

(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
2020 年 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/134890 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01D 21/02 (2006.01) **G01H 17/00** (2006.01)
G01K 13/00 (2006.01) **G08C 17/02** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/122515
- (22) 国际申请日: 2019 年 12 月 3 日 (03.12.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811585957.1 2018 年 12 月 25 日 (25.12.2018) CN
- (71) 申请人: 杭州哲达科技股份有限公司(HANG ZHOU ZETA TECHNOLOGY CO., LTS) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市西湖区教工路 88 号立元大厦 601 室, Zhejiang 310000 (CN)。
- (72) 发明人: 沈新荣(SHEN, Xinrong); 中国浙江省杭州市西湖区教工路 88 号立元大厦 601 室, Zhejiang 310000 (CN)。 徐华锋(XU, Huafeng); 中国浙江

省杭州市西湖区教工路 88 号立元大厦 601 室, Zhejiang 310000 (CN)。 柴秋子(CHAI, Qiuzi); 中国浙江省杭州市西湖区教工路 88 号立元大厦 601 室, Zhejiang 310000 (CN)。 付立(FU, Li); 中国浙江省杭州市西湖区教工路 88 号立元大厦 601 室, Zhejiang 310000 (CN)。 李创(LI, Chuang); 中国浙江省杭州市西湖区教工路 88 号立元大厦 601 室, Zhejiang 310000 (CN)。 许丹丹(XU, Dandan); 中国浙江省杭州市西湖区教工路 88 号立元大厦 601 室, Zhejiang 310000 (CN)。

(74) 代理人: 杭州创智卓英知识产权代理事务所(普通合伙)(HANGZHOU CHUANGZHIZHUO-YING INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国浙江省杭州市滨江区浦沿街道南环路 3758 号 1301 室, Zhejiang 310000 (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,

(54) **Title:** VIBRATION AND TEMPERATURE SENSOR FOR MONITORING DATA OF SAFE AND HEALTHY OPERATION OF OPERATING AND ROTATING DEVICE

(54) 发明名称: 一种用于运转设备运行数据安康监测的振动温度传感器

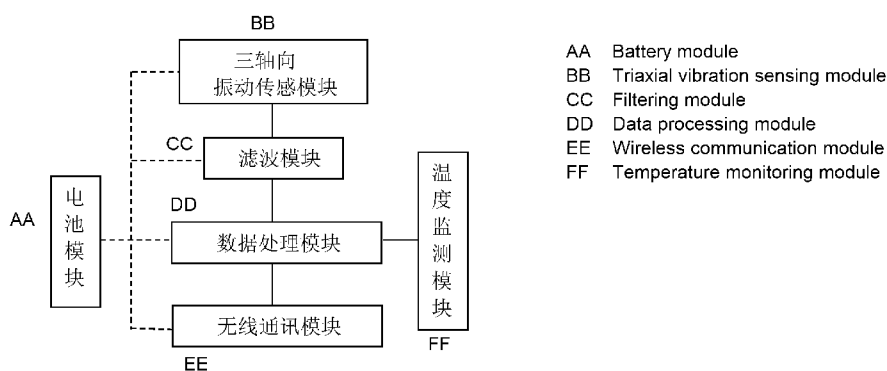


图 1

(57) **Abstract:** A vibration and temperature sensor for monitoring data of safe and healthy operation of an operating and rotating device, comprising a housing for packaging; a triaxial vibration sensing module, a temperature monitoring module, a filtering module, a data processing module, a wireless communication module and a battery module are provided in the housing, the triaxial vibration sensing module is sequentially connected to the filtering module and the data processing module by means of signal lines, the temperature monitoring module and the wireless communication module are respectively connected to the data processing module by means of signal lines, and the battery module is used for supplying power to various components. The vibration sensor has a high integration level, is convenient to mount, and is able to directly output a vibration speed effective value, a triaxial vibration waveform diagram and a frequency spectrum diagram. If the vibration and temperature sensor is further used to build up a safety and health monitoring system of an operating/rotating device, the whole process is simple and easy to operate.

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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。

- (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))。

(57) 摘要: 一种用于运转设备运行数据安康监测的振动温度传感器, 包括用于封装的外壳; 在外壳中内置了三轴向振动传感模块、温度监测模块、滤波模块、数据处理模块、无线通讯模块和电池模块, 三轴向振动传感模块通过信号线依次连接滤波模块和数据处理模块, 温度监测模块和无线通讯模块分别通过信号线连接数据处理模块, 电池模块用于为各元器件供电。该振动传感器集成程度高、安装方便; 能够直接输出振动速度有效值、三轴向振动波形图和频谱图。如果进一步利用该振动温度传感器搭建运行/转动设备的安康监测系统, 整个过程简单易操作。

一种用于运转设备运行数据安康监测的振动温度传感器

技术领域

本发明属于智能控制领域，具体涉及一种用于运转设备运行数据安康监测的振动温度传感器，主要用于运转设备的运行数据监测。

背景技术

运转设备包括运行设备和转动设备，广泛应用于日常生产生活之中。

例如，设备轿厢的轿厢架是轿厢体的承重构架，由横梁、立柱、底梁和斜拉杆等组成。轿厢体由轿厢底、轿厢壁、轿厢顶及照明、通风装置、轿厢装饰件和轿内操纵按钮板等组成。设备轿厢是直接与人员或货物直接接触的轿体部分，保持安全运行尤为重要。

设备的运行过程中主要靠曳引机输送与传递动力并驱动，曳引机是设备的动力设备，又称设备主机，包括电动机、联轴器、制动器、减速器、机座、曳引轮这几个主要部件。设备事故频发，大多数是因为曳引机各部件出现问题不能正常工作，没有做到对曳引机进行很好的监测和诊断分析。

机泵通常包括风机、水泵、压缩机、汽轮机等大小型旋转机械，是石油、化工、冶金、钢铁和电力等现代企业中的关键生产设备。机泵的运行状况好坏直接影响着企业生产的效率，发生故障严重时甚至会造成安全问题，通过对机泵的实时监测和故障的诊断分析，能及时发现机泵故障的早期征兆，能够避免和减少重大生产事故的发生，从而有效延长机泵运行寿命，降低维修费用，实现机泵全生命周期的安全与高效。

石油、化工、汽车等各行各业都大量应用电机作为原动机去拖动各种生产机械。然而电机振动有如下危害：消耗能量，使电动机的效率降低；直接伤害电机轴承，加速电机轴承的磨损，使轴承的正常寿命大大缩短；使转子磁极松动，造成定子和转子相互摩擦，从而导致电机转子弯曲、断裂；使电机端部绑线松动，造成端部绕组相互摩擦，绝缘电阻降低，绝缘寿命缩短，严重时造成绝缘击穿；使基础或与电机配套的其他设备的运转受到影响，造成某些零件松动，甚至使一些零件因疲劳而损伤，造成事故。

目前，尚无能够简单实用的用于运转设备运行数据监测的振动温度传感器。

发明内容

本发明要解决的技术问题是，克服现有技术中的不足，提供一种用于运转设备运行数据安康监测的振动温度传感器。

为解决技术问题，本发明的解决方案是：

提供一种用于运转设备运行数据安康监测的振动温度传感器，包括用于封装的外壳；在外壳中内置了三轴向振动传感模块、温度监测模块、滤波模块、数据处理模块、无线通讯模块和电池模块，三轴向振动传感模块通过信号线依次连接滤波模块和数据处理模块，温度监测模块和无线通讯模块分别通过信号线连接数据处理模块，电池模块用于为各元器件供电。

本发明中，在外壳上设置开关模块，开关模块通过信号线连接数据处理模块。

本发明中，在外壳底部设有磁座模块，用于以磁吸方式进行固定安装。

本发明中，所述电池模块是带有充电接口的锂电池。

本发明中，所述无线通讯模块是 LoRa 通讯模块、Wi-Fi 通讯模块或 NB-IOT 通讯模块。

本发明中，所述数据处理模块中内嵌计算机软件模块，用于将三轴向振动传感模块采集的振动加速度数据转换为振动速度有效值，以及通过傅里叶变换输出为三轴向振动波形图和频谱图。

与现有技术相比，本发明的有益效果是：

1、本发明的振动温度传感器具有集成程度高、安装方便，能够直接输出温度值、振动速度有效值、三轴向振动波形图和频谱图；如果进一步利用该振动温度传感器搭建运行/转动设备的安康监测系统，整个过程简单易操作。

2、本发明能够用于对运转设备运行过程中振动、温度数据进行实时监测，便于及时发现设备故障的早期征兆，避免和减少重大事故的发生。从而能有效延长设备运行寿命，降低维修费用，保证设备全生命周期的安全、高效。

3、本发明内置无线通讯模块，采用无线通讯方式实现振动温度传感器的数据传送的成本低、精确度高、传输距离远，使得安康监测更加方便和低成本。

附图说明

图 1 为本发明中振动温度传感器的原理示意图。

图 2 为使用振动温度传感器的安康监测系统的原理示意图。

具体实施方式

为了使本发明的目的和技术方案以及优点更加清楚明白，结合附图作进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅拥有解释本发明，并不用于限定本发明。

首先需要说明的是，本发明属于信号检测技术，涉及计算机技术在工业生产领域的应用。在本发明所介绍的具体实现或应用过程中，将会涉及到多个软件功能模块的应用。申请人认为，如在仔细阅读申请文件、准确理解本发明的实现原理和发明目的以后，在结合现有公知技术的情况下，本领域技术人员完全可以运用其掌握的软件编程技能实现本发明。前述软件功能模块包括但不限于：内嵌于数据处理模块的计算软件模块、运转设备故障知识库、安康管控云平台、分析诊断算法软件模块、可视化输出软件模块等，凡本发明申请文件提及的均属此范畴，申请人不再一一列举。

本发明所述振动温度传感器包括用于封装的外壳（如 304 不锈钢外壳），外壳中内置了三轴向振动传感模块、温度监测模块、滤波模块、数据处理模块、无线通讯模块和电池模块，三轴向振动传感模块通过信号线依次连接滤波模块和数据处理模块，温度监测模块和无线通讯模块分别通过信号线连接数据处理模块，电池模块用于为各元器件供电。

在振动温度传感器中，三轴向振动传感模块用于实现运转设备三轴向（X 轴、Y 轴、Z 轴）加速度信号的实时监测，可选用美国 TE Connectivity 生产的 MEAS 7131A-0050 三轴振动加速度芯片。温度监测模块用于实现运转设备表面温度实时监测；滤波模块符合 ISO 10816 振动量级标准，具备抗混叠的功能，可自动过滤掉环境中 10Hz 以下的低频噪音信号，提高振动信号监测的精确性；电池模块可选带有充电接口的锂电池，用于为振动温度传感器中各元器件供电，寿命长达 4-5 年；磁座模块使振动温度传感器能以磁吸方式固定在运转设备上（也可以用胶粘方式固定）。在振动温度传感器的外壳上设置开关模块，开关模块通过信号线连接数据处理模块。开关模块的控制对象可以有多种选择，例如可以对振动温度传感器的开关状态进行控制（通断电操作），也可以对是否参与多个振动温度传感器共同组网运行进行控制（单机运行或组网运行切换操作）。

数据处理模块是具备运算能力的处理器芯片，可选常见的单片机、CPU 等。数据处理模块中内嵌计算软件模块，用于将三轴向振动传感模块采集的振动加速度数据转换为振动速度有效值，以及通过傅里叶变换输出为三轴向振动波形图和频谱图，该数据转换和变换过程均属于现有技术。其中，转换为振动速度有效值的方法，可参考 2013 年 6 月公开的《航空发动机整机振动总量速度有效值数值计算方法》专利文献；变换输出为三轴向振动波形图和频谱图的方法，可参考 2013 年 2 月公开的《行星齿轮箱齿轮局部

故障振动》论文文献。本领域技术人员可根据其掌握的技能并结合实际需要完成相应计算。

下面举例说明将振动加速度数值转换为振动速度有效值的过程：

首先通过小波变换对振动加速度进行数据预处理，然后通过积分计算得到振动速度有效值；

对振动加速度信号 $a(t)$ 进行积分运算得到振动速度值 $v(t)$ ，如公式（1）：

$$v(t) = \int_0^t a(t) dt \quad (1)$$

其中， t 为数据采集的时间；

再根据振动速度值 $v(t)$ 求得振动速度有效值 v_{rms} ，如公式（2）：

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [v(t)]^2 dt} \quad (2)$$

其中， T 为振动周期。

本发明所述振动温度传感器用于监测运转设备的安康运行数据，但并不涉及对其安康运行状态和故障情况的分析。为便于理解本发明，下面对振动温度传感器的进一步应用方法进行描述。

振动温度传感器可用于与数据库服务器和云服务器搭建运转设备安康监测系统，以便实现运转设备安康监测的目的。是将多个振动温度传感器安装在运转设备上，并通过无线通讯方式与数据库服务器实现数据传输，数据库服务器通过线缆连接云服务器。

数据库服务器安装在设备机房控制中心，内置运转设备故障知识库；同时也接收由振动温度传感器（以及视频摄像头）采集的数据并进行存储，为运转设备的故障分析和诊断提供数据基础，也可随时调出历史数据供查看。

本发明中，无线通讯模块可根据现场设备安装和数据库服务器配置的情况进行选择，凡可用于无线数据传送的无线通讯模块均可用于本发明，例如 LoRa 通讯模块、Wi-Fi 通讯模块或 NB-IOT 通讯模块。根据无线通讯模块的不同选择，相应的无线通信传输方式也会进行相应调整。例如：（1）在振动温度传感器与数据库服务器之间设置 LoRa 无线网关，LoRa 通讯模块通过 LoRa 无线网关与设于在数据库服务器中的无线接收模块进行数据传输；（2）Wi-Fi 通讯模块与设于在数据库服务器中的无线接收模块直接进行（短距离范围内的）数据传输；或者，在振动温度传感器与数据库服务器之间设置 Wi-Fi 无线网关，Wi-Fi 通讯模块通过 Wi-Fi 无线网关与设于在数据库服务器中的无线接收模

块进行（较长距离范围内的）数据传输；（3）NB-IOT 通讯模块与设于在数据库服务器中的无线接收模块直接进行数据传输。

LoRa 无线通讯方式是一种低功耗、长距离的广域网通讯方式，拥有超高的数据接收灵敏度和超强的信噪比。Wi-Fi 无线通讯方式是一种近距离、高精度的通讯方式，可实现 128K 的采样率。NB-IOT 无线通讯方式是一种低功耗长距离的广域网通讯方式，无须部署基站，可实现最短每隔 20 秒长传一次数据。LoRa 无线网关和 Wi-Fi 无线网关可进一步通过无线通信方式（如 4G、5G 等）实现与数据库服务器之间的数据传输。

云服务器安装在建筑总控制室，内置安康管控云平台，并配置人机交互设备；该平台具备该平台具备分析诊断算法软件模块和可视化输出软件模块。分析诊断算法软件模块通过对振动温度传感器采集的大量数据进行数据感知，分析获得运转设备的整体振动速度有效值和运行温度数据。再与运转设备故障知识库中存储的运转设备振动烈度等级和运行温度等级进行对比，对设备进行健康分析和安全诊断。在通过可视化输出软件模块实时显示结果的同时，根据预设故障条件发出实时预警或报警。基于安康管控云平台以及有线、无线（如 4G、5G 等）方式通讯，平台的用户可通过手机、平板、电脑等操作终端实现智能化监测与管控，或者基于平台的可视化软件进行通信。

运转设备故障知识库是一个大型知识库，可以由多个组件构成。例如：（1）将各品类运转设备不同型号的产品部件在不同使用状态下的振动烈度数据和频谱特征进行汇总、归类，即能构建成为运转设备部件振动数据组件；（2）以标准（如 ISO2372 振动标准）规定的整体振动速度烈度等级范围构建振动烈度数据组件；（3）以标准（如 JB/T5294-91 温度标准）规定的运行温度等级范围构建温度数据组件；（4）以历史大数据覆盖的故障记录，以及整合海量运转设备故障实例组成知识库组件；该组件能够涵盖大部分运转设备可能出现的故障及其检测方法，分为机械类故障、电气类故障、安装不规范、保养不到位、产品元件故障、使用不当故障等几大类。

通过在运转设备上（例如在轿厢内顶部中央）安装视频摄像头，可全方位 360° 监视运转设备的工作状态。视频摄像头采集的视频数据经无线方式传送给数据库服务器存储，并能由云服务器中内置的安康管控云平台调用。摄像头的视频数据与振动温度传感器的温度、振动信号的分析结果相结合，能充分保障诊断分析的准确性和可靠性。

将本发明所述振动温度传感器应用于运转设备安康监测的方法，包括以下步骤：

（1）在运转设备上设置多个振动温度传感器；

例如：对于电梯轿厢而言，振动温度传感器一共有 4 个，分别安装电梯轿厢的 4 个顶角上；对于电梯曳引机而言，振动温度传感器一共有 3 个，分别安装在曳引机的基座左端、曳引机基座右端，以及曳引机轴承端支架上；对于机泵而言，振动温度传感器一共有 2 个，分别安装在机泵的轴承端和基座端；对于电机而言，振动温度传感器一共有 2 个，分别安装在电机主机的外壳上，以及传动轴相对于电机主机远端方向的支承部件上。

利用内置于振动温度传感器的三轴向振动传感模块获取振动加速度信号和温度信号；经滤波模块消除杂波后，由数据处理模块将加速度数据转换为振动速度有效值、振动波形图和频谱图；无线通讯模块通过无线通信传输方式，将源数据和转换后的数据传送至数据库服务器进行存储；

(2) 数据库服务器中内置运转设备故障知识库，云服务器中内置安康管控云平台，该平台具备分析诊断算法软件模块和可视化输出软件模块；

分析诊断算法软件模块提取数据库服务器中存储的数据并进行计算，获得运转设备的整体振动速度有效值和运行温度；在与运转设备故障知识库中的数据进行分析与对比后，获得健康分析和安全诊断结果；在通过可视化输出软件模块实时显示结果的同时，根据预设故障条件发出实时预警或报警。

步骤 (2) 中所述的分析与比对具体包括：

(2.1) 针对运转设备整体振动速度的分析与比对

分析诊断算法软件模块提取数据后，根据预定规则对各振动温度传感器获取的振动速度有效值进行加权计算，获得运转设备整体振动速度；然后将其与汇总于运转设备故障知识库中的运转设备振动烈度等级对应的数值进行比较，获得运转设备整体振动速度的健康等级；

(2.2) 针对运转设备运行温度的分析与比对

分析诊断算法软件模块提取数据后，根据预定规则对各振动温度传感器获取的温度值进行加权计算，获得运转设备整体运行温度数值；然后将其与汇总于运转设备故障知识库中的运转设备运行温度等级对应的数值进行比较，获得运转设备整体运行温度的健康等级；

(2.3) 针对运转设备各部件振动频谱特征的分析与比对

在步骤 (2.1) 或 (2.2) 获得的诊断结果中，只要运转设备整体振动速度或运行温度中任意一项的健康等级属于应停机维修的，就进一步由分析诊断算法软件模块从振动波形图和频谱图中提取和分析运转设备各部件的振动频谱特征；然后将分析结果与汇总

于运转设备故障知识库中不同健康等级的各部件频谱特征进行比对，由可视化输出软件模块实时显示比对结果，以供维修人员参考。

其中：对于电梯轿厢而言，进行频谱特征比对的各部件是指轿厢架、轿厢体和轿厢门；对于电梯曳引机而言，进行频谱特征比对的各部件是指电动机、联轴器、制动器、减速器、机座和曳引轮；对于机泵而言，进行频谱特征比对的各部件是指基座、转子、滑动轴承、齿轮箱和叶轮；对于电机而言，进行频谱特征比对的各部件是指磁极、转子、换向器、电刷、机壳、轴承和传动轴。

运转设备安康监测方法的应用示例：

1、根据运转设备整体振动速度的不同，可以将振动烈度分为 A、B、C、D 四个不同的等级范围；其中，A 区表示运行状况良好，无任何故障问题（健康）；B 区表示运行中有略微振动，是运行过程中的允许值，不需要进行维修（健康，需持续观察）；C 区表示运行中有明显的振动，建议通过运转设备故障知识库进行查询故障原因的分析（亚健康，建议进行对应的维修保养）；D 区表示运行中有剧烈的振动，须立即停止设备运行进行紧急维修（故障，需进行相关部件振动频谱特征的分析）。

2、根据运转设备运行温度的不同，可以将运行温度分为 A、B、C、D 四个不同的等级范围；其中，A 区表示运行状况良好，无任何故障问题（健康）；B 区表示运行中有略微温升，是运行过程中的允许值，不需要进行维修（健康，需持续观察）；C 区表示运行中有明显的温度升高，建议通过运转设备故障知识库进行查询故障原因的分析（亚健康，建议进行对应的维修保养）；D 区表示运行中有急速的升温现象，须立即停止设备运行进行紧急维修（故障，需进行相关部件振动频谱特征的分析）。

3、针对运转设备各部件振动频谱特征的分析与比对

组成运转设备的各部件因其材质和形状的差异性，有着相互区别的固定振动频谱特征范围，不同的运行状态会在振动波形图和频谱图中表现为不同的振动频谱特征；通过对刚出厂的健康运转设备的正常运行状态下振动频谱特征进行检测，以及利用文献、项目等现场应用跟踪到的运转设备海量的故障频谱特征收集以形成知识库的数据库组件。在将分析所得振动频谱特征与知识库进行对比、分析，即能获得运转设备的各部件的故障类型和故障等级。

在安装运转设备本地的维保人员可通过手机、平板、笔记本电脑等操作终端连接至云服务器，从安康管控云平台及时了解设备运行或故障情况，以便有针对性地进行保养或维护，能够极大地提高工作效率。

虽然本发明已以较佳实施例披露如上，但本发明并非限定于此。例如，本发明所述振动温度传感器不仅仅能够应用在不仅仅局限于已举例的运转设备（如电梯轿厢、电梯曳引机、机泵、电机），还可应用到几乎全部各类形式的运行设备和转动设备上。任何本领域技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内所做出的应用或改动，均应属于本发明的保护范围。

1、一种用于运转设备运行数据安康监测的振动温度传感器，包括用于封装的外壳；其特征在于，在外壳中内置了三轴向振动传感模块、温度监测模块、滤波模块、数据处理模块、无线通讯模块和电池模块，三轴向振动传感模块通过信号线依次连接滤波模块和数据处理模块，温度监测模块和无线通讯模块分别通过信号线连接数据处理模块，电池模块用于为各元器件供电。

2、根据权利要求 1 所述的振动温度传感器，其特征在于，在外壳上设置开关模块，开关模块通过信号线连接数据处理模块。

3、根据权利要求 1 所述的振动温度传感器，其特征在于，在外壳底部设有磁座模块，用于以磁吸方式进行固定安装。

4、根据权利要求 1 所述的振动温度传感器，其特征在于，所述电池模块是带有充电接口的锂电池。

5、根据权利要求 1 所述的振动温度传感器，其特征在于，所述无线通讯模块是 LoRa 通讯模块、Wi-Fi 通讯模块或 NB-IOT 通讯模块。

6、根据权利要求 1 至 5 任意一项中所述的振动温度传感器，其特征在于，所述数据处理模块中内嵌计算机软件模块，用于将三轴向振动传感模块采集的振动加速度数据转换为振动速度有效值，以及通过傅里叶变换输出为三轴向振动波形图和频谱图。

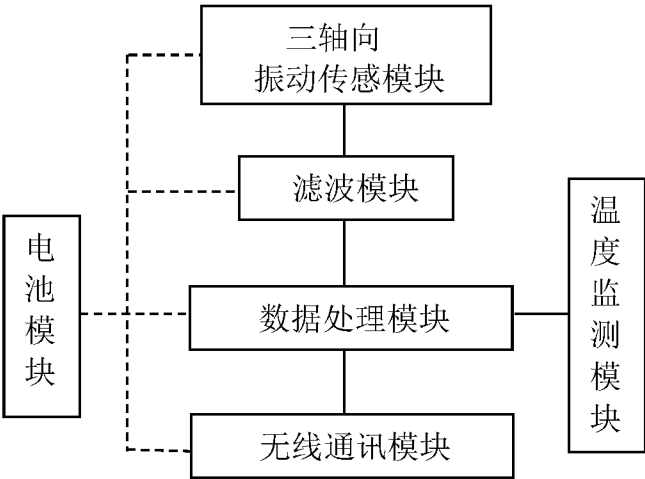


图 1

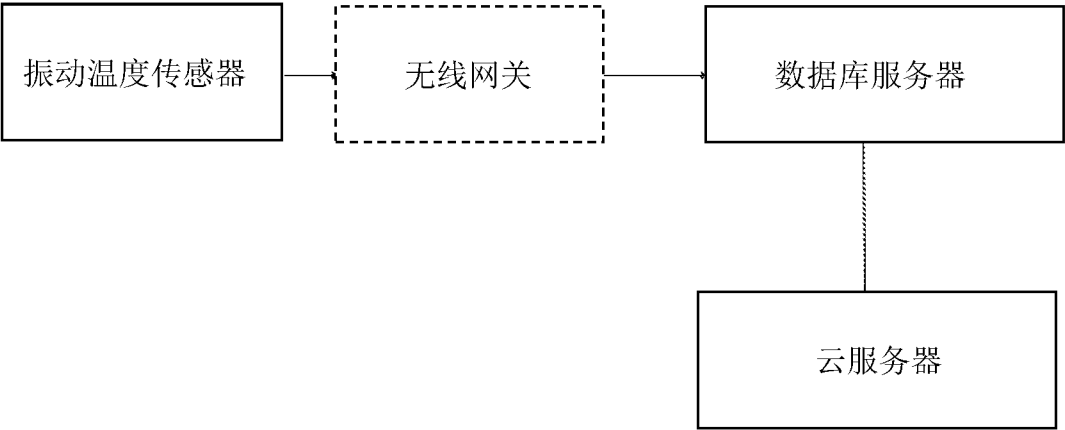


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/122515

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01D 21/02(2006.01)i; G01K 13/00(2006.01)i; G01H 17/00(2006.01)i; G08C 17/02(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)

G01D,G08C,G01K,G01H

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)

CNABS, CNKI, VEN, CNTXT: 杭州哲达科技股份有限公司, 振动, 温度, 传感器, 三轴, 滤波, 开关, 磁, 加速度, 速度, 傅里叶变换, 波形, 频谱, vibrat+, liberat+, temperature, sensor, tri?axial+, filter, switch+, turn-off, magnet+, accelerat+, speed, velocity, Fourier transform, wave form, spectrum

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110008350 A (HANGZHOU ZETA TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 July 2019 (2019-07-12) description, paragraphs 0004-0102, and figures 1-3	1-6
PX	CN 209296138 U (HANGZHOU ZETA TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 August 2019 (2019-08-23) description, paragraphs 0008-0061, and figure 1	1-6
PX	CN 209296046 U (HANGZHOU ZETA TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 August 2019 (2019-08-23) description, paragraphs 0008-0079, and figure 1	1-6
PX	CN 109682461 A (HANGZHOU ZETA TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 April 2019 (2019-04-26) description, paragraphs 0008-0061, and figure 1	1-6
PX	CN 209085658 U (CHENGDU ALPHA IND INTELLIGENCE CO., LTD.) 09 July 2019 (2019-07-09) description, paragraphs 0004-0045, and figures 1-4	1-6



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

28 February 2020

Date of mailing of the international search report

06 March 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/122515**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109655106 A (HANGZHOU ZETA TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 April 2019 (2019-04-19) description, paragraphs 0008-0079, and figure 1	1-6
PX	CN 109813422 A (HANGZHOU ZETA TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 May 2019 (2019-05-28) description, paragraphs 0008-0087, and figure 1	1-6
X	CN 108981826 A (CHENGDU ALPHA IND INTELLIGENCE CO., LTD.) 11 December 2018 (2018-12-11) description, paragraphs 0004-0045, and figures 1-4	1-6
X	CN 108151792 A (DEYANG XINRUAN SOFTWARE TECH SERVICES CO., LTD.) 12 June 2018 (2018-06-12) description, paragraphs 0038-0013, and figure 1	1-6
X	CN 103343728 A (SHANGHAI QIANQI ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 October 2013 (2013-10-09) description, paragraphs 0007-0062, and figures 1-5	1-6
X	CN 202710100 U (SHANGHAI TANNENG IND CO., LTD.) 30 January 2013 (2013-01-30) description, paragraphs 0005-0027, and figures 1-3	1-6
A	WO 2011069545 A1 (SIEMENS AG et al.) 16 June 2011 (2011-06-16) entire document	1-6
A	KR 20040106078 A (NADA S & V CO., LTD.) 17 December 2004 (2004-12-17) entire document	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/122515

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110008350	A	12 July 2019	None			
CN	209296138	U	23 August 2019	CN	209296046	U	23 August 2019
CN	209296046	U	23 August 2019	CN	209296138	U	23 August 2019
CN	109682461	A	26 April 2019	CN	109813422	A	28 May 2019
				CN	109655106	A	19 April 2019
CN	209085658	U	09 July 2019	None			
CN	109655106	A	19 April 2019	CN	109813422	A	28 May 2019
				CN	109682461	A	26 April 2019
CN	109813422	A	28 May 2019	CN	109655106	A	19 April 2019
				CN	109682461	A	26 April 2019
CN	108981826	A	11 December 2018	None			
CN	108151792	A	12 June 2018	None			
CN	103343728	A	09 October 2013	None			
CN	202710100	U	30 January 2013	None			
WO	2011069545	A1	16 June 2011	None			
KR	20040106078	A	17 December 2004	KR	100567434	B1	03 April 2006

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/122515

A. 主题的分类

G01D 21/02 (2006.01) i; G01K 13/00 (2006.01) i; G01H 17/00 (2006.01) i; G08C 17/02 (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)

G01D, G08C, G01K, G01H

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))

CNABS, CNKI, VEN, CNTXT: 杭州哲达科技股份有限公司, 振动, 温度, 传感器, 三轴, 滤波, 开关, 磁, 加速度, 速度, 傅里叶变换, 波形, 频谱, vibrat+, liberat+, temperature, sensor, tri?axial+, filter, switch+, turn-off, magnet+, accelerat+, speed, velocity, Fourier transform, wave form, spectrum

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
PX	CN 110008350 A (杭州哲达科技股份有限公司) 2019年 7月 12日 (2019 - 07 - 12) 说明书第0004-0102段; 图1-3	1-6
PX	CN 209296138 U (杭州哲达科技股份有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 说明书第0008-0061段; 图1	1-6
PX	CN 209296046 U (杭州哲达科技股份有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 说明书第0008-0079段; 图1	1-6
PX	CN 109682461 A (杭州哲达科技股份有限公司) 2019年 4月 26日 (2019 - 04 - 26) 说明书第0008-0061段; 图1	1-6
PX	CN 209085658 U (成都安尔法智控科技有限公司) 2019年 7月 9日 (2019 - 07 - 09) 说明书第0004-0045段; 图1-4	1-6
PX	CN 109655106 A (杭州哲达科技股份有限公司) 2019年 4月 19日 (2019 - 04 - 19) 说明书第0008-0079段; 图1	1-6
PX	CN 109813422 A (杭州哲达科技股份有限公司) 2019年 5月 28日 (2019 - 05 - 28) 说明书第0008-0087段; 图1	1-6

☒ 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

2020年 2月 28日

国际检索报告邮寄日期

2020年 3月 6日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

潘景良

电话号码 8601062089969

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	CN 108981826 A (成都安尔法智控科技有限公司) 2018年 12月 11日 (2018 - 12 - 11) 说明书第0004-0045段; 图1-4	1-6
X	CN 108151792 A (德阳新软软件技术服务有限公司) 2018年 6月 12日 (2018 - 06 - 12) 说明书第00038-0013段; 图1	1-6
X	CN 103343728 A (上海乾祺电子科技有限公司) 2013年 10月 9日 (2013 - 10 - 09) 说明书第0007-0062段; 图1-5	1-6
X	CN 202710100 U (上海探能实业有限公司) 2013年 1月 30日 (2013 - 01 - 30) 说明书第0005-0027段; 图1-3	1-6
A	WO 2011069545 A1 (SIEMENS AG等) 2011年 6月 16日 (2011 - 06 - 16) 全文	1-6
A	KR 20040106078 A (NADA S & V CO LTD) 2004年 12月 17日 (2004 - 12 - 17) 全文	1-6

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/122515

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)
CN	110008350	A	2019年 7月 12日	无	
CN	209296138	U	2019年 8月 23日	CN 209296046	U 2019年 8月 23日
CN	209296046	U	2019年 8月 23日	CN 209296138	U 2019年 8月 23日
CN	109682461	A	2019年 4月 26日	CN 109813422	A 2019年 5月 28日
				CN 109655106	A 2019年 4月 19日
CN	209085658	U	2019年 7月 9日	无	
CN	109655106	A	2019年 4月 19日	CN 109813422	A 2019年 5月 28日
				CN 109682461	A 2019年 4月 26日
CN	109813422	A	2019年 5月 28日	CN 109655106	A 2019年 4月 19日
				CN 109682461	A 2019年 4月 26日
CN	108981826	A	2018年 12月 11日	无	
CN	108151792	A	2018年 6月 12日	无	
CN	103343728	A	2013年 10月 9日	无	
CN	202710100	U	2013年 1月 30日	无	
WO	2011069545	A1	2011年 6月 16日	无	
KR	20040106078	A	2004年 12月 17日	KR 100567434	B1 2006年 4月 3日