



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103718618 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201280037652. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 08. 17

H04W 52/02 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G01R 31/36 (2006. 01)

61/533, 717 2011. 09. 12 US

G06F 1/32 (2006. 01)

13/363, 213 2012. 01. 31 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 01. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/051290 2012. 08. 17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/039646 EN 2013. 03. 21

(71) 申请人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 V·瓦伦丁

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 李玲

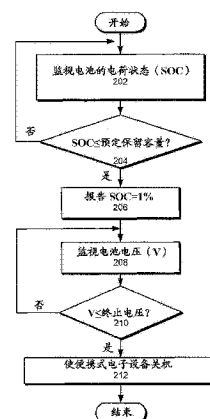
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

监视便携式电子设备中的电池

(57) 摘要

所公开的实施例提供了一种监视便携式电子设备中的电池的系统。在运行期间,该系统在电池给便携式电子设备供电的同时监视电池的电荷状态。接下来,当电池的电荷状态达到预定保留容量时,该系统监视电池电压。然后,当所监视的电池电压达到预定终止电压时,该系统使便携式电子设备进入低功率使用状态。



1. 一种用于监视便携式电子设备中的电池的方法,包括:
在电池给便携式电子设备供电的同时,监视电池的电荷状态;
当电荷状态达到预定保留容量时,监视电池电压;以及
当所监视的电池电压达到预定终止电压时,使便携式电子设备进入低功率使用状态。
2. 如权利要求1所述的方法,其中监视电池的电荷状态包括使用电池电量测量计来监视电池的电荷状态。
3. 如权利要求1所述的方法,其中当电池的电荷状态达到预定保留容量时,所述方法还包括向便携式电子设备的用户显示最小电荷状态值。
4. 如权利要求3所述的方法,其中所述最小电荷状态值是1%电荷状态。
5. 如权利要求1所述的方法,还包括:
当所监视的电池电压具有预定数量的等于或低于预定终止电压的瞬间急降时,减小由便携式电子设备从电池汲取的功率。
6. 如权利要求5所述的方法,其中减小由便携式电子设备从电池汲取的功率包括减小屏幕亮度、减小扬声器音量以及关闭无线电收发器中的一个或多个。
7. 如权利要求1所述的方法,其中使便携式电子设备进入低功率使用状态包括使便携式电子设备进入关机状态。
8. 如权利要求1所述的方法,其中所述预定保留容量在电池的2%电荷状态和电池的4%电荷状态之间。
9. 如权利要求1所述的方法,其中所述便携式计算设备包括智能电话、平板计算机和膝上型计算机至少其中之一。
10. 一种用于监视便携式电子设备中的电池的系统,包括:
电荷状态监视机构,耦合到电池并且配置成监视电池的电荷状态;
电压监视机构,耦合到所述电池和所述电荷状态监视机构,并且配置成当由所述电荷状态监视机构监视的电池的电荷状态达到预定保留容量时,监视电池电压;以及
电池使用控制机构,耦合到所述电池和所述电压监视机构,并且配置成当由所述电压监视机构监视的电压达到预定终止电压时使便携式电子设备进入低功率使用状态。
11. 如权利要求10所述的系统,其中所述电荷状态监视机构包括配置成监视电池的电荷状态的电池电量测量计。
12. 如权利要求11所述的系统,还包括最小电荷状态显示器,所述最小电荷状态显示器耦合到所述电荷状态监视机构并且配置成当由所述电荷状态监视机构监视的电荷状态达到预定保留容量时,向便携式电子设备的用户显示最小电荷状态值。
13. 如权利要求12所述的系统,其中所述最小电荷状态值是1%电荷状态。
14. 如权利要求10所述的系统,还包括功率使用减小机构,配置成当所监视的电池电压具有预定数量的等于或低于预定终止电压的瞬间急降时,减小由便携式电子设备从电池汲取的功率。
15. 如权利要求14所述的系统,其中所述功率使用减小机构通过减小屏幕亮度、减小扬声器音量以及关闭无线电收发器中的一个或多个,来减小由便携式电子设备从电池汲取的功率。
16. 如权利要求10所述的系统,其中使便携式电子设备进入低功率使用状态包括使便

携式电子设备进入关机状态。

17. 如权利要求 10 所述的系统,其中预定保留容量在电池的 2% 电荷状态和电池的 4% 电荷状态之间。

18. 如权利要求 10 所述的系统,其中所述便携式计算设备包括智能电话、平板计算机和膝上型计算机至少其中之一。

19. 一种存储指令的计算机可读存储介质,当所述指令被计算机执行时,使计算机执行一种用于监视便携式电子设备中的电池的方法,所述方法包括:

在电池给便携式电子设备供电的同时,监视电池的电荷状态;

当电荷状态达到预定保留容量时,监视电池电压;以及

当所监视的电池电压达到预定终止电压时,使便携式电子设备进入低功率使用状态。

20. 如权利要求 19 所述的计算机可读存储介质,其中监视电池的电荷状态包括使用电池电量测量计来监视电池的电荷状态。

21. 如权利要求 19 所述的计算机可读存储介质,其中当电池的电荷状态达到预定保留容量时,所述方法还包括向便携式电子设备的用户显示最小电荷状态值。

22. 如权利要求 21 所述的计算机可读存储介质,其中所述最小电荷状态值是 1% 电荷状态。

23. 如权利要求 19 所述的计算机可读存储介质,还包括:

当所监视的电池电压具有预定数量的等于或低于预定终止电压的瞬间急降时,减小由便携式电子设备从电池汲取的功率。

24. 如权利要求 23 所述的计算机可读存储介质,其中减小由便携式电子设备从电池汲取的功率包括减小屏幕亮度、减小扬声器音量以及关闭无线电收发器中的一个或多个。

25. 如权利要求 19 所述的计算机可读存储介质,其中使便携式电子设备进入低功率使用状态包括使便携式电子设备进入关机状态。

26. 如权利要求 19 所述的计算机可读存储介质,其中所述预定保留容量在电池的 2% 电荷状态和电池的 4% 电荷状态之间。

监视便携式电子设备中的电池

技术领域

[0001] 本实施例涉及用于监视电池的技术。更具体而言,本实施例涉及用于监视便携式电子设备中的电池的技术。

背景技术

[0002] 一般来说,便携式电子设备中的电池的电荷状态是由电池电量测量计(battery gas gauge)监视的。然后,电荷状态通常显示给便携式电子设备的用户,从而可以使用户注意到剩余的电池寿命并且可以相应地调整其使用等。电池的电荷状态也被便携式电子设备用来确保设备可以在电池不能够给设备供电之前按正常方式关机。

[0003] 但是,在监视电池的电荷状态的时候,电池电量测量计一般有某种程度的不准确性。因此,便携式电子设备通常在电池电量测量计确定电池的电荷状态达到预定保留容量时关机。预定保留容量被设置成大于电池电量测量计中预期的不准确性,使得电池中总有足够的剩余电荷状态来使设备以正常方式关机。但是,这么做的结果就是在设备关机之后电池中常常还留有一些可用的电荷。这种剩余电荷状态是设备的用户不可用的,并且因此实际上减小了用户可用的电池的总容量。

[0004] 因此,可以通过监视便携式电子设备中的电池以允许使用保留电荷状态,从而促进电池供电的便携式电子设备的使用。

发明内容

[0005] 所公开的实施例提供了一种监视便携式电子设备中的电池的系统。在运行期间,该系统在电池给便携式电子设备供电的同时,监视电池的电荷状态。接下来,当电池的电荷状态达到预定保留容量时,该系统监视电池电压。然后,当所监视的电池电压达到预定终止电压时,该系统使便携式电子设备进入低功率使用状态。

[0006] 在有些实施例中,监视电池的电荷状态包括使用电池电量测量计来监视电池的电荷状态。

[0007] 在有些实施例中,当电池的电荷状态达到预定保留容量时,该方法进一步包括向便携式电子设备的用户显示最小电荷状态值。

[0008] 在有些实施例中,最小电荷状态值是 1% 电荷状态。

[0009] 在有些实施例中,当所监视的电池电压具有预定数量的等于或低于预定终止电压的瞬间急降(transient dip)时,该系统减小由便携式电子设备从电池汲取的功率。

[0010] 在有些实施例中,减小由便携式电子设备从电池汲取的功率包括减小屏幕亮度、减小扬声器音量及关闭无线电收发器中的一个或多个。

[0011] 在有些实施例中,使便携式电子设备进入低功率使用状态包括使便携式电子设备进入关机状态。

[0012] 在有些实施例中,预定保留容量在电池的 2% 电荷状态和电池的 4% 电荷状态之间。

[0013] 在有些实施例中,便携式计算设备包括智能电话、平板计算机和膝上型计算机至

少其中之一。

附图说明

[0014] 图 1A 示出了根据一种实施例的、监视电池的便携式电子设备。

[0015] 图 1B 示出了彼此重叠的两个示例性电池电荷状态图,以帮助解释一种实施例的操作。

[0016] 图 2 示出了说明根据一种实施例的、监视便携式电子设备中的电池的的过程的流程图。

[0017] 在附图中,相同的附图标记指代相同的附图元素。

具体实施方式

[0018] 以下描述的给出是为了使本领域任何技术人员都能够制造并使用所述实施例,并且是在特定应用及其需求的背景下提供的。对所公开实施例的各种修改对本领域技术人员来说将是很显然的,而且,在不背离所给出的本公开内容的主旨与范围的情况下,这里所定义的一般性原理可以应用到其它实施例及应用。因而,本发明不限于所示出的实施例,而是符合与这里所公开的原理和特征一致的最广范围。

[0019] 该具体实施方式部分中所描述的数据结构和代码一般存储在计算机可读存储介质上,所述存储介质可以是能够存储由计算机系统使用的代码和 / 或数据的任何设备或介质。计算机可读存储介质包括但不限于:易失性存储器、非易失性存储器、磁和光存储设备(诸如盘驱动器、磁带、CD(光盘)、DVD(数字多功能盘或数字视频盘)等)、或者现在已知或今后开发的能够存储代码和 / 或数据的其它介质。

[0020] 该具体实施方式部分中所描述的方法和过程可以体现为代码和 / 或数据,这些代码和 / 或数据可以存储在如上所述的计算机可读存储介质中。当计算机系统读取并执行存储在计算机可读存储介质上的代码和 / 或数据时,计算机系统执行体现为数据结构和代码并且存储在计算机可读存储介质中的方法和过程。

[0021] 此外,这里所描述的方法和过程可以包含在硬件模块或装置中。这些模块或装置可以包括但不限于:专用集成电路(ASIC)芯片、现场可编程门阵列(FPGA)、在特定时刻执行特定软件模块或一段代码的专用或共享处理器、和 / 或现在已知或今后开发的其它可编程逻辑器件。当所述硬件模块或装置被激活时,它们执行包括在其中的方法和过程。

[0022] 图 1A 示出了根据一种实施例的、监视电池的便携式电子设备。便携式电子设备 100 包括耦合到电池监视单元(BMU) 104 的、并且通过电流感测电阻器 108 耦合到系统 106 的电池 102。BMU104 通过通信链路 110 与系统 106 通信,并且 BMU104 包括电池电量测量计 112。

[0023] 便携式电子设备 100 可以由电池供电的任何电子设备,包括但不限于智能电话、平板计算机、膝上型计算机或者任何其它计算设备。电池 102 可以是能够给便携式电子设备供电的任何类型的电池,而且可以用任何技术实现。在有些实施例中,电池 102 包括多于一个独立的电池和 / 或电池单元。

[0024] BMU104 监视电池 102 的电压和通过电流感测电阻器 108 流出电池 102 的电流。在不背离本发明的情况下,BMU104 可以在与系统 106 分开的处理器上实现,或者在相同的处

理器上实现。另外,在有些实施例中,BMU104 和系统 106 可以共享便携式电子设备 100 的其它资源,诸如易失性存储器(未示出)或者非易失性存储器(未示出)。应当指出,系统 106 可以代表便携式电子设备 100 的所有其它未在图 1A 中绘出的功能部分。

[0025] 电池电量测量计 112 监视电池 102 的电荷状态,并且可以是以硬件和 / 或软件实现的、可以监视电池 102 的电荷状态的任何过程或机构。在有些实施例中,电池电量测量计 112 使用的信息包括但不限于与电池 102 的电压、从电池 102 汲取的电流、电池 102 的电池化学性质和循环历史、以及基于与电池 102 相似的电池的性能数据等有关的信息。另外,电池电量测量计 112 存储代表电池 102 的预定保留容量的值。预定保留容量可以由便携式电子设备 100 的用户或制造商输入的预定值,或者是由电池电量测量计 112 计算、输入或以其他方式预定和使用的任何其它值,作为针对在电池电量测量计 112 监视电池 102 的电荷状态的过程中的潜在不准确性的缓冲。在有些实施例中,预定保留容量存储在便携式电子设备 100 中其他地方,诸如 BMU104 中或者系统 106 中。

[0026] 在运行期间,便携式电子设备 100 是由电池 102 供电的。从电池 102 汲取出功率时,电池电量测量计 112 监视电池 102 的电荷状态。BMU104 向系统 106 传送电池电量测量计 112 监视的电荷状态减去预定保留容量。系统 106 向用户显示监视的电池 102 的电荷状态减去预定保留容量。在有些实施例中,这个信息显示为电池 102 的满电荷状态的百分比,或者电池 102 的满电荷状态减去预定保留容量的百分比,或者是可以向便携式电子设备 100 的用户传送电池 102 的相对电荷状态的任何其它合适形式。

[0027] 随着便携式电子设备 100 持续地从电池 102 汲取功率,由电池电量测量计 112 监视的电池 102 的电荷状态最终将下降至等于或小于预定保留容量。当达到这个程度时,BMU104 通过通信链路 110 向系统 106 传送电池 102 的电荷状态为 1%。应当指出,在不背离本发明的情况下,BMU104 可以向系统 106 传送代表电池 102 的任何最小电荷状态的值。例如,BMU104 可以向系统 106 传送电池 102 的电荷状态是可以向便携式电子设备 100 的用户显示的、高于 0% 的最低电荷状态。

[0028] 然后,BMU104 监视电池 102 的电压并且持续地通过通信链路 110 向系统 106 传送电池 102 的电荷状态为 1%,直到由 BMU104 从电池 102 测量到的电压达到预定终止电压。应当指出,基于包括但不限于以下中的一个或多个的信息,BMU104 可以确定从电池 102 测量到的电压已经达到预定终止电压,所述信息是:等于或低于预定终止电压的瞬间电压急降的个数、持续时间或频率,或者等于或低于预定终止电压的稳态或持久性电压测量值。

[0029] 另外,在有些实施例中,在 BMU104 确定来自电池 102 的电压已经达到预定终止电压之前,当 BMU104 测量到一个或多个等于或低于预定终止电压或者某些其它预定阈值电压的瞬间电压急降时,BMU104 通过通信链路 110 向系统 106 发信号以减小由便携式电子设备 100 的一个或多个资源所汲取的功率。例如,在 BMU104 已经向系统 106 传送了有预定数量的来自电池 104 的电压的瞬间电压急降等于或低于预定终止电压之后,系统 106 可以通过以下动作中的一个或多个来减小从电池 102 汲取的功率:减小屏幕的亮度、减小扬声器的音量、或者关闭诸如无线电收发器的无线通信设备。

[0030] 此外,当 BMU104 测量到数量、频率或持续时间方面超过其它预定阈值的更多的等于或低于预定终止电压的瞬间电压急降时,BMU104 就可以通过通信链路 110 向系统 106 发信号以进行附加的动作,诸如进一步减小屏幕亮度或扬声器音量或者关闭便携式电子设

备 100 的一个或多个其它资源。系统 106 还可以向便携式电子设备 100 的用户显示消息以指示所采取的动作。

[0031] 一旦 BMU104 已经确定电池 102 的电压已经达到预定终止电压, BMU104 就可以通过通信链路 110 向系统 106 传送使便携式电子设备 100 进入低功率使用状态的信号。这种低功率使用状态可以包括但不限于休眠状态、关机状态或者最小化或停止从电池 102 进一步汲取功率的任何其它状态。在有些实施例中, 这种信号可以包括但不限于设置向系统 106 指示便携式电子设备 100 应当关机的标记。

[0032] 应当指出, 预定终止电压可以由便携式电子设备 100 的制造商或用户选择, 并且可以选择成使得来自电池 102 的电压足以允许便携式电子设备 100 进入以正常方式最小化或停止从电池 102 进一步汲取功率的低功率使用状态而且没有数据丢失或者便携式电子设备 100 上其它可能的不期望效果。例如, 终止电压可以选择成比便携式电子设备 100 的掉电电压高足够多, 使得即使在高负载运行条件下, 便携式电子设备 100 也能够来自电池 102 的电压达到掉电电压之前按正常方式关机。

[0033] 图 1B 示出了彼此重叠的两个示例性电池电荷状态图, 以帮助解释一种实施例的操作。应当指出, 为了帮助突出图的细节, 图 1B 的轴不是按比例绘制的。一个图绘出了所显示的电荷状态对电池容量的曲线 122 并且使用了图 1B 左侧的所显示的电荷状态 126 垂直轴, 而另一个图绘出了电池电压对电池容量的曲线 124 并且使用了图 1B 右侧的电池电压 128 垂直轴。

[0034] 如上所述, 在便携式电子设备 100 的运行期间, 随着功率从电池 102 流出, 由 BMU104 向系统 106 报告由电池电量测量计 112 确定的电荷状态减去预定保留容量, 以向用户显示。这是通过所显示的电荷状态对电池容量的曲线 122 绘出的。随着便携式电子设备 100 持续地从电池 102 汲取功率, 由电池电量测量计 112 监视的电池 102 的电荷状态将持续地下降, 直到等于预定保留容量。应当指出, 在图 1B 所绘出的实施例中, 系统 106 不向用户显示小于最小电荷状态(例如, 在该实施例中是 1%)的电池 102 的电荷状态。在其它实施例中, 显示最小电荷状态, 直到便携式电子设备开始进入低功率使用状态。

[0035] 当电池电量测量计 112 确定电池 102 的电荷状态已经减小到等于预定保留容量的水平时, BMU104 持续地向系统 106 报告电池 102 的电荷状态为 1%。然后, BMU104 监视电池 102 的电压, 如在电池电压对电池容量的曲线 124 中所绘出的。随着便携式电子设备 100 持续地从电池 102 汲取功率, 电池 102 的电压下降, 直到达到终止电压 134。当这种情况发生时, BMU104 通过通信链路 110 向系统 106 传送关机信号, 该信号使便携式电子设备 100 进入停止从电池 102 进一步汲取功率的状态。应当指出, 为了方便, 在右侧轴的电池电压 128 上的终止电压 134 绘制为与所显示的电荷状态 126 轴上的 0% 对齐。

[0036] 在该实施例中, 在电池 102 的电压达到终止电压时与电池电量测量计 112 确定电池 102 的电荷状态等于预定保留容量(例如, 所显示的电荷状态 126 轴上的 0%)时之间的电池 102 的电荷状态是由保留电荷状态 132 表示的, 并且可以供便携式电子设备 100 使用。

[0037] 图 2 示出了说明根据一种实施例的监视便携式电子设备中的电池的过程的流程图。首先, 监视便携式电子设备中的电池的电荷状态(SOC)(步骤 202)。然后, 如果 SOC 不是小于或等于预定保留容量(步骤 204), 则该过程返回步骤 202。如果 SOC 小于或等于预定保留容量(步骤 204), 则该过程报告 SOC 等于 1%(步骤 206)。监视电池电压(步骤 208), 并

且如果所监视的电池电压不是小于或等于终止电压(步骤 210),则该过程返回步骤 208。如果所监视的电池电压小于或等于终止电压(步骤 210),则便携式电子设备关机(步骤 212)。

[0038] 以上给出的对各种实施例的描述仅仅是为了说明和描述。它们并非试图穷举或者要把本发明限定到所公开的形式。相应地,许多修改和变化对本领域技术人员来说是显而易见的。另外,以上公开内容不是要限制本发明。

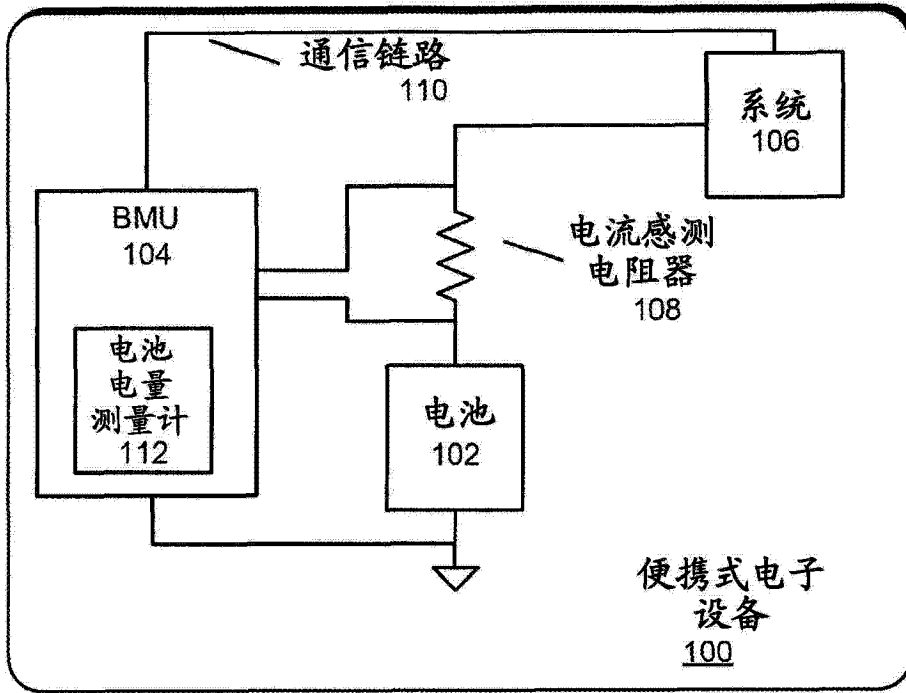


图 1A

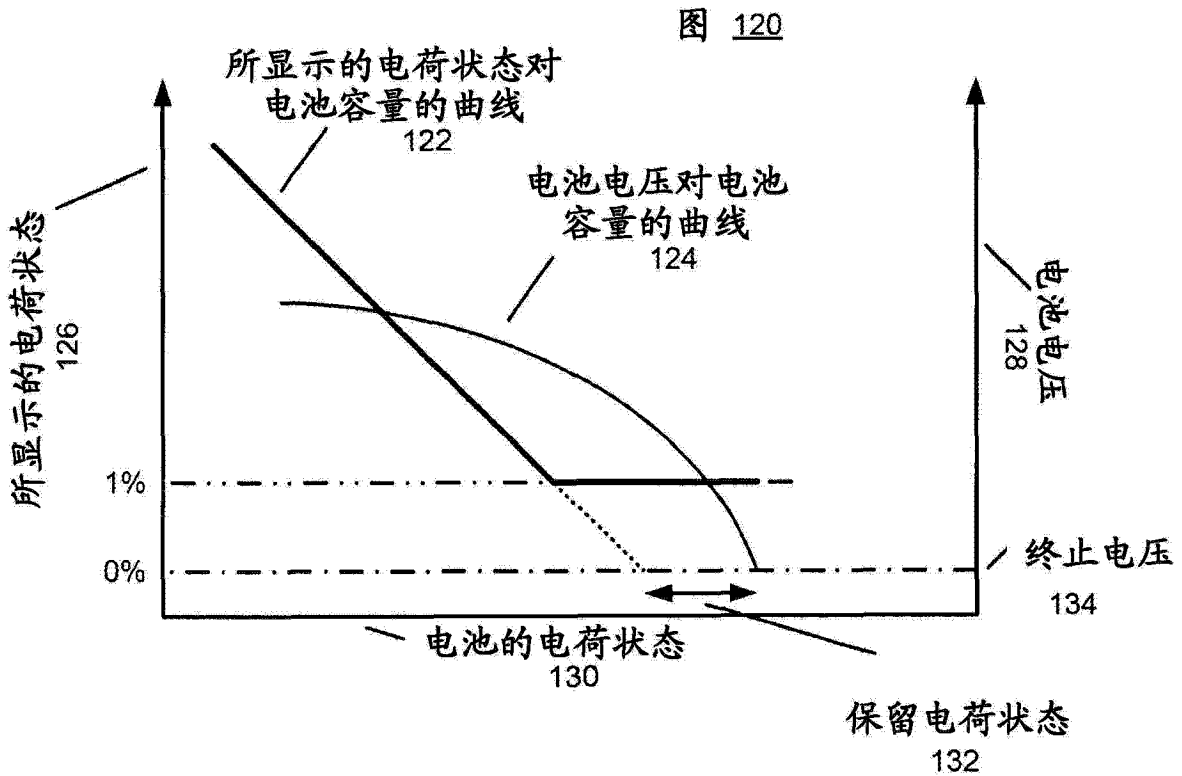


图 1B

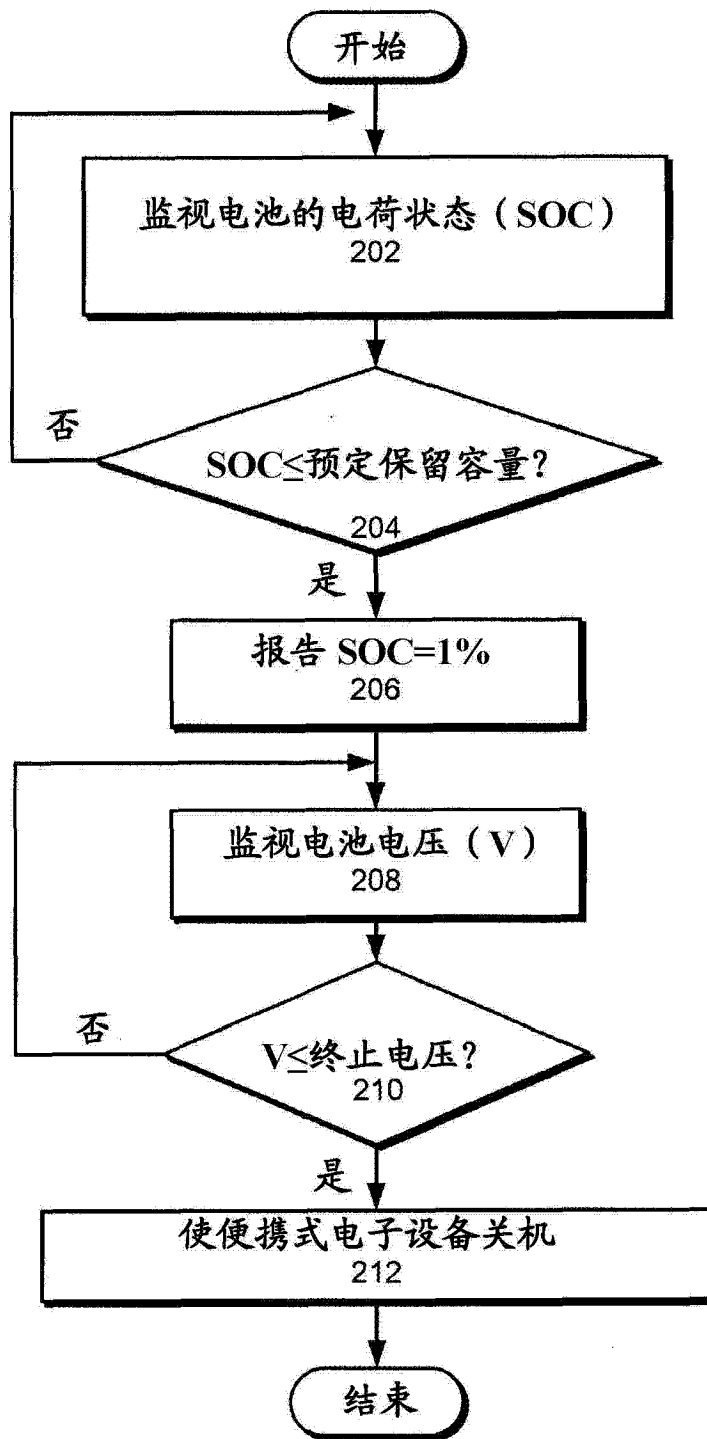


图 2