(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115046647 A
(43)申请公布日 2022.09.13

(21)申请号 202210672813.X

(22)申请日 2022.06.15

(71)申请人 宁波中车时代传感技术有限公司
地址 315000 浙江省宁波市江北区振甬路138号

(72)发明人 叶明盛 吴明明 魏家栋 孙炎 黄文斌 周峰

(74)专利代理机构 宁波市鄞州盛飞专利代理事务所(特殊普通合伙) 33243
专利代理师 龙洋

(51)Int.Cl.
G01K 7/18(2006.01)
G01K 1/024(2021.01)
G01K 1/08(2021.01)

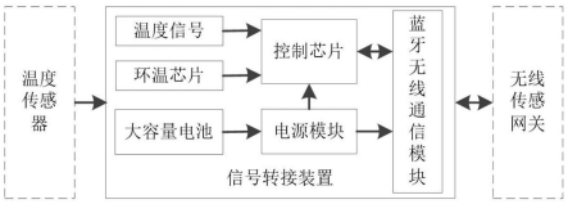
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种列车轴温无线检测系统

(57)摘要

本发明属于传感器检测技术领域，提供了一种列车轴温无线检测系统，包括：温度传感器，设置于列车的轴箱顶部的预开孔内；信号转接装置，安装于列车底部，并分别与多个所述温度传感器电连接；信号转接装置被配置为与走行部轴温监控系统间通过无线传感网关通信；当信号转接装置被激活，其在向无线传感网关传输轴温信号的同时，对所述温度传感器的状态进行诊断。本发明的优点在于基于传感器故障诊断的特征，在满足轴温信号传输的同时，具备传感器工作状态自诊断、触发式诊断等多种诊断方式，便于及时发现传感器故障信息和快速检修，并且提高检修效率。



CN 115046647 A

1.一种列车轴温无线检测系统,其特征在于,包括:

温度传感器,设置于列车的轴箱顶部的预开孔内;

信号转接装置,安装于列车底部,并分别与多个所述温度传感器电连接;

所述信号转接装置被配置为与走行部轴温监控系统间通过无线传感网关通信;当所述信号转接装置被激活,其在向所述无线传感网关传输轴温信号的同时,对所述温度传感器的状态进行诊断。

2.根据权利要求1所述的一种列车轴温无线检测系统,其特征在于,所述信号转接装置被配置为根据温度传感器的阻值判断其工作状态,并输出对应故障代码。

3.根据权利要求2所述的一种列车轴温无线检测系统,其特征在于,所述信号转接装置被配置为在输出温度值后,通过所述温度值与环温芯片得到的温度值的比较,判断所述温度传感器的工作状态。

4.根据权利要求1所述的一种列车轴温无线检测系统,其特征在于,所述信号转接装置被配置为通过比对多个通道温度数据的升降温趋势,判断所述温度传感器的工作状态。

5.根据权利要求3或4所述的一种列车轴温无线检测系统,其特征在于,所述信号转接装置被配置为接收无线传感网关的检测指令对所述温度温度传感器的工作状态进行检测和/或所述温度传感器定时将温度数据上传使得所述信号转接装置对其进行工作状态检测。

6.根据权利要求1所述的一种列车轴温无线检测系统,其特征在于,所述信号转接装置包括:

壳体;与所述壳体密封连接的上盖;

所述壳体中设置有第一容纳腔,所述上盖中设置有与所述第一容纳腔对应的第二容纳腔,在第一容纳腔和第二容纳腔所形成的腔体内设置有电路组件。

7.根据权利要求6所述的一种列车轴温无线检测系统,其特征在于,所述电路组件包括:信号板和电源板;

所述信号板设置于电源板上层,且其上表面与所述壳体顶端齐平;所述信号板上设置有控制芯片以及与所述控制芯片电连接的无线通信模块;

所述电源板通过板级连接器与所述信号板电连接。

8.根据权利要求7所述的一种列车轴温无线检测系统,其特征在于,所述壳体中设置有第三容纳腔,在所述第三容纳腔中设置有电池组件,所述电池组件与所述电源板电连接。

9.根据权利要求8所述的一种列车轴温无线检测系统,其特征在于,所述上盖中设置有与所述第三容纳腔对应的第一凹槽,所述第一凹槽内配置有防护垫,所述防护垫与所述电池组件抵接。

10.根据权利要求6所述的一种列车轴温无线检测系统,其特征在于,包括:与所述电路组件通过线缆连接的电连接器,所述电连接器通过壳体侧面设置的圆孔延伸至壳体外。

一种列车轴温无线检测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及传感器检测技术领域，尤其涉及一种列车轴温无线检测系统。

背景技术

[0002] 我国铁路部门大量使用的轴温传感器大多都采用基于铂电阻测温原理的温度传感器，该类探头端插入测温点内部，后端采用连接器与上端系统连接，用于供电及通讯。传感器探头安装于轴箱预开孔内，通过螺钉进行固定。该传感器具有原理简单、测量精度高，耐振动性能好等特点，但在长期使用过程中也暴露出如下缺点：

[0003] 1)该传感器组网方案需进行大量的线缆布设，消耗的线缆成本及人工成本往往高于传感器本身；

[0004] 2)列车安装使用的传感器较多，传感网络及其复杂，线缆后期维护困难；

[0005] 3)不具备故障诊断功能，检修成本较高。

[0006] 目前许多无线轴温传感方案大多可分为两类，其中一类采用能量收集器进行供电，该类方案成本较高，且与目前使用的列车传感网络难以兼容；另一类采用电池供电，传感器安装于列车轴端，该类传感器大多结构复杂、功耗高、电池续航能力低，且不能与目前使用的列车传感网络兼容。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种列车轴温无线检测系统，用以解决上述问题。

[0008] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案为：

[0009] 一种列车轴温无线检测系统，包括：

[0010] 温度传感器，设置于列车的轴箱顶部的预开孔内；

[0011] 信号转接装置，安装于列车底部，并分别与多个所述温度传感器电连接；

[0012] 所述信号转接装置被配置为与走行部轴温监控系统间通过无线传感网关通信；当所述信号转接装置被激活，其在向所述无线传感网关传输轴温信号的同时，对所述温度传感器的状态进行诊断。

[0013] 进一步的，信号转接装置被配置为根据温度传感器的阻值判断其工作状态，并输出对应故障代码。

[0014] 进一步的，信号转接装置被配置为在输出温度值后，通过所述温度值与环温芯片得到的温度值的比较，判断所述温度传感器的工作状态。

[0015] 进一步的，信号转接装置被配置为通过比对多个通道温度数据的升降温趋势，判断所述温度传感器的工作状态。

[0016] 进一步的，信号转接装置被配置为接收无线传感网关的检测指令对所述温度温度传感器的工作状态进行检测和/或所述温度传感器定时将温度数据上传使得所述信号转接装置对其进行工作状态检测。

[0017] 进一步的，信号转接装置包括：

[0018] 壳体;与所述壳体密封连接的上盖;

[0019] 所述壳体中设置有第一容纳腔,所述上盖中设置有与所述第一容纳腔对应的第二容纳腔,在第一容纳腔和第二容纳腔所形成的腔体内设置有电路组件。

[0020] 进一步的,电路组件包括:信号板和电源板;

[0021] 所述信号板设置于电源板上层,且其上表面与所述壳体顶端齐平;所述信号板上设置有控制芯片以及与所述控制芯片电连接的无线通信模块;电源板通过板级连接器与所述信号板电连接。

[0022] 进一步的,壳体中设置有第三容纳腔,在所述第三容纳腔中设置有电池组件,所述电池组件与所述电源板电连接。

[0023] 进一步的,上盖中设置有与所述第三容纳腔对应的第一凹槽,所述第一凹槽内配置有防护垫,所述防护垫与所述电池组件抵接。

[0024] 进一步的,包括与所述电路组件通过线缆连接的电连接器,所述电连接器通过壳体侧面设置的圆孔延伸至壳体外。

[0025] 本发明与现有技术相比,至少包含以下有益效果:

[0026] (1)信号转接装置基于传感器故障诊断的特征,在满足轴温信号传输的同时,具备传感器工作状态自诊断、触发式诊断等多种诊断方式,便于及时发现传感器故障信息和快速检修,并且提高检修效率。

[0027] (2)信号转接装置针对列车运行和静止两种运动状态时,采用两种不同的检测方式,使得走行部轴温监控系统能够实时监测到每个温度传感器的工作状态。

[0028] (3)该信号转接装置采用无线通信组网模式,无线通信即可不必穿透车厢,同时又保证了良好的通信质量,无需增加信号强度,进一步降低装置功耗。

[0029] (4)一个信号转接装置可与四个温度传感器连接,因此一个转向架上只需安装一个信号转接装置即可实现无线通讯,可大量减少布线的物料及人工成本,提高可靠性。

[0030] (5)信号转接装置内部配置大容量可充电电池,温度传感器与信号转接装置连接时,无需对进行额外供电,信号转接装置可对其进行供电,因此可在转向架上完成所有线缆布置,具有布线长度短、布线操作空间大、安装周期短等优点。

附图说明

[0031] 图1是本发明实施例中温度传感器安装位置示意图;

[0032] 图2是本发明实施例中信号转接装置的安装位置示意图;

[0033] 图3是本发明实施例中信号转接装置的结构示意图;

[0034] 图4是本发明实施例中信号转接装置的剖面示意图;

[0035] 图5是本发明实施例中电路组件的架构示意图。

具体实施方式

[0036] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0037] 另外,在本发明中如涉及“第一”、“第二”、“一”等的描述仅用于描述目的,而不能

理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0038] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“连接”、“固定”等应做广义理解，例如，“固定”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0039] 另外，本发明各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本发明要求的保护范围之内。

[0040] 以下是本发明的具体实施例，并结合附图对本发明的技术方案作进一步的描述，但本发明并不限于这些实施例。

[0041] 如图1至图2所示，本发明提供了一种列车轴温无线检测系统，其包括：设置与列车轴箱顶部预开孔内的温度传感器，和安装在列车底部且分别与多个温度传感器电连接的信号转接装置。

[0042] 该信号转接装置与走行部轴温监控系统间通过无线传感网关通信。当信号转接装置被激活，其在向无线传感网关传输轴温信号的同时，还能够对温度传感器的状态进行诊断。

[0043] 首先，当信号转接装置处于激活状态后，采集温度传感器中的铂电阻阻值及环温芯片数据，以此获得阻值R1及环温数据T。随后对阻值R1的大小进行判定，当阻值R1处于预定范围内时，则匹配阻值表输出温度值T1，而当阻值未在预定范围内时，信号转接装置则判断温度传感器中的铂电阻短路或断路，并输出对应的故障代码。此外，当铂电阻的阻值数据来回跳动，波动较大时，判定为该铂电阻接触不良，由此输出对应故障代码。操作或检修人员可通过查询故障代码，快速获得传感器工作状态数据，从而快速对传感器的工作状态做出判断。

[0044] 其次，待信号转接装置输出温度值T1后，将其与环温数据T进行比对，在两者的绝对值不超过某一阈值时，可判定该传感器工作正常，温度数据可靠。

[0045] 最后，当列车运行较长时间时，还可通过比对多个通道温度数据升温或降温的趋势来判断温度传感器的工作状态。其运行过程中温度传感器工作状态诊断流程如下所示。

[0046] (1)当出现一个或两个传感器的温度变化速率较小时，采集该传感器在单位响应时间内的温度变化数据，若低于某一阈值时，则判定为该传感器响应时间长，工作状态略差；

[0047] (2)待列车运行稳定后，若某个或某两个传感器温度数据与其他传感器温度数据差值超过某一阈值时，判定为传感器出现故障状态。在对车辆进行检修时，可更换传感器通道进行验证，更换后仍出现该现象，则需更换传感器。

[0048] 在列车运行过程中，信号转接装置被配置为接收无线传感网关的检测指令对温度温度传感器的工作状态进行检测或温度传感器定时将温度数据上传至信号转接装置使得信号转接装置对其进行工作状态检测。若出现上述两种情况时，信号转接装置则会直接输

出对应故障代码，从而由监测人员判定是否需要对列车进行检修。

[0049] 信号转接装置基于传感器故障诊断的特征，在满足轴温信号传输的同时，具备传感器工作状态自诊断、触发式诊断等多种诊断方式，便于及时发现传感器故障信息和快速检修，并且提高检修效率。

[0050] 如图3至图5所示，信号转接装置主要由金属壳体1、电路组件、上盖2、电池组件、密封圈、电连接器17等组成，其中，信号转接装置中的电连接器17与我国现使用的基于铂电阻原理的温度传感器兼容，可将温度传感器直接与电连接器17进行对插使用。亦可通过转接线将多只温度传感器与信号转接装置进行连接，单个信号转接装置最多可匹配4个温度传感器，且无需对温度传感器进行额外供电，信号转接装置可对其进行供电，因此可在转向架上完成所有线缆布置，具有布线长度短、布线操作空间大、安装周期短等优点。

[0051] 该信号转接装置中壳体1采用但不限于金属铝合金加工获得，并进行表面处理，但不限于阳极氧化处理等手段。壳体1侧面开有一圆孔，用于安装电连接器17，并采用下沉式结构，将电连接器17方台下沉，使电连接器17安装面与壳体1平齐。电连接器17底部配备橡胶垫，以达到防水防尘目的。另外壳体1顶部设有一圈凹槽，用于安装O形密封圈，通过上盖2压紧O形密封圈，达到IP67防水等级。

[0052] 壳体1内部采用分布式腔体设计，由于金属能够屏蔽无线通讯，故上盖2采用非金属材料制作，其中上盖2材质采用但不限于PA66+30％GF等复合材料，因此在壳体1中设置有第一容纳腔11，上盖2中设置有与第一容纳腔11对应的第二容纳腔21，在第一容纳腔11和第二容纳腔21所形成的腔体内设置有电路组件。电路组件采用六角螺柱进行安装，并通过螺钉组件进行固定。电路组件中的PCB板采用上下层叠式结构，上层为信号板13，下层为电源板12，两板通过板级连接器进行通信及供电。为保证无线通讯质量，信号板13的上表面与壳体1的顶部齐平。

[0053] 在信号板13上设置有控制芯片、环温芯片以及与控制器电连接的无线通信模块。外接的温度传感器为信号转接装置提供温度信号，通过电连接器17与信号转接装置连接通信，装置中包含内置的板级蓝牙无线通信模块，与走行部轴温监控系统间可通过无线传感网关进行通信，信号转接装置将温度数据发送至网关，网关收集数据后再将数据转发至走行部轴温监控系统。另外，装置信号板13上焊接有环温芯片，提供的环温数据，可用于对传感器初始状态进行比对，从而对传感器初始状态进行诊断。

[0054] 其中内置的板级蓝牙无线通信模块采用胶水进行加固，一方面可降低金属壳体1对无线信号的屏蔽作用，降低对信号质量的影响，另一方面提高产品可靠性。另外，当信号转接装置无需发送数据时，可通过网关对信号转接装置发送休眠命令，进入休眠状态。而当需要传输轴温数据时，可通过网关发送唤醒命令，进入工作状态，由于在实际工作条件下温度不会发生突变，且可通过配置数据发送频率，进一步降低产品功耗。

[0055] 在壳体1中还设置有第三容纳腔14，在第三容纳腔14中设置有电池组件15，电池组件15与电源板12电连接。第三容纳腔14底部采用粘接胶进行涂覆，防止电池组件15在振动工况下松动，上盖2凹槽内配置带背胶的防护垫16，防止连接过硬。

[0056] 电池组件15与PCB板采用线缆进行连接，本装置依靠大容量电池供电，经电源模块处理后，为控制芯片及蓝牙无线通信模块提供高质量电源。

[0057] 本发明中的信号转接装置采用但不限于蓝牙无线通信组网模式，与走行部轴温监

控系统间可通过无线传感网关进行通信，信号转接装置将温度数据发送至网关，网关收集数据后再将数据转发至走行部轴温监控系统。其中网关和信号转接装置均可安装于车底底部，两者之间通过无线网络进行通信，信号转接装置内部配置板级天线，无需额外布置馈线。

[0058] 通过上述方式进行组网，无线通信即可不必穿透车厢，同时又保证了良好的通信质量，无需增加信号强度，进一步降低装置功耗。并且一个信号转接装置可与四个温度传感器连接，因此一个转向架上只需安装一个信号转接装置即可实现无线通讯，可大量减少布线的物料及人工成本，提高可靠性。

[0059] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代，但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

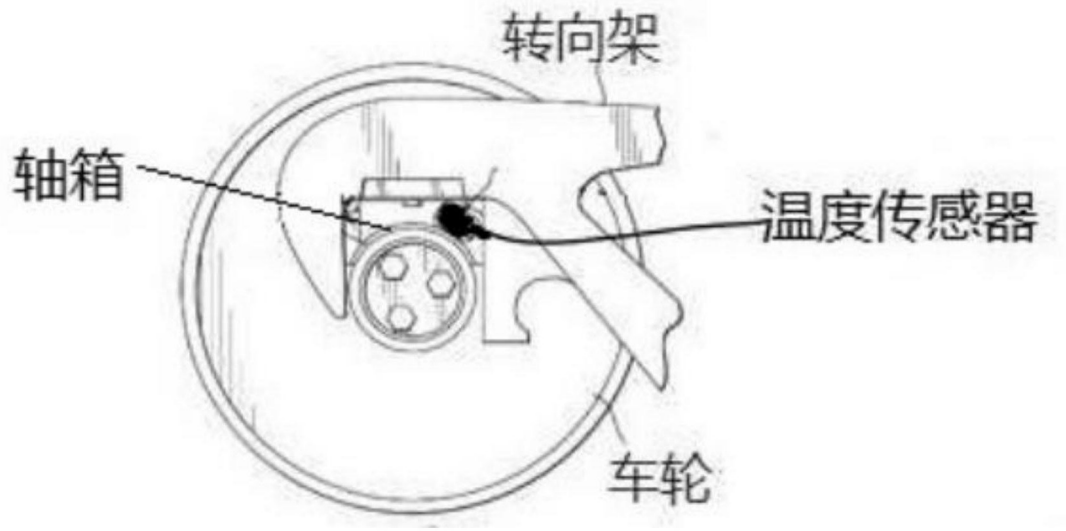


图1

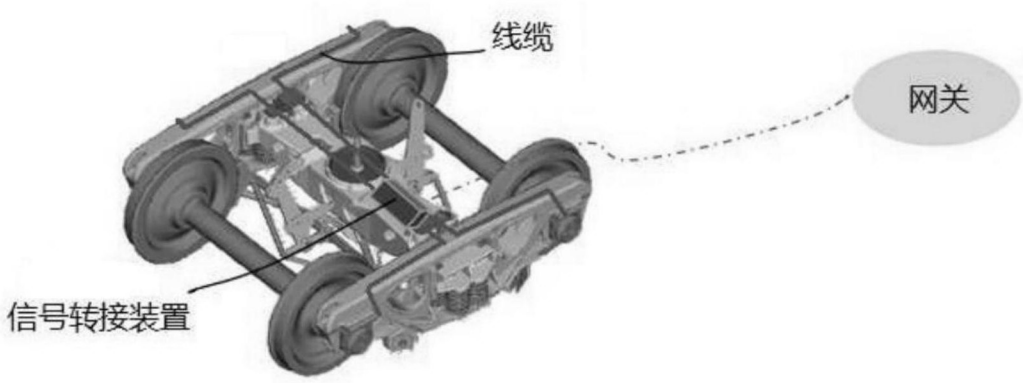


图2

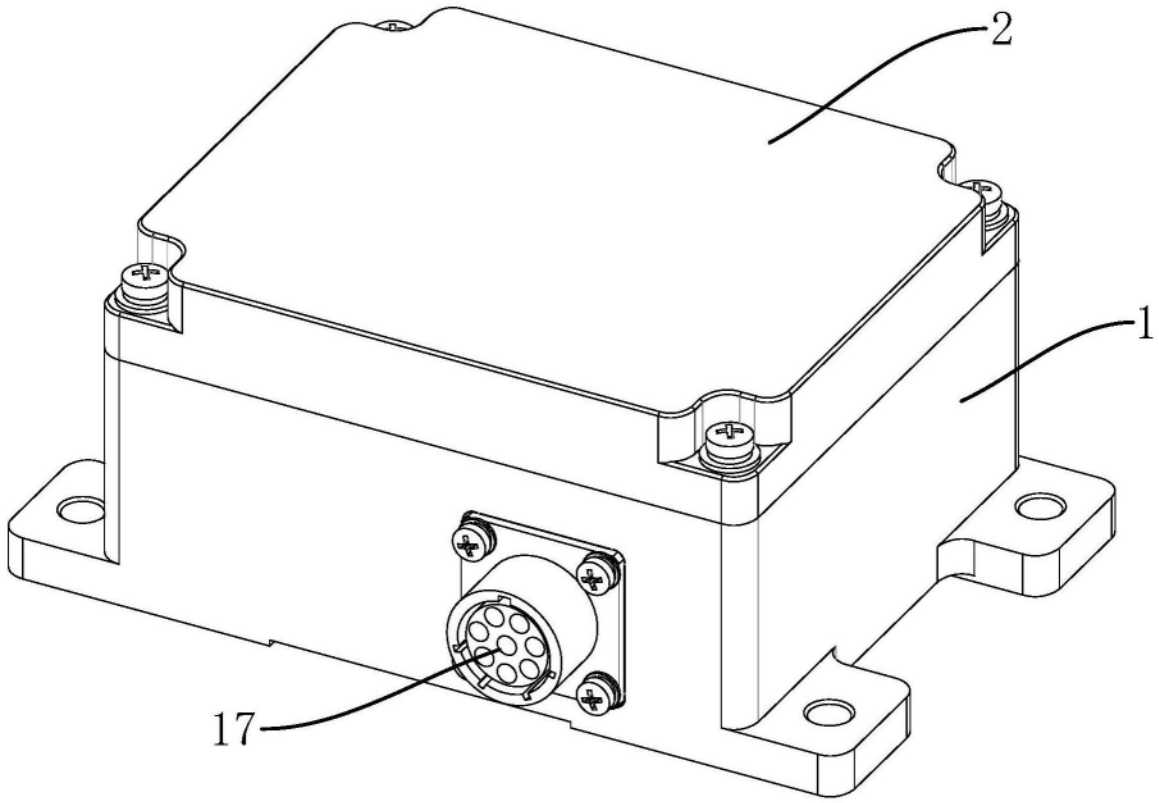


图3

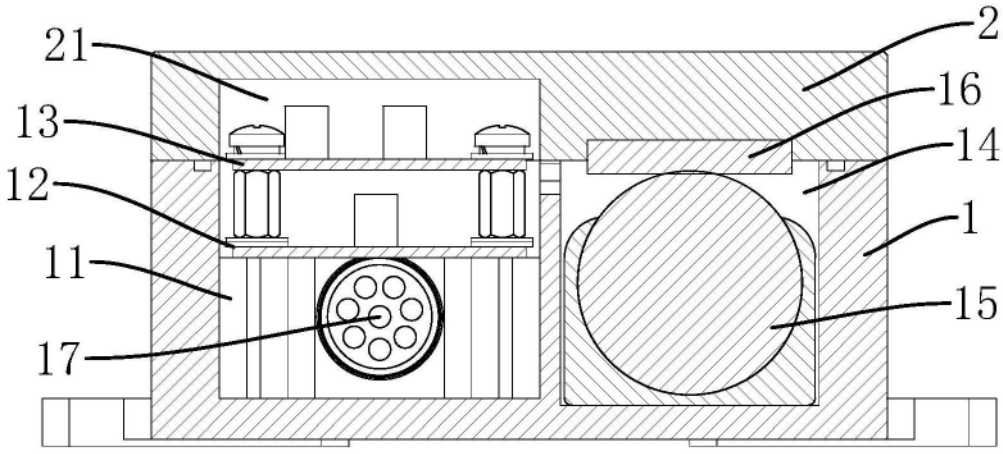


图4

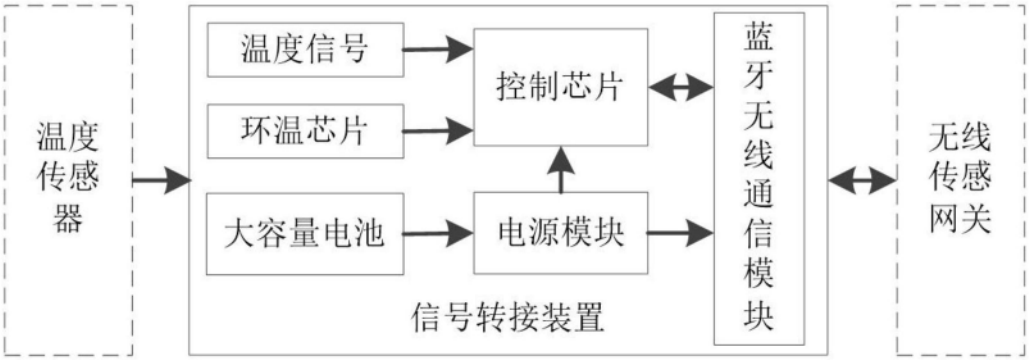


图5