



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112269136 A

(43) 申请公布日 2021.01.26

(21) 申请号 202011091345.4

(22) 申请日 2020.10.13

(71) 申请人 深圳市智达百川科技有限公司  
地址 518116 广东省深圳市龙岗区龙城街道黄阁坑社区龙飞大道333号启迪协信5栋A座1805

(72) 发明人 边道京 李轩

(74) 专利代理机构 深圳龙图腾专利代理有限公司 44541  
代理人 王春颖

(51) Int. Cl.  
G01R 31/389 (2019.01)  
G01R 31/388 (2019.01)  
G01R 31/36 (2019.01)

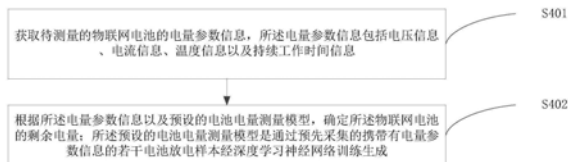
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

物联网电池电量测量方法、装置、系统、设备及存储介质

(57) 摘要

本发明适用于物联网技术领域,提供了一种物联网电池电量测量方法、装置、系统、设备及存储介质,其中,所述方法包括:获取待测量的物联网电池的电量参数信息,所述电量参数信息包括电压信息、电流信息、温度信息以及持续工作时间信息;根据所述电量参数信息以及预设的电池电量测量模型,确定所述物联网电池的剩余电量;所述预设的电池电量测量模型是通过预先采集的携带有电量参数信息的若干电池放电样本经深度学习神经网络训练生成。本发明充分考虑了电量影响因素,同时利用根据深度神经网络以及大量样本数据建立的电池电量测量模型,有利于在使用过程中直接通过电池电量参数获得准确的电池剩余电量值,可适用于有突发大电流的场景。



1. 一种物联网电池电量测量方法,其特征在于,包括:

获取待测量的物联网电池的电量参数信息,所述电量参数信息包括电压信息、电流信息、温度信息以及持续工作时间信息;

根据所述电量参数信息以及预设的电池电量测量模型,确定所述物联网电池的剩余电量;所述预设的电池电量测量模型是通过预先采集的携带有电量参数信息的若干电池放电样本经深度学习神经网络训练生成。

2. 根据权利要求1所述的物联网电池电量测量方法,其特征在于,所述生成预设的电池电量测量模型的步骤,具体包括:

获取若干电池放电样本;

获取所述若干电池放电样本的电量参数信息以及所述电量参数信息对应的目标剩余电量;

根据所述第一电池放电样本的第一电量参数信息以及含有可变参数的深度学习神经网络模型确定所述第一电量参数信息对应的第一响应剩余电量;

计算所述第一响应剩余电量以及与所述第一电量参数信息对应的第一目标剩余电量之间的第一损失差异;

判断若干电池放电样本的损失差异是否满足预设的条件;

当判断所述若干电池放电样本的损失差异不满足预设的条件时,调整所述深度学习神经网络模型中的可变参数,并返回至根据所述第一电池放电样本的第一电量参数信息以及含有可变参数的深度学习神经网络模型确定所述第一电量参数信息对应的第一响应剩余电量的步骤;

当判断所述若干电池放电样本的损失差异满足预设的条件时,将当前所述含有可变参数的深度学习神经网络模型确定为预设的电池电量测量模型。

3. 根据权利要求1所述的物联网电池电量测量方法,其特征在于,还包括:

当所述物联网电池的剩余电量低于预设阈值时,向用户发送电量警示。

4. 一种物联网电池电量测量装置,其特征在于,包括:

电量参数信息获取单元,用于获取待测量的物联网电池的电量参数信息,所述电量参数信息包括电压信息、电流信息、温度信息以及持续工作时间信息;以及

电量确定单元,用于根据所述电量参数信息以及预设的电池电量测量模型,确定所述物联网电池的剩余电量;所述预设的电池电量测量模型是通过预先采集的携带有电量参数信息的若干电池放电样本经深度学习神经网络训练生成。

5. 根据权利要求4所述的物联网电池电量测量装置,其特征在于,还包括:

模型训练单元,用于通过预先采集的携带有电量参数信息的若干电池放电样本经深度学习神经网络训练生成预设的电池电量测量模型。

6. 根据权利要求4所述的物联网电池电量测量装置,其特征在于,还包括:

电量警示单元,用于当所述物联网电池的剩余电量低于预设阈值时,向用户发送电量警示。

7. 一种物联网电池电量测量系统,其特征在于,包括如权利要求4所述的物联网电池电量测量装置以及与所述物联网电池电量测量装置相互连接的物联网电池、电路切换模块;

所述电路切换模块,用于当响应于用户对物联网电池电量测量请求操作,根据物联网

终端的工作情况对电路进行切换处理；

所述物联网电池电量测量装置，用于获取物联网终端工作情况下的物联网电池的电量参数信息；根据所述电量参数信息以及预设的电池电量测量模型，确定所述物联网终端工作情况下的物联网电池的剩余电量。

8. 根据权利要求7所述的物联网电池电量测量系统，其特征在于，所述电路切换模块，包括LDO供电电路以及DCDC供电电路，用于响应于用户对物联网终端工作情况下物联网电池电量测量请求操作，将LDO供电电路切换为DCDC供电电路；响应于用户对物联网电池电量结束测量操作，将DCDC供电电路切换为LDO供电电路。

9. 一种计算机设备，其特征在于，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时，使得所述处理器执行权利要求1至3中任一项权利要求所述物联网电池电量测量方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时，使得所述处理器执行权利要求1至3中任一项权利要求所述物联网电池电量测量方法的步骤。

## 物联网电池电量测量方法、装置、系统、设备及存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明属于物联网技术领域,尤其涉及一种物联网电池电量测量方法、装置、系统、设备及存储介质。

### 背景技术

[0002] 在物联网使用中,为了更好地管理物联网终端设备,确保终端设备的供电稳定,以保证设备的运作正常,需要经常对电池的剩余电量进行估计,避免电量耗尽。

[0003] 常用的剩余电量估算方法是采用电压估算法,比如采用充电电池供电的,可以通过充电电池的放电曲线中电压和电池电流的映射关系进行估算,通过检测该电池的当前电压值来估算出电池的剩余电量。但是,因为物联网专用电池电压与电量之间的关系不能对应,难以确保准确值。

[0004] 由此可见,现有的物联网专用电池电量估算方法存在使用过程中难以获得较为准确的电池剩余电量值的问题。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例的目的在于提供一种物联网电池电量测量方法,旨在解决现有的物联网专用电池电量估算方法存在使用过程中难以获得较为准确的电池剩余电量值的问题。

[0006] 本发明实施例是这样实现的,一种物联网电池电量测量方法,包括:

获取待测量的物联网电池的电量参数信息,所述电量参数信息包括电压信息、电流信息、温度信息以及持续工作时间信息;

根据所述电量参数信息以及预设的电池电量测量模型,确定所述物联网电池的剩余电量;所述预设的电池电量测量模型是通过预先采集的携带有电量参数信息的若干电池放电样本经深度学习神经网络训练生成。

[0007] 本发明实施例的另一目的在于一种物联网电池电量测量装置,包括:

电量参数信息获取单元,用于获取待测量的物联网电池的电量参数信息,所述电量参数信息包括电压信息、电流信息、温度信息以及持续工作时间信息;以及

电量确定单元,用于根据所述电量参数信息以及预设的电池电量测量模型,确定所述物联网电池的剩余电量;所述预设的电池电量测量模型是通过预先采集的携带有电量参数信息的若干电池放电样本经深度学习神经网络训练生成。

[0008] 本发明实施例的另一目的在于一种物联网电池电量测量系统,包括所述的物联网电池电量测量装置以及与所述物联网电池电量测量装置相互连接的物联网电池、电路切换模块;

所述电路切换模块,用于当响应于用户对物联网电池电量测量请求操作,根据物联网终端的工作情况对电路进行切换处理;

所述物联网电池电量测量装置,用于获取物联网终端工作情况下的物联网电池的电量参数信息;根据所述电量参数信息以及预设的电池电量测量模型,确定所述物联网终端工

作情况下的物联网电池的剩余电量。

[0009] 本发明实施例的另一目的在于一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器中存储有计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时,使得所述处理器执行所述物联网电池电量测量方法的步骤。

[0010] 本发明实施例的另一目的在于一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时,使得所述处理器执行所述物联网电池电量测量方法的步骤。

[0011] 本发明实施例提供的物联网电池电量测量方法,通过待测量的物联网电池的电量参数信息以及预设的电池电量测量模型,确定所述物联网电池的剩余电量;由于预设的电池电量测量模型是通过预先采集的携带有电量参数信息的若干电池放电样本经深度学习神经网络训练生成,可以用于表达剩余电量与电量参数信息的一种隐含关系,因此在获取电量参数信息后,利用预设的电池电量测量模型可获取对应电池的剩余电量;另外,电量参数信息包括电压信息、电流信息、温度信息以及持续工作时间信息,充分考虑了电量影响因素,同时利用根据深度神经网络以及大量样本数据建立的电池电量测量模型,有利于在使用过程中直接通过电池电量参数获得准确的电池剩余电量值,可适用于有突发大电流的场景如需要采集大数据或者需要控制电机等功率器件做响应的场景。

## 附图说明

[0012] 图1为本发明实施例提供的锂-亚硫酰氯放电曲线图;

图2为本发明实施例提供的不同温度和电流下电压变化曲线图;

图3为本发明实施例提供的电池容量和电流温度的关系图;

图4为本发明实施例提供的一种物联网电池电量测量方法的实现流程图;

图5为本发明实施例提供的生成预设的电池电量测量模型的步骤流程图;

图6为本发明实施例提供的另一种物联网电池电量测量方法的实现流程图;

图7为本发明实施例提供的一种物联网电池电量测量装置的结构框图;

图8为本发明实施例提供的另一种物联网电池电量测量装置的结构框图;

图9为本发明实施例提供的又一种物联网电池电量测量装置的结构框图;

图10为本发明实施例提供的一种物联网电池电量测量系统的结构框图;

图11为本发明实施例提供的物联网终端工作电路图。

## 具体实施方式

[0013] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。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。

[0014] 物联网电池主要采用锂-亚硫酰氯电池,具有供电电压稳定的特点,在恒定电流的时候,供电电压十分稳定(如图1所示),同样的放电电流下,电压一直保持一致,电池电量没有办法通过测量电压的方式来折算。但是在突发大电流的情况下,随着电流不同,有一定的压降,这个压降和电池电量由一定的关系;电压的变化除了和电流相关以外,还和产品使用的温度相关,如图2所示,尤其在低温环境下,同样的放电电流,电压随温度变化很大。然而,

锂-亚硫酰氯电池的电量不仅仅和放电电流有关系,和温度也强相关,如图3所示,传统通过电压和电流来计算电池电量的方法对于锂-亚硫酰氯电池不适用,必须考虑产品使用环境下温度不同导致的电池电量不一致的情况。尤其,物联网设备的使用场景比较复杂,温度变化范围比较大,而锂-亚硫酰氯电池电量受温度的影响又比较大,在不同温度下使用电池电量消耗差别很大。

[0015] 鉴于锂-亚硫酰氯电池的电池特性,不能通过简单测量电压的方法估算电池电量,现有技术一般是通过计算负载工作的时长或次数来估算剩余电量,但是由于锂-亚硫酰氯电池电量和温度强相关的这种特性,使用过程中难以获得较为准确的电池剩余电量值;还有是在突发大电流的情况下,通过测量电压来估算电池电量的方法,但是由于没有考虑温度对电压的影响,甚至对电池总电量也有所影响,所测量的剩余电池电量和实际使用差距也比较大。

[0016] 本发明实施例为解决现有的物联网专用电池电量估算方法存在使用过程中难以获得较为准确的电池剩余电量值的问题,提供了一种物联网电池电量测量方法,通过待测量的物联网电池的电量参数信息以及预设的电池电量测量模型,确定所述物联网电池的剩余电量;由于预设的电池电量测量模型是通过预先采集的携带有电量参数信息的若干电池放电样本经深度学习神经网络训练生成,可以用于表达剩余电量与电量参数信息的一种隐含关系,因此在获取电量参数信息后,利用预设的电池电量测量模型可获取对应电池的剩余电量;另外,电量参数信息包括电压信息、电流信息、温度信息以及持续工作时间信息,充分考虑了电量影响因素,同时利用根据深度学习神经网络以及大量样本数据建立的电池电量测量模型,有利于在使用过程中直接通过电池电量参数获得准确的电池剩余电量值,可适用于有突发大电流的场景如需要采集大数据或者需要控制电机等功率器件做响应的场景。

[0017] 为了进一步阐述本发明为实现预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如下。

[0018] 图4为本发明实施例提供的物联网电池电量测量方法的实现流程图,为了便于说明,仅示出与本发明实施例相关的部分,详述如下:

步骤S401,获取待测量的物联网电池的电量参数信息。

[0019] 在本发明实施例中,所述电量参数信息包括电压信息、电流信息、温度信息以及持续工作时间信息;其中,电压信息、电流信息、温度信息以及持续工作时间信息均是指物联网设备在大电流条件工作状况下的电压、电流、温度以及持续工作时间。

[0020] 步骤S402,根据所述电量参数信息以及预设的电池电量测量模型,确定所述物联网电池的剩余电量。

[0021] 在本发明实施例中,所述预设的电池电量测量模型是通过预先采集的携带有电量参数信息的若干电池放电样本经深度学习神经网络训练生成。该深度学习神经网络可以是卷积神经网络或递归神经网络。

[0022] 具体地,基于电池电量和不同电流释放相关,和放电时的温度也相关,并且只有在大电流的时候才能测量电压得到电池电量的参考。根据实际使用情况,大电流放电时可以保持短时恒定温度和电压,因此建立一个和温度、电流、电压、时间相关的多维电池电量模型,即: $P = G(F(T), F(I), F(U), F(t))$ ;P为关于温度T、电流I、电压U和时间t的函数,建立依赖时间t的多层回归神经网络,根据测量数据中的典型温度和电流曲线进行数据拟合。测量

多组电池放电曲线,保持多组电池在恒定典型温度,间隔进行持续大电流放电,和突发大电流放电,分别测量和记录温度、电流、电压和持续时间等参数。根据测量结果,输入电池电量模型的深度学习神经网络,并参考典型温度和电流曲线进行算法迭代,进行算法参数的收敛训练。进行电池电量模型收敛判定准则,误差收敛到一定程度后,输出电池电量参数模型。最后进行模型参数多维曲面拟合,输出完整电池电量估算模型,即电池电量测量模型。

[0023] 在本发明实施例中,所述通过预先采集的携带有电量参数信息的若干电池放电样本经深度学习神经网络训练生成电池电量测量模型的步骤还可参阅图5。

[0024] 本发明实施例提供的物联网电池电量测量方法,通过待测量的物联网电池的电量参数信息以及预设的电池电量测量模型,确定所述物联网电池的剩余电量;由于预设的电池电量测量模型是通过预先采集的携带有电量参数信息的若干电池放电样本经深度学习神经网络训练生成,可以用于表达剩余电量与电量参数信息的一种隐含关系,因此在获取电量参数信息后,利用预设的电池电量测量模型可获取对应电池的剩余电量;另外,电量参数信息包括电压信息、电流信息、温度信息以及持续工作时间信息,充分考虑了电量影响因素,同时利用根据深度神经网络以及大量样本数据建立的电池电量测量模型,有利于在使用过程中直接通过电池电量参数获得准确的电池剩余电量值,可适用于有突发大电流的场景如需要采集大数据或者需要控制电机等功率器件做响应的场景。

[0025] 图5为本发明实施例中生成预设的电池电量测量模型的步骤流程图,详述如下。

[0026] 步骤S501,获取若干电池放电样本。

[0027] 步骤S502,获取所述若干电池放电样本的电量参数信息以及所述电量参数信息对应的目标剩余电量。

[0028] 步骤S503,根据所述第一电池放电样本的第一电量参数信息以及含有可变参数的深度学习神经网络模型确定所述第一电量参数信息对应的第一响应剩余电量。

[0029] 在本发明实施例中,所述深度学习神经网络模型为卷积神经网络模型时,其结构包括一个输入层、多个卷积层、多个池化层、至少一个全连接层以及一个输出层,其中所述多个卷积层、多个全连接层中存在可变参数。当所述多个卷积层、多个全连接层中的可变参数改变时,则对于同样的电量参数信息输入,输出的响应剩余电量不同。

[0030] 步骤S504,计算所述第一响应剩余电量以及与所述第一电量参数信息对应的第一目标剩余电量之间的第一损失差异。

[0031] 在本发明实施例中,响应剩余电量以及对应的目标剩余电量之间的损失差异可通过损失函数计算,如常用的损失函数有平均绝对误差(MAE)与均方误差(MSE)。

[0032] 步骤S505,判断若干电池放电样本的损失差异是否满足预设的条件。

[0033] 步骤S506,调整所述深度学习神经网络模型中的可变参数。

[0034] 在本发明实施例中,可以根据随机梯度下降法、或者动量梯度下降法、或者动量随机梯度下降法、或者反向传播算法,调整所述卷积神经网络模型中的可变参数,但调整所述可变参数后,返回至根据所述第一电池放电样本的第一电量参数信息以及含有可变参数的深度学习神经网络模型确定所述第一电量参数信息对应的第一响应剩余电量的步骤,重新计算损失差异。

[0035] 步骤S507,将当前所述含有可变参数的深度学习神经网络模型确定为预设的电池电量测量模型。

[0036] 在本发明实施例中,为获取电池电量测量模型,即获取电量参数信息以及对应的目标剩余电量之间的隐含关系,需要通过多个携带有电量参数信息的电池放电样本,计算在当前电池电量测量模型下,输出的响应剩余电量与目标剩余电量之间的损失差异,不断反馈调整电池电量测量模型中的可变参数,直到在某个电池电量测量模型下,输出的响应剩余电量与目标剩余电量之间的损失差异满足预设的条件,此时,所述电池电量测量模型即为所需的预设的基于深度学习神经网络建立的电池电量测量模型。

[0037] 在一个实施例中,如图6所示,一种物联网电池电量测量方法,其与图4所示的方法相比,区别在于,还包括步骤S601。

[0038] 步骤S601,当所述物联网电池的剩余电量低于预设阈值时,向用户发送电量警示。

[0039] 在本发明实施例中,预设阈值可以在具体实现时,根据物联网终端性能和/或实现需求等自行设定,本发明实施例对上述预设阈值的大小不作具体限定。

[0040] 在本发明实施例中,当根据电量参数信息以及预设的电池电量测量模型,预估的物联网电池的剩余电量低于预设阈值时,向用户发送电量警示,以提醒用户及时对电池进行更换或者充电处理,避免以电量不足影响物联网设备的工作运行。

[0041] 如图7所示,在一个实施例中,提供了一种物联网电池电量测量装置700,包括电量参数信息获取单元710以及电量确定单元720。

[0042] 电量参数信息获取单元710,用于获取待测量的物联网电池的电量参数信息。

[0043] 在本发明实施例中,所述电量参数信息包括电压信息、电流信息、温度信息以及持续工作时间信息;其中,电压信息、电流信息、温度信息以及持续工作时间信息均是指物联网设备在大电流条件工作状况下的电压、电流、温度以及持续工作时间。

[0044] 电量确定单元720,用于根据所述电量参数信息以及预设的电池电量测量模型,确定所述物联网电池的剩余电量。

[0045] 在本发明实施例中,所述预设的电池电量测量模型是通过预先采集的携带有电量参数信息的若干电池放电样本经深度学习神经网络训练生成。该深度学习神经网络可以是卷积神经网络或递归神经网络。

[0046] 具体地,基于电池电量和不同电流释放相关,和放电时的温度也相关,并且只有在大电流的时候才能测量电压得到电池电量的参考。根据实际使用情况,大电流放电时可以保持短时恒定温度和电压,因此建立一个和温度、电流、电压、时间相关的多维电池电量模型,即: $P = G(F(T), F(I), F(U), F(t))$ ;P为关于温度T、电流I、电压U和时间t的函数,建立依赖时间t的多层回归神经网络,根据测量数据中的典型温度和电流曲线进行数据拟合。测量多组电池放电曲线,保持多组电池在恒定典型温度,间隔进行持续大电流放电,和突发大电流放电,分别测量和记录温度、电流、电压和持续时间等参数。根据测量结果,输入电池电量模型的深度学习神经网络,并参考典型温度和电流曲线进行算法迭代,进行算法参数的收敛训练。进行电池电量模型收敛判定准则,误差收敛到一定程度后,输出电池电量参数模型。最后进行模型参数多维曲面拟合,输出完整电池电量估算模型,即电池电量测量模型。

[0047] 本发明实施例提供的物联网电池电量测量装置,通过待测量的物联网电池的电量参数信息以及预设的电池电量测量模型,确定所述物联网电池的剩余电量;由于预设的电池电量测量模型是通过预先采集的携带有电量参数信息的若干电池放电样本经深度学习神经网络训练生成,可以用于表达剩余电量与电量参数信息的一种隐含关系,因此在获取

电量参数信息后,利用预设的电池电量测量模型可获取对应电池的剩余电量;另外,电量参数信息包括电压信息、电流信息、温度信息以及持续工作时间信息,充分考虑了电量影响因素,同时利用根据深度神经网络以及大量样本数据建立的电池电量测量模型,有利于在使用过程中直接通过电池电量参数获得准确的电池剩余电量值,可适用于有突发大电流的场景如需要采集大数据或者需要控制电机等功率器件做响应的场景。

[0048] 如图8所示,在一个实施例中,提供了一种物联网电池电量测量装置,其与图7所示的装置的区别在于,还包括模型训练单元810,用于通过预先采集的携带有电量参数信息的若干电池放电样本经深度学习神经网络训练生成预设的电池电量测量模型。

[0049] 在本发明实施例中,所述通过预先采集的携带有电量参数信息的若干电池放电样本经深度学习神经网络训练生成电池电量测量模型的步骤可参阅图5。

[0050] 如图9所示,在一个实施例中,提供了一种物联网电池电量测量装置,其与图7所示的装置的区别在于,还包括电量警示单元910,用于当所述物联网电池的剩余电量低于预设阈值时,向用户发送电量警示。

[0051] 在本发明实施例中,预设阈值可以在具体实现时,根据物联网终端性能和/或实现需求等自行设定,本发明实施例对上述预设阈值的大小不作具体限定。

[0052] 在本发明实施例中,当根据电量参数信息以及预设的电池电量测量模型,预估的物联网电池的剩余电量低于预设阈值时,向用户发送电量警示,以提醒用户及时对电池进行更换或者充电处理,避免以电量不足影响物联网设备的工作运行。

[0053] 如图10所示,在一个实施例中,提供了一种物联网电池电量测量系统,包括上述的物联网电池电量测量装置700以及与所述物联网电池电量测量装置700相互连接的物联网电池1010、电路切换模块1020。

[0054] 所述电路切换模块1010,用于当响应于用户对物联网电池电量测量请求操作,根据物联网终端的工作情况对电路进行切换处理。

[0055] 在本发明实施例中,所述电路切换模块包括LDO供电电路以及DCDC供电电路,用于响应于用户对物联网终端工作情况下物联网电池电量测量请求操作,将LDO供电电路切换为DCDC供电电路;响应于用户对物联网电池电量结束测量操作,将DCDC供电电路切换为LDO供电电路。

[0056] 所述物联网电池电量测量装置700,用于获取物联网终端工作情况下物联网电池的电量参数信息;根据所述电量参数信息以及预设的电池电量测量模型,确定所述物联网终端工作情况下物联网电池的剩余电量。

[0057] 在本发明实施例中,电池电量测量模型即电池电量估算算法是进行电池估算实现的核心,估算算法是基于离线训练的模型以及大量的实验得到,算法的训练和部署的流程分别为:算法训练:基于电池电量和不同电流释放相关,和放电时的温度也相关,并且只有在大电流的时候才能测量电压得到电池电量的参考。根据实际使用情况,大电流放电时可以保持短时恒定温度和电压,因此建立一个和温度、电流、电压、时间相关的多维电池电量模型,即: $P = G(F(T), F(I), F(U), F(t))$ ;P为关于温度T、电流I、电压U和时间t的函数,建立依赖时间t的多层回归神经网络,根据测量数据中的典型温度和电流曲线进行数据拟合。测量多组电池放电曲线,保持多组电池在恒定典型温度,间隔进行持续大电流放电,和突发大电流放电,分别测量和记录温度、电流、电压和持续时间等参数。根据测量结果,输入电池电

量模型的深度学习神经网络,并参考典型温度和电流曲线进行算法迭代,进行算法参数的收敛训练。进行电池电量模型收敛判定准则,误差收敛到一定程度后,输出电池电量参数模型。最后进行模型参数多维曲面拟合,输出完整电池电量估算模型,即电池电量测量模型。算法部署:首先进行参数初始化,默认为新物联网电池;根据电路的实际情况,测量工作温度,不同场景下大电流,大电流放电时的电压,持续时间等参数,作为电池电量算法的输入;记录系统的操作类型,操作次数等参数,作为电池电量估算参考。反馈测量的参数到网关,网关后台根据参数做进一步算法训练和算法纠偏,并且反馈纠正和微调电池模型参数。电池电量估算算法输出估算电量,网关可以根据参数进行电池健康状况提醒,防患于未然。

[0058] 具体地,如图11所示的物联网终端工作电路图,其中,物联网电池1为锂-亚硫酰氯电池,为了支持大电流和长时间使用,并且适配比较大的温度范围应用场景,采用多节电池串联+并联的方式; MOS开关2即电路切换模块910,用于切换大电流和小电流供电方式,把需要大电流的设备和电容进行隔离,避免系统漏电; DCDC供电电路3提供大电流的应用场景下系统供电; LDO供电电路4提供系统待机或小电流下系统供电; MOS开关控制5由单片机软件进行开关控制; 电池电压采集6通过MCU上的ADC进行电池电压采集; 温度传感器7读取物联网设备运行时的温度; MCU单片机8用于系统控制和软件算法实现; 二极管9用于防止在DCDC供电时对LDO的电流倒灌; 大电容10用于缓冲大电流下对电池的影响; 大电流用电设备11可以是数据采集设备或者马达电机等需要大电流的设备,只有在DCDC大电流供电时才有电压。

[0059] 在一个实施例中,提出了一种计算机设备,所述计算机设备包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现以下步骤:

获取待测量的物联网电池的电量参数信息,所述电量参数信息包括电压信息、电流信息、温度信息以及持续工作时间信息;

根据所述电量参数信息以及预设的电池电量测量模型,确定所述物联网电池的剩余电量;所述预设的电池电量测量模型是通过预先采集的携带有电量参数信息的若干电池放电样本经深度学习神经网络训练生成。

[0060] 在一个实施例中,提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时,使得处理器执行以下步骤:

获取待测量的物联网电池的电量参数信息,所述电量参数信息包括电压信息、电流信息、温度信息以及持续工作时间信息;

根据所述电量参数信息以及预设的电池电量测量模型,确定所述物联网电池的剩余电量;所述预设的电池电量测量模型是通过预先采集的携带有电量参数信息的若干电池放电样本经深度学习神经网络训练生成。

[0061] 应该理解的是,虽然本发明各实施例的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,各实施例中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流

或者交替地执行。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM)或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,诸如静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、双数据率SDRAM(DDRSDRAM)、增强型SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink) DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM(RDRAM)等。

[0062] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0063] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

[0064] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

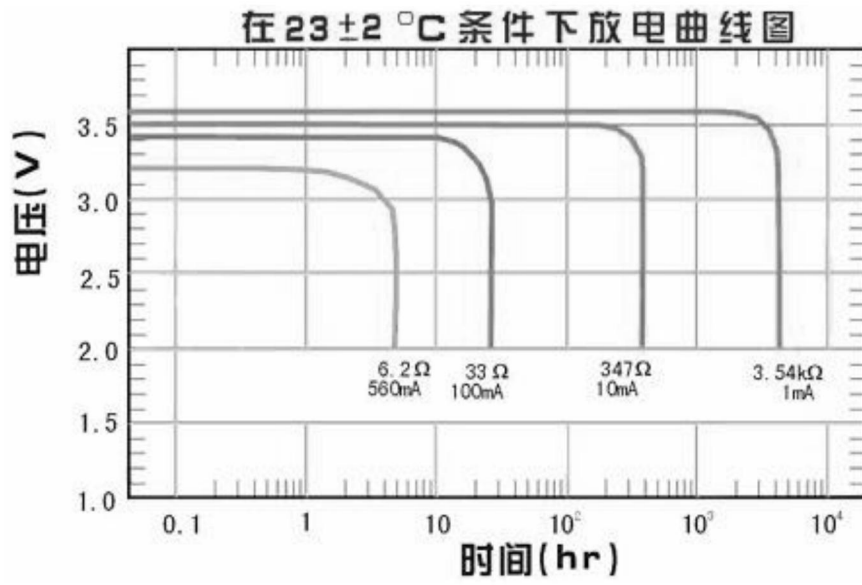


图1

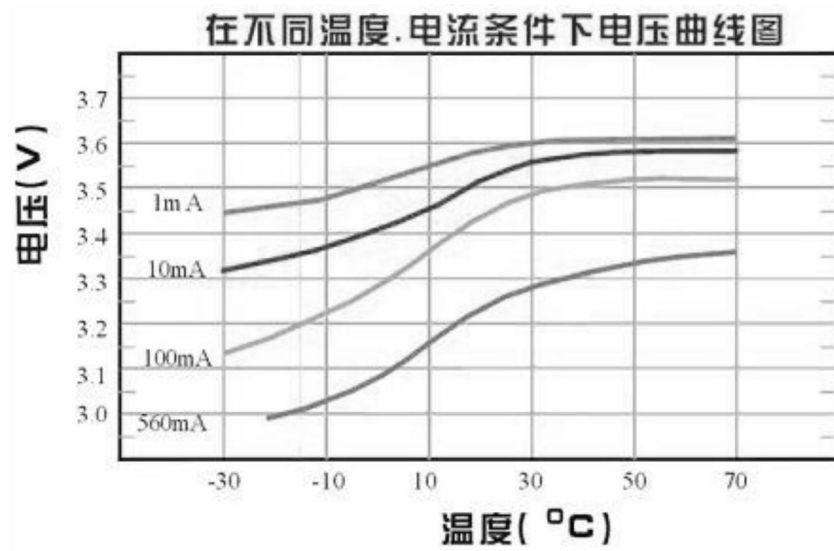


图2

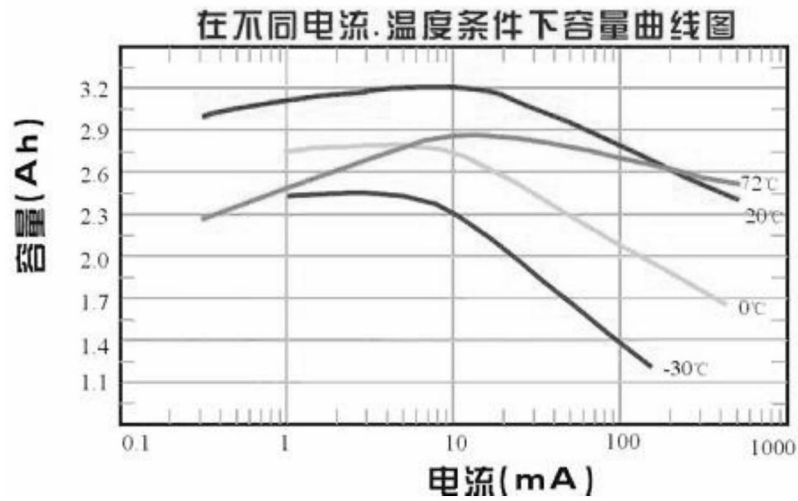


图3

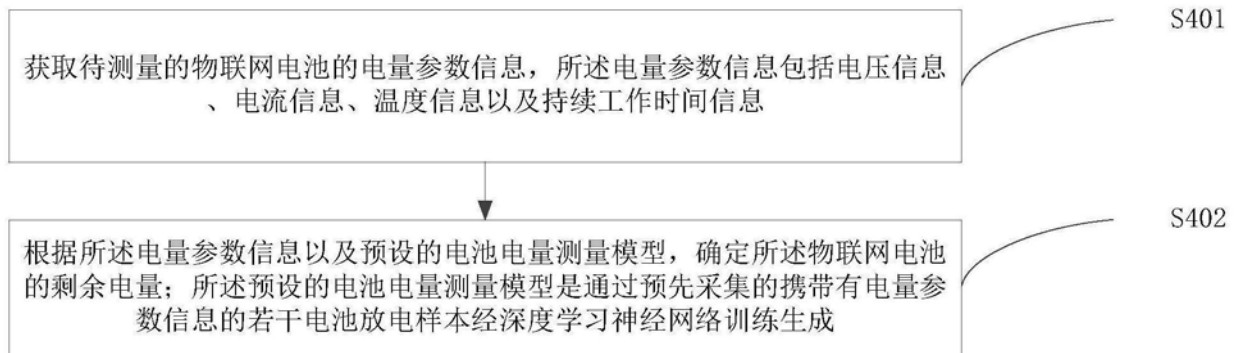


图4

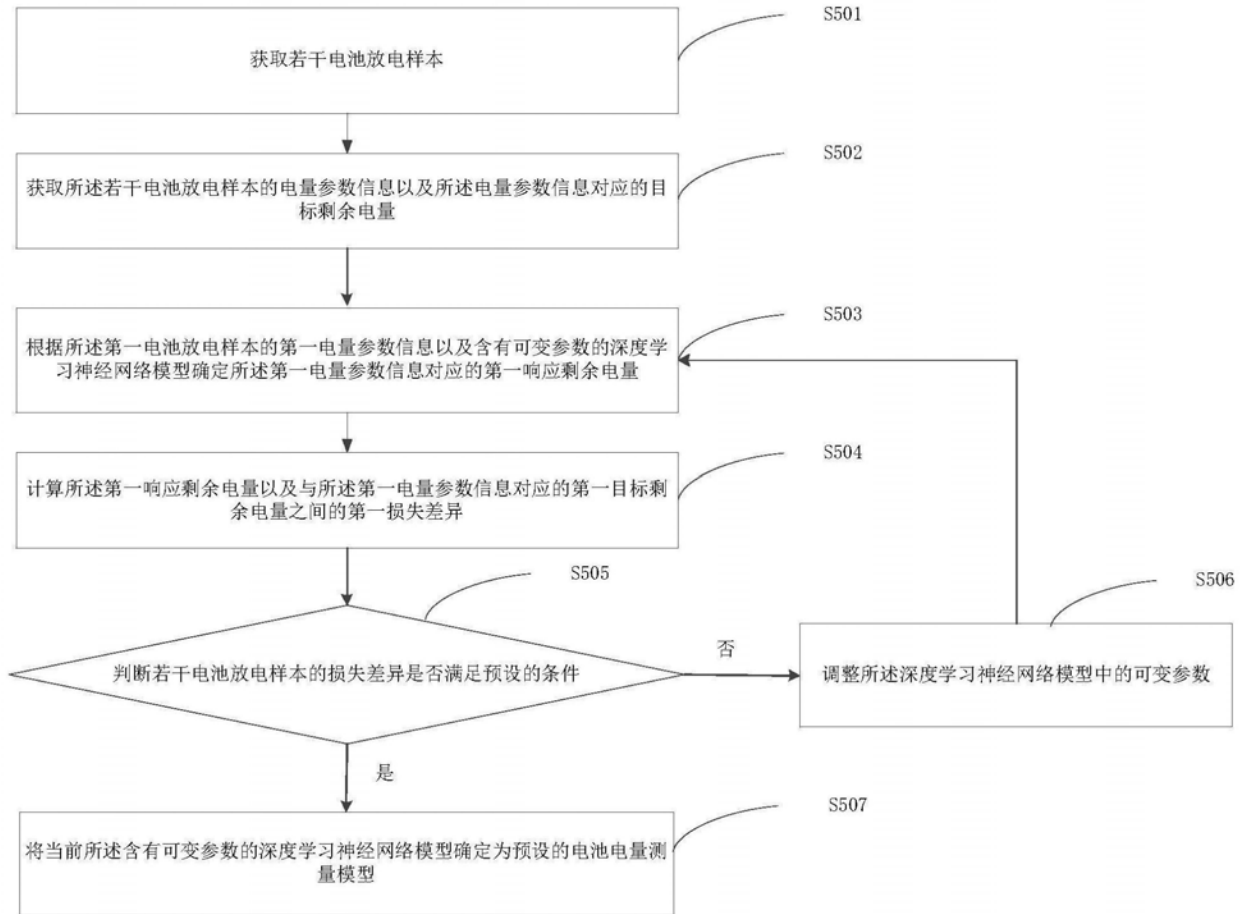


图5

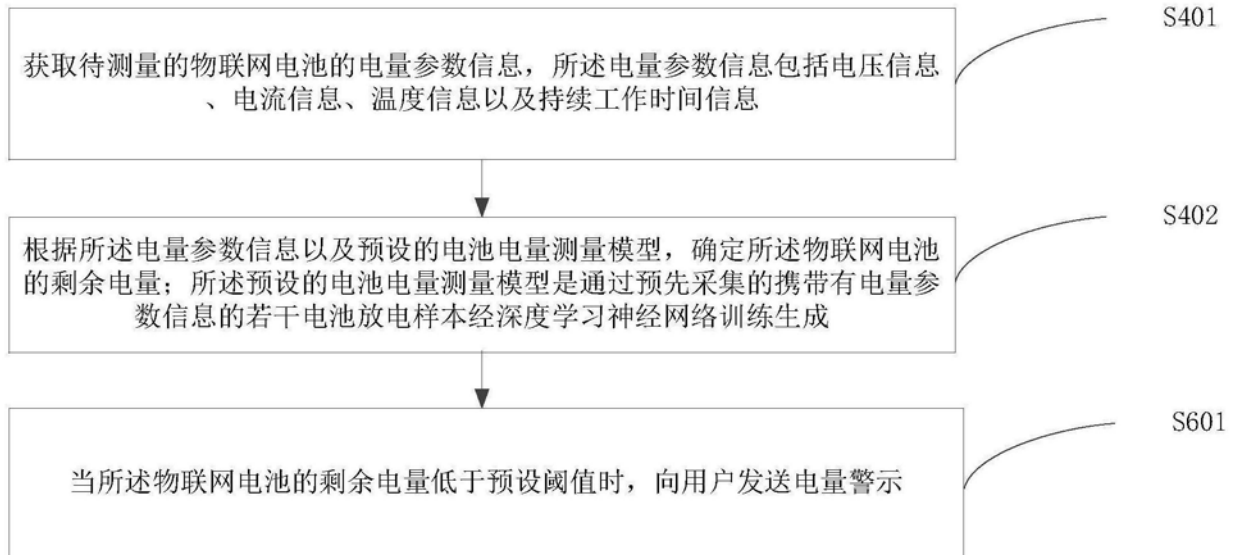


图6

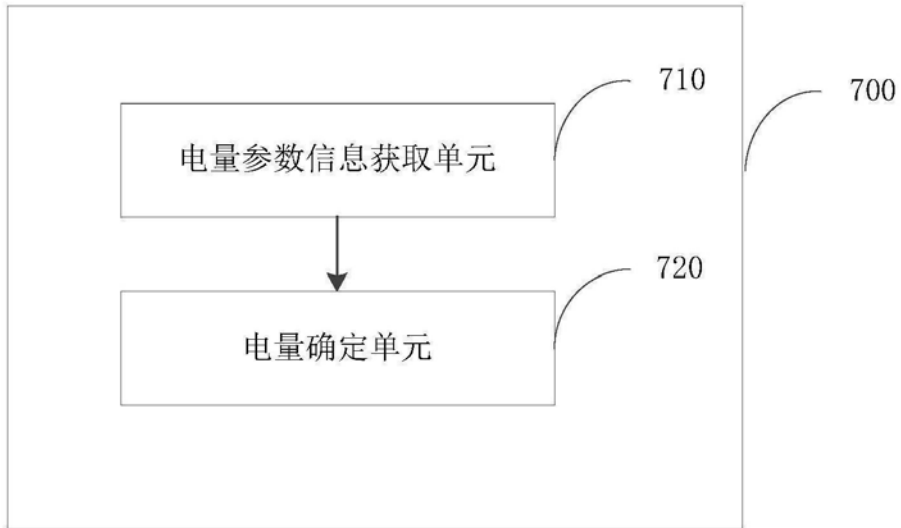


图7

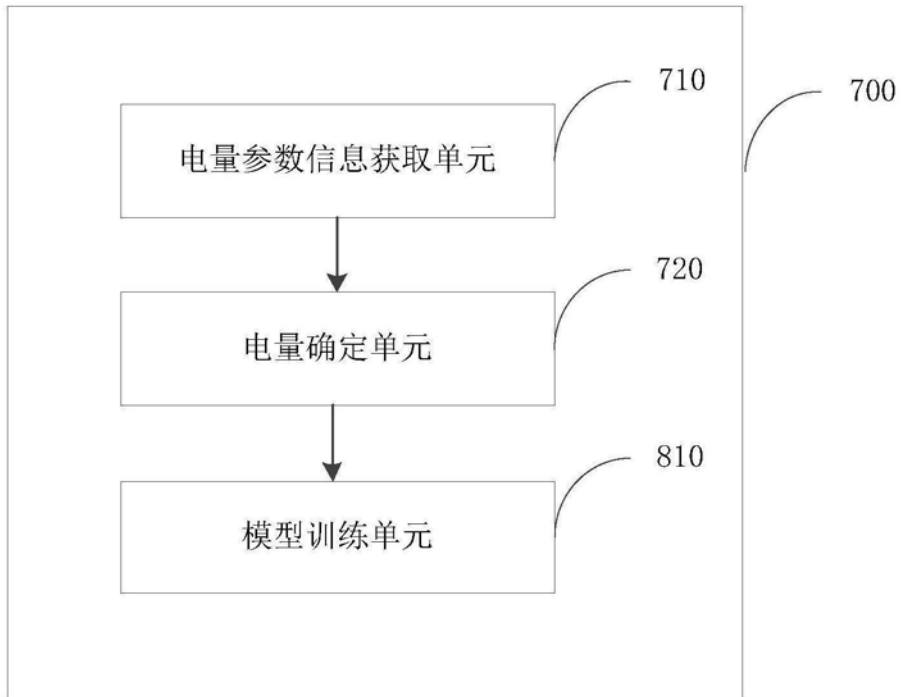


图8

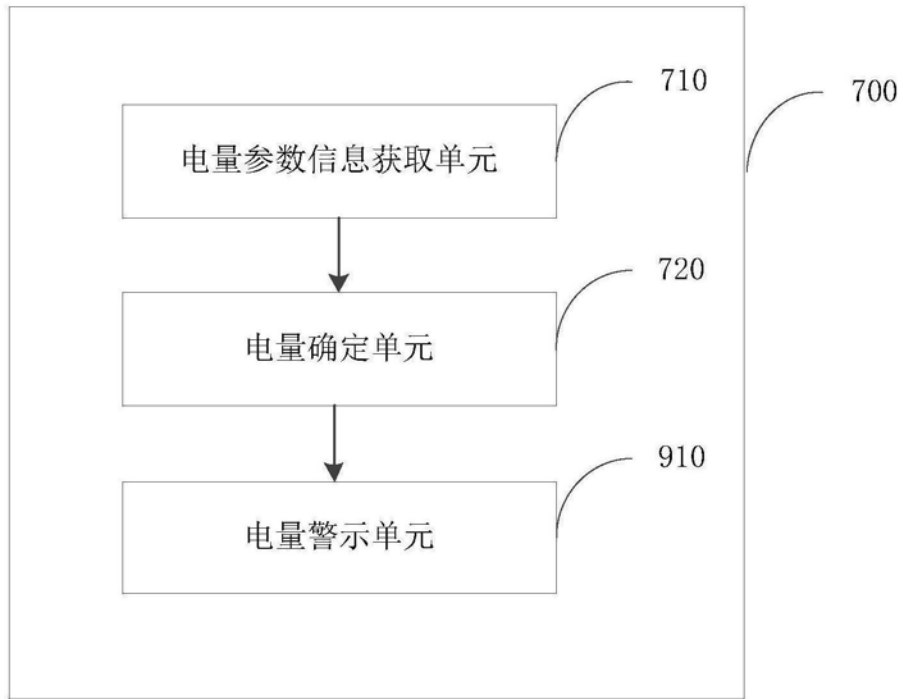


图9

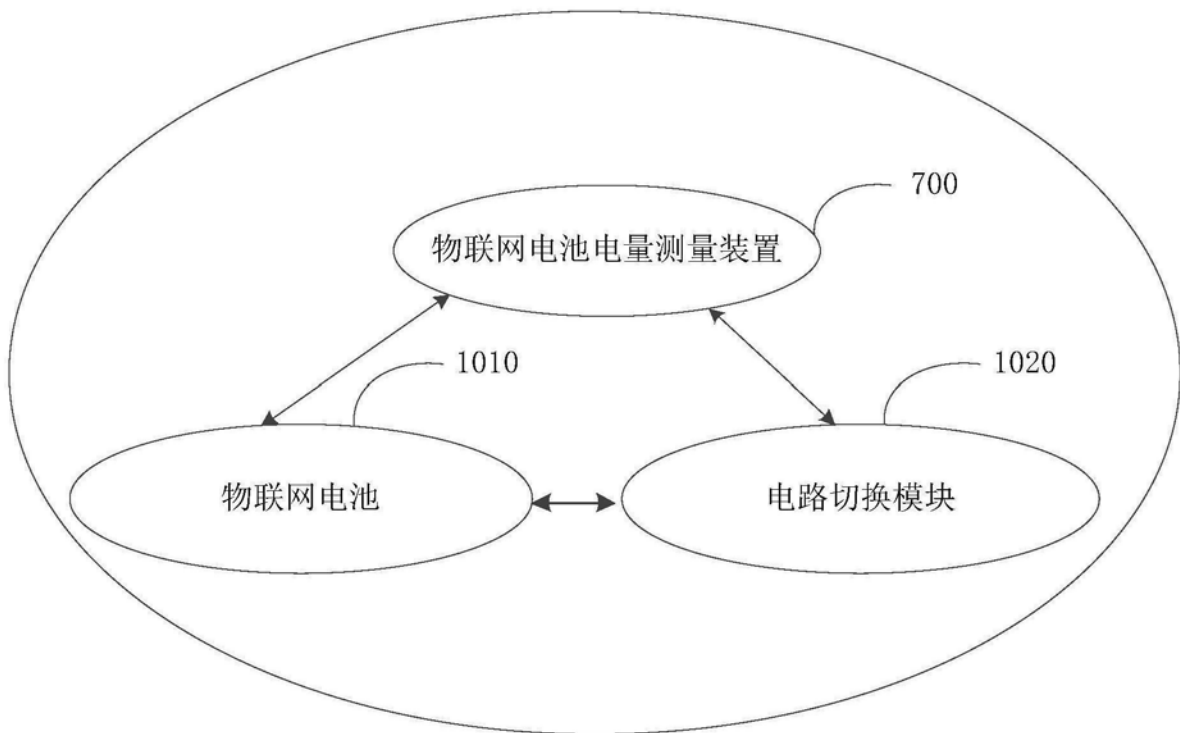


图10

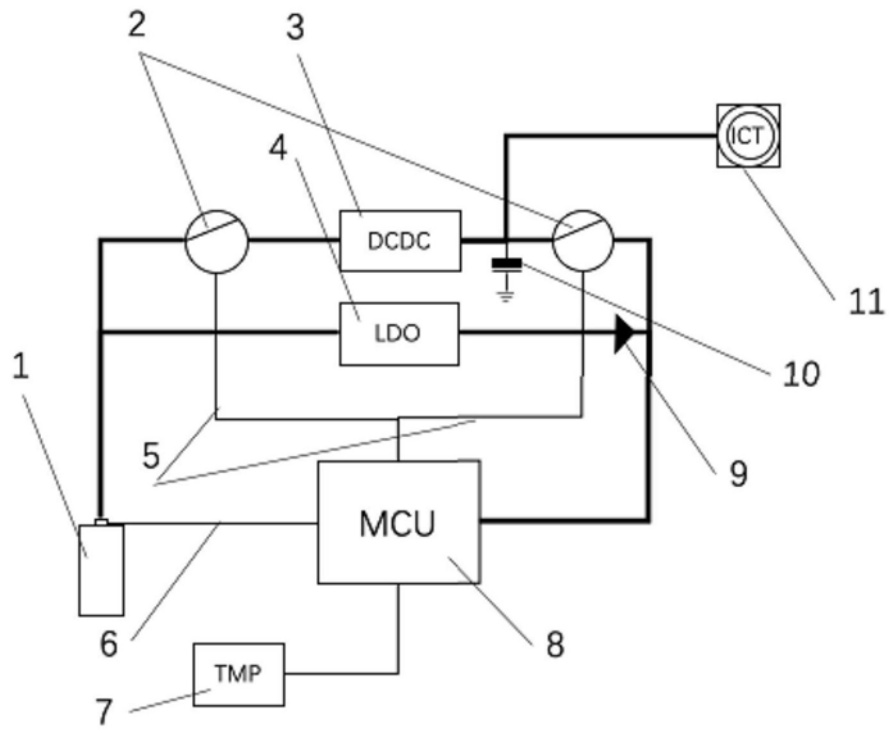


图11