(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206056835 U
(45)授权公告日 2017.03.29

(21)申请号 201621072586.3

(22)申请日 2016.09.22

(73)专利权人 江苏科技大学
地址 215600 江苏省苏州市张家港市长兴中路8号

(72)发明人 郑艳芳 李雪宝 顾昊 谢雪涵

(74)专利代理机构 北京市领专知识产权代理有限公司 11590
代理人 林辉轮

(51)Int.Cl.
G01L 1/22(2006.01)

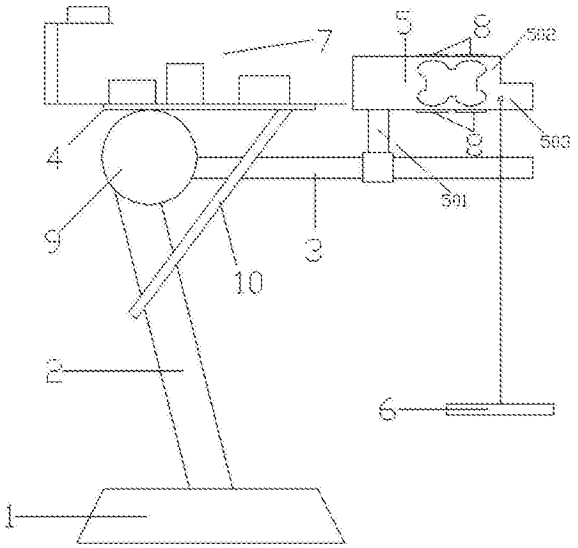
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种选址用负重机器人应变臂

(57)摘要

本实用新型公开了一种选址用负重机器人应变臂，属于野外勘测领域。包括支撑架、悬臂梁、托盘二、测量电路及电阻应变片，其中，所述测量电路包括电桥、A/D转换器、单片机和显示屏，所述电桥、A/D转换器、单片机、显示屏依次连接；所述悬臂梁为一铝合金块，包括主体部分和承重块，所述承重块水平设于主体部分一端，所述主体部分中部为竖直截面呈“H”形的空腔，“H”形四个端点对应的主体部分的外表面各粘连一个电阻应变片，且主体部分在电阻应变片所粘连位置处的厚度介于0.5-1.5mm之间；所述托盘二悬挂于承重块上，所述电阻应变片均连接于所述电桥上。本实用新型本身可作为传感器；且体积小，便于携带；电路结构简单，便与实现。



CN 206056835 U

1.一种选址用负重机器人应变臂，其特征在于，包括支撑架、悬臂梁(5)、托盘二(6)、测量电路(7)及电阻应变片(8)，其中，所述测量电路(7)包括电桥、A/D转换器、单片机和显示屏，所述电桥、A/D转换器、单片机、显示屏依次连接；所述悬臂梁(5)为一铝合金块，包括主体部分(502)和承重块(503)，所述承重块(503)水平设于主体部分(502)一端，所述主体部分(502)中部为竖截面呈“H”形的空腔，“H”形四个端点对应的主体部分(502)的外表面各粘连一个电阻应变片(8)，且主体部分(502)在电阻应变片(8)所粘连位置处的厚度介于0.5-1.5mm之间；所述托盘二(6)悬挂于承重块(503)上，所述电阻应变片(8)均连接于所述电桥上。

2.根据权利要求1所述的一种选址用负重机器人应变臂，其特征在于，所述主体部分(502)在电阻应变片(8)所粘连位置处的厚度为1mm。

3.根据权利要求1所述的一种选址用负重机器人应变臂，其特征在于，所述电桥为差动全桥电路，所述A/D转换器为24位的ADC芯片HX711，所述单片机为STC89C52单片机，所述显示屏为LCD1602液晶显示屏。

4.根据权利要求1所述的一种选址用负重机器人应变臂，其特征在于，所述支撑架包括底座(1)、固定在底座(1)上的砥柱(2)、固定在砥柱(2)上端的连接件(9)、水平固定在连接件(9)上的横梁(3)、支杆(10)及托盘一(4)，其中，支杆(10)固定于砥柱(2)和横梁(3)上，且支杆(10)与连接件(9)的顶端分别固定于托盘一(4)下表面的两端。

5.根据权利要求4所述的一种选址用负重机器人应变臂，其特征在于，悬臂梁(5)还包括固定柱(501)，所述固定柱(501)设于主体部分(502)另一端，且固定柱(501)下端与横梁(3)固定连接，所述测量电路(7)固定于托盘一(4)的上表面。

6.根据权利要求1所述的一种选址用负重机器人应变臂，其特征在于，所述选址用负重机器人应变臂整体长度为8-13cm，宽度为5-10cm，高度为10-15cm。

一种选址用负重机器人应变臂

技术领域

[0001] 本实用新型涉及野外勘测领域，具体地涉及一种选址用负重机器人应变臂。

背景技术

[0002] 我国机器人研究始于20世纪70年代，与发达国家相比起步较晚。以“七五”科技攻关为契机，特别是在国家“863”计划的支持下，经过十几年的研制、生产和应用，中国机器人产业从无到有，由弱变强，实现了跨越式发展。

[0003] 目前，国内机器人产业已形成了较为完善的产业基础，在制造领域、应急救援、野外勘测、资源开发、国防军工等领域都发挥了重要作用。

[0004] 对于卫星基站、天文望远镜选址工作通常都是在道路环境恶劣，配套设施稀少的地区进行，这给选址设备的搬运带来了极大的不便。目前机器人手臂承重的检测主要依赖现有的传感器，但是无形中也增加了机器人的负担。

发明内容

[0005] 1.要解决的技术问题

[0006] 本实用新型要解决的技术问题是提供了一种本身可作为传感器的选址用负重机器人应变臂。

[0007] 2.技术方案

[0008] 为解决上述问题，本实用新型采用如下技术方案：

[0009] 一种选址用负重机器人应变臂，包括支撑架、悬臂梁、托盘二、测量电路及电阻应变片，其中，所述测量电路包括电桥、A/D转换器、单片机和显示屏，所述电桥、A/D转换器、单片机、显示屏依次连接；所述悬臂梁为一铝合金块，包括主体部分和承重块，所述承重块水平设于主体部分一端，所述主体部分中部为竖直截面呈“H”形的空腔，“H”形四个端点对应的主体部分的外表面各粘连一个电阻应变片，且主体部分在电阻应变片所粘连位置处的厚度介于0.5-1.5mm之间；所述托盘二悬挂于承重块上，所述电阻应变片均连接于所述电桥上。

[0010] 优选地，所述主体部分在电阻应变片所粘连位置厚度为1mm。

[0011] 优选地，所述电桥为差动全桥电路，所述A/D转换器为24位的ADC芯片HX711，所述单片机为STC89C52单片机，所述显示屏为LCD1602液晶显示屏。

[0012] 优选地，所述支撑架包括底座、固定在底座上的砥柱、固定在砥柱上端的连接件、水平固定在连接件上的横梁、支杆及托盘一，其中，支杆固定于砥柱和横梁上，且支杆与连接件的顶端分别固定于托盘一的下表面的两端。

[0013] 优选地，悬臂梁还包括固定柱，所述固定柱设于主体部分另一端，且固定柱下端与横梁固定连接，所述测量电路固定于托盘一的上表面。

[0014] 优选地，所述选址用负重机器人应变臂整体长度为8-13cm，宽度为5-10cm，高度为10-15cm。

[0015] 3.有益效果

[0016] (1)本实用新型采用差动全桥电路不存在线性误差，并具有温度补偿功能，且较比无差动半桥电路和差动半桥电路，差动全桥电路的灵敏度最高。

[0017] (2)本实用新型采用HX711芯片与STC89C52单片机具有集成度高、响应速度快、抗干扰性强等优点，能降低成本并提高本实用新型的性能。另外，显示屏采用LCD1602液晶显示屏有利于降低成本，提高开发效率。

[0018] (3)版实用新型采用中间掏空的铝合金块，不仅屈服强度足够高，韧性较好，还克服了钢尺变化不均匀的弱点，四个电阻应变片的变化量一致。

[0019] 本实用新型利用金属受力变形导致电阻发生变化这一原理，测试机器人承受的重量：在重物重力作用下，悬臂梁发生形变导致电阻应变片变形，即电桥上电阻阻值发生变化，电桥将其变化转换为模拟信号，A/D转换器将模拟信号放大并转换为数字信号，单片机读取上述数字信号，换算为重量值，并在显示屏上显示出来。

[0020] 本实用新型本身可作为传感器，不必依赖外部传感器；而且本实用新型体积小，便于携带，采用电路结构简单，便与实现。

附图说明

[0021] 图1为本实用新型的结构示意图；

[0022] 图2为本实用新型中悬臂梁5的结构示意图；

[0023] 图3为本实用新型工作过程的步骤框图。

[0024] 其中，1-底座，2-砥柱，3-横梁，4-托盘一，5-悬臂梁，6-托盘二，7-测量电路，8-电阻应变片，9-连接件，10-支板，501-固定柱，502-主体部分，503-承重块。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步详细的说明。

[0026] 实施例

[0027] 如图1和图2所示的一种选址用负重机器人应变臂，其特征在于，包括支撑架、悬臂梁5、托盘二6、测量电路7及电阻应变片8，其中，所述测量电路7包括电桥、A/D转换器、单片机和显示屏，所述电桥、A/D转换器、单片机、显示屏依次连接；所述悬臂梁5为一铝合金块，包括主体部分502和承重块503，所述承重块503水平设于主体部分502一端，所述主体部分502中部为竖直截面呈“H”形的空腔，“H”形四个端点对应的主体部分502的外表面各粘连一个电阻应变片8，且主体部分502在电阻应变片8所粘连位置处的厚度介于0.5-1.5mm之间；所述托盘二6悬挂于承重块503上，所述电阻应变片8均连接于所述电桥上。

[0028] 在本实施例中，所述主体部分502在电阻应变片8所粘连位置处的厚度为1mm。

[0029] 在本实施例中，所述电桥采用差动全桥电路，所述A/D转换器采用24位的ADC芯片HX711，所述单片机采用STC89C52单片机，所述显示屏采用LCD1602液晶显示屏。

[0030] 在本实施例中，所述支撑架包括底座1、固定在底座1上的砥柱2、固定在砥柱2上端的连接件9、水平固定在连接件9上的横梁3、支杆10及托盘一4，其中，支杆10固定于砥柱2和横梁3上，且支杆10与连接件9的顶端分别固定于托盘一4下表面的两端。

[0031] 在本实施例中，悬臂梁5还包括固定柱501，所述固定柱501设于主体部分502另一

端，且固定柱501下端与横梁3固定连接，所述测量电路7固定于托盘一4的上表面。

[0032] 在本实施例中，所述选址用负重机器人应变臂整体长度为8-13cm，宽度为5-10cm，高度为10-15cm。

[0033] 利用上述选址用负重机器人应变臂来称重，其步骤为：

[0034] a.把重物放在托盘二6上，在重物重力的作用下，悬臂梁5上表面受到拉力作用，下表面受到压力作用，上表面的两个电阻应变片8被拉长，下表面的两个电阻应变片8被压短；

[0035] b.电桥将电阻应变片8的形变转换为模拟信号，ADC芯片将模拟信号放大并转换为数字信号；

[0036] c.单片机读取上述数字信号，换算为重量值(当所称物体有容器时，可通过键盘控制实现去皮等功能)；

[0037] d.上述重量值在显示屏上显示出来。

[0038] 对上述选址用负重机器人应变臂进行称重测试，结果如表1所示：

[0039] 质量与显示值对比表1

[0040]

质量	20	30	40	50	60	70	80
显示值	19.7	30.1	40.5	49.2	61	68	83
质量	90	100	110	120	130	140	150

[0041]

显示值	92	101.8	112.6	122	126	145	161

[0042] 注：表中质量和显示值的单位均为千克。

[0043] 表1

[0044] 由表1可知，大约在130kg后实际值明显偏高，对此，采用如下修正方法：

[0045] 通过最小二乘法对数据进行拟合，并通过改变测量电路的电阻值改变电路传递系数，然后再次测量、修正。经过多次修正后，数据准确性得到了明显改善，如表2所示：

[0046] 质量与显示值对比表2

[0047]

质量	20	30	40	50	60	70	80
显示值	19.9	30.2	40.2	50.3	60.7	70.5	80.1
质量	90	100	110	120	130	140	150
显示值	90.5	101	110.8	121.3	132	141	153

[0048] 注：表中质量和显示值的单位均为千克。

[0049] 表2

[0050] 尽管如此，仍然没有完全达到目标预期的准确度，经过分析，原因可能出在电阻应变片粘连、悬臂梁加工等硬件问题所造成的误差。由于选址用负重机器人的工作目标是协助选址工作人员携带唱过仪器，这些偏差是在技术允许范围内的。

[0051] 对比例1

[0052] 所述电桥采用无差动半桥电路，其他同实施例。

[0053] 对比例2

[0054] 所述电桥采用差动半桥电路，其他同实施例。

[0055] 对比例3

[0056] 所述A/D转换器和单片机采用运放电路和MSP430单片机内置ADC(12bit)，其他同实施例。

[0057] 对比例4

[0058] 所述悬臂梁5采用黄铜片和铝合金片，其他同实施例。

[0059] 对比例5

[0060] 所述悬臂梁5采用钢尺，其他同实施例。

[0061] 基于上述，由实施例、对比例1及对比例2可知，对比例1中无差动半桥电路不仅存在非线性误差，实际上还存在温度误差，且灵敏度不高；对比例2中差动半桥电路消除了非线性误差，灵敏度较高，具有温度补偿功能；而实施例中差动全桥电路不存在线性误差，并具有温度补偿功能，且电桥灵敏度在三者中最高。

[0062] 由实施例和对比例3可知，对比例3中运放电路和MSP430单片机内置ADC(12bit)的测量精度很高，但电路设计和单片机程序设计较为复杂；而实施例中的HX711芯片与STC89C52单片机具有集成度高、响应速度快、抗干扰性强等优点，能降低成本并提高本实用新型的性能。另外，显示屏采用LCD1602液晶显示屏有利于降低成本，提高开发效率。

[0063] 由实施例、对比例4及对比例5可知，对比例4中黄铜片和铝合金片的屈服强度不足，很容易在压力或拉力过大时产生不可恢复的形变；对比例5中钢尺的形变量会随着离固定点距离的增加而减小，四个电阻应变片的变化量不一致；而实施例中采用掏空的铝合金块，且粘连电阻应变片的位置加工到一毫米，以产生足够检测得出的形变。不仅屈服强度足够高，韧性较好，还克服了钢尺变化不均匀的弱点，右端挂重物时，右端呈现一种垂直方向下沉的状态，使四个电阻应变片的变化量一致。

[0064] 本实用新型利用金属受力变形导致电阻发生变化这一原理，测试机器人承受的重量：在重物重力作用下，悬臂梁发生形变导致电阻应变片变形，即电桥上电阻阻值发生变化，电桥将其变化转换为模拟信号，A/D转换器将模拟信号放大并转换为数字信号，单片机读取上述数字信号，换算为重量值，并在显示屏上显示出来。

[0065] 本实用新型本身可作为传感器，不必依赖外部传感器；而且本实用新型体积小，便于携带，采用电路结构简单，便与实现。

[0066] 本技术领域中的普通技术人员应当认识到，以上的实施例仅是用来说明本实用新型，而并非作为对本实用新型的限定，只要在本实用新型的实质精神范围内，对以上所述实施例的变化、变型都将落在本实用新型的权利要求范围内。

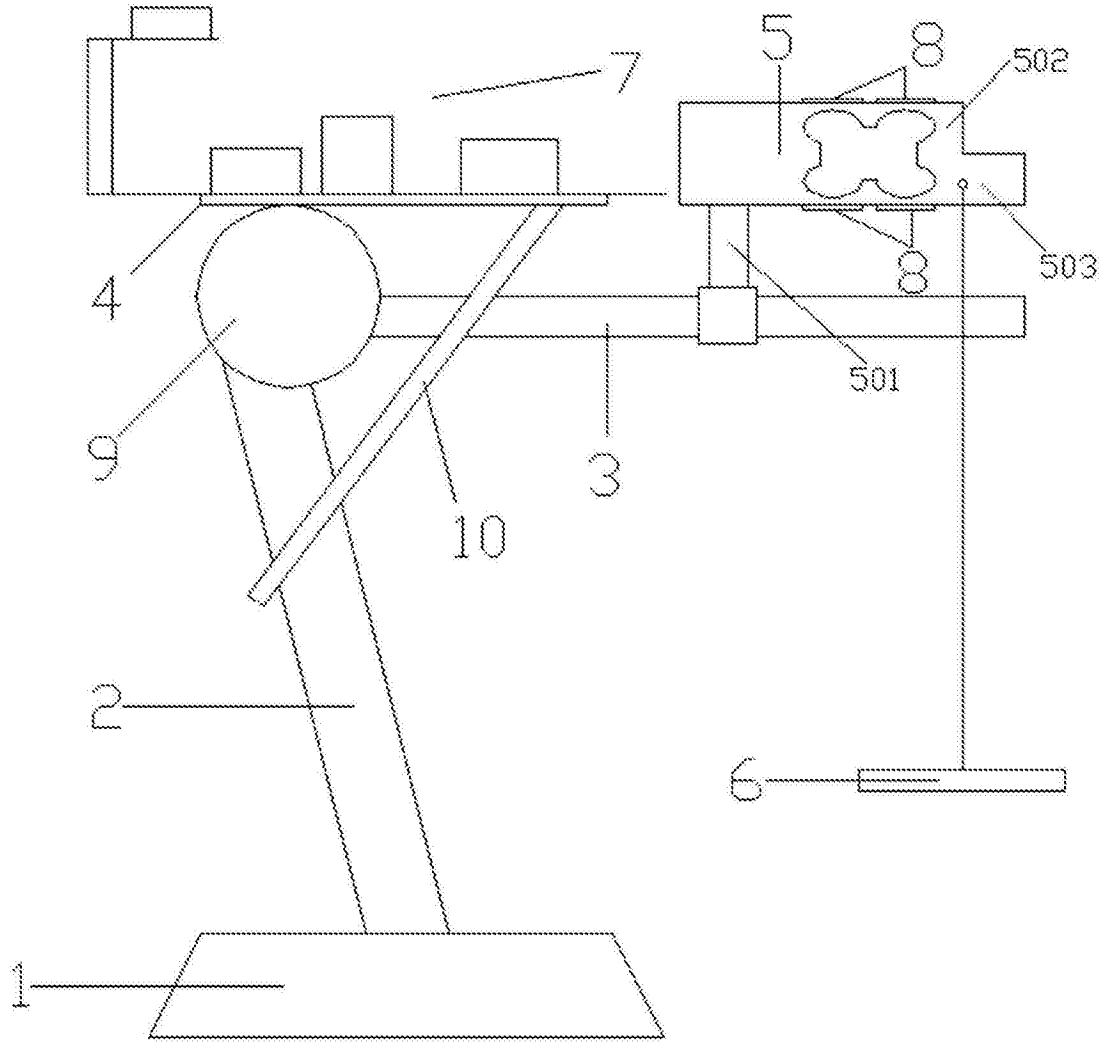


图1

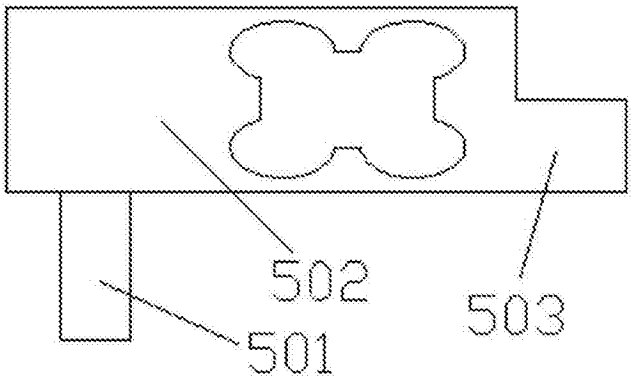


图2

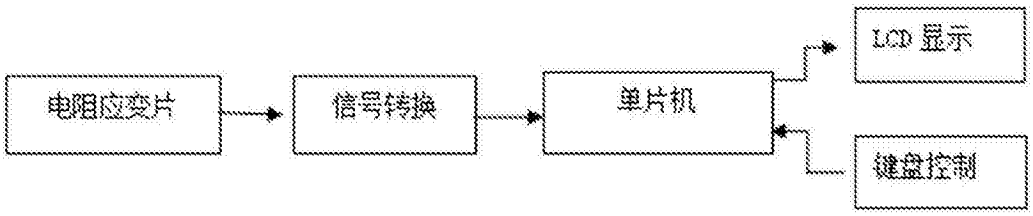


图3