



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106569879 B

(45)授权公告日 2020.02.11

(21)申请号 201610971213.8
 (22)申请日 2016.10.28
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 106569879 A
 (43)申请公布日 2017.04.19
 (73)专利权人 青岛海信移动通信技术股份有限公司
 地址 266071 山东省青岛市市南区江西路11号
 (72)发明人 王旭峰
 (74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291
 代理人 黄志华
 (51)Int.Cl.
 G06F 9/46(2006.01)
 (56)对比文件
 CN 101263456 A,2008.09.10,
 WO 2014047901 A1,2014.04.03,

US 2015162903 A1,2015.06.11,
 CN 101689072 A,2010.03.31,
 CN 103402027 A,2013.11.20,
 CN 102833829 A,2012.12.19,
 CN 103562818 A,2014.02.05,
 CN 103218033 A,2013.07.24,
 CN 104580750 A,2015.04.29,
 蒋鹏,陈峰.《基于冗余节点休眠和分阶段唤醒策略的传感器网络三维覆盖控制方法》.《电子与信息学报》.2009,
 朱诚,左辉.利用KMDF驱动程序实现USB设备的功耗控制.《计算机应用与软件》.2012,
 小小小小小杰.linux dpm机制分析.《http://www.voidcn.com/article/p-tgkatopf-pd.html》.2014,
 linux内核开发者.linux-3.10.103.tar.gz pci driver.《http://cdn.kernel.org/pub/linux/kernel/v3.0》.2016,

审查员 刘启军

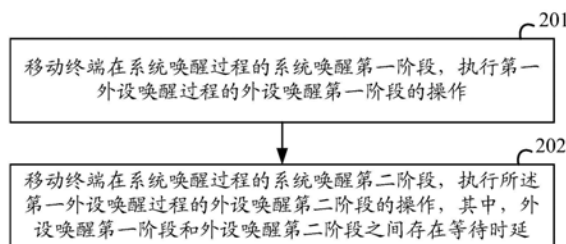
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

唤醒外设的方法及移动终端

(57)摘要

本发明公开了一种唤醒外设的方法及移动终端,用以缩短移动终端唤醒过程中唤醒外设所占用的时长。方法为:移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段,执行第一外设唤醒过程的外设唤醒第一阶段的操作;所述移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的的操作,其中,所述第一外设唤醒过程的所述外设唤醒第一阶段和所述第一外设唤醒过程的所述外设唤醒第二阶段之间存在等待时延。



1. 一种唤醒外设的方法,其特征在于,包括:

移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段,执行第一外设唤醒过程的外设唤醒第一阶段的操作;

所述移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作,其中,所述第一外设唤醒过程的所述外设唤醒第一阶段和所述第一外设唤醒过程的所述外设唤醒第二阶段之间存在等待时延;

所述移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作,包括:

所述移动终端确定所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长;

所述移动终端若确定所述间隔时长小于所述等待时延,则计算所述等待时延与所述间隔时长的时间差,在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,等待所述时间差对应的时长后,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作,否则,直接执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一外设为液晶显示器LCD,所述外设唤醒第一阶段为复位操作,所述外设唤醒第二阶段为发送初始化命令操作;

所述移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段,执行所述LCD唤醒过程的复位操作;

所述移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,执行所述LCD唤醒过程的发送初始化命令操作。

3. 一种唤醒外设的方法,其特征在于,包括:

移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段,执行第一外设唤醒过程的外设唤醒第一阶段的操作;

所述移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作,其中,所述第一外设唤醒过程的所述外设唤醒第一阶段和所述第一外设唤醒过程的所述外设唤醒第二阶段之间存在等待时延;

所述移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作,包括:

所述移动终端若确定所述等待时延大于预设时长,则计算所述等待时延与所述预设时长的时间差,在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,等待所述时间差对应的时长后,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作,否则,直接执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述预设时长为从保存的历史数据中选出的最小值,所述历史数据中的一个值为一次所述系统唤醒过程中所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长,并且每执行一次所述系统唤醒过程,在所述历史数据中增加本次所述系统唤醒过程中所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长。

5. 如权利要求3或4所述的方法,其特征在于,所述第一外设为液晶显示器LCD,所述外设唤醒第一阶段为复位操作,所述外设唤醒第二阶段为发送初始化命令操作;

所述移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段,执行所述LCD唤醒过程的复位操

作；

所述移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段，执行所述LCD唤醒过程的发送初始化命令操作。

6. 一种移动终端，其特征在于，包括：

第一处理模块，用于在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段，执行第一外设唤醒过程的外设唤醒第一阶段的操作；

第二处理模块，用于在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段，执行所述外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作，其中，所述第一外设唤醒过程的所述外设唤醒第一阶段和所述第一外设唤醒过程的所述外设唤醒第二阶段之间存在等待时延；

所述第二处理模块具体用于：

确定所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长；

若确定所述间隔时长小于所述等待时延，则计算所述等待时延与所述间隔时长的时间差，在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段，等待所述时间差对应的时长后，执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作，否则，直接执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作。

7. 如权利要求6所述的移动终端，其特征在于，所述第一外设为液晶显示器LCD，所述外设唤醒第一阶段为复位操作，所述外设唤醒第二阶段为发送初始化命令操作；

所述第一处理模块具体用于：在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段，执行所述LCD唤醒过程的复位操作；

所述第二处理模块具体用于：在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段，执行所述LCD唤醒过程的发送初始化命令操作。

8. 一种移动终端，其特征在于，包括：

第一处理模块，用于在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段，执行第一外设唤醒过程的外设唤醒第一阶段的操作；

第二处理模块，用于在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段，执行所述外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作，其中，所述第一外设唤醒过程的所述外设唤醒第一阶段和所述第一外设唤醒过程的所述外设唤醒第二阶段之间存在等待时延；

所述第二处理模块具体用于：

若确定所述等待时延大于预设时长，则计算所述等待时延与所述预设时长的时间差，在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段，等待所述时间差对应的时长后，执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作，否则，直接执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作。

9. 如权利要求8所述的移动终端，其特征在于，所述预设时长为从保存的历史数据中选出的最小值，所述历史数据中的一个值为一次所述系统唤醒过程中所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长，并且每执行一次所述系统唤醒过程，在所述历史数据中增加本次所述系统唤醒过程中所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长。

10. 如权利要求8或9所述的移动终端，其特征在于，所述第一外设为液晶显示器LCD，所述外设唤醒第一阶段为复位操作，所述外设唤醒第二阶段为发送初始化命令操作；

所述第一处理模块具体用于：在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段，执行所述LCD唤醒过程的复位操作；

所述第二处理模块具体用于：在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段，执行所述LCD唤醒过程的发送初始化命令操作。

唤醒外设的方法及移动终端

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机领域,尤其涉及一种唤醒外设的方法及移动终端。

背景技术

[0002] 目前,移动终端在每次休眠后均需要重新唤醒各个外设。

[0003] 以Linux系统为例, Linux系统的唤醒过程主要可以分为以下三个阶段:关中断唤醒(表示为resume_noirq),系统级唤醒(表示为resume_early)以及外设级唤醒(表示为resume),如图1所示为Linux系统唤醒过程示意图。其中,外设集中在resume阶段完成唤醒,则每个外设的唤醒过程为一次性完成的。

[0004] 由于移动终端外设的数量在不断增多,导致移动终端每次休眠后重新唤醒各个外设的时长增加,这就导致移动终端的唤醒速度不断变慢,而移动终端的唤醒速度是影响用户体验效果的重要因素。

[0005] 由此可见,如何降低移动终端唤醒过程中唤醒外设所占用的时长,是需要解决的技术问题。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供一种唤醒外设的方法及移动终端,用以缩短移动终端唤醒过程中唤醒外设所占用的时长。

[0007] 本发明实施例提供的具体技术方案如下:

[0008] 第一方面,本发明实施例提供了一种唤醒外设的方法,包括:

[0009] 移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段,执行第一外设唤醒过程的外设唤醒第一阶段的操作;

[0010] 所述移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作,其中,所述第一外设唤醒过程的所述外设唤醒第一阶段和所述第一外设唤醒过程的所述外设唤醒第二阶段之间存在等待时延。

[0011] 可能的实施方式中,所述移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作,包括:

[0012] 所述移动终端确定所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长;

[0013] 所述移动终端若确定所述间隔时长小于所述等待时延,则计算所述等待时延与所述间隔时长的时间差,在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,等待所述时间差对应的时长后,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作,否则,直接执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作。

[0014] 可能的实施方式中,所述移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作,包括:

[0015] 所述移动终端若确定所述等待时延大于预设时长,则计算所述等待时延与所述预

设时长的时间差,在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,等待所述时间差对应的时长后,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的的操作,否则,直接执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的的操作。

[0016] 可能的实施方式中,所述预设时长为从保存的历史数据中选出的最小值,所述历史数据中的一个值为一次所述系统唤醒过程中所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长,并且每执行一次所述系统唤醒过程,在所述历史数据中增加本次所述系统唤醒过程中所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长。

[0017] 可能的实施方式中,所述第一外设为液晶显示器LCD,所述外设唤醒第一阶段为复位操作,所述外设唤醒第二阶段为发送初始化命令操作;

[0018] 所述移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段,执行所述LCD唤醒过程的复位操作;

[0019] 所述移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,执行所述LCD唤醒过程的发送初始化命令操作。

[0020] 第二方面,本发明实施例提供了一种移动终端,包括:

[0021] 第一处理模块,用于在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段,执行第一外设唤醒过程的外设唤醒第一阶段的的操作;

[0022] 第二处理模块,用于在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,执行所述外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的的操作,其中,所述第一外设唤醒过程的所述外设唤醒第一阶段和所述第一外设唤醒过程的所述外设唤醒第二阶段之间存在等待时延。

[0023] 可能的实施方式中,所述第二处理模块具体用于:

[0024] 确定所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长;

[0025] 若确定所述间隔时长小于所述等待时延,则计算所述等待时延与所述间隔时长的时间差,在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,等待所述时间差对应的时长后,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的的操作,否则,直接执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的的操作。

[0026] 可能的实施方式中,所述第二处理模块具体用于:

[0027] 若确定所述等待时延大于预设时长,则计算所述等待时延与所述预设时长的时间差,在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,等待所述时间差对应的时长后,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的的操作,否则,直接执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的的操作。

[0028] 可能的实施方式中,所述预设时长为从保存的历史数据中选出的最小值,所述历史数据中的一个值为一次所述系统唤醒过程中所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长,并且每执行一次所述系统唤醒过程,在所述历史数据中增加本次所述系统唤醒过程中所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长。

[0029] 可能的实施方式中,所述第一外设为液晶显示器LCD,所述外设唤醒第一阶段为复位操作,所述外设唤醒第二阶段为发送初始化命令操作;

[0030] 所述第一处理模块具体用于:在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段,执行所述LCD唤醒过程的复位操作;

[0031] 所述第二处理模块具体用于:在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,执行所述LCD

唤醒过程的发送初始化命令操作。

[0032] 基于上述技术方案,本发明实施例中,按照等待时延将第一外设的唤醒过程分为多个外设唤醒阶段,在系统唤醒过程的连续两个系统唤醒阶段中,在系统唤醒第一阶段中执行外设唤醒第一阶段的操作,在系统唤醒第二阶段中执行外设唤醒第二阶段的操作,使得外设唤醒第一阶段和外设唤醒第二阶段之间存在的等待时延,可以占用系统唤醒第一阶段和系统唤醒第二阶段之间的时间间隔,从而有效缩短了外设唤醒需要占用的时长。

附图说明

[0033] 图1为Linux系统唤醒过程示意图;

[0034] 图2为本发明实施例中移动终端在系统唤醒过程中唤醒外设的流程示意图;

[0035] 图3为本发明实施例中优化后的外设唤醒过程示意图;

[0036] 图4为本发明实施例中移动终端结构示意图。

具体实施方式

[0037] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0038] 发明人发现,对于部分外设,在执行该外设的部分唤醒过程后,需要等待一定的时长后才能进行后续的唤醒过程。例如,在液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)的唤醒过程中,在执行LCD复位(reset)操作后需要等待20毫秒(ms)的时长才能够发送初始化命令给LCD,且在发送初始化命令后需要等待120ms的时长以保证LCD可以正常工作。而Linux系统唤醒过程分为三个唤醒阶段,相邻唤醒阶段之间存在一定的时间间隔,如果将该时间间隔用于外设唤醒过程中的等待时延,将可以有效缩短外设唤醒所占用的时长。

[0039] 例如,在LCD唤醒过程中,在系统唤醒过程的系统级唤醒阶段执行LCD唤醒过程中复位操作,在系统唤醒过程的外设级唤醒阶段执行LCD唤醒过程中的发送初始化命令操作,则可将系统唤醒过程的系统级唤醒和外设级唤醒阶段之间的时延用作LCD唤醒过程中的复位操作和发送初始化命令操作之间的等待时延,从而可以缩短LCD唤醒所占用的时长。

[0040] 基于此,本发明实施例提供了一种移动终端系统唤醒过程中唤醒外设的方法,以缩短移动终端唤醒过程中唤醒各个外设所占用的时长。该方法的核心思想在于:按照外设唤醒过程中存在的等待时延将外设的唤醒过程划分为多个唤醒阶段,外设的相邻唤醒阶段之间的时间间隔为等待时延,将外设的各唤醒阶段分别放在系统唤醒过程的不同唤醒阶段执行,以利用系统唤醒过程中不同唤醒阶段之间的时间间隔代替外设唤醒过程所需的等待时延,从而达到缩短外设唤醒占用的时长的目的。

[0041] 以下结合附图对本发明优选的实施方式进行详细说明。

[0042] 本发明实施例中,如图2所示,移动终端在系统唤醒过程中唤醒外设的详细过程如下:

[0043] 步骤201:移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段,执行第一外设唤醒过程的外设唤醒第一阶段的操作。

[0044] 具体实施中,移动终端检测到系统唤醒的触发事件后,启动系统唤醒过程。

[0045] 具体地,该触发事件包括但不限于按键触发、通用串行总线(Universal Serial Bus,USB)触发等。

[0046] 步骤202:移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的的操作,其中,外设唤醒第一阶段和外设唤醒第二阶段之间存在等待时延。

[0047] 在一个具体实施方式中,移动终端确定系统唤醒第一阶段和系统唤醒第二阶段之间的间隔时长;若确定所述间隔时长小于所述等待时延,则计算所述等待时延与所述间隔时长的时间差,在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,等待所述时间差对应的时长后,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的的操作,否则,直接执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的的操作。

[0048] 在另一个具体实施方式中,移动终端若确定所述等待时延大于预设时长,则计算所述等待时延与所述预设时长的时间差,在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,等待所述时间差对应的时长后,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的的操作,否则,直接执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的的操作。

[0049] 较佳地,所述预设时长为多次统计得到的所述第一系统唤醒阶段和所述第二系统唤醒阶段之间的间隔时长中的最小值。

[0050] 具体地,该预设时长为从保存的历史数据中选出的最小值,所述历史数据中的一个值为一次所述系统唤醒过程中所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长,并且每执行一次所述系统唤醒过程,在所述历史数据中增加本次所述系统唤醒过程中所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长。

[0051] 本发明实施例中,以Linux系统为例,假设Linux系统唤醒过程分为三个阶段,则唤醒阶段1为resume_noirq,唤醒阶段2为resume_early,唤醒阶段3为resume。假设系统唤醒第一阶段为resume_noirq,则系统唤醒第二阶段为resume_early;假设系统唤醒第一阶段为resume_early,则系统唤醒第二阶段为resume。

[0052] 具体实施中,若外设不依赖于某一系统唤醒阶段所唤醒的各部件,则可以在该系统唤醒阶段启动该外设的唤醒过程,否则,只能在该系统唤醒阶段之后的系统唤醒阶段启动该外设的唤醒过程。

[0053] 可选地,若外设的唤醒过程中存在两次等待时延,则可将该外设的唤醒过程分为外设唤醒阶段1、外设唤醒阶段2和外设唤醒阶段3,则在系统唤醒过程的唤醒阶段1执行该外设的外设唤醒阶段1的操作,在该系统唤醒过程的唤醒阶段2执行该外设的外设唤醒阶段2的操作,以及在该系统唤醒过程的唤醒阶段3执行该外设的外设唤醒阶段3的操作,其中,外设唤醒阶段1和外设唤醒阶段2之间存在该外设唤醒过程的第一次等待时延,外设唤醒阶段2和外设唤醒阶段3之间存在该外设唤醒过程的第二次等待时延。

[0054] 该可选地实施方式中,若系统唤醒第一阶段为系统唤醒过程的唤醒阶段1,系统唤醒第二阶段为系统唤醒过程的唤醒阶段2,则该方法可能还包括:移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第三阶段,执行第一外设唤醒过程的外设唤醒第三阶段的的操作,其中,系统唤醒第三阶段为系统唤醒过程的唤醒阶段3,外设唤醒第一阶段为外设唤醒阶段1,外设唤醒第二阶段为外设唤醒阶段2,外设唤醒第三阶段为外设唤醒阶段3。

[0055] 例如,假设外设的唤醒过程按照包含的等待时延分为外设唤醒阶段1、外设唤醒阶段2和外设唤醒阶段3。优化后的外设唤醒过程如图3所示,移动终端在休眠状态下检测到触发事件后,判断是否需要唤醒系统,若需要,则依次执行系统唤醒过程的每个唤醒阶段,并在系统唤醒过程的resume_noirq阶段执行外设唤醒流程的外设唤醒阶段1,在系统唤醒过程的resume_early阶段执行外设唤醒流程的外设唤醒阶段2,在系统唤醒过程的resume阶段执行外设唤醒流程的外设唤醒阶段3后,移动终端处于唤醒状态,其中将resume_noirq阶段和resume_early阶段之前的时间间隔作为外设唤醒阶段1和外设唤醒阶段2之间的等待时延,并将resume_early阶段和resume阶段之前的时间间隔作为外设唤醒阶段2和外设唤醒阶段3之间的等待时延。

[0056] 以LCD的唤醒过程为例,具体地,移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段,执行所述LCD唤醒过程的复位操作;移动终端在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,执行所述LCD唤醒过程的发送初始化命令操作。

[0057] 基于同一发明构思,本发明实施例中还提供了一种移动终端,该移动终端的具体实施可参见方法实施例部分的描述,重复之处不再赘述,如图4所示,该移动终端主要包括:

[0058] 第一处理模块401,用于在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段,执行第一外设唤醒过程的外设唤醒第一阶段的操作;

[0059] 第二处理模块402,用于在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,执行所述外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作,其中,所述第一外设唤醒过程的所述外设唤醒第一阶段和所述第一外设唤醒过程的所述外设唤醒第二阶段之间存在等待时延。

[0060] 可能的实施方式中,所述第二处理模块具体用于:

[0061] 确定所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长;

[0062] 若确定所述间隔时长小于所述等待时延,则计算所述等待时延与所述间隔时长的时间差,在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,等待所述时间差对应的时长后,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作,否则,直接执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作。

[0063] 可能的实施方式中,所述第二处理模块具体用于:

[0064] 若确定所述等待时延大于预设时长,所述预设时长为所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长的统计值,则计算所述等待时延与所述预设时长的时间差,在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,等待所述时间差对应的时长后,执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作,否则,直接执行所述第一外设唤醒过程的外设唤醒第二阶段的操作。

[0065] 可能的实施方式中,所述预设时长为多次统计得到的所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长中的最小值。

[0066] 具体地,所述预设时长为从保存的历史数据中选出的最小值,所述历史数据中的一个值为一次所述系统唤醒过程中所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长,并且每执行一次所述系统唤醒过程,在所述历史数据中增加本次所述系统唤醒过程中所述系统唤醒第一阶段和所述系统唤醒第二阶段之间的间隔时长。

[0067] 可能的实施方式中,还包括检测模块用于:

[0068] 在所述第一处理模块在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段,执行第一外设唤醒过

程的外设唤醒第一阶段之前,检测到系统唤醒的触发事件。

[0069] 可能的实施方式中,所述第一外设为LCD,所述外设唤醒第一阶段为复位操作,所述外设唤醒第二阶段为发送初始化命令操作;

[0070] 所述第一处理模块具体用于:在系统唤醒过程的系统唤醒第一阶段,执行所述LCD唤醒过程的复位操作;

[0071] 所述第二处理模块具体用于:在系统唤醒过程的系统唤醒第二阶段,执行所述LCD唤醒过程的发送初始化命令操作。

[0072] 基于上述技术方案,本发明实施例中,按照等待时延将外设的唤醒过程分为多个外设唤醒阶段,在系统唤醒过程的连续两个系统唤醒阶段中,在第一系统唤醒阶段中执行第一外设唤醒阶段的操作,在第二系统唤醒阶段中执行第二外设唤醒阶段的操作,使得第一外设唤醒阶段和第二外设唤醒阶段之间存在的等待时延,可以占用第一系统唤醒阶段和第二系统唤醒阶段之间的时间间隔,从而有效缩短了外设唤醒需要占用的时长,提升了用户体验。

[0073] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0074] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0075] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0076] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0077] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。



图1

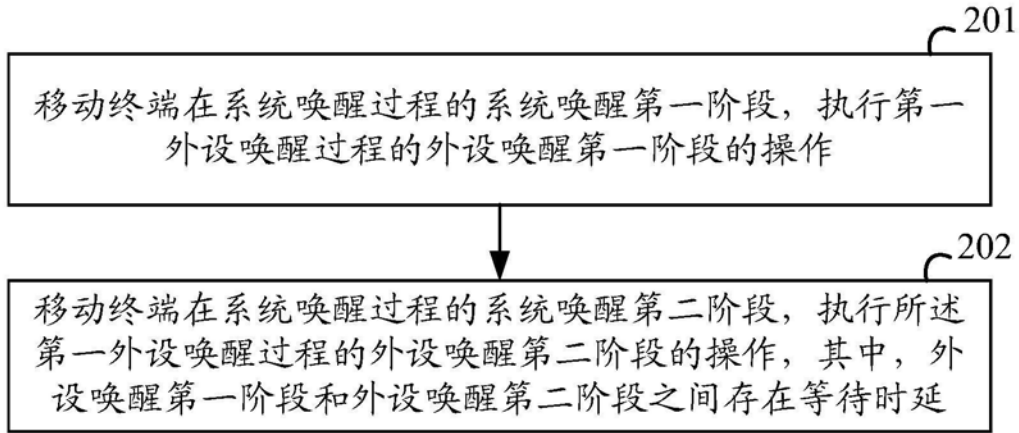


图2

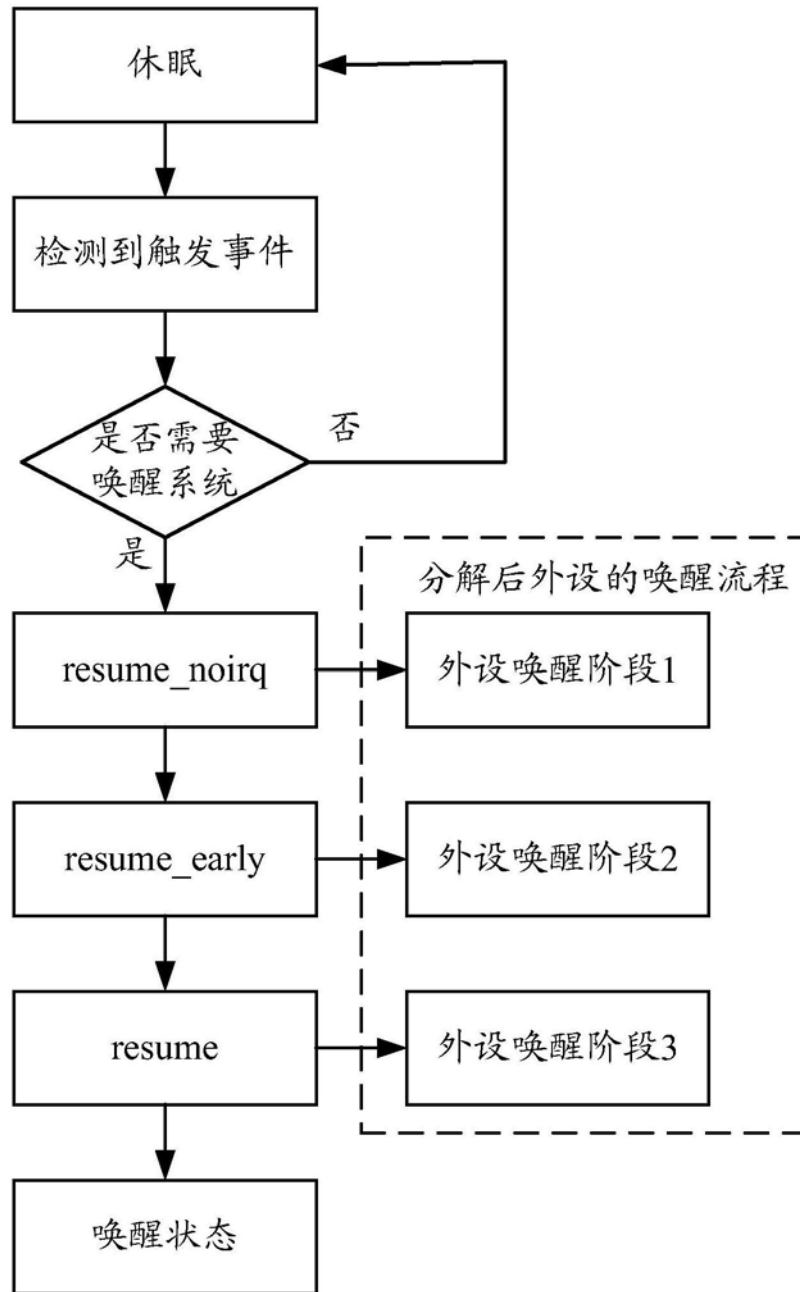


图3

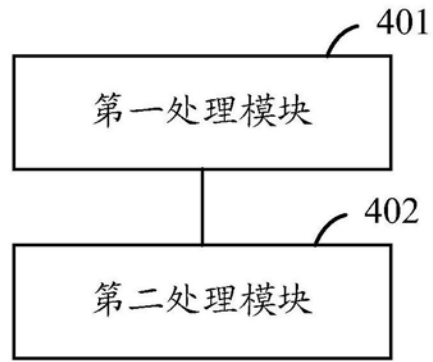


图4