



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105630132 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201510979869. X

(22) 申请日 2015. 12. 23

(71) 申请人 深圳市万普拉斯科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市前海深港合作区
前湾一路1号A栋201室

(72) 发明人 孙中兰 吴佳龙

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 何平

(51) Int. Cl.

G06F 1/32(2006. 01)

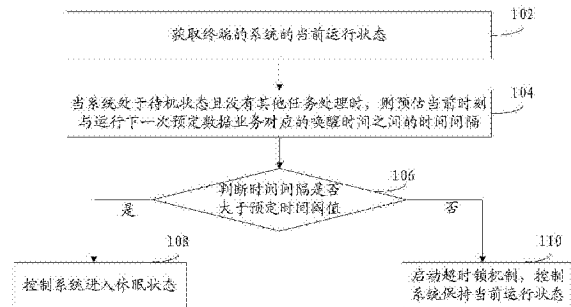
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

功耗控制方法和系统、终端

(57) 摘要

本发明涉及一种功耗控制方法和系统、终端，该功耗控制方法包括以下步骤：获取终端的系统的当前运行状态；当系统处于待机状态且没有任务处理时，则预估当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔；判断时间间隔是否大于预定时间阈值；当时间间隔小于或者等于预定时间阈值时，启动超时锁机制，控制系统保持当前运行状态。上述实施例的功耗控制方法和系统、终端，能够保持终端低功耗运行，延长了终端的电池的使用寿命。



1. 一种功耗控制方法,其特征在于,包括以下步骤:
获取终端的系统的当前运行状态;
当所述系统处于待机状态且没有任务处理时,则预估当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔;
判断所述时间间隔是否大于预定时间阈值;
当所述时间间隔小于或者等于预定时间阈值时,启动超时锁机制,控制所述系统保持当前运行状态。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述启动超时锁机制,控制所述系统保持当前运行状态的步骤之后所述方法还包括:
判断是否达到释放超时锁的时间,若是,则释放超时锁,并重复执行获取终端的系统的当前运行状态的步骤。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:周期性地提示用户到达释放所述超时锁的时间的剩余时长。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述预估当前时刻与运行下一次预定数据业务的唤醒时间之间的时间间隔的步骤包括:
计算所述预定数据业务对应的相邻两次唤醒时间之间的间隔的平均值;或者
根据用户使用终端的行为习惯,统计运行预定数据业务对应的相邻两次唤醒时间之间的间隔,并预估当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:当所述时间间隔大于预定时间阈值时,则控制所述终端进入休眠状态。
6. 一种功耗控制系统,其特征在于,包括:
运行状态检测模块,用于获取终端的系统的当前运行状态;
预估模块,用于所述运行状态检测模块检测到所述系统处于待机状态且没有任务处理时,预估当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔;
判断模块,用于判断所述时间间隔是否大于预定时间阈值;
控制模块,用于当所述时间间隔小于或等于预定时间阈值时,则启动超时锁机制,控制所述系统保持当前运行状态。
7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述控制模块还用于当达到释放超时锁的时间时,释放所述超时锁。
8. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述预估模块还用于:
计算所述预定数据业务对应的相邻两次唤醒时间之间的间隔的平均值;或者
根据用户使用终端的行为习惯,统计运行预定数据业务对应的相邻两次唤醒时间之间的间隔,并预估当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔。
9. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述控制模块还用于:
当所述时间间隔大于预定时间阈值时,则控制所述终端进入休眠状态。
10. 一种终端,其特征在于,包括如权利要求6至9中任意一项所述的功耗控制系统。

功耗控制方法和系统、终端

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术,特别是涉及一种功耗控制方法和系统、终端。

背景技术

[0002] 功耗是影响用户使用移动终端(该终端例如是手机、车载机、平板电脑等手持设备)体验的关键因素,好的功耗设计意味着更长的使用时间和更好的用户体验。当前终端厂家为了节省功耗,使用了多种技术手段,比如:采用待机过程中的周期休眠机制,或者,采用屏幕定时关闭;或者,将手机设置为省电模式,在省电模式下,屏幕亮度和休眠时间等参数设置发生变化,比如使得屏幕自适应变暗,以及进行快速休眠等,以达到尽可能省电的目标。

[0003] 但是如手机等的终端在没有任务处理的时候整机会进入待机状态,当有网络长连接、GPS定位开启等情况下,终端会被频繁唤醒,而唤醒流程会出现较长时间的大电流耗电。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种功耗控制方法和系统、终端、其能够有效地控制终端的大电流耗电,达到省电的效果。

[0005] 一种功耗控制方法,包括以下步骤:

[0006] 获取终端的系统的当前运行状态;

[0007] 当所述系统处于待机状态且没有任务处理时,则预估当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔;

[0008] 判断所述时间间隔是否大于预定时间阈值;

[0009] 当所述时间间隔小于或者等于预定时间阈值时,启动超时锁机制,控制所述系统保持当前运行状态。

[0010] 在其中一些实施例中,所述启动超时锁机制,控制所述系统保持当前运行状态的步骤之后所述方法还包括:

[0011] 判断是否达到释放超时锁的时间,若是,则释放超时锁,并重复执行获取终端的系统的当前运行状态的步骤。

[0012] 在其中一些实施例中,所述方法还包括:周期性地提示用户到达释放所述超时锁的时间的剩余时长。

[0013] 在其中一些实施例中,所述预估当前时刻与运行下一次预定数据业务的唤醒时间之间的时间间隔的步骤包括:

[0014] 计算所述预定数据业务对应的相邻两次唤醒时间之间的间隔的平均值;或者

[0015] 根据用户使用终端的行为习惯,统计运行预定数据业务对应的相邻两次唤醒时间之间的间隔,并预估当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔。

[0016] 在其中一些实施例中,所述方法还包括:当所述时间间隔大于预定时间阈值时,则

控制所述终端进入休眠状态。

[0017] 一种功耗控制系统,包括:

[0018] 运行状态检测模块,用于获取终端的系统的当前运行状态;

[0019] 预估模块,用于所述运行状态检测模块检测到所述系统处于待机状态且没有任务处理时,预估当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔;

[0020] 判断模块,用于判断所述时间间隔是否大于预定时间阈值;

[0021] 控制模块,用于当所述时间间隔小于或等于预定时间阈值时,则启动超时锁机制,控制所述系统保持当前运行状态。

[0022] 在其中一些实施例中,所述控制模块还用于当达到释放超时锁的时间时,释放所述超时锁。

[0023] 在其中一些实施例中,所述系统还包括:提醒模块,用于周期性地提示用户到达释放所述超时锁的时间的剩余时长。

[0024] 在其中一些实施例中,所述预估模块还用于:

[0025] 计算所述预定数据业务对应的相邻两次唤醒时间之间的间隔的平均值;或者

[0026] 根据用户使用终端的行为习惯,统计运行预定数据业务对应的相邻两次唤醒时间之间的间隔,并预估当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔。

[0027] 在其中一些实施例中,所述控制模块还用于:当所述时间间隔大于预定时间阈值时,则控制所述终端进入休眠状态。

[0028] 一种终端,包括如上所述的功耗控制系统。

[0029] 上述实施例的功耗控制方法和系统、终端,当终端的系统处于待机状态下且没有任务处理时,则预估当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔。当时间间隔小于或者等于预定时间阈值时,控制终端的系统维持当前运行状态。这样能够保持终端低功耗运行,延长了终端的电池的使用寿命。

附图说明

[0030] 图1为一些实施例的功耗控制方法的流程图;

[0031] 图2为一些实施例的唤醒时间间隔的仿真示意图;

[0032] 图3为一些实施例的有中断唤醒系统时系统的电流示意图;

[0033] 图4为一些实施例的维持当前运行状态时系统的电流示意图;

[0034] 图5为一些实施例的功耗控制系统的结构框图。

具体实施方式

[0035] 在本发明实施例中,终端的运行状态具体可以包括:正常运行状态、待机状态、休眠状态,但是上述三种状态并不能构成对本发明实施例的限制,只要根据本发明实施例使终端的系统在不同状态之间转换的技术方案,均为本发明实施例所述的技术方案。

[0036] 图1为本发明一些实施例的功耗控制方法的流程图,该方法可以用于终端设备上,该终端设备可以为手机、平板电脑等的智能移动终端。

[0037] 如图1所示,本实施例的功耗控制方法包括以下步骤:

[0038] 步骤102,获取终端的系统的当前运行状态。

[0039] 在本实施方式中,终端的当前运行状态包括正常运行状态、待机状态、休眠状态。正常运行状态指终端正在处于使用状态,例如正在接收用户的输入、正在输出信息给用户等。为了减少电量消耗,在用户不使用终端时,例如终端在超过预定时间接收不到用户的输入时,终端会从正常运行状态切换到待机状态。待机状态时终端处于开机状态,为了减少电量消耗,部分硬件模块被关闭,部分模块处于工作状态。以手机为例,待机状态时,显示屏被关闭,而处理器则处于工作状态(例如处理后台任务)。为了进一步减少电量消耗,终端会在特定条件下切换到休眠模式,在此模式下,绝大多数硬件模块被关闭,仅保留实现必要功能所需的硬件模块处于工作状态。以手机为例,休眠状态时,几乎除了基带处理器外的其他硬件模块均被关闭,基带处理器处于工作状态以保证正常的接收来电、短信等基本通信功能。一般来说,使移动终端解除休眠状态所需的时间要比解除待机状态所需的时间要长,但休眠状态消耗的电能更少。

[0040] 步骤104,当系统处于待机状态且没有任务处理时,则预估当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔。

[0041] 在一些实施例中,用户触按终端的电源键或终端在预定时间内没有接收到用户输入后,屏幕关闭,系统进入待机状态。待机状态可使整个系统处于低能耗状态。在重新使用终端时,系统会迅速退出待机状态而且会精确恢复到待机前的状态。

[0042] 在一些实施例中,所述没有任务处理是指如手机终端等的电子设备处于开机状态但是没有阻止由待机状态切换到休眠状态的后台任务存在。以基于Android操作系统的手机为例,用户触按终端的电源键或终端在预定时间内没有接收到用户输入后,会先进入earlysuspend子状态(即前文中的待机状态);然后根据wakelock状况来判断是否进入suspend子状态(即前文中的休眠状态),通常状况下earlysuspend功耗依然较高,而suspend状态功耗非常低。在wakelock机制下,某个应用程序可以利用休眠拦截接口执行锁定(acquire)或释放(release)两种操作。当某一个应用程序执行acquire操作时,则表示该应用程序向系统申请拦截休眠,此时不允许系统进入suspend子状态;当应用程序执行release操作,则释放拦截休眠的申请。wakelock机制之下,只有当系统发现所有的应用程序均未执行acquire操作时,才能够进入suspend子状态。对于基于Android操作系统的手机,“没有阻止由待机状态切换到休眠状态的后台任务存在”指后台中不存在执行上述acquire操作的应用程序。

[0043] 预定数据业务通常指连接终端和服务器的长连接或者GPS(Global Positioning System,全球定位系统)定位这样的高耗电的数据业务。

[0044] 在本实施例中,预估当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔的步骤包括:

[0045] (1)计算所述预定数据业务对应的相邻两次唤醒时间之间的间隔的平均值。

[0046] 如图2所示,获取当前时刻前运行GPS模块进行定位对应的唤醒时间,然后计算所有相邻两次的唤醒时间之间的间隔的平均值,将该平均值作为当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔。在本实施例中,在9s内,终端因GPS被唤醒10次,唤醒的时间间隔是0.9s。因此当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔为0.9s。

[0047] 或者(2)根据用户使用终端的行为习惯,统计运行预定数据业务对应的相邻两次唤醒时间之间的间隔,并将该间隔作为当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔。

[0048] 在本实施例中,可以根据机器学习的方法挖掘运行预定数据业务对应的相邻两次唤醒时间之间的间隔的规律。例如,可以根据用户使用终端的行为习惯,利用线性回归的方法预测运行预定数据业务对应的相邻两次唤醒时间之间的间隔,并将该间隔作为当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔。

[0049] 步骤106,判断所述时间间隔是否大于预定时间阈值,如果是,则执行步骤108,反之,则执行步骤110。

[0050] 在本实施例中,通过判断当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔是否大于预设时间阈值,从而判定是否让系统进入休眠状态。

[0051] 步骤108,控制系统进入休眠状态。

[0052] 在进入休眠的过程中,系统会首先冻结所有可以冻结的进程,然后依次挂起所有设备(终端的硬件模块)的电源,挂起顺序与设备注册的顺序相反,这样保证了设备之间电源的依赖性,直至最后进入省电模式,等待用户或者RTC(Real-Time Clock,实时时钟)唤醒。

[0053] 当终端在休眠状态恢复到正常运行状态时,会还原到休眠前的状态,而且终端在休眠状态消耗的电能比待机状态时更少。

[0054] 步骤110,启动超时锁机制,控制终端维持当前运行状态。

[0055] 在一些实施例中,所述超时锁是指在预定时间内控制系统不启动休眠流程的程序或者指令集合。当所述时间间隔小于或等于预定时间阈值时,终端启动超时锁机制,控制终端的系统维持在当前工作状态的功耗比进入休眠状态被频繁唤醒时的功耗低。

[0056] 由于手机等的终端在没有任务处理的时候会整机进入休眠状态,当有网络长连接、GPS定位开启等情况时,终端会被频繁唤醒。而唤醒流程需要处理的事物很多,例如,唤醒所有的处理器(例如CPU、GPU等)、外设(如USB接口)、把所有的进程状态恢复成休眠之前的状态以及发送唤醒完成的通知等等,这些进程会引起较长时间的大电流,大大加速终端耗电。

[0057] 例如如图3所示,当终端在休眠状态有中断频繁唤醒系统时,系统的平均电流约为:81mA,其中每个小波峰代表一次唤醒。如图4所示,当没有任务运行时,维持当前运行状态不让系统休眠,系统的平均电流为:58mA。因此在网路长连接、GPS等场景下,系统维持当前工作状态时的平均电流比频繁唤醒时的平均电流小,反而可以达到省电的目的。

[0058] 进一步地,在一些实施例中,在系统维持当前工作状态时,不断地判断是否达到释放超时锁的时间,若是,则释放超时锁,此后,重复执行步骤102至步骤110。

[0059] 进一步地,在一些实施例中,终端还可以周期性地提示用户到达释放超时锁的时间的剩余时长。这样可以提醒用户不会长时间未操作而使得终端进入休眠状态,提高了用户体验。

[0060] 在一些实施例中,提出一种功耗控制系统500,如图5所示,功耗控制系统500包括:运行状态检测模块502、预估模块504、判断模块506和控制模块508。

[0061] 运行状态检测模块502,用于获取终端的系统的当前运行状态。预估模块504,用于

运行状态检测模块502检测到系统处于待机状态且没有任务处理时,预估当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔。判断模块506用于判断时间间隔是否大于预定时间阈值。控制模块508,用于当时间间隔小于或等于预定时间时,则启动超时锁机制,控制系统保持当前运行状态。

[0062] 在一些实施例中,预估模块504还用于计算所述预定数据业务对应的相邻两次唤醒时间之间的间隔的平均值;或者

[0063] 根据用户使用终端的行为习惯,统计运行预定数据业务对应的相邻两次唤醒时间之间的间隔,并预估当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔。

[0064] 在一些实施例中,控制模块508还用于当达到释放超时锁的时间时,释放超时锁。

[0065] 在一些实施例中,控制模块508还用于当时间间隔大于预定时间阈值时,控制终端进入休眠状态。

[0066] 在一些实施例中,功耗控制系统500还包括:提醒模块510,用于终端周期性地提示用户到达释放超时锁的时间的剩余时长。

[0067] 本实施例的功耗控制系统500用于实现前述的功耗控制方法,因此功耗控制系统500中的具体实施可参见前文中功耗控制方法的实施例部分,例如,运行状态检测模块502、预估模块504、判断模块506和功耗控制模块508分别用于实现上述功耗控制方法中步骤102、104、106、108和110,所以,其具体实现方式可参照前文中有关步骤102、104、106、108和110的各个实施例的描述,在此不再累述。

[0068] 在另一些实施例中,还提出一种终端,该终端包括上述各实施例所述的功耗控制系统500,其具体实现方式可参照前文中有关功耗控制系统500的各个实施例的描述,在此不再赘述。

[0069] 终端除包括上述各实施例所述的功耗控制系统500外,还包括其他组成部件,其具体实现方式为本领域普通技术人员所能获知的,在此不再赘述。

[0070] 上述实施例的功耗控制方法和系统、终端,当终端的系统处于待机状态下且没有任务处理时,则预估当前时刻与运行下一次预定数据业务对应的唤醒时间之间的时间间隔。当该时间间隔大于预定时间阈值时,控制系统进入休眠状态。当时间间隔小于或者等于预定时间阈值时,控制系统维持当前运行状态。这样能够保持终端低功耗运行,延长了终端的电池的使用寿命。

[0071] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0072] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

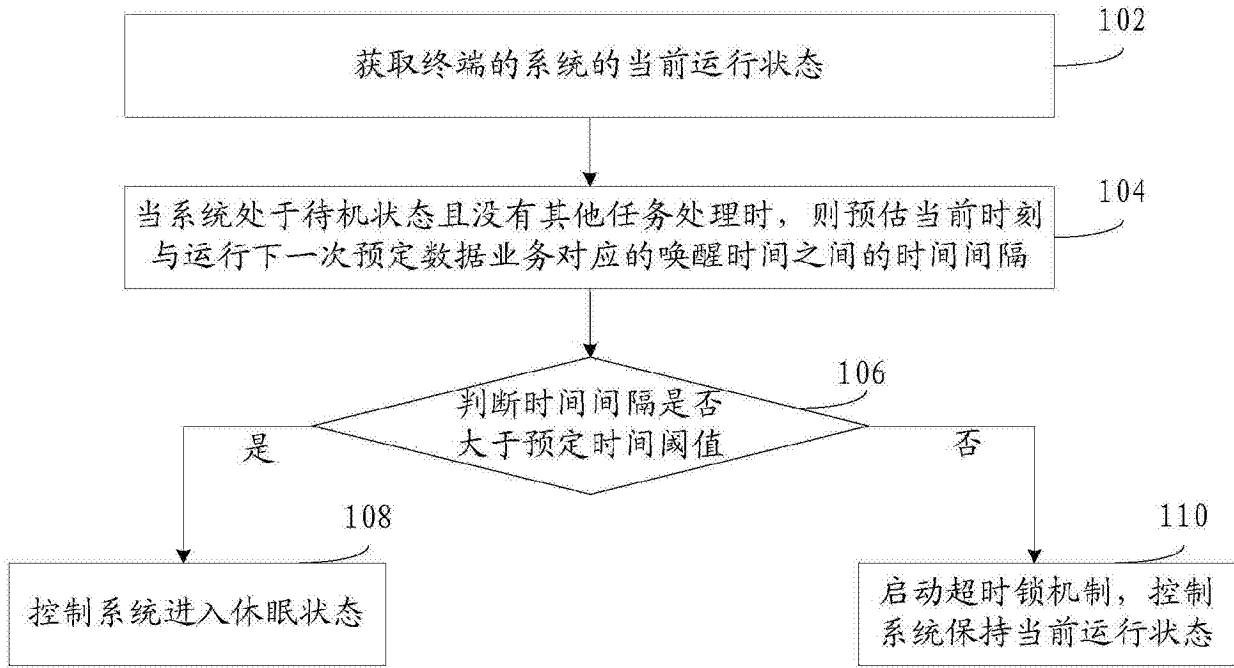


图1

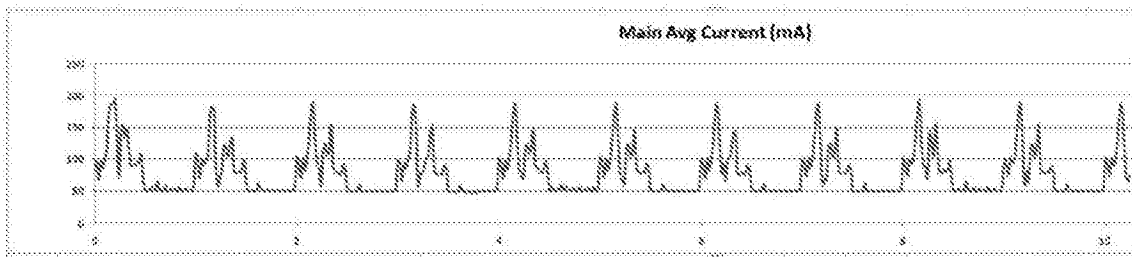


图2

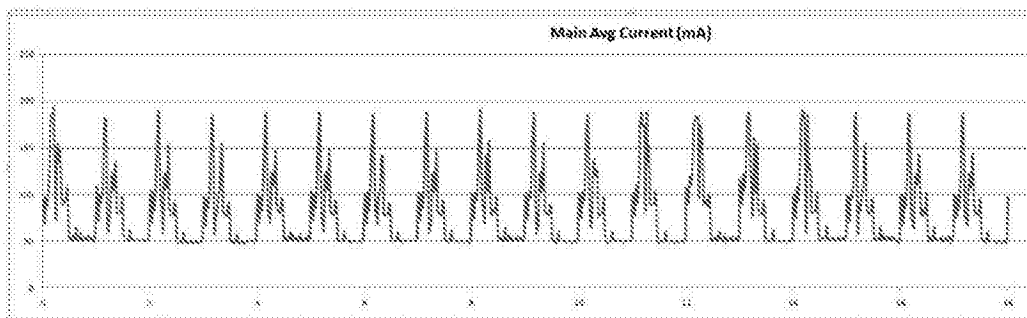


图3

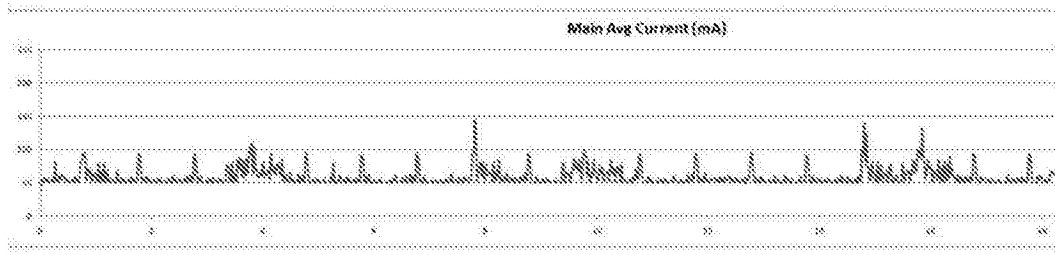


图4

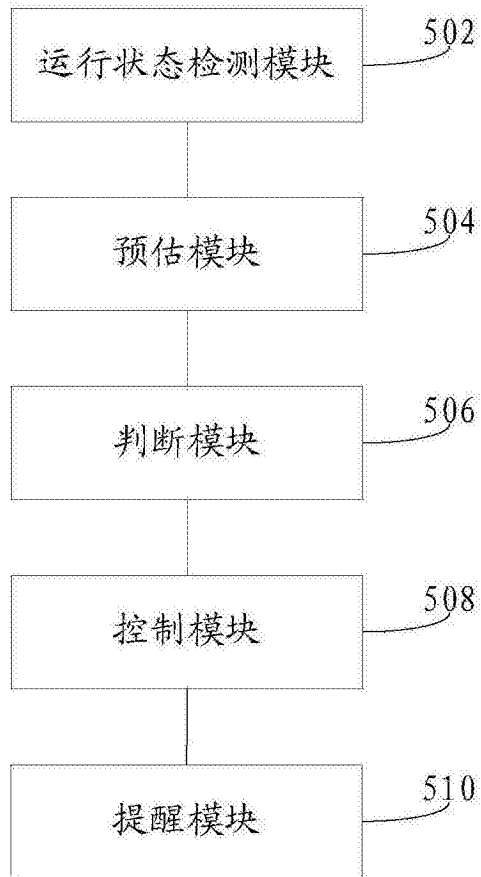


图5