



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106903470 A

(43)申请公布日 2017.06.30

(21)申请号 201710281677.0

(22)申请日 2017.04.26

(71)申请人 北京林克曼数控技术股份有限公司

地址 100089 北京市海淀区小南庄怡秀园
4-5055

(72)发明人 陆元元 刘旭超 张梁 王瀚
刘宝洲 杨丽 梁晓东 王复海

(74)专利代理机构 北京天达知识产权代理事务
所(普通合伙) 11386

代理人 胡时洽 王一

(51)Int.Cl.

B23K 37/02(2006.01)

B23K 37/04(2006.01)

B23K 37/053(2006.01)

B23K 37/00(2006.01)

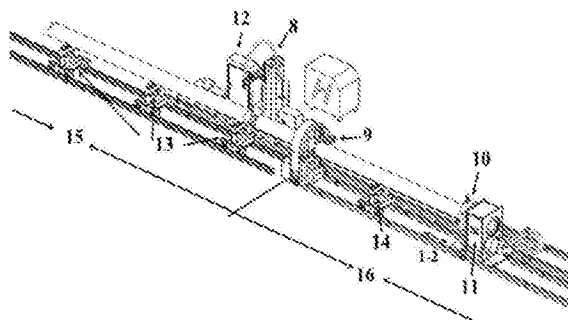
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割的装置及方法

(57)摘要

本发明涉及一种数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割的装置及方法,该装置的固定卡盘、可移动卡盘采用360度均分对称四爪卡盘;还包括:固定卡盘中轴线W1轴、可移动卡盘中轴线W轴、平行于公共滑轨的X轴、垂直于公共滑轨的Y轴、竖直方向的Z轴、平行于副切割区滑轨的X1轴、平行于主切割区滑轨的A轴、垂直于公共滑轨的B轴。本发明采用数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割的方法和设备可完成圆/矩形/方管/H型钢等多种型材工件的相贯线管端头、相贯线孔进行自动火焰/等离子切割,焊接坡口一次成型,高精度、高效率、高可靠性。



1. 一种数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割装置,其特征在于,包括:数控八轴运动控制系统(12)、主切割区(15)、副切割区(16);

所述主切割区(15)、副切割区(16)设有公共滑轨,公共滑轨上设有悬臂式切割头总成(8);所述主切割区(15)设有主切割区滑轨,主切割区滑轨上设有主切割区辅助支撑小车(13);所述副切割区(16)设有副切割区滑轨,副切割区滑轨上设有副切割区辅助支撑小车(14)、可移动卡盘(10)、工件定尺送料机构(11);

所述固定卡盘(9)固定安装在所述副切割区滑轨与主切割区靠近的一端;所述可移动卡盘(10)安装在工件定尺送料机构(11)上;

所述数控八轴运动控制系统(12)用来控制所述悬臂式切割头总成(8)移动、主切割区辅助支撑小车(13)移动、固定卡盘(9)转动、副切割区辅助支撑小车(14)移动、可移动卡盘(10)移动和转动。

2. 根据权利要求1所述的数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割装置,其特征在于,所述固定卡盘(9)、可移动卡盘(10)均为四爪卡盘,且均能够夹持圆管或矩形管或方管或H型钢型材工件;

所述四爪卡盘的4个固定爪在所述四爪卡盘的圆周上 360° 均匀对称分布;

所述固定卡盘(9)绕其中轴线W1轴(7)旋转;所述可移动卡盘(10)绕其中轴线W轴(6)旋转;所述固定卡盘(9)、可移动卡盘(10)同轴心、同步回转。

3. 根据权利要求1所述的数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割装置,其特征在于,所述悬臂式切割头总成(8)采用悬臂式切割头,且所述悬臂式切割头能够沿垂直方向的Z轴(3)上下移动,也能够沿垂直于所述公共滑轨的Y轴(2)前后移动,还能够沿平行于所述公共滑轨的X轴(1-1)左右运动;

所述副切割区辅助支撑小车(14)、工件定尺送料机构(11)均能够沿平行于所述副切割区滑轨的X1轴(1-2)左右运动。

4. 根据权利要求3所述的数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割装置,其特征在于,所述悬臂式切割头能够绕平行于所述主切割区滑轨的A轴(4)摆动,实现工件焊接坡口的切割,且绕A轴(4)摆动的角度范围为 $\pm 60^{\circ}$;

所述悬臂式切割头能够绕垂直于所述公共滑轨的B轴(5)摆动,实现工件焊接坡口的切割,且绕B轴(5)摆动的角度范围为 $\pm 65^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求1所述的数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割装置,其特征在于,所述主切割区辅助支撑小车(13)、副切割区辅助支撑小车(14)均有1-3个,且结构相同;

所述主切割区辅助支撑小车(13)、副切割区辅助支撑小车(14)均设有支撑架,且所述支撑架的高度可调。

6. 一种使用权利要求1-5任一所述的数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割装置的组合型材相贯线切割方法,其特征在于,该组合型材相贯线切割方法能够完成在对圆管、矩形管、方管、H型钢型材工件的相贯线轮廓进行切割的同时,还能够完成对工件轮廓上的焊接坡口进行切割加工。

7. 根据权利要求6所述的组合型材相贯线切割方法,其特征在于,使用所述组合型材相贯线切割方法对圆管、矩形管、方管、H型钢型材工件的相贯线进行切割时:

将加工型材的母材吊装在所述副切割区辅助支撑小车(14)上,一端夹在所述可移动卡

盘(10)上,另一端夹在所述固定卡盘(9)上;调整所述可移动卡盘(10)、固定卡盘(9)的高度和母材装夹位置,直至所述可移动卡盘(10)的旋转轴心线W轴(6)和固定卡盘(9)的旋转轴心线W1轴(7)共线;

数控八轴运动控制系统(12)读取工件的相贯线设计加工结构模型,并控制可移动卡盘(10)绕W轴(6)旋转,固定卡盘(9)绕W1轴(7)旋转,悬臂式切割头沿X轴(1-1)左右移动、沿Y轴(2)前后移动、沿Z轴(3)上下移动,工件定尺送料机构(11)沿X1左右移动。

8. 根据权利要求7所述的组合型材相贯线切割方法,其特征在于,所述母材的规格尺寸范围为:

当母材为圆管时,直径100mm-800mm;当母材为矩形管或方管时,截面尺寸为:100×100mm-500×500mm;当母材为H型钢时,截面尺寸为:150×150×7×10mm-550×300×14×26mm;

加工后工件的长度为600mm-12000mm;

当工件长度大于等于600mm且小于等于4000mm时,工件定尺送料机构(11)带动可移动卡盘(10)沿X1轴(1-2)靠近固定卡盘(9),并将母材从固定卡盘(9)推出送入主切割区(15),并由主切割区辅助支撑小车(13)支撑,悬臂式切割头在主切割区(15)完成相贯线的切割;

当工件长度大于4000mm且小于等于12000mm时,悬臂式切割头先在主切割区(15)进行相贯线的切割,然后沿X轴(1-1)移动至副切割区(16),在副切割区(16)进行相贯线的切割,最终完成整体的相贯线切割。

9. 根据权利要求6所述的组合型材相贯线切割方法,其特征在于,使用所述组合型材相贯线切割方法对工件轮廓的焊接坡口进行切割加工时:

将加工型材的母材吊装在所述副切割区辅助支撑小车(14)上,一端夹在所述可移动卡盘(10)上,另一端夹在所述固定卡盘(9)上;调整所述可移动卡盘(10)、固定卡盘(9)的高度和工件装夹位置,直至所述可移动卡盘(10)的旋转轴心线W轴(6)和固定卡盘(9)的旋转轴心线W1轴(7)共线;

数控八轴运动控制系统(12)读取根据用途设置的工件焊接坡口的角度值,并协调控制可移动卡盘(10)绕W轴(6)旋转,固定卡盘(9)绕W1轴(7)旋转,悬臂式切割头绕A轴(4)摆角,悬臂式切割头绕B轴(5)摆角,完成工件轮廓和不同角度焊接坡口的切割加工。

数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及数控加工技术领域,尤其涉及一种数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割的装置及方法。

背景技术

[0002] 通常市场上常见的数控型材相贯线切割设备,主要功能、构造多集中于解决圆管工件的相贯线切割和下料生产,已经不能较好地适应目前钢结构、造船、海洋工程、轨道交通、工程机械、游乐设施等行业型材多样化的快速发展需求。目前市场上型材相贯线的切割方式主要为以下两种方式:

[0003] 1、手工切割:手持火焰/等离子切割工具,依靠手工放样以及操作人员目测和感觉,现场完成工件的相贯线切割,劳动强度大、切割效率低、焊接坡口质量差;

[0004] 2、数控切割:目前市场供应已基本可满足数控圆管相贯线切割机设备的工程应用,但随着矩形管、方管、H型钢等型材结构式样的日益增多,单纯的圆管数控切割设备已无法满足生产需要。目前,型材项目工程制作中对于矩形管、方管、H型钢的相贯线切割生产企业仍然采用手工放样切割的工作模式。

[0005] 上述传统的型材(圆/矩形/方管/H型钢)工件的相贯线切割加工工艺,特别是轮廓曲线和焊接坡口复杂的工件,切割加工十分困难,无论从工艺外观和焊接质量、操作人员的劳动强度、健康、环保、材料利用率、切割加工效率等诸多方面都不尽人意。

发明内容

[0006] 鉴于上述的分析,本发明旨在提供一种数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割的装置及方法,用以解决现有工艺加工困难、质量较差、材料利用率低、加工效率低等问题。

[0007] 本发明的目的主要是通过以下技术方案实现的:

[0008] 一种数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割装置,数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割装置包括:数控八轴运动控制系统、主切割区、副切割区;

[0009] 主切割区、副切割区设有公共滑轨,公共滑轨上设有悬臂式切割头总成;主切割区设有主切割区滑轨,主切割区滑轨上设有主切割区辅助支撑小车;副切割区设有副切割区滑轨,副切割区滑轨上设有固定卡盘、副切割区辅助支撑小车、可移动卡盘、工件定尺送料机构;

[0010] 固定卡盘固定安装在副切割区滑轨靠近主切割区的一端;可移动卡盘安装在工件定尺送料机构上;

[0011] 数控八轴运动控制系统用来控制悬臂式切割头总成移动、主切割区辅助支撑小车移动、固定卡盘转动、副切割区辅助支撑小车移动、可移动卡盘移动和转动。

[0012] 固定卡盘、可移动卡盘均为四爪卡盘,且均能够夹持圆管或矩形管或方管或H型钢型材工件;

[0013] 四爪卡盘的4个固定爪在四爪卡盘的圆周上360°均匀对称分布;

[0014] 固定卡盘绕其中轴心线W1轴旋转;可移动卡盘绕其中轴心线W轴旋转;固定卡盘、可移动卡盘同轴心、同步回转。

[0015] 悬臂式切割头总成采用悬臂式切割头,且悬臂式切割头能够沿竖直方向的Z轴上下移动,也能够沿垂直于公共滑轨的Y轴前后移动,还能够沿平行于公共滑轨的X轴左右运动;

[0016] 副切割区辅助支撑小车、工件定尺送料机构均能够沿平行于副切割区滑轨的X1轴左右运动。

[0017] 悬臂式切割头能够绕平行于主切割区滑轨的A轴摆动,实现工件焊接坡口的切割,且绕A轴摆动的角度范围为 $\pm 60^\circ$;

[0018] 悬臂式切割头能够绕垂直于公共滑轨的B轴摆动,实现工件焊接坡口的切割,且绕B轴摆动的角度范围为 $\pm 65^\circ$ 。

[0019] 主切割区辅助支撑小车、副切割区辅助支撑小车均有1-3个,且结构相同;

[0020] 主切割区辅助支撑小车、副切割区辅助支撑小车均设有支撑架,且支撑架的高度可调。

[0021] 一种使用该数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割装置的组合型材相贯线切割方法,该组合型材相贯线切割方法能够完成在对圆管、矩形管、方管、H型钢型材工件的相贯线轮廓进行切割的同时,还能够完成对工件轮廓上的焊接坡口进行切割加工。

[0022] 使用组合型材相贯线切割方法对圆管、矩形管、方管、H型钢型材工件的相贯线进行切割时:

[0023] 将加工型材的母材吊装在副切割区辅助支撑小车上,一端夹在可移动卡盘上,另一端夹在固定卡盘上;适当调整可移动卡盘、固定卡盘的高度和母材装夹位置,直至可移动卡盘的旋转轴心线W轴和固定卡盘的旋转轴心线W1轴共线;

[0024] 数控八轴运动控制系统读取工件的相贯线设计加工结构模型,并控制可移动卡盘绕W轴旋转,固定卡盘绕W1轴旋转,悬臂式切割头沿X轴左右移动、沿Y轴前后移动、沿Z轴上下移动,工件定尺送料机构沿X1左右移动。

[0025] 母材的规格尺寸范围为:

[0026] 当母材为圆管时,直径100mm-800mm;当母材为矩形管或方管时,截面尺寸为:100×100mm-500×500mm;当母材为H型钢时,截面尺寸为:150×150×7×10mm-550×300×14×26mm;

[0027] 加工后工件的长度为600mm-12000mm;

[0028] 当工件长度大于等于600mm且小于等于4000mm时,工件定尺送料机构带动可移动卡盘沿X1轴靠近固定卡盘,并将母材从固定卡盘推出送入主切割区,并由主切割区辅助支撑小车支撑,悬臂式切割头在主切割区完成相贯线的切割;

[0029] 当工件长度大于4000mm且小于等于12000mm时,悬臂式切割头先在主切割区进行相贯线的切割,然后沿X轴移动至副切割区,在副切割区进行相贯线的切割,最终完成整体的相贯线切割。

[0030] 使用组合型材相贯线切割方法对工件轮廓的焊接坡口进行切割加工时:

[0031] 将加工工件吊装在副切割区辅助支撑小车上,一端夹在可移动卡盘上,另一端夹在固定卡盘上;适当调整可移动卡盘、固定卡盘的高度和工件装夹位置,直至可移动卡盘的

旋转轴心线W轴和固定卡盘的旋转轴心线W1轴共线；

[0032] 数控八轴运动控制系统读取焊接坡口根据用途设置的角度值，并控制可移动卡盘绕W轴旋转，固定卡盘绕W1轴旋转，悬臂式切割头绕A轴摆角，悬臂式切割头绕B轴摆角，完成工件轮廓和不同角度焊接坡口的切割加工。

[0033] 本发明有益效果如下：

[0034] 1、本发明由于采用了数控八轴运动控制及双四爪卡盘机构装夹工件同步旋转加工方法，实现了圆管、矩形管、方管、H型钢等多种型材在同一台相贯线切割机设备上的切割加工，增加了相贯线切割机的应用范围和功能；

[0035] 2、本发明采用了双卡盘装夹并固定型材工件两端的工作原理，较好地解决了钢结构、海工等行业自制卷管、接长管、纵焊缝有余高管件外观差、误差大等特殊型材在相贯线切割机设备上的切割加工问题；

[0036] 3、本发明采用了不同长度规格和尺寸工件的主切割区和副切割区分隔使用和选择管理，不仅提高了加工效率和材料利用率，而且使得切割废渣、粉尘及烟尘的收集和清理都非常容易，充分满足了客户工厂的环保要求，实现了对操作工人的劳动保护；

[0037] 4、本发明由于切割过程中工件与支撑机构之间无相对运动，使工件在旋转过程中不会受到外力作用而产生跳动，解决了钢结构、海工等行业自制卷管、接长管、纵焊缝有余高管件外观差、误差大等特殊型材在相贯线切割机设备上的切割加工问题。

[0038] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0039] 附图仅用于示出具体实施例的目的，而并不认为是对本发明的限制，在整个附图中，相同的参考符号表示相同的部件。

[0040] 图1为一种数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割装置的左视图；

[0041] 图2为一种数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割装置的后视图；

[0042] 图3为一种数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割装置的结构示意图，

[0043] 图中：1-1、X轴；1-2、X1轴；2、Y轴；3、Z轴；4、A轴；5、B轴；6、W轴；7、W1轴；8、悬臂式切割头总成；9、固定卡盘；10、可移动卡盘；11、工件定尺送料机构；12、数控八轴运动控制系统；13、主切割区辅助支撑小车；14、副切割区辅助支撑小车；15、主切割区；16、副切割区。

具体实施方式

[0044] 下面结合附图来具体描述本发明的优选实施例，其中，附图构成本申请一部分，并与本发明的实施例一起用于阐释本发明的原理。

[0045] 如图3所示，一种数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割装置，数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割装置包括：数控八轴运动控制系统12、主切割区15、副切割区16；

[0046] 主切割区15、副切割区16设有公共滑轨，公共滑轨上设有悬臂式切割头总成8；主切割区15设有主切割区滑轨，主切割区滑轨上设有主切割区辅助支撑小车13；副切割区16设有副切割区滑轨，副切割区滑轨上设有固定卡盘9、副切割区辅助支撑小车14、可移动卡

盘10、工件定尺送料机构11；

[0047] 固定卡盘9固定安装在副切割区滑轨靠近主切割区的一端；可移动卡盘10安装在工件定尺送料机构11上；

[0048] 数控八轴运动控制系统12用来控制悬臂式切割头总成8移动、主切割区辅助支撑小车13移动、固定卡盘9转动、副切割区辅助支撑小车14移动、可移动卡盘10移动和转动。

[0049] 如图1、图2所示，固定卡盘9、可移动卡盘10均为四爪卡盘；固定卡盘9、可移动卡盘10能够夹持圆管或矩形管或方管或H型钢型材工件；

[0050] 四爪卡盘的4个固定爪在四爪卡盘的圆周360°上均匀对称分布；此种卡盘结构既可以解决工件的驱动旋转问题，又可以有效的解决圆管、矩形管、方管、H型钢型材工件的一致性装夹和客户自制或外购型材外观差、误差大以及型材的支撑等问题；

[0051] 固定卡盘9绕其中轴心线W1轴7旋转；可移动卡盘10绕其中轴心线W轴6旋转；固定卡盘9、可移动卡盘10同轴心、同步回转。

[0052] 悬臂式切割头总成8采用悬臂式切割头，且悬臂式切割头能够沿竖直方向的Z轴3上下移动，也能够沿垂直于公共滑轨的Y轴2前后移动，切割头基础滑座还可带动悬臂式切割头沿平行于公共滑轨的X轴1-1左右运动；

[0053] 工件定尺送料机构11能够沿平行于副切割区滑轨的X1轴1-2左右运动。

[0054] 悬臂式切割头能够绕平行于主切割区滑轨的A轴4摆动，实现工件焊接坡口的切割，且绕A轴4摆动的角度范围为 $\pm 60^\circ$ ；

[0055] 悬臂式切割头能够绕垂直于公共滑轨的B轴5摆动，实现工件焊接坡口的切割，且绕B轴5摆动的角度范围为 $\pm 65^\circ$ 。

[0056] 主切割区辅助支撑小车13有3个、副切割区辅助支撑小车14有1个，且结构相同；

[0057] 主切割区辅助支撑小车13、副切割区辅助支撑小车14均设有支撑架，且支撑架的高度可调。

[0058] 主切割区辅助支撑小车13、副切割区辅助支撑小车14均可沿X1轴1-2移动，以实现不同长度型材工件的支撑。

[0059] 一种使用该数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割装置的组合型材相贯线切割方法，将圆管、矩形管、方管、H型钢等型材的相贯线切割功能需求组合集中在一起，能够完成多种型材的相贯线切割。该组合型材相贯线切割方法能够完成在对圆管、矩形管、方管、H型钢型材工件的相贯线轮廓进行切割的同时，还能够完成对工件轮廓上的焊接坡口进行切割加工。

[0060] 使用组合型材相贯线切割方法对圆管、矩形管、方管、H型钢型材工件的相贯线进行切割时：

[0061] 母材的规格尺寸范围为：

[0062] 当母材为圆管时，直径100mm-800mm；当母材为矩形管或方管时，截面尺寸为：100×100mm-500×500mm；当母材为H型钢时，截面尺寸为：150×150×7×10mm-550×300×14×26mm；

[0063] 加工后工件的长度为600mm-12000mm；

[0064] 当工件长度大于等于600mm且小于等于4000mm时，将加工型材的母材吊装在副切割区辅助支撑小车14上，一端夹在可移动卡盘10上，另一端夹在固定卡盘9上；适当调整可

移动卡盘10、固定卡盘9的高度和母材装夹位置,直至可移动卡盘10的旋转轴心线W轴6和固定卡盘9的旋转轴心线W1轴7共线;数控八轴运动控制系统12读取工件的相贯线设计加工结构模型,并控制可移动卡盘10绕W轴6旋转,固定卡盘9绕W1轴7旋转;工件定尺送料机构11带动可移动卡盘10沿X1轴1-2靠近固定卡盘9,并将母材从固定卡盘9推出送入主切割区15,并由主切割区辅助支撑小车13支撑,悬臂式切割头在主切割区15完成相贯线的切割;

[0065] 当工件长度大于4000mm且小于等于12000mm时,将加工型材的母材吊装在副切割区辅助支撑小车14上,一端夹在可移动卡盘10上,另一端夹在固定卡盘9上;适当调整可移动卡盘10、固定卡盘9的高度和母材装夹位置,直至可移动卡盘10的旋转轴心线W轴6和固定卡盘9的旋转轴心线W1轴7共线;数控八轴运动控制系统12读取工件的相贯线设计加工结构模型,并控制可移动卡盘10绕W轴6旋转,固定卡盘9绕W1轴7旋转;悬臂式切割头先在主切割区15进行相贯线的切割,然后沿X轴1-1移动至副切割区16,在副切割区16进行相贯线的切割,最终完成整体的相贯线切割。

[0066] 当工件长度在上述允许工作范围内时,数控八轴运动控制系统12软件在保证工件套排料材料利用率高、切割效率高、废料和余料便于集中清理等因素前提下,客户根据需要任选一种适合的加工方式,完成切割。

[0067] 相贯线的式样任意,数控八轴运动控制系统12可以直接读取由TEKLA、AUTOCAD、PRO-E等设计软件所设计的结构模型,转换为能够识别的机床加工代码,进行数控加工。

[0068] 使用组合型材相贯线切割方法对工件轮廓的焊接坡口进行切割加工时:

[0069] 将加工工件吊装在副切割区辅助支撑小车14上,一端夹在可移动卡盘10上,另一端夹在固定卡盘9上;适当调整可移动卡盘10、固定卡盘9的高度和工件装夹位置,直至可移动卡盘10的旋转轴心线W轴6和固定卡盘9的旋转轴心线W1轴7共线;

[0070] 数控八轴运动控制系统12读取焊接坡口根据用途设置的角度值,并控制可移动卡盘10绕W轴6旋转,固定卡盘9绕W1轴7旋转,且通过摆角机构控制悬臂式切割头绕A轴4摆角,悬臂式切割头绕B轴5摆角,完成工件轮廓和不同角度焊接坡口的切割加工。

[0071] 本发明的方法可一次完成对圆管、矩形管、方管、H型钢等型材任意相贯线曲线轮廓工件的坡口切割加工。

[0072] 综上所述,本发明实施例提供了一种数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割的装置及方法,采用数控八轴双卡盘组合型材相贯线切割的方法和设备可完成圆/矩形/方管/H型钢等多种型材工件的相贯线管端头、相贯线孔进行自动火焰/等离子切割,焊接坡口一次成型,高精度、高效率、高可靠性。

[0073] 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揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

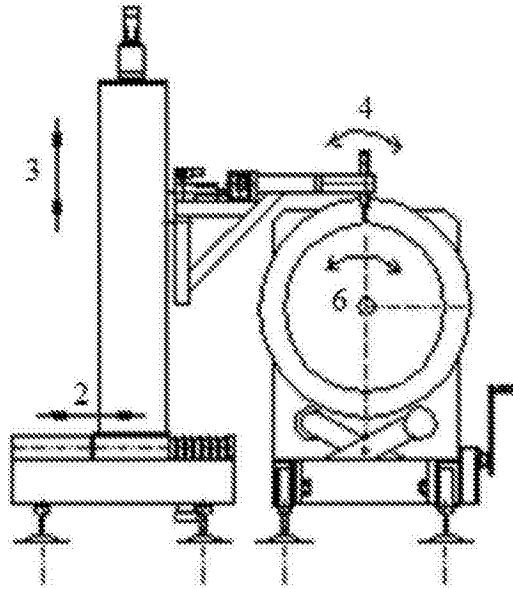


图1

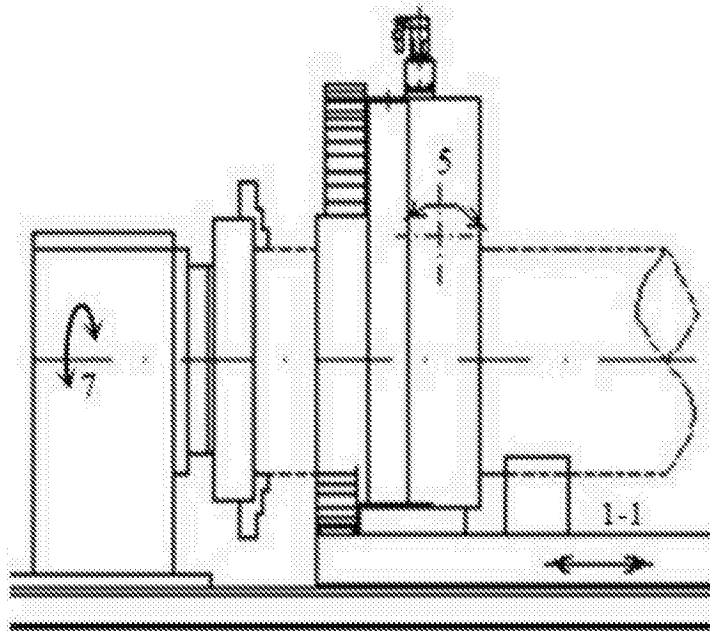


图2

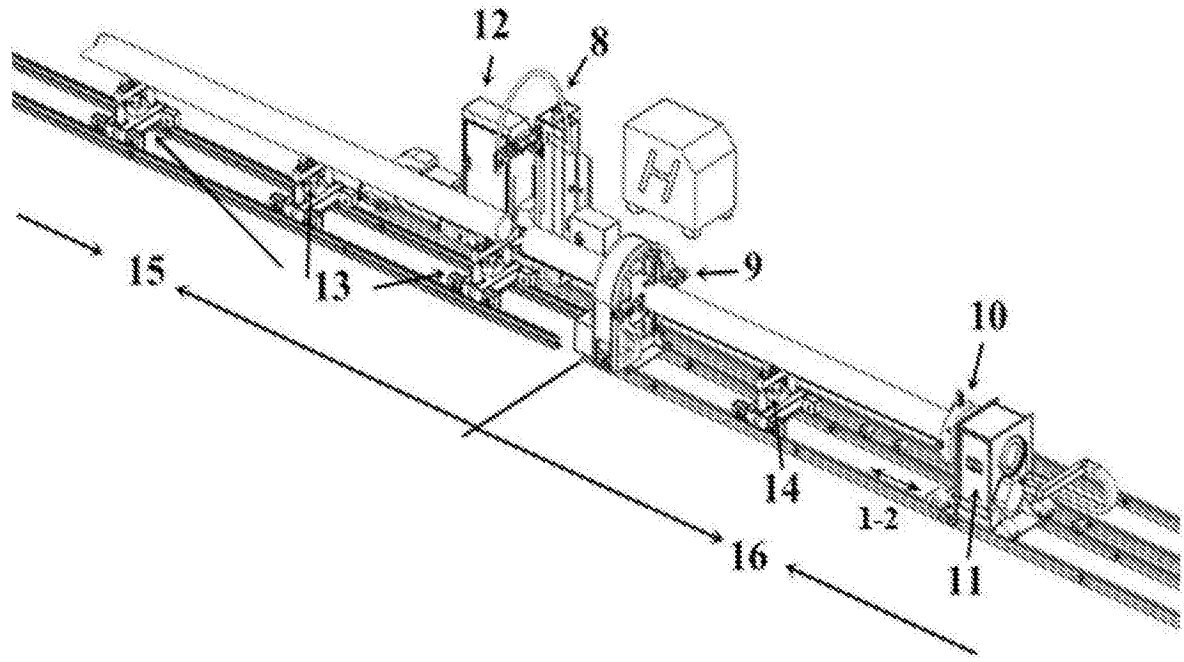


图3