] 所述机架机构还包括底座、立柱、调整螺丝、C型架及纵向导轨,所述底座固定在地面上,所述立柱及所述C型架固定在所述底座上,并由所述调整螺丝调整所述立柱及C型架与地面的垂直度,所述纵向导轨固定在所述立柱及C型架上。

[0022] 一种激光切割机单机自动上下料方法,其采用上述的激光切割机单机自动上下料,所述激光切割机单机自动上下料方法包括:

[0023] (a) 上料过程:

[0024] 步骤一,所述机架机构的传动机构通过联轴器及传动轴驱动两端所述链轮及链条运动,所述链条带动所述纵向导轨上的吸料装置及叉料装置同时水平运动,通过限位开关使所述吸料装置运行至所述放料台正上方;

[0025] 步骤二,所述第一气缸下行使所述多个真空吸盘落到所述放料台上的所述切割工件上,再由气路系统使所述真空吸盘产生真空,所述真空吸盘吸住所述切割工件,所述第一气缸上行使所述真空吸盘吊起所述切割工件至所述第一气缸上止点;

[0026] 步骤三,所述传动机构驱动所述链轮及链条带动所述叉料装置及吸料装置水平运动,由系统控制使所述吸料装置落到所述激光切割机工作台正上方,所述第一气缸下行,使所述切割工件落到所述激光切割机工作台上,通过气路系统使所述真空吸盘真空消失,失去吸力,所述第一气缸上行,完成上料的工作,激光切割机自动将所述切割工件从所述激光切割机工作台上送进主机切割区域;

[0027] (b) 下料过程:

[0028] 步骤一,当所述激光切割机切完所述切割工件后,所述激光切割机自动将所述切割工件从切割区域送到所述激光切割机工作台区域,所述机架机构的传动机构驱动所述链轮及链条带动所述叉料装置运行至所述激光切割机工作台一侧,所述叉料装置的所述第二气缸带动所述叉齿下行至所述第二气缸下止点,所述传动机构驱动所述链轮及链条继续向左移动,使所述叉齿完全插入所述切割工件时为止,所述叉料装置中的第二气缸提升所述切割工件至第二气缸上止点,使所述吸料装置恰好同时运行到了所述放料台正上方;

[0029] 步骤二,待吸料及叉料动作完成后,所述传动机构驱动所述链轮及链条带动所述叉料装置及吸料装置向右运动至所述叉料装置处于所述分拣台正上方时停止,此时,所述吸料装置也恰好处于所述激光切割机工作台正上方,所述吸料装置通过所述第一气缸下行至所述激光切割机工作台,所述真空吸盘失去真空,放下所述切割工件,所述第一气缸带动所述真空吸盘上行至上止点,再一次完成上料过程;同时,所述叉料装置下行至所述第二气缸下止点,所述传动机构驱动所述链轮及链条,带动所述叉料装置及吸料装置同时向右移动,所述叉料装置上的切割工件在所述分拣台上的挡料板作用下,将所述叉齿上的切割工件挡在所述分拣台上,待所述叉料装置的叉齿完全离开所述分拣台后,所述传动机构停止传动,所述叉料装置的第二气缸带动所述叉齿上行至所述第二气缸上止点,完成下料的工作,需上料时重复上料过程的循环;

[0030] 一种激光切割机单机自动上下料方法,其特征在于,其采用上述的激光切割机单机自动上下料置,所述激光切割机单机自动上下料方法包括:

[0031] (a) 上料过程：

[0032] 步骤一、所述放料台沿道轨从工作位置运动至上板位置，所述切割工件被吊运到所述放料台上；

[0033] 步骤二、所述吸料装置及叉料装置上的电机驱动减速机并通过联轴器及传动轴驱动两侧的所述链轮及链条转动，实现同时驱动多个所述支撑滚轮，使所述吸料装置及叉料装置水平运动至所述放料台位置正上方，所述第一气缸下行，使所述真空吸盘落到所述放料台上的待加工切割工件上，再由气路系统使所述真空吸盘产生真空，所述真空吸盘吸住所述切割工件，所述第一气缸上行，所述真空吸盘吊起所述切割工件至所述第一气缸的上止点；

[0034] 步骤三、所述吸料装置及叉料装置上的电机、减速机驱动所述链轮及链条及支撑滚轮带动所述吸料装置及叉料装置水平运动至所述激光切割机工作台正上方，所述第一气缸下行，使所述切割工件落到所述激光切割机工作台，通过气路系统使所述真空吸盘真空消失，失去吸力，所述第一气缸上行，完成上料的工作，所述激光切割机自动将所述切割工件从所述激光切割机工作台区域送进主机切割区域；

[0035] (b) 下料过程：

[0036] 步骤一，当所述激光切割机切完所述切割工件后，所述激光切割机自动将所述切割工件从切割区域送出所述激光切割机工作台区域，所述叉料装置的第一气缸下行至下止点，所述吸料装置及叉料装置上的驱动齿轮减速机驱动两侧联轴器、传动轴及齿轮转动，使所述导向轴承的齿条产生左右运动，从而带动导向轴承、左叉料台、右叉料台、左叉齿组、右叉齿组在已加工的切割工件的下部向中间移动，待两侧叉齿接近对接状态时停止，所述第一气缸上行至上止点，带动吸料装置及叉料装置吸料上行至最高点；

[0037] 步骤二，所述吸料装置及叉料装置上的传动机构驱动所述多个支撑滚轮沿所述纵向导轨运行至所述分拣台正上方，所述驱动齿轮减速机驱动两侧联轴器、传动轴及齿轮转动，使所述导向轴承的齿条产生左右运动，从而带动所述导向轴承、左叉料台、右叉料台、左叉齿组、右叉齿组向两侧移动，待两侧叉齿完全与已加工的切割工件分开时停止，使已加工的切割工件完全放置于所述分拣台上，所述第一气缸上行至上止点，完成下料的操作，待需上料时重复上料过程的循环。

【附图说明】

[0038] 图 1 为本发明实施方式的垂直局部的激光切割机单机自动上下料装置的结构示意图；

[0039] 图 2 为图 1 所示的激光切割机单机自动上下料装置的吸料装置的立体图；

[0040] 图 3 为图 1 所示的激光切割机单机自动上下料装置的叉料装置的立体图；

[0041] 图 4 为图 1 所示的激光切割机单机自动上下料装置的机架机构的立体图；

[0042] 图 5 为图 1 所示的激光切割机单机自动上下料装置的放料台的立体图；

[0043] 图 6 为图 1 所示的激光切割机单机自动上下料装置的分拣台的立体图；

[0044] 图 7 为本发明实施方式的平行局部的激光切割机单机自动上下料装置的结构示意图；

[0045] 图 8 为图 7 所示的激光切割机单机自动上下料装置的吸料装置与叉料装置的立体

图；

[0046] 图 9 为图 7 所示的激光切割机单机自动上下料装置的机架机构的立体图。

【具体实施方式】

[0047] 为了便于理解本发明，下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳的实施例。但是，本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。

[0048] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0049] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及 / 或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0050] 本发明提供一种用于激光切割机单机自动上下料方法，其采用激光切割机单机自动上下料装置，该方法可根据激光切割机所处空间大小及方向采用与激光切割机工作台运动方向垂直布局的方式或是平行布局的方式，选择吸料装置及叉料装置，实现单机自动上下料。垂直布局方式还可去除下料部分，可单独实现自动上料的操作，具有结构简单、用户选择方便、提高生产效率，减轻操作者劳动强度的特点。

[0051] 本发明实施方式的激光切割机单机自动上下料装置，包括机架机构、吸料装置、叉料装置及激光切割机工作台。吸料装置设于机架机构上，吸料装置包括多个真空吸盘及用于驱动多个真空吸盘上下运动的第一气缸，多个真空吸盘通过气路产生真空实现对切割工件的吸附。叉料装置设于机架机构上，叉料装置包括多个叉齿，通过多个叉齿实现对切割工件的叉起及放下。激光切割机工作台设于机架机构的下方，吸料装置及叉料装置沿机架机构可移动至激光切割机工作台的上方。

[0052] 其中，吸料装置、叉料装置及激光切割机工作台呈垂直布局或水平布局；当吸料装置、叉料装置及激光切割机工作台呈垂直布局时，吸料装置及叉料装置的水平运动方向与激光切割机工作台运动方向垂直；当吸料装置、叉料装置及激光切割机工作台呈水平布局时，吸料装置及叉料装置的水平运动方向与激光切割机工作台运动方向平行。

[0053] 上述激光切割机单机自动上下料装置的上下料方法大致分为两种，一种是垂直布局单机自动上下料方法，一种是平行布局单机自动上下料方法，两种布局方法的激光切割机单机自动上下料装置的结构有相同之处，也有不同之处。

[0054] 其中，两种布局方式的激光切割机单机自动上下料装置的相同之处如下：

[0055] (a) 上料的手段基本相同，即用多个真空吸盘通过气路产生真空实现对切割工件的吸附，即抓起、放下切割工件；

[0056] (b) 下料的手段基本相同，即通过多个叉齿实现对切割工件的叉起及放下；

[0057] (c) 支撑机构基本相同，即通过机架机构支撑吸料装置及叉料装置上的滚轮，实现

水平运动,其中左右限位及水平限位均设置滚动轴承,用于限位吸料装置及叉料装置;

[0058] (d) 吸料装置及叉料装置的升降驱动方式基本相同,即通过气缸实现吸料装置及叉料装置的上下运动;

[0059] (e) 分拣台的结构基本相同,可升降、可移动。

[0060] 两种布局方式的激光切割机单机自动上下料装置的不同之处如下:

[0061] (a) 垂直布局中的吸料装置与叉料装置是分开的,平行布局中的吸料装置与叉料装置组成一个整体;

[0062] (b) 垂直布局中的吸料装置及叉料装置的水平运动是传动机构驱动链轮及链条拉动吸料装置和叉料装置实现的,平行布局中的吸料装置及叉料装置的水平运动是通过自行驱动机构实现;

[0063] (c) 垂直布局中的放料台可以是固定的,平行布局中的放料台由于受纵向导轨的遮挡,必须是水平移动的。

[0064] 以下结合附图说明垂直布局及水平布局中的激光切割机单机自动上下料装置的结构。

[0065] 所谓垂直布局就是吸料装置、叉料装置的水平运动方向与激光切割机工作台运动方向垂直。

[0066] 请参阅图 1 及图 2,当吸料装置 110、叉料装置 120 及激光切割机工作台 130 呈垂直布局时,吸料装置 110 包括真空吸盘 111、第一气缸 112、吸料台 113、第一小车 114 及多个第一导柱 115,多个真空吸盘 111 固定在吸料台 113 上,吸料台 113 与第一气缸 112 连接,第一气缸 112 固定在可水平运动的第一小车 114 上,第一气缸 112 带动吸料台 113 做上下运动,并由多个第一导柱 115 导向,第一小车 114 设有滚轮 114a,滚轮 114a 沿机架机构 140 滚动。第一小车 114 上还设有水平限位轴承 114b。

[0067] 请参阅图 3,叉料装置 120 包括叉齿 121、第二气缸 123、叉料台 124、第二小车 125 及多个第二导柱 126,多个叉齿 121 固定在叉料台 124 上,叉料台 124 与第二气缸 123 连接,第二气缸 123 固定在可水平运动的第二小车 125 上,第二气缸 123 带动叉料台 124 做上下运动,并由多个第二导柱 126 导向。第二小车 125 设有滚轮 125a 及水平限位轴承 125b。

[0068] 请参阅图 4,机架机构 140 包括传动机构 141、底座 142、调整螺丝 143、纵向导轨 144、立柱 145、链轮 146 及链条 147,底座 142 固定在地面上,立柱 145 固定在底座 142 上,并由调整螺丝 143 调整立柱 145 与地面的垂直度,纵向导轨 144 固定在立柱 145 上,传动机构 141 固定在纵向导轨 144 的一端,用于同时驱动两端的链轮 146 及链条 147,带动吸料装置 110 及叉料装置 120 同时水平运动。纵向导轨 144 上设有限位块 144a,限位块 144a 用于与第一小车 114 的水平限位轴承 114b 及第二小车 125 的水平限位轴承 125b 相配合。

[0069] 请再次参阅图 1,激光切割机单机自动上下料装置 100 还包括设于机架机构 140 的下方、并位于激光切割机工作台 130 的相对两侧的放料台 150 及分拣台 160,放料台 150 及分拣台 160 与激光切割机工作台 130 之间的间距满足:

[0070] $L1=L2=L3$

[0071] 其中, $L1$ 为放料台 150 中心与激光切割机工作台 130 中心的距离, $L2$ 为分拣台 160 中心至激光切割机工作台 130 中心的距离, $L3$ 为吸料装置 110 的工作中心与叉料装置 120 的工作中心的距离。

[0072] 请参阅图 5,放料台 150 包括机架 151、气缸 153、分板器 154、多个定位方通 155 及多个定位轴 156。气缸 153 及分板器 154 设于机架 151 的一端,气缸 153 用于驱动分板器 154。多个定位方通 155 垂直地设于机架 151 的顶部的边缘。多个定位轴 156 分别设于位于机架 151 的边缘。

[0073] 请参阅图 6,分拣台 160 包括料台 161、驱动轮 163、升降电机 165、机架 166 及挡料板 167。分拣台 160 的动作过程:

[0074] A、水平运动:当叉料装置 120 将切割完的成品件放置分拣台 160 上的厚度累计达到 150mm 厚度时,由水平驱动电机驱动减速机、两侧联轴器、传动轴及驱动轮 163 沿轨道开出,用行吊通过料台 161 吊耳将料台 161 吊下,放置地面合适位置分拣成品件,然后再吊上一个空的料台 161,导向轴起定位导向作用。

[0075] B、上下运动:由升降电机 165 驱动换向器,通过换向器两边的输出轴、联轴器、传动轴驱动两边丝杆升降机,丝杆升降机再通过输出轴、联轴器、传动轴驱动另两个丝杆升降机,四角上的四个丝杆升降机同步转动驱动各自的丝杆同步升降,使料台 161 升降。当切割开始工作时,升降电机 165 会将其料台 161 提升至最高点(上下行程 150mm),叉料装置 120 将切割完的板料放置到分拣台 160 料台 161 后,板料会挡住激光对射仪,通过电控会启动升降电机 165 下行一定距离(可预先设定),当板料累计一定高度再次挡住激光对射仪时,通过电控会再次启动升降电机 165 下行,当降到最低点时,会启动水平驱动电机,使分拣台 160 沿轨道移出,重复前面的工作。

[0076] 具体在图示的实施方式中,吸料装置 110 采用多个真空吸盘 111,真空吸盘 111 固定在由方通焊接而成的吸料台 113 上,此吸料台 113 与第一气缸 112 连接,第一气缸 112 固定在能水平运动的第一小车 114 上,第一气缸 112 带动吸料台 113 做上下运动,由四个第一导柱 115 导向,第一小车 114 水平运动由滚轮 114a 支撑;叉料装置 120 采用多个叉齿 121,多个叉齿 121 焊接固定在叉料台 124 上,此叉料台 124 与第二气缸 123 连接,第二气缸 123 固定在能水平运动的第二小车 125 上,第二气缸 123 带动叉料台 124 做上下运动,由两个第二导柱 126 导向;机架机构 140 是支撑吸料装置 110、叉料装置 120、传动机构 141 的骨架,其中,底座 142 固定在地面上,立柱 145 固定在底座 142 上,并由调整螺丝 143 调整立柱 145 与地面的垂直度,四根纵向导轨 144 固定在六根立柱 145 上,并保证上平面及内侧面平齐,传动机构 141 位于在机架机构 140 的右端,同时驱动两端的链轮 146 及链条 147,带动吸料装置 110 及叉料装置 120 同时水平运动。

[0077] 需要说明的是:为了使该上下料方法简单,运行步骤少,需应保证以下条件:放料台 150 中心与激光切割机工作台 130 中心的距离 L_1 与分拣台 160 中心至激光切割机工作台 130 中心 L_2 的距离应相等,吸料装置 110 的工作中心与叉料装置 120 的工作中心的距离 L_3 与 L_1 、 L_2 应保证 $L_1=L_2=L_3$,这样既可保证上下料运行步骤只有三步,实现控制简单,运行高效。叉料装置 120 和吸料装置 110 共同使用一个机架机构 140,但有各自的链条 147 驱动, $L_1=L_2$ 可使得吸料和叉料同时进行。

[0078] 在其中一个实施例中,垂直布局中的激光切割机单机自动上下料装置的运行过程如下:

[0079] (1) 等待状态,该状态为切割机在切割状态下,上料或下料处于等待位置;

[0080] (2) 叉料状态第一步,吸料装置 110 及叉料装置 120 在链条 147 带动下同时运行,

叉料装置 120 等待下行叉料；

[0081] (3) 叉料状态第二步, 叉料装置 120 下行, 准备叉料；

[0082] (4) 叉料状态第三步, 叉料装置 120 继续运行, 叉齿 121 已运行至切割成品料下部, 吸料装置 110 同时运行至放料台 150 上部, 准备下行吸料；

[0083] (5) 叉料状态第四步, 叉料装置 120 将成品料通过叉齿 121 抬起, 吸料装置 110 下行使真空吸盘 111 下行至切割工件表面, 准备吸料；

[0084] (6) 吸料状态, 该步骤为吸料装置 110 通过真空吸盘 111 将切割工件吸起；

[0085] (7) 上料状态, 上料和下料系统通过链条 147 带动, 上料系统准备放料, 下料系统也准备放料

[0086] (8) 放料状态, 此状态为吸料装置 110 将带加工切割工件放到交换激光切割机工作台 130 上, 准备送进机床加工；

[0087] (9) 切割成品料放料, 为吸料装置 110 已完成上料, 各真空吸盘 111 抬起；

[0088] (10) 切割成品料放料, 该状态为叉料装置 120 下行, 准备将成品料放至分拣台 160 上；

[0089] (11) 下料装态, 吸料装置 110 及叉料装置 120 水平向左运动, 使成品料放至分拣台 160 上；

[0090] (12) 叉料装置 120 上行, 此时吸料装置 110 及叉料装置 120 完成了一个循环, 等待下次上下料；

[0091] (13) 上下料步骤：

[0092] ①叉料装置 120 (在交换工作台上) 叉料；

[0093] ②到位后、叉料装置 120 上行, 同时吸料装置 110 (在料台上) 下行；

[0094] ③吸料装置 110 吸料, 完成后吸料装置 110 上行；

[0095] ④送料至激光切割机工作台 130 正上方 (叉料装置 120 同时运行至分拣台 160 正上方)

[0096] ⑤吸料装置 110 下行放料然后上行, 同时叉料装置 120 下行；

[0097] ⑥整个装置右移至原点位置 (右侧极限位置), 叉料装置 120 上行；

[0098] ⑦回至叉料状态

[0099] 例如, 上下料节拍可以为

[0100]

步骤①	步骤②	步骤③	步骤④	步骤⑤	步骤⑥	步骤⑦	总时间
15S	5S	25S	10S	10S	15S	10S	90S

[0101] 需要说明的是, 由于切割工件的复杂程度不同, 切割时间不相同, 因此上述时间不包括机床运行时间。

[0102] 一种激光切割机单机自动上下料方法, 其采用上述激光切割机单机自动上下料, 激光切割机单机自动上下料方法包括：

[0103] (a) 上料过程：

[0104] 步骤一, 机架机构 140 的传动机构 141 通过联轴器及传动轴驱动两端链轮 146 及链条 147 运动, 链条 147 带动纵向导轨 144 上的吸料装置 110 及叉料装置 120 同时水平运动, 通过限位开关使吸料装置 110 运行至放料台 150 正上方；

[0105] 步骤二,第一气缸 112 下行使多个真空吸盘 111 落到放料台 150 上的切割工件上,再由气路系统使真空吸盘 111 产生真空,真空吸盘 111 吸住切割工件,第一气缸 112 上行使真空吸盘 111 吊起切割工件至第一气缸 112 上止点;

[0106] 步骤三,传动机构 141 驱动链轮 146 及链条 147 带动叉料装置 120 及吸料装置 110 水平运动,由系统控制使吸料装置 110 落到激光切割机工作台 130 正上方,第一气缸 112 下行,使切割工件落到激光切割机工作台 130 上,通过气路系统使真空吸盘 111 真空消失,失去吸力,第一气缸 112 上行,完成上料的工作,激光切割机 300 自动将切割工件从激光切割机工作台 130 上送进主机切割区域。

[0107] (b) 下料过程:

[0108] 步骤一,当激光切割机 300 切完切割工件后,激光切割机 300 自动将切割工件从切割区域送到激光切割机工作台 130 区域,机架机构 140 的传动机构 141 驱动链轮 146 及链条 147 带动叉料装置 120 运行至激光切割机工作台 130 一侧,叉料装置 120 的第二气缸 123 带动叉齿 121 下行至第二气缸 123 下止点,传动机构 141 驱动链轮 146 及链条 147 继续向左移动,使叉齿 121 完全插入切割工件时为止,叉料装置 120 中的第二气缸 123 提升切割工件至第二气缸 123 上止点,使吸料装置 110 恰好同时运行到了放料台 150 正上方;

[0109] 步骤二,待吸料及叉料动作完成后,传动机构 141 驱动链轮 146 及链条 147 带动叉料装置 120 及吸料装置 110 向右运动至叉料装置 120 处于分拣台 160 正上方时停止,此时,吸料装置 110 也恰好处于激光切割机工作台 130 正上方,吸料装置 110 通过第一气缸 112 下行至激光切割机工作台 130,真空吸盘 111 失去真空,放下切割工件,第一气缸 112 带动真空吸盘 111 上行至上止点,再一次完成上料过程;同时,叉料装置 120 下行至第二气缸 123 下止点,传动机构 141 驱动链轮 146 及链条 147,带动叉料装置 120 及吸料装置 110 同时向右移动,叉料装置 120 上的切割工件在分拣台 160 上的挡料板 167 作用下,将叉齿 121 上的切割工件挡在分拣台 160 上,待叉料装置 120 的叉齿 121 完全离开分拣台 160 后,传动机构 141 停止传动,叉料装置 120 的第二气缸 123 带动叉齿 121 上行至第二气缸 123 上止点,完成下料的工作,需上料时重复上料过程的循环。

[0110] 以下举例说明垂直布局中的激光切割机单机自动上下料装置的上下料方法:

[0111] (a) 上料过程:首先,确定激光切割机 300 所需加工的切割工件规格(切割工件分两种,一种是 2.4 米*1.2 米,一种是 3 米*1.5 米,厚度 1~2.5mm,一般为 100 张一包,2.5mm 以上一般很少有成包的,基本都是单张的),若加工 2.4 米*1.2 米时,由车间行吊将待加工的单张切割工件或一包切割工件吊运到放料台 150 的 A 面上,并分别与两直角边定位轴 156 定位。若切割机加工 3 米*1.5 米切割工件时拆下定位轴 156 (此定位轴 156 是用两个滚花的螺纹手柄固定,拧紧松开十分方便),由两直角边上的定位方通 155 定位,气缸通过连杆机构推动分板器 154 前行靠在切割工件端面上,使最上一层切割工件与下面切割工件分离(目的是吸料装置 110 上的真空吸盘 111 吸板时避免与下层板粘连)。机架机构 140 上的传动机构 141 通过联轴器及传动轴驱动两端链轮 146 及链条 147 运动,链条 147 带动机架上的吸料装置 110 及叉料装置 120 同时水平运动,通过限位开关使吸料装置 110 运行至放料台 150 正上方(吸料位置),第一气缸 112 下行使真空吸盘 111 落到放料台 150 的切割工件上,再由气路系统使真空吸盘 111 产生真空,真空吸盘 111 吸住切割工件,第一气缸 112 上行,真空吸盘 111 吊起切割工件至第一气缸 112 上止点,传动机构 141 驱动链轮 146 及链条

147 带动叉料装置 120 及吸料装置 110 水平运动,由系统控制使吸料装置 110 落到激光切割机工作台 130 正上方,第一气缸 112 下行,使第一切割工件落到激光切割机工作台 130 的支撑条上,通过气路系统,真空吸盘 111 真空消失,失去吸力,第一气缸 112 上行,完成上料的工作,切割机自动将切割工件从激光切割机工作台 130 区域送进主机切割区域。

[0112] (b)下料过程:当切割机切完此板后,切割机自动将此板从切割区域送到激光切割机工作台 130 区域,机架机构 140 的传动机构 141 驱动链轮 146 及链条 147 带动叉料装置 120 运行至激光切割机工作台 130 右侧,叉料装置 120 中的第二气缸 123 带动叉齿 121 下行至第二气缸 123 下止点(叉料装置 120 的叉齿 121 横向安装,此时,叉料装置 120 中的各叉齿 121 恰处于激光切割机工作台 130 的支撑条中间),传动机构 141 驱动链轮 146 及链条 147 继续向左移动,使叉齿 121 完全插入切割工件时为止,叉料装置 120 中的第二气缸 123 提升切割工件至第二气缸 123 的上止点,此时,吸料装置 110 也恰好同时运行到了放料台 150 的正上方(吸料装置 110 与叉料装置 120 中间是用链条 147 连接的,两装置的距离恰好是激光切割机工作台 130 至放料台 150 的距离,这在安装时就应该调整好),吸料过程如上,待吸料及叉料动作完成后,传动机构 141 驱动链轮 146 及链条 147 带动叉料装置 120 及吸料装置 110 向右运动至叉料装置 120 处于分拣台 160 的正上方时停止,此时,吸料装置 110 也恰好处于激光切割机工作台 130 正上方,需要完成两个动作,一是吸料装置 110 通过气缸下行至激光切割机工作台 130 的支撑条上表面,真空吸盘 111 失去真空,放下切割工件,第二气缸 123 带动吸料装置 110 上行至上止点,再一次完成上料过程;二是叉料装置 120 下行至气缸下止点,传动机构 141 驱动链轮 146 及链条 147,带动叉料装置 120 及吸料装置 110 同时向右移动,叉料装置 120 上的工件在分拣台 160 上的挡料板 167 作用下,将叉齿 121 上的工件挡在了分拣台 160 上,待叉料装置 120 上的叉齿 121 完全离开分拣台 160 后,传动机构 141 停止传动,叉料装置 120 上的升降气缸带动叉料装置 120 上行至气缸上止点,完成下料的过程,以下往复循环。

[0113] 单机自动上料方法:

[0114] 垂直布局单机上下料可以拆除下料部分,单独实现上料的功能,运行过程同上述叙述的上料过程相同。

[0115] 所谓平行布局就是吸料装置及叉料装置的水平运动方向与激光切割机工作台运动方向平行。

[0116] 请参阅图 7 及图 8,当吸料装置 210、叉料装置 220 及激光切割机工作台 230 呈水平布局时,吸料装置 210 包括真空吸盘 211、第一气缸 212、吸料台 213、第一小车 214 及导向轴承 215,多个真空吸盘 211 固定在吸料台 213 上,吸料台 213 与第一气缸 212 连接,第一气缸 212 固定在可水平运动的第一小车 214 上,第一气缸 212 带动吸料台 213 做上下运动,并且由导向轴承 215 导向,小车设有支撑滚轮(图未标),第一小车 214 通过支撑滚轮沿机架机构水平运动。

[0117] 叉料装置 220 与吸料装置 210 组成一个整体,多个叉齿 221 分为两组,叉料装置 220 还包括相对间隔设置的左叉料台 223 及右叉料台 224,两组叉齿 221 分别焊接固定在左叉料台 223 及右叉料台 224 上。

[0118] 请参阅图 9,机架机构 240 还包括底座 241、立柱 242、调整螺丝 243、C 型架 245 及纵向导轨 246,底座 241 固定在地面上,立柱 242 及 C 型架 245 固定在底座 241 上,并由调

整螺丝 243 调整立柱 242 及 C 型架 245 与地面的垂直度,纵向导轨 246 固定在立柱 242 及 C 型架 245 上。

[0119] 激光切割机单机自动上下料装置 200 还包括放料台 250 及分拣台 260,分拣台 260 及放料台 250 与激光切割机工作台 230 呈直线排列,并且分拣台 260 的运行方向垂直于吸料装置 210 及叉料装置 220 的水平运行方向。

[0120] 两种布局中的单机自动上下料方法所用的放料台及分拣台的结构基本相同,只是垂直布局中的放料台是固定不动的,平行布局中的放料台 250 需要移出上下料运行区域。分拣台的运行方向都是垂直于吸料装置及叉料装置的水平运行方向。

[0121] 具体在图示的实施方式中,吸料装置 210 同样采用多个真空吸盘 211,真空吸盘 211 固定在由方通焊接而成的吸料台 213 上,此吸料台 213 与第一气缸 212 连接,第一气缸 212 固定在能水平运动的第一小车 214 上,第一气缸 212 带动吸料台 213 做上下运动,由四面导向轴承 215 导向,第一小车 214 水平运动由支撑滚轮支撑;叉料装置 220 与吸料装置 210 组成了一个整体,采用多个叉齿 221 两侧分布,焊接固定在左叉料台 223 和右叉料台 224 上;机架机构 240 是支撑吸料装置 210 及叉料装置 220 的骨架,其中,底座 241 固定在地面上,立柱 242 及 C 型架 245 固定在底座 241 上,并由调整螺丝 243 调整立柱 242 及 C 型架 245 与地面的垂直,两根纵向导轨 246 固定在立柱 242 及 C 型架 245 上,并保证上平面及内侧面平齐。

[0122] 在其中一个实施例中,平行布局中激光切割机单机自动上下料装置的运行过程如下:

[0123] (1) 上料准备状态,放料台 250 沿轨道开出,由行吊或叉车准备将待加工的切割工件或一包切割工件放置放料台 250 上;

[0124] (2) 上料状态,由行吊或叉车将待加工的切割工件或一包切割工件放到放料台 250 上;

[0125] (3) 放料台 250 开回原位置,即交换工作台对称中心与放料台 250 对称中心重合;

[0126] (4) 吸料装置 210 及叉料装置 220 运行至放料台 250 正上方,准备吸板;

[0127] (5) 气缸驱动吸料装置 210 及叉料装置 220 下行,使真空吸盘 211 落到切割工件表面上;

[0128] (6) 真空吸盘 211 通过气路产生真空,吸住切割工件,气缸带动吸料装置 210 及叉料装置 220 上行,将待加工的切割工件吸起;

[0129] (7) 吸料装置 210 及叉料装置 220 运动至交换工作台正上方,气缸驱动吸料装置 210 及叉料装置 220 下行,使待加工的切割工件放到激光切割机工作台 230 上;

[0130] (8) 气缸带动吸料装置 210 及叉料装置 220 上行;

[0131] (9) 当激光切割机加工完切割工件以后,需要将此切割工件叉起放至分拣台 260 上,此时,气缸带动吸料装置 210 及叉料装置 220 下行,准备叉料;

[0132] (10) 左右叉齿 221 部件在驱动齿轮的作用下,向中间合并,使叉齿 221 完全处于待叉起切割工件的下部;

[0133] (11) 叉齿 221 将已加工的切割工件叉起,在气缸的带动下上行;

[0134] (12) 已加工的切割工件被叉齿 221 叉起后,吸料装置 210 及叉料装置 220 运行至分拣台 260 正上方;

- [0135] (13) 气缸带动吸料装置 210 及叉料装置 220 下行；
- [0136] (14) 叉齿 221 在齿轮作用下，使左右叉齿 221 分开，将已加工的切割工件放于分拣台 260 上；
- [0137] (15) 吸料装置 210 及叉料装置 220 运行至交换工作台正上方，等待下一次循环；
- [0138] (16) 当分拣台 260 上的切割工件累计高度达预定高度时，分拣台 260 沿道轨开出；
- [0139] (17) 用行吊将已加工的切割工件及料台吊下，放于指定地点等待人工分拣；
- [0140] (18) 分拣台 260 换上一个空的料台，开回工作位置。
- [0141] 一种激光切割机单机自动上下料方法，其采用上述的激光切割机单机自动上下料，该激光切割机单机自动上下料方法包括：
- [0142] (a) 上料过程：
- [0143] 步骤一、放料台 250 沿道轨从工作位置运动至上板位置，切割工件被吊运到放料台 250 上；
- [0144] 步骤二、吸料装置 210 及叉料装置 220 上的电机驱动减速机并通过联轴器及传动轴驱动两侧的链轮及链条转动，实现同时驱动多个支撑滚轮，使吸料装置 210 及叉料装置 220 水平运动至放料台 250 位置正上方，第一气缸 212 下行，使真空吸盘 211 落到放料台 250 上的待加工切割工件上，再由气路系统使真空吸盘 211 产生真空，真空吸盘 211 吸住切割工件，第一气缸 212 上行，真空吸盘 211 吊起切割工件至第一气缸 212 的上止点；
- [0145] 步骤三、吸料装置 210 及叉料装置 220 上的电机、减速机驱动链轮及链条及支撑滚轮带动吸料装置 210 及叉料装置 220 水平运动至激光切割机工作台 230 正上方，第一气缸 212 下行，使切割工件落到激光切割机工作台 230，通过气路系统使真空吸盘 211 真空消失，失去吸力，第一气缸 212 上行，完成上料的工作，激光切割机 300 自动将切割工件从激光切割机工作台 230 区域送进主机切割区域。
- [0146] (b) 下料过程：
- [0147] 步骤一，当激光切割机 300 切完切割工件后，激光切割机 300 自动将切割工件从切割区域送出激光切割机工作台 230 区域，叉料装置 220 的第一气缸 212 下行至下止点，吸料装置 210 及叉料装置 220 上的驱动齿轮减速机驱动两侧联轴器、传动轴及齿轮转动，使导向轴承 215 的齿条产生左右运动，从而带动导向轴承 215、左叉料台 223、右叉料台 224、左叉齿组、右叉齿组在已加工的切割工件的下部向中间移动，待两侧叉齿 221 接近对接状态时停止，第一气缸 212 上行至上止点，带动吸料装置 210 及叉料装置 220 吸料上行至最高点，
- [0148] 步骤二，吸料装置 210 及叉料装置 220 上的传动机构驱动多个支撑滚轮沿纵向导轨 246 运行至分拣台 260 正上方，驱动齿轮减速机驱动两侧联轴器、传动轴及齿轮转动，使导向轴承 215 的齿条产生左右运动，从而带动导向轴承 215、左叉料台 223、右叉料台 224、左叉齿组、右叉齿组向两侧移动，待两侧叉齿 221 完全与已加工的切割工件分开时停止，使已加工的切割工件完全放置于分拣台 260 上，第一气缸 212 上行至上止点，完成下料的操作，待需上料时重复上料过程的循环。
- [0149] 以下举例说明平行布局中的激光切割机单机自动上下料装置的上下料方法：
- [0150] (a) 上料过程：先将放料台 250 沿道轨从位置 1（工作位置）开出至位置 2（上板位置），由车间行吊将待加工的单张切割工件或一包切割工件吊运到放料台 250 的 A 面上，

并分别与两直角边定位轴定位(若切割机加工 2.4 米*1.2 米切割工件时拔出定位轴 4 插入里侧定位孔中),气缸(通过连杆机构推动分板器前行靠在切割工件端面上,使最上一层切割工件与下面切割工件分离(目的是吸料装置 210 上的真空吸盘 211 吸板时避免与下层板粘连)。吸料装置 210 及叉料装置 220 上的电机驱动减速机通过联轴器及传动轴驱动两侧链轮及链条转动,实现同时驱动两侧前后四个支撑滚轮使吸料装置 210 及叉料装置 220 水平运动至放料台 250 的位置正上方(吸料位置),第一气缸 212 下行(注意此时两侧叉齿 221 分开至最大位置),使真空吸盘 211 落到放料台 250 的待加工切割工件上,再由气路系统使真空吸盘 211 产生真空,真空吸盘 211 吸住切割工件,第一气缸 212 上行,真空吸盘 211 吊起切割工件至第一气缸 212 上止点,吸料装置 210 及叉料装置 220 上的电机、减速机驱动链轮及链条及支撑滚轮带动吸料装置 210 及叉料装置 220 水平运动至激光切割机工作台 230 正上方,第一气缸 212 下行,使切割工件落到激光切割机工作台 230 的支撑条上,通过气路系统,真空吸盘 211 真空消失,失去吸力,第一气缸 212 上行,完成上料的工作,切割机自动将切割工件从激光切割机工作台 230 区域送进主机切割区域。

[0151] (b)下料过程:当切割机切完此板后,切割机自动将此板从切割区域送出激光切割机工作台 230 区域,此时切割工件已加工成了零件,吸料装置 210 及叉料装置 220 中的第一气缸 212 下行至下止点,驱动齿轮减速机驱动两侧联轴器、传动轴、齿轮转动,使左右导柱上的齿条产生左右运动,从而带动左右导柱、左右叉料台 224、左右叉齿 221 在已加工切割工件的下部向中间移动,待两侧叉齿 221 接近对接状态时停止,第一气缸 212 上行至上止点,带动叉料装置 220 吸料的叉料部件上行至最高点,吸料装置 210 及叉料装置 220 的水平传动机构驱动左右前后四个滚轮沿机架机构 240 的纵向导轨 246 运行至分拣台 260 正上方,驱动齿轮减速机驱动两侧联轴器、传动轴、齿轮转动,使左右导柱上的齿条产生左右运动,从而带动左右导柱、左右叉料台 224、左右叉齿 221 向两侧移动,待两侧叉齿 221 完全与已加工切割工件分开时停止,使已加工切割工件完全放到了分拣台 260 上,升降气缸上行至上止点,完成下料的操作,待需上料时重复上料过程的循环。

[0152] 当分拣台 260 上的已加工切割工件堆放厚度达到 150mm(即达到分拣台 260 升降最大行程)时,分拣台 260 由位置 1(工作位置)开出至位置 2(分拣位置),将料台吊下,换另外一个料台至分拣台 260 上,然后由位置 2 开回至位置 1。

[0153] 上述激光切割机单机自动上下料装置至少具有以下优点:

[0154] (1) 该激光切割机单机自动上下料装置可以帮助用户根据工厂空间位置合理选择垂直上下料方法或是平行上下料方法,还可单独选择上料方案,可为用户提供更多的选择空间。

[0155] (2) 该激光切割机单机自动上下料装置采用龙门结构,尤其垂直布局系统两纵向导轨跨距大,完全闪开了放料台正上方的空间,用车间的行吊会很方便的将切割工件吊放到放料台上,用叉车也完全可以实现,方便用户的选择及操作。

[0156] (3) 该激光切割机单机自动上下料装置提供的吸料装置及叉料装置水平运动是采用滚轮支撑,纵向导轨采用工字钢,上下及左右均用轴承限位,有效控制了吸料装置及叉料装置的左右及上下的偏移,纵向导轨上平面不需加工,无需采用直线导轨定位及齿条驱动等方式而增加的物料成本、加工成本、装配成本。

[0157] (4) 放料台可以放置不同规格的切割工件,通过设置定位轴,可以使吸盘分布于切

割工件中心,避免偏置。

[0158] (5) 用户可根据生产现场的具体条件灵活选择单机自动上下料的方法,可实现上料和下料的自动化、提高劳动效率、减轻操作者负担,可以充分利用切割机的占地空间,工步数量少,实现结构简单,易于操作,效率高。上料和下料的水平运动,通过滚轮在工字钢上的滚动,左右及上下由滚动轴承限位,即可实现上下料位置精度的需要,避免采用直线导轨、齿轮齿条等安装及加工所产生的费用,使结构成本降低。尤其两条纵向导轨跨距大,使放料台的上方空间开阔,更容易采用行车吊放切割工件于放料台上,还可去除叉料装置、分拣台、右侧立柱及右侧纵向导轨,可作为单机吸料装置使用,可为用户提供另一种选择。

[0159] 可以理解,垂直布局方法里面的放料台与分拣台位置可以对调,即放料台放置在激光切割机 300 右侧,分拣台放置在激光切割机 300 左侧,吸料装置与叉料装置对调,传动装置安装到装置的左侧,这种布局与图示的布局效果相当。

[0160] 可以理解,拆掉叉料装置时,即去除分拣台、叉料装置、右侧立柱及右侧导轨,可作为单机吸料装置使用,放料台可放置在激光切割机工作台左侧,也可以放在右侧。

[0161] 需要说明的是:

[0162] (1) 垂直布局方法中,吸料装置与叉料装置同时运动,两装置间距应保证放料台与激光切割机工作台、分拣台与激光切割机工作台间距相一致。

[0163] (2) 垂直布局方法中,其吸料装置及叉料装置的水平运动是通过传动机构驱动链轮、链条,最终由链条来带动,平行布局,其吸料装置及叉料装置的水平运动是通过减速机驱动两侧滚轮实现水平运动,属于自行四轮驱动。

[0164] (3) 去除叉料装置、分拣台、右侧立柱及右侧纵向导轨,可作为单机吸料装置 210 使用。

[0165] (4) 无论是垂直布局还是平行布局,均采用龙门式结构,上料或是下料均是通过滚轮在两侧工字钢上支撑,上下及左右均由滚动轴承限位,确保其水平定向运动。

[0166] (5) 垂直布局中,放料台、分拣台在安装时需保证横向对称中心与激光切割机工作台横向对称中心重合,且 L1 与 L2 距离相等,还需满足:

[0167] $L1=L2=L3$;

[0168] 其中, L1、L2 及 L3 的单位相同,例如, L1、L2 及 L3 的单位可以为毫米。

[0169] 本装置的上料规格可以为 3000mm*1500mm,也可适用于 2400mm*1200mm,本装置有一个放料台和一个分拣台,放料台主要是将预先准备切割加工的 3000mm*1500mm 或 2400mm*1200mm 的板料或包料用行吊或叉车预先放置到放料台上,用于等待上料。分拣台主要是将切割机切割完的成品料通过叉料装置放到分拣台上,当分拣台上的成品板料达到 130mm 厚度时,可将分拣台沿轨道开出,将上层料台吊下,换上一个空的料台,然后再将分拣台开进吸料装置 210 及叉料装置区内,此分拣台可前后自动运动,也可自动升降,升降范围在 150mm 以内。该系统结构简单,占地面积小(与标准机床相差不大),可自动操作也可手动操作,拆掉右端叉料装置,可作为单独上料机构使用。

[0170] 以上实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

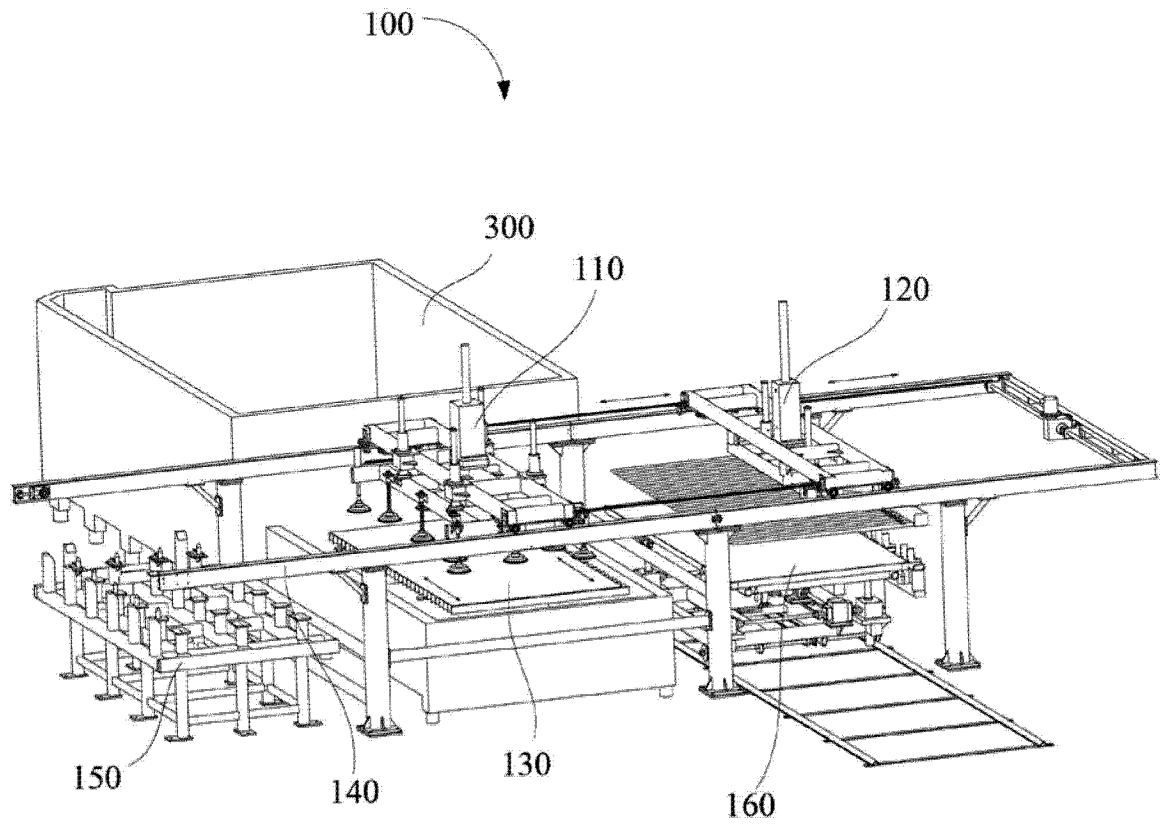


图 1

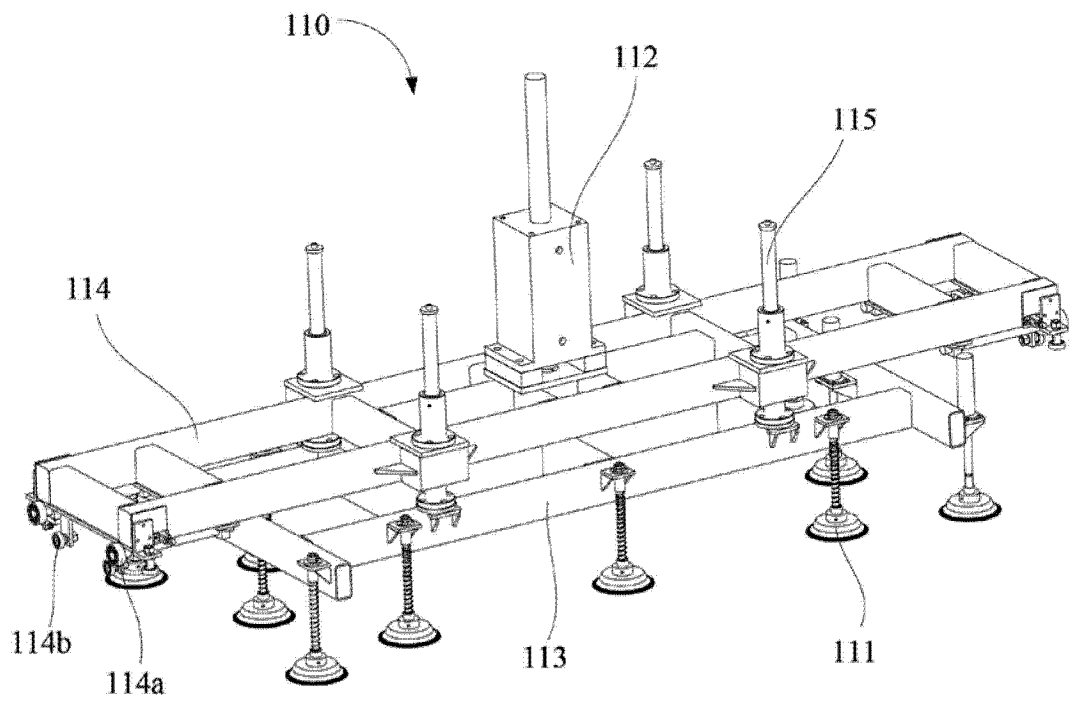


图 2

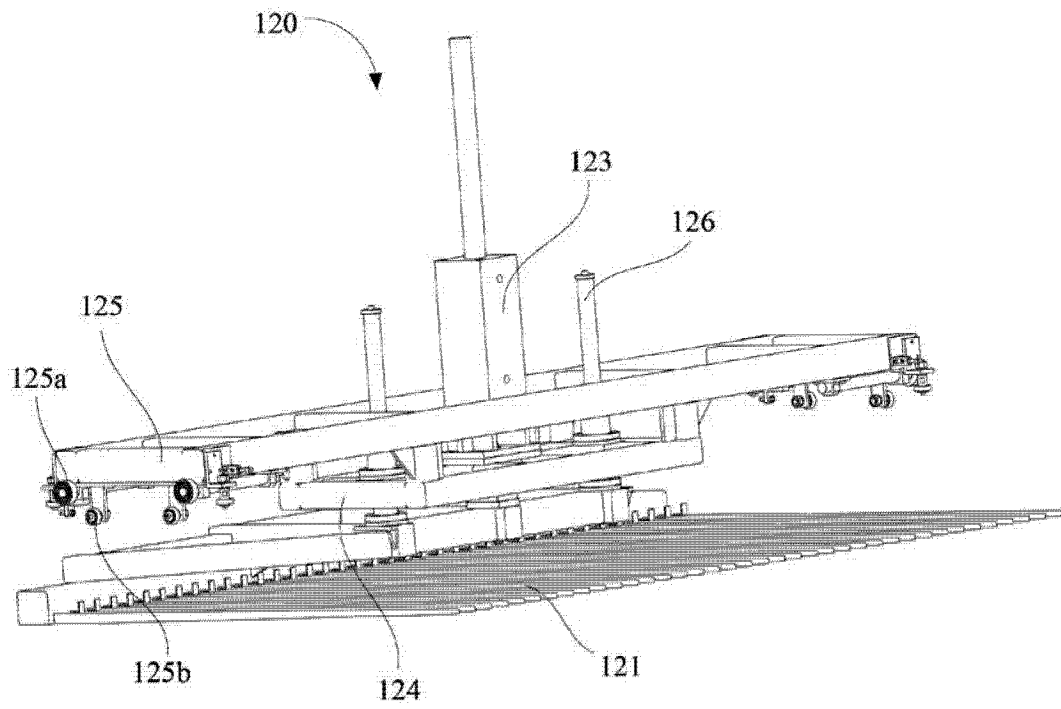


图 3

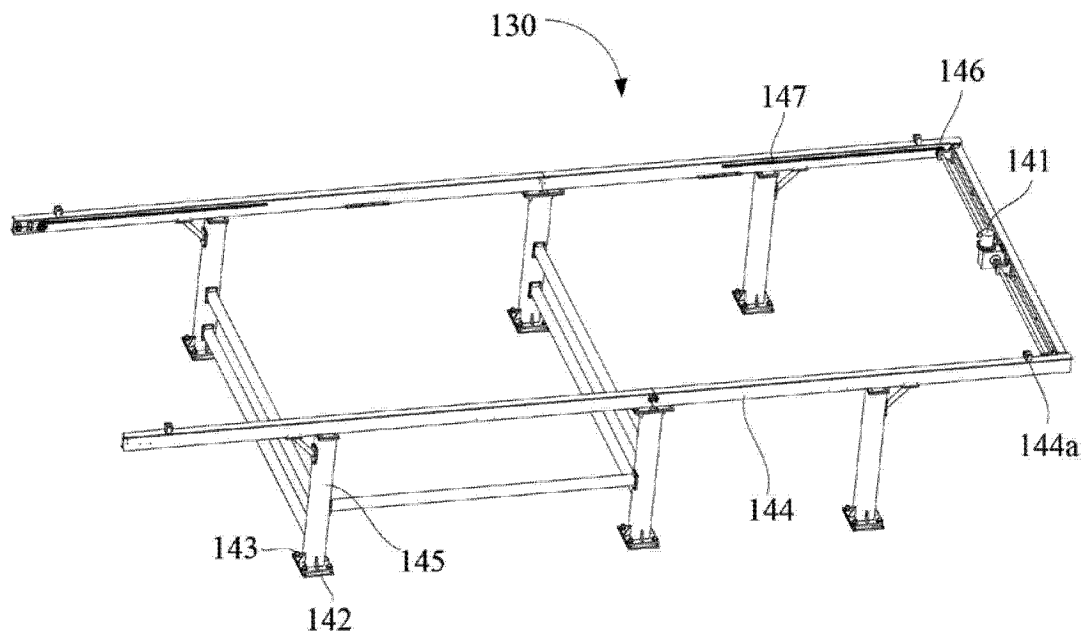


图 4

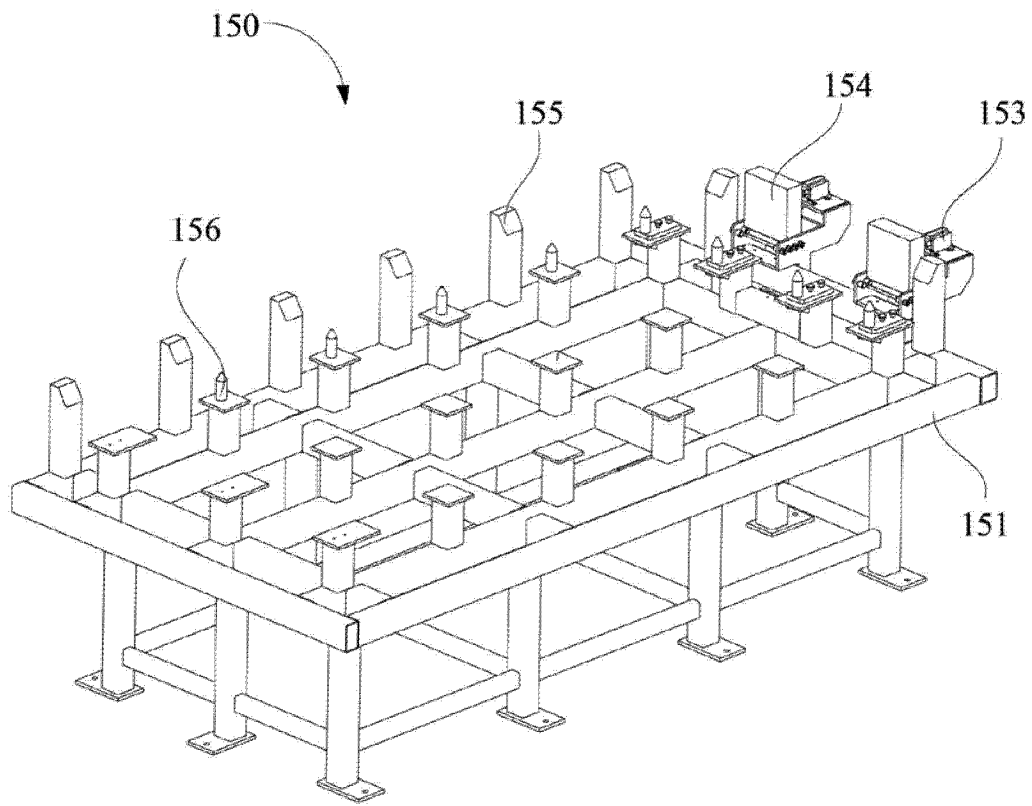


图 5

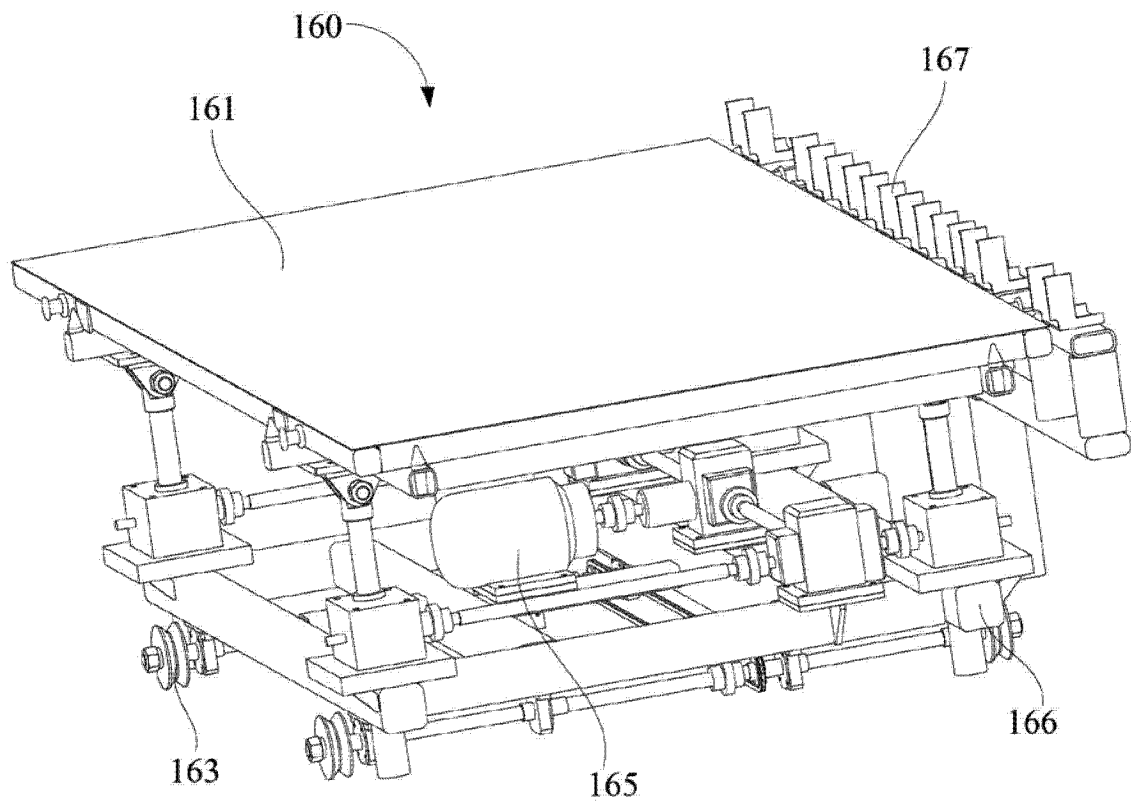


图 6

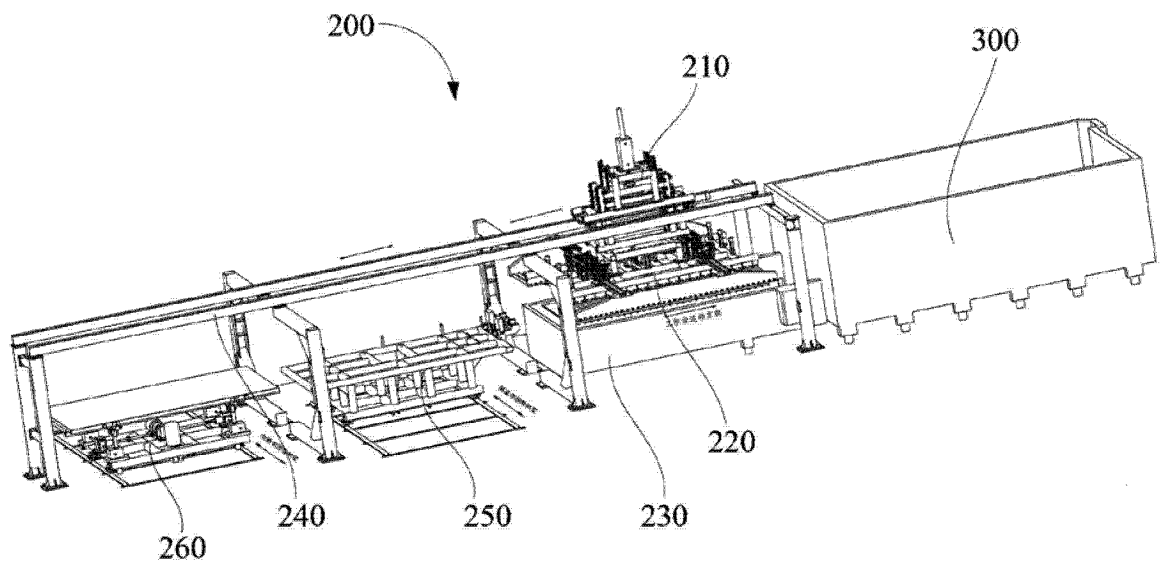


图 7

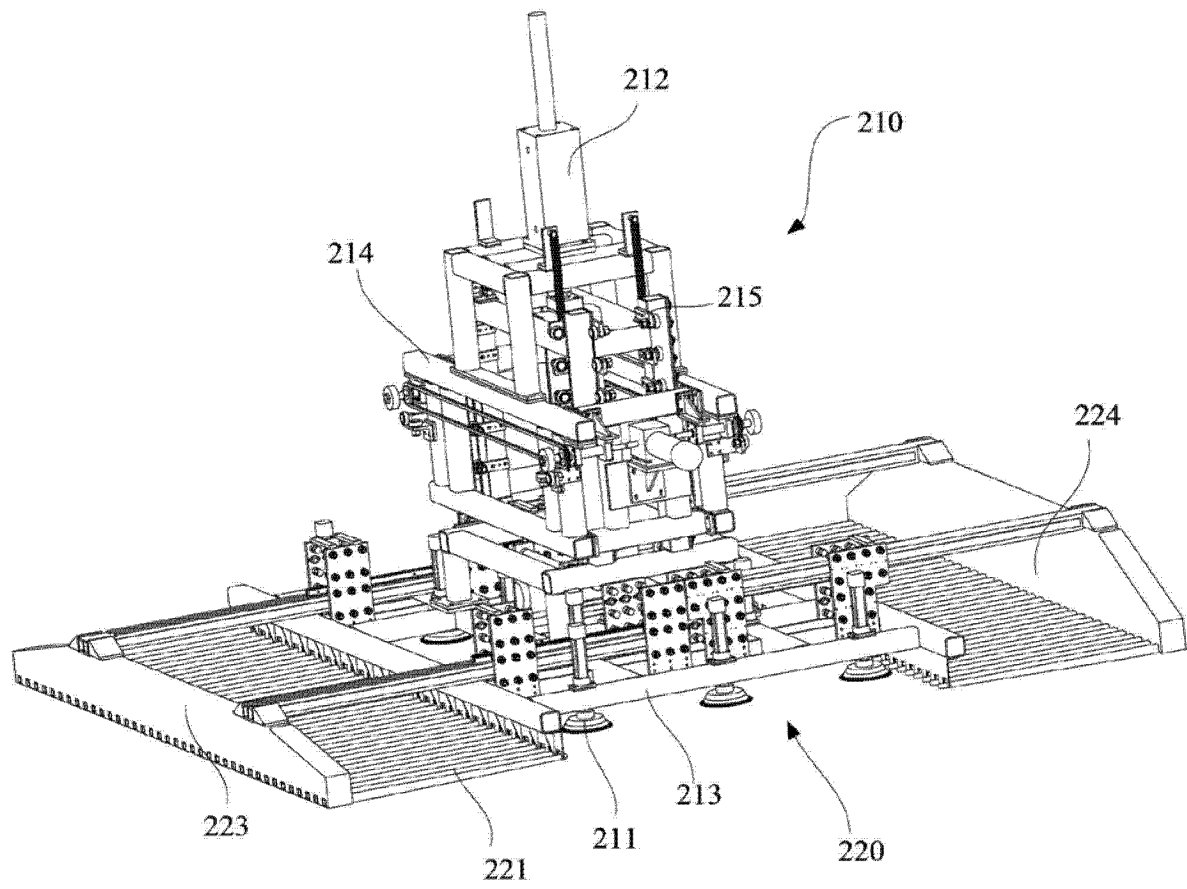


图 8

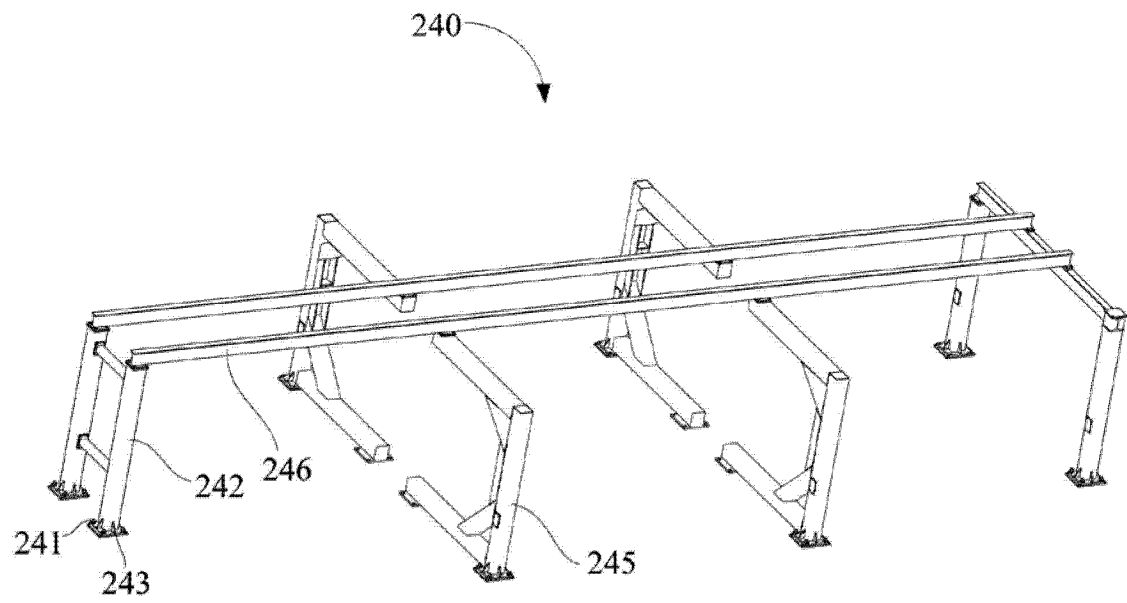


图 9