



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105684260 B

(45)授权公告日 2019.12.10

(21)申请号 201480059261.9

(22)申请日 2014.11.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105684260 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(30)优先权数据

61/899,624 2013.11.04 US

14/276,856 2014.05.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.04.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/073740 2014.11.04

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/063340 EN 2015.05.07

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 A·侯赛因 H·奥多诺霍

P·C·惠尔 W·K·默克恩

S·哈瓦维尼

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张扬 王英

(51)Int.Cl.

H02J 7/04(2006.01)

(56)对比文件

US 2012/0324578 A1,2012.12.20,

CN 101902049 A,2010.12.01,

CN 103328996 A,2013.09.25,

审查员 李永亮

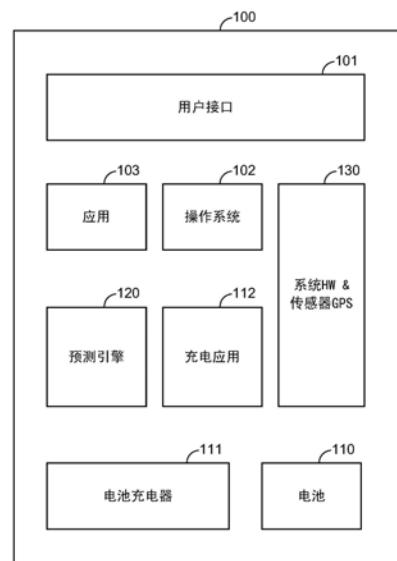
权利要求书2页 说明书12页 附图11页

(54)发明名称

智能的基于上下文的电池充电

(57)摘要

所公开的方面包括用于基于上下文对电池充电的系统和方法。在一个方面，关于电子设备的使用模式的上下文信息用于定制对充电电池的充电。在一个方面，预测引擎访问上下文信息并生成预测的充电持续时间。充电应用基于预测的充电持续时间在电池充电器中定制充电参数。在一些方面中，充电应用可以向用户生成建议以改进电池充电。



1.一种用于电池充电的方法,包括:

由电子设备访问对所述电子设备的一个或多个使用模式进行描述的上下文信息,其中,所述上下文信息包括以下各项中的一项或者多项:

发起对所述电子设备的充电所处的充电时间;

所述电子设备的位置;以及

发起对所述电子设备的所述充电所来自的充电源;

由所述电子设备基于所述上下文信息来预测充电持续时间;

由所述电子设备基于所述充电持续时间来确定充电电流,其中,充电参数用于对所述电子设备的电池充电;以及

利用所述充电电流来配置电池充电器以对所述电池充电。

2.根据权利要求1所述的方法,所述预测包括:生成用于建立所述上下文信息的数据元素与所述充电持续时间之间的关系的模型。

3.根据权利要求2所述的方法,所述预测还包括:

将所述上下文信息存储为充电历史数据;以及

将所述充电历史数据与当前的上下文信息进行比较,以预测所述充电持续时间。

4.根据权利要求2所述的方法,所述模型是动态地生成的。

5.根据权利要求2所述的方法,所述模型将过去的上下文信息和当前的上下文元素分类成离散数量的充电持续时间。

6.根据权利要求1所述的方法,所述充电参数还包括浮动电压。

7.根据权利要求1所述的方法,所述上下文信息包括测量的参数和规定的参数,所述方法还包括在充电应用中接收所述充电持续时间、所述测量的参数、以及所述规定的参数,并且基于所述测量的参数和所述规定的参数将所述充电持续时间映射到所述充电参数。

8.一种电子设备,包括:

电池充电器;

电池;

至少一个处理器,其被配置为:

访问对所述电子设备的一个或多个使用模式进行描述的上下文信息,其中,所述上下文信息包括以下各项中的一项或者多项:

发起对所述电子设备的充电所处的充电时间;

所述电子设备的位置;以及

发起对所述电子设备的所述充电所来自的充电源;

基于所述上下文信息来预测充电持续时间;

基于所述充电持续时间来确定充电电流,其中,充电参数用于对所述电子设备的所述电池充电;以及

利用所述充电电流来配置所述电池充电器,以对所述电池充电;以及

至少一个存储器,其耦合到所述至少一个处理器。

9.根据权利要求8所述的电子设备,所述至少一个处理器被配置为通过以下操作来预测所述充电持续时间:

生成用于建立所述上下文信息的数据元素与所述充电持续时间之间的关系的模型。

10. 根据权利要求9所述的电子设备,所述至少一个处理器还被配置为通过以下操作来预测所述充电持续时间:

将所述上下文信息存储为充电历史数据;以及

将所述充电历史数据与当前的上下文信息进行比较,以预测所述充电持续时间。

11. 根据权利要求9所述的电子设备,所述模型是动态地生成的。

12. 根据权利要求9所述的电子设备,所述模型将过去的上下文信息和当前的上下文元素分类成离散数量的充电持续时间。

13. 根据权利要求8所述的电子设备,所述充电参数还包括浮动电压。

14. 根据权利要求8所述的电子设备,所述上下文信息包括测量的参数和规定的参数,所述至少一个处理器还被配置为:

在充电应用中接收所述充电持续时间、所述测量的参数、以及所述规定的参数;以及

基于所述测量的参数和所述规定的参数,将所述充电持续时间映射到所述充电参数。

15. 一种非暂时性计算机可读介质,其具有存储在其上的一个或多个指令,当由一个或多个处理器执行时,所述一个或多个指令使所述一个或多个处理器执行以下操作:

访问对电子设备的一个或多个使用模式进行描述的上下文信息,其中,所述上下文信息包括以下各项中的一项或者多项:

发起对所述电子设备的充电所处的充电时间;

所述电子设备的位置;以及

发起对所述电子设备的所述充电所来自的充电源;

基于所述上下文信息来预测充电持续时间;

基于所述充电持续时间来确定充电电流,其中,充电参数用于对所述电子设备的电池充电;以及

利用所述充电电流来配置电池充电器,以对所述电池充电。

16. 根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质,用于预测充电持续时间的所述一个或多个指令包括使所述一个或多个处理器进行以下操作的一个或多个指令:

生成用于建立所述上下文信息的数据元素与所述充电持续时间之间的关系的模型。

17. 根据权利要求16所述的非暂时性计算机可读介质,用于预测充电持续时间的所述一个或多个指令包括使所述一个或多个处理器进行以下操作的一个或多个指令:

将所述上下文信息存储为充电历史数据;以及

将所述充电历史数据与当前的上下文信息进行比较,以预测所述充电持续时间。

18. 根据权利要求16所述的非暂时性计算机可读介质,所述模型是动态地生成的。

19. 根据权利要求16所述的非暂时性计算机可读介质,所述模型将过去的上下文信息和当前的上下文元素分类成离散数量的充电持续时间。

20. 根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质,所述充电参数还包括浮动电压。

21. 根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质,所述上下文信息包括测量的参数和规定的参数,所述一个或多个指令还包括使所述一个或多个处理器进行以下操作的一个或多个指令:

在充电应用中接收所述充电持续时间、所述测量的参数、以及所述规定的参数;以及

基于所述测量的参数和所述规定的参数,将所述充电持续时间映射到所述充电参数。

智能的基于上下文的电池充电

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求享受于2013年11月4日提交的、题目为“INTELLIGENT CONTEXT BASED BATTERY CHARGING”的美国临时申请No. 61/899,624的权益，该临时申请已转让给其受让人，故明确地以引用方式将其全部并入本申请。

背景技术

[0003] 本公开内容涉及电池充电，更具体的说，涉及智能的基于上下文的电池充电。

[0004] 除非在本申请中指出，否则，在本部分描述的方法不由于被包含在该部分中而承认是现有技术。

[0005] 现今，消费者时常是在不断移动的，因此便携式电子设备正变得日益流行。例如，相对于传统电话和台式计算机，消费者更喜欢移动电话和膝上型电脑。平板个人计算机、便携式媒体播放器、以及手持式视频游戏机的流行也日益增加。所有这些便携式电子设备之间的共同性在于其包括一个或多个可充电电池（例如，镍镉（Ni-Cad）电池或锂离子（Li+））作为电源。

[0006] 通常，作为充电和放电循环的副作用，充电电池的充电容量下降。这种下降效果是累积的，并且受快速充电和放电速率的影响而高度加快。虽然放电速率高度依赖于设备的使用，但是充电速率典型地受到制造商在设备的设计期间的控制。制造商可以将充电速率设置成较慢的充电速率，以提高电池的寿命。这对于具有不可移除或不可更换的嵌入式电池的设备而言是重要的。然而，较慢的充电速率导致了较长的充电时间。较长的充电时间等同于消费者必须在电源附近停留较长的时间段，这对于在不停移动中的消费者而言是不期望的。因此，存在对用于充电电池的改善的充电技术的需求。

发明内容

[0007] 本公开内容涉及电池充电。在一个方面，上下文信息由电子设备进行访问。该上下文信息可以对电子设备的一个或多个使用模式进行描述。例如，基于所述上下文信息生成对充电持续时间的预测。可以基于所述充电持续时间确定充电参数，其中所述充电参数用于对电子设备的电池充电。可以利用充电参数来配置电池充电器以对电池充电。

[0008] 在一个方面，本公开内容包括一种方法，该方法包括：由电子设备访问对电子设备的一个或多个使用模式进行描述的上下文信息；由所述电子设备基于所述上下文信息来预测充电持续时间；由所述电子设备基于所述充电持续时间来确定充电参数，其中所述充电参数用于对所述电子设备的电池充电；以及利用所述充电参数配置电池充电器以对所述电池充电。

[0009] 在一个方面，所述预测包括生成建立所述上下文信息的数据元素与所述充电持续时间之间的关系的模型。

[0010] 在一个方面，所述预测还包括将所述上下文信息存储为充电历史数据；以及将所述充电历史数据与当前的上下文信息进行比较，以预测所述的充电持续时间。

- [0011] 在一个方面,所述模型是动态地生成的。
- [0012] 在一个方面,所述模型将过去的上下文信息和当前的上下文元素分类成离散数量的充电持续时间。
- [0013] 在一个方面,所述充电参数包括充电电流和浮动电压。
- [0014] 在一个方面,所述上下文信息包括测量的参数和规定的参数,所述方法还包括在充电应用中接收充电持续时间、测量的参数、以及规定的参数,并且基于所述测量的参数和所述规定的参数将所述充电持续时间映射到所述充电参数。
- [0015] 在一个方面,所述上下文信息包括充电状态、充电时间、位置、充电源、以及电池电量。
- [0016] 在一个方面,本公开内容包括一种电子设备,其包括电池充电器、电池、一个或多个处理器、以及其上存储有一个或多个指令的非暂时性计算机可读介质,当所述一个或多个指令由一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器执行本申请中描述的某些技术,包括:访问对电子设备的一个或多个使用模式进行描述的上下文信息;基于所述上下文信息预测充电持续时间;基于所述充电持续时间确定充电参数,其中所述充电参数用于对所述电子设备的电池充电;以及利用所述充电参数配置电池充电器以对所述电池充电。
- [0017] 在一个方面,本公开内容包括一种具有存储在其上的一个或多个指令的非暂时性计算机可读介质,当由一个或多个处理器执行上述指令时,使所述一个或多个处理器执行本申请中描述的特定技术,包括:访问对电子设备的一个或多个使用模式进行描述的上下文信息;基于所述上下文信息预测充电持续时间;基于所述充电持续时间确定充电参数,其中所述充电参数用于对所述电子设备的电池充电;以及利用所述充电参数配置电池充电器以对所述电池充电。
- [0018] 下文的具体实施方式和附图提供了对本公开内容的本质和优点的更好理解。

附图说明

- [0019] 图1示出了包括根据一个方面的智能电池充电的电子设备。
- [0020] 图2示出了根据另一个方面的智能电池充电。
- [0021] 图3示出了根据一个方面的电池充电器的可配置参数。
- [0022] 图4A示出了根据另一个方面的示例性预测引擎。
- [0023] 图4B示出了根据另一个方面的动态模型。
- [0024] 图5示出了在根据一个方面的电子设备中进行智能电池充电的示例性方法。
- [0025] 图6示出了在根据一个方面的移动设备上的智能充电。
- [0026] 图7示出了根据另一个方面的充电系统。
- [0027] 图8示出了根据一个示例性方面的充电算法。
- [0028] 图9示出了根据另一个方面的电池充电。
- [0029] 图10示出了根据另一个方面的示例性电池充电器系统的框图。

具体实施方式

- [0030] 在下文的描述中,为了说明的目的,阐述了许多示例和具体细节以提供对本公开内容的透彻理解。然而,对于本领域的普通技术人员来说明显的是,如在权利要求书中所表

达的本公开内容可以仅包括这些示例中的一些或全部的特征或与下文描述的其它特征的组合,且可以进一步包括本申请中描述的特征和概念的修改和等同物。

[0031] 本公开内容的各方面包括用于基于上下文进行电池充电的系统和方法。在一个方面,关于电子设备的使用模式的上下文信息用于定制对充电电池的充电。在一个方面,预测引擎访问上下文信息并生成预测的充电持续时间。充电应用基于预测的充电持续时间来定制电池充电器中的充电参数。在一些方面,该充电应用可以向用户生成建议以改善电池充电。

[0032] 图1示出了包括根据一个方面的智能电池充电的电子设备100。例如,电子设备100可以是移动电话(例如,智能电话)、平板计算机、或包含充电电池110作为电源的任何其它电子设备。在该示例中,电子设备100包括用于接收用户输入并提供输出的用户接口101。例如,接口101可以是诸如触摸屏之类的单个组件,或诸如显示器和键盘之类的多个组件。电子设备100可以包括诸如一个或多个微处理器和/或控制器之类的系统硬件(HW)、传感器、以及诸如用于全球定位系统(GPS)的硬件和/或软件之类的定位系统,例如,在图1中统一表示为130。电子设备100还可以包括操作系统102和应用103。应用103可以包括可以由用户在设备100上加载用于执行各种的用户特定的功能的各种各样的程序(例如,“App”)。

[0033] 本发明的某些方面的特征和优点包括访问来自电子设备100的不同组件的上下文信息以改善电池充电。上下文信息可以包括应用数据(例如,日历上的约会)、操作系统数据(例如,日期和时间)、GPS数据(设备的位置)、以及关于特定用户的设备使用模式的其它信息。例如,在这个示例中,充电应用112和/或预测引擎120向用户接口101、操作系统102、一个或多个应用103和/或其它系统HW及传感器或GPS 130发送信息和/或从用户接口101、操作系统102、一个或多个应用103和/或其它系统HW&传感器或GPS 130接收信息,以配置电池充电器111对电池110充电,以围绕电子设备100的使用模式来优化充电。在下文更详细描述的一些方面中,预测引擎120可以接收信息,该信息包括但不限于来自日历应用的日历信息、来自操作系统102的时间和日期信息、来自电池充电器111的电池充电信息(例如,充电状态,还称为充电电量)、位置信息(例如,来自GPS)。预测引擎120可以使用所接收的信息来创建关于用户的充电模式的模型,并产生预测的充电持续时间。例如,在各个方面,充电应用112可以接收信息,该信息包括但不限于来自电池充电器111的充电参数、来自预测引擎120的一个或多个预测、应用信息、以及硬件或操作系统信息,以定制电池充电器111中的充电参数或通过接口101向用户生成建议。例如,来自用户的响应可以在充电应用112中接收,并被并入到算法中,以定制充电参数,以便优化电池充电。预测引擎120和/或充电应用112可以将该信息存储为充电历史信息,以改善预测(通过预测引擎120)和/或建议(通过充电算法112)。

[0034] 图2示出了根据另一个方面的智能电池充电。在这个示例中,电池充电器210具有耦合到外部电源以接收电压Vext的输入端。电池充电器210可以向系统电子器件201和充电电池250提供功率,在该示例中,充电电池250是锂离子电池(Li+)。例如,当外部电源断开时,开关(SW)212可以允许电池250向系统电子器件201提供功率。电池充电器210可以是单个功率管理集成电路(PMIC)的一部分或提供为单独的电路。

[0035] 电池充电器210配置具有充电参数211,以产生对电池250充电的电压和电流。在这个示例中,充电应用220接收来自预测引擎230的信息和来自其它输入240(例如,应用、OS、

系统HW)的信息。例如,充电应用220基于来自预测引擎230的输入以及可选的其它的输入240来定制电池充电器210中的充电参数以改善充电。

[0036] 图3示出了描绘根据一个方面的电池充电器的可配置参数的示例性电池充电曲线图。图3中的曲线图包括三条曲线:电池电压曲线301、输入电流曲线302、以及充电电流曲线303。电池充电循环可以以具有非常低的电压(例如,V_{batt}<2v)的深度耗尽的电池开始。在这样的情况下,电池充电器可以初始配置为提供非常小的涓流充电电流(例如,I_{chg}=10mA)。在涓流充电的某一段时间之后,电池电压V_{batt}将涓流充电增加至预充电转换电压,在该示例中,预充电转换电压固定在2v,但是在其它的方面中是可编程的。当充电器处于预充电模式中时,其可以产生可编程的预充电电流进入到电池中,直到V_{batt}将预充电增加到快速充电转换,其可以是可编程的。在转换到快速充电模式之后,电池充电器可以向电池产生可编程的快速充电电流。例如,在这个示例中,该快速充电电流是恒定的,但在其它方面中,该快速充电电流可以初始设置在最大水平并随着V_{batt}的增加而降低。在快速充电期间,V_{batt}持续增加。当V_{batt}增加到阈值(该阈值也是可编程的)时,电池充电器可以从电流受控的充电转换到电压受控的充电。在这个示例中,当V_{batt}等于编程的浮动电压值V_{float}时,电池充电器转换到恒压充电。在恒压充电模式下,电池上的电压保持恒定(例如,保持在V_{float}),并且充电电流降低(逐渐减弱)。在其它方面,触发从电流受控的充电转换到电压受控的充电的可编程阈值可能不同于(例如,大于)在电压受控的充电期间使用的可编程的浮动电压。例如,当在电压控制模式中充电电流下降到低于可编程的值时,充电可以终止。

[0037] 上文描述的可编程充电参数是图2中的充电参数211的示例。在一个示例性的方面中,充电参数211可以被充电应用220修改,以优化电池充电(例如,更长的电池寿命或更短的充电时间)。例如,预测引擎230可以向充电应用220输出不同的预测充电持续时间,并且应用220可以例如基于所预测的充电持续时间来改变控制预充电到快速充电转换的参数、充电电流、和/或浮动电压。如上文提及的,当V_{batt}增加时预充电到快速充电电压转换指示电池充电器有多快开始快速充电。如果电池充电器较快开始快速充电(即,在较低的V_{batt}值处),其可以减小充电时间,但这也减小了电池寿命。类似地,增加快速充电电流将加速充电,当时这也将减小电池寿命。同样地,增加浮动电源将增加电子设备的运行时间,但将降低电池寿命。从而,在一个示例性的应用中,如果来自预测引擎230的预测充电持续时间较长(例如,8小时),则控制预充电到快速充电转换的参数、快速充电电流、和/或浮动电压中的一个或多个可以针对慢速充电和较长的电池寿命进行优化。相反,例如,如果来自预测引擎的预测的充电持续时间较短(例如,15分钟),则控制预充电到快速充电转换的参数、快速充电电流、和/或浮动电源中的一个或多个可以被优化以最小化充电时间。在其它方面中,充电应用220可以基于如下文更详细描述的其它输入对充电参数211进行类似的改变。

[0038] 图4A根据另一个方面示出了示例性的预测引擎410。本公开内容的某些方面可以访问并存储关于历史上下文数据的特定于用户的信息,以生成用于优化电池充电的预测。在该示例中,预测引擎410接收关于与对电池充电相关的电子设备的使用模式的上下文信息。对电池充电有利的一些可选的上下文信息可以包括充电状态401(例如,当充电开始并结束时通知预测引擎)、电池电量402、时间和/或日期402、GPS位置和/或动作404、充电电源405(例如,AC适配器或通用串行总线(USB)端口)、以及可选地其它输入数据406。预测引擎410包括数据采集组件411、模型生成组件413、以及预测器组件415。数据采集组件411接收

上下文信息并将上下文信息存储为充电历史数据412(例如,在电子设备的存储器中)。例如,充电历史数据412可以包括每一特定的充电活动的数据,包括星期几(例如,星期天、星期一、…、星期五、星期六)、时间(例如,开始充电的时间和/或分钟)、开始充电的某天中的时段(上午、下午、傍晚)、初始的电池电量、持续时间(例如,分时段进入诸如<30分钟、<60分钟、<90分钟、或>90分钟之类的定义的持续时间内)、位置和/或动作(例如,纬度/经度或甚至小区ID)、源类型(AC或USB)、以及最后的充电时间。在一些方面中,诸如GPS、加速度计、或陀螺仪之类的传感器也可以提供用户的动作以进一步确定上下文信息(例如,开车去工作、固定的在办公室或在家里等)。在一些方面中,可以以一天中的小时以及一天中的时段来方便地表示时间,并将其分类为如下:

[0039] a. 早晨:5am-8am

[0040] b. 上午:8-12am

[0041] c. 下午:12am-5pm

[0042] d. 傍晚:5pm-8pm

[0043] e. 晚上:8pm-12pm

[0044] f. 深夜:12pm-5am.

[0045] 模型生成组件413从数据采集组件411接收充电历史数据412和当前的上下文信息并产生和/或更新建立上下文信息的数据元素(例如,时间、位置等)和充电持续时间之间的关系的模型。例如,模型可以指示上下文信息中的什么具体数据元素影响预测充电持续时间。预测器415接收持久化模型414和当前的上下文信息。例如,预测器415分析当前的上下文信息并将当前的上下文信息与持久化模型414进行比较以产生预测的充电持续时间。预测的充电持续时间可以是在当前的条件下(例如,当前上下文)下,预计用户对电池充电的预测的时间量。在其它方面,当预测用户执行充电操作时(例如,当预测用户将电话插入到墙式适配器时),预测引擎410可以输出特定的时间。例如,本公开内容的方面可以使用分类器和分类技术来接收和处理上下文信息并生成和分析模型以产生预测的充电持续时间。一些方面可以使用在于2012年9月3日提及的、名称为“Method and Apparatus for Improving a User Experience or Device Performance Using an Enriched User Profile”的美国专利申请公开No.US 2013/0238540A1、申请序列No.13/602,250中描述的分类、预测和建模技术,在此通过引用的方式将其全部内容并入本申请中。

[0046] 图4B示出了根据另一个方面的动态模型。本公开内容的特征和优点包括基于诸如特征之类的输入数据生成模型。例如,图4B示出了特征数据,包括时间数据440、星期几(DOW)441、自从上一次充电之后的时间442、到下一次充电的预测时间443、充电器类型444、位置445、电池电量446、和/或其它特征。每一特征可以具有多个不同的数据值,如由诸如490之类的数据点所示出的。预测引擎430可以使用数据特征来生成诸如模型450-452之类的模型。基于历史的和当前的输入特征数据到离散的输出生成模型。在这个示例中,模型将输入数据集分类成与预测的充电时间相对应的三个输出中的一个:充电小于30分钟(充电<30分钟)、充电在30分钟和60分钟之间(30分钟<充电<60分钟)、以及充电超过60分钟(充电>60分钟)。所公开的方法的一个优点在于,模型是动态的,这是因为当特征数据响应于使用模式中的变化时,模型随着时间变化。因此,动态模型不需要在使用模式变化时重编程或重配置。

[0047] 图5示出了在根据一个方面的电子设备中智能电池充电的示例性方法。在501,可以在预测引擎中接收充电上下文信息。例如,上下文信息可以包括时间、日期、电池电量、位置/动作、充电源(例如,AC适配器或USB端口)、或充电状态(例如,充电/不充电)。可以将上下文信息存储为如上文所描述的充电历史的一部分。在502,可选地生成模型以建立上下文信息中的数据元素和充电持续时间之间的关系。在503,激活电子设备中的电池充电器。例如,用户可以将移动电话插入到壁式适配器或USB端口,该壁式适配器或USB端口可以激活充电。在504,可选地,充电应用可以向预测引擎发送针对充电持续时间的询问(例如,预测引擎认为在当前的环境下充电将持续多久?)。作为另外的选项,在505,预测引擎可以访问当前的上下文信息并将当前的上下文与持久化模型进行比较。例如,预测引擎可以访问当前的日期、时间、位置/动作、电池电量、充电源、以及其它的系统数据,并使用持久化模型确定针对当前的充电操作的可能的充电持续时间。可以提供在多个“段”中的一个的预测充电持续时间。例如,可以将小于15分钟的预测充电持续时间放在“10分钟”的段内,可以将15分钟和45分钟之间的预测充电持续时间放在“30分钟段”内,可以将45分钟和1.5小时之间的预测放在“1小时段”内、可以将1.5小时和2.5小时之间的预测放在“2小时段”内、以及可以将大于2.5小时的预测放在“大于3小时段”内。在506,预测充电持续时间是到充电应用的输出。在507,充电应用将预测充电持续时间映射到充电参数,该充电参数可以在电池充电器中进行设置。例如,如果针对特定的电池电量预测充电持续时间是10分钟,则可以使用查找表来确定特定的充电电流参数、浮动电压参数、或其它的参数以将电池电量增大到在预测的充电时间内可能的最大量。或者,如果预测充电持续时间是8小时(例如,因为位置是在家里,时间是11pm,且上下文信息历史指示电子设备在10pm和7am之间很少使用),则可以使用查找表来确定特定的充电电流参数、浮动电压参数、或其它参数以在预测充电时间上以较慢的速率来增加电池电量,以最大化电池寿命。一旦在电池充电器中设置了充电参数之后,在508,使用定制的充电参数开始电池充电循环。在509,例如,可选地存储针对这个充电循环的当前的上下文信息,且可以更新模型以便将来使用。

[0048] 图6示出了在根据一个方面的移动设备上进行智能充电。在这个示例中,诸如桌上计算机或智能电话之类的移动设备600可以包括从预测引擎611和应用612接收输入的充电应用610。在这个示例中,预测引擎611是可选的。例如,充电应用610在软件层601运行且可以与硬件通信,上述硬件包括系统电子器件602和电源管理集成电路(PMIC)603到操作系统613和/或诸如I2C总线之类的通信总线。可以将充电应用610、预测引擎611、应用612和操作系统613存储在诸如存储器(例如,RAM、ROM、非易失性存储器)之类的非易失性计算机可读介质(CRM)606中,并由一个或多个处理器(例如,微处理器,μP)605执行。非易失性计算机可读介质可以存储一个或多个指令和/或程序,当由一个或多个处理器执行时,其使一个或多个处理器执行本申请中描述的操作。充电应用610可以配置电池充电器604,在这个示例中其被示出为PMIC 603的一部分,但是其可以是单独的IC。例如,充电应用610可以从应用以及可选地预测引擎接收数据输入以配置电池充电器604。在这个示例中,充电应用可以向用户接口(未示出)发送和接收信号,以进一步修改电池充电过程。

[0049] 在一个方面,充电应用610向用户生成建议以改进电池充电。例如,建议可以是由充电应用100提供的用于指导电子设备的用户执行动作的指令或指导。在一个方面,当由用户执行时,上述动作可以改进电池的充电性能。在一个方面,当充电应用610检测到电池几

乎耗尽时,其提供建议。该建议可以指导用户到附近的诸如壁式插座之类的电源。例如,充电应用610可以使用位置单元来检测电子设备的地理位置并从充电应用可用的电源注册表中识别在所检测的地理位置附近的一个或多个电源。可以将一个或多个电源作为对电子设备充电的建议位置来向用户提供。这个建议可以帮助用户定位壁式插座以插入AC/DC适配器以便对电子设备进行充电。

[0050] 在另一个方面,充电应用610可以在当前的充电速率低于理想的时提供建议。这个建议可以是定位能够提供理想的充电速率的另一电源。例如,可以将电子设备插入到提供低于期望充电速率的充电速率的个人计算机的USB端口中。换句话说,USB端口对电池充电太慢了。充电应用610检测不充足的充电速率并生成能够提供更佳充电速率(例如,接近最大充电速率的充电速率)的附近的壁式插座的建议。在一示例中,上述建议可以是“在此时为了最佳充电,使用AC/DC适配器而不是PC USB端口”。

[0051] 在又一个方面中,在当前的充电速率小于理想的时,充电应用610可以提供禁用某些功能或关闭电子设备上的特定应用的建议。执行该建议可以降低电子设备的放电速率,从而缩短了电池充满电需要的时间段。根据充电速率、需要对电池进行充满电的功率量、和/或分配用于对电池充电的时间段(例如,来自预测引擎611的持续时间),充电应用610可以确定在所分配的时间段内是否能够对电池充满电。如果在所分配的时间段内,不能对电池充满电,则充电应用610可以生成用户禁用设备的特征或功能的建议。例如,建议可以是“为了最快速的充电,请关闭设备的无线电功能”。作为另一示例,该建议可以是“为了最快速的充电,请关闭设备的显示器”。作为又一示例,该建议可以是“为了最快速的充电,请关闭电子设备”。在一些示例中,充电设备610可以首先提供建议定位另一电源。如果在推荐另一电源之后,充电速率仍然不够,则充电应用610可以提供建议禁用电子设备的功能或关闭电子设备的应用。

[0052] 在又一个方面中,当电子设备中的热负载比最大值高时,充电应用610也可以提供禁用电子设备上的某些功能或关闭电子设备上的特定应用的建议。这个最大值可以由制造商设置。移动设备中的热负载可能主要从三个主要的源产生。第一个源是电子设备的处理器,其可以包括用于管理应用的应用处理器和用于管理电子设备的无线电功能的基带处理器,上述无线电功能包括打电话或传送数据。第二个源是RF功率放大器,其使得移动设备能够向基站塔发送语音和数据信号以路由电话或互联网地址。典型地,功率放大器使用最大的电池功率且从而散发最多的热。第三个源是对电池充电的电池充电器。

[0053] 当设备中的热负载高于预定义的最大值时,可能损坏电子设备的组件。该损坏可能影响电子设备的功能、寿命、或可靠性。在一示例中,电子设备的每一组件都可以指定最大的热负载。当超过组件的最大热负载时,组件可能次最优地运行或可能被损坏。在一示例中,(电子设备作为一个整体或电子设备的组件的)最大热负载和电流热负载可以作为充电应用610的输入的一部分来接收。根据输入,充电应用610可以输出期望的充电状态。由于电池充电器散发了大量的热,所以可以限制期望的充电状态以使电子设备的热负载不过载。当电流热负载太高时,充电应用610也可以提供禁用某些功能或关闭特定应用的建议。禁用其它的功能可以减少电子设备中的整体热负载。当电子设备中的整体热负载降低时,可以重新调整期望的充电状态以说明整体热负载的降低。例如,建议可以是“设备太热。为了快速充电请关闭设备”。

[0054] 充电应用610也可以访问与对电池充电相关的信息。例如，这样的数据可以包括电池已经被充电的次数、电池已经被充电的方式(例如，充电速率)、以及电池的状况(其包括其保留电荷的能力、热、期望寿命等)。该数据还可以由充电应用610输出以由诸如预测引擎之类的另一系统进行分析。

[0055] 充电应用610包括一个或多个充电算法615。充电算法615可以将由充电应用610接收的上下文信息处理到期望的充电状态(或期望的充电速率)、和/或建议中。由一个或多个算法接收的上下文信息可以落入三个类别中：规定的参数、测量的参数和预测参数。例如，可以由充电算法615分析来自一个或多个类别的一个或多个参数以确定期望的充电状态、期望的充电速率、和/或建议。

[0056] 规定的参数

[0057] 规定的参数是由用户或制造商规定的用于调整电子设备的性能以及更具体地调整电池充电器的性能的静态参数。规定的参数可以包括电池充电器、电池、或电子设备内的其它组件的属性。规定的参数可以是静态参数，其可以不基于来自电子设备的反馈或测量，从而除非用户指示，否则在电子设备被打开时其不会动态地改变。

[0058] 在一个方面，规定的参数可以事先向充电算法615通知电子设备的硬件特征的工厂硬件预设。例如，硬件预设可以是电子设备是使用嵌入式还是可替换的电池的配置设置。由于电池不容易更换，所以具有嵌入式电池的设备可能对电池循环寿命被缩短更敏感。从而，充电算法615可以调整电池充电器的性能以改进电池循环寿命。作为另一示例，硬件预设可以是与设备中安装的电池的类型或设备中安装的电池充电器的类型相关联的标识符。电池的类型和/或电池充电器的类型可以限制可以应用的期望的充电状态。例如，锂离子(Li⁺)电池可以被配置用于较慢的、中等的、和快速充电，而镍镉电池仅可以被配置用于较慢的或中等的充电。类似地，在设备中安装的电池充电器的类型可以指定什么充电速率是可用的。作为另一示例，硬件预设可以是电池容量值或与电池相关联的电池标识符。作为又一示例，硬件预设可以是针对电子设备作为一个整体或针对电子设备的组件的最大热负载。例如，可以指定电池的最大热负载。超过电池的最大热负载可能损坏电池，从而导致更短的电池循环寿命或充电性能。

[0059] 用户生成的规定的参数的一个示例可以是用户配置文件。用户配置文件可以包括一组可用的充电配置文件中的充电配置文件。充电配置文件是对应该如何对电子设备充电的全面描述。全面描述可以平衡包括充电性能(例如，充电时间)、热负载、和电池寿命的各种因素。这些因素彼此相关且从而充电配置文件描述了这些因素中的每一个的重要性(或权重)。根据诸如用户打算如何使用设备或设备多经常被更换之类的因素，一充电配置文件可能比另一个充电配置文件更优选。

[0060] 在一示例中，移动设备可以具有广泛的终端消费者，且从而制造商可以包括各种充电配置文件以使智能电话的充电性能适合特定的最终消费者。例如，商务人士可以使用他的智能电话用户商务任务(电子邮件、行程安排、应用等)。此外，由于其是公司政策的一部分，所以可以每6个月替换智能电话。考虑到商人由于设备频繁更换而几乎不注意电池循环寿命，可以选择“高级用户”充电配置文件。“高级用户”充电配置文件可以忽视电池寿命循环的重要性以换取较快的充电性能。相比之下，智能手机的一般用户可能定期地检查电子邮件并打电话给家人，但是其并不总是需要充满电且很少升级电话。从而，这样的用户对

将保持许多年的设备最感兴趣。在这个实例中,可以选择“一般用户”充电配置文件。例如,“一般用户”充电配置文件可能将重要性放在改进的电池循环寿命上以换取较慢的充电性能。

[0061] 在一些示例中,可以将例外添加到给定的充电配置文件上以进一步微调电子设备的充电性能。可以将例外附加到给定的充电配置文件。在上文的示例中,商人可能发现在脸旁边握热的电话不舒服。因此,例如,可以将一例外添加到“高级用户”充电配置文件,其中当用户在未使用蓝牙耳机的情况下拨打语音电话且电池正在充电时,应该限制充电性能。

[0062] 测量的参数

[0063] 测量的参数是基于电子设备的过去和/或现在的环境的参数。测量的参数可以是动态地取自电子设备的测量结果。例如,根据过去的和/或现在的环境,可以使用这些测量结果动态地更新充电行为,从而允许充电应用610根据可用的资源和过去的以及现在的条件调整电池充电。

[0064] 在一个方面,测量的参数可以是电池的属性。例如,电池温度、条件、以及寿命可以被动态地确定并发送至充电应用610。充电算法615可以考虑在给定的电池温度、条件、或寿命的情况下的最佳充电速率。例如,当电池热的时候,电池可能充电得不好并且从而充电算法615可以在确定期望充电状态时将电池温度考虑在内。

[0065] 在另一个方面,测量的参数可以是可用的电源。电子设备可以检测到当前在使用什么电源来对电子设备充电(例如,USB或AC)并将该信息中继到充电应用610。充电算法615可以基于电源确定期望充电状态。例如,如果电源是USB端口,则充电算法615可以确定电源的限制并相应地调整期望的充电状态。

[0066] 在另一个方面中,测量的参数可以是电子设备中的热负载。热负载可以由电子设备的热测量单元来确定。热测量单元可以测量电子设备或电子设备的组件的热负载。充电算法615可以将所测量的热负载与描述电子设备内的组件(例如电池、电池充电器、处理器、功率放大器等)的最大热负载或电子设备作为一个整体的热负载的规定的参数进行比较。充电算法615可以当其提供期望的充电状态时考虑改变充电速率将对热负载产生的影响。

[0067] 在另一个方面,测量的参数可以是电子设备的地理位置。例如,地理位置可以由诸如GPS之类的电子设备的位置跟踪单元来确定。充电算法615可以将该地理位置与诸如家、办公室、旅行、健身房等之类的多个保存的位置进行比较。如果出现匹配,则充电算法可以相应地调整充电行为。例如,家里的电子设备可能保持插入到电源达较长的时间段。相比之下,办公室中的电子设备更可能当用户从一个会议到另一个会议时零星地插入。当确定期望的充电状态或建议时,充电算法615可以考虑这些因素。

[0068] 预测参数

[0069] 预测参数是可以由预测分析引擎或充电应用导出的参数。如上文所描述的,预测分析引擎可以通过分析用于推断使用模式的电子设备的测量结果和行为来预测充电持续时间或充电可能发生的时间。类似地,在一些示例中,充电应用610可以访问(例如,调查)电子设备上的其它应用以发现诸如用户的日程安排之类的信息。例如,充电应用610可以从日历应用获得日历约会。类似地,充电应用610通过分析电子设备的使用来确定用户的典型的工作时间和睡眠时间。

[0070] 在一个方面,充电应用610可以基于使用模式来输出针对用户的预测日程表。预测

日程表可以预测用户的每周或每天的模式。这可以包括预测活动/不活动时间段、一整天中电子设备的位置(例如,今天的2pm将在办公室中)、以及使电子设备被充分供电以执行任务的紧急性。

[0071] 例如,预测分析引擎611可以预测如上文所描述的充电持续时间,其中基于设备在11pm和6am的时间之间设备不活动的一贯模式,被插上电源以在11pm充电的电子设备将维持插入直到第二天的6am。这些不活动的时间段(或甚至活动的时间段)可以从使用模式导出并由预测分析引擎使用以更好的预测电子设备未来的充电持续时间。

[0072] 作为另一示例,充电应用610可以基于从日历应用获得的日历约会确定电子设备在接下来的5个小时将不会被插上电源。例如,可以通过充电应用610来处理该信息,使得当生成期望的充电状态和建议时,充电算法615可以将其作为因素考虑在内。

[0073] 作为又一示例,充电应用610可以确定电子设备的用户将在接下来的两小时在火车上以及这与电话约会重叠。考虑到用户将可能不得不在火车上打电话,充电应用610可以生成用于使电子设备充分充电以拨打这些电话的紧急通知。充电算法615可以检测该紧急通知并向用户提供帮助确保该设备在用户登上火车之前被适当充电的建议。

[0074] 图7示出了根据另一个方面的充电系统。充电系统700包括电子设备701、电子设备702、网络720(例如,包括互联网和/或无线网络)、以及服务器710。例如,电子设备701和电子设备702可以与图6中的电子设备600相似或基本相似。通过网络720从电子设备701和电子设备702向服务器710发送本地充电数据。服务器710可以分析从电子设备接收的本地充电数据以确定是否可以改进电子设备的充电性能。典型地,当电子设备由制造商生产出来时,在电子设备中存储了充电配置文件(例如,慢速充电、中等充电、快速充电)。这些充电配置文件基于所估计的电池和电池充电器的性能计算。电池和电池充电器的实际性能可能稍微不同,从而为改进留有空间。服务器710可以分析电池和电池充电器的实际性能以确定是否应该更新充电配置文件以改进电池性能。如果确定可以改进充电配置文件的电池性能,则可以更新充电配置文件。可以组合以向用户提供更好服务的本地参数包括:作为新数据被收集的电池性能以及市场中部署的其它充电器的性能。然后,服务器710可以通过网络720向电子设备701和702发送更新的充电配置文件。

[0075] 图8示出了根据一示例性方面的充电算法。例如,充电算法800可以是图6中充电算法615的一部分。图8中的示例性流程图示出了用于使用规定的、测量、和预测参数的一个可选的示例性技术且其将被理解为示例性的、不限制本申请中描述的方面。例如,在805,充电应用可以访问诸如用户配置文件之类的访问规定的参数以确定用户是高级用户还是普通用户(例如,或潜在的许多其它分类中的另一个)。如果用户是高级用户,则该过程实现激进的充电以最小化充电时间并转到810。例如,如果用户是普通用户,则该过程可以实现保守充电以延长电池寿命并转到815。

[0076] 例如,对于激进的充电,充电应用可以在810评估诸如电池寿命之类的测量的参数。如果电池是新的,则其可以更易发生快速充电。但是,如果电池是旧的,则通过减慢充电过程来延长电池寿命可能是理想的。在820、825、840、和845示出了预测充电。对于新电池,在较忙的一天中充电(820/840),预测充电持续时间可以较短,其可以导致充电应用将电池充电器配置用于快速充电。如果这一天较不忙,则预测充电持续时间可以位于中间时段内,且可以执行中等充电。例如,对于夜晚时间,预测充电可能位于较长的持续时间时段,且可

以执行较慢的充电。如在825和845所示出的,针对较旧的电池的相同过程可能导致针对较忙的一天进行中等充电以及在较不忙的一天中进行缓慢充电。在这个情况下,例如,可以将从预测引擎接收的持续时间组合到利用电池寿命的充电算法中,其中基于电池的寿命,持续时间被映射到不同的充电参数。在其它方面中,例如,基于其它的测量的参数,可以将来自预测引擎的充电持续时间映射到广泛的充电参数。

[0077] 在这个示例中,如在815、830、835、850和855处所示出的,保守的配置文件产生类似的过程。类似地,基于规定的和测量的参数,将预测充电持续时间映射到不同的充电参数。例如,在较忙的一天中,利用保守的配置文件对新电池充电可能导致仅中等充电循环,此为针对保守的配置文件在较空闲的一天中使用的相同的充电循环。换句话说,针对特定的测量和规定的参数(例如,保守的配置文件和新电池),可以将不同的预测持续时间映射到相同的或类似的充电参数。但是,可以将在夜间生成的较长的预测持续时间映射到不同组的充电参数以实现慢速充电。类似地,例如,旧电池的保守充电可以导致所有的预测持续时间都被映射到用于实现慢速充电以维持电池寿命的参数,如在835和855所示出的。

[0078] 图9示出了根据另一个方面的电池充电。图9示出了在图8中示出的示例性过程的更通用版本。当用户可以将电子设备插入到诸如USB端口、AC适配器、或其它形式的外部电源之类的电源时,电池充电可以在901开始。在902,充电应用可选地访问规定的参数。在903,充电应用可选地访问测量的参数。在904,例如,从预测引擎接收预测参数。在905,将预测参数映射到充电参数(例如,充电电流和/或浮动电压)。在一些示例性的方面中,例如,基于规定的和测量的参数将预测参数映射到充电参数。在906,电池充电器被配置具有充电参数。在907,执行电池充电。

[0079] 图10示出了根据另一个方面的示例性电池充电器系统的框图。

[0080] 例如,系统1000可以至少部分地位于电子设备(例如,电子设备100)中。可以理解的是,系统1000被表示成包括功能框,其可以是表示由处理器、软件、电池充电电路、和/或其组合实现的功能的功能框。系统1000包括可以联合动作的电子组件的逻辑组1050。

[0081] 例如,逻辑组1050可以包括可以提供用于接收充电上下文信息的单元的电子组件1001。此外,逻辑组1050可以包括可以提供用于生成建立数据元素与充电持续时间之间关系的模型的单元的电子组件1002。此外,逻辑组1050可以包括可以用于提供用于激活电池充电器的单元的电子组件1003。此外,逻辑组件1050可以包括可以提供用于针对持续时间查询预测引擎的单元的电子组件1004。此外,逻辑组1050可以包括可以提供用于访问当前的上下文信息,并将当前的上下文信息与持久化模型进行比较的单元的电子组件1005。此外,逻辑组1050可以包括可以提供用于输出预测的充电持续时间的单元的电子组件1006。此外,逻辑组1050可以包括可以提供用于将充电持续时间映射到充电参数的单元的电子组件1007。此外,逻辑组1050可以包括可以提供用于使用定制充电参数开始电池充电的单元的电子组件。此外,逻辑组1050可以包括可以提供用于存储当前上下文和更新模型的单元的电子组件1009。

[0082] 此外,系统1000可以包括存储器1051,其保存用于执行与电子组件1001、1002、1003、1004、1005、1006和1007相关联的功能的指令,以及存储由电子组件1001、1002、1003、1004、1005、1006和1007等使用或获得的数据。虽然被示出为位于存储器1051外部,但是可以理解的是,电子组件1001、1002、1003、1004、1005、1006和1007中的一个或多个可以存在

于存储器1051之内。在一示例中,电子组件1001、1002、1003、1004、1005、1006和1007可以包括至少一个处理器,或各电子组件1001、1002、1003、1004、1005、1006和1007可以是至少一个处理器的相应模块。此外,在另外的或可供替换的示例中,电子组件1001、1002、1003、1004、1005、1006和1007可以是包含计算机可读介质(例如,非暂时性)的计算机程序产品,其中各电子组件1001、1002、1003、1004、1005、1006和1007可以是相应的代码。

[0083] 上文的描述示出了本公开内容的各个方面连同可以怎样实现特定方面的方面的示例一起。不应该将上文的示例认为是仅有的方面,且提供上文的示例是为了示出如由随后的权利要求书所定义的图额度方面的灵活性和优点。基于上文的公开和随后的权利要求书,可以使用其它的布置、方面、实现及等同物而不偏离如由权利要求书定义的本公开内容的保护范围。

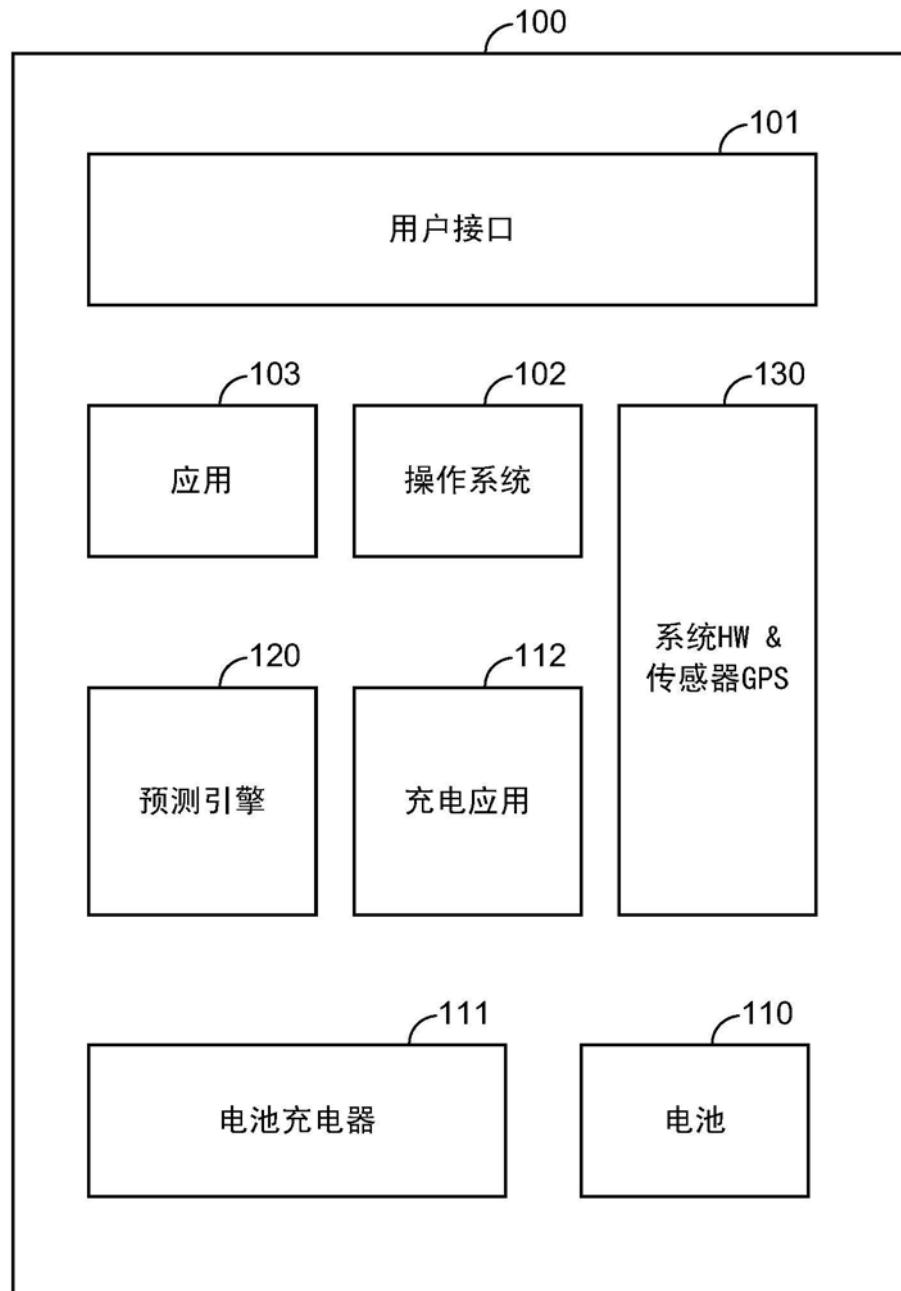


图1

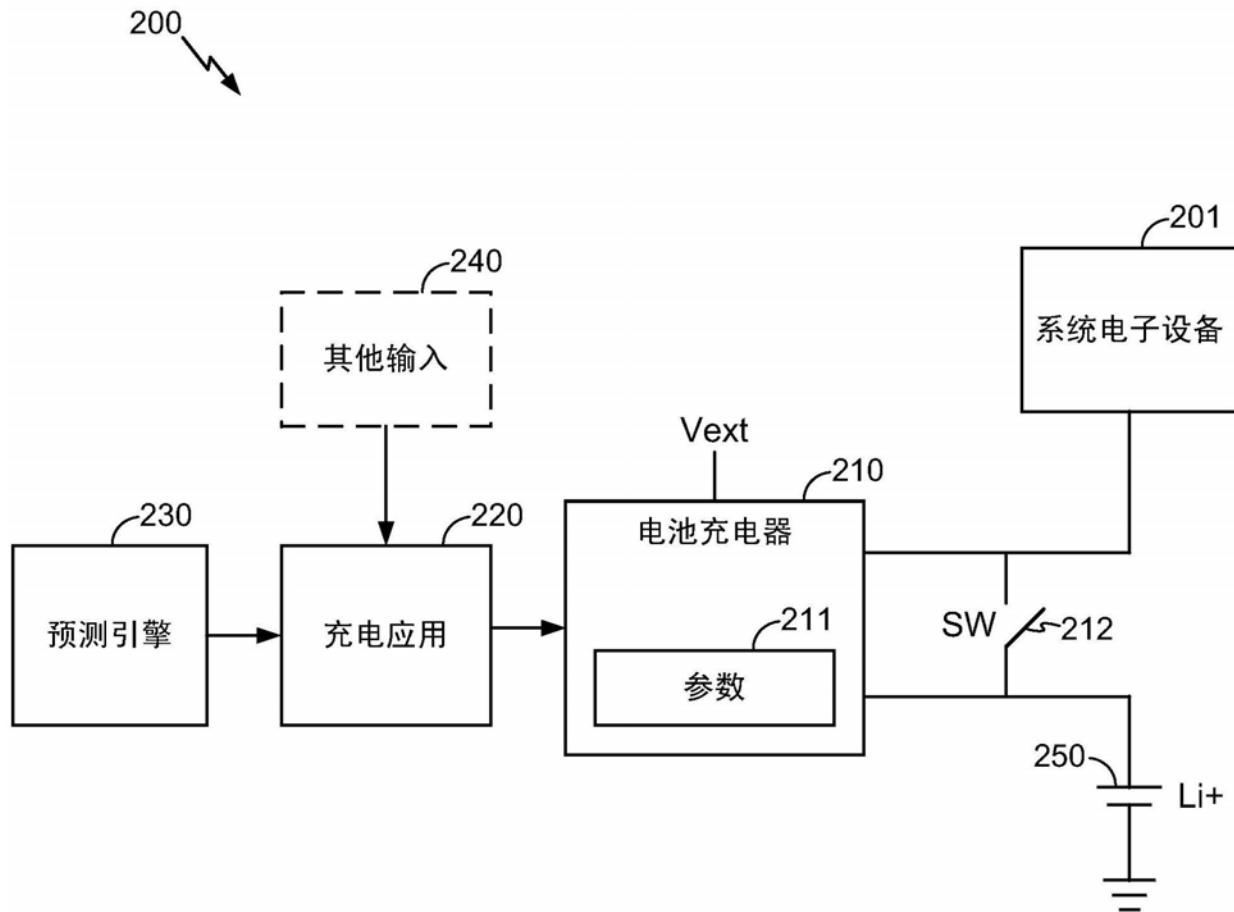


图2

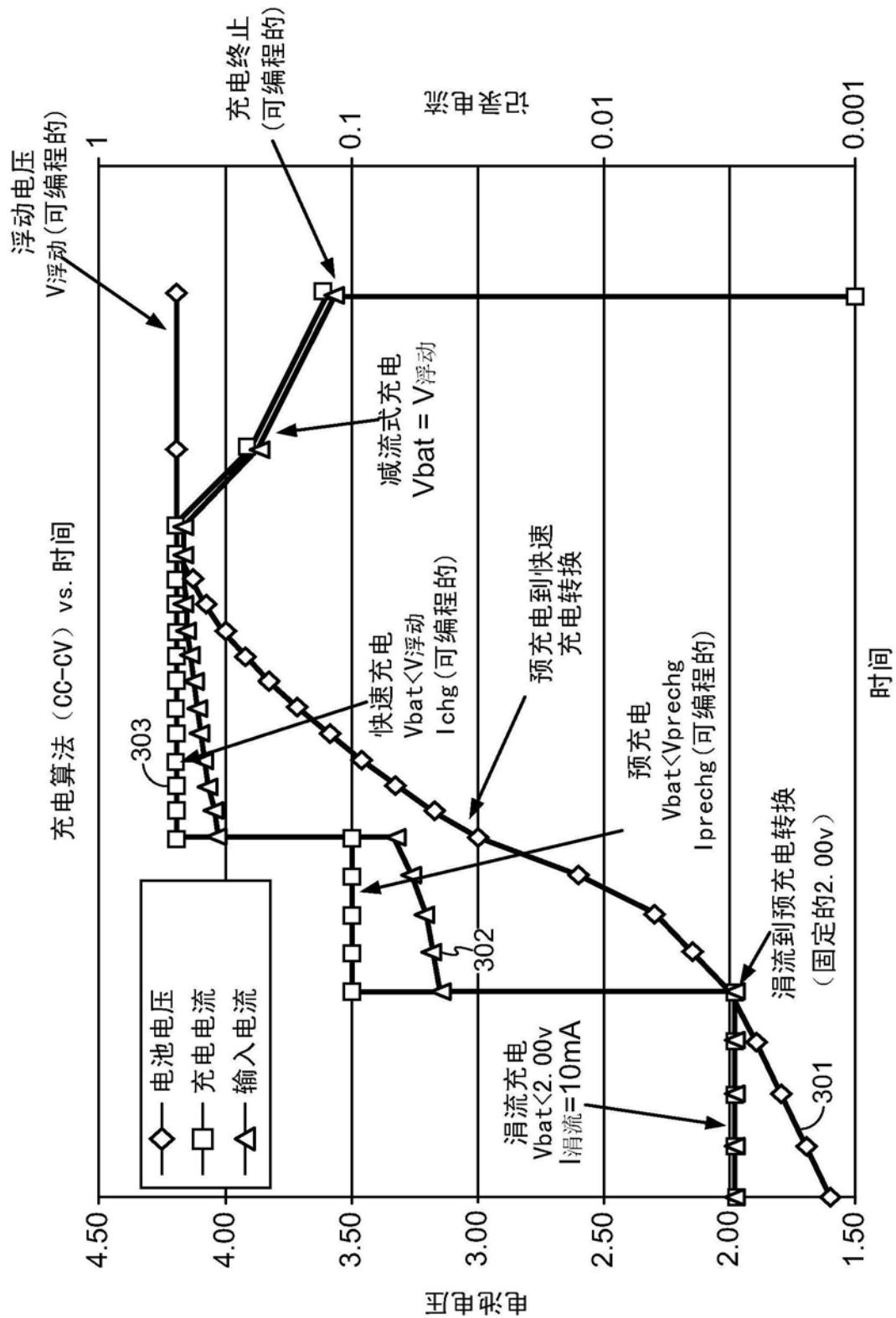


图3

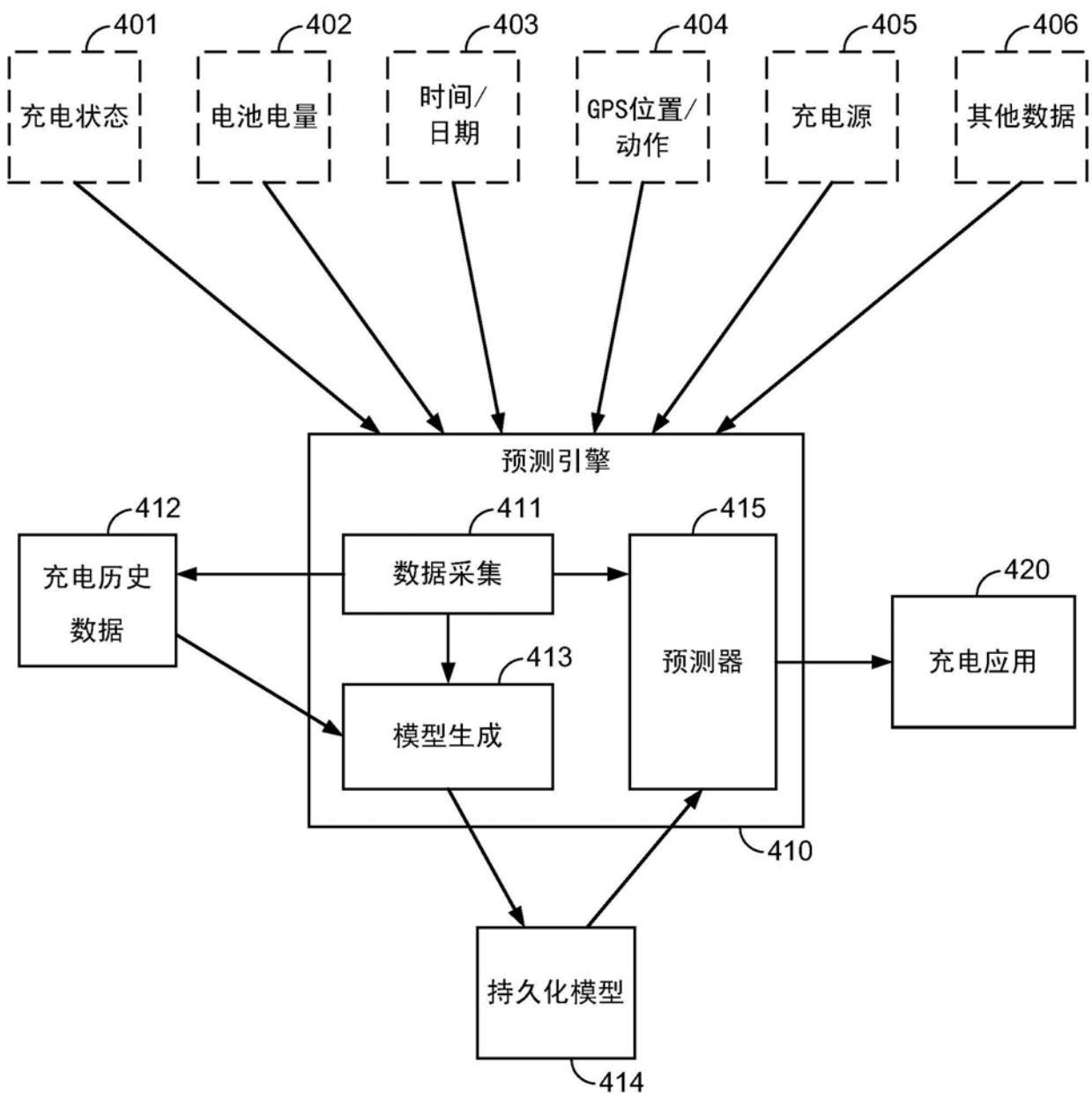


图4A

特征

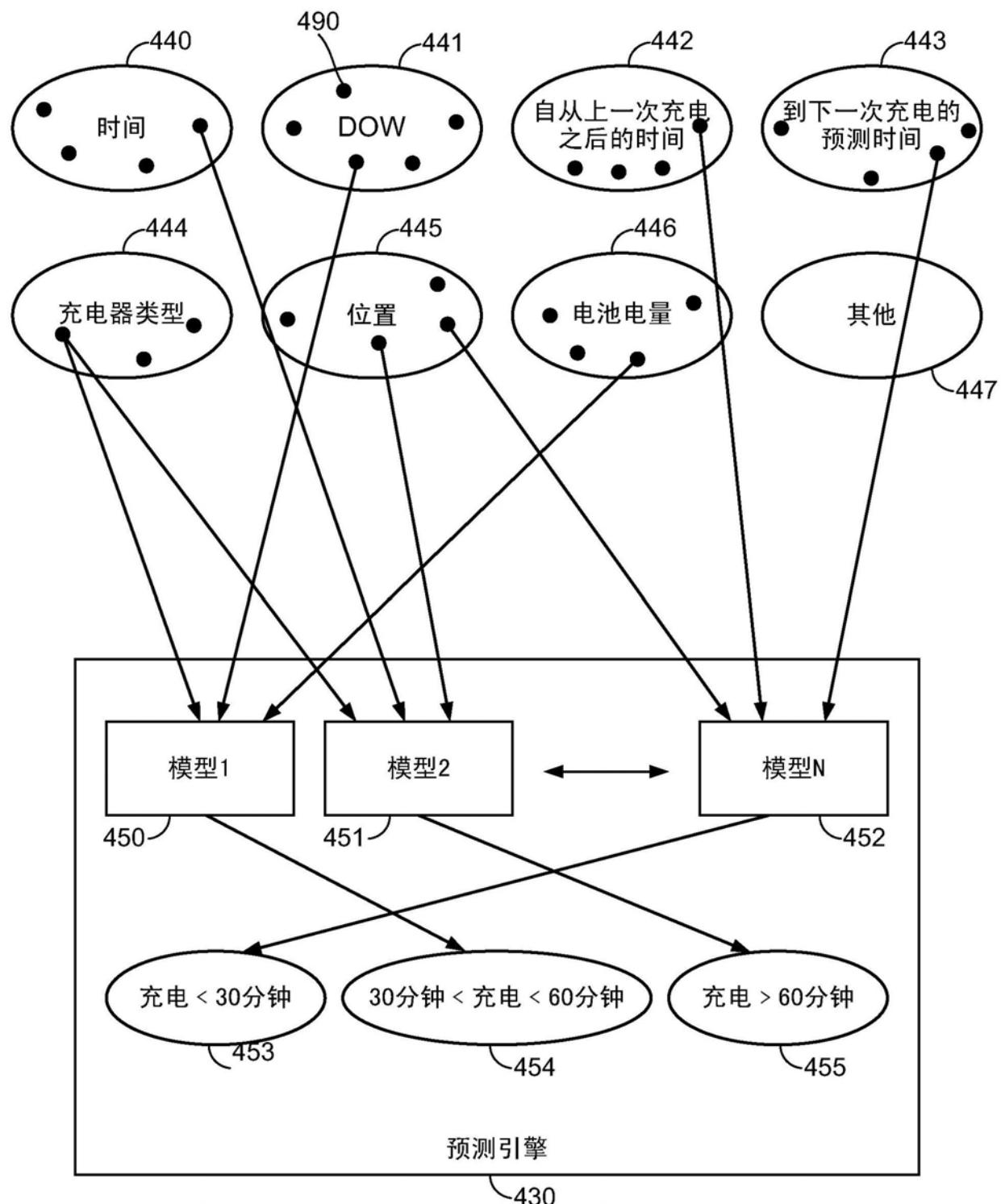


图4B

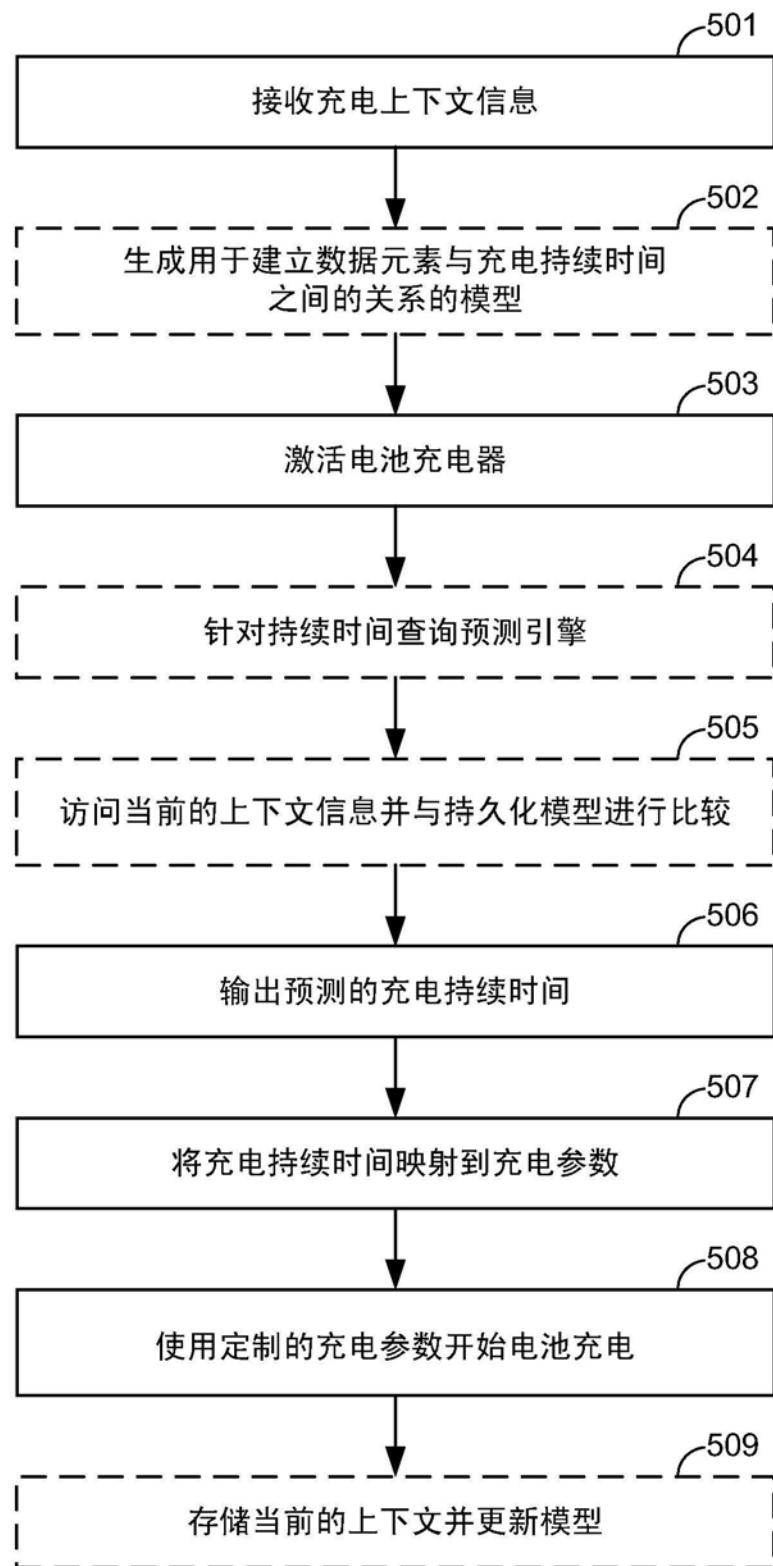


图5

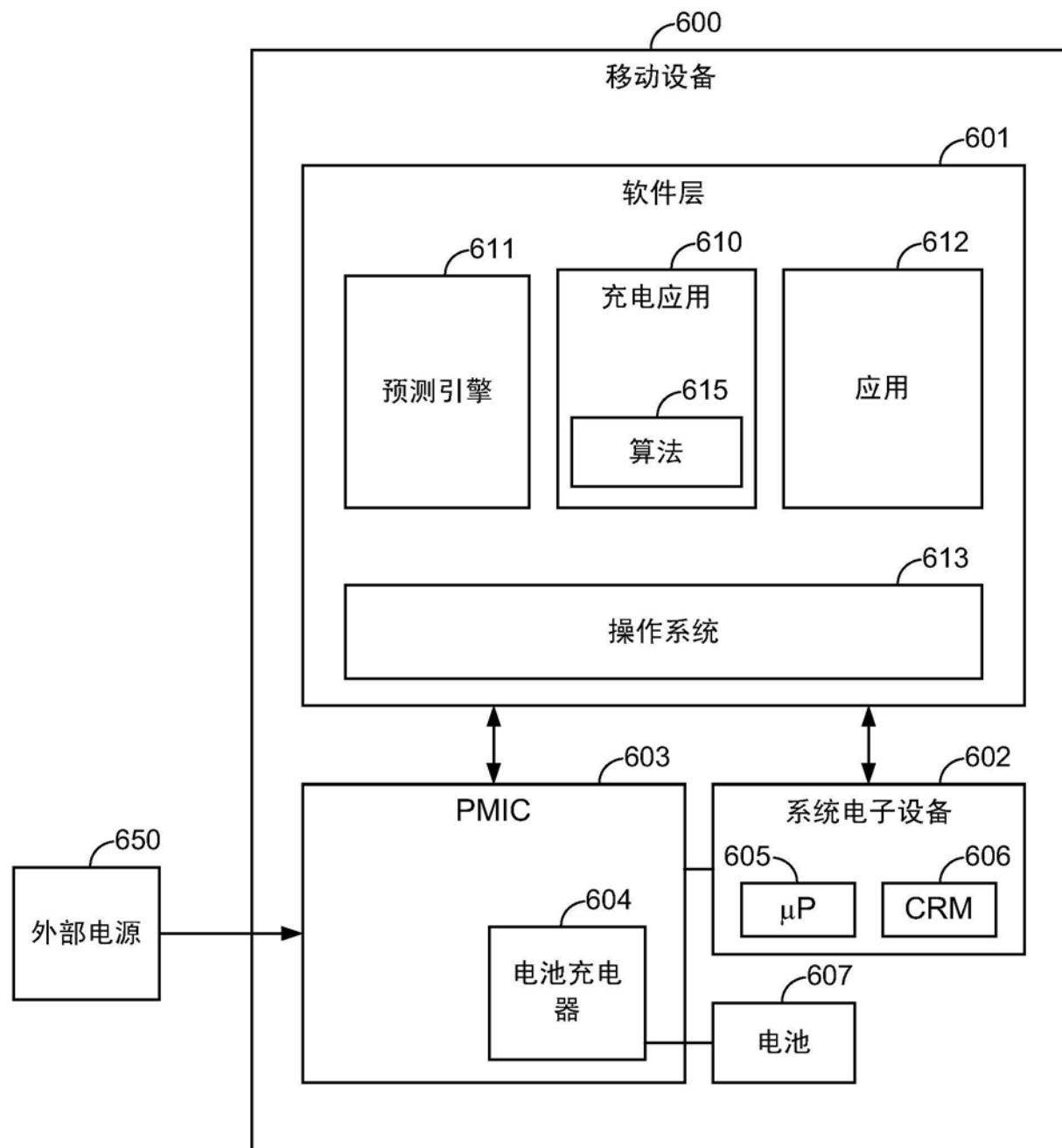


图6

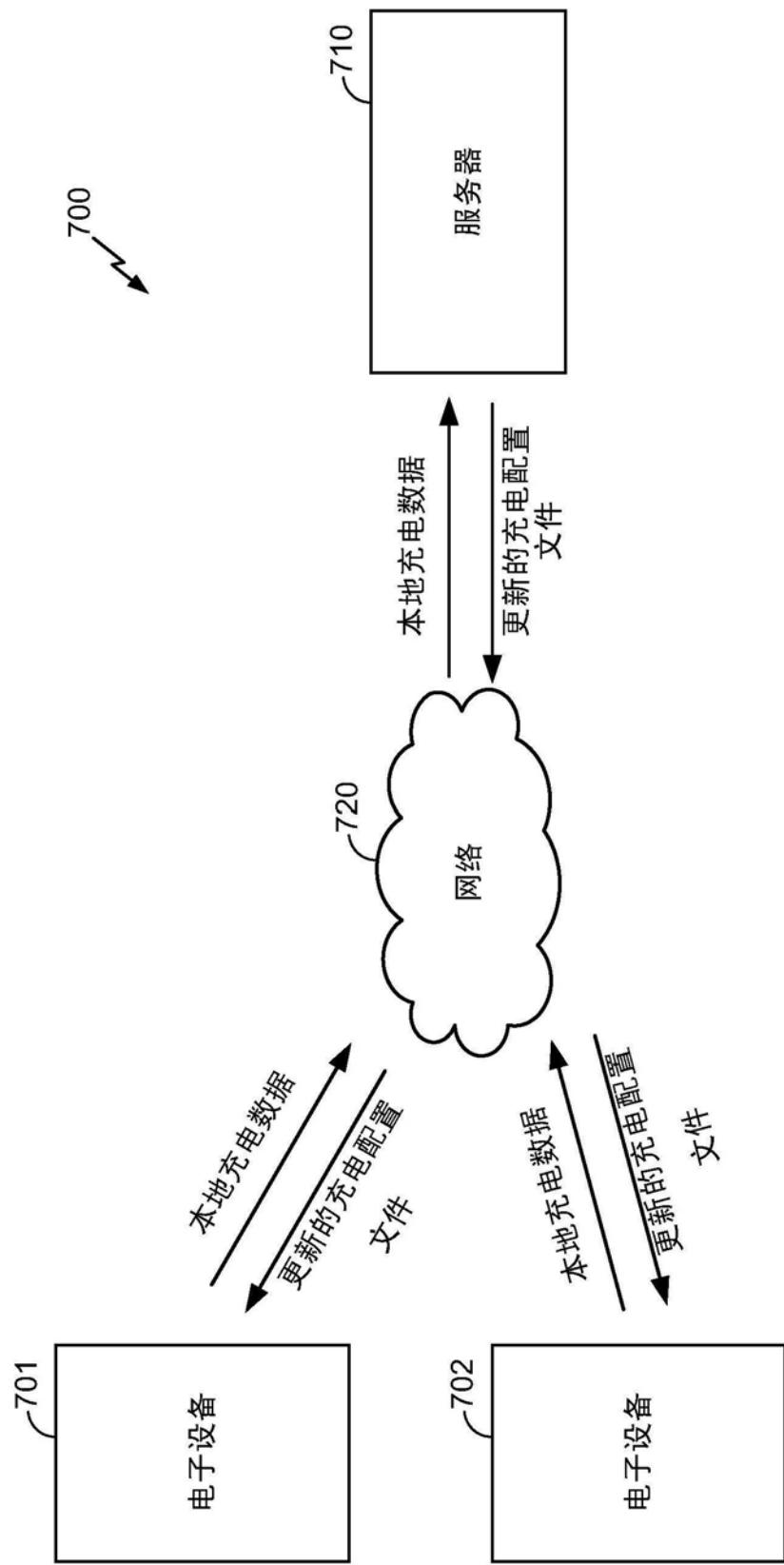


图7

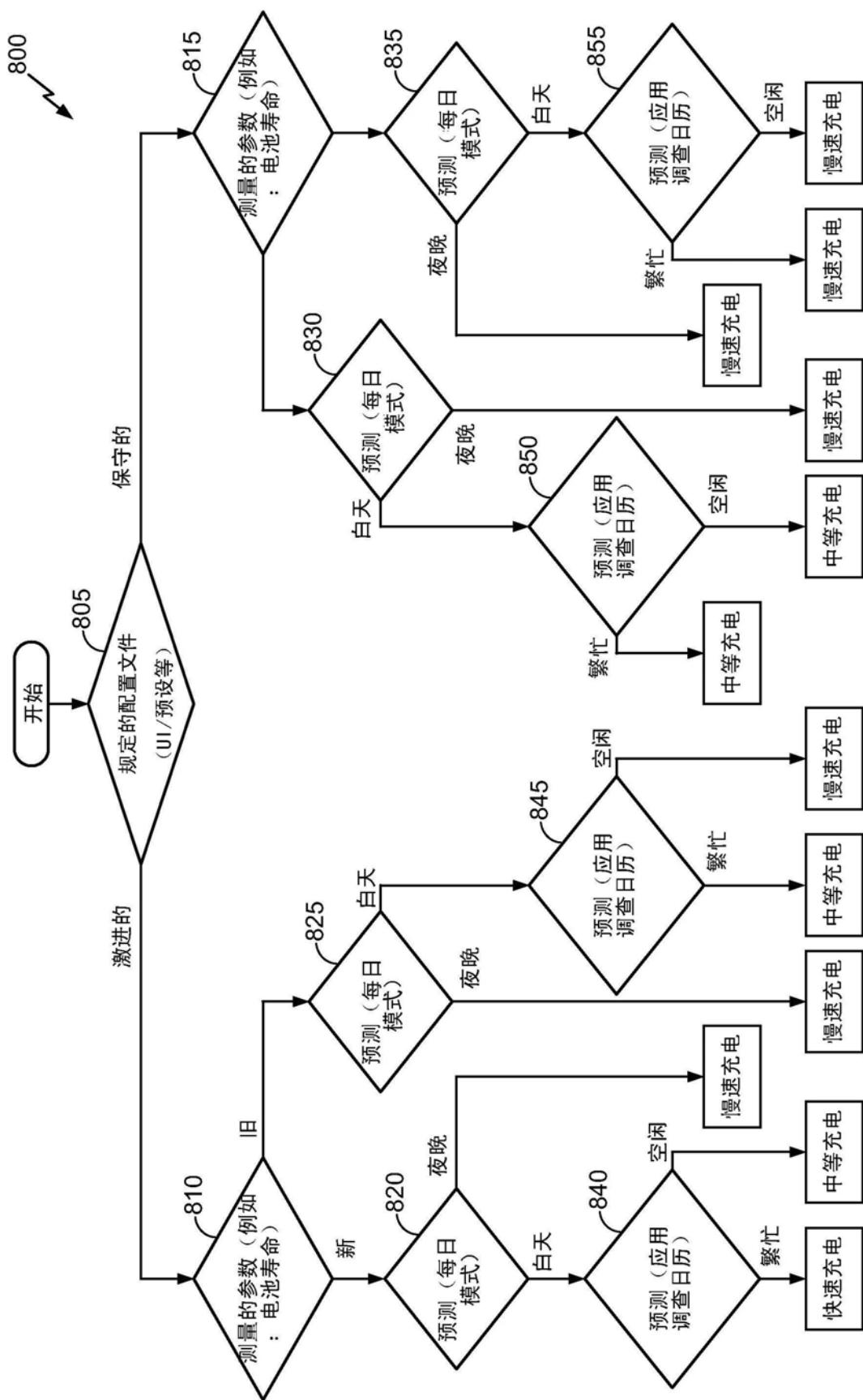


图8

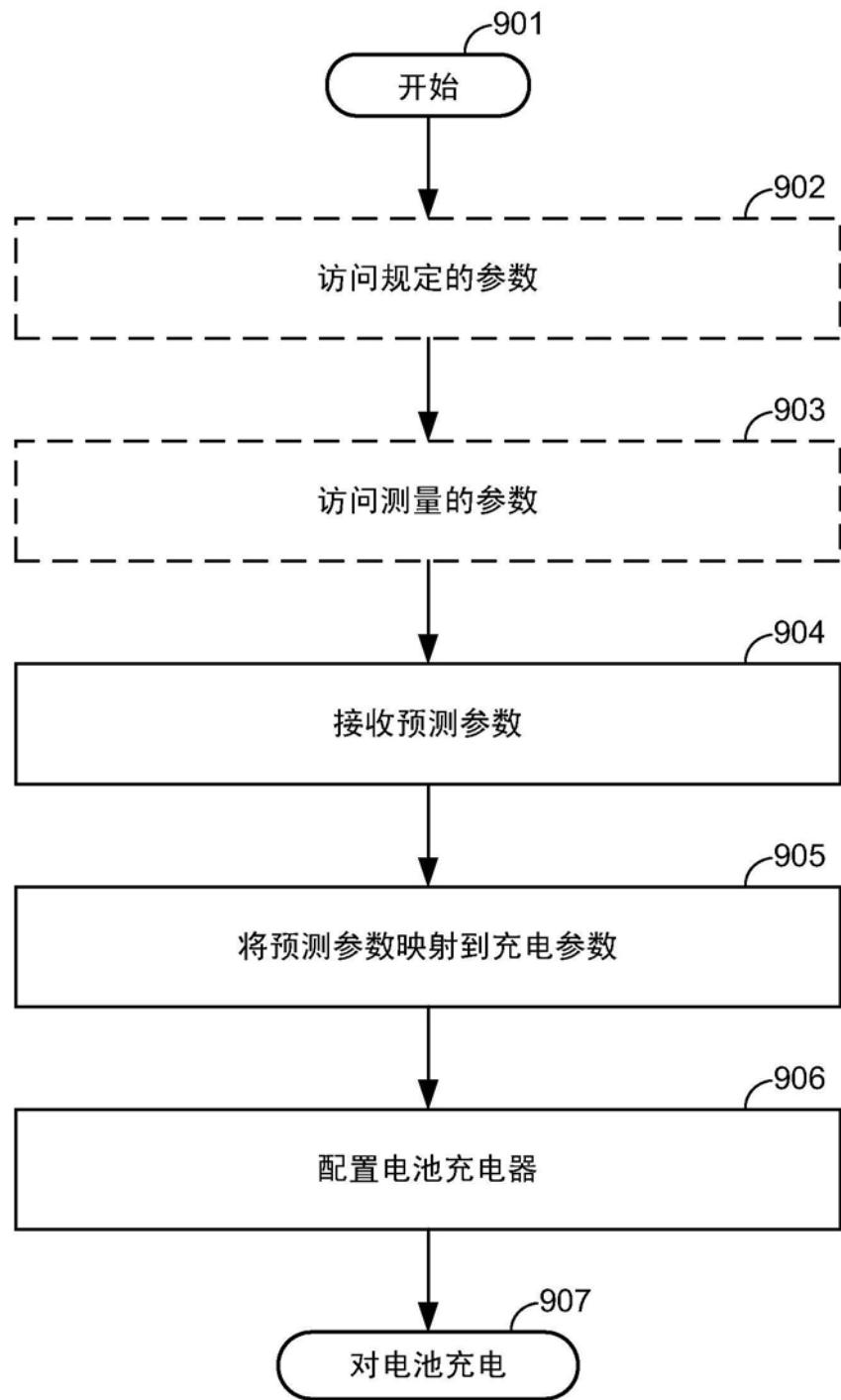


图9

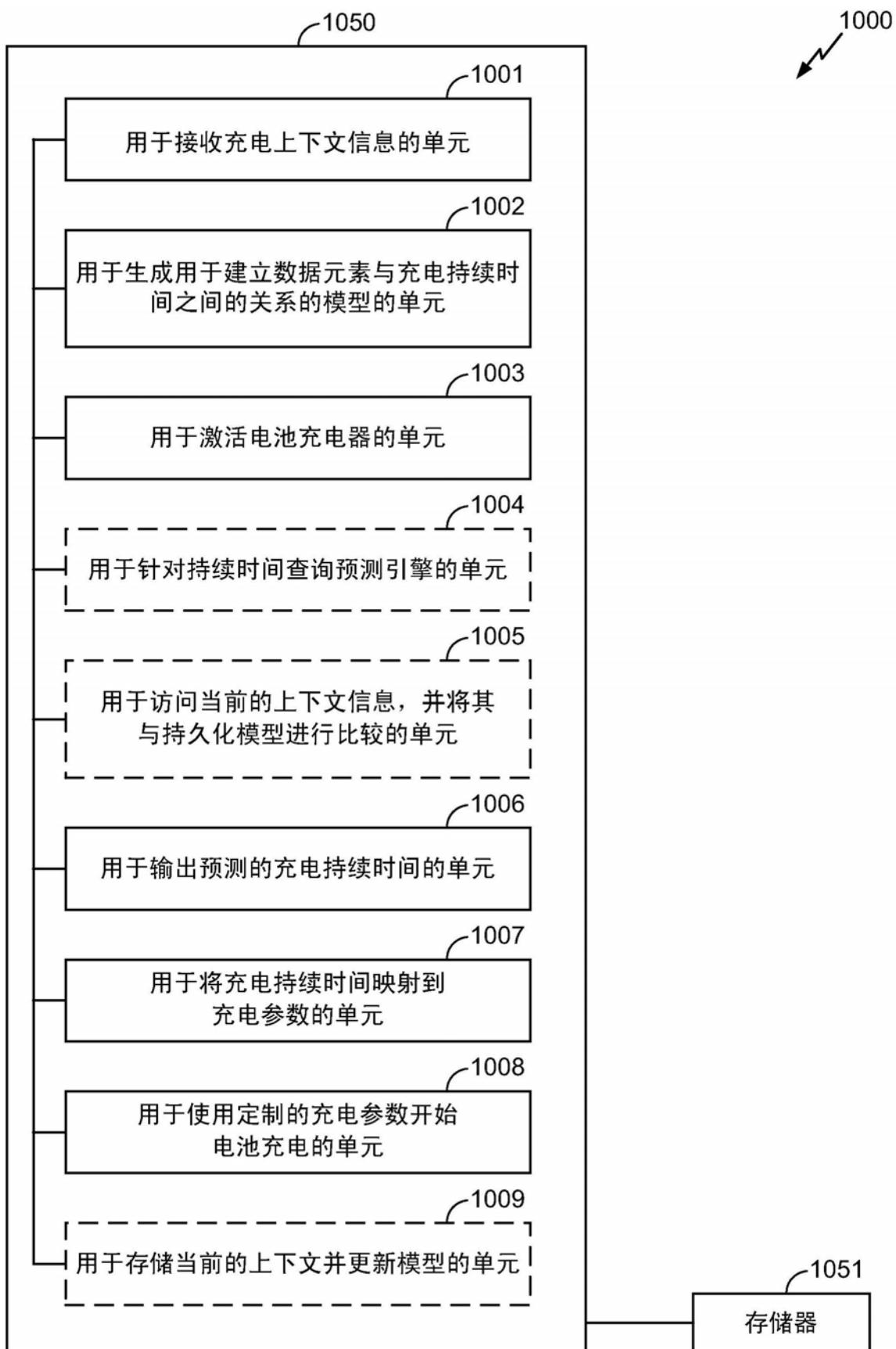


图10