



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103212843 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201210015725. 9

US 2005/0236911 A1, 2005. 10. 27,

(22) 申请日 2012. 01. 19

审查员 王妍

(73) 专利权人 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.

G01B 11/10(2006. 01)

B23K 26/70(2014. 01)

B23K 26/38(2014. 01)

(56) 对比文件

DE 102008011232 A1, 2008. 08. 28,

US 2007/0228023 A1, 2007. 10. 04,

US 2010/0309307 A1, 2010. 12. 09,

US 2005/0259863 A1, 2005. 11. 24,

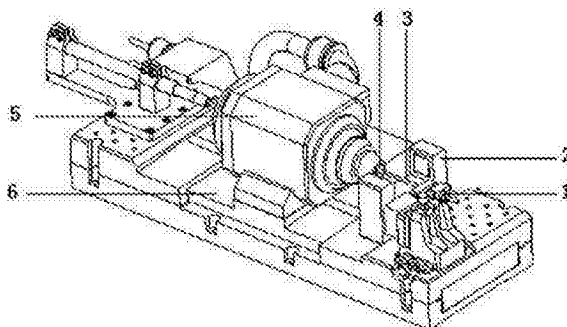
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

医用支架的加工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种医用支架的加工方法, 主要解决现有技术中支架激光切割后的合格率低的问题, 本发明通过采用一种医用支架的加工方法, 包括管径公差自动补偿设备和在线监控医用支架管径变化的设备, 管径公差自动补偿设备包括支架激光切割机、对射测头和控制系统处理中心, 对射测头安装在支架激光切割机内二维运动平台上的管材夹头和管材靠近切割区域的装夹衬套之间; 管材处于切割状态时, 而支架管材被夹持在夹头上, 夹头被固定在旋转轴上, 支架管材处于对射测头的信号发生器和信号接收器之间的技术方案, 较好地解决了该问题, 可用于医用支架管材测量设备制造行业中。



1. 一种医用支架的加工方法,包括自动补偿加工方法和在线监控医用支架管径变化的方法,所述的自动补偿加工方法,包括如下几个步骤:

a) 支架管材被夹持在激光切割机夹头上,夹头被固定在激光切割机旋转轴上,支架管材处于对射测头的信号发生器和信号接收器之间;

b) 管材处于切割状态时,直线轴会带动旋转轴向右运动,对射测头实时检测各点实际管径;

c) 所测得的实际管径数据通过以太网传输到控制系统处理中心,处理中心将实时对比所测得支架管材某点管径与对应支架名义管径的变化量,再将该变化量自动补偿到下一段支架图形文件的管径上,以调整激光切割机切割管材;

所述的在线监控医用支架管径变化的方法,包括如下几个步骤:

I) 将支架管材放在旋转轴内在切割过程中进料;

II) 开启非接触式精密测头测试,实时对支架管材经过测头测量截面的区段进行管径公差测量;

III) 非接触式精密测头一旦在测量工位发现支架管径超差,控制系统会自动报警,旋转轴随后停止进料;被测头所测出管径公差超差区段不会被向右推入装夹工具;如果测量系统无自动报警,继续进行实时监测。

2. 根据权利要求 1 所述的医用支架的加工方法,其特征在于所用设备包括管径公差自动补偿设备和在线监控医用支架管径变化的设备,所述的管径公差自动补偿设备包括支架激光切割机、对射测头和控制系统处理中心,对射测头安装在支架激光切割机内二维运动平台上的管材夹头和管材靠近切割区域的装夹衬套之间;管材处于切割状态时,而支架管材被夹持在夹头上,夹头被固定在旋转轴上,支架管材处于对射测头的信号发生器和信号接收器之间;直线轴会带动旋转轴向右运动,对射测头实时检测各点实际管径,所测得的实际管径数据通过以太网传输到控制系统处理中心,处理中心将实时对比所测得支架管材某点管径与对应支架名义管径的变化量,再将该变化量自动补偿到下一段支架图形文件的管径上,以调整激光切割机;

在线监控医用支架管径变化的设备,所述的在线监控医用支架管径变化的设备固定在激光切割机二维运动平台上,包括非接触式精密测头和控制系统,非接触式精密测头信号输入控制系统,所述的控制系统控制旋转轴进料,控制系统具有自动报警功能,所述的非接触式精密测头设置于支架激光切割设备的切割区和支架管材装夹区之间,具有信号接收器和信号发生器;支架管材在切割过程中进料时,所述非接触式精密测头对支架管材经过测头测量截面的区段实时进行管径公差测量。

3. 根据权利要求 1 所述的医用支架的加工方法,其特征在于所述对射测头安装在激光切割机二维运动平台右侧;所述旋转轴的右端装有夹头;所述旋转轴被固定在测量平台的直线轴上。

4. 根据权利要求 1 所述的医用支架的加工方法,其特征在于所述对射测头设置在固定轴右侧,固定在直线轴的上表面;所述固定轴的右端装有夹头;所述固定轴自身被固定在测量平台的直线轴上;对射测头内的信号接收器用来接受信号发生器发出的光。

5. 根据权利要求 3 所述的医用支架的加工方法,其特征在于所述测量平台由天然花岗岩制成;所述支撑支架管材的装夹工具被安装在测头的右侧。

6. 根据权利要求 1 所述的医用支架的加工方法,其特征在於所述的测量系统发现支架管径超差,控制系统会自动报警,并停止进料轴随进料。

7. 根据权利要求 1 所述的医用支架的加工方法,其特征在於所述测头安装在激光切割机二维运动平台右侧,所述的二维运动平台上还设有装夹衬套、管材夹头、直线轴。

## 医用支架的加工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种医用支架的加工方法。

### 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,要求支架上各筋特征结构尺寸上一致以保持整根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)支架管材上管径公差均匀性。而送给医用支架制造商的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支架管材的不同点处管径变化较大甚至超差的问题。

[0003] 这种同一根支架管材上出现管径变化甚至超差问题,如果在检测环节及加工过程中不加以处理,将导致激光切割后支架筋宽一致性公差稳定,导致针对支架生产中对支架尺寸精度控制难度加大,甚至会使得所生产的支架难以满足介入式手术对支架产品尺寸精度的要求,造成支架报废或是介入式手术失败等。

[0004] 传统医用支架生产过程中,还无法对支架管材管径变化所带来的影响进行有效处理,仅是通过激光切割后对支架尺寸精度进行全面检测,一旦发现超差或是接近公差限制线情况,就判定该支架为不合格品,只要支架上有一个尺寸超差,都会导致整根支架报废,正因为此,支架激光切割后的合格率难有本质性提高,造成极大成本压力和资源浪费。

[0005] 为了解决这一瓶颈,本发明公开一种自动补偿支架管径公差变化的支架加工方法,该方法通过在线检测所加工支架管材管径,并实时将检测所得管径数据通过以太网传送到控制系统中的数据处理中心,数据处理中心将会立即将所测得的支架管材管径公差变化值补偿到下一段需要切割的图形文件中,这样在下一次切割图形文件时系统会自动按照补偿后的新图形文件来进行切割,从而消除因管径公差变化带来对支架尺寸精度造成的不良影响。

### 发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是现有技术中医用支架激光切割后的合格率低的问题,本发明提供一种新的医用支架的加工方法,该设备具有消除了因整根支架各点管径变化造成最后切割的支架尺寸精度不一致甚至超差、报废等情况发生的优点。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案如下:一种医用支架的加工方法,包

括自动补偿加工方法和在线监控医用支架管径变化的方法,所述的自动补偿加工方法,包括如下几个步骤:

[0008] a) 支架管材被夹持在激光切割机夹头上,夹头被固定在激光切割机旋转轴上,支架管材处于对射测头的信号发生器和信号接收器之间;

[0009] b) 管材处于切割状态时,直线轴会带动旋转轴向右运动,对射测头实时检测各点实际管径;

[0010] c) 所测得的实际管径数据通过以太网传输到控制系统处理中心,处理中心将实时对比所测得支架管材某点管径与对应支架名义管径的变化量,再将该变化量自动补偿到下一段支架图形文件的管径上,以调整激光切割机切割管材;

[0011] 所述的在线监控医用支架管径变化的方法,包括如下几个步骤:

[0012] I) 将支架管材放在旋转轴内在切割过程中进料;

[0013] II) 开启非接触式精密测头测试,实时对支架管材经过该其测量截面的区段进行管径公差测量;

[0014] III) 非接触式精密测头一旦在测量工位发现支架管径超差,控制系统会自动报警,旋转轴随后停止进料;被测头所测出管径公差超差区段不会被向右推入装夹工具;如果控制系统无自动报警,继续进行实时监测,同时支架管材继续向右进料。

[0015] 医用支架的加工设备,包括管径公差自动补偿设备和在线监控医用支架管径变化的设备,所述的管径公差自动补偿设备包括支架激光切割机、对射测头和控制系统处理中心,对射测头安装在支架激光切割机内二维运动平台上的管材夹头和管材靠近切割区域的装夹衬套之间;管材处于切割状态时,而支架管材被夹持在夹头上,夹头被固定在旋转轴上,支架管材处于对射测头的信号发生器和信号接收器之间;直线轴会带动旋转轴向右运动,对射测头实时检测各点实际管径,所测得的实际管径数据通过以太网传输到控制系统处理中心,处理中心将实时对比所测得支架管材某点管径与对应支架名义管径的变化量,再将该变化量自动补偿到下一段支架图形文件的管径上,以调整激光切割机;

[0016] 在线监控医用支架管径变化的设备,所述的监控设备固定在激光切割机二维运动平台上,包括非接触式精密测头和控制系统,非接触式精密测头信号输入控制系统,所述的控制系统控制旋转轴进料,控制系统具有自动报警功能,所述的非接触式精密测头设置于支架激光切割设备的切割区和支架管材装夹区之间,具有信号接收器和信号发生器;支架管材在切割过程中进料时,所述非接触式精密测头对支架管材经过测头测量截面的区段实时进行管径公差测量。

[0017] 上述技术方案中,所述支撑支架管材的装夹工具被安装在测头安装位置的右侧。所述对射测头安装在激光切割机二维运动平台右侧,所述的二维运动平台上还设有装夹衬套、管材夹头、直线轴。所述对射测头安装在激光切割机二维运动平台右侧;所述旋转轴的右端装有夹头;所述旋转轴被固定在测量平台的直线轴上。

[0018] 所述对射测头设置在固定轴右侧,固定在直线轴的上表面。所述固定轴的右端装有夹头;所述固定轴自身被固定在测量平台的直线轴上;所述对射测头设置在固定轴右侧,固定在直线轴的上表面。所述测量平台由天然花岗岩制成。对射测头内的信号接收器用来接受信号发生器发出的光。

[0019] 本发明中,该设备采用实时在线检测所切割支架管材不同点的管径实际值,并通

过控制系统将该实际值与该支架管材名义管径进行对比,将所对比得的差值通过控制系统中数据处理中心补偿到下一段所需要切割的图形文件中,以实时修正后续等待切割图形的管径值,从而提高支架加工尺寸精度、支架生产合格率和产品质量,避免因合格率差造成过度浪费。

[0020] 本发明公开的一种医用支架管径公差自动补偿加工加工方法,相对于传统支架加工方法相比,有以下明显优势:

[0021] 1) 传统支架加工方法中,无法对支架管径公差变化带来的影响进行管控,造成所加工支架合格率低;

[0022] 2) 相比于传统支架加工方法,本专利采用自动补偿支架管径公差变化,能有效地消除整根支架不同点因管径公差变化带来的支架尺寸精度不一致甚至超差、报废等问题。

[0023] 3) 采用该方法所加工的支架相比于传统支架方法所加工的支架,在尺寸精度上有明显提高,可以将筋宽一致性公差控制在  $\pm 2\mu\text{m}$  以内(传统方法只能控制在  $\pm 5\mu\text{m}$  以内),从而很好的保证了支架上每根筋刚性及张力一致性,更符合介入式手术对支架产品质量要求,提高了介入式手术成功率。

[0024] 本发明的医用支架管径公差自动补偿加工设备,还可以继续改进,比如合并医用支架管径自动测量设备,该由测量平台和进料支撑模块组成,所述测量平台上固定有测量轴系系统,所述的测量轴系系统包括旋转轴,平台下方设置测量设备控制系统,所述测量平台上装有自动进料夹持机构、固定轴、直线轴、旋转轴和对射测头,所述进料夹持机构上具有的衬套孔,所述的测量平台左右两侧设有进料支撑模块。

[0025] 上述技术方案中,所述固定轴的右端装有夹头。所述固定轴自身被固定在测量平台的直线轴上。所述对射测头设置在固定轴右侧,固定在直线轴的上表面。

[0026] 采用的医用支架管径自动测量设备,在医用支架管材进料前对其进行管径公差全自动测量,并将测量数据备份,作为分析加工后支架尺寸公差监控的基础性数据。另外该设备可为医用支架制造商对来料支架管材进行管径公差测量提供便利,完全可取代传统的人工测量方法,避免因人工干预导致支架管材在测量过程中弯扭等损伤。本测量设备采用非接触式测头对支架管材管径进行测量,避免接触式测量工具因频繁与支架管材接触而给管壁带来损伤,从而给支架后工序带来麻烦甚至导致支架管材报废等。

[0027] 本发明的医用支架管径公差自动补偿加工设备,还可以继续改进,合并在线监控医用支架管径变化的设备,所述的监控设备固定在激光切割机二维运动平台上,包括非接触式精密测头和控制系统,非接触式精密测头信号输入控制系统,所述的控制系统控制旋转轴进料,控制系统具有自动报警功能,所述的非接触式精密测头设置于支架激光切割设备的切割区和支架管材装夹区之间,具有信号接收器和信号发生器;支架管材在切割过程中进料时,所述非接触式精密测头对支架管材经过测头测量截面的区段实时进行管径公差测量。

[0028] 监控医用支架管径公差变化的在线测量方法,在进料前对支架管材无需进行单独的管径公差测量,完全排除了传统方法在该步操作中造成管材损伤情况。采用非接触测量方式,完全规避了因采用接触式测量造成测量工具与支架频繁接触导致管壁损伤。另外,该方法采用在线实时测量,可对整根支架各区段管径公差进行时时测量,一旦发现超差控制系统将自动报警,报警后进给轴将自动停止不再继续进料,完全规避了因管径超差而继续

进料导致被后端工装夹具卡死的情况发生。通过使用该设备,完全规避了传统方法中存在的问题。

[0029] 采用本发明的设备,进行医用支架管径公差自动补偿加工加工方法,该方法在支架切割点前端安装有对射测头,支架管材在切割过程中,被实时检测各点实际管径,所测得的实际管径值通过以太网快速传输到控制系统处理中心,数据处理中心将实时对比所测得支架管材某点管径与对应支架名义管径的变化量,再将该变化量自动补偿到下一段支架图形文件的管径上,从而从图形文件上消除了因整根支架各点管径变化造成最后切割的支架尺寸精度不一致甚至超差、报废等情况发生。取得了较好的技术效果。

## 附图说明

[0030] 图 1 为管径公差自动补偿加工原理示意图。

[0031] 图 2 为测头安装在二维运动平台上效果示意图。

[0032] 图 3 为测头测量管径原理示意图。

[0033] 图 4 为测头装在支架激光切割机上效果示意图。

[0034] 图 1 中,1 为以太网;2 为测头。

[0035] 图 2 中,1 为装夹衬套;2 为对射测头;3 为支架管材;4 为管材夹头;5 为二维运动平台旋转轴;6 为直线轴。

[0036] 图 3 中,7 为信号接收器;8 为信号发生器;9 为支架管材;10 为二位运动平台。

[0037] 图 4 中,11 为支架激光切割机;12 为进料支撑模块。

[0038] 下面通过具体实施例对本发明作进一步的阐述,但不仅限于本实施例。

## 具体实施例

### [0039] 【实施例 1】

[0040] 一种医用支架的加工方法,包括自动补偿加工方法和在线监控医用支架管径变化的方法,所述的自动补偿加工方法,包括如下几个步骤:

[0041] a) 支架管材被夹持在激光切割机夹头上,夹头被固定在激光切割机旋转轴上,支架管材处于对射测头的信号发生器和信号接收器之间;

[0042] b) 管材处于切割状态时,直线轴会带动旋转轴向右运动,对射测头实时检测各点实际管径;

[0043] c) 所测得的实际管径数据通过以太网传输到控制系统处理中心,处理中心将实时对比所测得支架管材某点管径与对应支架名义管径的变化量,再将该变化量自动补偿到下一段支架图形文件的管径上,以调整激光切割机切割管材;

[0044] 所述的在线监控医用支架管径变化的方法,包括如下几个步骤:

[0045] I) 将支架管材放在旋转轴内在切割过程中进料;

[0046] II) 开启非接触式精密测头测试,实时对支架管材经过该其测量截面的区段进行管径公差测量;

[0047] III) 非接触式精密测头一旦在测量工位发现支架管径超差,控制系统会自动报警,旋转轴随后停止进料;被测头所测出管径公差超差区段不会被向右推入装夹工具;如果测量系统无自动报警,继续进行实时监测。

[0048] 所用的医用支架的加工设备,包括管径公差自动补偿设备和在线监控医用支架管径变化的设备,所述的管径公差自动补偿设备包括支架激光切割机、对射测头和控制系统处理中心,对射测头安装在支架激光切割机内二维运动平台上的管材夹头和管材靠近切割区域的装夹衬套之间;管材处于切割状态时,而支架管材被夹持在夹头上,夹头被固定在旋转轴上,支架管材处于对射测头的信号发生器和信号接收器之间;直线轴会带动旋转轴向右运动,对射测头实时检测各点实际管径,所测得的实际管径数据通过以太网传输到控制系统处理中心,处理中心将实时对比所测得支架管材某点管径与对应支架名义管径的变化量,再将该变化量自动补偿到下一段支架图形文件的管径上,以调整激光切割机;

[0049] 在线监控医用支架管径变化的设备,所述的监控设备固定在激光切割机二维运动平台上,包括非接触式精密测头和控制系统,非接触式精密测头信号输入控制系统,所述的控制系统控制旋转轴进料,控制系统具有自动报警功能,所述的非接触式精密测头设置于支架激光切割设备的切割区和支架管材装夹区之间,具有信号接收器和信号发生器;支架管材在切割过程中进料时,所述非接触式精密测头对支架管材经过测头测量截面的区段实时进行管径公差测量。

#### [0050] 【实施例 2】

[0051] 一种医用支架的加工方法,方法同实施例 1。

[0052] 医用支架管径公差自动补偿加工加工方法,该方法通过将非接触式对射测头(图 2 中 2)安装在支架激光切割机(图 4 所示)内二维运动平台(图 2 中 5 和 6)上的管材夹头(图 2 中 4)和管材靠近切割区域的装夹衬套(图 2 中 1)之间,正好让支架管材(图 2 中 3)处于对射测头的信号发生器(图 3 中 8)和信号接收器(图 3 中 7)之间,支架管材先被直接放置在进料支撑模块(图 4 中 12)上,并穿过二维运动平台上的旋转轴(图 2 中 5),中间穿过管材夹头(图 2 中 4),直到穿出管材衬套(图 2 中 1)右端的切割头正在下方的切割区域。由于支架管材(图 2 中 3)先穿过对射测头,再到穿出右测的管材衬套,因此,对管材管径公差的测量是先于穿入管材衬套动作的。管材处于切割状态时,直线轴(图 2 中 6)会带动旋转轴(图 2 中 5)向右运动,而支架管材(图 2 中 3)被夹持在夹头(图 2 中 4)上,夹头被固定在旋转轴上,因此相当于直线轴带动支架管材向右进行进给运动。给进给过程中,管材会逐步通过对射测头的测量区域。如图 2 所示,对射测头是通过非接触测量方式来对支架管材进行管径公差测量的,原理为通过信号发生器发射光,这些光处于垂直截面内,足够覆盖管材直径,从而有一部分光被管材挡住无法进入到对面的信号接收器内,假定从信号发生器发生光在垂直方向长度为  $L$ ,而对面的信号接收器接受光的长度为  $X$ ,则被测量的支架管径  $D=L-X$ ,测量原理如图 3 所示。由于采用非接触测量方式,不会对支架管材外壁造成任何损伤。

[0053] 通过上述方法实时测量处于切割状态下支架管材各点的管径  $X$ ,对应到正在切割图形文件中管径值也为  $X$ ,该值通过以太网快速传输到控制系统中的数据处理中心,并在数据处理中心中不断比较所测得管径  $X$  值与支架管材名义管径  $X'$ ,将两者之间的差值  $\Delta X$  实时补偿到待加工的支架图形文件中,控制系统在执行下一不切割动作时,将接受到已补偿好管径公差的待加工文件,控制轴系按照该图形文件进行下一步图形切割,从而有效修正了因支架管材各点管径公差变化导致支架尺寸精度低的问题,整个原理图如图 1 所示。

[0054] 采用该方法可有效地对管材管径变化进行实时测量和误差补偿,极大地提高了支架加工精度,并确保了支架激光切割的合格率,为支架实际生产提供最优加工方案。



**[0055] 【实施例 3】**

[0056] 一种医用支架的加工方法,方法同实施例 1。

[0057] 医用支架加工设备,包括管径公差自动补偿设备,该设备包括支架激光切割机、对射测头和控制系统处理中心,对射测头安装在支架激光切割机内二维运动平台上的管材夹头和管材靠近切割区域的装夹衬套之间;管材处于切割状态时,而支架管材被夹持在夹头上,夹头被固定在旋转轴上,支架管材处于对射测头的信号发生器和信号接收器之间;直线轴会带动旋转轴向右运动,对射测头实时检测各点实际管径,所测得的实际管径数据通过以太网传输到控制系统处理中心,处理中心将实时对比所测得支架管材某点管径与对应支架名义管径的变化量,再将该变化量自动补偿到下一段支架图形文件的管径上,以调整激光切割机。

[0058] 所述医用支架管径公差自动补偿加工设备还可以附加在线监控医用支架管径变化的设备,所述的监控设备固定在激光切割机二维运动平台上,包括非接触式精密测头和控制系统,非接触式精密测头信号输入控制系统,所述的控制系统控制旋转轴进料,控制系统具有自动报警功能,所述的非接触式精密测头设置于支架激光切割设备的切割区和支架管材装夹区之间,支架管材在切割过程中进料时,所述非接触式精密测头对支架管材经过测头测量截面的区段实时进行管径公差测量。

[0059] 在支架激光切割设备的切割区(靠右端))和支架管材装夹区(靠左端)之间,安装一个非接触式精密测头,一旦支架管材在切割过程中进料,该测头将实时对支架管材经过该其测量截面的区段进行管径公差测量。在最右端支撑支架管材的装夹工具被安装在测头安装位置的右侧,由于采用这种安装布局,必然是支架管材先被测量管径公差,再才通过右端的装夹工具。而一旦在测量工位发现支架管径超差,控制系统会自动报警,进给轴随后停止进料,被测头所测出管径公差超差区段不会被向右推入装夹工具,从而完全规避了因管材管径公差超差而被装夹工具卡死的情况发生。

**[0060] 【实施例 4】**

[0061] 一种医用支架的加工方法,方法同实施例 1。

[0062] 医用支架管径公差自动补偿加工设备,包括支架激光切割机、对射测头和控制系统处理中心,对射测头安装在支架激光切割机内二维运动平台上的管材夹头和管材靠近切割区域的装夹衬套之间;管材处于切割状态时,而支架管材被夹持在夹头上,夹头被固定在旋转轴上,支架管材处于对射测头的信号发生器和信号接收器之间;直线轴会带动旋转轴向右运动,对射测头实时检测各点实际管径,所测得的实际管径数据通过以太网传输到控制系统处理中心,处理中心将实时对比所测得支架管材某点管径与对应支架名义管径的变化量,再将该变化量自动补偿到下一段支架图形文件的管径上,以调整激光切割机。

[0063] 该医用支架管径公差自动补偿加工设备还可以附加管径公差测量设备模块,管径公差测量设备由一个测量平台和两个进料支撑模块组成,该平台由天然花岗岩作为测量平台,其上固定有测量轴系系统,平台下方放置有测量设备的控制系统,该测量平台上装有自动进料夹持机构、直线轴、旋转轴和对射测头。该测量平台左侧为进料支撑模块,右测也摆放有一个进料支撑模块,测量前将支架管材放置在左侧的进料支撑模块上,并从测量平台上的旋转轴中穿出,直到穿过自动进料夹持机构上的衬套孔为止。

[0064] 测量时,支架管材被测量平台上的旋转轴中的夹头夹持住,随直线轴一起向右运

动,带动支架管材穿过固定在测量平台上的对射测头的测量区域,由于支架管材一般都较长(长度一般在 3m 以内),被测量后的支架管材继续向右被右侧的进料支撑模块支撑住。

[0065] 测量完后,支架管材将完全被放置在右侧的进料支撑模块上,直接取下放入支架激光切割设备加工即可。

[0066] 【实施例 5】

[0067] 一种医用支架的加工方法,方法同实施例 1。

[0068] 医用支架的加工设备,包括管径公差自动补偿设备和在线监控医用支架管径变化的设备,所述的管径公差自动补偿设备包括支架激光切割机、对射测头和控制系统处理中心,对射测头安装在支架激光切割机内二维运动平台上的管材夹头和管材靠近切割区域的装夹衬套之间;管材处于切割状态时,而支架管材被夹持在夹头上,夹头被固定在旋转轴上,支架管材处于对射测头的信号发生器和信号接收器之间;直线轴会带动旋转轴向右运动,对射测头实时检测各点实际管径,所测得的实际管径数据通过以太网传输到控制系统处理中心,处理中心将实时对比所测得支架管材某点管径与对应支架名义管径的变化量,再将该变化量自动补偿到下一段支架图形文件的管径上,以调整激光切割机;

[0069] 在线监控医用支架管径变化的设备,所述的监控设备固定在激光切割机二维运动平台上,包括非接触式精密测头和控制系统,非接触式精密测头信号输入控制系统,所述的控制系统控制旋转轴进料,控制系统具有自动报警功能,所述的非接触式精密测头设置于支架激光切割设备的切割区和支架管材装夹区之间,支架管材在切割过程中进料时,所述非接触式精密测头对支架管材经过测头测量截面的区段实时进行管径公差测量。

[0070] 在支架激光切割设备的切割区(靠右端)和支架管材装夹区(靠左端)之间,安装一个非接触式精密测头,一旦支架管材在切割过程中进料,该测头将实时对支架管材经过该其测量截面的区段进行管径公差测量。在最右端支撑支架管材的装夹工具被安装在测头安装位置的右侧,由于采用这种安装布局,必然是支架管材先被测量管径公差,再才通过右端的装夹工具。而一旦在测量工位发现支架管径超差,控制系统会自动报警,进给轴随后停止进料,被测头所测出管径公差超差区段不会被向右推入装夹工具,从而完全规避了因管材管径公差超差而被装夹工具卡死的情况发生。

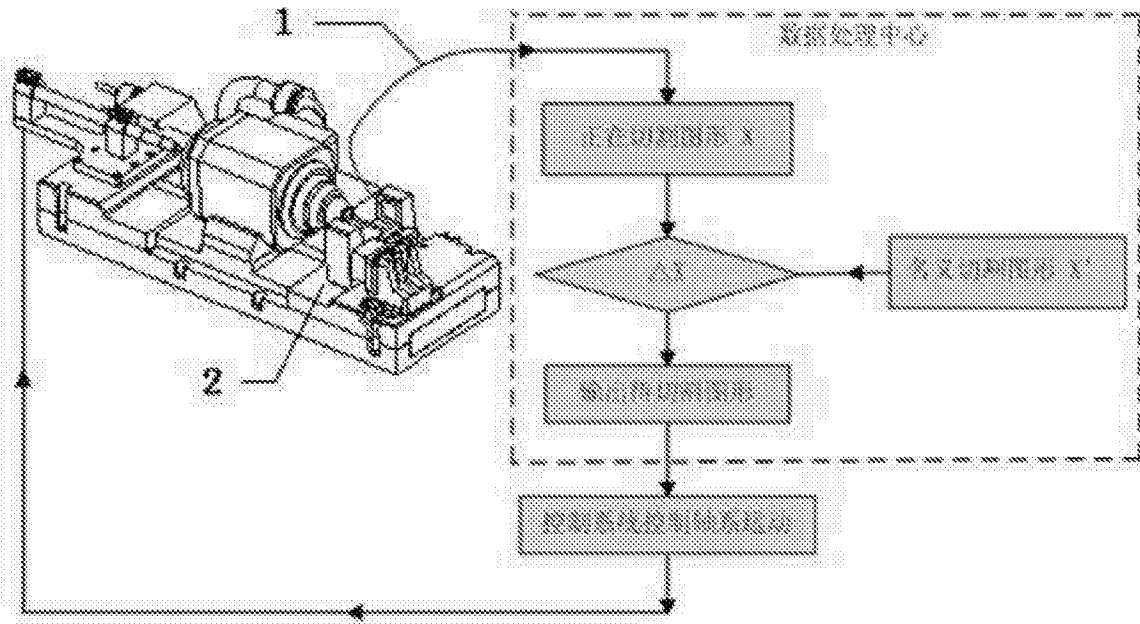


图 1

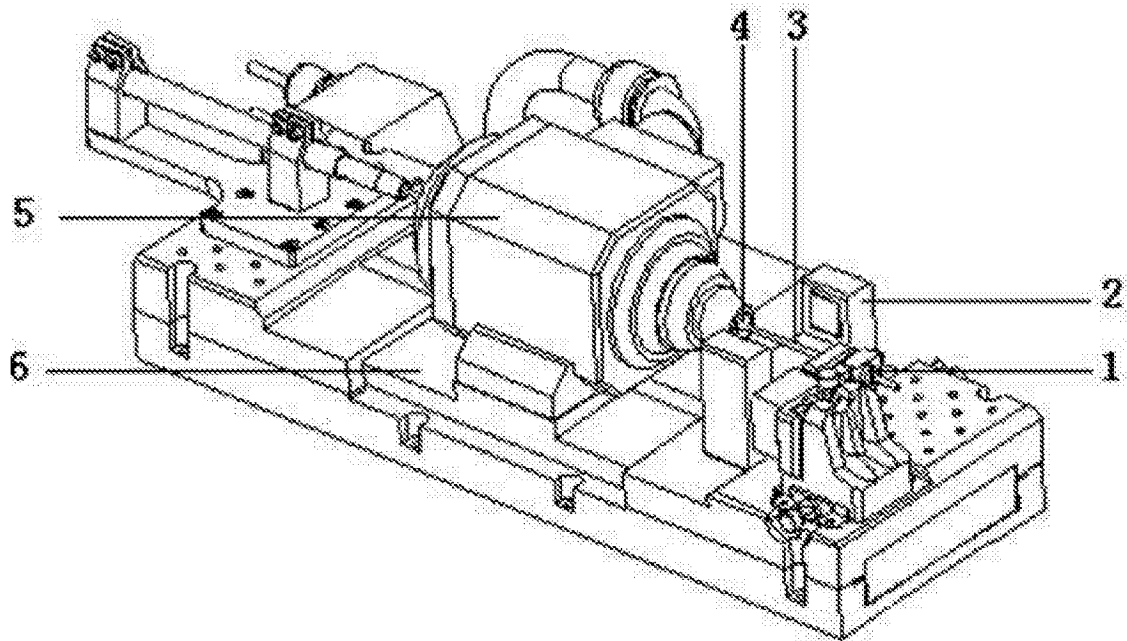


图 2

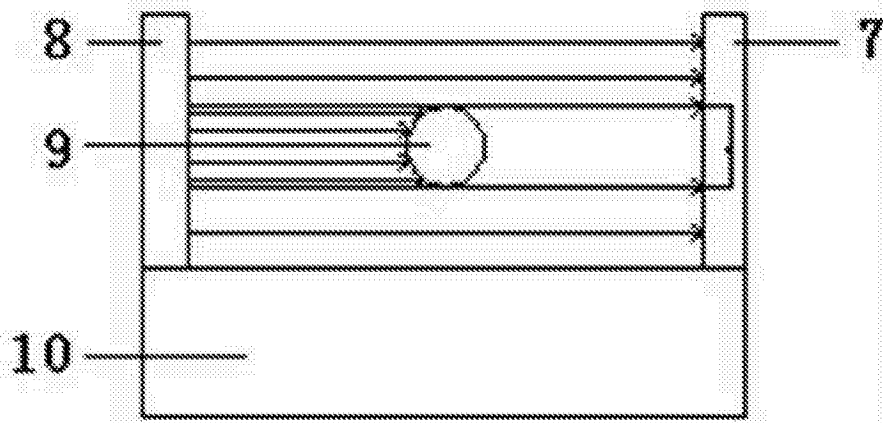


图 3

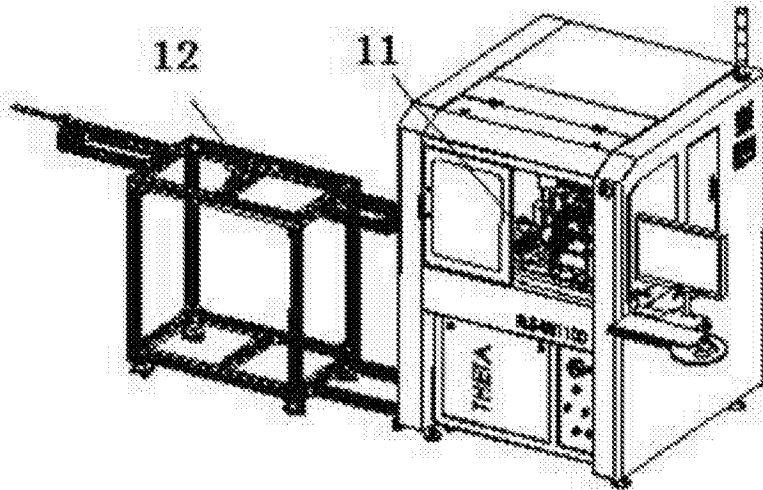


图 4