



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102141059 A

(43) 申请公布日 2011.08.03

(21) 申请号 201110076792.7

(22) 申请日 2011.03.29

(71) 申请人 江苏武进液压启闭机有限公司

地址 213131 江苏省常州市武进区奔牛镇工业园北区

(72) 发明人 吴国栋 高吉元 朱琴玉 彭哲凯
王双云

(74) 专利代理机构 北京市惠诚律师事务所
11353

代理人 雷志刚 潘士霖

(51) Int. Cl.

F15B 15/28 (2006.01)

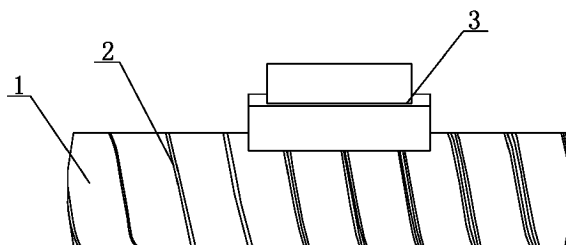
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

陶瓷活塞杆绝对位移的检测方法

(57) 摘要

本发明涉及行程检测技术领域,尤其是指一种陶瓷活塞杆绝对位移的检测方法,方法如下:在活塞杆基体表面加工至少两套螺纹槽,以其中螺距最小的一套螺纹槽的螺距值作为基准值,其他螺纹槽的螺距值定于基准值的两倍数值范围之内,从各套螺纹槽的起点至各套螺纹槽再次重合的区间内,利用相对于活塞杆静止的线阵传感器从当前其所对应的活塞杆位置检测出至少一组螺纹圈间距值,螺纹圈间距值即该组螺纹圈中相邻螺纹圈的间距值,从而唯一地得到线阵传感器当前在陶瓷活塞杆上所处的绝对位置。该陶瓷活塞杆绝对位移的检测方法与现有相关技术方案相比,具有实施过程简便、易维护、对设备影响极小、检测域值大精度高的优点。



1. 一种陶瓷活塞杆绝对位移的检测方法,陶瓷活塞杆由活塞杆(1)表面喷涂陶瓷层形成,其特征在于方法为:在活塞杆(1)基体表面加工至少两套螺纹槽(2),以其中螺距最小的一套螺纹槽(2)的螺距值作为基准值,其他螺纹槽(2)的螺距值定于基准值的两倍数值范围之内,利用相对于活塞杆(1)静止的线阵传感器(3)从当前其所对应的活塞杆(1)位置检测出至少一组螺纹圈间距值,螺纹圈间距值即该组螺纹圈中相邻螺纹圈的间距值,从而唯一地得到线阵传感器(3)当前在活塞杆(1)上所处的绝对位置,也就得到了活塞杆(1)的绝对位移值。

2. 根据权利要求1所述的陶瓷活塞杆绝对位移的检测方法,其特征在于:所述的线阵传感器(3)应用了超声波相控阵探头。

陶瓷活塞杆绝对位移的检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及行程检测技术领域,尤其是指一种陶瓷活塞杆绝对位移的检测方法。

背景技术

[0002] 目前液压缸所采用的内置式行程检测方法大致有以下几种:一种是采用磁致式线性位移传感器,检测长度最长不超过 6000mm,且当液压缸的布置形式为倾斜或水平时,传感器就会产生一定的自由挠度,从而直接影响到行程检测的精度;另外,它必须且只能安装于液压缸上盖顶部,活塞杆中间也必须留有用于安装线性位移传感器的长孔。鉴于以上因素,这种磁致式线性位移传感器的应用范围也较为有限。另一种是采用钢丝绳内置式行程检测装置,即将旋转编码器与恒力弹簧机构组合成一种能安装于液压缸上盖顶部的装置,带动编码器旋转的钢丝绳通过连接螺钉与活塞杆头部连接,随活塞杆的伸出与缩回而带动编码器旋转,从而检测出油缸的行程。上述两种方法所采用的内置式行程检测装置不仅外形较大,必须在有充裕的空间方能使用,而且安装过程较为麻烦,特别是在检修时,需将液压缸上盖打开,整个过程费工费时。还有一种方法是采用增量型内置式行程检测装置,这是一种与陶瓷活塞杆结合使用的内置式行程检测装置,其具体方法是先在活塞杆表面加工等距离、具有一定深度的沟槽,然后在其表面喷涂陶瓷材料,其原理是:由于活塞杆基体是 45# 钢或合金钢,它具有导磁性,而表面喷涂的陶瓷材料是非金属材料,无导磁性,当传感器通过高低不一的沟槽时,产生的气隙就有大小,气隙的大小就造成磁阻的大小,磁阻的大小就造成磁场的强弱,传感器通过检测出磁场的强弱并转换成电流的强弱,输出脉冲信号,传感器就可以检测出活塞杆基体上沟槽的间距,而活塞杆基体上的沟槽是等距离的,这样就可以转换成活塞杆的行程。这种方法与前两种方法相比技术上有了很大的进步,但存在以下缺点:对活塞杆基体的开槽加工须使用专用设备,对活塞杆基体的切削量较大,对活塞杆的强度产生影响,活塞杆基体表面沟槽较多、较深增加了陶瓷喷涂材料的用量,并影响陶瓷涂层的附着力。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是:公开了一种陶瓷活塞杆绝对位移的检测方法,该检测方法与现有相关技术方案相比优点在于,实施过程简便、易维护、对设备影响极小、检测精度高。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种陶瓷活塞杆绝对位移的检测方法,陶瓷活塞杆由活塞杆表面喷涂陶瓷层形成,检测方法如下:在活塞杆基体表面加工至少两套螺纹槽,以其中螺距最小的一套螺纹槽的螺距值作为基准值,其他螺纹槽的螺距值定于基准值的两倍数值范围之内,从各套螺纹槽的起点至各套螺纹槽再次重合的区间内,利用相对于活塞杆静止的线阵传感器从当前其所对应的活塞杆位置检测出至少一组螺纹圈间距值,螺纹圈间距值即该组螺纹圈中相邻螺纹圈的间距值,从而唯一地得到线阵传感器当前在活塞杆上所处的绝对位置,也就得到了活塞杆的绝对位移值。该陶瓷活塞杆绝对位

移的检测方法的原理是：在活塞杆表面，加工起点相同的各套螺纹槽从起点到再次重合的这段区域内，各套螺纹槽在每一圈上的螺纹圈彼此间距是一个唯一特定值，线阵传感器至少能够检测到一组螺纹圈间距值，配合传感器的单元间隔与分辨率，将精确检测出传感器当前在陶瓷活塞杆上所处的绝对位置，从而也就得到了陶瓷活塞杆的绝对位移值。

[0005] 进一步地说，所述的线阵传感器应用了超声波相控阵探头。目前超声波相控阵探头可达到的特性：工作频率 1Mhz ~ 7.5Mhz（最高可达到 10Mhz），压电材料多为复合材料，也有的采用有机高分子压电材料，尺寸可以达到 0.8mm*0.8mm 或更小，压电单元数目 16-256 个，目前常见的为 16、32、64 和 128 单元，压电单元最小间隔可达到 0.1mm。

[0006] 本发明的有益效果是：该陶瓷活塞杆绝对位移的检测方法与现有相关技术方案相比，具有实施过程简便、易维护、对设备影响极小、检测域值大精度高的优点。具体地说，活塞杆上的螺纹槽加工为常规加工，采用普通车床就可以完成，无需使用自动化设备处理；传感器安装方便；螺纹槽加工对活塞杆表面的切削量较之采用增量型内置式行程检测装置的陶瓷活塞杆减少较多，这便大大有利于提高活塞杆表面陶瓷层的附着力，同时节省陶瓷喷涂材料的用量，由于切削量少因此螺纹槽加工对活塞杆强度的影响也极小；对于活塞杆上螺纹槽螺距的选取，螺纹槽螺距组合合适即可轻松标记出覆盖目前液压应用所有长度范围的长度数值，并确保与传感器的有效配合；传感器选用超声波相控阵探头，配合其单元间隔与分辨率，系统对陶瓷活塞杆绝对位移的检测精度可达到 1mm 以上。

附图说明

[0007] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0008] 图 1 是本发明陶瓷活塞杆绝对位移的检测方法的方案实施图示。

[0009] 图 2 是本发明陶瓷活塞杆绝对位移的检测方法的检测标示图。

[0010] 图中：1. 活塞杆 2. 螺纹槽 3. 线阵传感器

具体实施方式

[0011] 一种陶瓷活塞杆绝对位移的检测方法，陶瓷活塞杆由活塞杆 1 表面喷涂陶瓷层形成，检测方法如下：在活塞杆 1 基体表面加工至少两套起点相同的螺纹槽 2，以其中螺距最小的一套螺纹槽 2 的螺距值作为基准值，其他螺纹槽 2 的螺距值定于基准值的两倍数值范围之内，从各套螺纹槽 2 的起点至各套螺纹槽 2 再次重合的区间内，利用相对于活塞杆 1 静止的线阵传感器 3 从当前其所对应的活塞杆 1 位置检测出至少一组螺纹圈间距值，螺纹圈间距值即该组螺纹圈中相邻螺纹圈的间距值，从而唯一地得到线阵传感器 3 当前在活塞杆 1 上所处的绝对位置，也就得到了活塞杆 1 的绝对位移值。线阵传感器 3 应用了超声波相控阵探头，目前超声波相控阵探头可达到的特性：工作频率 1Mhz ~ 7.5Mhz（最高可达到 10Mhz），压电材料多为复合材料，也有的采用有机高分子压电材料，尺寸可以达到 0.8mm*0.8mm 或更小，压电单元数目 16-256 个，目前常见的为 16、32、64 和 128 单元，压电单元最小间隔可达到 0.1mm。

[0012] 该陶瓷活塞杆绝对位移的检测方法的原理是：在活塞杆表面，加工起点相同的各套螺纹槽从起点到再次重合的这段区域内，各套螺纹槽在每一圈上的螺纹圈彼此的间距是一个唯一特定值，线阵传感器至少能够检测到一组螺纹圈间距值，配合传感器的单元间隔

与分辨率,将精确检测出传感器当前在陶瓷活塞杆上所处的绝对位置,从而也就得到了陶瓷活塞杆的绝对位移值。

[0013] 若在活塞杆 1 表面加工两套起点相同的螺纹槽 2,两套螺纹槽 2 的螺距分别取为 50mm 与 51mm,那么这两套螺纹槽 2 在陶瓷活塞杆上可标记的长度为 2550mm,即两套螺纹槽 2 螺距的最小公倍数。

[0014] 若在活塞杆 1 表面加工三套起点相同的螺纹槽 2,三套螺纹槽 2 的螺距依次取为 50mm、51mm、53mm,选择这三套螺纹槽 2,则在陶瓷活塞杆上可标记的长度为 135150mm,这个数值覆盖了目前液压应用的所有长度范围。

[0015] 以下结合图示(图 2)给出一个检测例。

[0016] 参见图 2,活塞杆 1 表面加工两套螺纹槽 2,螺距分别以图中 A、B 表示, $A = 51\text{mm}$, $B = 50\text{mm}$,螺纹槽 2 槽宽为 2mm,线阵传感器 3 左边第一单元为传感器基准位置点。当前距离传感器基准位置点的已测知间距 D 为 9.76mm,其中 0.76mm 为传感器轴线与螺纹槽 2 加工起点不重合所造成的,再减去槽宽 2mm,得到两螺纹圈间距 $d = 7\text{mm}$,因两螺纹槽螺距差值为 1mm,可知传感器现在在活塞杆的第七道螺纹圈附近。传感器基准位置点离螺距为 B 的螺纹槽的最近一道螺纹圈的距离为 P,则可以得到传感器基准位置点处于当前活塞杆位置为 $7*B+P$ 处。

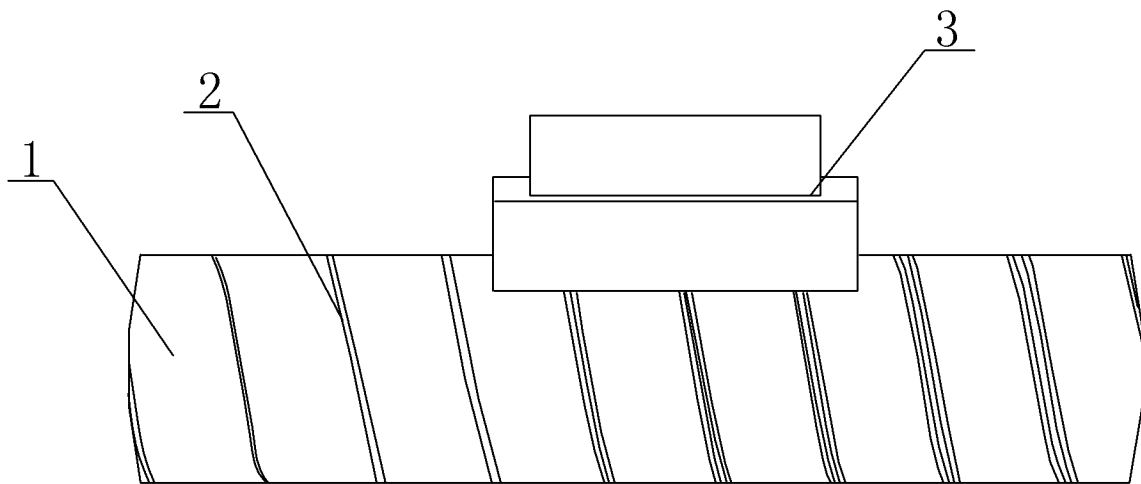


图 1

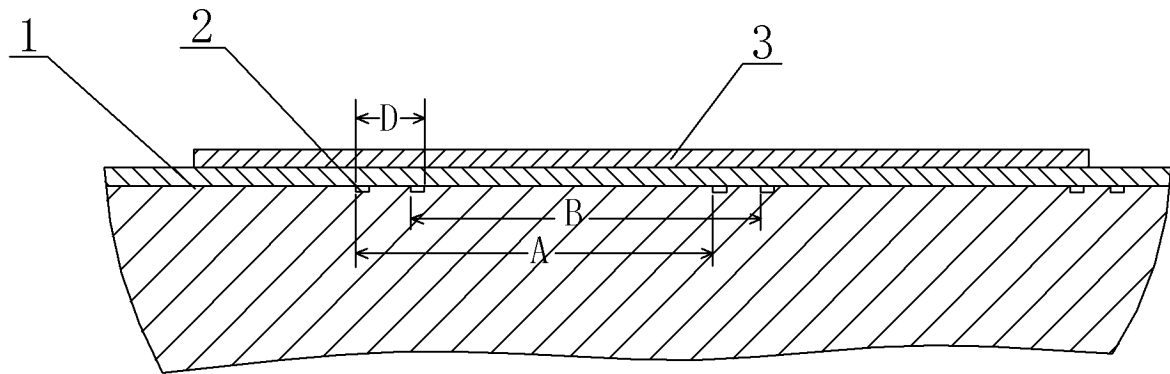


图 2