



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105009399 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201280078230. 9

(22) 申请日 2012. 12. 26

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 08. 24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/071659 2012. 12. 26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/105009 EN 2014. 07. 03

(71) 申请人 施耐德电气 IT 公司

地址 美国罗得岛州

(72) 发明人 丹尼尔·C·科恩 马克·R·梅兰桑

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262

代理人 陆建萍 郑霞

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

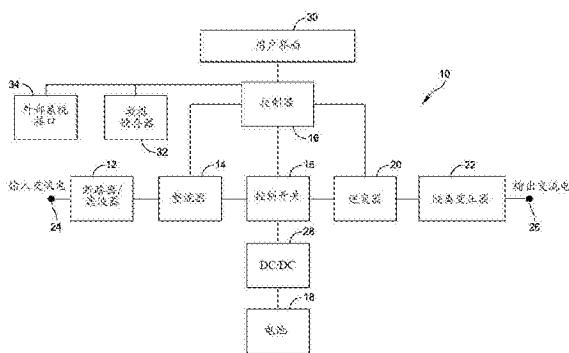
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

用于监测不间断电源中的电池的系统和方法

(57) 摘要

不间断电源(UPS),包含接收输入电力的输入端;耦合至输入端以转换接收自输入端的输入电力的供电电路;耦合至供电电路以作为输入电力的替代为供电电路提供电池电力的电池;以及,耦合至供电电路以提供来自电池和输入电力中的至少一个的输出电力的输出端。UPS还包括由壳体支持并耦合至供电电路的控制器,该控制器被配置为来自耦合至控制器的至少一个传感器的涉及不间断电源的一个或多个环境参数的信息,并基于所述一个或多个环境参数调整电池检测的一个或多个检测参数。



1. 一种不间断电源，所述不间断电源包括：
输入端，所述输入端用于接收输入电力；
供电电路，所述供电电路耦合至所述输入端，以转换从所述输入端接收的输入电力；
电池，所述电池耦合至所述供电电路，以作为输入电力的替代为所述供电电路提供电池电力；
输出端，所述输出端耦合至所述供电电路，以提供来源于所述电池和所述输入电力中的至少一个的输出电力；
控制器，所述控制器由壳体支持并耦合至所述供电电路，所述控制器被配置为：
接收来自耦合至所述控制器的至少一个传感器的涉及所述不间断电源的一个或多个环境参数的信息；以及
基于所述一个或多个环境参数调整电池检测的一个或多个检测参数。
2. 如权利要求 1 所述的不间断电源，其中，所述检测参数包含所述电池检测的时间。
3. 如权利要求 1 所述的不间断电源，其中，所述检测参数包含所述电池检测与随后的电池检测之间的间隔。
4. 如权利要求 1 所述的不间断电源，其中，所述检测参数包含所述电池检测的时长。
5. 如权利要求 1 所述的不间断电源，其中，所述环境参数包含所述电池的服务时长。
6. 如权利要求 1 所述的不间断电源，其中，所述环境参数包含距所述电池的前一次放电的时间。
7. 如权利要求 1 所述的不间断电源，其中，所述环境参数包含背景温度。
8. 如权利要求 1 所述的不间断电源，其中，所述环境参数包含被负载汲取的额定功率的百分比。
9. 一种用于检测不间断电源上的电池的方法，所述方法包括：
监测所述不间断电源的一个或多个环境参数；以及
基于所述一个或多个环境参数调整电池检测的一个或多个检测参数。
10. 如权利要求 9 所述的方法，其中，调整所述一个或多个检测参数包括调整所述电池检测的时间。
11. 如权利要求 9 所述的方法，其中，调整所述一个或多个检测参数包括调整所述电池检测与随后的电池检测之间的间隔。
12. 如权利要求 9 所述的方法，其中，调整所述一个或多个检测参数包括调整所述电池检测的时长。
13. 如权利要求 9 所述的方法，其中，监测所述一个或多个环境参数包括监测所述电池的服务时长。
14. 如权利要求 9 所述的方法，其中，监测所述一个或多个环境参数包括监测距所述电池的前一次放电的时间。
15. 如权利要求 9 所述的方法，其中，监测所述一个或多个环境参数包括监测背景温度。
16. 如权利要求 9 所述的方法，其中，监测所述一个或多个环境参数包括监测被负载汲取的额定功率的百分比。
17. 一种计算机可读介质，所述计算机可读介质具有储存于其上的指令序列，所述指令

序列包含将促使处理器进行以下操作的指令：

接收涉及不间断电源的一个或多个环境参数的信息；以及

基于所述一个或多个环境参数调整电池检测的一个或多个检测参数。

18. 如权利要求 17 所述的计算机可读介质, 还包含将促使处理器进行以下操作的指令：

调整所述电池检测的时间。

19. 如权利要求 17 所述的计算机可读介质, 还包含将促使处理器进行以下操作的指令：

调整所述电池检测与随后的电池检测之间的间隔。

20. 如权利要求 17 所述的计算机可读介质, 还包含将促使处理器进行以下操作的指令：

监测所述电池的服务时长、距所述电池的前一次放电的时间、背景温度、或被负载汲取的额定功率的百分比的其中一个。

用于监测不间断电源中的电池的系统和方法

[0001] 发明背景

发明领域

[0002] 依据本公开的至少一个实施方案总体上涉及用于提供不间断电力的系统和方法，更具体地说，是涉及在不间断电源(UPS)中使用的用于监测在UPS中提供的一个或多个电池的功能和预期使用期限的控制系统和方法。

[0003] 相关技术讨论

[0004] 为计算机系统和其它数据处理系统等敏感负载和/或关键负载提供稳压的、不间断的电力的不间断电源的使用是已知的。许多不同的UPS产品是可获得的，其中包括来自位于罗德岛州西金士顿的施耐德电气旗下的美国电力转换公司的以商品名Smart-UPS®标识的那些UPS。在典型的UPS中，在断电或降低电压的情况下，电池被用于为关键负载提供备用电力。典型的UPS的用户可以通过耦合到UPS的计算机或通过使用UPS本身的用户界面配置和控制UPS。

[0005] 发明概述

[0006] 本公开的第一个方面涉及不间断电源(UPS)的系统，该UPS包含接收输入电力的输入端；耦合至输入端以转换接收自输入端的输入电力的供电电路；耦合至供电电路以作为输入电力的替代为供电电路提供电池电力的电池；以及，耦合至供电电路以提供来自电池和输入电力中的至少一个的输出电力的输出端。UPS还包括由壳体支持并耦合至供电电路的控制器，该控制器被配置为接收来自耦合至控制器的至少一个传感器的、涉及不间断电源的一个或多个环境参数的信息，并基于所述一个或多个环境参数调整电池检测的一个或多个检测参数。

[0007] 在一些实施方案中，检测参数包含电池检测的时间。

[0008] 在一些实施方案中，检测参数包含电池检测与随后的电池检测之间的间隔。

[0009] 在一些实施方案中，检测参数包含电池检测的时长。

[0010] 在一些实施方案中，环境参数包含电池的服务时长。

[0011] 在一些实施方案中，环境参数包含距电池的前一次放电的时间。

[0012] 在一些实施方案中，环境参数包含背景温度。

[0013] 在一些实施方案中，环境参数包含被负载汲取的额定功率的百分比。

[0014] 另一个方面涉及检测不间断电源上的电池的方法，该方法包括监测不间断电源的一个或多个环境参数，以及基于所述一个或多个环境参数调整电池检测的一个或多个检测参数。

[0015] 另一个方面涉及计算机可读介质，其具有储存于其上的指令序列，该指令序列包含将引起处理器接收涉及不间断电源的一个或多个环境参数的信息，以及基于所述一个或多个环境参数调整电池检测的一个或多个检测参数的指令。

[0016] 附图简述

[0017] 附图并非旨在按比例绘制。在图中，在各个图中说明的每一个相同或几乎相同的

组件被以类似的数字表示。出于清楚的目的，并非每一个组件在每一个图中都被标记。在图中：

[0018] 图 1 是 UPS 的示意框图；

[0019] 图 2 是 UPS 的示例性电池放电的曲线图；以及

[0020] 图 3 是依据本发明的实施方案的 UPS 执行的示例性过程的流程图。

[0021] 发明详述

[0022] 依据本公开的至少一些实施方案涉及用于提供控制、监测和 / 或配置不间断电源(UPS)的电池的改进的系统和过程。电池检测和关键参数的监测可以为用户提供电池状态、电池的健康状况、电池的估计运行时间、电池故障的概率或发生率、充电状态、以及剩余使用期限的估计值等信息。例如，用户可以使用由电池检测提供的信息，以确定电池什么时候应该被替换。关于电池的更准确的信息可以从更频繁的电池检测中获得。然而，电池检测可能涉及电池放电、减少电池使用期限和留下较少的备用电力提供给 UPS 直到电池被充电。因此，电池检测可以依据算法进行调度，从而优化包括准确的电池信息、电池使用期限和 UPS 准备状态的各个因素。UPS 可以监测环境参数并基于至少一个环境参数调整一个或多个检测参数。例如，检测可以基于通过 UPS 的正常使用获得的信息被重新调度。如果电池通过正常使用被放电，则 UPS 可以在放电时监测电池性能并使用所获得的信息代替单独的电池检测。

[0023] 依据本公开在本文公开的各个方面，并不将其应用局限于在下面的描述中陈述的或附图中说明的组件的构造和布置的细节。这些方面能够适用于其它实施方案并且能以各种方式被实践或实施。在本文中提供各个具体实现的示例仅出于说明的目的而不旨在进行限制。特别是，结合任何一个或多个实施方案讨论的动作、元素和特征并不旨在被排除在任何其它实施方案中的相似作用之外。

[0024] 图 1 示出了依据本公开的一个实施方案的用于提供稳压的、不间断电力的在线 UPS 10。UPS 10 包含输入断路器 / 滤波器 12、整流器 14、控制开关 15、控制器 16、电池 18、逆变器 20、隔离变压器 22、DC/DC 转换器 28、用户界面 30、数据储存器 32 和外部系统接口 34。UPS 还包含用于耦合至 AC 电源的输入端 24 和用于耦合至负载的输出端 26。

[0025] UPS 10 进行如下操作。断路器 / 滤波器 12 通过输入端 24 接收来自 AC 电源的输入交流电、对输入交流电进行滤波并将滤波后的交流电提供给整流器 14。整流器 14 对输入电压进行整流。DC/DC 转换器 28 调节来自电池 18 的直流电。控制开关 15 接收经整流的电力且还接收来自 DC/DC 转换器 28 的直流电。控制器 16 确定从整流器 14 获得的电力是否在预定容限内，如果是，则对控制开关 15 进行控制以将从整流器 14 获得的电力提供给逆变器 20。如果从整流器 14 获得的电力不在预定容限内，这可能由于“欠压”或者“断电”而产生或由于电力波动而产生，则控制器 16 对控制开关 15 进行控制以将来自电池 18 的直流电经由 DC/DC 转换器 28 提供给逆变器 20。

[0026] 在所示的实施方案中，控制器 16 被耦合至整流器 14、控制开关 15 和逆变器 20。另外，控制器 16 被耦合至 UPS 10 中的各个传感器以监测电池 18 和 DC/DC 转换器 28 的参数。当出现“欠压”或“断电”的情况时，控制器 16 被配置为接收来自整流器 14 的信息。这种情况可能发生在输入端 24 处的电力被终止时。在其它实施方案中，控制器可能被耦合至包括输入端 24、断路器 / 滤波器 12、隔离变压器 22、DC/DC 转换器 28 和 / 或电池 18 的 UPS 10

的其它组件。

[0027] UPS 10 的逆变器 20 接收直流电并将直流电转换成交流电并将交流电调节至预定规格。逆变器 20 提供被调节的交流电给隔离变压器 22。隔离变压器 22 被用于增加或减少来自逆变器 20 的交流电并提供负载和 UPS 10 之间的隔离。隔离变压器 22 是可选的设备，其使用取决于 UPS 输出电力的规格。取决于电池 18 的容量和负载所需的电力，UPS 10 可以在短暂的电源电压下降或长时间的断电或对 UPS 的供电另外不能保证时为负载提供电力。

[0028] 控制器 16 使用储存在相关存储器中的数据执行可能导致操纵数据的一个或多个指令或步骤，并且控制器监测和控制 UPS 10 的操作。在一些示例中，控制器 16 可能包含一个或多个处理器或其它类型的控制器。在一个示例中，控制器 16 是可商业获得的、通用处理器。在另一个示例中，控制器 16 在通用处理器上执行本文公开的功能的一部分而使用为执行特殊操作而定制的专用集成电路 (ASIC) 执行另一部分。如这些示例所述，依据本公开的实施方案可以使用硬件和软件的很多特定组合执行本文描述的操作且本公开并不局限于硬件组件和软件组件的任何特殊组合。

[0029] 数据储存器 32 储存 UPS 10 的操作所需的计算机可读信息。该信息可以包括，由控制器 16 操纵的数据和可以由控制器 16 执行以操纵数据的指令，以及其它信息。因此，在一些实施方案中，数据储存器 32 可以接收并储存或检索并提供该计算机可读信息。数据储存器 32 可以包含诸如动态随机存取存储器 (DRAM) 或静态存储器 (SRAM) 的相对高性能的、易失的、随机存取存储器，或可以包含诸如只读存储器 (ROM)、磁盘、闪存、光盘、数字化视频光盘或诸如拨码开关的一个或多个电子开关的非易失存储介质。在一个示例中，数据储存器 32 包含易失和非易失储存器。依据本发明的各个示例可以将数据储存器 32 组织到具体结构中，并且在某些情况下组织到单一结构中，以执行本文公开的各个方面和功能。另外，这些数据结构可能被特别地配置以节省存储空间或提高数据交换性能。

[0030] 外部系统接口 34 与一个或多个外部设备交换数据。这些外部设备可能包含被配置为使用 UPS 10 支持的标准和协议通信的任何设备。外部系统接口 34 可能支持的具体标准和协议的实例包括并行接口、串行接口和通用串行总线接口。所支持的这些协议和标准的实例还包括诸如用户数据报协议、TCP/IP 和以太网技术的网络技术。

[0031] 在一些实施方案中，用户界面 30 包含显示屏和一组键，通过该显示屏和一组键，UPS 10 的用户可以监测、控制和配置 UPS 10 的操作。在一些实施方案中，用户界面 30 包含电源按钮、电池更换指示器、警告指示器、电池电力指示器、在线电力指示器、接口显示、向上滚动按钮、向下滚动按钮、确认按钮和退出按钮。

[0032] 在一些实施方案中，在诸如由于电力中断，负载被切换到电池 18 的事件中，UPS 10 提供直到电池 18 不能支持负载时的剩余时间估计。由于电池 18 老化，电池的健康状况可能会下降，而电池 18 可以支持负载的时间长度会随着时间变短。电池 18 的健康状况通常被各种因素影响，其中包括在服务中被充电的时间、放电周期的次数、存储时间和温度。

[0033] UPS 10 可以通过检测电池 18 和利用实际放电时间重新校准预期剩余时间算法提供剩余电池运行时间的更准确的估计值。在一些实施方案中，电池检测通过将电池 18 放电至少一个特定的剩余容量来进行。例如，电池 18 可以被放电，直到电池容量剩余 25%。当电池 18 放电时，UPS 10 监测电池 18 的特性。例如，所述特性可以包括：电压、充电状态、应用于电池 18 的负载、以及放电时间。UPS 10 利用各个特性的测量值更新估计的剩余时间

的校准, UPS 10 可以更准确地报告该估计的剩余时间给用户。

[0034] 然而, 在电池 18 在检测期间放电可能促使电池 18 的健康状况下降。电池 18 的放电还会导致 UPS 10 通过电池电力支持负载的能力变差, 直到电池 18 被重新充电。因此, 电池检测的时间以及其它检测参数可以基于环境参数被优化。

[0035] 依据本发明的特定的示例包括 UPS 10 的多个变化。例如, 在一个示例中, UPS 10 被配置为接受并分配诸如三相电的多相电。在一些示例中, 输出端 26 包含多个实际的输出端组, 其中每个输出端组都包含多个实际输出端。在其它示例中, UPS 10 被配置为监测并在数据储存器 32 中记录通过这些输出端组和输出端提供的电量。在其它示例中, UPS 10 是备用 UPS。在其它示例中, UPS 10 是在线交互式 UPS。

[0036] 图 2 示出了电池放电示例的曲线图 200。曲线图 200 示出了电压 202 和充电状态 203 与放电时间 204 的关系。时间 204 以秒为单位显示并反映了电池放电周期开始之后经历的时间。测量的电压 206 显示在时间 204 上随电池放电变化的电池电压 202。测量的电压 206 还被用于确定电池充电状态。UPS 还基于从电池释放的能量和内部校准的常数计算期望的充电状态。UPS 将测量的充电状态与期望的充电状态比较。测量的充电状态显著低于预期的充电状态是电池故障的指示。

[0037] 在放电的示例中, 测量的电压 206 包含急剧下降 208, 相对于测量的电压 206 在放电周期的其余部分的下降速率, 测量的电压 206 在急剧下降 208 在更短的时间内下降。急剧下降 208 发生在放电周期的末端, 可以作为电池单元故障的指示。

[0038] 检测到急剧下降 208 是电池检测的目标中的一个目标。随着电池健康程度的降低, 急剧下降 208 在电池放电周期内典型地发生得越来越早。较短的电池检测可以监测到系统的粗略的故障, 而较长的检测可以帮助监测更早的故障。例如, 系统可以包含多个电池和 / 或串联的电池单元和 / 或并联的电池单元。这些电池和 / 或电池单元中的每一个会产生不同程度的故障。电池故障的可能性随着电池老化而增加。因此, 在电池使用期限的早期, 电池可以以较低的频率被检测, 而电池检测的频率可以随着电池老化增加。电池使用期限的早期的较低频率的检测允许电池经历更少的会影响电池的健康状况的放电过程, 而且因为在电池使用期限的早期故障的可能性是较低的, 所以仍然能够保证监测可能的故障。

[0039] UPS 还可以使用较短检测, 例如放电电池的 15% 至 50% (如 30%)。较短检测可以作为较长检测的补充或代替较长检测。较短检测使用上述的算法可以被用于监测损坏情况。如果监测到损坏情况, 则可以调度全电池检测和运行时间的重新校准。较短检测的使用和频率可以作为检测参数由 UPS 基于环境参数调整。

[0040] 电池检测的频率还可以依据影响电池健康状况的其它环境因素调整。例如, 如果电池被频繁地放电, 虽然电池实际上可能比较新, 但是, 这种频繁的充电可以有效地使电池老化。例如, 电池检测可以依据表 1 的调度表实施。

[0041]

电池服务的时间	%额定使用期限	运行时间校准的间隔
0-18 个月	0% -30%	4 个月
18-36 个月	30% -60%	3 个月

36–60 个月	60% –100%	1.5 个月
>60 个月	>100%	1 个月

[0042] 表 1

[0043] 依据示例表,用于重新校准预期运行时间估计值的每一次电池检测之间的时间依据电池服务时间和额定使用期限的百分比进行调整。在电池服务时间的最初 18 个月,电池每四个月检测一次。在服务时间的 18–36 个月,电池每 3 个月检测一次。间隔的调整可以取决于电池服务时间和 / 或使用的额定使用期限的百分比。额定使用期限的百分比可以通过电池存储温度、服务时间、充电时间和存储的时间进行估计。服务时间可以基于估计的额定使用期限百分比调整。

[0044] 电池检测的频率还可以基于电池的存储或操作温度进行调整。如果电池以较高的温度存储或操作,则相对于电池以较低的温度存储或操作,电池的健康状况可能恶化得更快。因此,电池检测的频率可以在电池处于较高的温度时增加。在一些实施方案中,UPS 每分钟都监测背景温度并直到下一次电池检测时基于监测的温度调整剩余时间。例如,UPS 可以存储以秒为单位指示时间的计数器直到下一个调度的电池检测。UPS 可以依据表 2 中的示例调度表每分钟从计数器减去秒数。

[0045]

温度 (°C)	减去的秒数	加速 (%)
25	60	100
26	64	107
27	68	113
28	72	120
29	76	127
30	81	135
31	86	143
32	91	152
33	97	162
34	103	172
35	109	182
36	116	193

37	123	205
38	131	218
39	139	232
40	148	247
41	157	262
42	167	278
43	177	295
44	188	313
45	200	333
46	213	355
47	226	377
48	240	400
49	255	425
50	272	453
51	289	482
52	307	512
53	326	543
54	347	543
55	369	615
56	393	655
57	418	697
58	444	740
59	473	788
60	503	838

61	535	892
----	-----	-----

[0046]

62	569	948
63	606	1010
64	644	1073
65	686	1143
66	730	1217
67	777	1295

[0047] 表 2

[0048] 例如,如果 UPS 是新的,则到下一次电池检测的间隔可以是 4 个月。计数器被设置为 10,368,000,即 4 个月的秒数。在一分钟过去之后,UPS 监测背景温度。如果背景温度是 25 摄氏度,则 UPS 从计数器中减去 60,在下一次电池检测前剩余 10,367,940 秒。在另一分钟过去之后,UPS 重复该过程。如果背景温度在此时是 26 摄氏度,则 UPS 将减去 64 而不是减去 60,在下一次电池检测前剩余 10,367,876 秒。这个有效地实现了电池检测 107% 的加速,与相对于温度的电池故障的可能性的预测算法一致。UPS 可以每一分钟重复一次该过程,基于电池的背景温度提供对检测参数的调整。这些以及其它合适的环境参数可以用于调整电池检测的参数,其中包含频率、时长和电池检测的时间。

[0049] 电池检测还可以由用户调度使其时常发生,这可以使为了检测而对电池放电引发的风险最小化。例如,用户可以提供最优的检测窗作为时间窗。最优的检测窗可以是 UPS 上的预期的负载相对较低的时间。另外地或可选地,最优时间窗可包括 UPS 上的负载的期望重要性相对较低的时间。在一些实施方案中,UPS 可以监测电源使用向用户提供最优时间。例如,当遇到特定条件时,UPS 可以提供建议使用户运行校准检测。

[0050] 电池检测还可以基于 UPS 上的现有负载进行调整。例如,UPS 可以在调度的检测时间监测 UPS 上的负载百分比。UPS 可以调整检测时间,如果现有负载没有落在阈值窗内将延迟检测。例如,如果 UPS 上的当前负载在最大阈值之上,UPS 可以延迟检测,因为电池在有如此高的负载时放电所引发的风险比预期的要更大。可选地或另外地,如果 UPS 上的当前负载低于最小阈值(如 15%),UPS 可以延迟检测。

[0051] 检测参数还可以基于 UPS 当前的充电状态进行调整。例如,如果在检测开始之前 UPS 的充电状态是 100%,则运行时间的重新校准可以被更准确地测量。

[0052] 检测参数还可以基于从 UPS 的使用收集的信息进行调整。例如,如果电池通过如在断电时为负载供电的标准操作使用放电,则 UPS 可以在电池通过使用放电时监测电池的特性。如果该放电在放电周期内已经进行得足够长且 UPS 接收到预期数量的信息,则 UPS 可以调整检测参数,如跳过下一次检测或复位检测间隔。

[0053] 图 3 示出了示例性过程 300,其可以在 UPS 10 上执行以基于环境参数调整电池检测。过程 300 由动作 302 开始。在动作 304 中,UPS 检查校准时器和确定到下一次电池检

测的时间是否已到。校准定时器可以是倒数时钟,或上述针对温度进行调整的计数器。校准定时器还可以基于其它环境参数进行调整。例如,如果 UPS 运行短检测并监测到电池故障指示,则 UPS 可以将校准定时器设置为 0。用户还可以请求电池检测,这样可以将校准定时器设置为 0。可选地,用户发起的检测可以被单独考虑,不影响计划的电池检测。

[0054] 如果时间未到,则 UPS 返回动作 304 并在稍后的时间再一次检查。如果时间已到,则 UPS 在动作 306 中检查负载。UPS 检查负载是否超出预定阈值,如 15% 的预定阈值。如果负载没有超出阈值,则 UPS 返回动作 306 并在稍后的时间再一次检查。如果负载超出阈值,则 UPS 将在动作 308 中检查充电状态。在一些实施方案中,阈值是可以被用户调整的。在一些实施方案中,UPS 还检查负载是否低于第二、上限阈值。

[0055] 在动作 308 中,UPS 检查电池的充电状态。UPS 检查充电状态是在预定阈值之上或是等于预定阈值,如 100% 的预定阈值。如果充电状态不等于阈值,则 UPS 返回动作 306 并在稍后的时间再一次检查负载是否仍然在负载阈值之上。如果充电状态等于阈值或在阈值之上,则 UPS 在动作 310 中启动电池检测。在一些实施方案中,阈值是可以被用户调整的。

[0056] 在动作 310 中,UPS 启动运行时间校准。UPS 启动电池放电并启动内部定时器以测量电池可以支持负载的实际时间。UPS 还测量影响电池健康状况的其它变量,如负载电流、电压和温度。在动作 312 中,UPS 检查运行时间校准是否结束。如果运行时间校准没有结束,则 UPS 返回动作 312 中并在稍后的时间再一次检查。在一些实施方案中,运行时间校准的结束由电池充电状态决定。例如,运行时间校准可以运行,直到电池的 75% 被放电。在一些实施方案中,UPS 可以监测电池的输出电流和 / 或电压以确定运行时间校准的结束。在一些实施方案中,电池检测还可以被阈值时间、阈值电池电压和 / 或用户请求终结。

[0057] 如果运行时间校准结束,则 UPS 在动作 314 中检查运行时间校准的状态是否为好。在一些实施方案中,运行时间校准的状态反映电池检测是否成功地完成。如果电池检测没有遇到错误或警告,则状态可以被设置为好。相反地,如果遇到错误,则状态可以反映任何遇到的问题。如果状态不是好,则 UPS 返回到动作 306 中寻找运行电池检测的下一个时机。

[0058] 如果状态是好,则 UPS 在动作 316 计算实际运行时间。UPS 通过使用测量的放电时间并除以充电状态来计算测量的可用运行时间。例如,如果电池被放电 75%,则测量的时间被除以 0.75 以提供计算的可用运行时间的估计值,所述估计值对应于电池的完全放电、电池可以支持负载的时间长度。

[0059] 在动作 318 中,UPS 为电池重新充电并检查充电状态是否返回到 100%。如果充电状态不是 100%,则 UPS 返回到动作 318 中并在稍后的时间再一次检查。

[0060] 如果充电的状态是 100%,则 UPS 将测量的可用运行时间与期望的可用运行时间进行比较。如果期望的可用运行时间落在测量的可用运行时间的阈值量内(如 10%),则 UPS 依据诸如电池的使用时间或电池经历的放电周期数量的环境参数复位校准定时器。如果期望的可用运行时间没有落在阈值量内,则 UPS 返回动作 306 中运行另一次电池检测。在一些实施方案中,UPS 用测量的可用运行时间代替期望的可用运行时间。可选地或另外地,UPS 可以基于测量的可用运行时间调整期望的可用运行时间。例如,UPS 可以将期望的和测量的可用运行时间平均或使用任何合适的算法调整期望的可用运行时间以提供更准确的估计值。在一些实施方案中,期望的可用运行时间与测量的可用运行时间之间的阈值量可以被用户调整。

[0061] 尽管在上面提供了如表 1 和表 2 的数值的示例性的阈值、测量和设计,但是可以使用任何其它合适的数值。在一些实施方案中,所述数值可以在电池使用期限期间被调整,如,基于环境参数或其它模型算法进行调整。在一些实施方案中,不同的时间段与不同的预测算法可以一同被用于递减计数器。

[0062] 已经如此描述了本发明的至少一个实施方案的几个方面,应理解的是,本领域技术人员将容易想到各种改变、修改和改进。这些改变、修改和改进旨在作为本公开的一部分,并旨在落入本公开的精神和范围内。因此,前面的描述和附图只是示例方式。

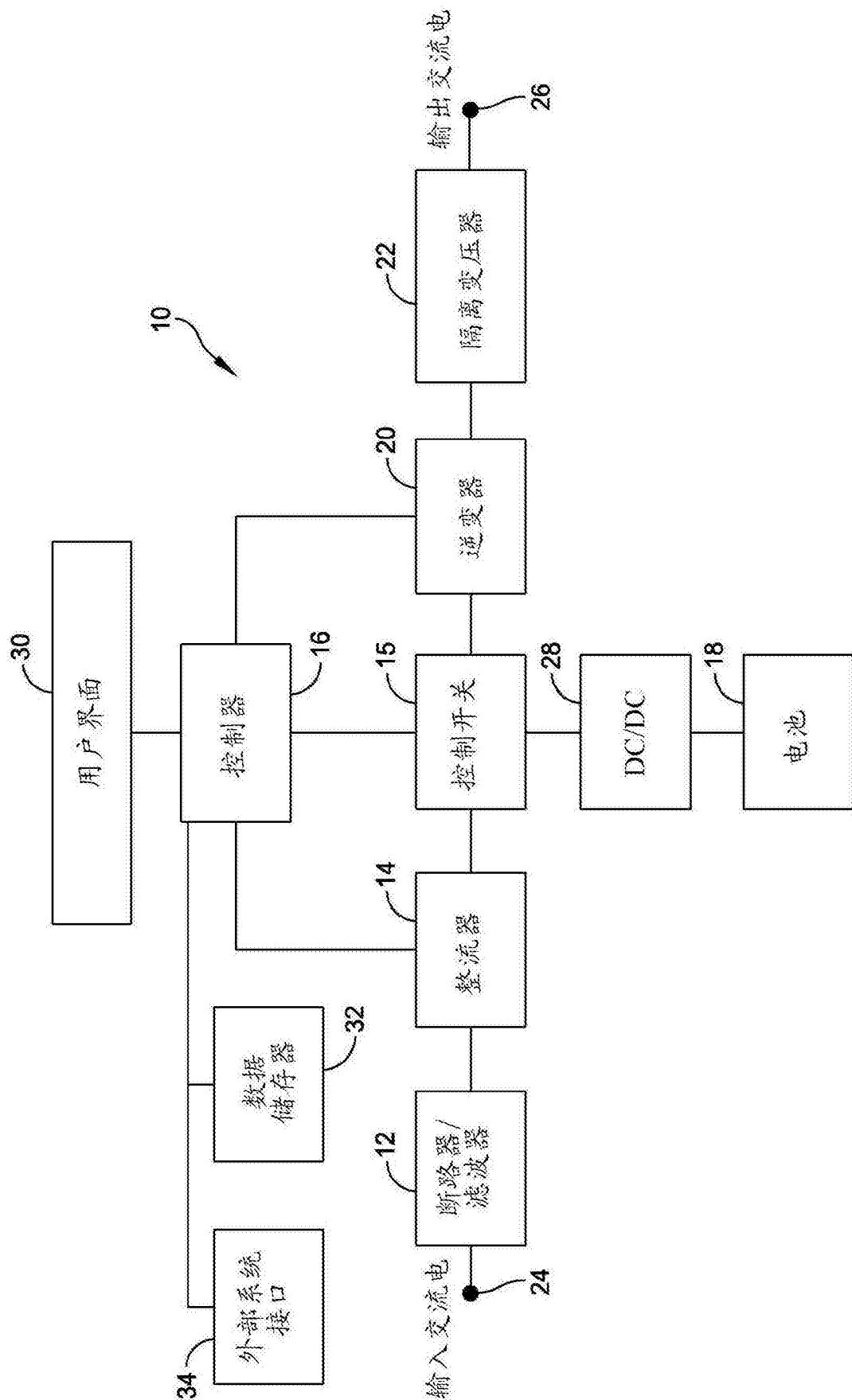


图 1

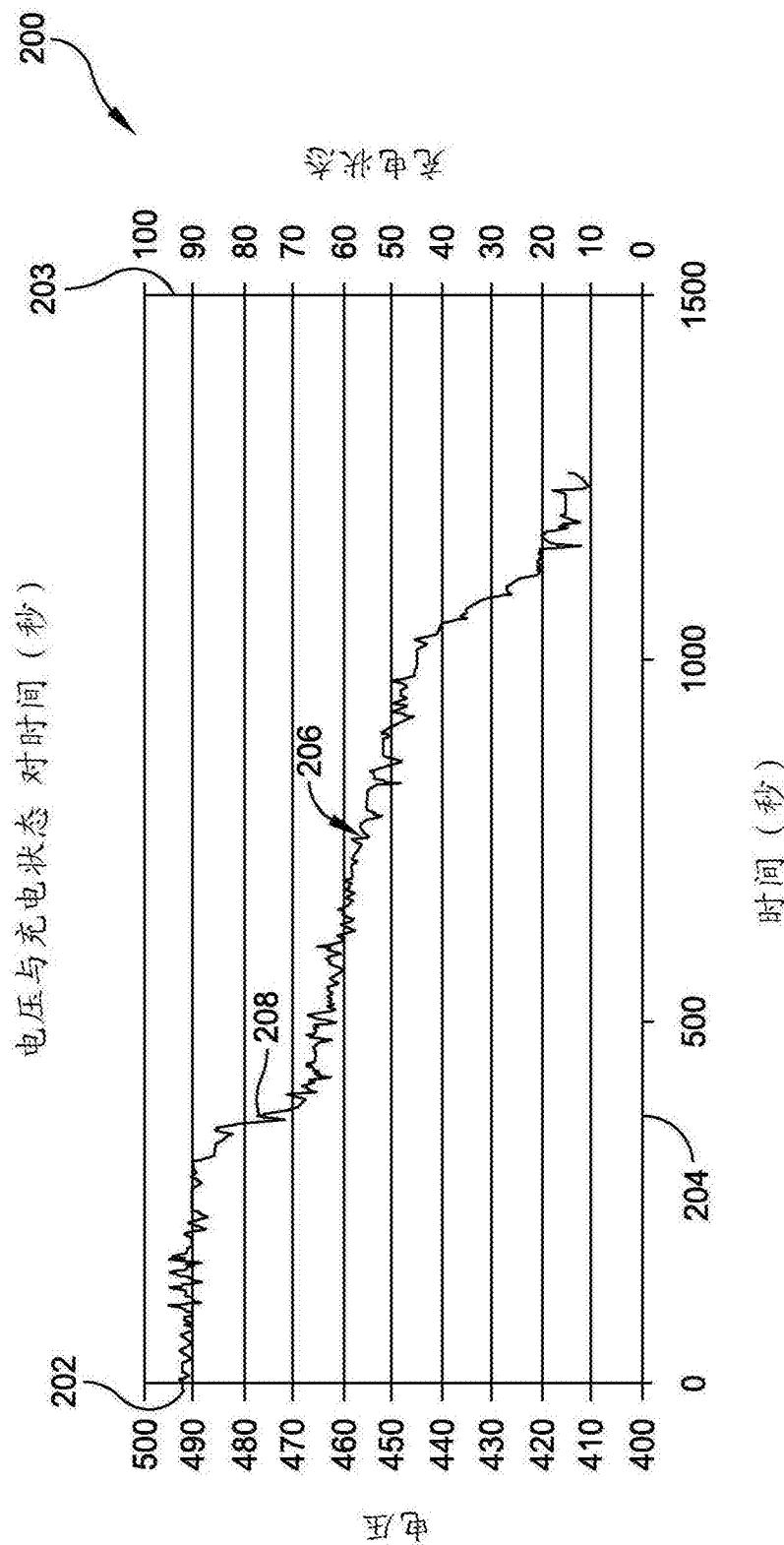


图 2

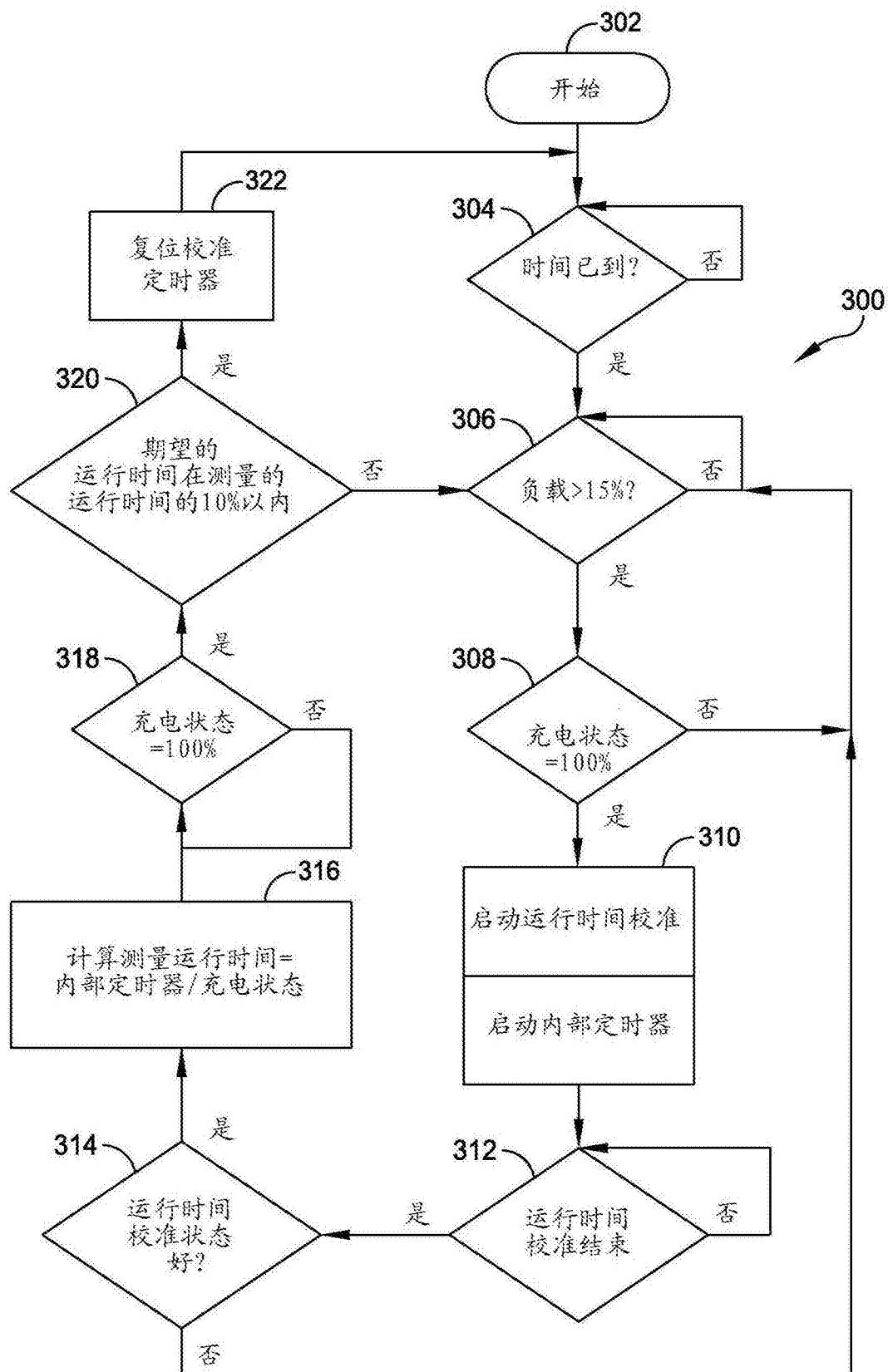


图 3