



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104384690 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 04

(21) 申请号 201410529342. 2

(22) 申请日 2014. 10. 10

(71) 申请人 沪东中华造船(集团)有限公司
地址 200129 上海市浦东新区浦东大道
2851 号

(72) 发明人 陈启康 李鑫焯 郑婉琳 周春立

(74) 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司
31213

代理人 张宁展

(51) Int. Cl.

B23K 10/00(2006. 01)

B23K 37/00(2006. 01)

B23K 37/04(2006. 01)

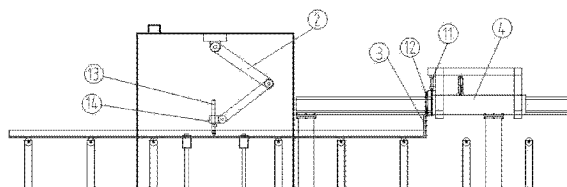
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种型材切割的定长方法

(57) 摘要

本发明提供了一种型材切割的定长方法, 输送辊道将型材向前推送, 定长小车的传感器沿直线滑轨下降至正好挡住型材, 型材前端撞到传感器挡板, 传感器发出信号给夹紧油缸, 两个夹紧油缸把型材夹紧, 输送辊道停止; 机器人测量出 X、Y、Z 三个轴的基准点, 对型材进行切割; 定长小车在型材被夹紧后, 自动后退一个作业区, 待机器人切割完一个作业区, 夹紧油缸松开, 输送辊道重启, 重复上述过程对下一个作业区进行切割, 直至切完整根型材。本发明提供的方法能适应各类船用型材及型材规格尺寸的变化, 切割质量好, 定长精度高, 自动化程度高。



1. 一种型材切割的定长方法,用于型材切割流水线上,型材切割流水线包括贮料架,贮料架安装在输送辊道(1)的一侧;定长小车(4)的传感器(3)安装在一组直线导轨上,传感器挡板可沿该直线滑轨上下升降,油缸(11)提升传感器(3)到设定高度;其特征在于,该定长方法包括如下步骤:

步骤1:将待切割的型材放置在流水线的贮料架上,开始工作时,贮料架下的横向输送杆处抬起,把型材从贮料架推送到输送辊道(1)上;

步骤2:输送辊道(1)在驱动装置的驱动下将型材向前推送,定长小车(4)的传感器(3)沿直线滑轨下降至正好挡住型材的高度,拦在输送辊道(1)的上方;

步骤3:型材前端撞到传感器挡板时,传感器(3)发出信号给夹紧油缸(8),两个夹紧油缸(8)顶出,使型材夹紧,同时,输送辊道(1)停止输送;

步骤4:机器人(2)按定长小车的传感器(3)发来的位置信息作为X轴的定长基准,机器人(2)自带的激光测距仪测出型材的边作为Y轴的定长基准,该激光测距仪测出型材的待切割面与割炬的距离作为Z轴的定长基准,机器人(2)以X轴、Y轴、Z轴的三个基准点,按预设程序指令要求,对型材进行切割

步骤5:按机器人的工作范围定义作业区,型材被夹紧后,定长小车(4)自动后退一个作业区,油缸(11)提升传感器(3);待机器人(2)切割完一个作业区,夹紧油缸(8)松开,输送辊道(1)重启,

步骤6:重复步骤2~步骤5,机器人(2)对下一个作业区进行切割,直至切完整根型材。

2. 如权利要求1所述的一种型材切割的定长方法,其特征在于:所述机器人对每个作业区切割前都要重新测量出X轴、Y轴、Z轴三个基准点。

一种型材切割的定长方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种型材切割的定长方法,用于自动切割型材,属于自动加工装备技术领域。

背景技术

[0002] 型材是船体的重要构件,在装配之前需经定长切割和流水孔切割。流水孔包括圆孔、椭圆孔、腰形孔等。型材切割的精度直接影响造船的精度,而建造 LNG 船对型材的切割精度有更高的要求。

[0003] 型材的自动切割可以把型材放在切割台上,由数控切割机来自动切割。此方法适合用火焰加氧气的平面切割,若用等离子切割和进行立体切割时,大面积的排烟除尘设施,会大幅增加设备制造成本。

[0004] 造船系统型材的自动切割,大多放在流水线上进行定点切割。通过建造封闭的切割房,把切割产生的烟尘从切割房中抽吸出去,通过排烟除尘,达标后再排放。

[0005] 在流水线上切割型材,经典的定长方法是用一个数字式伺服电机驱动小车,小车上装备液压夹紧器,用液压夹紧器“咬住”型材,小车定长直线驱动,带动型材定长移动,此方法用在单一类型型材切割中是非常成功的,例如用在钢管割断中,小车上的液压夹紧器咬住管端的上部管壁推送钢管,如钢管规格变化,液压夹紧器作相应的上升下降,都能自动咬住管壁。

[0006] 如需要在同一流水线上切割多种型材,液压夹紧器如何寻找夹紧点成为应用中的难题。造船中常用的型材有扁钢、球扁钢、等边角钢、不等边角钢、T 型钢等,每种型材的尺寸规格有几十种,液压夹紧器自动寻找夹紧点确非易事。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足,提供一种型材切割的定长方法,能适应各类型材及型材规格尺寸的变化,切割质量好,定长精度高,自动化程度高。

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明的技术方案是:

[0009] 一种型材切割的定长方法,用于型材切割流水线上,其特征在于:型材切割流水线包括贮料架,贮料架安装在输送辊道的一侧;定长小车的传感器安装在一组直线导轨上;采用自主发明的组合式定位传感装置;传感器挡板可沿该直线滑轨上下升降,油缸提升传感器到设定高度;型材切割的定长方法由以下 4 个步骤组成:

[0010] 步骤 1:将待切割的型材放置在流水线的贮料架上,开始工作时,贮料架下的横向输送杆抬起,把型材从贮料架推送到输送辊道上;

[0011] 步骤 2:输送辊道在驱动装置的驱动下将型材向前推送;

[0012] 步骤 3:定长小车的传感器沿直线滑轨下降至正好挡住型材的高度,拦在输送辊道上方;型材前端撞到传感器挡板,挡板上的组合传感器中多联接近开关就会发出到位信号,同时其中位移传感器提供精确位移量,所有信号通过电缆传至控制器。通过控制器中对

此复合信号的综合处理给切割机器人提供准确的定位信息，同时系统发出信号给夹紧油缸，两个夹紧油缸顶出，把型材夹紧，输送辊道停止输送；

[0013] 步骤4：机器人按定长小车组合传感器发来的位置信息作为X轴的定长基准，机器人自带的激光测距仪测出型材的边作为Y轴的定长基准，激光测距仪测出型材的待切割面与割炬的距离作为Z轴的定长基准，机器人以X轴、Y轴、Z轴的三个基准点，按顺序对型材进行切割；

[0014] 按机器人的工作范围定义作业区，定长小车在型材被夹紧后，自动后退一个作业区，油缸提升传感器；待机器人切割完一个作业区，夹紧油缸松开，输送辊道重启，重复步骤2～步骤4，机器人对下一个作业区进行切割；一个一个作业区切下去，直至切完整根型材。

[0015] 优选地，所述步骤1中，输送辊道由等间距设置的辊子组成，辊子在电机和减速器的驱动下运转，将待切割型材向前推送。

[0016] 优选地，所述步骤2中，定长小车的导轨由矩形钢管加工而成，在矩形钢管的上平面上和左侧面上分别安装一组直线导轨，矩形钢管的上平面上还安装齿条。

[0017] 优选地，所述机器人对每个作业区切割前都要重新测量出X轴、Y轴、Z轴三个基准点。

[0018] 本发明提供的型材切割的定长方法采用辊道自动输送型材，切割前两个油缸夹紧型材；定长小车上安装接触传感器，型材碰撞接触传感器后反馈小车位置尺寸；机器人携带激光测距仪测出型钢的边和高度，并用夹持的等离子割炬实现全位置立体切割。

[0019] 相比现有技术，本发明提供的型材切割的定长方法的有益效果是：

[0020] 1、机器人每更换一个作业区，都要重新测量并更新X、Y、Z坐标基准，这样每个作业区的坐标基准是现场即时测得的，也是最正确、可靠的，即使型材有侧弯或扭曲现象，通过动态修正补偿也可使切割误差最小化；

[0021] 2、机器人的切割作业区在两油缸夹紧点之间，切割产生的热变形被二个夹紧点约束，不会引起作业区坐标基准的位移；

[0022] 3、机器人在作业区内可进行立体、全位置切割，如球扁钢的倾斜面等；

[0023] 4、切割时操作人员不需进入切割房，由机器人自动完成切割；切割房安装抽风和消烟除尘，不污染环境；

[0024] 5、传感器受撞面可升降，能适用各类型材众多规格的切割。

[0025] 6、定位采用接近开关、位移传感器复合定位方法，此方法定位可靠、成本低、精度高。

附图说明

[0026] 图1为型材切割流水线前视图；

[0027] 图2为型材切割流水线顶视图；

[0028] 图3为型材切割流水线左视图；

[0029] 图4为切割房前视图；

[0030] 图5为切割房顶视图。

[0031] 图6为组合定位装置左视图。

[0032] 图中：1- 输送辊道、2- 机器人、3- 传感器、4- 定长小车、5- 矩形钢管、6- 贮料架、

7- 横向输送杆、8- 夹紧油缸、9- 第一直线导轨、10- 齿条、11- 油缸、12- 第二直线导轨、13- 等离子切割机和割炬、14- 激光测距仪。

具体实施方式

[0033] 为使本发明更明显易懂，兹以一优选实施例，并配合附图作详细说明如下。

[0034] 以一造船厂的型材切割流水线为例，此流水线能切割扁钢、球扁钢、等边角钢、不等边角钢、T 型钢五种型材的上百种规格，下面以切割 HP×300×12 球扁钢为例，叙述本发明的具体实施方法。

[0035] 图 1～图 3 分别为型材切割流水线前视图、顶视图和左视图。输送辊道 1 的辊子直径为 $\phi 100\text{mm}$ ，长 650mm，辊子间距 800mm。机器人 2 选用 ABB 公司生产的。等离子切割机和割炬 13 选用 Kjellberg 公司产品，型号 Hi440i。

[0036] 图 1 中定长小车 4 的导轨由 200mm*200mm*12mm 的矩形钢管 5 加工而成，在矩形钢管 5 的上平面上和左侧面上分别安装 1 组第一直线导轨 9，矩形钢管 5 的上平面上还安装齿条 10。

[0037] 结合图 4、图 5 及图 6，定长小车 4 的传感器 3 安装在一付第二直线导轨 12 上，油缸 11 提升传感器 3 到需要高度。

[0038] 输送辊道由等间距设置的辊子组成，辊子在电机和减速器的驱动下运转，将待切割型材向前推送。定长小车的导轨由矩形钢管加工而成，在矩形钢管的上平面上和左侧面上分别安装一组直线导轨，矩形钢管的上平面上还安装齿条。

[0039] 工件要求：HP×300×12 球扁钢，长度 12 米，一端切 25° 正坡口，一端切 25° 反坡口，均布 10 个 100×50 椭圆孔，椭圆孔中心离边线 80mm。

[0040] 有一 HP×300×12 球扁钢，长 13 米，可供切割。由行车把料吊至贮料架 6 上，贮料架下的横向输送杆 7 抬起，把型材从贮料架 6 推送到输送辊道 1 上。

[0041] 输送辊道的辊子转动将型材向前推送，定长小车 4 停在离作业区中心 1300mm 的地方，传感器 3 沿直线滑轨 12 下降至正好挡住球扁钢的高度，拦在输送辊道上方，型材前端撞到传感器挡板，传感器 3 发出信号，两个夹紧油缸 8 顶出，把型材夹紧，输送辊道 1 停止输送。

[0042] 机器人 2 按定长小车 4 的传感器 3 发来的位置信息作为 X 轴定长基准，机器人 2 自带的激光测距仪 14 测出型材的边作为 Y 轴的定长基准，激光测距仪 14 测出型材的待切割面与割炬的距离作为 Z 轴的定长基准，机器人 2 有了 X 轴、Y 轴、Z 轴三个基准点，就能按顺序对型材进行切割（如料头处 25° 正坡口，均布 10 个 100×50 椭圆孔，椭圆孔中心离边线 80mm，料尾端切 25° 反坡口。）

[0043] 机器人的作业区长 2000mm，机器人先在离料头 300mm 的地方切 25° 正坡口，300mm 的料头切去后，以后 X 轴坐标以 25° 正坡口处为基准。然后在离坡口 1090.9mm 处作为 X 轴坐标，离边线 80mm 处作为 Y 轴坐标，切一个 100×50 椭圆孔，油缸 8 夹紧松开，输送辊道 1 重启，型材前移，此时定长小车 4 停在离作业区中心 3000mm 的地方，型材的 25° 正坡口撞在定长小车 4 的传感器 3 上，传感器 3 发出信号，两个夹紧油缸 8 顶出，把型材夹紧，输送辊道 1 停止输送。机器人 2 以新的 X 轴、Y 轴、Z 轴三个坐标参数，在型材上切割两个 100×50 椭圆孔，椭圆孔的中心距为 1090.9mm，椭圆孔离坡口端头的距离也是 1090.9mm，定长小车 4 再

后退 2000mm,再切二个 100×50 椭圆孔……最后切 25° 反坡口。

[0044] 经测量型材总长为 12002mm,合格;各椭圆孔的中心距为 $1090.9 \pm 1.5\text{mm}$,范围内,合格。整根球扁钢在 12 米长度内有 5mm 侧弯,但椭圆孔中心离边线距离均控制在 $80 \pm 1.5\text{mm}$ 范围内,如没有每个作业区更新坐标的功能, $80 \pm 1.5\text{mm}$ 尺寸无法保证。

[0045] 本发明的要点在于:型材撞到定位挡板传感器时,辊道输送电机不可能马上停下来,型材在惯性力作用下发生多次碰撞,在油缸夹紧型材时,型材的位移又会使型材推撞传感器,多次撞击将使定长挡板发生移动,通过创新的接近开关、位移传感器复合定位方法动态修正原定长参数,机器人切割时以最后一次撞击后的精确位置为基准点,这样最大限度消除测量误差,提高了型材定长切割的精度。

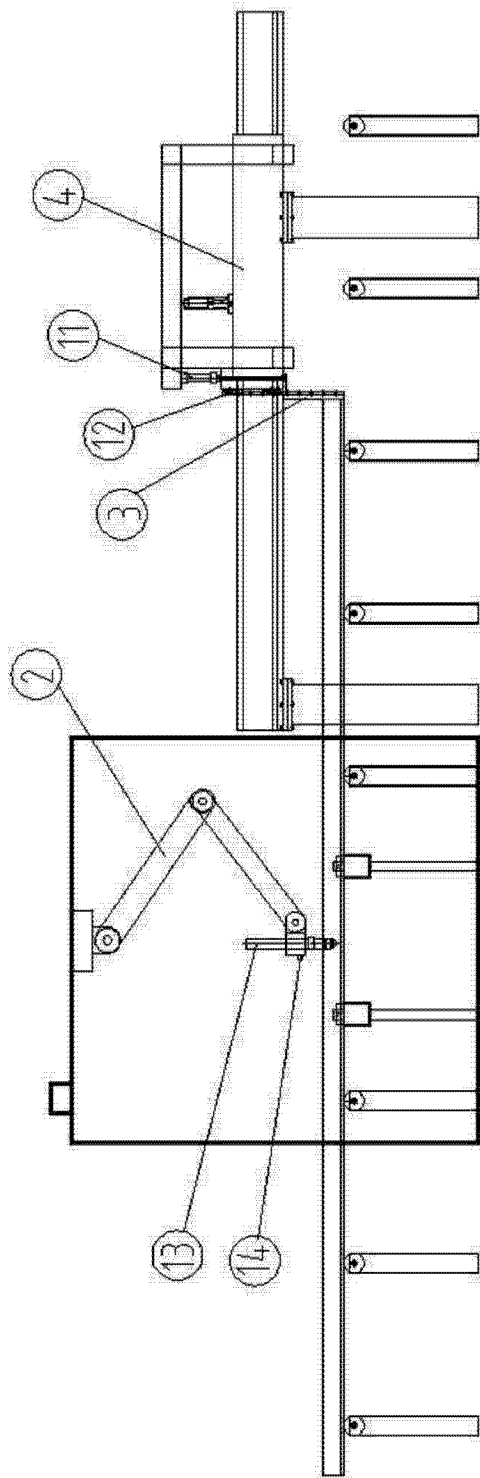


图 1

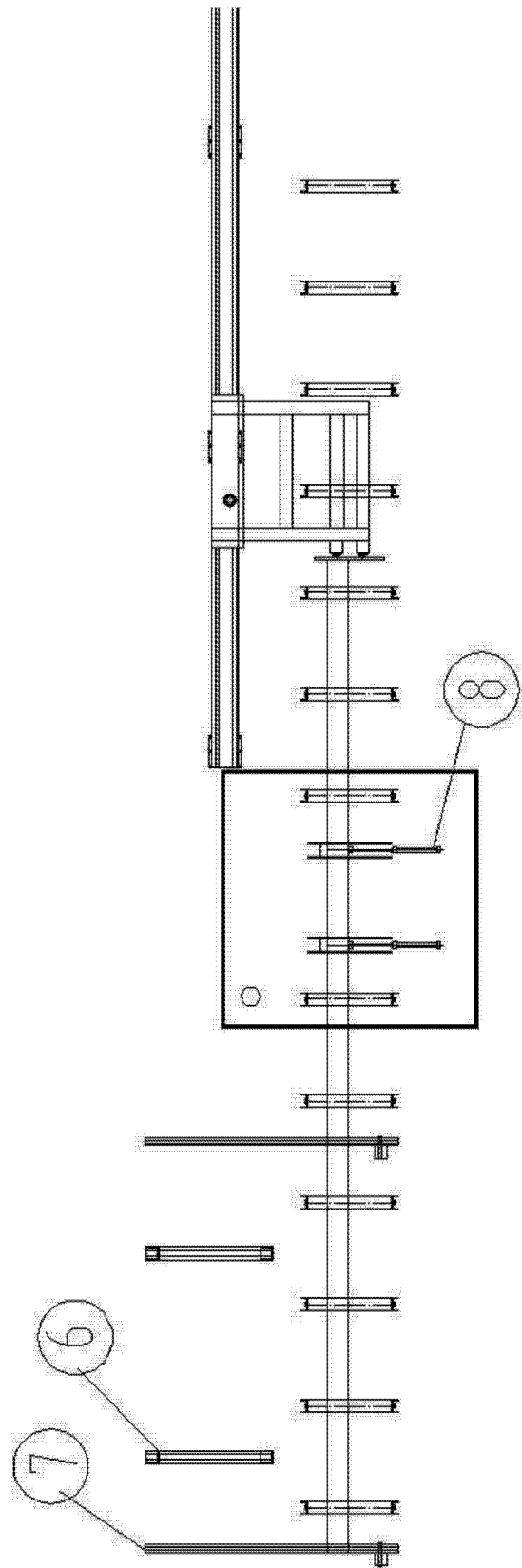


图 2

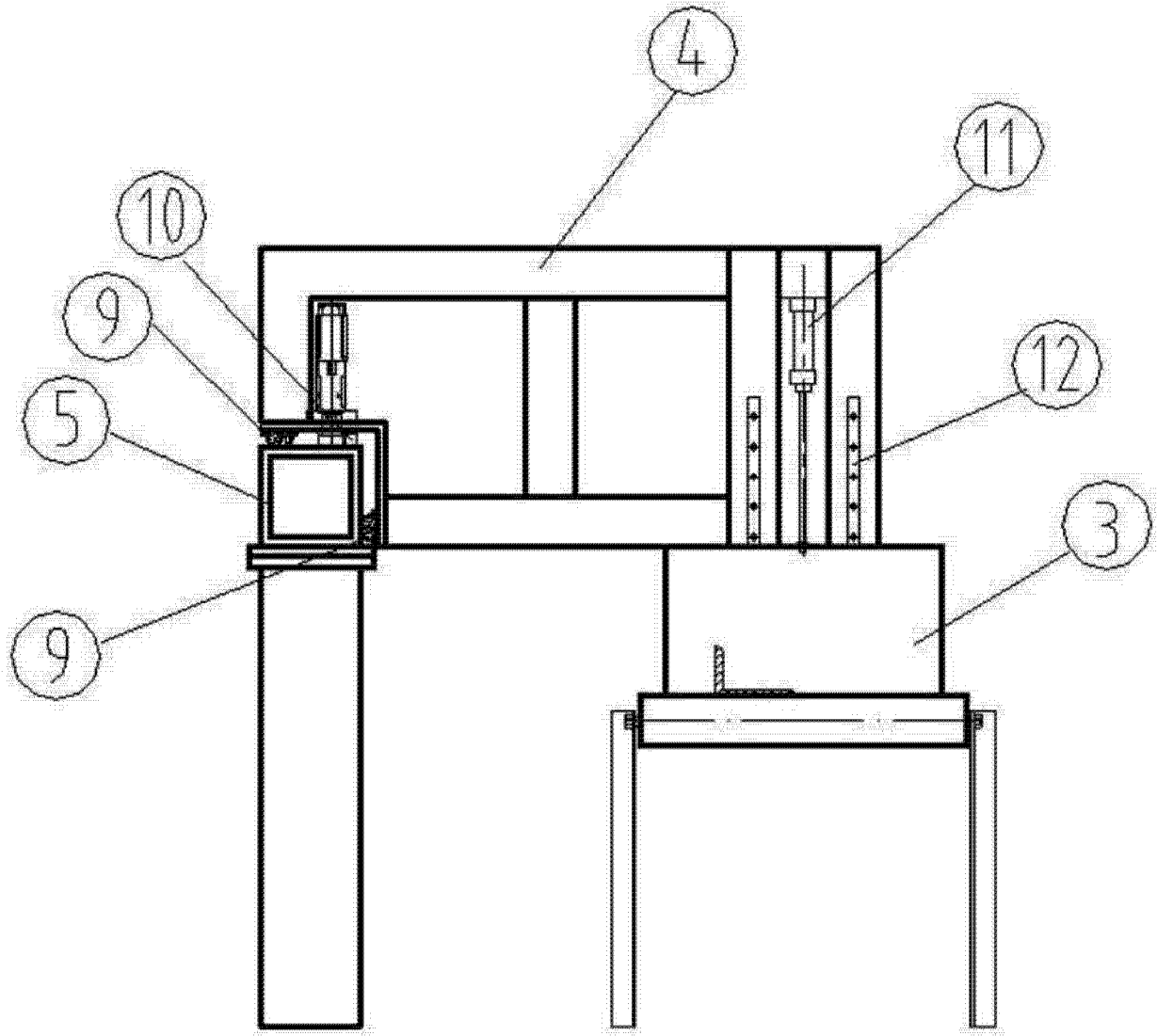


图 3

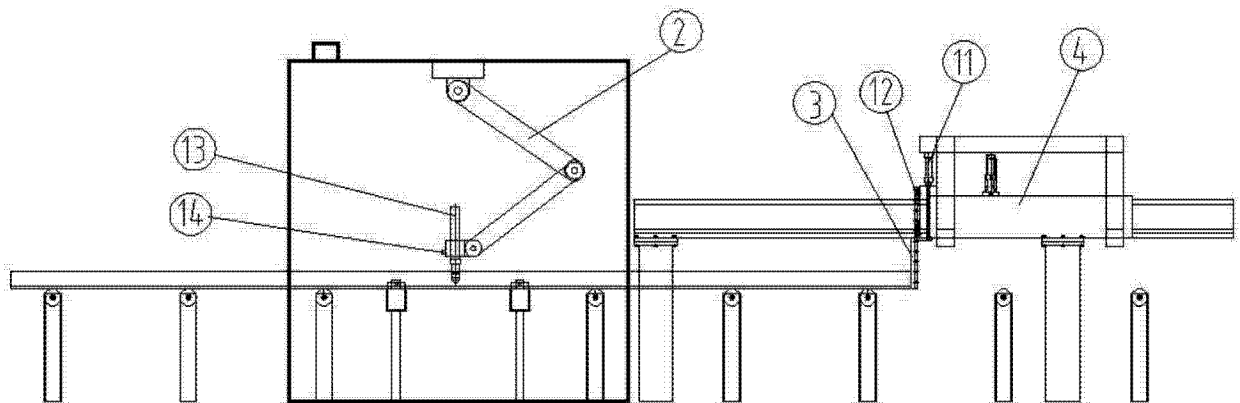


图 4

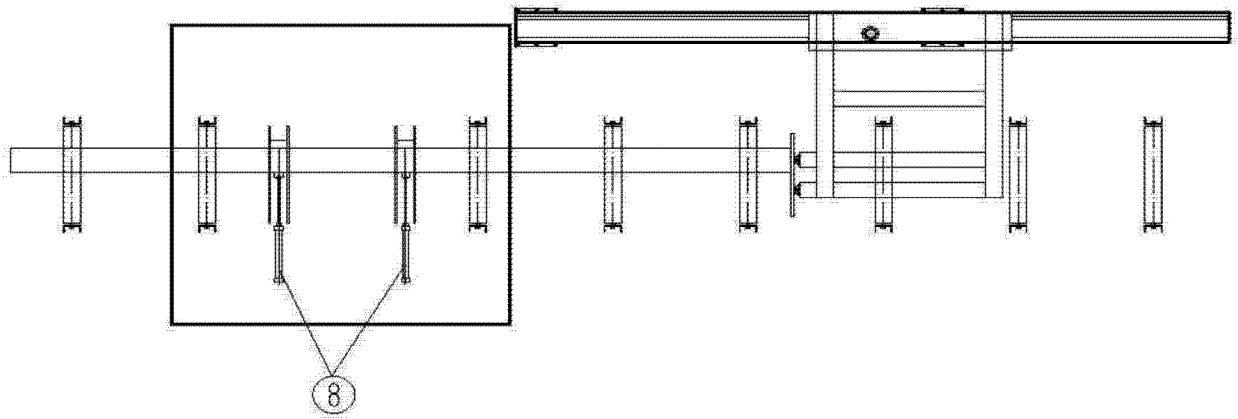


图 5

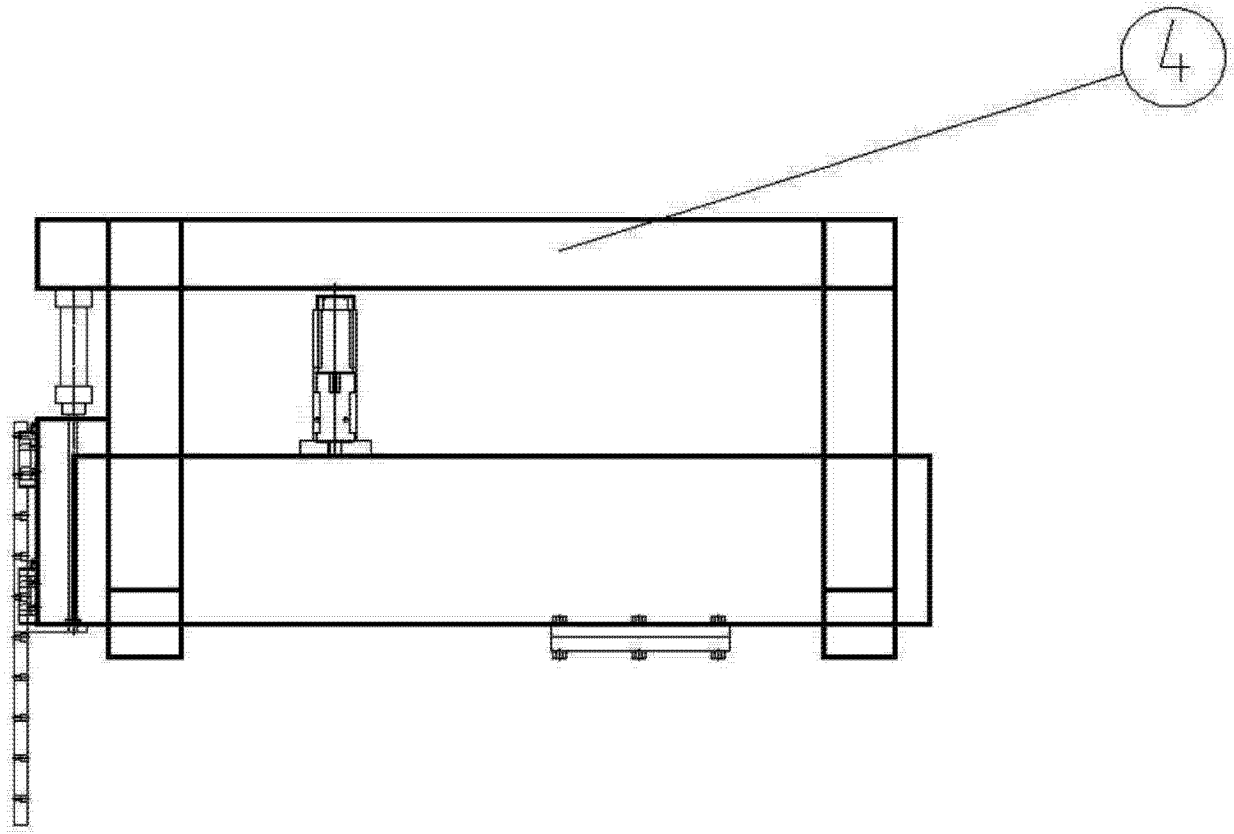


图 6