(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2016 年 8 月 11 日 (11.08.2016)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2016/123837 A1

(51) 国际专利分类号:
G01B 7/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/073833

(22) 国际申请日: 2015 年 3 月 7 日 (07.03.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510067795.2 2015 年 2 月 6 日 (06.02.2015) CN

(71) 申请人: **深圳市前海安测信息技术有限公司 (ANYCHECK INFORMATION TECHNOLOGIES CO.LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山科技园南区高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518063 (CN)。 **深圳市易特科信息技术有限公司 (E-TECHNO INFORMATION TECHNOLOGIES CO.,LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳南山科技园南区高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518048 (CN)。 **深圳市贝沃德克生物技术研究院有限公司 (BIO-TECH ACADEMY (CHINA) CO.,LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳南山前海深港合作区前湾一路 1 号 A 栋 201 室（入驻深圳市前海商务秘书有限公司）, Guangdong 518063 (CN)。

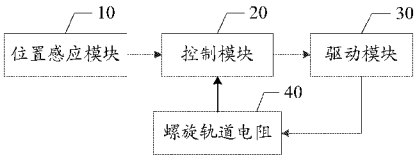
(72) 发明人: **张贯京 (ZHANG, Guanjing)**; 中国广东省深圳南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。 **张俊然 (ZHANG, Junran)**; 中国广东省深圳南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。 **普拉纽克克里斯基捏 (PRONYUK, Khrystyna)**; 中国广东省深圳南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。 **古列莎艾琳娜 (KULIESH, Olena)**; 中国广东省深圳南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。 **穆桑特卢卡 (MUSANTE, Luca)**; 中国广东省深圳南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) **Title**: DISPLACEMENT MEASUREMENT DEVICE AND METHOD BASED ON SPIRAL RESISTOR

(54) **发明名称** : 基于螺旋电阻器的位移测量装置和方法



10 Position sensing module
20 Control module
30 Drive module
40 Spiral track resistor

图 1

(57) **Abstract**: A displacement measurement device based on a spiral resistor, comprising: a position sensing module (10) connected to a control module (20) and configured to sense a position signal of a measured object and transmit the position signal to the control module (20); the control module (20) connected to a drive module (30), configured to control, according to the position signal, the drive module (30) to drive a spiral track resistor (40) to move, and used to determine a current position value of the measured object according to an output resistance of the spiral track resistor (40) and to determine a displacement offset value of the measured object according to the current position value and an initial position value of the measured object; and the spiral track resistor (40) connected to the drive module (30), driven by the drive module (30) to move to change the output resistance, and determining the current position value of the measured object. Also disclosed is a corresponding measurement method, and a displacement of the measured object is determined according to a corresponding relationship between the output resistance of the spiral track resistor (40) and a position of the measured object, thus realizing a high-precision measurement of the displacement of the measured object.

(57) **摘要**: 一种基于螺旋电阻器的位移测量装置，包括：位置感应模块（10），与控制模块（20）连接，用于感应被测对象的位置信号，并将位置信号发送至控制模块（20）；控制模块（20），与驱动模块（30）连接，用于根据位置信号控制驱动模块（30）带动螺旋轨道电阻（40）运动；以及，根据螺旋轨道电阻（40）的输出电阻值确定被测对象的当前位置值，并根据被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值确定被测对象的位移偏移量；螺旋轨道电阻（40），与驱动模块（30）连接，在驱动模块（30）的驱动下运动改变输出电阻值，以确定被测对象的当前位置值。还公开了相应的测量方法。根据螺旋轨道电阻（40）的输出电阻值与被测对象的位置的对应关系确定被测对象的位移，实现了对被测对象的位移的高精度测量。

WO 2016/123837 A1

(84) **指定国** (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

说明书

发明名称: 基于螺旋电阻器的位移测量装置和方法

[1] 技术领域

[2] 本发明涉及生命健康技术领域，尤其涉及一种基于螺旋电阻器的位移测量装置和方法。

[3] 背景技术

[4] 目前，可变电阻器应用已经非常广泛，例如可以改变信号发生器的特性、使灯光变暗、启动电动机或控制它的转速等，其通常包括电阻体、活动触片和三个引脚。其中两个固定引脚接电阻体两端，另一个引脚（中心抽头）接活动触片，活动触片沿电阻体直线运动，以改变电阻体两端的电阻。在精密控制和精密测量领域，现有的可变电阻器很难满足其精度的需求；而对于被测对象位移的测量，通常所采用的方法也只是直观的测距方法，并不能实现高精度的位移测量。

[5] 发明内容

[6] 本发明的主要目的在于提供一种基于螺旋电阻器的位移测量装置，实现对被测对象的位移的高精度测量。

[7] 为实现上述目的，本发明提供了一种基于螺旋电阻器的位移测量装置，所述基于螺旋电阻器的位移测量装置包括位置感应模块、控制模块、驱动模块和螺旋轨道电阻：

[8] 所述位置感应模块，与所述控制模块连接，用于感应被测对象的位置信号，并将所述位置信号发送至所述控制模块；

[9] 所述控制模块，与所述驱动模块连接，用于根据所述位置信号控制所述驱动模块带动所述螺旋轨道电阻运动；以及，根据螺旋轨道电阻的输出电阻值确定被测对象的当前位置值，并根据所述被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值确定所述被测对象的位移偏移量；

[10] 所述螺旋轨道电阻，与所述驱动模块连接，在所述驱动模块的驱动下运动改变输出电阻值，以确定被测对象的当前位置值。

[11] 优选地，所述基于螺旋电阻器的位移测量装置还包括与所述驱动模块连接的减速模块，所述减速模块用于减小所述驱动模块转动的转速。

[12] 优选地，所述基于螺旋电阻器的位移测量装置还包括信号处理模块，所述螺旋轨道电阻的输出端与所述信号处理模块的输入端电连接，所述信号处理模块的输出端与所述控制模块电连接，所述信号处理模块用于对所述输出电阻值进行信号转换、信号放大和A/D转换。

[13] 优选地，所述控制模块具体用于：

[14] 获取所述被测对象的初始位置值及对应的初始电阻值，根据螺旋轨道电阻的输出电阻值与被测对象的位置值的对应关系，确定所述被测对象的当前位置值；

[15] 根据所述被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值之间的距离，确定所述被测对象的位移偏移量。

[16] 优选地，所述基于螺旋电阻器的位移测量装置还包括与所述驱动模块连接的减速模块，所述减速模块用于减小所述驱动模块转动的转速。

[17] 优选地，所述基于螺旋电阻器的位移测量装置还包括信号处理模块，所述螺旋轨道电阻的输出端与所述信号处理模块的输入端电连接，所述信号处理模块的输出端与所述控制模块电连接，所述信号处理模块用于对所述输出电阻值进行信号转换、信号放大和A/D转换。

[18] 优选地，所述螺旋轨道电阻包括电阻本体、电阻配合体和电阻指针：

[19] 所述电阻本体表面设置有第一螺纹；所述电阻配合体套设在所述电阻本体上，所述电阻配合体设置有与所述第一螺纹适配的第二螺纹；所述电阻指针的第一端固定于所述电阻配合体上，所述电阻指针的第二端与所述第一螺纹的表面接触；

[20] 所述电阻本体与所述驱动模块连接，在所述驱动模块的驱动下带动所述电阻配合体运动，所述电阻配合体带动所述电阻指针沿所述第一螺纹的表面移动，以改变所述螺旋轨道电阻的输出电阻值。

[21] 优选地，所述基于螺旋电阻器的位移测量装置还包括与所述驱动模块连接的减速模块，所述减速模块用于减小所述驱动模块转动的转速。

[22] 优选地，所述基于螺旋电阻器的位移测量装置还包括信号处理模块，所述螺旋

轨道电阻的输出端与所述信号处理模块的输入端电连接，所述信号处理模块的输出端与所述控制模块电连接，所述信号处理模块用于对所述输出电阻值进行信号转换、信号放大和A/D转换。

[23] 此外，为实现上述目的，本发明还提供一种使用基于螺旋电阻器的位移测量装置的位移测量方法，所述位移测量方法包括如下步骤：

[24] 位置感应模块感应被测对象的位置信号，并将所述位置信号发送至控制模块；

[25] 控制模块根据所述位置信号控制驱动模块带动螺旋轨道电阻运动，以改变所述螺旋轨道电阻的输出电阻值；

[26] 当所述螺旋轨道电阻停止运动时，控制模块根据螺旋轨道电阻的输出电阻值确定被测对象的当前位置值，并根据所述被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值确定所述被测对象的位移偏移量。

[27] 优选地，所述基于螺旋电阻器的位移测量方法还包括如下步骤：

[28] 信号处理模块对螺旋轨道电阻的输出电阻值进行信号转换、信号放大和A/D转换。

[29] 优选地，所述控制模块根据螺旋轨道电阻的输出电阻值确定被测对象的当前位置值，并根据所述被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值确定所述被测对象的位移偏移量的步骤包括：

[30] 获取所述被测对象的初始位置值及对应的初始电阻值，根据螺旋轨道电阻的输出电阻值与被测对象的位置值的对应关系，确定所述被测对象的当前位置值；

[31] 根据所述被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值之间的距离，确定所述被测对象的位移偏移量。

[32] 优选地，所述基于螺旋电阻器的位移测量方法还包括如下步骤：

[33] 信号处理模块对螺旋轨道电阻的输出电阻值进行信号转换、信号放大和A/D转换。

[34] 优选地，所述螺旋轨道电阻包括电阻本体、电阻配合体和电阻指针；所述电阻本体表面设置有第一螺纹；所述电阻配合体套设在所述电阻本体上，所述电阻配合体设置有与所述第一螺纹适配的第二螺纹；所述电阻指针的第一端固定于所述电阻配合体上，所述电阻指针的第二端与所述第一螺纹的表面接触；

[35] 所述控制模块根据所述位置信号控制驱动模块带动螺旋轨道电阻运动，以改变所述螺旋轨道电阻的输出电阻值的步骤包括：

[36] 控制模块根据所述位置信号控制驱动模块带动所述螺旋轨道电阻的电阻本体运动；

[37] 所述电阻配合体在所述电阻本体的带动下运动，带动所述电阻指针沿所述第一螺纹的表面移动，以改变所述螺旋轨道电阻的输出电阻值。

[38] 优选地，所述基于螺旋电阻器的位移测量方法还包括如下步骤：

[39] 信号处理模块对螺旋轨道电阻的输出电阻值进行信号转换、信号放大和A/D转换。

[40] 本发明采用上述技术方案，通过位置感应模块在被测动象移动时感应被测对象的位置信号并发送至控制模块，控制模块根据位置信号控制驱动模块带动螺旋轨道电阻运动，并在被测对象停止移动时根据螺旋轨道电阻的输出电阻值确定被测对象的当前位置值，最终根据被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值确定被测对象的位移偏移量。根据螺旋轨道电阻的输出电阻值与被测对象的位置的对应关系确定被测对象的位移，实现了对被测对象的位移的高精度测量。

[41] 附图说明

[42] 图1为本发明基于螺旋电阻器的位移测量装置第一实施例的结构示意图；

[43] 图2为图1中螺旋轨道电阻的结构示意图；

[44] 图3为图2为中螺旋轨道电阻的电阻本体和电阻配合体配合的优选实施方式的结构示意图；

[45] 图4为本发明基于螺旋电阻器的位移测量装置第一实施例的优选实施方式的结构示意图；

[46] 图5为本发明基于螺旋电阻器的位移测量装置第二实施例的结构示意图；

[47] 图6为基于螺旋电阻器的位移测量装置第三实施例的结构示意图；

[48] 图7为本发明基于螺旋电阻器的位移测量方法第一实施例的流程示意图；

[49] 图8为图7中步骤S20的细化流程示意图；

[50] 图9为图7中步骤S30的细化流程示意图；

[51] 图10为本发明基于螺旋电阻器的位移测量方法第二实施例的流程示意图。

[52] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

[53] 具体实施方式

[54] 应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[55] 本发明提供一种基于螺旋电阻器的位移测量装置，通过螺旋轨道电阻的输出电阻值确定被测对象的位移偏移量，以实现对被测对象的位移的高精度测量。

[56] 参照图1，图1为本发明基于螺旋电阻器的位移测量装置第一实施例的结构示意图。

[57] 在一实施例中，如图1所示，基于螺旋电阻器的位移测量装置包括：位置感应模块10、控制模块20、驱动模块30和螺旋轨道电阻40：

[58] 位置感应模块10，与控制模块20连接，用于感应被测对象的位置信号，并将位置信号发送至控制模块20；

[59] 控制模块20，与驱动模块30连接，用于根据位置信号控制驱动模块30带动螺旋轨道电阻40运动；以及，根据螺旋轨道电阻40的输出电阻值确定被测对象的当前位置值，并根据被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值确定被测对象的位移偏移量；

[60] 螺旋轨道电阻40，与驱动模块30连接，在驱动模块30的驱动下运动改变输出电阻值，以确定被测对象的当前位置值。

[61] 位置感应模块10用于感应被测对象所处的当前位置，并将感应到的位置信号转化为电信号发送至控制模块20，被测对象的位置可用相应的坐标或能够标记位置的记号来表示，该位置感应模块10既可为固定的感应装置，当被测对象在一定的范围内移动时，通过位置感应模块10实时记录被测对象的当前位置；位置感应模块10也可为活动设置，即与被测对象同时移动，并实时记录被测对象的当前位置。

[62] 驱动模块30用于驱动螺旋轨道电阻40运动，该驱动模块30可选择为电机，本实施例中优选为步进电机，该步进电机的步长越小，测量精度越高。在设计时应综合考虑系统测量精度的要求。在本实施例中，可选择步进电机的步长为0.5°或

0.75°，以保证对被测对象的微小位移的精密测量。

[63] 本实施例中，对被测对象的初始位置进行预先标记，即在初始状态下被测对象处于该初始位置，在该初始位置时，对应于螺旋轨道电阻40的输出电阻值为初始电阻值，随着被测对象的移动，位置感应模块10实时记录被测对象的当前位置，并将被测对象所处的当前位置转化为电信号发送至控制模块20；在被测对象移动的过程中，控制模块20根据位置信号生成相应的控制信号，控制驱动模块30带动螺旋轨道电阻40运动，螺旋轨道电阻40在运动时其输出电阻值会发生变化，螺旋轨道电阻40的输出电阻值与被测对象的位置具有一定的对应关系；当被测对象停止移动时，控制模块20根据螺旋轨道电阻40的输出电阻值，以及输出电阻值与被测对象的位置的对应关系，确定被测对象的当前位置值，然后根据确定的被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值即可确定被测对象的位移偏移量。

[64] 具体地，控制模块20获取被测对象的初始位置值，以及此时螺旋轨道电阻40对应的初始电阻值；由于在被测对象停止移动时螺旋轨道电阻40的当前的输出电阻值为已知，因而根据螺旋轨道电阻40的输出电阻值与被测对象的位置值的对应关系，该对应关系为一线性关系，可确定被测对象的当前位置值；然后，根据被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值之间的距离，即可确定出被测对象的位移偏移量。

[65] 本实施例通过位置感应模块10在被测动象移动时感应被测对象的位置信号并发送至控制模块20，控制模块20根据位置信号控制驱动模块30带动螺旋轨道电阻40运动，并在被测对象停止移动时根据螺旋轨道电阻40的输出电阻值确定被测对象的当前位置值，最终根据被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值确定被测对象的位移偏移量。根据螺旋轨道电阻40的输出电阻值与被测对象的位置的对应关系确定被测对象的位移，实现了对被测对象的位移的高精度测量。

[66] 参照图2和图3，图2为图1中螺旋轨道电阻的结构示意图；图3为图2为中螺旋轨道电阻的电阻本体和电阻配合体配合的优选实施方式的结构示意图。

[67] 在上述实施例中，螺旋轨道电阻40包括电阻本体401、电阻配合体402和电阻指

针403，其中：

[68] 电阻本体401表面设置有第一螺纹4011；电阻配合体402套设在电阻本体401上，电阻配合体402设置有与第一螺纹4011适配的第二螺纹4021；电阻指针403的第一端4031固定于电阻配合体402上，电阻指针403的第二端4032与第一螺纹4011的表面接触。

[69] 电阻本体401和电阻配合体402相互配合，电阻配合体402套设在电阻本体401上，电阻本体401设置为螺杆结构，电阻本体401表面设置有第一螺纹4011，电阻配合体402设置为螺帽结构，电阻配合体402的内表面设置有与第一螺纹4011适配的第二螺纹4021，第一螺纹4011与第二螺纹4021啮合；电阻指针403的第一端4031与电阻本体401的第一螺纹4011的表面接触，电阻指针403的第二端4032固定于电阻配合体402上，具体可设置在第二螺纹4021上。

[70] 进一步参照图4，图4为本发明基于螺旋电阻器的位移测量装置第一实施例的优选实施方式的结构示意图。

[71] 如图4所示，在本发明一优选实施例中，电阻本体401与驱动模块30连接，螺旋轨道电阻40工作时，通过驱动模块30驱动电阻本体401转动，电阻本体401的转动可带动电阻配合体402沿水平方向移动，从而带动电阻指针403沿第一螺纹4011的表面移动，以改变螺旋轨道电阻40的输出电阻值。在本发明的其他实施例中，还可将电阻配合体402与驱动模块30连接，螺旋轨道电阻40工作时，通过驱动模块30直接驱动电阻配合体402转动并沿水平方向移动，以带动电阻本体401转动，从而带动电阻指针403沿第一螺纹4011的表面移动，以改变螺旋轨道电阻40的输出电阻值。

[72] 在螺旋轨道电阻40的电阻本体401和电阻配合体402上设置相互配合的第一螺纹4011和第二螺纹4021，使电阻配合体402带动电阻指针403在电阻沿第一螺纹4011的表面移动，从而改变螺旋轨道电阻40的输出电阻值，对比于现有技术中的电阻指针沿电阻本体直线方向移动，本发明实施例提高了螺旋轨道电阻40的输出电阻值的精度，进一步满足了在精密控制和精密测量领域对系统精度的要求。

[73] 参照图5，图5为本发明基于螺旋电阻器的位移测量装置第二实施例的结构示意图。

[74] 基于本发明上述实施例，在第二实施例中，基于螺旋电阻器的位移测量装置还包括：

[75] 减速模块50，该减速模块50与驱动模块30连接，用于减小驱动模块30转动的转速。

[76] 本实施例中，减速模块50可设置在驱动模块30的输出端，可为一级或多级减速器；在驱动模块30工作时，通过减速模块50降低驱动模块30的转速，从而减小驱动模块30的转矩，使得测量精度提高，从而满足对测量精度要求更高的测量系统的测量需求。

[77] 参照图6，图6为基于螺旋电阻器的位移测量装置第三实施例的结构示意图。

[78] 基于本发明第一实施例，在第三实施例中，基于螺旋电阻器的位移测量装置还包括：

[79] 信号处理模块60，螺旋轨道电阻40的输出端与信号处理模块60的输入端电连接，信号处理模块60的输出端与控制模块20电连接，信号处理模块60用于对螺旋轨道电阻40的输出电阻值进行信号转换、信号放大和A/D转换。

[80] 本实施例中，信号处理模块60具体包括电阻电压信号转换单元、信号放大单元以及A/D转换单元：电阻电压信号转换单元用于将螺旋轨道电阻40的输出电阻值转换为对应的电压值；信号放大单元用于对转换后的电压值进行放大，放大倍数决定了整个系统的精度，信号放大单元中放大器的放大倍数要500倍以上，设计为多级滤波及放大，本实施例中采用的放大器线性区间为0.7v~3.6v；A/D转换单元采用数模转换器，用于对放大后的电压值进行模数转化，其中数模转换器的位数越高，测量精度越高，本实施例选用24位的数模转换器。具体的电路连接关系，本领域技术人员通过对本部分的描述，再结合所掌握的电路知识即可得出，在此不赘述。

[81] 本发明还提供一种基于螺旋电阻器的位移测量方法。

[82] 参照图7，图7为本发明基于螺旋电阻器的位移测量方法第一实施例的流程示意图。

[83] 在一实施例中，基于螺旋电阻器的位移测量方法包括：

[84] 步骤S10，位置感应模块感应被测对象的位置信号，并将位置信号发送至控制

模块；

[85] 本实施例中，通过位置感应模块感应被测对象的位置信号，首先对被测对象的初始位置进行预先标记，即在初始状态下被测对象处于该初始位置，在该初始位置时，对应于螺旋轨道电阻的输出电阻值为初始电阻值，随着被测对象的移动，位置感应模块实时记录被测对象的当前位置，并将被测对象所处的当前位置转化为电信号发送至控制模块。

[86] 步骤S20，控制模块根据位置信号控制驱动模块带动螺旋轨道电阻运动，以改变螺旋轨道电阻的输出电阻值；

[87] 步骤S30，当螺旋轨道电阻停止运动时，控制模块根据螺旋轨道电阻的输出电阻值确定被测对象的当前位置值，并根据被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值确定被测对象的位移偏移量。

[88] 在被测对象移动的过程中，控制模块接收位置感应模块发送的位置信号，并根据位置信号生成相应的控制信号，控制驱动模块带动螺旋轨道电阻运动，螺旋轨道电阻在运动时其输出电阻值会发生变化，螺旋轨道电阻的输出电阻值与被测对象的位置具有一定的对应关系。当被测对象停止移动时，控制模块根据螺旋轨道电阻的输出电阻值，以及输出电阻值与被测对象的位置的对应关系，确定被测对象的当前位置值，然后根据确定的被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值即可确定被测对象的位移偏移量。

[89] 本实施例通过位置感应模块在被测动象移动时感应被测对象的位置信号并发送至控制模块，控制模块根据位置信号控制驱动模块带动螺旋轨道电阻运动，并在被测对象停止移动时根据螺旋轨道电阻的输出电阻值确定被测对象的当前位置值，最终根据被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值确定被测对象的位移偏移量。根据螺旋轨道电阻的输出电阻值与被测对象的位置的对应关系确定被测对象的位移，实现了对被测对象的位移的高精度测量。

[90] 参照图8，图8为图7中步骤S20的细化流程示意图。

[91] 在上述实施例中，螺旋轨道电阻包括电阻本体、电阻配合体和电阻指针；电阻本体表面设置有第一螺纹；电阻配合体套设在电阻本体上，电阻配合体设置有与第一螺纹适配的第二螺纹；电阻指针的第一端固定于电阻配合体上，电阻指

针的第二端与第一螺纹的表面接触；步骤S20具体包括：

[92] 步骤S201，控制模块根据位置信号控制驱动模块带动螺旋轨道电阻的电阻本体运动；

[93] 步骤S202，电阻配合体在电阻本体的带动下运动，带动电阻指针沿第一螺纹的表面移动，以改变螺旋轨道电阻的输出电阻值。

[94] 在本发明一优选实施例中，电阻本体与驱动模块连接，控制模块根据位置信号生成控制信号，控制驱动模块工作，此时，驱动模块驱动电阻本体转动，电阻本体的转动可带动电阻配合体沿水平方向移动，从而带动电阻指针沿电阻本体的第一螺纹的表面移动，以改变螺旋轨道电阻的输出电阻值。在本发明的其他实施例中，还可将电阻配合体与驱动模块连接，控制模块根据位置信号生成控制信号，控制驱动模块工作，此时，驱动模块直接驱动电阻配合体转动并沿水平方向移动，以带动电阻本体转动，从而带动电阻指针沿电阻本体的第一螺纹的表面移动，以改变螺旋轨道电阻的输出电阻值。

[95] 在螺旋轨道电阻的电阻本体和电阻配合体上设置相互配合的第一螺纹和第二螺纹，通过驱动模块的带动，使电阻配合体带动电阻指针在电阻沿第一螺纹的表面移动，从而改变螺旋轨道电阻的输出电阻值，对比于现有技术中的电阻指针沿电阻本体直线方向移动，本发明实施例提高了螺旋轨道电阻的输出电阻值的精度，进一步满足了在精密控制和精密测量领域对系统精度的要求。

[96] 参照图9，图9为图7中步骤S30的细化流程示意图。

[97] 在上述实施例中，步骤S30具体包括：

[98] 步骤S301，获取被测对象的初始位置值及对应的初始电阻值，根据螺旋轨道电阻的输出电阻值与被测对象的位置值的对应关系，确定被测对象的当前位置值；

[99] 步骤S302，根据被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值之间的距离，确定被测对象的位移偏移量。

[100] 在被测对象停止移动并确定被测对象的位移时，控制模块获取被测对象的初始位置值，以及螺旋轨道电阻对应的初始电阻值，由于在被测对象停止移动时螺旋轨道电阻的当前的输出电阻值为已知，因而根据螺旋轨道电阻的输出电阻值

与被测对象的位置值的对应关系，该对应关系为一线性关系，可确定被测对象的当前位置值；然后，根据被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值之间的距离，即可确定出被测对象的位移偏移量。

[101] 参照图10，图10为本发明基于螺旋电阻器的位移测量方法第二实施例的流程示意图。

[102] 基于上述本发明第一实施例，在第二实施例中，在执行步骤S30之前，基于螺旋电阻器的位移测量方法还包括：

[103] 步骤S40，信号处理模块对螺旋轨道电阻的输出电阻值进行信号转换、信号放大和A/D转换。

[104] 本实施例中，信号处理模块具体包括电阻电压信号转换单元、信号放大单元以及A/D转换单元。在螺旋轨道电阻将其输出电阻值输出后，信号处理模块通过其电阻电压信号转换单元将输出电阻值转换为对应的电压值，然后通过信号放大单元对转换后的电压值进行放大，放大倍数决定了整个系统的精度，信号放大单元中放大器的放大倍数要500倍以上，设计为多级滤波及放大，本实施例中采用的放大器线性区间为0.7v~3.6v；放大后的电压值经A/D转换单元进行模数转化，A/D转换单元采用数模转换器，本实施例选用24位的数模转换器，转换后的输出电阻值所对应的数字信号可供控制模块进一步确定被测对象的当前位置值。

[105] 以上仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

[权利要求 1] 一种基于螺旋电阻器的位移测量装置，其特征在于，所述基于螺旋电阻器的位移测量装置包括位置感应模块、控制模块、驱动模块和螺旋轨道电阻：

所述位置感应模块，与所述控制模块连接，用于感应被测对象的位置信号，并将所述位置信号发送至所述控制模块；

所述控制模块，与所述驱动模块连接，用于根据所述位置信号控制所述驱动模块带动所述螺旋轨道电阻运动；以及，根据螺旋轨道电阻的输出电阻值确定被测对象的当前位置值，并根据所述被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值确定所述被测对象的位移偏移量；

所述螺旋轨道电阻，与所述驱动模块连接，在所述驱动模块的驱动下运动改变输出电阻值，以确定被测对象的当前位置值。

[权利要求 2] 如权利要求1所述的基于螺旋电阻器的位移测量装置，其特征在于，所述基于螺旋电阻器的位移测量装置还包括与所述驱动模块连接的减速模块，所述减速模块用于减小所述驱动模块转动的转速。

[权利要求 3] 如权利要求1所述的基于螺旋电阻器的位移测量装置，其特征在于，所述基于螺旋电阻器的位移测量装置还包括信号处理模块，所述螺旋轨道电阻的输出端与所述信号处理模块的输入端电连接，所述信号处理模块的输出端与所述控制模块电连接，所述信号处理模块用于对所述输出电阻值进行信号转换、信号放大和A/D转换。

[权利要求 4] 如权利要求1所述的基于螺旋电阻器的位移测量装置，其特征在于，所述控制模块具体用于：

获取所述被测对象的初始位置值及对应的初始电阻值，根据螺旋轨道电阻的输出电阻值与被测对象的位置值的对应关系，确定所述被测对象的当前位置值；

根据所述被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值之间的距离，确定所述被测对象的位移偏移量。

[权利要求 5] 如权利要求4所述的基于螺旋电阻器的位移测量装置，其特征在于，所述基于螺旋电阻器的位移测量装置还包括与所述驱动模块连接的减速模块，所述减速模块用于减小所述驱动模块转动的转速。

[权利要求 6] 如权利要求4所述的基于螺旋电阻器的位移测量装置，其特征在于，所述基于螺旋电阻器的位移测量装置还包括信号处理模块，所述螺旋轨道电阻的输出端与所述信号处理模块的输入端电连接，所述信号处理模块的输出端与所述控制模块电连接，所述信号处理模块用于对所述输出电阻值进行信号转换、信号放大和A/D转换。

[权利要求 7] 如权利要求1所述的基于螺旋电阻器的位移测量装置，其特征在于，所述螺旋轨道电阻包括电阻本体、电阻配合体和电阻指针：

所述电阻本体表面设置有第一螺纹；所述电阻配合体套设在所述电阻本体上，所述电阻配合体设置有与所述第一螺纹适配的第二螺纹；所述电阻指针的第一端固定于所述电阻配合体上，所述电阻指针的第二端与所述第一螺纹的表面接触；

所述电阻本体与所述驱动模块连接，在所述驱动模块的驱动下带动所述电阻配合体运动，所述电阻配合体带动所述电阻指针沿所述第一螺纹的表面移动，以改变所述螺旋轨道电阻的输出电阻值。

[权利要求 8] 如权利要求7所述的基于螺旋电阻器的位移测量装置，其特征在于，所述基于螺旋电阻器的位移测量装置还包括与所述驱动模块连接的减速模块，所述减速模块用于减小所述驱动模块转动的转速。

[权利要求 9] 如权利要求7所述的基于螺旋电阻器的位移测量装置，其特征在于，所述基于螺旋电阻器的位移测量装置还包括信号处理模块，所

述螺旋轨道电阻的输出端与所述信号处理模块的输入端电连接，所述信号处理模块的输出端与所述控制模块电连接，所述信号处理模块用于对所述输出电阻值进行信号转换、信号放大和A/D转换。

[权利要求 10] 一种使用如权利要求1所述的基于螺旋电阻器的位移测量装置的位移测量方法，其特征在于，所述位移测量方法包括如下步骤：

位置感应模块感应被测对象的位置信号，并将所述位置信号发送至控制模块；

控制模块根据所述位置信号控制驱动模块带动螺旋轨道电阻运动，以改变所述螺旋轨道电阻的输出电阻值；

当所述螺旋轨道电阻停止运动时，控制模块根据螺旋轨道电阻的输出电阻值确定被测对象的当前位置值，并根据所述被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值确定所述被测对象的位移偏移量。

[权利要求 11] 如权利要求10所述的基于螺旋电阻器的位移测量方法，其特征在于，所述基于螺旋电阻器的位移测量方法还包括如下步骤：

信号处理模块对螺旋轨道电阻的输出电阻值进行信号转换、信号放大和A/D转换。

[权利要求 12] 如权利要求10所述的基于螺旋电阻器的位移测量方法，其特征在于，所述控制模块根据螺旋轨道电阻的输出电阻值确定被测对象的当前位置值，并根据所述被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值确定所述被测对象的位移偏移量的步骤包括：

获取所述被测对象的初始位置值及对应的初始电阻值，根据螺旋轨道电阻的输出电阻值与被测对象的位置值的对应关系，确定所述被测对象的当前位置值；

根据所述被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值之间的距离，确定所述被测对象的位移偏移量。

[权利要求 13] 如权利要求12所述的基于螺旋电阻器的位移测量方法，其特征在

于，所述基于螺旋电阻器的位移测量方法还包括如下步骤：

信号处理模块对螺旋轨道电阻的输出电阻值进行信号转换、信号放大和A/D转换。

[权利要求 14] 如权利要求10所述的基于螺旋电阻器的位移测量方法，其特征在于，所述螺旋轨道电阻包括电阻本体、电阻配合体和电阻指针；所述电阻本体表面设置有第一螺纹；所述电阻配合体套设在所述电阻本体上，所述电阻配合体设置有与所述第一螺纹适配的第二螺纹；所述电阻指针的第一端固定于所述电阻配合体上，所述电阻指针的第二端与所述第一螺纹的表面接触；

所述控制模块根据所述位置信号控制驱动模块带动螺旋轨道电阻运动，以改变所述螺旋轨道电阻的输出电阻值的步骤包括：

控制模块根据所述位置信号控制驱动模块带动所述螺旋轨道电阻的电阻本体运动；

所述电阻配合体在所述电阻本体的带动下运动，带动所述电阻指针沿所述第一螺纹的表面移动，以改变所述螺旋轨道电阻的输出电阻值。

[权利要求 15] 如权利要求14所述的基于螺旋电阻器的位移测量方法，其特征在于，所述基于螺旋电阻器的位移测量方法还包括如下步骤：

信号处理模块对螺旋轨道电阻的输出电阻值进行信号转换、信号放大和A/D转换。

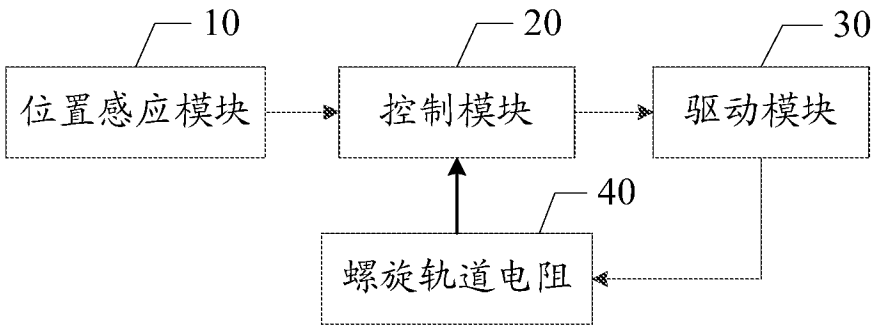

10
20
30
位置感应模块
控制模块
驱动模块
40
螺旋轨道电阻

图 1

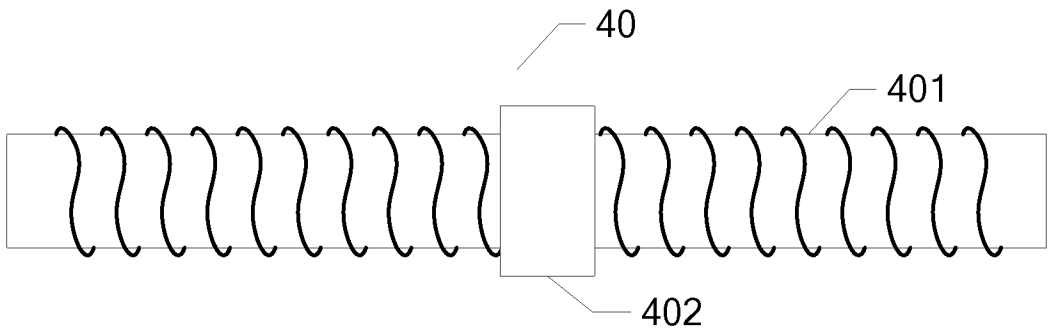

40
401
402

图 2

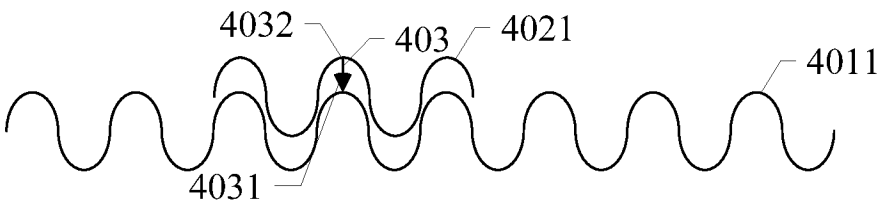

4032
403
4021
4011
4031

图 3

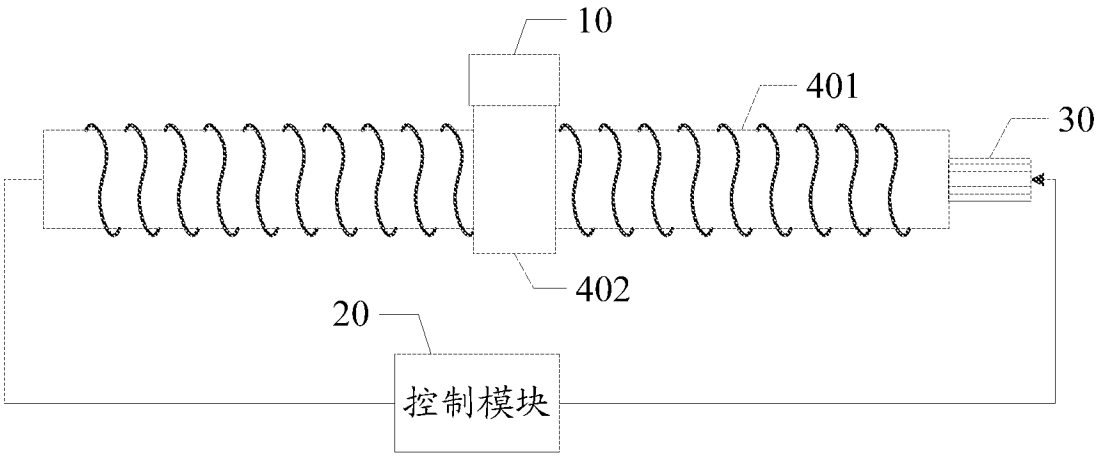

10
401
30
402
20
控制模块

图 4

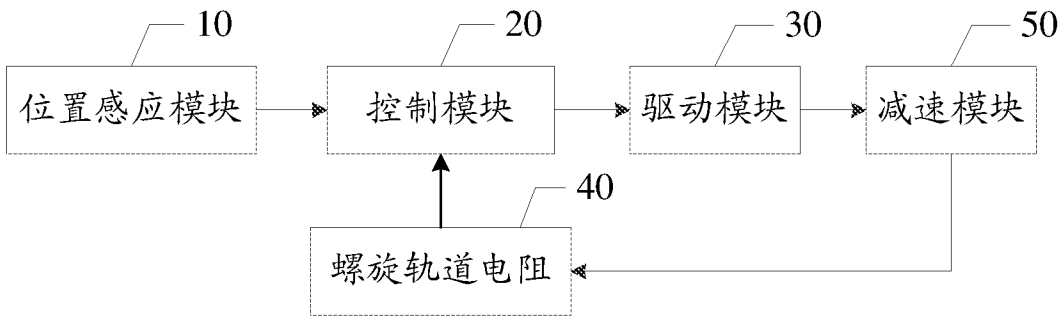

10
20
30
50
位置感应模块
控制模块
驱动模块
减速模块
40
螺旋轨道电阻

图 5

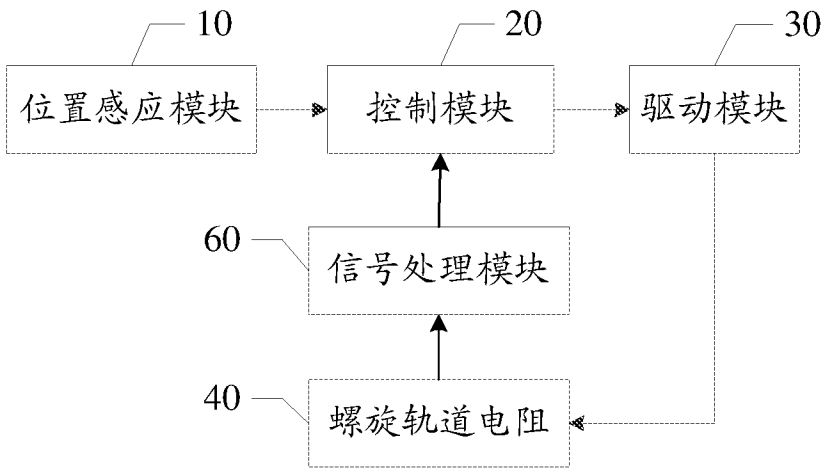

10
20
30
位置感应模块
控制模块
驱动模块
60
信号处理模块
40
螺旋轨道电阻

图 6

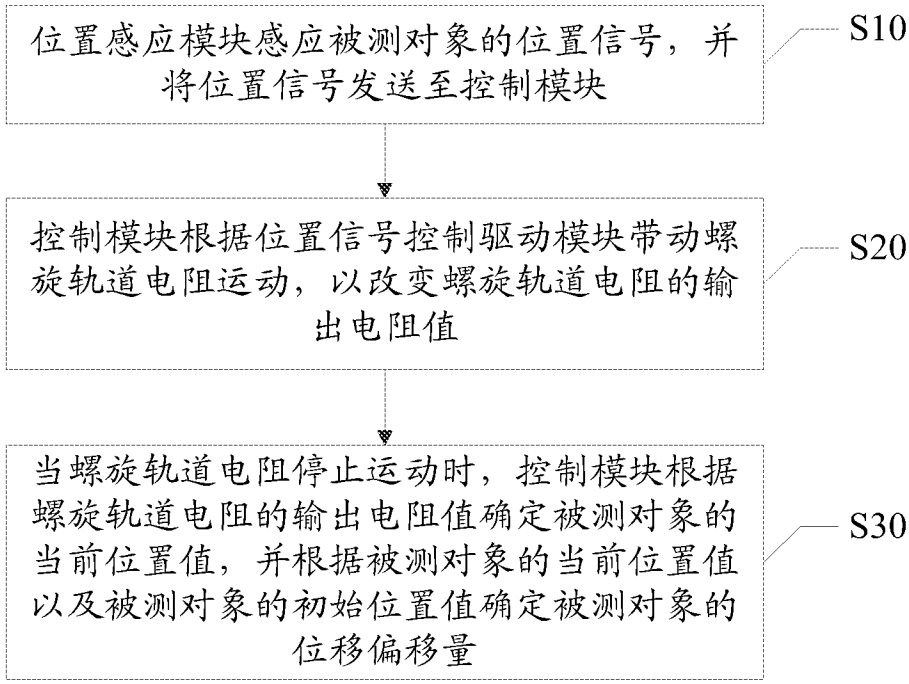

位置感应模块感应被测对象的位置信号，并将位置信号发送至控制模块
S10
控制模块根据位置信号控制驱动模块带动螺旋轨道电阻运动，以改变螺旋轨道电阻的输出电阻值
S20
当螺旋轨道电阻停止运动时，控制模块根据螺旋轨道电阻的输出电阻值确定被测对象的当前位置值，并根据被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值确定被测对象的位移偏移量
S30

图 7

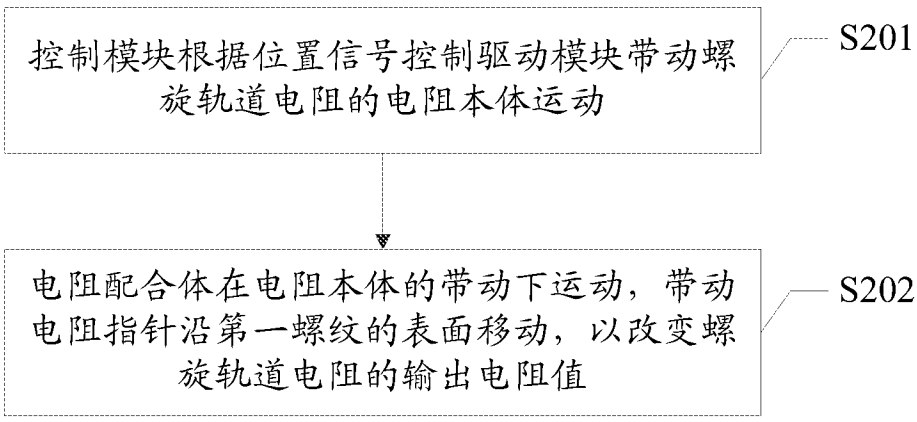

控制模块根据位置信号控制驱动模块带动螺旋轨道电阻的电阻本体运动
S201
电阻配合体在电阻本体的带动下运动，带动电阻指针沿第一螺纹的表面移动，以改变螺旋轨道电阻的输出电阻值
S202

图 8

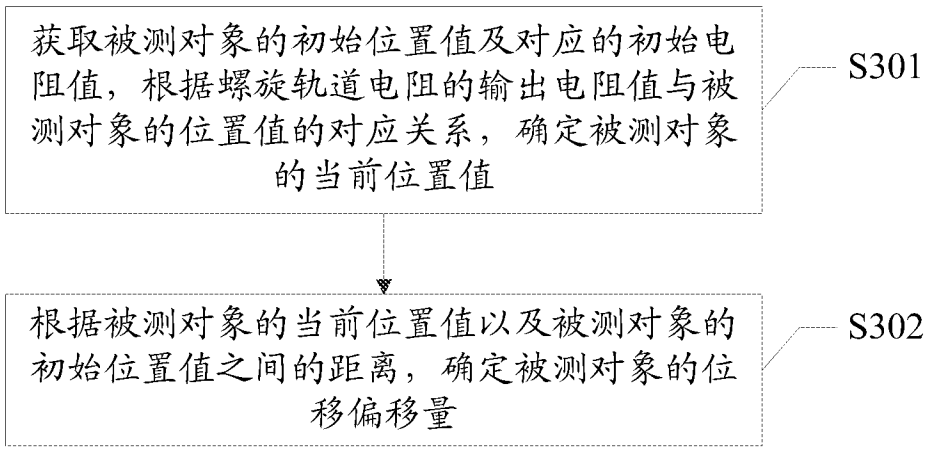

获取被测对象的初始位置值及对应的初始电阻值，根据螺旋轨道电阻的输出电阻值与被测对象的位置值的对应关系，确定被测对象的当前位置值
S301
根据被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值之间的距离，确定被测对象的位移偏移量
S302

图 9

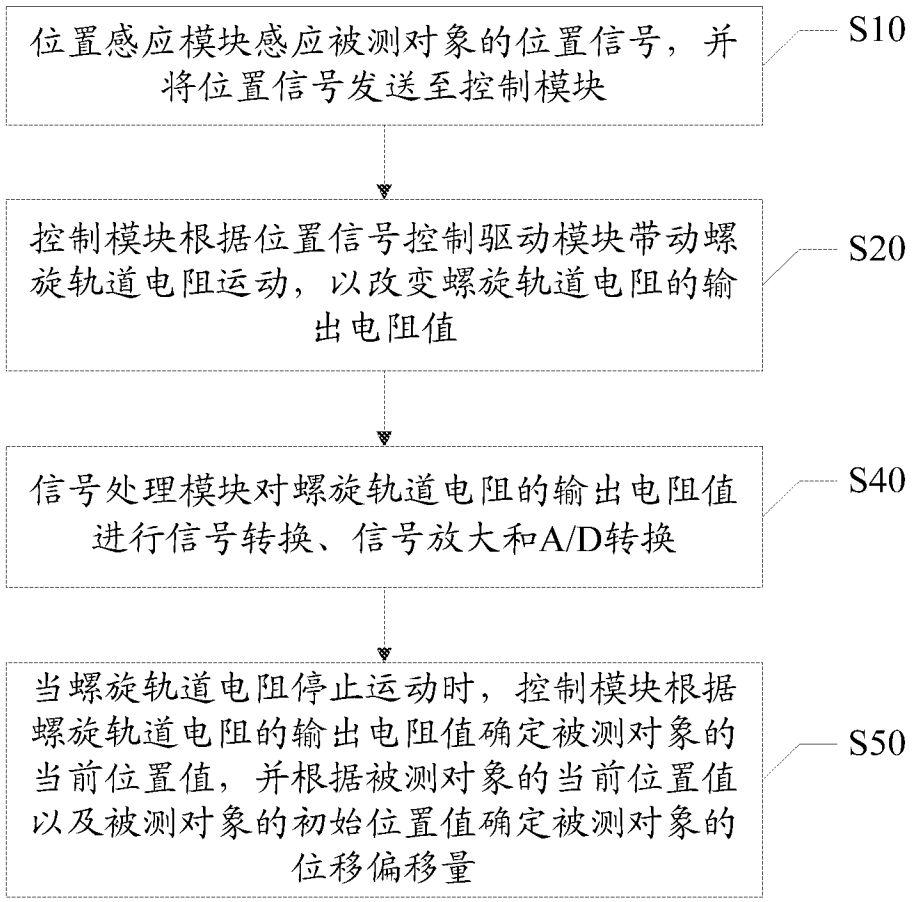

位置感应模块感应被测对象的位置信号，并将位置信号发送至控制模块
S10
控制模块根据位置信号控制驱动模块带动螺旋轨道电阻运动，以改变螺旋轨道电阻的输出电阻值
S20
信号处理模块对螺旋轨道电阻的输出电阻值进行信号转换、信号放大和A/D转换
S40
当螺旋轨道电阻停止运动时，控制模块根据螺旋轨道电阻的输出电阻值确定被测对象的当前位置值，并根据被测对象的当前位置值以及被测对象的初始位置值确定被测对象的位移偏移量
S50

图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/073833

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B 7/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01B 7/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI; EPODOC; CNKI; CNPAT: distance, offset, displacement, measure+, spiral, resistor, rotate, position, sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000304505 A (TATSUMO KK.), 02 November 2000 (02.11.2000), description, paragraphs 10-21, and figures 1-4	1-15
A	CN 101063602 A (HU, Jingli), 31 October 2007 (31.10.2007), the whole document	1-15
A	CN 102679827 A (NORTHEAST FORESTRY UNIVERSITY), 19 September 2012 (19.09.2012), the whole document	1-15
A	CN 103489554 A (KUNSHAN FAVORSTAR ELECTRONIC CO., LTD.), 01 January 2014 (01.01.2014), the whole document	1-15
A	JP 6432602 A (TAMAGAWA SEIKI CO., LTD.), 02 February 1989 (02.02.1989), the whole document	1-15
A	CN 201251450 Y (NINGBO BEILUN MACHINE ELECTRICS CO., LTD.), 03 June 2009 (03.06.2009), the whole document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 September 2015 (30.09.2015)	**13 October 2015 (13.10.2015)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **DENG, Xiaobei** Telephone No.: (86-10) **62413264**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/073833

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2000304505 A	02 November 2000	JP 3535415 B2	07 June 2004
CN 101063602 A	31 October 2007	CN 101063602 B	15 June 2011
CN 102679827 A	19 September 2012	None	
CN 103489554 A	01 January 2014	None	
JP 6432602 A	02 February 1989	None	
CN 201251450 Y	03 June 2009	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2015/073833

A. 主题的分类

G01B 7/02(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G01B7/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

WPI;EPODOC;CNKI;CNPAT: 螺旋，电阻，位移，距离，测量，旋转，偏移，位置，定位，传感器，displacement, measure+,spiral,resistor,rotate,position,sensor

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	JP 特开2000304505 A (TATSUMO KK.) 2000年 11月 2日 (2000-11-02) 说明书第10-21段，附图1-4	1-15
A	CN 101063602 A (胡敬礼) 2007年 10月 31日 (2007-10-31) 全文	1-15
A	CN 102679827 A (东北林业大学) 2012年 9月 19日 (2012-09-19) 全文	1-15
A	CN 103489554 A (昆山福烨电子有限公司) 2014年 1月 1日 (2014-01-01) 全文	1-15
A	JP 昭6432602 A (TAMAGAWA SEIKI CO., LTD.) 1989年 2月 2日 (1989-02-02) 全文	1-15
A	CN 201251450 Y (宁波市北仑机械电器有限公司) 2009年 6月 3日 (2009-06-03) 全文	1-15

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2015年 9月 30日	2015年 10月 13日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国	邓晓蓓
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62413264

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2015/073833

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
JP	特开2000304505	A	2000年 11月 2日	JP	3535415	B2	2004年 6月 7日
CN	101063602	A	2007年 10月 31日	CN	101063602	B	2011年 6月 15日
CN	102679827	A	2012年 9月 19日		无		
CN	103489554	A	2014年 1月 1日		无		
JP	昭6432602	A	1989年 2月 2日		无		
CN	201251450	Y	2009年 6月 3日		无		