(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108225143 A
(43)申请公布日 2018.06.29

(21)申请号 201711404836.8

(22)申请日 2017.12.22

(71)申请人 中国平煤神马集团开封炭素有限公司
地址 475000 河南省开封市顺河区东郊边村

(72)发明人 冯俊杰 李明杰 路培中 刘运平 冯啸天 李修东 吴沣

(74)专利代理机构 郑州浩德知识产权代理事务所(普通合伙) 41130
代理人 边鹏

(51)Int.Cl.
G01B 3/36(2006.01)
G01B 5/02(2006.01)
G01B 5/24(2006.01)

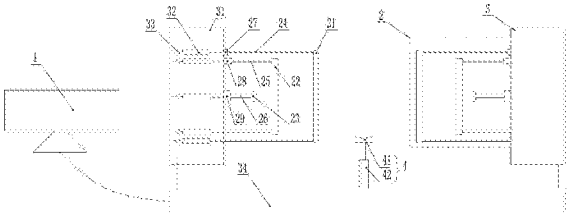
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量装置及方法

(57)摘要

本发明公开了自动化测量设备领域的一种石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量装置及方法，旨在解决现有人工测量误差大、精度低的技术问题，包括对称设置的驱动组件、具有标准锥度光滑内圆锥面的环规组件，所述环规组件设置于两个所述驱动组件之间、并由连接组件与驱动组件对应连接，所述驱动组件与环规组件之间还设有测距单元，两个所述环规组件之间设有用于石墨电极接头升降的起升单元。本发明可自动化实现石墨电极接头锥螺纹参数的测量并显示出来，使用性好，而且自动化测量可以完全避免人为操作误差和读数误差、精度高。



CN 108225143 A

1.一种石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量装置，其特征在于：包括对称设置的驱动组件、具有标准锥度光滑内圆锥面的环规组件，所述环规组件设置于两个所述驱动组件之间、并由连接组件与驱动组件对应连接，所述驱动组件与环规组件之间还设有测距单元，两个所述环规组件之间设有用于石墨电极接头升降的起升单元。

2.根据权利要求1所述的石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量装置，其特征在于：所述环规组件包括具有标准锥度光滑内圆锥面的大、小环规以及端面测量器。

3.根据权利要求2所述的石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量装置，其特征在于：所述驱动组件包括多个平行设置第一液压缸和用于检测驱动压力的压力传感器；所述连接组件包括平行设置的第一连杆、第二连杆和第三连杆。

4.根据权利要求3所述的石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量装置，其特征在于：所述大环规、小环规和端面测量器分别由所述第一连杆、第二连杆和第三连杆与所述第一液压缸一一对应连接。

5.根据权利要求4所述的石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量装置，其特征在于：所述测距单元包括用于测量所述大环规、小环规和端面测量器位移的第一数显长度计量器、第二数显长度计量器、第三数显长度计量器。

6.根据权利要求1所述的石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量装置，其特征在于：所述起升单元包括上部的支撑部和下部的第二液压缸，所述支撑部横截面与石墨电极接头外形相适配。

7.根据权利要求1所述的石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量装置，其特征在于：该装置还包括与所述驱动组件、测距单元和起升单元电连接的电脑控制系统。

8.根据权利要求1所述的石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量装置，其特征在于：所述大环规的圆锥孔直径大于小环规最大直径以使小环规在第二连杆的带动下往复横穿所述大环规。

9.根据权利要求8所述的石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量装置，其特征在于：所述大、小环规的外圆周面为具有标准锥度的光滑外圆周面。

10.一种使用权利要求1-9任意一项所述装置的自动化测量方法，其特征在于，包括以下步骤：

第一步，将石墨电极接头放置于起升单元上，并将石墨电极接头升高到与大环规、小环规同轴的高度；

第二步，将具有标准锥度光滑内圆锥面的大环规、小环规与石墨电极接头锥螺纹自然顶紧，将端面测量器与石墨电极接头端面自然顶紧；

第三步，获取第一数显长度计量器、第二数显长度计量器、第三数显长度计量器计量数据；

第四步：按公式公式$2\beta = 2\tan^{-1}\frac{D1-D2}{2(L4-L5)}$计算石墨电极接头锥螺纹锥度，公式$\phi_d = D1 + \frac{(L7-L4-L4')\times 2\tan(\beta)}{2} - h$计算石墨电极接头锥螺纹中径值。

一种石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化测量设备领域，具体涉及一种石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量装置及方法。

背景技术

[0002] 炭素行业发展日趋成熟，石墨电极的需求量也越来越多，石墨电极因受其自身尺寸的限制，在使用时大多需要多根电极串联，两根石墨电极之间由同规格的石墨电极接头连接，此时，石墨电极锥螺纹与石墨电极接头锥螺纹的啮合程度非常重要，当锥螺纹啮合度较低时，石墨电极在使用过程中容易出现折断事故，影响厂家效益，因此提高螺纹连接部分的啮合度就显得尤为重要。

[0003] 石墨电极锥螺纹与石墨电极接头锥螺纹的啮合度主要与锥螺纹的加工精度有关，石墨电极和石墨电极接头加工完成后，需要对其锥螺纹进行检测，而现有的检测方法都是人工检测，不论是使用片规还是环规，人工检测都有其不能克服的缺点，即人为操作误差和读数误差。此外，操作误差的大小还受到径验的影响，熟练工操作误差小、对螺纹的损坏也小，但是熟练工的人数有限、极大地限制了工作效率。

[0004] 因此，市场上亟需一种能自动化测量石墨电极接头锥螺纹参数的装置，以满足石墨电极连续生产和测量精度的需求。

发明内容

[0005] 有鉴于此，本发明的目的在于提供一种石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量装置及方法，以解决现有人工测量误差大、精度低的技术问题。

[0006] 本发明所采用的技术方案为：

设计一种石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量装置，包括对称设置的驱动组件、具有标准锥度光滑内圆锥面的环规组件，所述环规组件设置于两个所述驱动组件之间、并由连接组件与驱动组件对应连接，所述驱动组件与环规组件之间还设有测距单元，两个所述环规组件之间设有用于石墨电极接头升降的起升单元。

[0007] 优选的，所述环规组件包括具有标准锥度光滑内圆锥面的大、小环规以及端面测量器。

[0008] 优选的，所述驱动组件包括多个平行设置第一液压缸和用于检测驱动压力的压力传感器；所述连接组件包括平行设置的第一连杆、第二连杆和第三连杆。

[0009] 优选的，所述大环规、小环规和端面测量器分别由所述第一连杆、第二连杆和第三连杆与所述第一液压缸一一对应连接。

[0010] 优选的，所述测距单元包括用于测量所述大环规、小环规和端面测量器位移的第一数显长度计量器、第二数显长度计量器、第三数显长度计量器。

[0011] 优选的，所述起升单元包括上部的支撑部和下部的第二液压缸，所述支撑部横截面与石墨电极接头外形相适配。

[0012] 优选的，该装置还包括与所述驱动组件、测距单元和起升单元电连接的电脑控制系统。

[0013] 优选的，所述大环规的圆锥孔直径大于小环规最大直径以使小环规在第二连杆的带动下往复横穿所述大环规。

[0014] 优选的，所述大、小环规的外圆周面为具有标准锥度的光滑外圆周面。

[0015] 设计一种石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量方法，包括以下步骤：

第一步，将石墨电极接头放置于起升单元上，并将石墨电极接头升高到与大环规、小环规同轴的高度；

第二步，将具有标准锥度光滑内圆锥面的大环规、小环规与石墨电极接头锥螺纹自然顶紧，将端面测量器与石墨电极接头端面自然顶紧；

第三步，获取第一数显长度计量器、第二数显长度计量器、第三数显长度计量器计量数据；

第四步：按公式公式$2\beta = 2\tan^{-1}\frac{D1-D2}{2(L4-L5)}$计算石墨电极接头锥螺纹锥度，公式$\Phi_d = D1 + \frac{(L7-L4-L4')\times 2\tan(\beta)}{2} - h$计算石墨电极接头锥螺纹中径值。

[0016] 与现有技术相比，本发明的有益技术效果是：

1.本发明可自动实现石墨电极接头锥螺纹参数的测量并显示出来，使用性好，而且自动化测量可以完全避免人为操作误差和读数误差、精度高。

[0017] 2.本发明自动化测量石墨电极接头锥螺纹参数，不仅精度高，而且测量速度快，很好的满足了石墨电极连续生产的需求。

[0018] 3.本发明以自动化测量代替人工测量，将工人从繁重的体力劳动中解放出来，极具人性化。

附图说明

[0019] 图1为本发明的结构示意图之一；

图2为本发明的使用状态参考图；

图3为本发明的结构示意图之二；

1为电脑控制系统，2为环规组件，3为驱动组件，4为起升单元，5为石墨电极接头，6为光滑内圆锥面，7为光滑外圆锥面，21为大环规，22为小环规，23为端面测量器，24为第一连杆，25为第二连杆，26为第三连杆，27为第一数显长度计量器，28为第二数显长度计量器，29为第三数显长度计量器，31为箱体，32为第一液压缸，33为压力传感器，34为液压站，41为支撑部，42为第二液压缸。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例来说明本发明的具体实施方式，但以下实施例只是用来详细说明本发明，并不以任何方式限制本发明的范围，以下实施例中所涉及的单元模块零部件、结构、机构等器件，如无特别说明，则均为常规市售产品。

[0021] 实施例1：如图1-图2所示，一种石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量装置，包括对

称设置于两侧的驱动组件3、具有标准锥度的环规组件2、以及电脑控制系统1；

驱动组件3包括箱体31、箱体31内平行设置的多个第一液压缸32、液压站34，各个第一液压缸32分别与液压站34相连，各个第一液压缸32与液压站34之间均设有用于检测各个第一液压缸32液压油油压的压力传感器33。

[0022] 环规组件2包括具有标准锥度、光滑内圆锥面6的大环规21、小环规22以及端面测量器23，大环规21与第一液压缸32的活塞端部之间通过第一连杆24固定连接，第一连杆24位置处的箱体31上安装有用以测量大环规21位移的第一数显长度计量器27；端面测量器23与第一液压缸32的活塞端部之间通过第三连杆26固定连接，第三连杆26位置处的箱体31上安装有用以测量端面测量器23位移量的第三数显长度计量器29；小环规22与第一液压缸32的活塞端部之间通过第二连杆25固定连接，第二连杆25位置处箱体31上安装有用以测量小环规22位移的第二数显长度计量器28。

[0023] 两个环规组件2之间设有起升单元4，起升单元4包括包括上部的支撑部41和下部的第二液压缸42，支撑部41的横截面呈V型以稳定的将石墨电极接头5升高到与大环规22、小环规21同轴的高度。

[0024] 电脑控制系统1分别与第一液压缸32、第二液压缸42、压力传感器43和第一数显长度计量器27、第二数显长度计量器28、第三数显长度计量器29电连接。

[0025] 一种使用上述装置进行石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量的方法，具体步骤如下：

先将石墨电极接头5固定于起升单元4上，慢慢升高到与大环规22、小环规21同轴的高度，然后第一连杆24、第二连杆25、第三连杆26依次将大环规21、小环规22以及端面测量器23向石墨电极接头5移动，电脑控制系统1接收到压力传感器33的检测到的压力变化信号时，第一连杆24、第二连杆25、第三连杆26停止移动，小环规21、大环规22的光滑内圆锥面6与石墨电极接头5锥螺纹处于自然顶紧状态，端面测量器23处于与石墨电极接头5端面处于自然顶紧状态；再然后电脑控制系统1接收第一数显长度计量器27、第二数显长度计量器28、第三数显长度计量器29的测量数据L4，L5，L6，L4′，L5′，L6′(L4，L5，L6为左端各个数显长度计量器对应显示的数据，L4′，L5′，L6′为右端各个数显长度计量器对应显示的数据，L7为石墨电极接头5两侧长度计量器零位之间垂直距离)，再根据三角函数关系计算或者查表得出石墨电极接头5左右两端锥螺纹锥度、中径值等参数。

[0026] 其中，锥螺纹锥度计算公式为：$$2\beta = 2\tan^{-1}\frac{D1-D2}{2(L4-L5)}$$

公式中的L_4、L_5替换为L_4'、L_5'得到β′；

锥螺纹中径值计算公式为：$$\phi_d = D1 + \frac{(L7-L4-L4')\times 2\tan(\beta)}{2} - h$$

将公式中的β替换为β′得到ϕ_a'；

D1、D2为大、小环规大端面孔直径(mm)；

2β为所测量石墨电极接头当侧锥螺纹全锥度(°)

h为锥螺纹全齿高(mm)。

[0027] 实施例2，如图3所示，一种石墨电极接头锥螺纹参数自动化测量装置及方法，本实施例与实施例1结构基本相同，区别之处在于：大环规21上的圆锥孔直径大于小环规22的最大直径以使小环规22在第二连杆25的带动下往复横穿大环规21。

[0028] 大环规21、小环规22的外圆周面为具有标准锥度的光滑外圆周面7，这样本装置不仅能用于石墨电极接头5锥螺纹参数自动化测量，还可以用于石墨电极本体锥螺纹参数自动化测量。

[0029] 最后说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制，本领域普通技术人员对本发明的技术方案所做的其他修改或者等同替换，只要不脱离本发明技术方案的精神和范围，均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

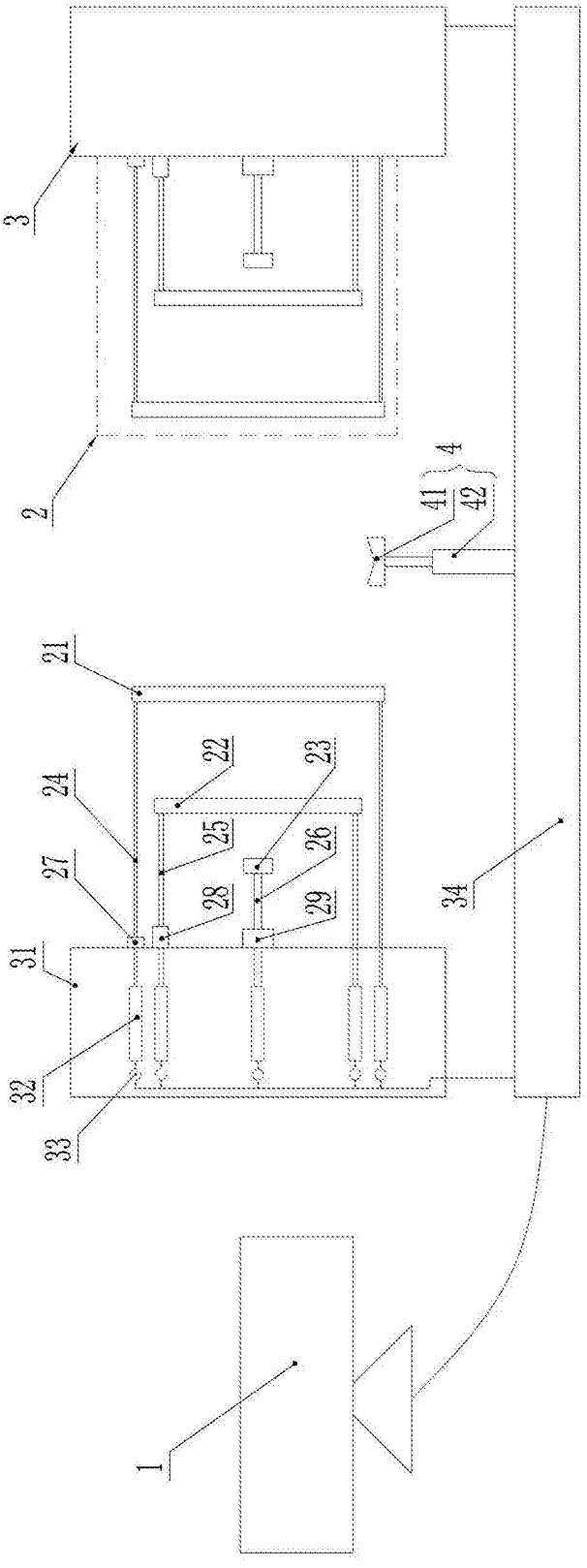


图1

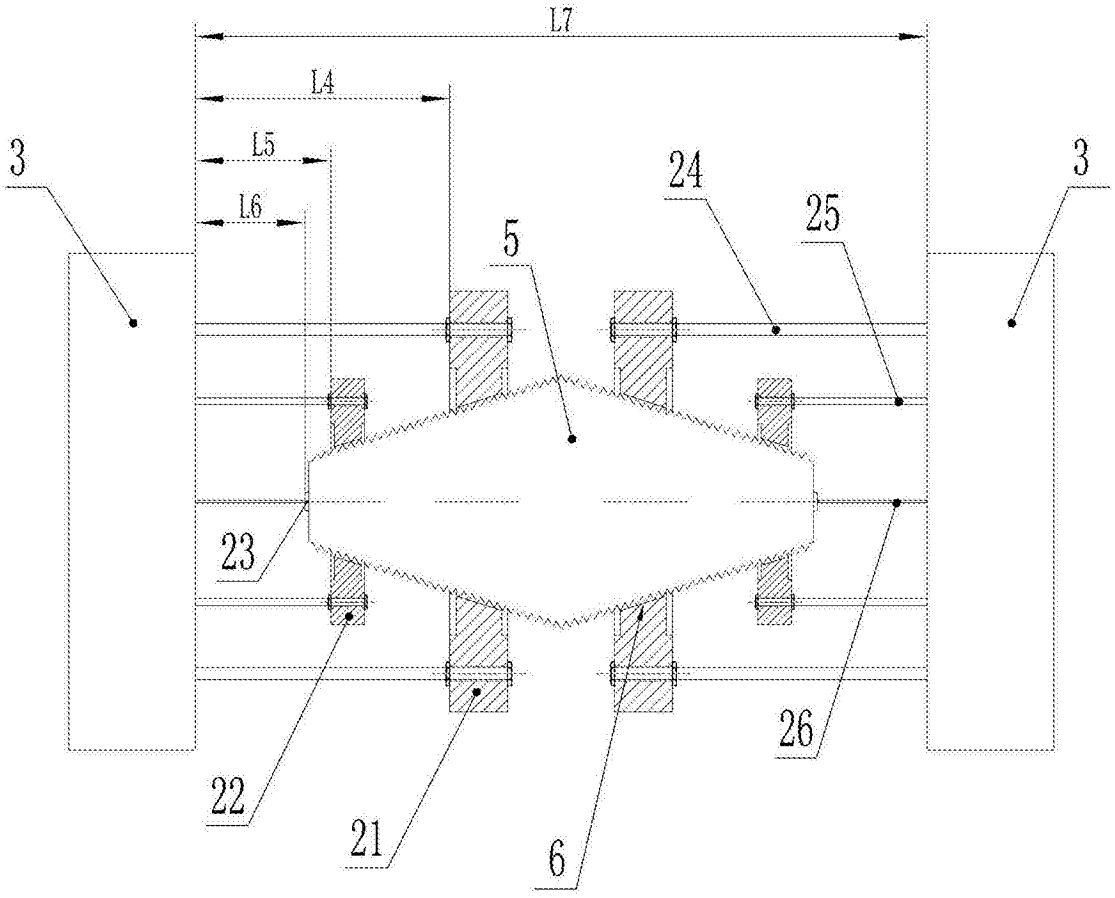


图2

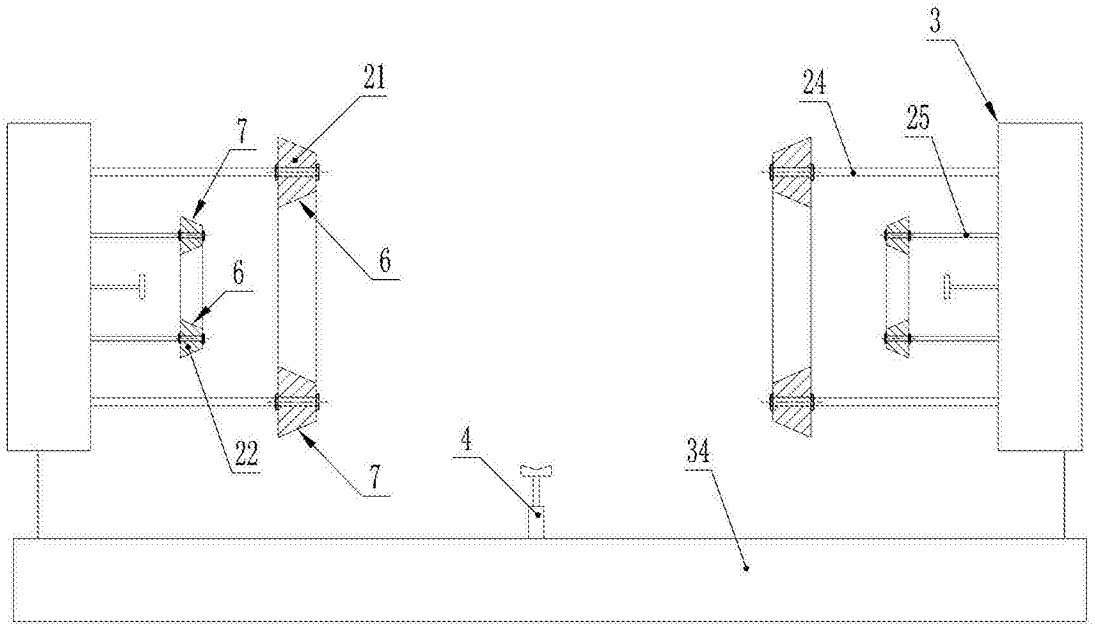


图3