



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103212817 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 24

(21) 申请号 201210015770. 4

(22) 申请日 2012. 01. 19

(71) 申请人 昆山思拓机器有限公司

地址 215347 江苏省苏州市昆山市苇城南路  
1666 号清华科技园创新大厦一楼

(72) 发明人 魏志凌 宁军 夏发平

(51) Int. Cl.

B23K 26/36 (2006. 01)

B23K 26/08 (2006. 01)

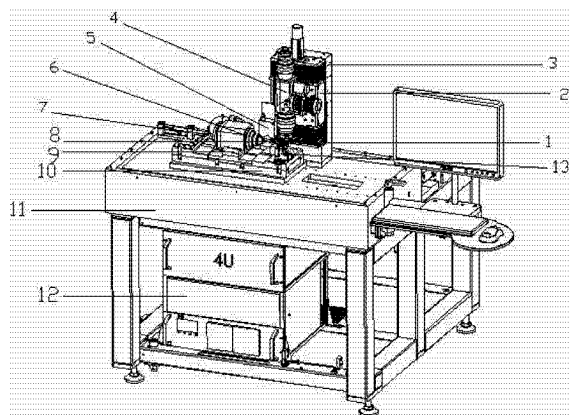
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

### (54) 发明名称

应用于医用支架激光切割中的 Z 轴随动系统

### (57) 摘要

本发明涉及一种应用于医用支架激光切割中的 Z 轴随动系统,其特征在于,包括 Z 轴动板(2)、切割头(4)、切割嘴(1)、精密高度测头(5)、旋转轴(6)和工作台(10)。本发明提供了一种应用于医用支架激光切割中的 Z 轴随动系统,相比于传统医用支架生产设备,具有如下优势:具备通过实时补偿管径公差变化来确保切割嘴与管材相对距离保持恒定;具备在线测量医用支架管材上各点相对切割嘴的距离的功能;有效地提高了医用支架加工精度和医用支架生产合格率。



1. 一种应用于医用支架激光切割中的 Z 轴随动系统,其特征在于,包括 Z 轴动板(2)、切割头(4)、切割嘴(1)、精密高度测头(5)、旋转轴(6)和工作台(10);在工作台(10)上设有 X 轴动板(9)和 Z 轴动板(2),旋转轴(6)设置于 X 轴动板(9)上、可随 X 轴动板(9)左右移动,切割头(4)和精密高度测头(5)设置于 Z 轴动板(2)上、可随 Z 轴动板(2)上下移动,在切割头(4)上设有切割嘴(1),用于切割管材(8)。

2. 根据权利要求 1 所述的 Z 轴随动系统,其特征在于,在工作台(10)上设有立柱(3),所述 Z 轴动板(2)固定于所述立柱(3)上。

3. 根据权利要求 1 所述的 Z 轴随动系统,其特征在于,在所述旋转轴(6)的右端设有夹头,用于夹持管材(8);所述旋转轴(6)的中心轴为空心结构,供管材(8)从其中穿过。

4. 根据权利要求 1 所述的 Z 轴随动系统,其特征在于,在工作台(10)上、旋转轴(6)之后设有支撑模块(7),用于支撑管材(8)。

5. 根据权利要求 1 所述的 Z 轴随动系统,其特征在于,在工作台(10)上、旋转轴(6)之前设有夹持器(13),用于夹持管材(8)。

6. 根据权利要求 1-5 所述的 Z 轴随动系统,其特征在于,在所述 X 轴动板(9)和 Z 轴动板(2)上分别设有伺服电机,用于驱动 X 轴动板(9)左右移动,驱动 Z 轴动板(2)上下移动。

7. 根据权利要求 1-5 所述的 Z 轴随动系统,其特征在于,所述 Z 轴随动系统还包括支撑架(11),用于支撑整个 Z 轴随动系统。

8. 根据权利要求 1-5 所述的 Z 轴随动系统,其特征在于,所述 Z 轴随动系统还包括控制系统(12),用于控制所述的 Z 轴随动系统的动作。

9. 根据权利要求 8 所述的 Z 轴随动系统,其特征在于,所述控制系统(12)位于支撑架(11)的下方。

10. 根据权利要求 9 所述的 Z 轴随动系统,其特征在于,所述控制系统(12)包括工控机、显示器、键盘、鼠标、控制器和驱动器。

## 应用于医用支架激光切割中的 Z 轴随动系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用于医用支架激光切割中的 Z 轴随动系统,属于医用支架激光设备领域。

### 背景技术

[0002] 随着材料科学和精密微加工技术的快速发展,医用支架材料种类越来越多,比较常见的有不锈钢 316L、镍钛合金、钴基合金、纯铁、镁合金等金属材料,以及高分子等非金属材料。由于医用支架在血管中起到扩张血管壁以阻止血管收缩甚至造成阻塞导致各种病患的产生,要求医用支架上各筋特征结构尺寸上一致以保持整根医用支架各点上张力相同,这对医用支架加工工艺提出更高要求。一般医用支架均采用无缝管材来进行加工,由于介入式手术在全球发展并不全面,医用材料技术发展也不均衡,目前国际上对用来作为医用支架的管材并没有较为统一的技术标准,而一般由医用支架研究机构或医用支架制造商根据相关经验自己来进行规定,医用支架管材提供商根据这些规定来提供相应医用支架。考虑到医用支架无缝管材是采用拉拔等加工工艺方法来进行生产的,由于工艺的缺陷必然难以保证整根(一般长度会超过 2 米)医用支架管材上管径公差均匀性。而送给医用支架制造商的医用支架管材管径公差整体需要控制在  $\pm 10\mu\text{m}$  范围内,实际上由于加工及检测方面技术不足,不可避免地会在整根医用支架管材的不同点处管径变化较大甚至超差的问题。

[0003] 医用支架激光切割工艺中,要保证整根医用支架上所有连接杆、筋、圆弧等特征整体加工质量,要求严格控制切割头下端的切割嘴与医用支架管材距离保持固定不变,这样才能确保激光与医用支架管材作用时焦点处于管材上固定高度,从而确保整根医用支架上各特征加工精度的一致性。

[0004] 传统医用支架管材检测方法,是通过人工用螺旋测微仪对管材上若干点进行接触式测量,以判断该管材管径公差是否符合要求。这种测量方法由于采用人工检测,并在检测过程中因检测工具频繁接触管材外表面,有导致医用支架管材磨损、变形等风险,而且这种检测方法,不可能能检测到管材上每一段上管径公差,必然造成位置管径超差但被遗漏检查的情况。而传统医用支架加工方法,无法适应医用支架管材管径变化,只能直接对管材进行加工,因此导致加工后医用支架尺寸精度难以控制,只要医用支架上出现一个特征尺寸超差,必然造成整根医用支架报废,最终导致医用支架生产合格率低,造成大量成本浪费。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种应用于医用支架激光切割中的 Z 轴随动系统,通过在线测量医用支架管材上各点相对切割嘴的距离,并将该距离与医用支架切割工艺中要求切割嘴相对管材名义距离值进行对比,计算出两者的偏差值,并将该偏差值反馈给控制系统,在下一步对该点进行加工时,控制系统将会自动补偿该偏差值,通过 Z 轴修正切割嘴距离该点的相对距离,从而确保即使因该点管径变化也能通过自动 Z 轴来修正切割嘴相对管材距离为恒定值,最终保证了医用支架管材切割激光焦距恒定,有效地提高了医

用支架加工精度和医用支架生产合格率；有效地解决了传统医用支架生产中因无法对医用支架管材管径变化进行有效控制而带来的医用支架加工精度低、稳定性不高、材料浪费大、生产成本高等问题。

[0006] 为了解决上述技术问题，本发明采取的技术方案如下：

一种应用于医用支架激光切割中的 Z 轴随动系统，其特征在于，包括 Z 轴动板、切割头、切割嘴、精密高度测头、旋转轴和工作台；在工作台上设有 X 轴动板和 Z 轴动板，旋转轴设置于 X 轴动板上、可随 X 轴动板左右移动，切割头和精密高度测头设置于 Z 轴动板上、可随 Z 轴动板上下移动，在切割头上设有切割嘴，用于切割管材。

[0007] 在工作台上设有立柱，所述 Z 轴动板固定于所述立柱上。

[0008] 在所述旋转轴的右端设有夹头，用于夹持管材；所述旋转轴的中心轴为空心结构，供管材从其中穿过。

[0009] 在工作台上、旋转轴之后设有支撑模块，用于支撑管材。

[0010] 在工作台上、旋转轴之前设有夹持器，用于夹持管材。

[0011] 在所述 X 轴动板和 Z 轴动板上分别设有设有伺服电机，用于驱动 X 轴动板左右移动，驱动 Z 轴动板上下移动。

[0012] 优选的，所述 Z 轴随动系统还包括支撑架，用于支撑整个 Z 轴随动系统。

[0013] 优选的，所述 Z 轴随动系统还包括控制系统，用于控制所述的 Z 轴随动系统的动作。

[0014] 所述控制系统位于支撑架的下方。

[0015] 所述控制系统包括工控机、显示器、键盘、鼠标、控制器和驱动器。

[0016] Z 轴随动系统直接被固定在花岗岩立柱上，整体构成 Z 轴，Z 轴具有上下运动功能。另外，因为激光切割头固定在 Z 轴动板上，同时安装了立式测头在 Z 轴动板上，测头可以实时测量管材距离切割嘴的相对高度值，并将该值反馈给控制系统，控制系统反过来控制 Z 轴带动切割头上下微小运动，从而自动适应支架管材管径公差变化，这种运动——测量——反馈——自动调整调整的机制，可称之为随动系统，而该随动系统是基于 Z 轴模块的，因此被称之为 Z 轴随动系统。

[0017] 本发明提供的一种应用于医用支架激光切割中的 Z 轴随动系统，该系统通过在线测量医用支架管材上各点相对切割嘴的距离，并将该距离与医用支架切割工艺中要求切割嘴相对管材名义距离值进行对比，计算出两者的偏差值，并将该偏差值反馈给控制系统，在下一步对该点进行加工时，控制系统将会自动补偿该偏差值，通过 Z 轴修正切割嘴距离该点的相对距离，从而确保即使因该点管径变化也能通过自动 Z 轴来修正切割嘴相对管材距离为恒定值，最终保证了医用支架管材切割激光焦距恒定，有效地提高了医用支架加工精度和医用支架生产合格率。

[0018] 本发明提供的一种应用于医用支架激光切割中的 Z 轴随动系统，相比于传统医用支架生产设备，具有如下优势：

1) 传统设备的 Z 轴系统不具备通过实时补偿管径公差变化来确保切割嘴与管材相对距离保持恒定；

2) 传统设备中 Z 轴系统并没有在线测量医用支架管材上各点相对切割嘴的距离的功能；

3) 传统方法中为了尽可能提高医用支架合格率,采取人工接触式测量每根支架管材的直径,这种方法有造成医用支架管材外表面磨损、弯曲编写等风险,而且通过这种方法不可能全部检测出医用支架管材每一个点对应的实际管径,即使能检测出部分管径直数据,这些数据也难以反馈给控制系统,从而及时通过 Z 轴调整切割嘴相对管材距离值。

## 附图说明

[0019] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0020] 图 1 为 Z 轴随动系统的结构图;

图 2 为图 1 的局部放大图;

图 3 为 Z 轴随动系统在支架激光切割机上的效果图;

图中 1 为切割嘴,2 为 Z 轴动板,3 为立柱,4 为切割头,5 为精密高度测头,6 为旋转轴,7 为支撑模块,8 为管材,9 为 X 轴动板,10 为工作台,11 为支撑架,12 为控制系统,13 为夹持器。

## 具体实施方式

### 实施例

[0021] 如图 1-2 所示,一种应用于医用支架激光切割中的 Z 轴随动系统,包括切割嘴 1、Z 轴动板 2、立柱 3、切割头 4、精密高度测头 5、旋转轴 6、支撑模块 7、X 轴动板 9、工作台、支撑架 11、控制系统 12 和夹持器 13。在工作台 10 上设有 X 轴动板 9 和 Z 轴动板 2,旋转轴 6 设置于 X 轴动板 9 上、可随 X 轴动板 9 左右移动,切割头 4 和精密高度测头 5 设置于 Z 轴动板 2 上、可随 Z 轴动板 2 上下移动,在切割头 4 上设有切割嘴 1,用于切割管材 8。在工作台 10 上设有立柱 3,Z 轴动板 2 固定于所述立柱 3 上。在所述旋转轴 6 的右端设有夹头,用于夹持管材 8;所述旋转轴 6 的中心轴为空心结构,供管材 8 从其中穿过。在工作台 10 上、旋转轴 6 之后设有支撑模块 7,用于支撑管材 8。在工作台 10 上、旋转轴 6 之前设有夹持器 13,用于夹持管材 8。支撑架 11,用于支撑整个 Z 轴随动系统。控制系统 12 位于支撑架 11 的下方,用于控制所述的 Z 轴随动系统的动作;控制系统 12 包括工控机、显示器、键盘、鼠标、控制器和驱动器。

[0022] 在工作时,管材 8 穿过旋转轴,被旋转轴 6 上的夹头夹持住,旋转轴随 X 轴动板 9 一起向右运动,实现进给功能;旋转轴 6 通过其右端的夹头夹持管材 8,夹紧与松开动作通过气动系统来实现控制,而控制系统通过 I/O 模块来控制气动系统的通气和关气,从而控制夹头张紧和松开,夹头张紧则对应管材被夹紧。支撑模块 7 支撑管材 8,夹持器 13 夹持管材 8,切割嘴 1 切割管材 8。Z 轴上的精密高度测头 5 处于管材 8 进给方向的正上方,实时测量管材 8 上表面相对切割嘴 1 的距离  $h$ ,并将该距离  $h$  值快速传输给控制系统 12,控制系统 12 将实时比较该距离  $h$  值与工艺上设定的切割嘴 1 距离管材 8 上表面的名义  $H$  值的偏差,比较出偏差后将自动修正管材 8 上该点对应切割嘴 1 的距离  $h'$ ,控制系统 12 将根据修正后的  $h'$  值来实时调整相对管材该点的距离值。

[0023] 通过这种方式,即使管材 8 上不同点管径公差有变化,均能通过随动 Z 轴系统来实时调整切割嘴 1 相对管材 8 上对应点的实际距离值,使得最终保证切割嘴 1 相对管材 8 的高

度距离值恒定,从而保证激光加工过程中激光焦点相对管材 8 各点固定不变,不会因管材 8 各点管径公差变化而发生变化,有效地提高了医用支架外表面加工质量、减少了内壁挂渣、提高了尺寸加工精度,最终使得医用支架整体加工质量提高,合格率显著提高,医用支架生产成本下降等。

[0024] 以上实施例目的在于说明本发明,而非限制本发明的保护范围,所有由本发明简单变化而来的应用均落在本发明的保护范围内。

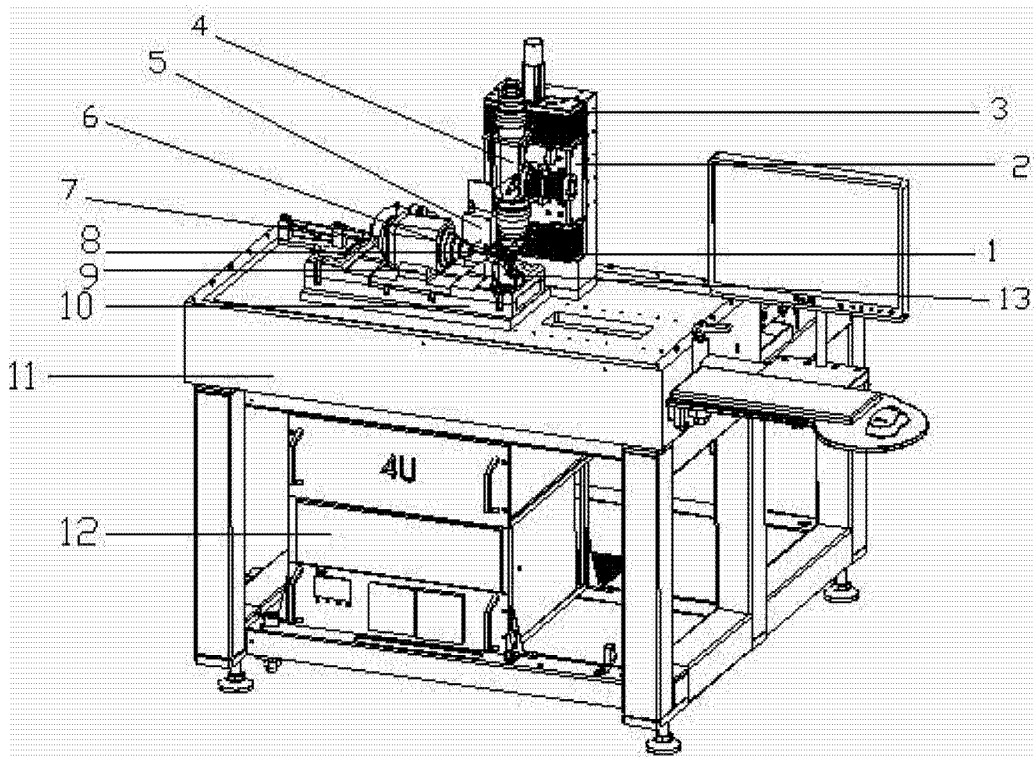


图 1

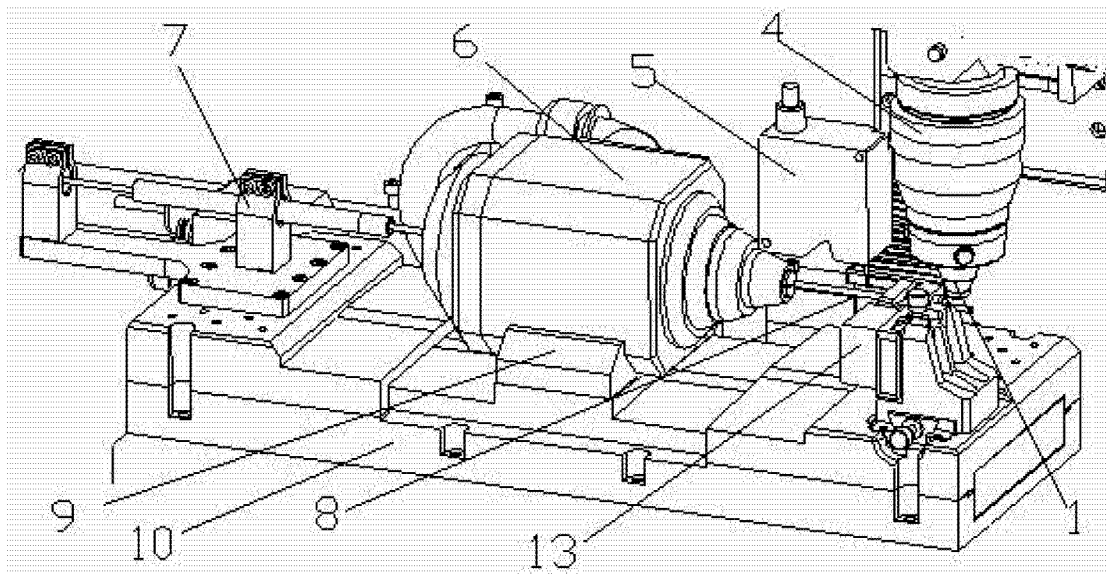


图 2

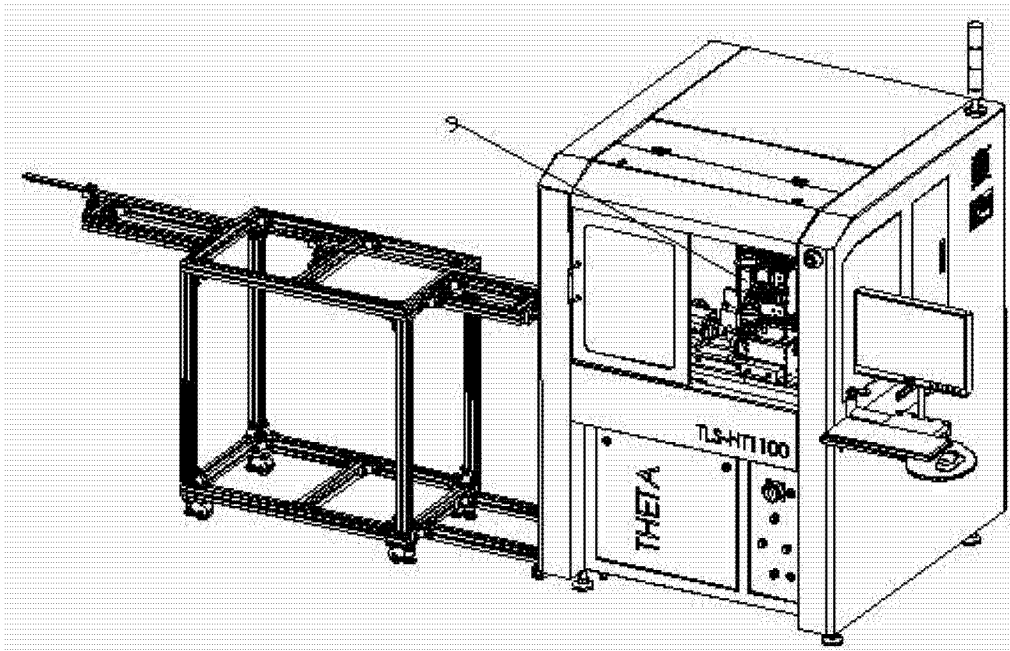


图 3