



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110337139 B

(45) 授权公告日 2022.03.08

(21) 申请号 201910650828.4

(22) 申请日 2019.07.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110337139 A

(43) 申请公布日 2019.10.15

(73) 专利权人 河南兵峰电子科技有限公司
地址 450000 河南省郑州市金水区杨金路
中段徐庄路97号牛顿国际B座3楼A15
号

(72) 发明人 刘立峰 王港申 赵智轩

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119
代理人 崔旭东

(51) Int. Cl.

H04W 52/02 (2009.01)

(56) 对比文件

- US 5734927 A, 1998.03.31
- CN 102869077 A, 2013.01.09
- CN 103843418 A, 2014.06.04
- CN 105373207 A, 2016.03.02
- CN 105807889 A, 2016.07.27
- CN 206619270 U, 2017.11.07
- US 2019026220 A1, 2019.01.24

审查员 张宇

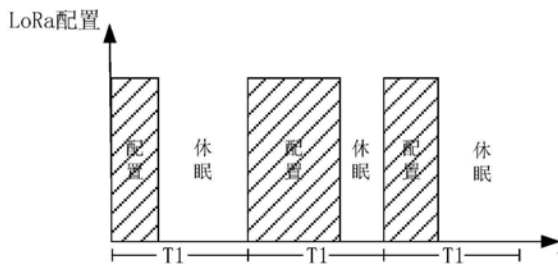
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于无线传感器的低功耗控制方法及无线传感器

(57) 摘要

本发明涉及一种基于无线传感器的低功耗控制方法及无线传感器,属于无线通信传输技术领域,所述无线传感器包括CPU、无线通讯模块和传感器,实现如下方法:1) CPU通过定时器中断唤醒信号,触发进入配置模式;2) 在配置模式下,每个周期内,CPU向所述无线通讯模块发一个配置信息,发送完成后休眠;3) 无线通讯模块每个周期唤醒,接收所述一个配置信息,进行配置,配置完成后休眠,解决现有技术中的无线传感器由于在配置过程中CPU和无线通讯模块长时间处于配置状态造成的功耗大的问题。



1. 一种基于无线传感器的低功耗控制方法,所述无线传感器包括CPU、无线通讯模块和传感器,所述无线通讯模块为LoRa,其特征在于,包括如下步骤:

1) CPU通过定时器中断唤醒信号,触发进入配置模式;

2) 在配置模式下,每个周期的每个时钟周期内,CPU向所述无线通讯模块发一个配置信息,在每个时钟周期内所述配置信息发送完成后CPU休眠;

3) 所述无线通讯模块每个周期唤醒,在每个时钟周期内接收CPU发送的一个配置信息,进行配置,在每个时钟周期内配置完成后休眠;

每个周期包括若干个时钟周期。

2. 根据权利要求1所述的基于无线传感器的低功耗控制方法,其特征在于,根据RTC唤醒CPU和无线通讯模块。

3. 根据权利要求1所述的基于无线传感器的低功耗控制方法,其特征在于,所述传感器包括温度传感器、湿度传感器、露点传感器和光照强度传感器。

4. 一种无线传感器,无线传感器包括CPU、无线通讯模块和传感器,所述无线通讯模块为LoRa,其特征在于,实现如下方法:

1) CPU通过定时器中断唤醒信号,触发进入配置模式;

2) 在配置模式下,每个周期的每个时钟周期内,CPU向所述无线通讯模块发一个配置信息,在每个时钟周期内所述一个配置信息发送完成后CPU休眠;

3) 所述无线通讯模块每个周期唤醒,在每个时钟周期内接收CPU发送的一个配置信息,进行配置,在每个时钟周期内配置完成后休眠;

每个周期包括若干个时钟周期。

5. 根据权利要求4所述的无线传感器,其特征在于,根据RTC唤醒CPU和无线通讯模块。

6. 根据权利要求4所述的无线传感器,其特征在于,所述传感器包括温度传感器、湿度传感器、露点传感器和光照强度传感器。

一种基于无线传感器的低功耗控制方法及无线传感器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于无线传感器的低功耗控制方法及无线传感器,属于无线通信传输技术领域。

背景技术

[0002] 随着物联网技术的快速发展,能耗相对于电池供电的产品来说是一个重中之重的问题,如果电能耗尽,那么设备将“罢工”,在某种场合电能就意味着电子产品的生命。在这个物联网的时代,越来越多的电池供电的设备将通过无线通信连接,降低能耗的问题就成为工程师的重要任务。

[0003] 在无线通信传输技术中,基于LoRa的超低功耗远距离无线传输设备,主要检测空气中的温度、湿度、露点和光照强度,例如基于LoRa的无线传感器,通过传感器对空气中温度、湿度以及露点的检测。而对于该无线传输设备的采用,很重要的一个技术要求就是低功耗。尽管现有的LoRa技术在信号调制的方法设计上,已经采用了低功耗的LoRa调制解调器技术,并且在某种意义上解决了设备安装不便、设备工作时间短、电池的利用率低、距离近等问题。但是在实际应用过程中,不管是对该无线传感器的配置还是使用过程中,CPU的长时间配置状态及其外围电路仍然会消耗较多的电量。

[0004] CPU对通信模块的数据收发控制是通过配置通信模块的内部寄存器完成的。CPU和通信模块要按约定的周期完成配置过程。不同的任务,其配置所需时间可能不同,而这个约定的配置周期必须按最长可能配置时间来设置,才能保证所有配置成功。那么,所需时间较短的配置过程就会出现闲置时间,CPU和通信模块都处于正常工作状态,产生较大的不必要的电能消耗。

[0005] 因此,需要设计一种无线传感器的低功耗控制方法,以进一步降低现有配置过程在实际工作过程中产生的功耗。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种基于无线传感器的低功耗控制方法及无线传感器,解决现有技术中的无线传感器由于在配置过程中CPU和无线通讯模块长时间处于配置状态造成的功耗大的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明的技术方案为:本发明提供了一种基于无线传感器的低功耗控制方法,所述无线传感器包括CPU、无线通讯模块和传感器,包括如下步骤:

[0008] 1) CPU通过定时器中断唤醒信号,触发进入配置模式;

[0009] 2) 在配置模式下,每个周期内,CPU向所述无线通讯模块发一个配置信息,发送完成后休眠;

[0010] 3) 无线通讯模块每个周期唤醒,接收所述一个配置信息,进行配置,配置完成后休眠。

[0011] 本发明通过设计基于无线传感器的低功耗控制方法,通过CPU在被唤醒进入配置

模式后,每个周期内在向无线通讯模块发送配置信息后进入休眠状态,然后无线通讯模块在根据配置信息进行配置后也进入休眠状态,从而使CPU在唤醒后对无线通讯模块进行配置的过程中不再需要一直维持在配置状态,从而有效减小了CPU配置过程的时间以及功耗。

[0012] 进一步的,根据RTC唤醒CPU和无线通讯模块。

[0013] 进一步的,每个周期包括若干个时钟周期。

[0014] 进一步的,所述无线通讯模块为LoRa。

[0015] 进一步的,所述传感器包括温度传感器、湿度传感器、露点传感器和光照强度传感器。

[0016] 本发明还提供了一种无线传感器,无线传感器包括CPU、无线通讯模块和传感器,实现如下方法:

[0017] 1) CPU通过定时器中断唤醒信号,触发进入配置模式;

[0018] 2) 在配置模式下,每个周期内,CPU向所述无线通讯模块发一个配置信息,发送完成后休眠;

[0019] 3) 所述无线通讯模块每个周期唤醒,接收所述一个配置信息,进行配置,配置完成后休眠。

[0020] 本发明设计的无线传感器,通过CPU在被唤醒进入配置模式后,每个周期内在向无线通讯模块发送配置信息后进入休眠状态,然后无线通讯模块在根据配置信息进行配置后也进入休眠状态,从而使CPU在唤醒后对无线通讯模块进行配置的过程中不再需要一直维持在配置状态,从而有效减小了CPU配置过程的时间以及功耗。

[0021] 进一步的,根据RTC唤醒CPU和无线通讯模块。

[0022] 进一步的,每个周期包括若干个时钟周期。

[0023] 进一步的,所述无线通讯模块为LoRa。

[0024] 进一步的,所述传感器包括温度传感器、湿度传感器、露点传感器和光照强度传感器。

附图说明

[0025] 图1是本发明实施例中基于LoRa的无线传感器的原理图;

[0026] 图2是现有CPU配置参数配置过程功耗分布图;

[0027] 图3是本发明实施例中CPU配置过程功耗分布图;

[0028] 图4是本发明实施例中LoRa配置参数过程功耗分布图。

具体实施方式

[0029] 本发明提供了一种基于无线传感器的低功耗控制方法,并提供了一种无线传感器,是一种超远距离无线通信技术,具有结构简单,通信距离远、成本低、功耗低等优点。

[0030] 下面结合附图对本发明的实施方式作进一步详细的说明。

[0031] 无线传感器实施例:

[0032] 本实施例中提供的无线传感器包括CPU、无线通讯模块和传感器,如图1所示,本实施例中的无线通讯模块以LoRa为例进行说明,本实施例基于LoRa的无线传感器中:

[0033] 所述CPU选用超低功耗STM8L152,不带RTC休眠时芯片电流为400nA,带RTC下休眠

时芯片电流为1.4uA,封装类型:TSSOP,数据总线宽度:8Bit,程序存储器大小:8KB,最大频率:16MHZ,供电电源:1.65V—3.6V,尺寸:6.6x4.5x1.05mm。该CPU拥有的RAM 和EEPROM足以实现超低功耗的软件配置,无需拓展外部存储设备,进一步降低功耗和成本。如图1所示,该CPU中配置有与传感器进行数据交互的IIC接口,以及与LoRa通讯模块进行数据传输的SPI接口。还设置有状态指示灯接口。

[0034] 所述无线传输模块采用LoRa,终端射频芯片选用SX1278,在休眠模式下,该芯片电流低至0.2uA—1uA,可以忽略不计,在空旷的地带传输距离高达5公里。

[0035] 所述传感器包括温度传感器、湿度传感器、露点传感器、光照强度传感器等的农业生产环境数据的采集。

[0036] 如图2所示,现有的无线传感器在进行配置的过程中,CPU在被唤醒后,向LoRa发送配置信息后,始终保持配置状态,直至LoRa配置完成后,下发下一个配置信息,这样在整个过程中CPU和LoRa模块始终处于配置状态,装置耗电量大。

[0037] 而本实施例中通过上述配置后的无线传感器,实现如下方法:

[0038] 1) CPU通过定时器中断唤醒信号,触发进入配置模式;

[0039] 2) 如图3所示,在配置模式下,每个周期内,CPU向所述无线通讯模块发一个配置信息,发送完成后休眠;

[0040] 3) 如图4所示,所述无线通讯模块每个周期唤醒,接收所述一个配置信息,进行配置,配置完成后休眠。

[0041] 本实施例中根据RTC唤醒CPU和无线通讯模块。作为其他实施方式,还可以采用额外设置的定时器唤醒。

[0042] 上述步骤2) 和步骤3) 中,每个周期包括若干个时钟周期。可根据实际需要进行合理设置。

[0043] 具体的,本实施例中无线传感器的详细工作过程为:

[0044] CPU的采集数据输入端连接传感器接口,用于数据信息的输送。当CPU唤醒以后,通过IIC与传感器进行数据交换,若CPU收到传感器的数据以后,先存入相应的内存中,同时,CPU监测内部参考电压值,相继存入相应的内存,此时CPU唤醒LoRa通讯模块,将内存中的数据进行发射。所述LoRa通讯模块的输入端接入CPU的输出端,用于数据信号的传递,LoRa通讯模块接收CPU发送的一个配置信息后,在CPU控制下被唤醒,同时主控CPU转为休眠状态。而该LoRa通讯模块在根据配置信息进行配置后,转为休眠状态。在下次配置过程中重复上述步骤。

[0045] 本实施例中通过CPU和无线通讯模块的相互配合的配置过程,使得CPU和LoRa模块不再长时间处于配置状态,而是发送配置信息后即刻进入休眠状态,有效降低了系统能耗。

[0046] 作为对本实施方式的进一步改进,本实施例中还设置了充电电路。在使用LoRa实现低功耗时,采用充电锂电池,增加一个充电模块直接给设备充电,其充电模块使用TP4056高效率充电芯片。TP4056是一款单节锂离子电池恒流/恒压线性充电器,采用底部带散热片的SOP-8封装以及简单的外部应用电路,非常适合便携式设备应用,适合USB电源和适配器电源工作,内部采用防倒充电路,不需要外部隔离二极管。热反馈可对充电电流进行自动调节,以便在大功率操作或高环境温度条件下对芯片温度加以限制。TP4056充电截止电压为4.2V,充电电流可通过外部电阻进行设置。当充电电流降至设定值的1/10时,TP4056 将自

动结束充电过程。当输入电压被移掉后,TP4056自动进入超低功耗待机状态,将待机电流降至1uA以下。TP4056在有输入电源时也可置于停机模式,从而将工作电流降至 40uA。在实现时,使用TP4056芯片功能检测充电电压,在多次检测对比充电电压数值相同,则说明电压稳定,稳定以后则进入低功耗状态,直到CPU被RTC唤醒。

[0047] 基于无线传感器的低功耗控制方法实施例:

[0048] 本实施例中提供了一种基于无线传感器的低功耗控制方法,所述无线传感器包括CPU、无线通讯模块和传感器,包括如下步骤:

[0049] 1) CPU通过定时器中断唤醒信号,触发进入配置模式;

[0050] 2) 在配置模式下,每个周期内,CPU向所述无线通讯模块发一个配置信息,发送完成后休眠;

[0051] 3) 无线通讯模块每个周期唤醒,接收所述一个配置信息,进行配置,配置完成后休眠。

[0052] 详细的低功耗控制方法已在上述无线传感器实施例中给出,故不再赘述。

[0053] 以上所述仅为本发明的优选实例,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的权利要求范围之内。

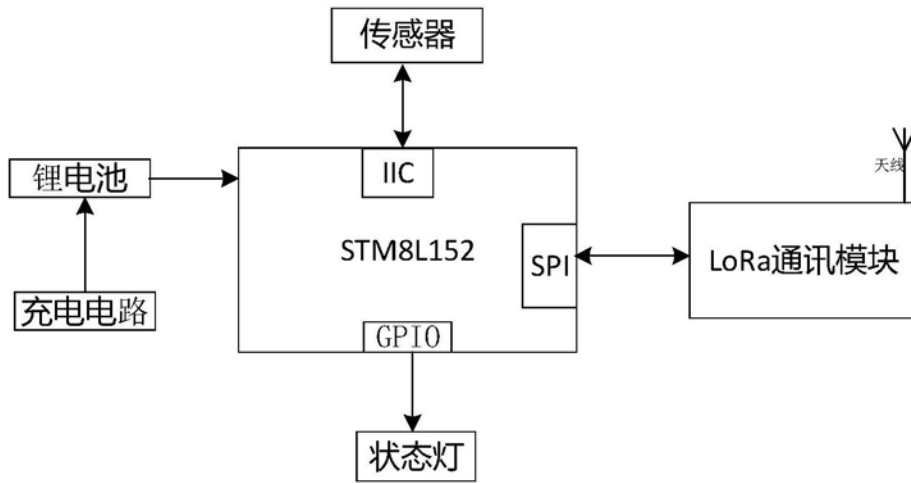


图1

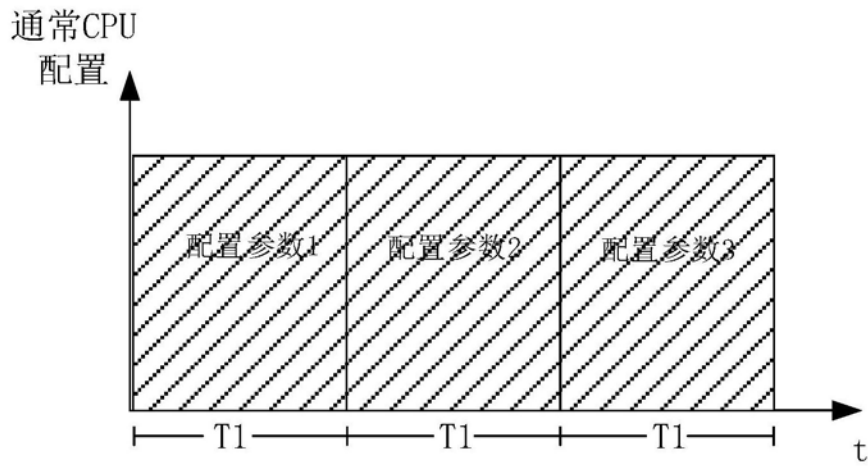


图2

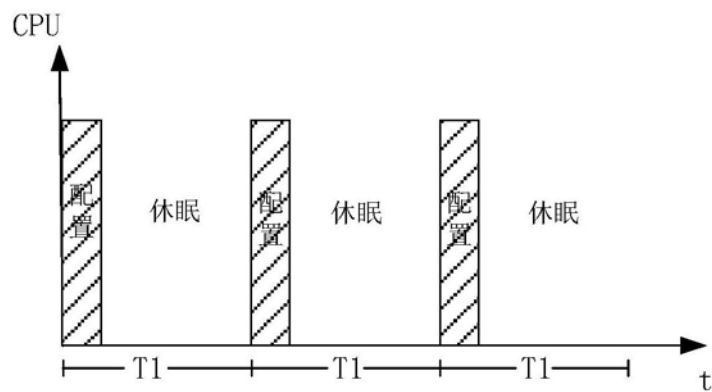


图3

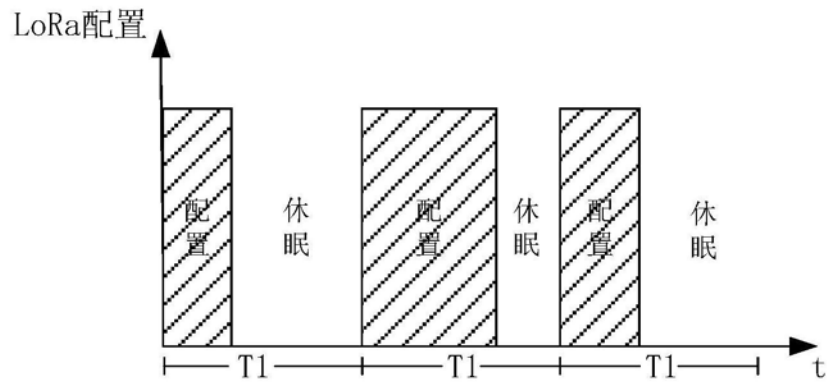


图4