



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205753473 U

(45)授权公告日 2016. 11. 30

(21)申请号 201620298086.5

(22)申请日 2016.04.12

(30)优先权数据

14/684,635 2015.04.13 US

(73)专利权人 半导体元件工业有限责任公司

地址 美国亚利桑那

(72)发明人 近藤英雄

(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 秦晨

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

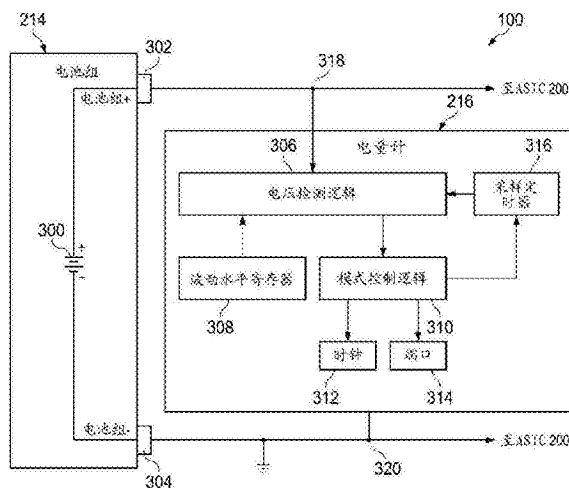
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

在电子设备中节能的系统和电子设备

(57)摘要

本实用新型公开了用于在电子设备中节能的系统和电子设备,在一些实施例中,所述系统包括:电池,所述电池为所述电子设备供电;和电量计,所述电量计耦合到所述电池并且能够以多种功率模式中的任一种工作,其中所述电量计根据对所述电池提供的电压的重复变频采样来选择自己的功率模式。



1. 一种用于在电子设备中节能的系统,其特征在于所述系统包括:
电池,所述电池为所述电子设备供应电力;和
电量计,所述电量计耦合到所述电池并且能够以多种功率模式中的任一种工作,
其中所述电量计根据对由所述电池提供的电压的重复变频采样来选择其自己的功率模式。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中所述电量计包括与电池的一个端子的节点耦合的电压检测逻辑,所述电压检测逻辑根据所述电量计当前启用的功率模式的采样频率对所述节点上存在的所述电压进行重复采样。

3. 根据权利要求2所述的系统,其中所述功率模式选自至少两种不同的功率模式,并且其中所述至少两种不同的功率模式中的较高者与所述电量计对所述电压进行较高频采样相关联,其中所述至少两种不同的功率模式中的较低者与所述电量计对所述电压进行较低频采样相关联。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中所述功率模式选自:待机模式、松弛模式、工作模式以及活动模式。

5. 根据权利要求1所述的系统,其中所述电量计包括与电池的一个端子的节点耦合的电压检测逻辑、与所述电压检测逻辑耦合用于存储电压变化阈值的可编程寄存器、以及与所述电压检测逻辑耦合的用于模式控制的模式控制逻辑,如果所述重复采样表明所述电压的变化达到或超过存储的电压变化阈值,则所述电压检测逻辑向所述模式控制逻辑发信号,从而使所述电量计切换至比其当前启用的功率模式更高的功率模式。

6. 根据权利要求1所述的系统,其中所述电量计包括与电池的一个端子的节点耦合的电压检测逻辑、与所述电压检测逻辑耦合用于存储电压变化阈值的可编程寄存器、以及与所述电压检测逻辑耦合的用于模式控制的模式控制逻辑,如果所述重复采样表明所述电压的变化没有达到或超过存储的电压变化阈值,则所述模式控制逻辑使所述电量计保持在其当前启用的功率模式。

7. 根据权利要求1所述的系统,其中所述电量计包括与电池的一个端子的节点耦合的电压检测逻辑以及与所述电压检测逻辑耦合的用于模式控制的模式控制逻辑,如果所述电压检测逻辑的重复采样表明所述电压没有变化,则所述模式控制逻辑将所述电量计切换至比其当前启用的功率模式更低的功率模式。

8. 根据权利要求1所述的系统,其中所述电子设备选自由智能电话、平板电脑、笔记本电脑、数码相机和掌上游戏机所构成的组中。

9. 根据权利要求1所述的系统,其中所述电量计包括与电池的一个端子的节点耦合的电压检测逻辑,所述电压检测逻辑根据根据所述节点上的所述电压的四个连续采样来使得所述电量计的功率模式被选择。

10. 一种电子设备,其特征在于所述电子设备包括:
电池,所述电池为所述电子设备的至少一部分供电;和
耦合到所述电池的电量计,所述电量计根据对由所述电池提供的电压的采样自主选择工作于其中的功率模式,

其中所述电量计根据所述电压在采样之间摆动的程度并根据所述电压变化的频次选择所述功率模式。

11. 根据权利要求10所述的电子设备,其中所述电量计包括与电池的一个端子的节点耦合的电压检测逻辑以及与所述电压检测逻辑耦合的模式控制逻辑,并且其中当在单一电量计功率模式下工作时,所述模式控制逻辑改变所述电量计对所述节点上的所述电压进行采样的采样频率。

12. 根据权利要求10所述的电子设备,所述电子设备还包括可编程寄存器,所述可编程寄存器存储电压变化阈值,所述电量计对照所述电压变化阈值来比较所述电压在采样之间摆动的所述程度,所述可编程寄存器还存储变化率阈值,所述电量计对照所述变化率阈值来比较所述电压变化的频次,并且其中所述电量计使用所述比较来选择所述功率模式。

13. 根据权利要求10所述的电子设备,其中所述电量计对所述电压进行采样的采样频率是基于所述电量计当前启用的功率模式。

14. 根据权利要求10所述的电子设备,其中所述电量计包括与电池的一个端子的节点耦合的电压检测逻辑以及与所述电压检测逻辑耦合的用于模式控制的模式控制逻辑,并且其中如果所述电压检测逻辑确定所述电压在预定数量的连续采样上没有改变,则所述模式控制逻辑将所述电量计切换至比其当前启用的功率模式更低的功率模式。

15. 根据权利要求12所述的电子设备,其中如果在预定数量的连续电压采样上的最大电池电压摆幅小于所述可编程寄存器中存储的所述电压变化阈值,或者如果所述电池电压在所述预定数量的连续电压采样上的改变次数小于所述可编程寄存器中存储的所述变化率阈值,则所述电量计保持其当前启用的功率模式。

16. 根据权利要求12所述的电子设备,其中如果在预定数量的连续电压采样上的最大电池电压摆幅等于或大于所述可编程寄存器中存储的所述电压变化阈值,且如果所述电池电压在所述预定数量的连续电压采样上的改变次数等于或大于所述可编程寄存器中存储的所述变化率阈值,则所述电量计切换至比其当前启用的功率模式更高的功率模式。

在电子设备中节能的系统和电子设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及在电子设备中节能的系统和相应的电子设备。

背景技术

[0002] 消费电子产品如智能电话、笔记本电脑、平板电脑、摄像机和掌上游戏机通常由电池供电。虽然此类电池一般可充电,但追求更低的电池消耗一直是这些产品的主要设计目标。延长的电池寿命意味着延长两次充电操作之间的间隔时间,从而带来明显改善的用户体验。

发明内容

[0003] 本文所公开的实施例中的至少一些涉及用于在电子设备中节能的系统,该系统包括:电池,该电池为电子设备供电;以及电量计(fuel gauge),该电量计耦连到该电池并且能够以多种功率模式中的任一种工作,其中该电量计根据对所述电池提供的电压的重复变频采样来选择自己的功率模式。可使用以下概念中的一个或多个,以任何次序或组合来补充这些实施例中的至少一些:其中电量计以对应于电量计当前启用的功率模式的采样频率对所述电压进行重复采样;其中功率模式选自至少两种不同的功率模式,其中所述至少两种不同的功率模式中的较高者与电量计对所述电压进行较高频次采样有关,其中所述至少两种不同的功率模式中的较低者与电量计对所述电压进行较低频次采样有关;其中所述功率模式选自:待机模式、松弛模式、工作模式以及活动模式;其中如果所述重复采样表明所述电压的变化达到或超过电压变化阈值,则电量计切换至比其当前启用的功率模式更高的功率模式;其中如果所述重复采样表明所述电压的变化没有达到或超过电压变化阈值,则电量计保持其当前启用的功率模式;其中如果所述重复采样表明所述电压没有变化,则电量计切换至比其当前启用的功率模式更低的功率模式;其中电子设备选自:智能电话、平板电脑、笔记本电脑、数码相机和掌上游戏机;其中电量计根据所述电压的四个连续采样来选择其功率模式。

[0004] 至少一些实施例涉及一种电子设备,该电子设备包括:电池,该电池为该电子设备的至少一部分供电;和耦连到该电池的电量计,该电量计根据对所述电池提供的电压的采样自主选择工作的功率模式,其中该电量计根据所述电压在采样之间摆动的程度和根据所述电压改变的频次(how often)选择所述功率模式。可使用以下概念中的一个或多个,以任何次序或以任何组合来补充这些实施例中的至少一些:其中当在单一电量计功率模式下工作时,电量计改变电量计对所述电压进行采样的采样频率;还包括可编程寄存器,该寄存器存储电压变化阈值,电量计对照该变化阈值来比较电压在采样之间摆动的所述程度,该寄存器还存储变化率阈值,电量计对照该变化率阈值来比较所述电压变化的频次,并且其中电量计使用所述比较来选择所述功率模式;其中电量计对所述电压进行采样的采样频率是基于电量计当前启用的功率模式;其中如果电量计确定所述电压在预定数量的连续采样上没有改变,则该电量计切换至比其当前启用的功率模式更低的功率模式;其中如果电池电

压在预定数量的连续电压采样上的最大摆幅小于电压变化阈值,或如果电池电压在所述预定数量的连续电压采样上的改变次数小于变化率阈值,则电量计保持其当前启用的功率模式;其中如果电池电压在预定数量的连续电压采样上的最大摆幅等于或大于电压变化阈值,以及如果电池电压在所述预定数量的连续电压采样上的改变次数等于或大于变化率阈值,则电量计切换至比其当前启用的功率模式更高的功率模式。

附图说明

[0005] 在附图和以下说明中公开了用于对电子设备电池电压进行变频采样以确定电量计功率模式的系统和方法。在附图中:

[0006] 图1是示例性电子设备的前视图。

[0007] 图2是电子设备内的至少一些部件的框图。

[0008] 图3是电子设备电量计内的至少一些部件的框图。

[0009] 图4是示出了变频电压采样方案的示意图。

[0010] 图5是可用于实现本文所公开的技术的示例性方法的流程图。

[0011] 然而,应当理解,附图和详细描述中给出的具体实施例并未限制本公开。与此相反,它们为普通技术人员识别与给出的实施例一起被涵盖在所附权利要求的范围内的替代形式、等同形式和修改形式提供了基础。

具体实施方式

[0012] 本文公开了用于对电子设备电池电压进行变频采样以确定电量计功率模式的方法和系统。实现本文所公开的技术的一种示例性电子设备包括向该电子设备的部件供电的电池,以及监测该电池的电量计。电量计能够以许多种功率模式工作(例如待机模式、松弛模式、工作模式、活动模式),每一种功率模式使电量计消耗不同的电力。电量计根据对电池提供的电压的采样选择功率模式。电量计以可变频率对该电压进行采样,精确频率取决于电量计当前工作的功率模式并随着电量计功率模式的变化而变化。根据电压在采样之间的摆幅以及电压变化的频次,电量计或者切换至更低的功率模式、或者保持其当前启用的功率模式、或者切换至更高的功率模式。

[0013] 例如,当电量计处于待机模式时,它可以每分钟对电池电压进行一次采样;当电量计处于松弛模式时,它可以每20秒对电池电压进行一次采样;当电量计处于工作模式时,它可以每10秒对电池电压进行一次采样;当电量计处于活动模式时,它可以每秒对电池电压进行四次采样。当处于这些功率模式中的任一种时,如果电量计以预定数量的次数对电池电压进行连续采样,并且确定电压没变化,则电量计自主切换至更低的功率模式(除非电量计已经处于可用的最低功率模式,诸如待机模式)。如果电量计以预定数量的次数对电池电压进行连续采样,并且确定发生了至少一次电压变化,但最大电压变化(在任何方向)没有达到或超过电压变化阈值,则电量计保持其当前启用的功率模式。相似地,如果电量计以预定数量的次数对电池电压进行连续采样,并且确定发生了超过阈值的电压变化,但电池电压变化的频次不足以达到或超过变化率阈值,则电量计保持其当前启用的功率模式。最后,如果电量计确定发生了至少一次电压变化,并且这些电压变化中的最大者达到或超过电压变化阈值,而且进一步地,如果电量计确定电池电压变化的频次足以达到或超过变化率阈

值,则电量计切换至更高的功率模式(除非电量计已经处于可用的最大功率模式,诸如活动模式)。设想了该技术的许多变型形式和排列,并且这些变型形式和排列被包括在本公开的范围之内。

[0014] 在一些实施例中,采样频率可在同一电量计功率模式下均匀变化。例如,再次参考前述例子,如果电量计确定电压变动增加(即采样之间的电压摆幅增大和/或更高百分比的采样指示电压变化),电压变动并未足够大到保证切换模式,则电量计可保持其当前启用的功率模式,但它可以增大或减小其采样频率来反映电池电压变动的增加。

[0015] 图1是示例性消费电子设备100的前视图,该电子设备实施了本文所述的系统和方法。电子设备100可为使用电池(例如锂离子电池)的任何合适的设备。此类电子设备的非限制性例子包括智能电话(例如APPLE **iPHONE**[®]、三星**GALAXY NOTE**[®])、平板电脑(例如APPLE **iPAD**[®]、AMAZON **KINDLE**[®])、笔记本电脑、摄像机(包括便携式摄像机)、以及掌上游戏机(例如索尼**PLAYSTATION VITA**[®])。设想了其他的此类设备,并且这些设备被包括在本公开的范围之内。示例性消费电子设备100包括显示屏102,该显示屏优选为触摸屏。电子设备100还包括各种触觉输入设备104,诸如布置在电子设备100外部各种位置的按钮。该设备内还可以包括其他输入和输出设备,诸如麦克风和扬声器。

[0016] 图2是示例性消费电子设备100内的部件的框图。电子设备100包括专用集成电路(ASIC)200,该专用集成电路包括处理逻辑202(例如微处理器)、耦连到处理逻辑202而且包括软件代码204(例如操作系统或应用程序)的存储设备、输入部件208(例如按钮、触摸屏、麦克风)206、输出部件210(例如可与触摸屏相同的显示屏、扬声器、触觉反馈电机)以及用于与其他设备(例如通过互联网)通信的网络接口212。ASIC 200上可以包括其他部件。ASIC 200由电池组(“电池”)214供电。电量计216耦连到电池214。在至少一些实施例中,ASIC 200、电量计216和电池214以并行构造彼此耦连,使得ASIC 200可从电池214接收功率,同时电量计216监视电池214的输出。此外,在一些实施例中,ASIC 200可由多个ASIC或其他电路替代。本文所公开的技术可在其中任何合适类型的负载(这里是ASIC 200)由电池214供电的任何电子设备中实施。在工作中,以及如关于图3更详细地描述,电量计216监测电池214的电压输出。如上所述,电量计216根据电池电压波动自主选择其自身的功率模式,也就是说,根据电池电压在采样之间的摆幅以及电池电压变化的频率。

[0017] 图3是消费电子设备100内,更具体地讲,电量计216内的部件的框图。图3的框图在本质上是概念性的,意思是方框中的至少一些代表了由电子设备100的各个部件所执行的功能。用于实现这些方框代表的功能的实际电路逻辑可根据设计考虑和偏好而改变,并且是本领域普通技术人员容易知道或确定的。

[0018] 参见图3,电池214包括电压源300,该电压源在端子302、304之间形成电势。端子302向节点318提供电压,该端子耦连到电量计216和ASIC 200。端子304耦连到地并且耦连到节点320,节点320耦连到电量计216和ASIC 200。电量计216包括电压检测逻辑306、可编程电压波动水平寄存器308、模式控制逻辑310、时钟312和端口314以及采样定时器316。可编程寄存器308包含如上所述的电压变化阈值和变化率阈值。在工作中,电压检测逻辑306可以根据电量计216当前启用的模式变化的采样频率对节点318上存在的电压(即电池电压)进行采样。在至少一些实施例中,当电量计216处于待机模式时,电压检测逻辑306可以每分

钟对电池电压进行一次采样;当电量计216处于松弛模式时,电压检测逻辑306可以每20秒对电池电压进行一次采样;当电量计216处于工作模式时,电压检测逻辑306可以每10秒对电池电压进行一次采样;当电量计216处于活动模式时,电压检测逻辑306可以每秒对电池电压进行四次采样,不过本公开的范围并不限于适用于各功率模式的这些采样频率,而且本公开的范围也不限于在各个功率模式下使用单一采样频率。

[0019] 在对电压进行预定次数的连续采样后,如果逻辑306确定电压完全没有改变,则电量计216切换至更低的功率模式。如果逻辑306确定电压已经改变,但变化量并非寄存器308中存储的电压变化阈值,或者如果逻辑306确定电压变化量已经达到电压变化阈值但电压变化频次未达到变化率阈值,则逻辑306推断电池电压变动不足以保证向上切换功率模式,所以它保持其当前启用的功率模式。然而,如果逻辑306确定电池电压变化量已达到电压变化阈值,并且如果逻辑306还确定电压变化频次足以(频次为任何合适的数量,或为编程到寄存器308中的一些额外最小阈值)达到或超过变化率阈值,则逻辑306向模式控制逻辑310发送信号,使其提高电量计216的功率模式。

[0020] 图4是示出了变频电压采样方案的示意图400。图400在x轴402上绘出不同的功率模式,在y轴404上绘出功率水平。具体地讲,图400示出了待机模式406、松弛模式408、工作模式410以及活动模式412。在待机模式406下,功率水平414相对较低;在松弛模式408下,功率水平416增大;在工作模式410下,功率水平418进一步增大;在活动模式412下,功率水平420最高。电量计对电池电压进行采样的采样频率在这些功率模式之间变化。在待机模式406下,数字422指示相对较低的采样频率;在松弛模式408下,数字424指示增大的采样频率;在工作模式410下,采样频率426进一步增大;在活动模式412下,采样频率428相对较高。具体地讲,示例性采样频率已在上文提供,因而此处不再重复。

[0021] 图5是可用于实现本文所公开的技术的示例性方法500的流程图。方法500首先确定当前电量计功率模式(步骤502)。方法500包括在当前功率模式下执行采样操作(步骤504)。采样操作是以预定采样频率对电池电压进行预定次数的采样,其中该采样频率是至少根据电量计的当前功率模式确定的。方法500随后包括确定采样操作的结果是否满足提高电量计功率模式的条件(步骤506)。如果满足,则电量计自主提高其功率模式(步骤508)。否则,方法500包括确定采样操作的结果是否满足降低电量计功率模式的条件(步骤510)。如果满足,则电量计自主降低其功率模式(步骤512)。否则保持当前启用的功率模式。方法500的控制随后返回步骤504,完成步骤508和512之后也同样如此。可根据需要对方法500进行修改,例如,使其包括额外的步骤、删除步骤或重新安排步骤。

[0022] 至少一些实施例涉及一种节能方法,该方法包括:对电子设备内容纳的电池提供的电压进行重复采样;以及根据所述重复采样选择电量计功率模式,其中以可变采样频率执行所述重复采样,该可变采样频率取决于电量计当前启用的功率模式,其中所述选择由电量计执行。可使用以下概念中的一个或多个,以任何次序或以任何组合来补充这些实施例中的至少一些:其中所述电量计功率模式选自:待机模式、松弛模式、工作模式以及活动模式;其中电量计在松弛模式期间以第一采样频率、在工作模式期间以第二采样频率、在活动模式期间以第三采样频率对所述电压进行采样,并且其中第二采样频率大于第一采样频率但小于第三采样频率;还包括当在单一电量计功率模式下工作时改变采样频率。

[0023] 一旦充分理解了以上公开内容,很多其他变型形式和修改形式对于本领域的技术

人员而言将变得显而易见。以下权利要求书旨在解释为涵盖所有此类变型形式、修改形式和等同形式。此外，术语“或”应解释为包含性意义。

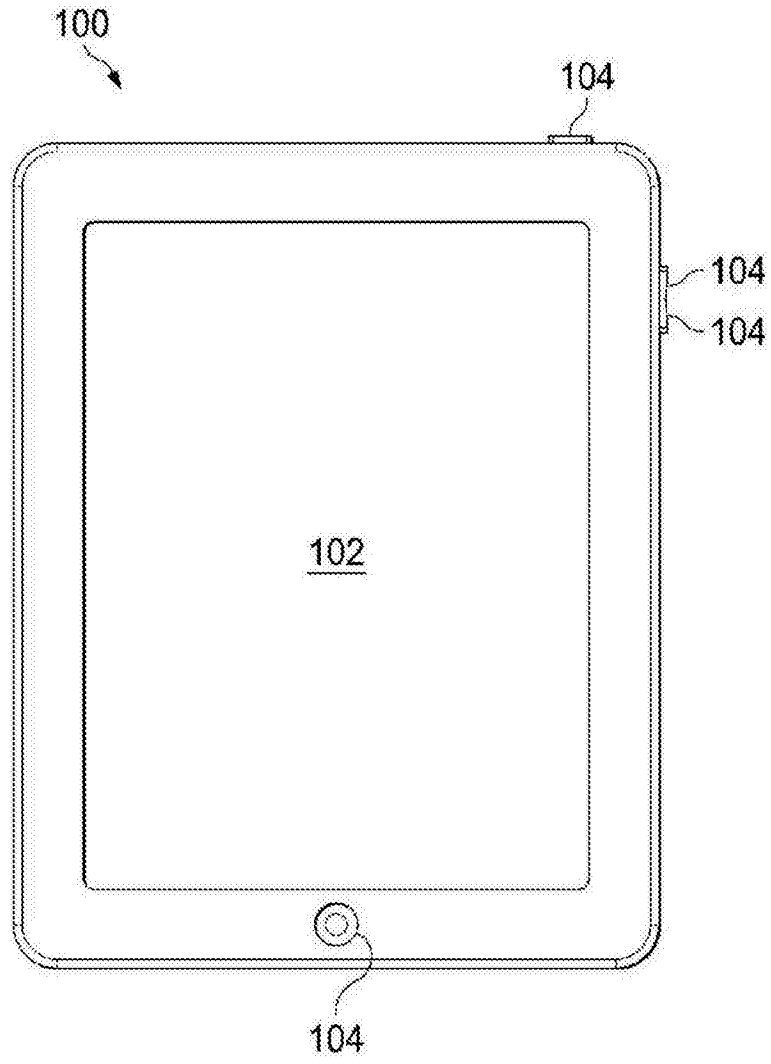


图1

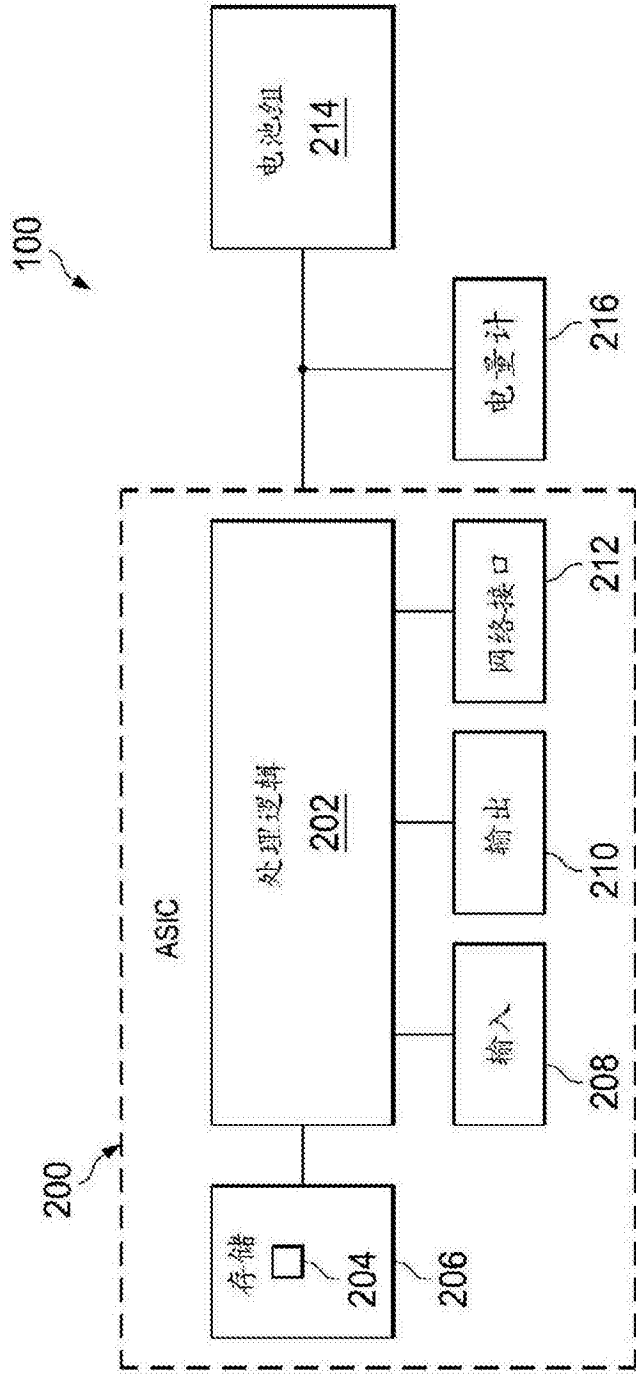


图2

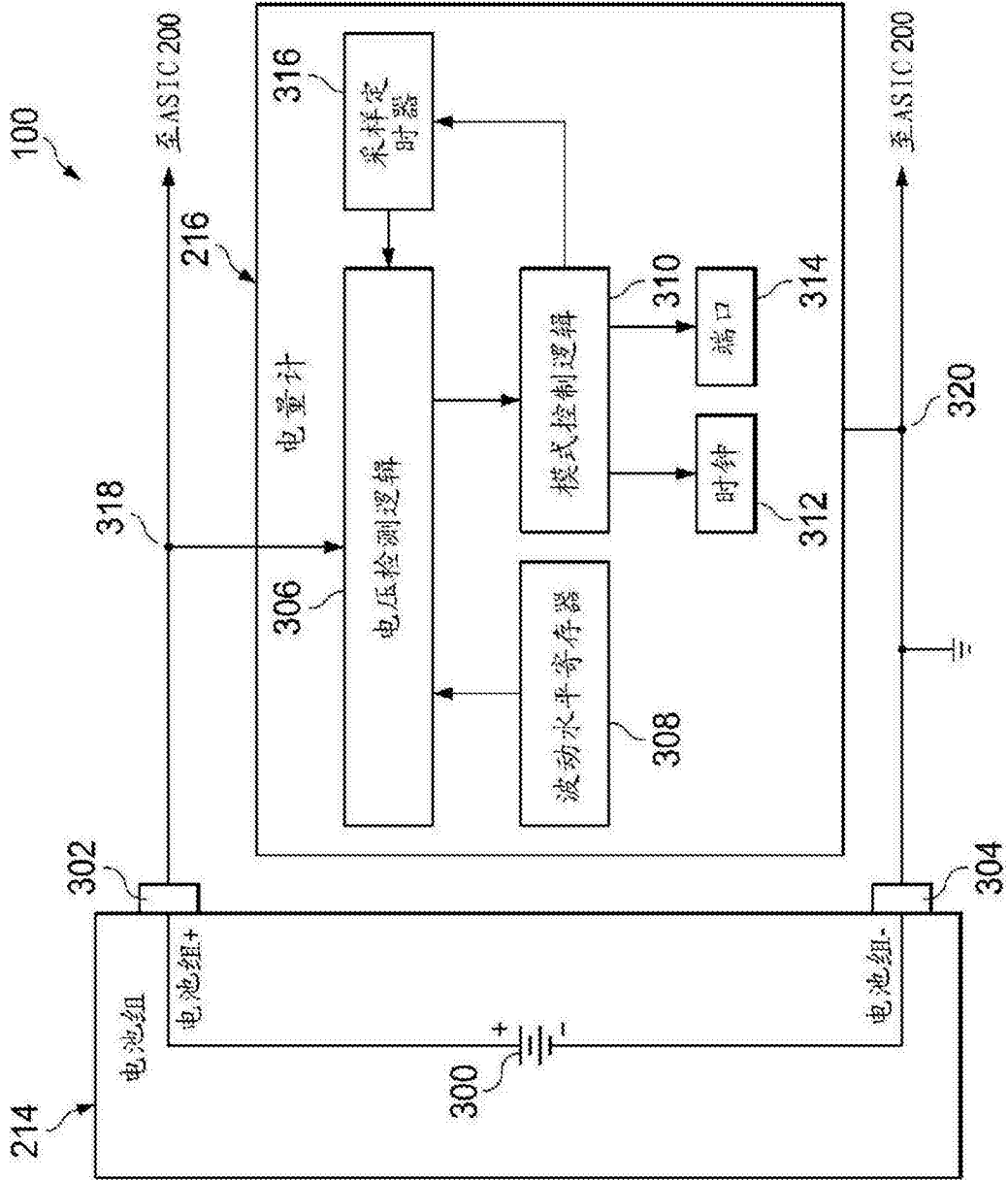


图3

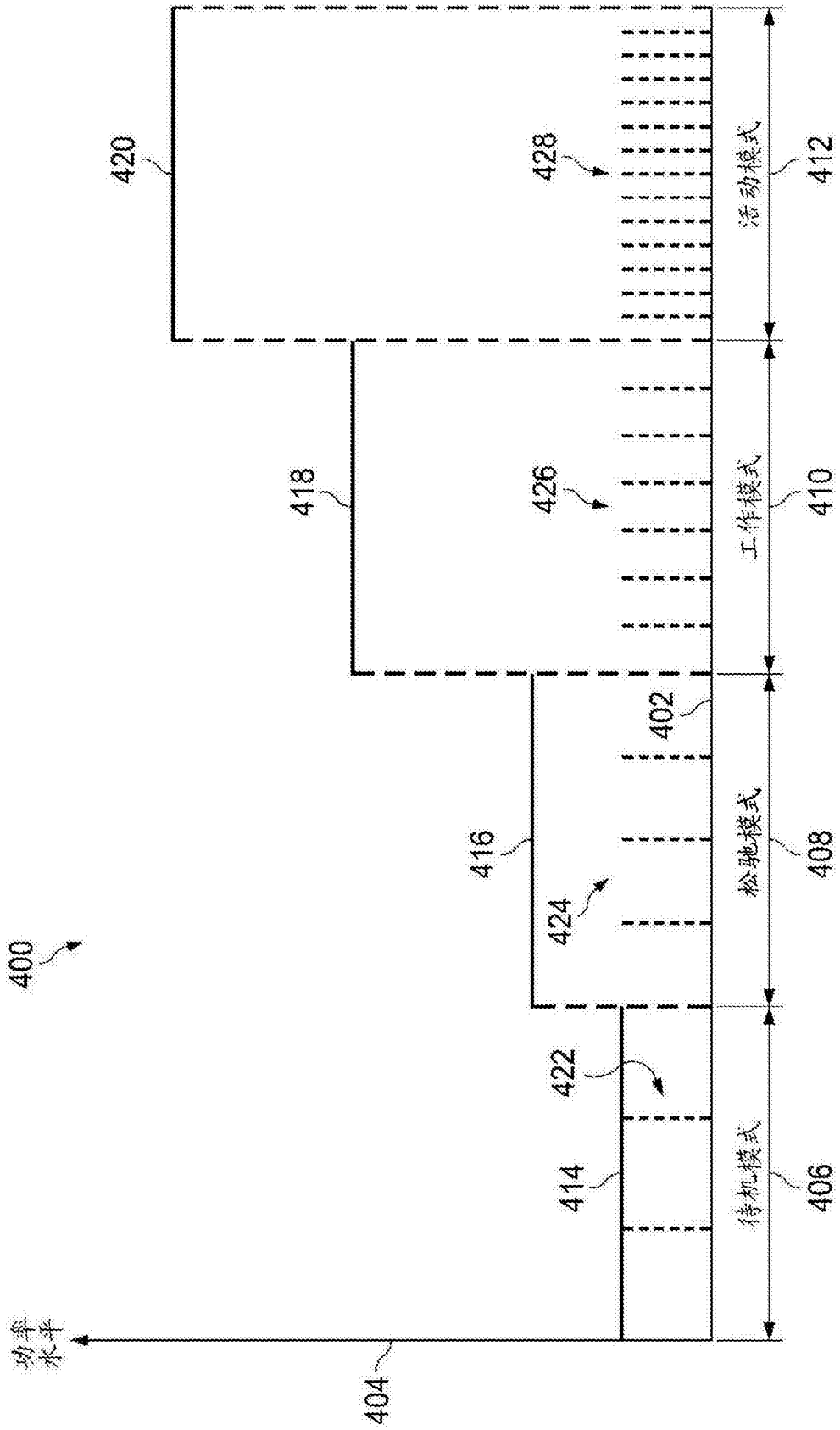


图4

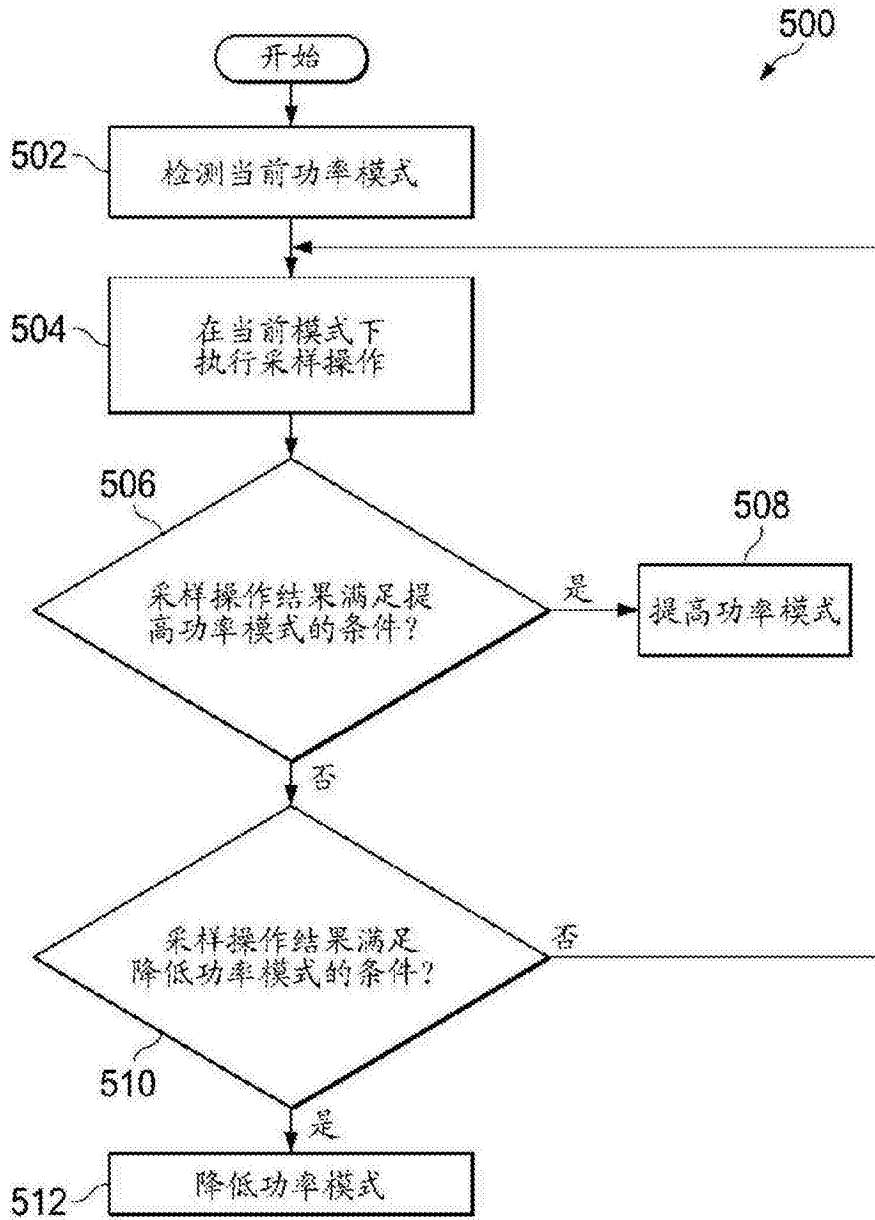


图5