



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111108402 A

(43)申请公布日 2020.05.05

(21)申请号 201880061315.3

(22)申请日 2018.07.27

(30)优先权数据

62/538,622 2017.07.28 US

62/659,929 2018.04.19 US

62/660,157 2018.04.19 US

62/679,648 2018.06.01 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.03.20

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/044230 2018.07.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/023671 EN 2019.01.31

(71)申请人 北极星电池有限责任公司

地址 美国密苏里州

(72)发明人 D·卡纳 F·弗莱明 U·克罗恩

C·林德克维斯特

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 汪骏飞 侯颖嫫

(51)Int.Cl.

G01R 31/3842(2019.01)

G01R 31/382(2019.01)

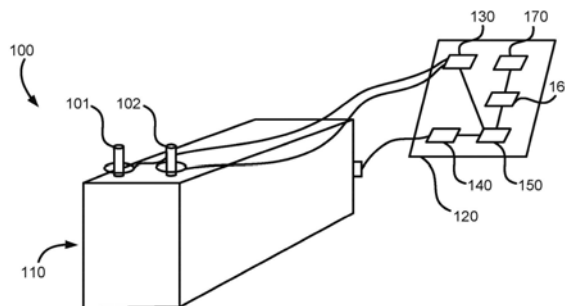
权利要求书3页 说明书20页 附图5页

(54)发明名称

用于监控电池和在电池上执行诊断的能量存储设备、系统和方法

(57)摘要

公开了一种电池监控电路、系统和方法。电池监控电路可以包括：电压传感器；温度传感器；处理器，用于从电压传感器接收所监控的电压信号、用于从温度传感器接收所监控的温度信号、并且用于基于所监控的电压信号和所监控的温度信号生成电压数据和温度数据；天线；以及发射器。电池监控电路可以被配置为用于将电压数据和温度数据经由天线无线地通信到远程设备。在示例性实施例中，电池监控电路被配置为位于电池外部并且电气地线连到电池。



1. 一种用于监控电池的电池监控电路,所述电池监控电路被定位在所述电池外部并且电气地线连到所述电池,所述电池监控电路包括:

电压传感器,所述电压传感器用于电气地连接到所述电池,用于监控所述电池的正极端子和负极端子之间的电压,其中,所述电池包含单个单体或串联或并联地电气地连接的多个单体,并且其中,每一个单体包含至少一个电化学电池;

温度传感器,用于监控所述电池的温度;

处理器,用于从所述电压传感器接收所监控的电压信号,用于从所述温度传感器接收所监控的温度信号,用于处理所监控的电压信号和所监控的温度信号,并且用于基于所监控的电压信号和所监控的温度信号生成电压数据和温度数据;

存储器,用于存储所述电压数据和所述温度数据,其中所述电压数据表示所述电池的所述正极端子和所述负极端子之间的所述电压,并且其中所述温度数据表示所述电池的温度;

天线;以及

发射器,用于经由所述天线将所述电压数据和所述温度数据无线地通信到远程设备。

2. 如权利要求1所述的电池监控电路,其特征在于,所述至少一个铅酸电化学电池被配置为富液(透气)型设计、吸收性玻璃垫(AGM)型设计、或凝胶型设计中的至少一个。

3. 如权利要求1所述的电池监控电路,其特征在于,所述电池监控电路进一步包括地理定位设备,所述地理定位设备用于识别所述电池的位置并且用电池位置数据表示所述电池的位置。

4. 如权利要求1所述的电池监控电路,其特征在于,所述处理器被配置为分析所述电压数据和所述温度数据并且生成从所述电压数据和所述温度数据导出的信息。

5. 如权利要求1所述的电池监控电路,其特征在于,所述电压传感器通过将所述电池监控电路的第一引线连接到所述正极端子并将所述电池监控电路的第二引线连接到所述负极端子而电气地连接到所述电池。

6. 如权利要求1所述的电池监控电路,其特征在于,所述温度传感器被定位成在所述电池的外部的的位置处感测所述电池的温度。

7. 如权利要求1所述的电池监控电路,其特征在于,所述发射器包括WiFi发射器、蓝牙发射器或蜂窝无线调制解调器中的至少一个。

8. 如权利要求1所述的电池监控电路,其特征在于,所述存储器包含在电池操作历史矩阵中的所述电池的操作历史,并且其中所述电池操作历史矩阵包括:

多个列,每列表示所述电池的电压范围;以及

多个行,每行表示所述电池的温度范围,其中所述电池操作历史矩阵的单元中的数值表示所述电池处于与该单元的所述电压范围和所述温度范围相对应的特定状态的累积时间量。

9. 如权利要求8所述的电池监控电路,其特征在于,在所述电池监控电路的操作期间,所述存储器存储与所述电池监控电路与所述电池电气地连接的时间段内所述电池处于由所述电池操作历史矩阵表示的多个状态中的每一个的所述累积时间量相对应的信息,从而表征所述电池的整个连接寿命,而不增加所述电池操作历史矩阵在存储器中占用的存储空间。

10. 如权利要求9所述的电池监控电路,其特征在于,所述远程设备进一步包括远离所述电池的远程显示器系统,用于显示所述电池的位置历史和电池操作历史。

11. 如权利要求1所述的电池监控电路,其特征在于,所述远程设备进一步包括远离所述电池的显示器系统,并且其中(i)当所述电池监控电路在预期时停止通信所述电压数据和所述温度数据时,或(ii)当所述电池监控电路经由至所述远程设备的无线传输,指示所述电池已经行进到预定的地理围栏区域之外时,所述显示器系统提供所述电池可能被盗窃的通知。

12. 一种智能能量存储系统,包括:

多个电池,每一个电池电气地连接到被设置在所述电池外部的相应的电池监控电路,其中所述多个电池的第一部分与所述多个电池的第二部分远程地分散开,并且其中所述多个电池与用于经由无线数据传输从所述多个电池中的每一个远程地接收电压数据和温度数据的至少一个远程设备相关联;以及

远程显示器,用于从所述远程设备接收数据、信息和通知,并且用于基于由所述远程设备从所述多个电池的所述第一部分和所述多个电池的所述第二部分接收的所述电压数据和所述温度数据的分析提供与所述多个电池相关联的通知。

13. 一种远程地监控电池的方法,所述方法包括:

使用被设置在所述电池外部并且耦合到所述电池的正极端子和负极端子的电池监控电路,利用电压传感器,感测所述电池的电压;

记录所述电池监控电路的存储介质中的所述电压和所述电压的时间戳;

经由所述电池监控电路的温度传感器,感测所述电池的温度;

记录所述存储介质中的所述温度和所述温度的时间戳;

使用所述电池监控电路的处理器,基于所记录的电压和所记录的温度生成电压数据和温度数据;以及

使用所述电池监控电路的收发器,将记录在所述存储介质中的所述电压数据、所述温度数据、电压时间戳和温度时间戳(统称为“电池操作数据”)无线地传输到远程设备。

14. 如权利要求13所述的方法,进一步包括:通过所述远程设备,利用所述电池操作数据访问或预测所述电池的状况。

15. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述电池监控电路不包括电流传感器,并且其中利用所述电池操作数据不包括利用所述电池的电流信息。

16. 如权利要求13所述的方法,进一步包括:通过处理器并且在所述存储介质中生成表示在所述电池监控电路连接到所述电池的时间段内所述电池的所述状况的电池操作历史矩阵。

17. 如权利要求13所述的方法,进一步包括:

通过所述电池监控电路,记录所述电池的定位信息作为所述电池操作数据的部分;以及

无线地传输所述定位信息到所述远程设备。

18. 如权利要求17所述的方法,其特征在于,所述远程设备被配置为基于(i)当接收所述电池操作数据在被期望时停止,或(ii)由所述电池监控电路所监控的所述电池位置经由至所述远程设备的无线传输指示所述电池已经行进到预定的地理围栏之外,检测所述电池

可能被盗窃。

19. 如权利要求17所述的方法,进一步包括:

在所述远程设备从多个电池接收电池操作数据;以及在所述远程设备存储所述多个电池中的每一个电池的电池操作数据。

20. 如权利要求19所述的方法,进一步包括:

基于所述多个电池中的每一个的所述电池操作数据,评估所述多个电池中的电池的状况;以及

响应于所述评估,采取措施,包括以下中的至少一个:用新电池替换所述电池、用所述多个电池中的另一个替换所述电池、给所述电池充电、或给所述电池放电。

## 用于监控电池和在电池上执行诊断的能量存储设备、系统和 方法

### 相关申请的交叉引用

[0001] 本申请要求以下的优先权和权益：2017年7月28日提交的、题为“用于监控和执行电源域诊断的电量存储设备、系统和方法” (ENERGY STORAGE DEVICE, SYSTEMS AND METHODS FOR MONITORING AND PERFORMING DIAGNOSTICS ON POWER DOMAINS) 的美国临时专利申请No. 62/538,622；2018年4月19日提交的、题为“用于监控电池性能的系统和方法” (SYSTEMS AND METHODS FOR MONITORING BATTERY PERFORMANCE) 的美国临时专利申请No. 62/659,929；2018年4月19日提交的、题为“用于监控运输电池数据的系统和方法” (SYSTEMS AND METHODS FOR ANALYSIS OF MONITORED TRANSPORTATION BATTERY DATA) 的美国临时专利申请No. 62/660,157；2018年6月1日提交的、题为“确定断电的电池的充电状态” (DETERMINING THE STATE OF CHARGE OF A DISCONNECTED BATTERY) 的美国临时专利申请No. 62/679,648。出于所有目的，在此通过引用将每个前述申请的内容合并于此 (除了任何主题的免责声明或否认之外，并且除非所包含的材料与此处的明确公开内容相抵触，在这种情况下，以本公开内容中的语言为准)。

### 技术领域

[0002] 本公开大体涉及能量存储设备的监控。

### 背景技术

[0003] 铅酸能量储存设备很普遍，并且已经在各种应用中使用了100多年。在一些实例中，这些能量存储设备已经被监控以评估能量存储设备的状况。然而，这些现有技术的监控技术通常足够复杂且足够昂贵到限制其使用，并限制所获取的数据量，特别是在低价值远程应用中。例如，在特定的能量存储设备的使用寿命内，有关其历史的数据通常是不足的。此外，少量地，一些能量存储设备耦合到传感器以收集关于能量存储系统的数据，但是这在大量设备和/或在地理上分散的系统中并不常见。通常，经由现有技术监控所获取的有限数据不足以支持原本可能需要的分析、动作、通知和确定。非铅酸能量存储设备也存在类似的局限性。尤其是，这些电池由于其高能量和高功率而进入了不适合用于传统监控系统的各种新型移动应用。因此，仍然需要用于监控能量存储设备 (尤其是电池) 的新设备、系统和方法，例如，为管理一个或多个能量存储设备提供新的机会，包括在多样和/或偏远的地理位置。

### 发明内容

[0004] 在示例实施例中，用于监控电池的电池监控电路位于电池外部并且电气地线连到电池。电池监控电路包括：电压传感器，用于电气连接到电池，用于监控电池的正极端子和负极端子之间的电压。电池包括以串联或并联电气连接的单个单体或多个单体，并且每个单体包含至少一个电化学电池。电池监控电路进一步包括：温度传感器，用于监控电池的温

度;处理器,用于从电压传感器接收所监控的电压信号,用于从温度传感器接收所监控的温度信号,用于处理所监控的电压信号和所监控的温度信号,并且用于基于所监控的电压信号和所监控的温度信号生成电压数据和温度数据;以及存储器,用于存储电压数据和温度数据。电压数据表示电池的正极端子和负极端子之间的电压,并且温度数据表示电池的温度。电池监控电路进一步包括天线和收发器,用于将电压数据和温度数据经由天线无线地通信到远程设备。

[0005] 在另一个示例实施例中,智能能量存储系统包括多个电池,每个电池电气地连接到设置在电池外部的相应的电池监控电路。多个电池的第一部分与多个电池的第二部分远程地分散开,并且多个电池与用于经由无线数据传输从所述多个电池中的每一个远程地接收电压数据和温度数据的至少一个远程设备相关联。智能能量存储系统进一步包括远程显示器,用于从远程设备接收数据、信息和通知,并且用于基于由远程设备从多个电池的第一部分和多个电池的第二部分接收的电压数据和温度数据的分析提供与多个电池相关联的通知。

[0006] 在另一个示例实施例中,远程地监控电池的方法包括:使用设置在电池外部并且耦合到电池的正极端子和负极端子的电池监控电路、利用电压传感器,感测电池的电压;记录电池监控电路的存储介质中的电压和电压的时间戳;经由电池监控电路的温度传感器,感测电池的温度;记录存储介质中的温度和温度的时间戳;使用电池监控电路的处理器,基于所记录的电压和所记录的温度生成电压数据和温度数据;使用电池监控电路的收发器,将记录在存储介质中的电压数据、温度数据、电压时间戳和温度时间戳(统称为“电池操作数据”)无线地传输到远程设备。

[0007] 本节的内容旨在作为对本公开的简单介绍,并不旨在限制任何权利要求的范围。

## 附图说明

[0008] 图1示出了根据各种实施例的连接到电池监控电路的单体;

[0009] 图2示出了根据各种实施例的包括多个单体的电池,该电池连接至电池监控电路;

[0010] 图3示出了根据各种实施例的监控电池的方法;

[0011] 图4A示出了根据各种实施例的电池监控系统;

[0012] 图4B示出了根据各种实施例的电池操作历史矩阵,该矩阵具有表示电压测量范围的列,和表示温度测量范围的行。

[0013] 图4C示出了根据各种实施例的电池,该电池具有电池监控电路并且耦合到负载和/或电源,并且与各种本地和/或远程电子系统通信连接。

## 具体实施方式

[0014] 具体实施方式通过图示示出了实施例,包括最佳模式。尽管足够详细地描述了这些实施例以使本领域技术人员能够实践本公开的原理,但是应当理解,可以实现其他实施例,并且可以在不脱离本公开原理的精神和范围的情况下,进行逻辑、机械、化学和/或电气改变。因此,仅出于说明而非限制的目的给出本文的详细描述。例如,在任何方法描述中叙述的步骤可以以任何合适的顺序执行,并且不限于所呈现的顺序。

[0015] 此外,为了简洁起见,在此可以不详细描述单个组件的某些子组件以及系统的其

他方面。应当注意,在实际系统中,例如电池监控系统中,可能存在许多替代或附加功能关系或物理耦合。可以通过被配置为执行指定功能的任何数量的合适组件来实现此类功能块。

[0016] 本公开的原理改善了电池的操作,例如通过消除诸如电流传感器之类的监控组件,该监控组件会过早地耗尽电池的电荷。此外,本公开的原理以多种方式改善了诸如移动通信设备和/或电池监控电路之类的各种计算设备的操作,例如:经由将电池历史信息紧凑地存储在新颖的矩阵状数据库中减小电池监控电路使用的存储器,从而减少了制造费用、操作电流消耗并延长了电池监控电路的操作寿命;经由单个移动通信设备促进对多个单体的监视和/或控制,从而提高效率和吞吐量;以及减少通过网络链接一个或多个电池和远程设备的数据传输量,从而释放网络以承载其他的传输数据和/或更快地承载相关数据,并显著降低通信成本。

[0017] 此外,本公开的原理改进了耦合到电池和/或与电池关联的设备的操作,例如蜂窝无线电基站、电动叉车、电动自行车等。

[0018] 此外,本公开的原理的应用转变和更改了现实世界中的对象。例如,作为示例算法的部分,铅酸单体中的硫酸铅经由施加充电电流而转变为铅、氧化铅和硫酸,从而将部分耗尽的铅酸电池转变成更完全充电的电池。此外,作为另一个示例算法的部分,仓库中的各种单体可以物理地重新定位、重新充电、或甚至仓库中移除或替换,从而在仓库中创建单体的新总体配置。

[0019] 将会理解,存在用于能量存储设备的监控、维护和/或使用的各种其他方法。这样,本文所要求保护的系统和方法并不取占任何此类领域或技术的优先权,而是代表提供技术改进、时间和成本节约、环境效益、改进电池寿命等的各种具体进步。另外,将会理解本文公开的各种系统和方法提供了此类所需的益处,同时,消除了先前监控系统的公共、昂贵的功率消耗组件,即电流传感器。换句话说,各种示例系统和方法与几乎所有先前的方法形成鲜明对比,它们不利用并且在没有电流传感器和/或其可用信息的情况下进行配置。

[0020] 在示例性实施例中,公开了电池监控电路。该电池监控电路可以被配置为从电池感测、记录、和/或有线或无线地通信某些信息,和/或感测、记录、和/或有线或无线地通信关于电池的某些信息,例如,电池的日期/时间、电压和温度。

[0021] 在示例性实施例中,单体是包括至少一个电化学电池并且通常多个电化学电池的能量存储设备。如本文所用的,术语“电池”可以是指单个单体,或可以是指以串联和/或并联方式电气地连接的多个单体。包括以串联和/或并联方式电气地连接的多个单体的“电池”有时在其他文献中被称为“电池组”。电池可以包括正极端子和负极端子。此外,在各种示例性实施例中,电池可以包括多个正极端子和多个负极端子。在示例性实施例中,电池监控电路在电池的外部并且例如经由与(多个)电池端子的有线连接而连接到电池。

[0022] 在实施例中,电池监控电路包括各种电气组件,例如电压传感器、温度传感器、用于执行指令的处理器、用于存储数据和/或指令的存储器、天线、以及发射器/接收器/收发器。在一些示例实施例中,电池监控电路还可以包括时钟,例如实时时钟。此外,电池监控电路还包括定位部件,例如全球定位系统(GPS)接收器电路。

[0023] 在某些示例实施例中,电池监控电路可以包括被配置为有线电气连接到电池的电压传感器,用于监控电池的正极端子和负极端子(端子们)之间的电压。此外,电池监控电路

可以包括用于监控电池的温度(和/或与电池相关联的温度)的温度传感器。电池监控电路还可以包括处理器,用于从电压传感器接收所监控的电压信号,用于从温度传感器接收所监控的温度信号,用于处理所监控的电压信号和所监控的温度信号,并且用于基于所监控的电压信号和所监控的温度信号生成电压数据和温度数据,并且执行其他功能和指令。

[0024] 在各种示例实施例中,电池监控电路包括用于存储数据的存储器,例如来自电池(和/或与电池相关联)的电压数据和温度数据。此外,存储器还可以存储由处理器执行的指令、从外部设备接收的数据和/或指令等。在示例性实施例中,电压数据表示通过电池端子的电压,温度数据表示在电池上和/或在电池中在特定位置处测量的温度。此外,电池监控电路可以包括天线和收发器,例如用于无线地通信数据(诸如电压数据和温度数据)到远程设备,以及用于接收数据/或指令。替代地,电池监控电路可以包括与远程设备的有线连接,例如用于将电压数据和温度数据经由有线连接通信到远程设备,和/或用于接收数据和/或指令。在一个示例性实施例中,电池监控电路经由天线将电压数据和温度数据无线地传输到远程设备。在另一个示例性实施例中,电池监控电路经由有线连接将电压数据和温度数据传输到远程设备。电池监控电路还可以包括用于接收全球定位信号的GPS接收器。在示例性实施例中,电池监控电路被配置为位于电池外部并且电气地线连到电池。

[0025] 在一个示例性实施例中,可以经由各种组件耦合到电路板来形成电池监控电路。在示例性实施例中,电池监控电路进一步合并实时时钟。实时时钟可以例如用于电池的电压和温度数据的精确的定时采集。如本文中主要描述的,电池监控电路可以被定位在电池外部,并且被配置为感测电池的外部温度。来自电池监控电路的有线和/或无线信号可以是本文进一步描述的各种有用措施和确定的基础。

[0026] 现在参考图1,在示例性实施例中,电池100可以包括单体。在示例性实施例中,该单体可以被限定为能量存储设备。该单体包括至少一个电化学电池(未示出)。在各种示例实施例中,单体包括多个电化学电池,例如以便配置具有所需电压和/或电流容量的单体。在各种示例性实施例中,(多个)电化学电池是铅酸型电化学电池。尽管可以使用任何合适的铅酸电化学电池,在一个示例性实施例中,电化学电池是吸收性玻璃垫(AGM)型设计。在另一个示例性实施例中,铅酸电化学电池是凝胶型设计。在另一个示例性实施例中,铅酸电化学电池是富液(透气)型设计。然而,应当理解,本发明的各种原理适用于各种电池化学,包括但不限于镍镉(NiCd)、氢化镍金属(NiMH)、锂离子、钴酸锂、磷酸铁锂、锂离子锰氧化物、锂镍锰钴氧化物、锂镍钴铝氧化物、钛酸锂、锂硫、可再充电碱等,并且因此本文针对铅酸电池的讨论是通过示例而非限制的方式提供的。

[0027] 电池100可以具有壳体110。例如,电池100可以被配置有由耐用材料制成的密封的单体铅酸能量存储盒。电池100可以进一步包括正极端子101和负极端子102。密封盒可以具有使正极端子101和负极端子102穿过的开口。

[0028] 现在参考图2,电池200可以包括多个电气连接的单体,例如电池100。电池200中的单体可以以并联和/或串联方式电气连接。在示例性实施例中,电池200可以包括至少一串单体。在示例性实施例中,第一串可以包括以串联方式电气连接的多个单体。在另一个示例性实施例中,第二串可以包括以串联方式电气连接的多个单体。如果电池中有多于一串单体,则第一串、第二串、和/或附加串可以以并联方式电气连接。单体的串联/并联连接可以最终连接到电池200的正极端子201和负极端子202,例如以便获得电池200的所需电压和/



或电流特性或容量。因此,在示例性实施例中,电池200包括多于一个单体。电池200在本文中也可以被称为电源域。

[0029] 电池200可以具有机柜或壳体210。例如,电池200可以包括热结构和机械结构以保护电池并为其操作提供合适的环境。

[0030] 现在参考图1和图2,在示例应用中,电池100/200可以用于备用电源(也称为不间断电源或UPS)。此外,电池100/200可以用于蜂窝无线基站应用,并且可以连接到电网(例如,经由整流器/逆变器连接到交流电,连接到直流微电网等)。在另一个示例性实施例中,电池100/200连接到AC电网并且用于诸如削峰、需求管理、功率调节、频率响应、和/或无功电源的应用。在另一个示例性实施例中,电池100/200连接到驱动系统,该驱动系统为各种车辆(诸如自行车)、工业设备(诸如叉车)、以及公路轻型、中型和重型车辆提供动力。在其他示例性实施例中,电池100/200可以用于需要短期或长期能量存储的任何合适的应用。电池100/200可以作为整体商品进行商业运输,可以与其他单体电池一起进行商业运输(诸如与许多其他单体电池一起在托盘上运输),或与其他单体电池一起作为电池的部分进行商业运输(例如,多个电池100形成电池200)。

[0031] 在示例性实施例中,电池监控电路120可以连接到电池100。在示例性实施例中,单个电池监控电路120可以与单个单体(见电池100)相关联,如图1所示。在另一个示例性实施例中,单个电池监控电路120可以与单个电池200相关联,如图2所示。在另一个示例性实施例中,多于一个电池监控电路120连接到单个电池。例如,第一电池监控电路可以连接到电池的第一单体,并且第二电池监控电路可以连接到电池的第二单体。

[0032] 电池监控电路120可以包括电压传感器130、温度传感器140、处理器150、收发器160、天线170、以及存储介质或存储器(图中未示出)。在示例性实施例中,电池监控电路120被配置为感测与单体或电池100/200相关联的电压和温度,以在存储器中存储所感测的电压和温度以及与这些读数相关联的时间,并且将电压和温度数据(和与它们相关联的时间一起)从电池监控电路120传输到一个或多个外部位置。

[0033] 在示例性实施例中,电压传感器130可以通过电线电气连接到电池100/200的正极端子101/201,并且通过电线电气连接到电池100/200的负极端子102/202。在示例性实施例中,电压传感器130被配置为感测电池100/200的电压。例如,电压传感器130可以被配置为感测正极端子101/201和负极端子102/202之间的电压。在示例性实施例中,电压传感器130包括模数转换器。然而,可以使用任何合适的设备用于感测电池100/200的电压。

[0034] 在示例性实施例中,温度传感器140被配置为感测电池100/200的温度测量。在一个示例性实施例中,温度传感器140可以被配置为在电池100/200上的位置处或电池100/200的外部感测温度测量。可以选择进行温度测量的位置使得温度测量主要反映电池100/200本身的温度,并且仅间接地、次要地或者较不显著地被相邻的电池或环境的温度影响。在各种示例性实施例中,电池监控电路120被配置为位于电池100/200的外部、邻近电池100/200、附接到电池100/200、有线地电连接到电池100/200,和/或被配置为与电池100/200一起移动以保持电连接到电池100/200的正极端子和负极端子。

[0035] 在不同的示例性实施例中,温度传感器140可以被配置为在电池100/200上的位置处或电池100/200的内部感测温度测量。可以选择进行温度测量的位置使得温度测量主要反映电池100/200本身的温度,并且仅间接地、次要地或者较不显著地被相邻的单体或环境

温度影响。在示例性实施例中,温度传感器140包括热电偶、热敏电阻、温度传感集成电路等。在某些示例性实施例中,温度传感器140嵌入电池监控电路120到电池100/200的正极端子或负极端子的连接中,由此将用于电池100/200的有线连接的数量减少为只有两个。

[0036] 在示例性实施例中,电池监控电路120包括印刷电路板,该印刷电路板用于支撑和电气耦合电压传感器、温度传感器、处理器、存储介质、收发器、天线、和/或其他合适的组件。在另一个示例性实施例中,电池监控电路120包括壳体(未示出)。该壳体可以由任何合适的材料(例如耐用的塑料)制成以保护电池监控电路120中的电子设备。该壳体可以以任何合适的形状或形式因素制成。在示例性实施例中,电池监控电路120的壳体被配置为附接到电池100/200,并且可以例如经由粘合剂、螺栓、螺钉、夹具等固定。此外,任何合适的附接设备或方法可以用于保持电池监控电路120始终连接到电池100/200。在另一个示例性实施例中,电池监控电路120不直接附接到电池100/200,而是被定位为与电池100/200相邻使其与电池一起移动。例如,电池监控电路120可以耦合到包含电池100/200的工业叉车的框架或主体。

[0037] 在示例性实施例中,电池监控电路120进一步包括实时时钟,该实时时钟能够维持参考诸如通用时间协调(UTC)的标准时间的时间,而与任何与外部时间标准的连接(有线或无线),诸如经由公共网络(诸如互联网)访问的时间信号无关。该时钟被配置为将当前时间/日期(或相对时间)提供给处理器150。在示例性实施例中,处理器150被配置位接收电压和温度测量,并将与感测/存储数据的时间相关联的电压和温度数据存储于存储介质中。在示例性实施例中,电压、温度和时间数据可以以数据库、平面文件、二进制数据、或任何其他合适的格式或结构的形式存储在存储介质中。此外,处理器150可以被配置为以日志的形式在存储介质中存储附加数据。例如,每次电压和/或温度变化可设置的量时,处理器都可以记录日志。在示例性实施例中,处理器150将最后测量的数据与最近测量的数据进行比较,并且仅当最近测量数据与最后测量的数据相差至少该可设置的量时才记录最近测量数据。可以以任何合适的间隔进行比较,例如每1秒、每5秒、每10秒、每30秒、每分钟、每10分钟等。存储介质可以位于电池监控电路120上,或者可以是远程的。处理器150可以进一步被配置为将所记录的温度/电压数据(无线地或通过有线连接)传输到远程设备,以进行附加分析、报告和/或动作。在示例性实施例中,远程设备可以被配置为将传输的数据日志与先前传输的日志缝合在一起,以形成时间上连续的日志。以这种方式,可以最小化电池监控电路120上的日志(以及存储该日志所需的存储器)的大小。处理器150可以进一步被配置为从远程设备接收指令。处理器150还可以被配置为通过将信号中的数据提供给收发器160来发送电池监控电路120的时间、温度和电压数据。

[0038] 在另一个示例性实施例中,电池监控电路120被配置为不具有实时时钟。替代地,在处理器150控制的一致时间间隔内对数据进行采样。每个间隔都用序列号顺序地编号,以唯一识别该间隔。采样数据可以被全部记录;或者,仅记录变化超过可设置的量的数据。周期地,当电池监控器电路120连接到时间标准(诸如经由互联网访问的网络时间信号)时,处理器时间就会与该时间标准所表示的实时同步。但是,在这两种情况下,采样数据的间隔序列号也会与数据一起记录。然后,这无需电池监控电路120上的实时时钟就可以固定数据采样之间的时间间隔。一旦数据日志传输到远程设备,间隔与保持实时(例如,UTC)的远程设备(在本文中进一步描述)同步,例如通过互联网连接同步。因此,远程设备被配置为经由与

电池监控电路120和处理器150的同步来提供时间。存储在电池监视电路120处或远程设备处的数据可以包括单体在特定温度和/或电压下所花费的累积时间量。处理器150还可以被配置为通过将信号中的数据提供给收发器160来从电池监控电路120发送累积时间、温度和电压数据。

[0039] 在示例性实施例中,电池的时间、温度和电压数据可以存储在文件、数据库或矩阵中,该文件、数据库或矩阵例如包括一个轴上的电压范围和第二轴上的温度范围,其中该表的单元格被配置为增加每个单元格中的计数器,以表示电池在特定电压/温度状态下(即,形成电池操作历史矩阵)所花费的时间量。电池操作历史矩阵可以存储在电池监控电路120和/或远程设备的存储器中。例如,简单参考图4B,示例电池操作例示矩阵450可以包括列460,每一列表示特定的电压或特定的电压测量的范围。例如,第一列可以表示从0伏到1伏的电压范围,第二列可以表示从1伏到9伏的电压范围,第三列可以表示从9伏到10伏的电压范围等。电池操作历史矩阵450可以进一步包括行470,每一行表示特定的温度(+/-)或特定的温度测量范围。例如,第一行可以表示低于10°C的温度,第二行可以表示从10°C到20°C的温度范围,第三行可以表示从20°C到30°C的温度范围等。可以使用任何合适的列/行的标度和数量。在示例性实施例中,电池操作历史矩阵450存储电池处于每个指定的电压/温度状态的时间量的累积历史。换句话说,电池操作历史矩阵450汇总(或关联)电池处于特定电压/温度范围内的时间量。尤其是,此类系统是特别有利的,因为不管记录数据多长时间,存储大小都不会增加(或仅增加边际量)。第一天开始汇总电压/温度数据的电池操作历史矩阵450的所占用的存储器的大小通常与几年后或临近电池寿命终结时电池操作历史矩阵450的大小相同。应当理解,与不使用该技术的实施方式相比,该技术减少了存储器的大小和存储该数据所需的功率,从而显著改善了电池监控电路120计算设备的操作。此外,电池电压/温度数据可以被周期地传输到远程设备。这有效地门控数据,并且相对于非脉冲选通技术,减少了存储数据和传输数据所需的功率,减小了存储器的大小,并减少了数据传输时间。

[0040] 在示例性实施例中,收发器160可以是任何合适的发射器和/或接收器。例如,收发器160可以被配置为上转换信号以经由天线170传输信号和/或从天线170接收信号并下转换信号并将下转换信号提供给处理器150。在示例性实施例中,收发器160和/或天线170可以被配置为在电池监控电路120和远程设备之间无线地发送和接收信号。可以使用任何合适的通信标准进行无线传输,诸如射频通信、Wi-Fi、蓝牙®(Bluetooth®)、低能耗蓝牙(BLE)、低功耗蓝牙(IPv6/6LoWPAN)、蜂窝无线通信标准(2G、3G、4G LTE、5G等)。在示例性实施例中,无线传输设备被制成使用低功率短范围信号,以保持电池监视电路消耗的功率低。在一个示例性实施例中,处理器150被配置为按适合于最小化或减少功耗的时间表唤醒、无线通信并返回睡眠状态。希望防止经由电池监控电路120对电池的监控过早地耗尽电池。电池监控电路120的功能,诸如唤醒/睡眠和数据门控功能,促进准确地感测和报告温度和电压数据而不会耗尽电池100/200。在一个示例性实施例中,电池监控电路120由用于监控所耦合到的电池供电。在其他示例性实施例中,电池监控电路120由电网或另一个电源(例如,本地电池、太阳能电池板、燃料电池、电感RF能量采集电路等)供电。

[0041] 在一些示例性实施例中,蓝牙协议的使用促进了单个远程设备接收和处理与多个电池(每一个电池都配备有电池监控电路120)相关的多个信号,并且这样做没有信号干扰。

远程设备和多个电池(每一个电池都配备有电池监控电路120)之间的这种一对多关系对于监控在存储和运输通道中的电池具有明显的优势。

[0042] 在示例性实施例中,电池监控电路120位于电池的外部。例如,电池监控电路120可以被附接到电池100/200外。在另一个示例中,电池监控电路位于邻近电池100/200,电压传感器130线连到电池100/200的正极端子和负极端子。在另一个示例性实施例中,电池监控电路120可以连接到电池100/200以与电池100/200一起移动。例如,如果电池监控电路120连接到车辆的框架并且电池100/200连接到车辆的框架,两者将一起移动,并且当车辆移动时,电压监控传感器130和温度监控传感器140可以继续执行它们的合适的功能。

[0043] 在示例性实施例中,温度传感器140可以被配置为感测单体的端子中的一个的温度。在另一个示例性实施例中,温度传感器140可以被配置为测量电池中的两个单体之间的位置或空间处的温度、或包含多个单体的电池内的空气温度。以这种方式,由电池监控电路120感测的温度可以更代表电池100/200和/或电池100/200中的电化学电池的温度。此外,温度传感器140可以位于单体或电池外部的任何合适的位置,用于感测与单体或电池相关联的温度。

[0044] 因此,现在参考图3,用于监控包括至少一个电化学电池的电池100/200的示例性方法300包括:利用线连到电池端子的电压传感器130来感测电池100/200的电压(步骤302),并在存储介质中记录该电压和该电压被感测的时间(步骤304);利用被线连的温度传感器140来感测与电池100/200相关联的温度(步骤306),并且在存储介质中记录该温度和该温度被感测的时间(步骤308);以及将记录在存储介质中的电压、温度和时间数据无线传输到远程设备(步骤310)。该电压、温度和时间数据以及其他相关数据可以被评估、分析、处理和/或用作各种计算系统、资源和/或应用的输入(步骤312)。在该示例性方法中,电压传感器130、温度传感器140、以及存储介质位于电池100/200外、在电池监控电路120上。此外,方法300可以包括响应于电压、温度和/或时间数据而采取各种措施(步骤314),例如对电池充电、对电池放电、从仓库中取出电池、用新电池更换电池等。

[0045] 现在参考图4A,在示例性实施例中,电池监控电路120被配置为与远程设备通信数据。远程设备可以被配置为从多个电池接收数据,其中每一个电池都配备有电池监控电路120。例如,远程设备可以从单个电池100接收数据,每一个都连接到电池监控电路120。并且在另一个示例性实施例中,远程设备可以从单个电池200接收数据,每一个电池200都连接到电池监控电路120。

[0046] 公开了用于收集和使用与每一个电池100/200相关联的数据的示例系统400。通常,远程设备是电子设备,该电子设备物理上不是电池100/200或电池监控电路120的部分。系统400可以包括本地部分410和/或远程部分420。本地部分410包括位于一个或多个电池100/200相对附近的组件。在一个实施例中,“相对附近”指的是电池监控电路天线的无线信号范围内。在另一个示例实施例中,“相对附近”指的是蓝牙范围内、同一个机柜内、同一个房间内等。例如,本地部分410可以包括一个或多个电池100/200、电池监控电路120、以及可选地位于本地部分410中的远程设备。此外,本地部分可以包括,例如,网关。网关可以被配置为从每一个电池100/200接收数据。网关还可以被配置为将指令传输到每一个电池100/200。在示例性实施例中,网关包括在网关处用于无线传输/无线接收和/或与本地定位的远程设备414通信的天线。在示例性实施例中,该本地定位的远程设备414是智能手机、平板电

脑或其他电子移动设备。在另一个示例性实施例中,本地定位的远程设备414是计算机、网络、服务器等。在进一步的示例性实施例中,本地定位的远程设备414是车载电子系统。更进一步,在一些实施例中,网关可以用作本地定位的远程设备414。例如在网关412和本地定位的远程设备414之间的示例性通信可以经由任何合适的有线或无线方法,例如经由蓝牙协议。

[0047] 在一些示例性实施例中,远程设备不位于本地部分410中,而是位于远程部分420中。远程部分420可以包括任何合适的后端系统。例如,远程部分420中的远程设备可以包括计算机424(例如,台式计算机、膝上型计算机、服务器、移动设备、或者使用或处理本文所述数据的任何合适的设备)。远程部分可以进一步包括基于云的计算和/或存储服务、按需计算资源、或任何合适的类似组件。因此,在各种示例性实施例中,远程设备可以是计算机424、服务器、后端系统、台式机、云系统等。

[0048] 在示例性实施例中,电池监控电路120可以被配置为在电池监控电路120和本地定位的远程设备414之间直接通信数据。在一个实施例中,该通信可以通过有线的方式。例如,有线通信可以通过以太网电缆、USB电缆、双绞线和/或任何其他合适的导线以及相应的有线通信协议的方式。在另一个示例性实施例中,电池监控电路120和本地定位的远程设备414之间的通信可以是无线传输,诸如经由蓝牙传输。此外,可以使用任何合适的无线协议。

[0049] 在示例性实施例中,电池监控电路120进一步包括蜂窝调制解调器,用于经由蜂窝网络418和其他网络(诸如互联网)与远程设备进行通信。例如,可以经由蜂窝网络418与计算机424或与本地定位的远程设备414共享数据。因此,电池监控电路120可以被配置为经由蜂窝网络418到其他网络(诸如互联网)向远程设备发送温度和电压数据并且从远程设备接收通信,以在互联网连接的世界中的任何地方进行分发。

[0050] 在各种示例性实施例中,来自本地部分410的数据被通信到远程部分420。例如,来自电池监控电路120的数据和/或指令可以通信到远程部分420中的远程设备。在示例性实施例中,本地定位的远程设备414可以与远程部分420中的计算机424通信数据和/或指令。在示例性实施例中,这些通信都是通过互联网发送的。可以根据需要保护和/或加密通信,以保持该通信的安全性。

[0051] 在示例性实施例中,可以使用任何合适的通信协议发送这些通信,例如,经由TCP/IP、WLAN、通过以太网、WiFi、蜂窝无线电等。在一个示例性实施例中,本地定位的远程设备414经过本地网络通过有线连接到互联网,从而连接到任何所需的远程定位的远程设备。在一个示例性实施例中,本地定位的远程设备414经过本地网络通过有线连接到互联网,从而连接到任何所需的远程定位的远程设备。

[0052] 在示例性实施例中,可以在服务器处、在计算机424处接收该数据,存储在基于云的存储系统中、服务器上、数据库中等。在示例性实施例中,可以由电池监控电路120、本地定位的远程设备414、计算机424和/或任何合适的远程设备处理该数据。因此,应当理解,描述为发生在电池监控电路120中的处理和分析也可以全部或部分地发生在电池监控电路120、本地定位的远程设备414、计算机424、和/或任何其他远程设备中。

[0053] 例如,远程部分420可以被配置为显示、处理、使用或响应于关于许多电池100/200的信息而采取措施,该许多电池100/200在地理上彼此分散和/或包括相异或不同的类型、群和/或组的电池100/200。远程部分420可以关于显示或基于特定的单个电池温度和/或电

压的信息。因此,系统可以监控彼此相距较远的一大群电池100/200,但可以在单个电池电水平上进行监控。

[0054] 远程部分420设备可以被联网,使得可以从世界上的任何地方访问该设备。可以向用户发布访问凭证以允许他们仅访问与他们拥有或操作的电池有关的数据。在一些实施例中,可以通过为远程设备分配序列号并将该数字秘密提供给电池拥有者或操作者进行登录,从而提供访问控制。

[0055] 可以在各种显示器中呈现存储在基于云的系统中的电压、温度和时间数据,以传达有关电池的状态、电池的状况、电池的(多个)操作要求、异常或反常状况等信息。在一个实施例中,可以分析来自一个电池或一群电池的数据以提供附加信息,或分析与来自其他电池、其他群电池或外生状况相关的数据以提供附加信息。

[0056] 本文公开的系统和方法提供经济的手段以监控位于蜂窝无线电或互联网连接的世界中任何地方的电池的性能和健康状况。由于电池监控电路120仅依靠电压、温度和时间数据以执行这些功能(或实现这些功能的执行),所以成本也显著低于必须监控电池电流的各种现有技术系统。此外,能够从连接到多个电池的多个监控电路接收电压、温度和时间数据的远程设备中的计算和分析的性能,而不是在多个电池中的每一个电池上执行这些功能,最小化监控任何一个电池、分析该电池的性能和健康状况并且显示此类分析结果的每个电池成本。这允许对各种操作至关重要的电池进行有效监控,但由于无法使用有效的远程监控系统 and/或在本地地监控电池并且手动地收集数据的成本过高,因此迄今为止尚未对该电池进行监控。示例系统允许在诸如工业动力(叉车、剪叉式升降机、拖拉机、泵和灯等)、低速电动车(社区电动车、电动高尔夫球车、电动自行车、滑板车、滑板等)、电网备用电源(计算机、应急照明设备、以及远程定位的关键负载)、船舶应用(发动机启动电池、车载电源)、汽车应用和/或其他示例应用(例如,发动机启动电池、公路卡车和休闲车车载电源等)的示例应用中对电池进行汇总的远程监控。在相似和/或不同应用中,对相似和/或不同电池的汇总的远程监控允许电池性能和健康状况(例如,电池充电状态、电池预留时间、电池操作模式、不利的热条件等)的分析,这是迄今为止不可能的。使用同时的电压和温度数据、存储的电压和温度数据、和/或电池和专用的参数(但不包括关于电池100/200电流的数据)、电压和/或温度的短期变化,电压和/或温度的长期变化、以及电压和/或温度的阈值可以单独使用或组合使用以进行示例性分析,诸如在电池监控电路120、本地定位的远程设备414、计算机424、和/或任何合适的设备中。这些分析的结果以及响应于这些结果所采取的措施可以提高电池性能,提高电池安全性并且降低电池操作成本。

[0057] 尽管本文的许多实施例集中于铅酸型电化学电池的(多个)电化学电池,但在其他实施例中,电化学电池可以是各种化学物质,包括但不限于锂、镍、镉、钠和锌。在此类实施例中,电池监控电路和/或远程设备被配置为执行与该特定的电池化学有关的计算和分析。

[0058] 在一些示例实施例中,经由本公开的原理的应用,异常电池可以被识别并且由电池监控电路120和/或远程设备提供警报或通知以提示用于维护和固定电池的措施。电池100/200可以由不同的制造商制造,使用不同类型的构造或不同类型的电池制造。然而,在以类似方式构造多个电池100/200并且将其放置在类似环境条件下的情况下,系统可以被配置为识别异常电池,例如返回不同和/或可疑温度和/或电压数据的电池。该异常电池可以用于识别故障电池或识别局部状况(高负载等),并且提供警报或通知以维护和固定此类

电池。类似地,可以比较不同应用或不同制造商的电池100/200,以确定哪种电池类型和/或制造商的产品在任何特定应用中性能最佳。

[0059] 在示例性实施例中,电池监控电路120和/或远程设备可以被配置为分析数据并采取措施、发送通知以及基于该数据进行确定。电池监控电路120和/或远程设备可以被配置为示出每一个电池100/200的当前温度和/或每一个电池100/200的当前电压。此外,该信息可以与按温度或电压范围分组的个体测量一起显示,例如通过提供超出(多个)预定范围或接近此类范围的电池的通知来提示维护和安全措施。

[0060] 此外,电池监控电路120和/或远程设备可以显示(由电池监控电路120确定的)每个电池100/200的物理位置以用于提供电池的库存管理或用于保护电池。在一个示例性实施例中,由电池监控电路120通过使用蜂窝网络确定物理位置信息。替代地,可以由全球定位系统(GPS)经由安装在电池监控电路120内的GPS接收器提供该信息。该位置信息可以与电压、温度、以及时间数据一起存储。在另一个示例性实施例中,与远程设备无线共享位置数据,并且远程设备被配置为存储位置数据。位置数据可以与时间结合存储,以创建单体的行进历史(位置历史),该行进历史(位置历史)反映单体或电池随时间推移的位置。

[0061] 此外,远程设备可以被配置为基于该数据创建和/或发送通知。例如,如果基于电池监控电路和/或远程设备中的分析,特定的单体发生过电压,则可以显示通知,该通知可以识别发生过电压的特定单体,并且系统可以提示维护措施。可以经由合适的系统或手段发送通知,例如经由邮件、SMS消息、电话、应用内提示等。

[0062] 在示例性实施例中,在电池监控器电路120已经连接到电池100/200的情况下,系统为电池100/200提供库存和维护服务。例如,系统可以被配置为在不接触单体或电池的情况下,检测存储或运输中的单体或电池的存在。在示例性实施例中,电池监控电路120可以被配置为用于仓库中的库存跟踪。在一个示例性实施例中,电池监控电路120传输位置数据到本地定位的远程设备414和/或远程定位的远程设备,并且后端系统被配置为识别特定电池100/200何时(例如意外地)离开仓库或卡车。例如,当与电池100/200相关联的电池监控电路120停止与本地定位的远程设备414和/或后端系统通信电压和/或温度数据时,当电池位置不再在位置数据库中注明的位置时,或者当单体或电池与电池监控电路120之间的有线连接被切断时,这可以被检测到。在示例性实施例中,远程后端系统被配置为触发电池可能已被盗的警报。远程后端系统被配置为触发电池正在被盗的警报,例如,当电池中的连续单体停止(或失去)通信或停止报告电压和温度信息时。在示例性实施例中,其中电池监控电路120被配置为蓝牙通信以及有线连接到电池,电池监控电路120可以被配置为识别电池100/200是否意外离开仓库,并在这种情况下发送警告、警报或通知。在其中电池监控电路120经由蜂窝网络与远程设备通信的另一个实施例中,可以跟踪电池的实际位置并且如果电池行进到预定地理围栏区域外部则生成通知。与先前的方法相比,盗窃检测和库存跟踪的这些各种实施例是独特的,例如,因为它们可以比单个对象的RFID类型查询在更远的距离处发生,因此可以反映出不易观察到的对象的存在(例如,将库存多层堆叠在架子或托盘上),而RFID无法提供类似的功能。

[0063] 在一些示例性实施例中,远程设备(例如,本地定位的远程设备)被配置为远程地接收关于每一个电池100/200的电压和温度的数据。在示例性实施例中,远程设备被配置为从与多个电池中的每一个电池100/200相关联的每一个电池监控电路120远程地接收电压、



温度和时间数据。例如,这些电池处于非活动状态或无法操作。例如,这些电池可能尚未安装在应用中、连接到负载、或已投入使用。系统可以被配置为确定哪些电池需要再充电。这些电池可能会或可能不会包含在运输包装中。然而,因为接收到数据并且可以远程地进行确定,所以包装电池不需要拆开来接收数据或进行确定。只要电池监控器电路120已经被附接到这些电池,这些电池就可以位于仓库中、存储设施中、架子上或托盘上,但是无需拆封、拆开、接触或移动多个电池中的任何一个就可以接收数据并进行确定。这些电池甚至可以在运输中,诸如在卡车上或在运输容器中,并且可以接收数据并在此类运输期间进行确定。此后,在适当的时间,例如在拆封托盘包装时,可以识别需要再充电的一个或多个电池并对该一个或多个电池充电。

[0064] 再进一步的示例性实施例中,“检查”电池的过程可以在本文中描述为接收与电池相关联的电压数据和温度数据(以及可能的时间数据),并基于该数据向用户呈现信息,其中所呈现的信息对于确定或评估电池很有用。在示例性实施例中,远程设备被配置为远程地“检查”配备有电池监控电路120的多个电池中的每一个电池100/200。在该示例性实施例中,远程设备可以从多个电池100/200中的每一个接收无线信号,并且检查每一个电池100/200的电压和温度。因此,在这些示例性实施例中,远程设备可以用于快速查询正在等待装运的一托盘的电池,以确定是否需要任何电池再充电、需要对特定电池进行充电的时间长短、或者在特定电池中是否存在明显的健康状况,所有这些都无需拆封或以其他方式接触电池托盘。例如,可以在不扫描、查验、移动或单独询问包装或电池的情况下执行该检查,而是基于与每一个电池100/200相关联的电池监控电路120无线地向远程设备(例如414/424)报告数据。

[0065] 在示例性实施例中,电池100/200被配置为电气地识别其自身。例如,电池100/200可以被配置为将唯一的电子标识符(唯一的序列号等)从电池监控电路120通信到远程设备、蜂窝网络418、或本地定位的远程设备414。该序列号可以与在电池的外部可见的电池标识符(例如,标签、条形码、QR码、序列号等)相关,或者可以通过能够识别一群电池中的单个电池的读取器以电子手段看到。因此,系统400可以被配置为将来自特定电池的电池数据与该特定电池的唯一标识符相关联。此外,在将附接有电池监控电路的单体(例如电池100)安装到电池200内期间,安装者可以将与该单体有关的各种信息输入到与系统400相关联的数据库中,该各种信息为例如相对位置(例如,什么电池、什么串,架子上的什么位置、机柜的方向等)。可以将关于电池100的类似信息输入数据库。

[0066] 因此,如果数据显示感兴趣(例如,正在执行低于标准、过热、已放电等)的电池,则可以为该特定的电池选择任何适当的措施。换句话说,用户可以接收有关特定电池的信息(由唯一的电子标识符标识),并且直接转到该电池(由可见的电池标识符标识)以满足该电池可能的任何需求(执行“维护”)。例如,该维护可以包括从服务中移除所标识的电池、修复所标识的电池、为所标识的电池充电等。在特定的示例性实施例中,电池100/200可以被标记为需要再充电,仓库员工可以扫描仓库中货架上的电池(例如,扫描每个电池100/200上的QR码)以找到感兴趣的电池,然后对该电池充电。在另一个示例性实施例中,当电池被移动以被运输并且包含电池的包装沿着传送带移动通过读取器时,本地定位的远程设备414可以被配置为检索该特定电池上的数据,包括唯一的电子标识符、电压和温度,并且警告是否需要对该电池采取一些措施(例如,在装运前电池是否需要再充电)。



[0067] 在示例性实施例中,电池监控电路120本身、远程设备和/或任何合适的存储设备可以被配置为在电池寿命的一个以上阶段中存储单个电池100/200的电池操作历史。在示例性实施例中,可以记录电池的历史。在示例性实施例中,在电池被集成到产品中或投入使用之后(单独或在电池中),电池可以进一步记录数据。电池可以在报废之后、在第二次应用中重新使用和/或直到最终将其回收或处置之前记录数据。

[0068] 尽管本文有时将其描述为在电池监控电路120上存储该数据,但是在特定的示例性实施例中,历史数据是从电池监控电路120远程地存储的。例如,本文描述的数据可以存储在远离电池监控电路120的一个或多个数据库中(例如,存储在基于云的存储产品中、后端服务器处、网关处和/或一个或多个远程设备上)。

[0069] 系统400可以被配置为在一个或多个前述时间段期间存储电池如何被操作的历史,电池被操作的环境条件和/或电池与其他电池保持的群体,可以根据在这些时间段内存储的数据来确定。例如,远程设备可以被配置为存储与电池100/200电气相关联的其他电池的身份,诸如如果在一个应用中两个电池一起使用。该共享群体信息可以基于上述唯一电子标识符和识别电池(在地理位置上)位于何处的数据。当在特定操作中共享电池时,远程设备可以进一步存储。

[0070] 该历史信息以及使用该历史信息执行的分析可以完全基于电压、温度和时间数据。换句话说,没有使用当前数据。如本文所使用的,“时间”可以包括电压/温度测量的日期、小时、分钟和/或秒。在另一个示例性实施例中,时间量可以表示电压/温度条件存在的时间量。尤其是,历史记录不是基于与(多个)电池相关的充电和放电电流得出的数据。这是尤其重要的,因为连接至传感器并且包括传感器以测量每一个和每一单体的电流是非常禁止的,并且要从存在大量单体的个体电池中感测到每一个的相关联时间。

[0071] 在各种示例性实施例中,系统400(和/或其组件)可以例如通过诸如互联网之类的公共网络与耦合一个或多个电池100/200的外部电池管理系统(BMS)通信。系统400可以向BMS通信关于一个或多个电池100/200的信息,并且BMS可以响应于此采取措施,例如通过控制或调整流入或流出一个或多个电池100/200的电流,以保护电池100/200。

[0072] 在示例性实施例中,与过去的解决方案相比,系统被配置为存储相对于地理上分散的电池的同时电压和/或同时温度数据。这是对过去解决方案的一项重大改进,在过去的解决方案中,位于不同位置并在不同条件下操作的多个单体或电池没有同时电压和/或同时温度数据。因此,在示例性实施例中,历史电压和温度数据用于评估单体或电池的状况和/或对单体或电池的未来状况进行预测和比较。

[0073] 在示例性实施例中,电池监控电路120定位使得无法从电池100/200的外部查看/访问它。在另一个示例中,电池监控电路120位于电池100/200外部的将测量电池100/200的外部温度的位置处。例如,电池监控电路120可以测量两个或更多个单体之间的温度、单体的外盒温度、或包含多个单体的电池内的空气温度。

[0074] 现在参考图4C,在各种示例性实施例中,具有耦合到电池100/200的电池监控电路120的电池100/200可以耦合到负载和/或电源。例如,电池100/200可以耦合到车辆以提供用于动力的电能。附加地和/或替代地,电池100/200可以耦合到太阳能电池板来为电池100/200提供充电电流。此外,在各种应用中电池100/200可以耦合到电网。应当理解,电池100/200耦合到的系统和/或组件的性质和数量可以影响电池100/200的监控方法,例如经

由本文所述的各种方法、算法和/或技术的应用。此外,在本文公开的各种应用和方法中,电池100/200不耦合到任何外部负载或充电电源,而是断开连接(例如,当置于仓库中的存储装置中时)。

[0075] 例如,各种系统和方法可以使用特定于电池100/200的特性和/或电池100/200在其中操作的特定应用的信息。例如,电池100/200和专用的特性可能包括生产日期、电池容量及建议的操作参数,诸如电压和温度限制。在示例实施例中,电池和专用的特性可以是电池100/200的化学性质-例如,吸收性玻璃毡状铅酸、凝胶状电解质铅酸、富液式铅酸、锂锰氧化物、钴酸锂、磷酸铁锂、锂镍锰钴、锂钴铝、镍锌、锌空气、镍金属氢化物、镍镉等。

[0076] 在示例实施例中,电池的特定特性可能是电池制造商、型号、以安培小时(Ah)为单位的电池容量、标称电压、浮动电压、充电状态与开路电压、充电状态、负载电压和/或均衡电压等。此外,该特性可以是电池100/200的任何合适的特定特性。

[0077] 在各种示例性实施例中,专用的特性可以将该应用识别为蜂窝无线电基站、电动叉车、电动自行车等。更通常地,专用的特性可以区分网格耦合应用和移动应用。

[0078] 在各种示例实施例中,可以通过以下方式输入表征电池100/200的信息:手动输入信息:输入到在移动设备上操作的软件程序中、输入到服务器呈现给计算机或移动设备的Web界面中、或输入到任何其他合适的手动数据输入方法。在其他示例实施例中,可以从菜单或清单中选择表征电池100/200的信息(例如,从菜单中选择电池的供应商或型号)。在其他示例实施例中,可以通过扫描电池上的QR码来接收信息。在其他示例实施例中,表征电池100/200的信息可以存储在一个或多个数据库(例如,通过用户提供链接到存储该信息的数据库的标识符)。例如,诸如汽车部门的数据库、电池制造商和OEM数据库、车队数据库以及其他合适的数据库可能具有对表征一个或多个电池100/200的应用有用的参数和其他信息。此外,该特性可以是任何合适的专用的特性。

[0079] 在一个示例实施例中,如果电池100/200耦合到电池监控电路120,则可以将电池和专用的特性编程到电路上(例如,在电池参数表中)。在该情况下,每一个电池100/200的这些特性随电池100/200一起移动,并且可以由执行本文描述分析的任何合适的系统访问。在另一个示例实施例中,电池和专用的特性可以远离电池100/200存储,例如存储在远程设备中。此外,可以使用任何合适的用于接收表征电池100/200的信息的方法。在示例实施例中,该信息可以存储在远程设备上、数据收集设备上(例如,网关)、或在云中。此外,示例性系统和方法可以进一步被配置为接收、存储和使用与电池充电器相关的特定特性(充电器制造商、型号、电流输出、充电算法等)。

[0080] 本文讨论的各种系统组件可以包括以下中的一个或多个:主机服务器或包括用于处理数字数据的处理器的其他计算系统;耦合到处理器的存储器,用于存储数字数据;耦合到处理器的输入数字化器,用于输入数字数据;存储在存储器中并可由处理器访问的应用程序,用于引导处理器对数字数据进行处理;耦合到处理器和存储器的显示设备,用于显示来源于处理器处理过的数字数据的信息;以及多个数据库。本文所用各种数据库可以包括:温度数据、时间数据、电压数据、电池位置数据、电池标识符数据和/或对系统的操作有用的类似数据。如本领域技术人员将理解的,计算机可以包括操作系统(例如,由微软公司提供的Windows、由苹果公司提供的MacOS和/或iOS、Linux、Unix等)以及通常与计算机相关联的各种常规支持软件和驱动程序。

[0081] 本系统或其某些(多个)部分或(多个)功能可以使用硬件、软件或其组合来实现并且可以在一个或多个计算机系统或其他处理系统中实现。然而,实施例执行的操作常常以诸如匹配或选择之类的术语来指代,该术语通常与由人类操作员执行的智力操作相关联。在本文所描述的任何操作中,不需要人类操作员的这种能力,或在多数情况下不期望人类操作员的这种能力。相反,这些操作可以是机器操作,或者可以通过人工智能(AI)或机器学习来进行或增强任何操作。用于执行各种实施例的某些算法的有用机器包括通用数字计算机或类似设备。

[0082] 事实上,在各种实施例中,实施例是针对能够实现本文所描述的功能的一个或多个计算机系统。计算机系统包括一个或多个处理器,诸如用于管理单体的处理器。处理器连接到通信基础设施(例如,通信总线、交叉总线(crossover bar)、或网络)。根据该计算机系统描述了各种软件实施例。在阅读此说明书之后,如何使用其他计算机系统和/或架构来实现各种实施例对于(多个)相关领域的技术人员将变得显而易见。计算机系统可以包括显示接口,显示接口转发来自通信基础设施(或来自未示出的帧缓冲器)的图形、文本和其他数据以在显示单元上显示。

[0083] 计算机系统还包括主存储器,诸如例如随机存取存储器(RAM),并且还可以包括辅助存储器或内存(非旋转)硬盘驱动器。辅助存储器可以包括,例如硬盘驱动器和/或可移除存储驱动器,表示磁盘驱动器、磁带驱动器、光盘驱动器等。可移除存储驱动器以熟知的方式从可移除存储单元读取和/或写入可移除存储单元。可移除存储单元表示磁盘、磁带、光盘、固态存储器等,它们由可移除存储驱动器读取和写入。如将理解的,可移除存储单元包括其中已经存储计算机软件和/或数据的计算机可用的存储介质。

[0084] 在各种实施例中,辅助存储器可以包括允许计算机程序或其他指令被加载到计算机系统其他类似设备。这种设备可以包括,例如,可移除存储单元和接口。这种示例可以包括程序盒以及盒接口(诸如在视频游戏设备中找到的)、可移除存储器芯片(诸如可擦除可编程只读存储器(EPROM),或可编程只读存储器(PROM)及其相关联的套接字,以及其他可移除存储单元及接口,其允许软件和数据从可移除存储单元传输到计算机系统。

[0085] 计算机系统还可以包括通信接口。通信接口允许软件和数据在计算机系统与外部设备之间传输。通信接口的示例可以包括调制解调器、网络接口(诸如以太网卡)、通信端口、个人计算机存储卡国际协会(PCMCIA)槽和卡等。经由通信接口传输的软件和数据为信号形式,信号可以是电子、电磁、光学或能够被通信接口接收的其他信号。这些信号经由通信路径(例如,信道)被提供给通信接口。此信道承载信号并且可以使用线、电缆、光纤、电话线、蜂窝链路、射频(RF)链路、无线及其他通信信道来实现。

[0086] 术语“计算机程序介质”和“计算机可用介质”以及“计算机可读介质”被用来总体指代诸如可移除存储驱动器和硬盘中的硬盘之类的介质。这些计算机程序产品为计算机系统提供软件。

[0087] 计算机程序(也称为计算机控制逻辑)被存储在主存储器和/或辅助存储器中。也可以经由通信接口接收计算机程序。当此类计算机程序被执行时,使得计算机系统能够执行如本文所讨论的某些特征。具体地,当计算机程序被执行时,使得处理器能够执行各个实施例的某些特征。因此,这种计算机程序代表计算机系统的控制器。

[0088] 在各种实施例中,软件可以被存储在计算机程序产品中并且使用可移除存储驱动

器、硬盘驱动器或通信接口加载到计算机系统中。当控制逻辑(软件)被处理器执行时,使得处理器执行如本文所描述的各种实施例的功能。在各种实施例中,可以使用诸如专用集成电路(ASIC)的硬件组件来代替基于软件的控制逻辑。对于(多个)相关领域的技术人员来说,硬件状态机器的实现以便执行本文所描述的功能将是显而易见的。

[0089] 网页客户端包括经由任何网络通信的任何设备(例如,个人计算机),例如诸如本文所讨论的那些。此类浏览器应用包括安装在计算单元或系统内的互联网浏览软件,以进行在线交易和/或通信。这些计算单元或系统可以采用计算机或计算机组的形式,尽管可以使用其他类型的计算单元或系统,包括膝上型计算机、笔记本计算机、平板电脑、手持计算机、个人数字助理、机顶盒、工作站、计算机服务器、主机电脑、微型计算机、PC服务器、普及型计算机、计算机网络集、个人计算机、自助服务终端、终端、销售点(POS)设备和/或终端、电视、或能够在网络上接收数据的任何其他设备。网页客户端可以操作微软公司提供的互联网浏览器或Edge浏览器、谷歌提供的谷歌浏览器、苹果电脑提供的Safari浏览器、或任何其他可用于访问互联网的软件包。

[0090] 从业人员将理解,网页客户端可能会或可能不会直接与应用服务器联系。例如,网页客户端可以通过另一个服务器和/或硬件组件访问应用服务器的服务,这些服务器和/或硬件组件可以直接或间接连接到互联网服务器。例如,网页客户端可以经由负载平衡器与应用服务器进行通信。在各种实施例中,通过商业上可获得的web浏览器软件包来通过网络或互联网进行访问。

[0091] 网页客户端可以实现诸如安全套接层(SSL)和传输层安全(TLS)等安全协议。网页客户端可以实现包括http、https、ftp和sftp的多个应用层协议。此外,在各种实施例中,示例系统的组件、模块和/或发动机可以被实现为微应用程序或微应用(micro-app)。此外,在各种实施例中,示例系统的组件、模块和/或发动机可以被实现为微应用程序或微应用(micro-app)。微应用可以被配置为通过管理各种操作系统和硬件资源的操作的一组预定规则,来利用较大操作系统和相关硬件的资源。例如,在微应用期望与除了移动设备或移动操作系统之外的设备或网络通信时,微应用可以在移动操作系统的预定规则下利用操作系统的通信协议和相关设备硬件。此外,在微应用期望来自用户的输入时,微应用可以被配置为请求来自操作系统的响应,该操作系统监视各种硬件部件,然后将检测到的输入从硬件通信到微应用。

[0092] 本文所使用的“标识符”可以是唯一地标识物品(例如电池100/200)的任何合适的标识符。例如,标识符可以是全局唯一标识符。

[0093] 如本文所使用的,术语“网络”可以包括结合硬件和/或软件部件的任何云、云计算系统或电子通信系统或方法。各方之间的通信可通过任何合适的通信信道,诸如,例如,电话网络、外联网、内联网、互联网、交互点设备(销售点设备、智能手机、蜂窝电话、自助服务终端(kiosk)等)、在线通信、卫星通信、离线通信、无线通信、应答器通信、局域网(LAN)、广域网(WAN)、虚拟私人网络(VPN)、联网的或链接的设备、键盘、鼠标和/或任何合适的通信或数据输入模态来完成。此外,尽管这里频繁地将本系统描述为利用TCP/IP通信协议来实现,但是系统还可以使用IPX、Apple® talk、IP-6、NetBIOS、OSI、任何隧道协议(例如,IPsec、SSH)或任何数量的现有或将来出现的协议来实现。如果网络处于公用网络(诸如互联网)的性质,则假定网络不安全并且对窃听者开放可能是有利的。涉及结合互联网使用的协议、标

准和应用软件的具体信息通常为本领域技术人员所知晓,且由此在这里不需予以详细说明。参见,例如,Dilip Naik,互联网标准和协议(Internet Standards and Protocols)(1998);**JAVA®2 完全(JAVA®2 Complete)**,若干作者,(西贝克斯出版社(Sybex)1999);Deborah Ray和Eric Ray,精通HTML 4.0(Mastering HTML 4.0)(1997);以及Loshin,TCP/IP明确说明(TCP/IP Clearly Explained)(1997)还有David Gourley和Brian Totty,HTTP,权威指南(HTTP,The Definitive Guide)(2002),其内容通过引用并入本文(除了任何主题的免责声明或否认之外,并且除非所包含的材料与此处的明确公开内容相抵触,在这种情况下,以本公开内容中的语言为准)。各种系统组件可以独立地、分别地或共同地经由数据链路适当地耦合到网络。

[0094] “云”或“云计算”包括用于实现对可配置计算资源(例如,网络、服务器、存储、应用、以及服务)的共享池可方便的按需网络访问的模型,该共享池可以利用最小的管理工作或服务提供商交互来快速地供应和释放。云计算可以包括位置不相关计算,由此,共享服务器向计算机和其他设备按需提供资源、软件和数据。有关云计算的更多信息,请参阅NIST(美国国家标准技术研究院)对云计算的定义,网址为<https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-145>(上次访问时间为2018年7月),在此通过引用整体并入本文。

[0095] 如本文所使用的,“传输”可以包括通过网络连接将电子数据从一个系统组件发送至另一个系统组件。另外,如本文所使用的,“数据”可以包括以数字或任何其他形式,包含诸如用于存储的命令、询问、文件、数据等的信息。

[0096] 系统构想与网页服务、效用计算、普遍和个性化计算、安全和身份解决方案、自主计算、云计算、商品计算、移动及无线解决方案、开源、生物识别、网格计算和/或网式计算相关联地使用。

[0097] 本文讨论的任何数据库可以包括关系、层级、图形、区块链、或面向对象的结构和/或任何其他数据库配置。可以用于实现数据库的常见数据库产品包括**IBM®**(纽约州阿蒙克市)的DB2、可从甲骨文公司(**ORACLE®** Corporation)(加利福尼亚州红木岸)获得的各种数据库产品、微软公司(**MICROSOFT®** Corporation)(华盛顿州雷德蒙德)的**MICROSOFT® Access®**或**MICROSOFT® SQL Server®**、MySQL AB公司(瑞典乌普萨拉)的MySQL、**MongoDB®**、**edis®**、**Apache Cassandra®**、**APACHE®**的HBase、MapR-DB或者任何其他合适的数据库产品。此外,可以以任何合适的方式将数据库组织为例如数据表或查找表。每个记录可以是单个文件、一系列文件、一系列关联的数据字段或任何其他数据结构。

[0098] 本文讨论的任何数据库可以包括由多个计算设备(例如,节点)在对等网络上维护的分布式账本。每一个计算设备维持分布式账本的副本和/或部分副本,并与网络中的一个或多个其他计算设备进行通信,以验证数据并将该数据写入分布式账本。该分布式账本可以使用区块链技术的特征和功能,包括,例如,基于共识的验证、不变性和加密链接的数据块。该区块链可以包括包含数据的互连块的账本。区块链可以提供增强的安全性,因为每一个区块都可以保存单独的交易和任何区块链可执行文件的结果。每一个区块可以链接到前一个块,并且可以包括时间戳。区块可以链接,因为每一个区块可以包括区块链中先前区块的哈希值。链接的区块形成链,只允许一个后继区块链接到单个链的一个其他前任区块。在

从先前统一的区块链建立分歧链处叉可以是可能的,尽管通常只有一条分歧链会被维护为共识链。在各种实施例中,区块链可以实施智能合约,以分散的方式进行数据工作流程。该系统还可以包括部署在诸如,例如,计算机、平板电脑、智能手机、物联网设备(“IoT”设备)等用户设备上的应用。该应用可以与区块链通信(例如,直接地或经由区块链节点)以传输和检索数据。在各种实施例中,管理组织或联盟可以控制对存储在区块链上的数据的访问。向(多个)管理组织注册可以使得能够参与区块链网络。

[0099] 通过基于区块链的系统执行的数据传输可以在一定时间内传播到区块链网络内的连接对等端,该持续时间可以由所实施的特定区块链技术的区块创建时间确定。该系统还至少部分地由于存储在区块链中的数据的不变性而提供更高的安全性,从而降低了干预各种数据输入和输出的可能性。此外,该系统还可以通过在将数据存储在区块链上之前对数据执行加密过程来提供更高的数据安全性。因此,通过使用本文所述的系统传输、存储和访问数据,数据的安全性得到了提高,这降低了计算机或网络受到损害的风险。

[0100] 在各种实施例中,该系统还可以通过提供公共数据结构来减少数据库同步错误,因而至少部分地提高存储数据的完整性。该系统还提供了优于常规数据库(例如,关系数据库、分布式数据库等)的可靠性和容错能力,因为每一个节点都使用所存储的数据的完整副本进行操作,因而至少部分减少了由于本地网络中断和硬件故障而导致的停机时间。该系统还可以在具有可靠和不可靠对等端的网络环境中提高数据传输的可靠性,因为每一个节点都将消息广播到所有连接的对等端,并且由于每一个区块都包含到先前区块的链接,因此节点可以快速检测到丢失的区块,并将对丢失的区块的请求传播到区块链网络中的其他节点。

[0101] 本公开的原理可以与其他申请中公开的原理组合和/或结合使用。例如,本公开的原理可以与以下公开的原理组合:2018年7月26日提交的美国序列No.16/046,777,题为“具有内部监控系统的电池”(BATTERY WITH INTERNAL MONITORING SYSTEM);2018年7月26日提交的美国序列No.16/046,727,题为“用于监控和执行电池诊断的能量存储设备、系统和方法”(ENERGY STORAGE DEVICE, SYSTEMS AND METHODS FOR MONITORING AND PERFORMING DIAGNOSTICS ON BATTERIES);2018年7月26日提交的美国序列No.16/046,883,题为“用于确定断开电池充电状态的系统和方法”(SYSTEMS AND METHODS FOR DETERMINING A STATE OF CHARGE OF A DISCONNECTED BATTERY);2018年7月26日提交的美国序列No.16/046,671,题为“利用电池工作数据的系统和方法”(SYSTEMS AND METHODS FOR UTILIZING BATTERY OPERATING DATA);2018年7月26日提交的美国序列No.16/046,709,题为“利用电池工作数据和外源数据的系统和方法”(SYSTEMS AND METHODS FOR UTILIZING BATTERY OPERATING DATA AND EXOGENOUS DATA);2018年7月26日提交的美国序列No.16/046,747,标题为“确定电池操作时健康的系统和方法”(SYSTEMS AND METHODS FOR DETERMINING CRANK HEALTH OF A BATTERY);2018年7月26日提交的美国序列No.16/046,774,题为“确定单体保留时间的系统和方法”(SYSTEMS AND METHODS FOR DETERMINING A RESERVE TIME OF A MONOBLOC);2018年7月26日提交的美国序列No.16/046,687,题为“确定电池工作模式的系统和方法”(SYSTEMS AND METHODS FOR DETERMINING AN OPERATING MODE OF A BATTERY);2018年7月26日提交的美国序列No.16/046,811,题为“确定电池充电状态的系统和方法”(SYSTEMS AND METHODS FOR DETERMINING A STATE OF CHARGE OF A BATTERY);

2018年7月26日提交的美国序列No.16/046,792,题为“监控和呈现电池信息的系统和方法”(SYSTEMS AND METHODS FOR MONITORING AND PRESENTING BATTERY INFORMATION);2018年7月26日提交的美国序列No.16/046,737,题为“确定单体健康状况的系统和方法”(SYSTEMS AND METHODS FOR DETERMINING A HEALTH STATUS OF A MONOBLOC);2018年7月26日提交的美国序列No.16/046,773,题为“检测电池盗窃的系统和方法”(SYSTEMS AND METHODS FOR DETECTING BATTERY THEFT);2018年7月26日提交的美国序列No.16/046,791,题为“用于检测电池热操作的系统和方法”(SYSTEMS AND METHODS FOR DETECTING THERMAL RUNAWAY OF A BATTERY);2018年7月26日提交的美国专利申请No.16/046,855,题为“用于能量存储设备的操作条件信息系统”(OPERATING CONDITIONS INFORMATION SYSTEM FOR AN ENERGY STORAGE DEVICE)。上述每一个申请的内容通过参考整体合并于此。

[0102] 在示例性实施例中,用于监控电池数据的系统包括:多个电池,多个电池中的每一个电池包含多个单体;多个电池监控电路,其中多个电池中的每一个电池电气连接到多个电池监控电路中的相应的电池监控电路,并且其中多个电池监控电路中的每一个相应的电池监控电路被定位在相应的电池外部并且包含:电压传感器,用于电气地连接到电池以监控电池的正极端子和负极端子(多个端子)之间的电压;温度传感器,用于监控电池的温度;处理器,用于从该电压传感器接收所监控的电压信号,用于从该温度传感器接收所监控的温度信号,用于处理所监控的电压信号和所监控的温度信号,并且用于基于所监控的电压信号和所监控的温度信号生成电压数据和温度数据;存储器,用于存储电压数据和温度数据(“输出数据”),其中电压数据表示跨电池的多个端子的电压,并且其中温度数据表示电池的温度,并且这个电压数据和温度数据与代表从电池监控数据期间的时间的所存储的数据相关联;天线;以及发射器,用于经由天线将输出数据无线地通信到远程设备。系统进一步包括用于从多个电池中的每一个电池接收输出数据的远程设备,其中远程设备利用电压数据和温度数据仅基于电压数据和温度数据进行关于电池的操作的至少一个确定。

[0103] 远程设备可以被配置为从多个电池接收输出数据并且记录多个电池中的每一个电池的位置、以及多个电池中的每一个电池的输出数据;其中远程设备被配置为显示多个电池中的一个或多个电池的位置、电压和温度历史并且经由本地显示器、SMS消息、电子邮件、蜂窝电话或其他远程通信方式提供电池或其操作存在反常状态的通知。处理器和远程设备中的至少一个可以被配置为基于在电池运行时在实时操作状态下收集的随时间的历史输出数据评估/预测电池状态,其中系统不包括测试装置、不应用人工负载、并且不使用电流以做出评估/预测。至少一个确定可以包括确定以下中的至少一个:操作模式、电池健康、充电状态、充电时间、剩余使用寿命、操作事件、放电持续时间、放电深度、电池性能、电池盗窃、电池压力、电池保证、电池滥用、电池位置、或警报(需要充电、过度放电、充电不足、过度充电、温度过低、温度过高)。此外,至少一个确定可以包括确定以下中的至少一个:包含云连接的服务器的远程设备中的操作模式、电池健康、充电状态、充电时间、剩余使用寿命、操作事件、放电持续时间、放电深度、电池性能、电池盗窃、电池压力、电池保证、电池滥用、电池位置、或警报(需要充电、过度放电、充电不足、温度过低、温度过高),该云连接的服务器以使得这个确定的结果和从其导出结果的输出数据可以在网络上获得以在连接的世界中的任何地方能够查看和下载的方式显示这些确定的结果。



[0104] 在描述本公开时,将使用下列术语:除非上下文另有明确规定,单数形式“一个”、“一种”和“该”包括复数对象。因此,例如,对一个项的引用包括对一个或多个项的引用。术语“一个”指的是一个、两个或更多个,一般指数量的部分或全部的选择。术语“多个”指的是项中的两个或更多个。术语“约”是指数量、尺寸、大小、配方、参数、形状和其他特征不需要精确,但可以近似和/或更大或更小,根据所需,反映出可接受的公差、转换因素、四舍五入、测量误差等和本领域技术人员已知的其他因素。术语“基本上”是指所述特性、参数或值不需要精确地实现,而是指偏差或变化,包括例如,公差、测量误差、测量精度限制和本领域技术人员已知的其他因素,可能出现的数量不排除特性预期提供的效果。数值数据可以在本文中以范围格式表示或呈现。应当理解,这样的范围格式仅用于方便和简洁,因此应当灵活地解释,以不仅包括明确地表示为范围的限制的数值,而且被解释为包括该范围内包含的单个值或子范围的所有,如同每一个数值和子范围都被明确所述了。举例来说,约“1至5”的数值范围应当解释为不仅包括明确所述的约1至约5,还应当包括指定范围内的单个值和子范围。因此,包括在这个数值范围内的是单个值,如2、3和4,以及子范围诸如1-3、2-4和3-5等。该原则同样适用于只叙述一个数值的范围(例如,“大于约1”),并且应适用于不考虑所描述范围的宽度或特性。为了方便,可以在公共列表中呈现多个项。然而,这些列表应当理解为列表中的每一个构件都被单独地标识为一个分开且唯一的构件。因此,不应当将此类列表上的任何单个构件仅根据其在公共组中的呈现而视为同一列表上的任何其他构件的事实上的等同,而没有相反的指示。此外,如果术语“和”与“或”与一列表项结合使用,则应当作广义解释,因为任何一个或多个所列出的项可以单独使用或与其他所列出的项结合使用。术语“替代地”指的是两个或更多个替代的选择中的一个,并不意指一次只选择仅那些所列出的替代或选择所列出的替代中的仅一个,除非上下文另有明确说明。

[0105] 应当理解,本文所示和描述的特定实施方式是说明性的,并且不只在以任何方式限制本公开的范围。此外,本文所包含的各种附图中所示的连接线旨在表示各种元件之间的示例性功能关系和/或物理耦合。应当注意,在实际设备或系统中可能存在许多替代或附加功能关系或物理连接。

[0106] 然而,应当理解,在指示示例性实施例的同时,给出的详细描述和具体示例仅用于说明而不是限制。在不背离本发明精神的情况下,可以在本发明的范围内进行许多改变和修改,并且本发明的范围包括所有此类修改。以下权利要求中的所有元件的相对应的结构、材料、动作和等效物旨在包括任何结构、材料或与具体权利要求所述的其他权利要求元件结合执行功能的动作。该范围应当由所附权利要求及其法律等同物确定,而不是由上文给出的示例确定。例如,任何方法权利要求中所述的操作可以以任何顺序执行,并且不限于权利要求中所述的顺序。此外,除非在本文中明确描述为“关键”或“必需”,否则任何元素都不是必需的。

[0107] 此外,在类似于“A、B和C中的至少一个”或“A、B或C中的至少一个”的短语被用于权利要求书或说明书的情况下,该短语意在被解释为A可以单独存在于实施例中,B可以单独存在于实施例中,C可以单独存在于实施例中,或者元件A、B和C的任意组合可以存在于单一实施例中;例如,A与B、A与C、B与C,或者A与B与C。



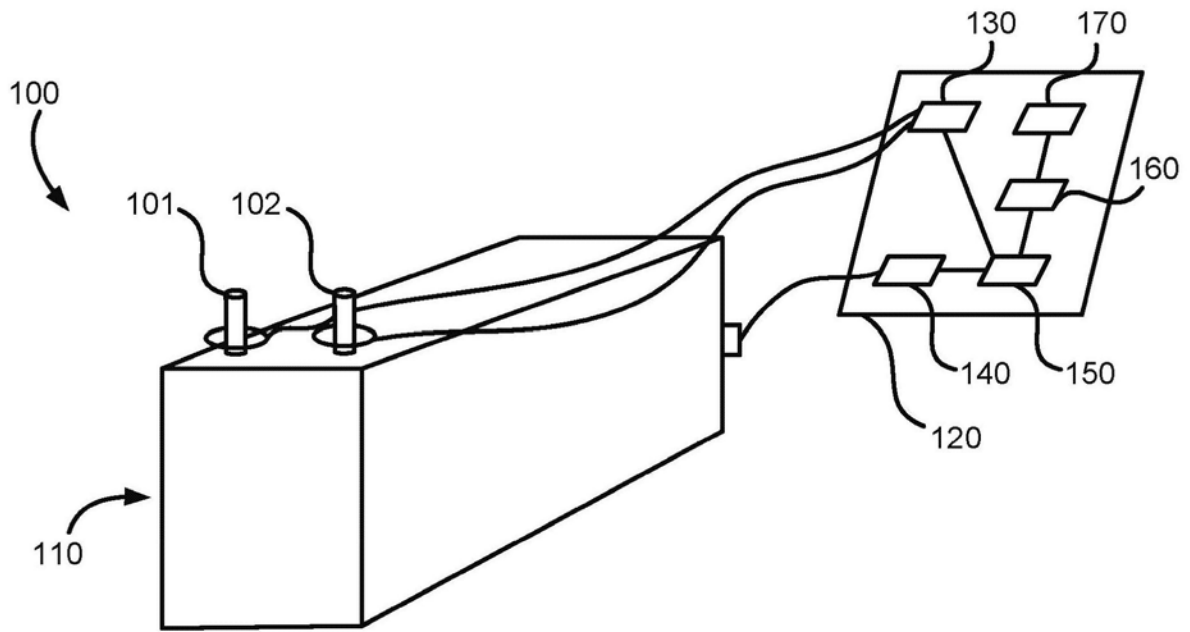


图1

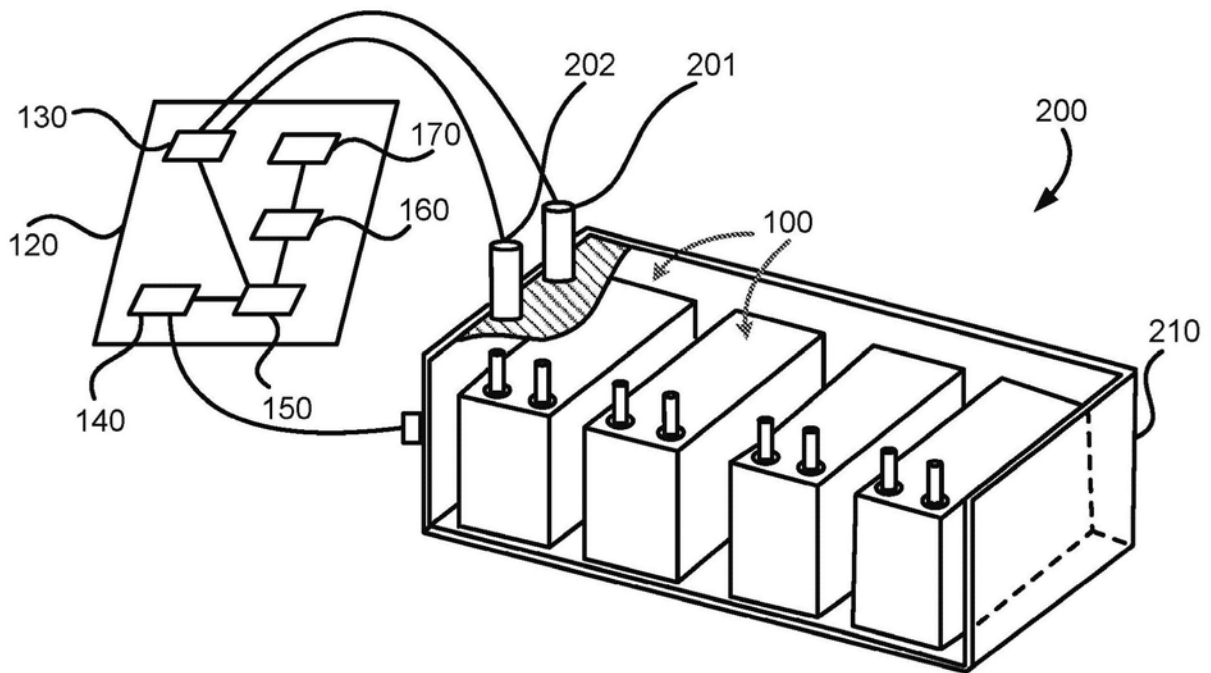


图2

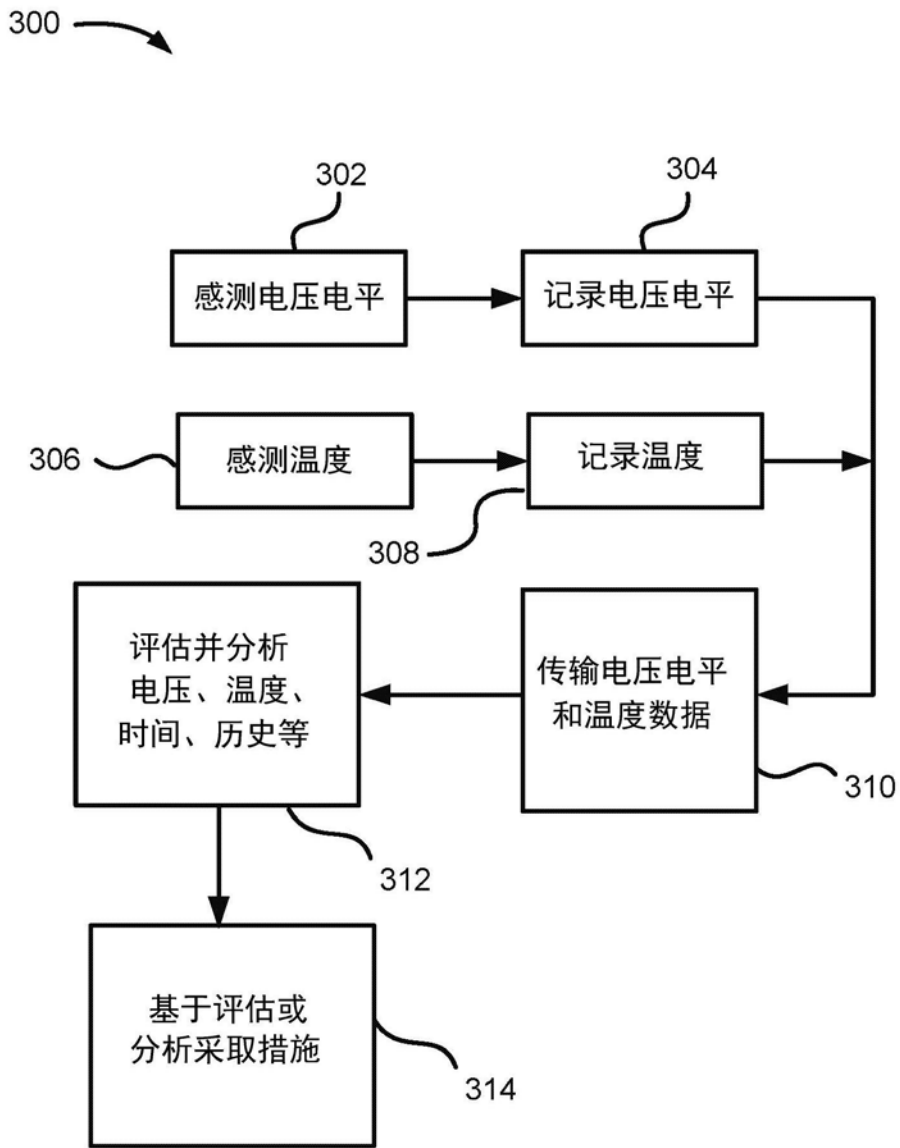


图3

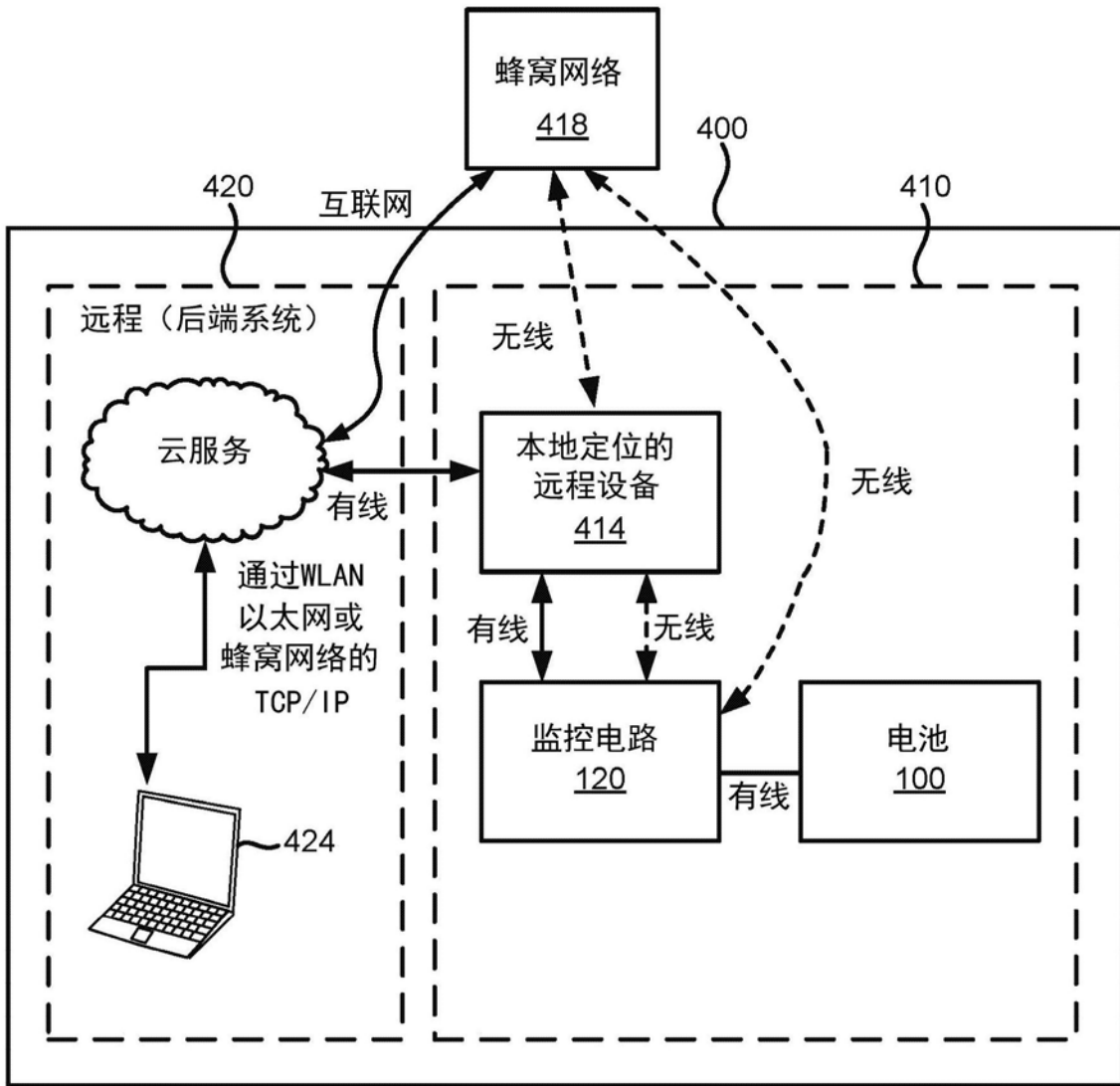


图4A

T \ V	0-1V	1-9V	9-10V	10-11V	11.0-11.5V	11.5-12V	12-12.5V
<10°C	0	0	0	0	0	0	0
10-20°C	0	0	0	0.3	0.5	1	0
20-30°C	0	0.1	0.2	1	3.1	2.4	3.8
30-40°C	0	0	0	5	20	20	7
40-50°C	0	0	0	2	12	12	6
50-60°C	0	0	0	0	0	1	0
60-70°C	0	0	0	0	0	0	0

图4B

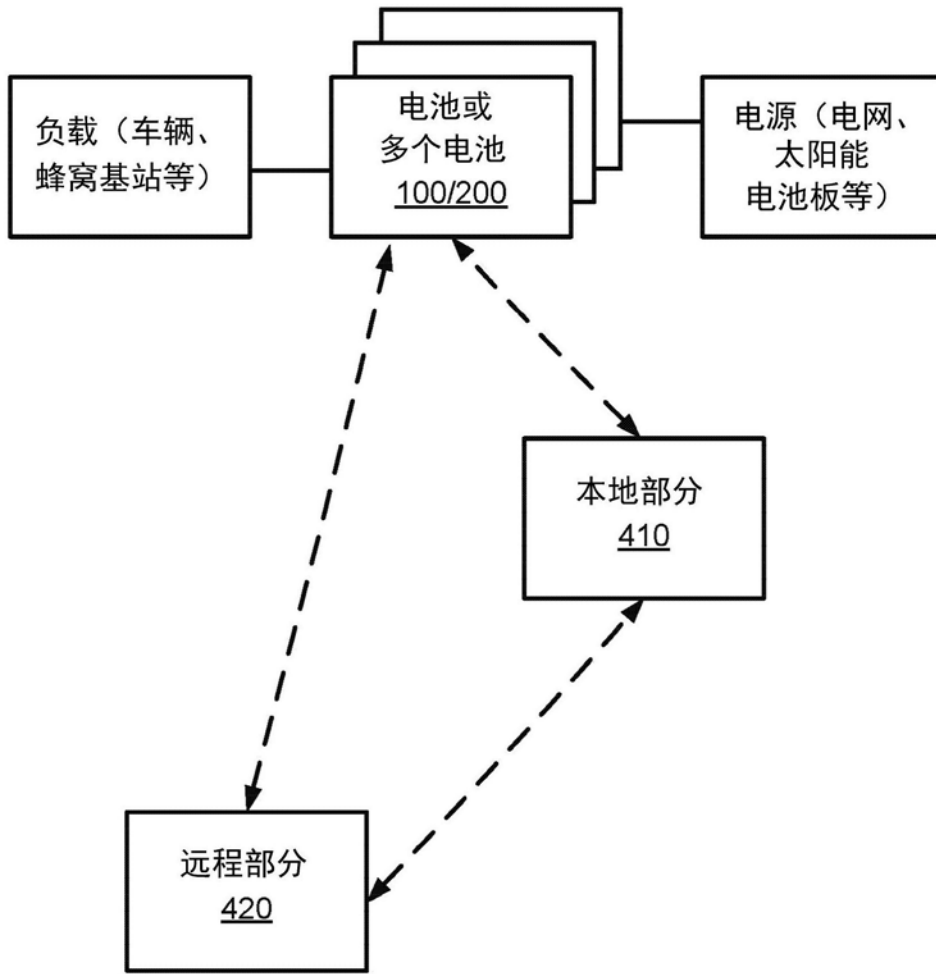


图4C