

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 2 月 14 日 (14.02.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/028854 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 9/455 (2006.01)

201 室 (入驻深圳市前海商务秘书有限公司), Guangdong 518000 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/097154

(22) 国际申请日: 2017 年 8 月 11 日 (11.08.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳前海达闼云端智能科技有限公司 (CLOUDMINDS (SHENZHEN) ROBOTICS SYSTEMS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路 1 号 A 栋 201 室 (入驻深圳市前海商务秘书有限公司), Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 李岩刚 (LI, Yangang); 中国广东省深圳市前海深港合作区前湾一路 1 号 A 栋

(74) 代理人: 深圳市爱迪森知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENZHEN AIDISEN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市南山区南海大道 4050 号上海汽车大厦 206 室, Guangdong 518057 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR STATE MANAGEMENT OF VIRTUAL MACHINE, AND INTELLIGENT TERMINAL

(54) 发明名称: 一种虚拟机的状态管理方法、装置和智能终端

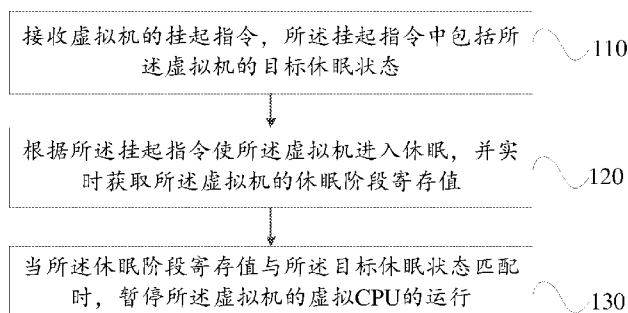


图 2

- 110 Receive a suspend instruction of a virtual machine, the suspend instruction comprising a target sleep state of the virtual machine
- 120 Put the virtual machine into a sleep state according to the suspend instruction, and obtain a sleep stage register value of the virtual machine in real time
- 130 Suspend the operation of a virtual CPU of the virtual machine when the sleep stage register value matches the target sleep state

(57) Abstract: A method and device for state management of a virtual machine, and an intelligent terminal. The method comprises: receiving a suspend instruction of a virtual machine, the suspend instruction comprising a target sleep state of the virtual machine (110); putting the virtual machine into a sleep state according to the suspend instruction, and obtaining a sleep stage register value of the virtual machine in real time (120); and suspending the operation of a virtual CPU of the virtual machine when the sleep stage register value matches the target sleep state (130). The method can completely suspend the virtual machine, prevent the virtual machine from being woken up by an interrupt signal generated by a virtual clock thereof, and improve the energy-saving effect of a system.

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种虚拟机的状态管理方法、装置和智能终端。其中, 所述方法包括: 接收虚拟机的挂起指令, 所述挂起指令中包括所述虚拟机目标休眠状态(110); 根据所述挂起指令使所述虚拟机进入休眠, 并实时获取所述虚拟机的休眠阶段寄存值(120); 当所述休眠阶段寄存值与所述目标休眠状态匹配时, 暂停所述虚拟机的虚拟CPU的运行(130)。本方法能够实现虚拟机的完全挂起, 避免虚拟机被其虚拟时钟产生的中断信号错误唤醒, 提升系统的节能效果。

一种虚拟机的状态管理方法、装置和智能终端

技术领域

本申请涉及虚拟化技术领域，尤其涉及一种虚拟机的状态管理方法、装置和智能终端。

背景技术

随着硬件成本的持续增长，以虚拟机为代表的虚拟化技术因其具有成本低、安全性高等特点得到了长足发展。

当前，为了节省系统的总能耗，在虚拟机没有活动的任务时，可以使该虚拟机的虚拟中央处理器（Central Processing Unit, CPU）执行空闲（idle）指令，将该虚拟机挂起以进入休眠状态，等待被中断信号唤醒；当该虚拟机接收到中断信号时，唤醒该虚拟机，该虚拟机被唤醒之后可以恢复到被挂起之前的运行状态。

然而，发明人发现现有技术至少存在以下问题：在现有的虚拟机的状态管理技术中，虚拟机的挂起通过虚拟 CPU 执行 idle 指令来实现，由此，虚拟机被挂起后仍然处于可调度的状态，虚拟机的虚拟时钟仍能够正常运行，当该虚拟时钟发出中断信号时，会触发该虚拟机退出休眠状态，若被唤醒后的虚拟机仍然满足被挂起的条件，则会被重新被挂起，从而使得虚拟机一直循环执行挂起和唤醒，难以真正实现节省系统的能量消耗，节能效果不佳。

发明内容

本申请实施例提供一种虚拟机的状态管理方法、装置和智能终端，能够解决现有的虚拟机的状态管理技术的节能效果不佳的问题。

第一方面，本申请实施例提供了一种虚拟机的状态管理方法，应用于智能终端，包括：

接收虚拟机的挂起指令，所述挂起指令中包括所述虚拟机的目标休眠状态；

根据所述挂起指令使所述虚拟机进入休眠，并实时获取所述虚拟机的休眠阶段寄存值；

当所述休眠阶段寄存值与所述目标休眠状态匹配时，暂停所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。

第二方面，本申请实施例还提供了一种虚拟机的状态管理装置，应用于智能终端，包括：

挂起指令接收单元，用于接收虚拟机的挂起指令，所述挂起指令中包括所述虚拟机的目标休眠状态；

休眠单元，用于根据所述挂起指令使所述虚拟机进入休眠，并实时获取所述虚拟机的休眠阶段寄存值；

暂停单元，用于当所述休眠阶段寄存值与所述目标休眠状态匹配时，暂停所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。

第三方面，本申请实施例还提供了一种智能终端，包括：

至少一个处理器；以及，

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行如上所述的虚拟机的状态管理方法。

第四方面，本申请实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质，所述非暂态计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于使智能终端执行如上所述的虚拟机的状态管理方法。

第五方面，本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被智能终端执行时，使所述智能终端执行如上所述的虚拟机的状态管理方法。

本申请实施例的有益效果在于：本申请实施例提供的虚拟机的状态管理方法、装置和智能终端通过在接收到包括虚拟机的目标休眠状态的挂起指令时，根据该挂起指令使该虚拟机进入休眠，并实时获取该虚拟机的休眠阶段寄存值，当该休眠阶段寄存值与所述目标休眠状态匹配时，暂停该虚拟机的虚拟 CPU 的运行，能够实现虚拟机的完全挂起，避免虚拟机被错误唤醒，从而有效节省系统的能量消耗。

附图说明

一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明，这些示例性说明并不构成对实施例的限定，附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似的元件，除非有特别申明，附图中的图不构成比例限制。

图 1 是本申请实施例提供的虚拟机的状态管理方法的其中一种应用环境的示意图；

图 2 是本申请实施例提供的一种虚拟机的挂起方法的流程示意图；

图 3 是本申请实施例提供的一种虚拟机的唤醒方法的流程示意图；

图 4 是本申请实施例提供的另一种虚拟机的状态管理方法的流程示意图；

图 5 是本申请实施例提供的一种虚拟机的状态管理装置的结构示意图；

图 6 是本申请实施例提供的一种智能终端的硬件结构示意图。

具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

需要说明的是，如果不冲突，本申请实施例中的各个特征可以相互结合，均在本申请的保护范围之内。另外，虽然在装置示意图中进行了功能模块划分，在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于装置示意图中的模块划分，或流程图中的顺序执行所示出或描述的步骤。

本申请实施例提供的虚拟机的状态管理方法包括虚拟机的挂起方法和虚拟机的唤醒方法，其中，采用本申请实施例提供的虚拟机的挂起方法挂起虚拟机之后，该虚拟机的用户空间和内核空间的进程均完全被冻结，该虚拟机的虚拟中央处理器（Central Processing Unit, CPU）、虚拟时钟等虚拟设备均暂停工作，即，该虚拟机的虚拟设备停止响应主操作系统的调度，从而能够有效避免虚拟机因被其虚拟时钟产生的中断信号错误唤醒而不断循环挂起和唤醒的过程，进而有效节省系统的能量消耗；进一步地，在本申请实施例提供的虚拟机的唤醒方法中，处于休眠状态下的虚拟机需在接收到有效的唤醒源的情况下才可以被唤醒（即：恢复运行虚拟机的虚拟 CPU 以恢复到虚拟机挂起之前的运行状态），能够进一步避免虚拟机被错误唤醒，进一步节省系统的能量消耗。

本申请实施例提供的虚拟机的状态管理方法和装置能够应用于任意类型的智能终端，比如：机器人、智能手机、服务器、个人电脑、平板电脑、可穿戴智能设备、智能家电等等。通过使用本申请实施例提供的虚拟机的状态管理方法、装置和智能终端，能够实现虚拟机的完全挂起，避免虚拟机被错误唤醒，从而有效节省系统的能量消耗。

具体地，下面结合附图，对本申请实施例作进一步阐述。

图 1 是本申请实施例提供的虚拟机的状态管理方法的其中一种应用环境的示意图。该应用环境可以是运行在某一智能终端上的计算机系统环境。具体地，如图 1 所示，该应用环境中包括：物理硬件设备 10、主操作系统 11 以及若干个客户操作系统 12。

其中，物理硬件设备 10 是实际存在的硬件设备，可以包括任何合适的，组成完整计算机系统的设备组件，包括但不限于：处理器 101、存储介质 102、输入/输出设备 103 以及通信模组 104 等。

具体地，处理器 101 可以是任何合适类型的，具有一定逻辑运算能力的处理器，例如：CPU、图形处理器等。处理器 101 还可以包括用于多线程或并行处理的多个核心。

存储介质 102 可以包括内存模块，例如：ROM、RAM、闪存模块，以及大容量存储器，例如光盘和硬盘。存储介质 102 中存储有计算机程序，当处理器 101 执行这些计算机程序时，可以实现各种相应方法步骤或流程。

输入/输出设备 103 可以是任何合适类型的，提供一种或者多种用户交互方式的外围设备，例如接收用户动作操作指令的鼠标、键盘或者触摸输入屏，用于采集图像信息的体感摄像机、用于采集声音信息的麦克风或者向用户展示图像信息的显示屏或者用于输出音频的扬声器。所述输入/输出设备 103 可以选择使用有线或者无线的外围设备与其他物理硬件设备连接。

通信模组 104 可以包括某些通过有线或者无线通信网络建立连接的网络接口设备。例如，网线接口、总线接口、USB 接口、WiFi 模组或者蓝牙通信模组等。

在实际应用过程中，所述物理硬件设备 10 还可以添加或者减省一个或者多个设备，用以满足不同的实际应用情况需求，例如增加数据库或者服务器设备。

其中，主操作系统 11 和客户操作系统 12 均属于管理和控制物理硬件设备

10 以及相应的软件资源的计算机程序，是直接运行在“裸机”上的最基本的系统软件，任何其他软件都必须在主操作系统 11 或客户操作系统 12 的支持下才能运行。在本申请实施例中，主操作系统 11 和客户操作系统 12 均可以是任何合适类型的操作系统，如：Linux、Unix、IOS、Android、Windows 等，用以接收用户指令并据此输出对应的处理结果向用户展示。

主操作系统 11 以及若干个客户操作系统 12 之间共享所述物理硬件设备 10。在实际运行时，主操作系统 11 可以直接使用所述物理硬件设备 10 中的硬件设备，而客户操作系统 12 则使用由驱动该客户操作系统 12 的虚拟机提供的虚拟设备。其中，所述“虚拟机”是指通过软件模拟的具有完整硬件系统功能的，运行在一个完全隔离环境中的计算机系统。所述虚拟机可以基于物理硬件设备 10 或者软件程序形成多个模拟出来的硬件设备（即，本申请实施例中所述的“虚拟设备”）供客户操作系统使用。一个虚拟机对应驱动一个客户操作系统，每一所述虚拟机可以作为主操作系统 11 中的其中一个应用程序运行。因此，可以认为挂起/唤醒虚拟机即挂起/唤醒与该虚拟机对应的客户操作系统。

不同的操作系统之间存在有内存隔离，即便是主操作系统 11 也不能够访问客户操作系统 12 的内存空间。这样，当计算机系统中存在两个或以上的客户操作系统 12 时，若其中一个客户操作系统 12 因为异常重新启动，主操作系统 11 和其它客户操作系统 12 还可以正常运行，相互隔离。然而，由于虚拟机是作为主操作系统中的应用程序运行的，因此，若主操作系统 11 因为异常重新启动，那么所有的客户操作系统 12 都需要重新启动才可以运行，同理，若主操作系统 11 被挂起，所有的客户操作系统 12 也都会被挂起，由此，当系统中存在多个客户操作系统 12 时，需要所有客户操作系统 12 都进入休眠状态之后，主操作系统 11 才可以进入休眠状态。

在本申请实施例中，可以在用户在智能终端中输入挂起某一客户操作系统 12 的指令时；或者，某一客户操作系统 12 当前的运行状态满足智能终端针对该客户操作系统 12 预设的挂起条件时，比如，当某一客户操作系统 12 在预设时间段内没有活动的任务时，触发挂起该客户操作系统 12 的挂起指令。而该智能终端在接收到该挂起指令时，可以采用本申请实施例提供的如图 2 所示的虚拟机的挂起方法挂起该客户操作系统 12 对应的虚拟机，即：接收虚拟机的挂起指令，其中，所述挂起指令中包括所述虚拟机的目标休眠状态；根据所述挂起指

令进入休眠，并实时获取所述虚拟机的休眠阶段寄存值；当所述休眠阶段寄存值与所述目标休眠状态匹配时，暂停所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。基于上述方式，虚拟机被挂起后不会因为虚拟时钟或者其他虚拟设备的中断而被错误唤醒，能够实现虚拟机的完全挂起，节省智能终端的能量消耗。

其中，需要说明的是，所述“目标休眠状态”是指智能终端的系统期望该虚拟机进入的休眠状态，该目标休眠状态可以从该虚拟机的挂起指令中获取。其中，虚拟机的休眠状态可以包括但不限于：浅度睡眠、中度睡眠、深度睡眠、冬眠等等，针对每一休眠状态可以通过不同的方式唤醒，并且，休眠程度越深，虚拟机被唤醒的难度越大。又，虚拟机进入休眠的过程是由浅到深的具有阶段性的过程，每一休眠阶段对应有不同的休眠阶段寄存值，因此，在本申请实施例中，采用“休眠阶段寄存值”来表征虚拟机当前进入到的休眠阶段，当虚拟机完全进入目标休眠状态之后，才暂停虚拟机的虚拟 CPU 的运行。虚拟 CPU 被暂停之后，不再响应主操作系统 11 的调度，从而实现虚拟机的完全挂起，即，客户操作系统 12 完全停止运行。

客户操作系统 12 进入休眠状态之后，当用户需要继续使用上述客户操作系统 12 时，可以向智能终端输入唤醒该客户操作系统 12 的唤醒信号，或者，当智能终端检测到该客户操作系统 12 满足预设的唤醒条件时，也可以自动触发唤醒信号，而智能终端在接收到唤醒信号之后可以采用任意唤醒方式唤醒该客户操作系统 12 对应的虚拟机，使该虚拟机恢复到其被挂起之前的运行状态。特别地，为了进一步防止虚拟机被一些无效的唤醒信号错误唤醒，也可以采用本申请实施例提供的如图 3 所示的虚拟机的唤醒方法唤醒虚拟机，即：在接收到唤醒信号之后，首先判断所述唤醒信号是否为所述虚拟机的有效唤醒源；若是，则根据所述唤醒信号恢复所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行；若否，则维持虚拟机的休眠状态。由于虚拟 CPU 是虚拟机中的核心虚拟设备，因此，当恢复虚拟 CPU 的运行时，该虚拟机被唤醒，并且进入该虚拟机被挂起之前的运行状态。基于上述方式，可以进一步避免虚拟机被一些无效的唤醒信号唤醒。

其中，需要说明的是，所述“唤醒信号”是指能够使某一虚拟机退出休眠状态/挂起状态的信号，该唤醒信号可以包括多种类型/表现形式，比如，其可以为启动该虚拟机对应的虚拟电源、智能终端充电、客户操作系统之间的切换、通话等等，其可以根据客户操作系统 12 的功能进行配置，当虚拟机接收到配置

给该客户操作系统 12 的唤醒信号之后，恢复其虚拟 CPU 的运行。此外，在一些实施例中，还通知客户操作系统 12 唤醒信号的类型（即，虚拟机的底层向虚拟机的上层应用程序广播接收到的唤醒信号的类型），以方便客户操作系统 12 根据该唤醒信号的类型执行相应的任务。

此外，可以理解的是，当该智能终端的计算机系统中所有的客户操作系统 12 均处于休眠状态时，同样可以采用本申请实施例提供的虚拟机的挂起方法挂起主操作系统 11 对应的物理主机；而在主操作系统 11 处于休眠状态时，也可以采用本申请实施例提供的虚拟机的唤醒方法唤醒主操作系统 11 对应的物理主机。

再者，需要说明的是，本申请实施例提供的虚拟机的状态管理方法包括虚拟机的挂起方法和虚拟机的唤醒方法，这两种方法可以相互配合使用，也可以单独使用。并且，本申请实施例提供的虚拟机的状态管理方法还可以进一步的拓展到其他合适的应用环境中，而限于图 1 中所示的应用环境。在实际应用过程中，该应用环境还可以包括更多或者更少的客户操作系统以及更多或者更少物理硬件设备类型。

具体地，图 2 是本申请实施例提供的一种虚拟机的挂起方法的流程示意图，请参阅图 2，该方法包括：

110、接收虚拟机的挂起指令，所述挂起指令中包括所述虚拟机的目标休眠状态。

在本实施例中，所述“挂起指令”是指使虚拟机进入休眠状态的指令，在该挂起指令中包括虚拟机的目标休眠状态，而所述“目标休眠状态”是指智能终端的系统期望该虚拟机进入的休眠状态。

在本实施例中，可以通过任意合适的方式触发期望某一虚拟机进入某一休眠状态的挂起指令，比如：用户输入“将虚拟机 A 挂起，并进入浅度睡眠的休眠状态”的命令；又如，虚拟机 B 在 20 分钟内都没有活动的任务，且智能终端当前的电量只剩 50%，智能终端自动触发“使虚拟机 B 进入深度睡眠的休眠状态”的挂起指令。

当智能终端接收到某一虚拟机的挂起指令时，首先根据该挂起指令确定该虚拟机的目标休眠状态，然后执行下述步骤 120~130。其中，在本实施例中，每一虚拟机都对应有一个休眠状态寄存器，该休眠状态寄存器上记录的数值即该

虚拟机的休眠状态寄存值，用于表征该虚拟机的目标休眠状态。由此，根据该挂起指令确定该虚拟机目标休眠状态的具体实施方式可以是：直接从挂起指令中提取出该虚拟机的休眠状态寄存值，并将该休眠状态寄存值更新到该休眠状态寄存器中；或者，根据该挂起指令设置该虚拟机的休眠状态寄存器之后，从该休眠状态寄存器中读取该虚拟机的休眠状态寄存值。

120、根据所述挂起指令使所述虚拟机进入休眠，并实时获取所述虚拟机的休眠阶段寄存值。

在本实施例中，每一虚拟机还对应有一个休眠阶段寄存器，该休眠阶段寄存器上记录的数值即虚拟机的“休眠阶段寄存值”，用于表征虚拟机当前进入到的休眠阶段，不同休眠阶段对应有不同的休眠阶段寄存值。

在本实施例中，在接收到针对某一虚拟机的挂起指令之后，根据该挂起指令确定该虚拟机的目标休眠状态/休眠状态寄存值，同时，根据该挂起指令使该虚拟机进入休眠。又，由于虚拟机进入休眠的过程是由浅到深的具有阶段性的过程，虚拟机的休眠阶段寄存器上记录的数值也随着虚拟机进入到的休眠阶段而实时更新，因此，在本步骤 120 中，还实时获取该虚拟机的休眠阶段寄存值以确定该虚拟机进入到的休眠阶段。

130、当所述休眠阶段寄存值与所述目标休眠状态匹配时，暂停所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。

在本实施例中，若获取到的休眠阶段寄存值与该虚拟机的目标休眠状态匹配，则说明虚拟机当前已经完全进入了目标休眠状态，该虚拟机已经为此次挂起做好准备，即，已经将相关的文件或者数据备份至虚拟机挂起状态（.vmss 或 .vmem）文件集，此时，可以暂停该虚拟机的虚拟 CPU 的运行。在暂停虚拟 CPU 的运行之后，该虚拟机完全被挂起，不再响应主操作系统的调度。

其中，判断获取到的休眠阶段寄存值与该虚拟机的目标休眠状态是否匹配可以通过比较步骤 120 获取到的休眠阶段寄存值和步骤 110 确定的休眠状态寄存值来确定，若该休眠阶段寄存值与该休眠状态寄存值相同（比如，休眠状态寄存值为 010100，休眠阶段寄存值也为 010100），或者，若该休眠阶段寄存值与该休眠状态寄存值相对应（比如，休眠状态寄存值为 010100，休眠阶段寄存值为 101011），则可以认为获取到的休眠阶段寄存值与该虚拟机的目标休眠状态匹配。当然，可以理解的是，在实际应用中，也可以根据其他预设的规则判断

获取到的休眠阶段寄存值与该虚拟机的目标休眠状态是否匹配，本申请实施例对此不作具体限定。

通过上述技术方案可见，本申请实施例提供的虚拟机的挂起方法通过在虚拟机完全进入目标休眠状态之后暂停其虚拟 CPU 的运行，能够实现虚拟机的完全挂起，节省智能终端的能量消耗。

进一步地，本申请实施例还针对处于某一休眠状态的任一虚拟机提出了一种虚拟机的唤醒方法，请参阅图 3，该方法包括：

210、接收唤醒信号。

在本实施例中，所述“唤醒信号”是指能够使虚拟机中断/退出休眠状态/挂起状态的信号，该唤醒信号可以包括多种类型/表现形式，比如，其可以为：用户启动该虚拟机对应的虚拟电源、智能终端充电、客户操作系统之间的切换、通话等等，其也可以根据客户操作系统的功能进行配置。

在本实施例中，处于任一休眠状态的虚拟机都可以通过其后端程序持续接收唤醒信号，当接收到任意类型的唤醒信号时，执行下述步骤 220。

特别地，当智能终端中存在多个虚拟机（客户操作系统）时，多个虚拟机之间共用相同的物理硬件设备，若在某一时刻多个虚拟机同时被唤醒，并且同时调用某一物理硬件设备，容易造成系统运行故障。因此，在本实施例中，当智能终端中存在多个虚拟机（客户操作系统）时，为了避免在同一时刻唤醒多个虚拟机而导致系统运行故障，可以根据虚拟机的执行优先级为每一虚拟机对应的唤醒信号配置优先级别。相应地，当某一时刻接收到的唤醒信号包括两个或者以上时，首先从这些唤醒信号中提取出优先级最高的唤醒信号，然后再基于该优先级最高的唤醒信号执行下述步骤 220 和 230，即：判断所述优先级最高的唤醒信号是否为所述虚拟机的有效唤醒源；若是，则根据所述优先级最高的唤醒信号恢复所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。其中，虚拟机的执行优先级可以由用户自定义，也可以根据其功能进行配置，在本申请实施例中不作具体限定。

举例说明：假设智能终端中存在虚拟机 A 和虚拟机 B，虚拟机 A 的执行优先级高于虚拟机 B，虚拟机 A 的有效唤醒源为唤醒信号 a，虚拟机 B 的有效唤醒源为唤醒信号 b，根据虚拟机 A 和虚拟机 B 的执行优先级可确定唤醒信号 a 的优先级高于唤醒信号 b；若此时虚拟机 A 和虚拟机 B 均处于休眠状态，并且智能终端同时接收到唤醒信号 a 和唤醒信号 b，则可以从这两个唤醒信号中提取

出唤醒信号 a（优先级最高的唤醒信号），然后基于该唤醒信号 a 执行下述步骤 220~230，其中，对于虚拟机 A：唤醒信号 a 是其有效唤醒源，从而可以根据唤醒信号 a 恢复虚拟机 A 的虚拟 CPU 的运行；而对于虚拟机 B：唤醒信号 a 不是虚拟机 B 的有效唤醒源，从而维持虚拟机 B 的休眠状态不变。从而，在同一时刻，智能终端仅唤醒了执行优先级最高的一个虚拟机（如，虚拟机 A），避免了因同时启动多个虚拟机而造成系统运行故障的问题。

220、判断所述唤醒信号是否为虚拟机的有效唤醒源；

在本实施例中，所述“有效唤醒源”是指能够将某一虚拟机从当前的休眠状态唤醒的特定的唤醒信号。同一虚拟机在不同的休眠状态下可以对应设置有不同的有效唤醒源，并且该有效唤醒源的数量也可以不限于 1 个。

在本实施例中，当接收到唤醒信号时，首先对该唤醒信号进行分析，判断其是否为该虚拟机的有效唤醒源。其中，若接收到的唤醒信号包括至少两个，并且每一唤醒信号具有优先级别，则对这些唤醒信号中优先级最高的唤醒信号进行分析，判断其是否为该虚拟机的有效唤醒源。如果该唤醒信号是该虚拟机的有效唤醒源，则执行下述步骤 230，如果该唤醒信号不是该虚拟机的有效唤醒源，则维持该虚拟机的休眠状态不变。

其中，在本实施例中，为了简化该判断的流程，智能终端可以为所有可能存在的唤醒信号进行编号，每一唤醒信号对应一个唯一的唤醒编号。并且，在每一虚拟机中对应设置一个唤醒源设置寄存器，记录于该唤醒源设置寄存器中的数值称为“唤醒源寄存值”，用于记录处于当前休眠状态下的虚拟机的有效唤醒源的编号。其中，该“唤醒源寄存值”可以在该虚拟机被挂起之后，由智能终端根据该虚拟机进入的休眠状态配置在其唤醒源设置寄存器中。基于此，判断所述唤醒信号是否为虚拟机的有效唤醒源的具体实施方式可以是：首先获取所述唤醒信号对应的唤醒编号；然后判断所述唤醒编号和虚拟机的唤醒源寄存值是否匹配；若是，则确定所述唤醒信号为所述虚拟机的有效唤醒源；若否，则确定所述唤醒信号不是所述虚拟机的有效唤醒源。

230、根据所述唤醒信号恢复所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。

在本实施例中，在确定接收到的唤醒信号（或者，多个唤醒信号中优先级最高的唤醒信号）是该虚拟机的有效唤醒源之后，根据该唤醒信号恢复该虚拟机的虚拟 CPU 的运行。其中，根据该唤醒信号恢复该虚拟机的虚拟 CPU 的运行

的具体实施方式可以是：直接根据唤醒信号将该虚拟机的虚拟 CPU 的运行状态恢复到其被挂起之前的运行状态。

此外，由于虚拟机在同一休眠状态下对应的有效唤醒源可以有多个，为了提升虚拟机被唤醒后的响应速度和准确度，在本实施例中，根据所述唤醒信号恢复所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行的具体实施方式还可以是：首先获取该唤醒信号的唤醒源类型，然后根据该唤醒源类型恢复该虚拟机的虚拟 CPU 的运行。比如：当前获取到的唤醒信息的唤醒源类型为电话，则首先根据该唤醒信息恢复该虚拟机的虚拟 CPU 的运行，即：解冻该虚拟机被挂起时被冻结的用户空间的任務，同时，在虚拟机的操作系统中调度与“电话”相关的任务。

通过上述技术方案可见，本申请实施例提供的虚拟机的唤醒方法通过在虚拟机在接收到有效唤醒源之后才恢复其虚拟 CPU 的运行，能够进一步避免该虚拟机被错误唤醒。

此外，由于采用本申请实施例提供的虚拟机的挂起方法挂起虚拟机之后，虚拟机完全被挂起，不再响应主操作系统的调度，从而无法将该虚拟机（客户操作系统）的运行状态同步至主操作系统。当将物理主机（主操作系统）挂起以进入休眠状态时，若当前某一虚拟机（客户操作系统）处于工作状态，此时该虚拟机（客户操作系统）就会被中断并强制进入休眠状态，其上运行的内容有可能无法及时地同步到内存或者外存中，从而，该虚拟机（客户操作系统）被唤醒之后，有可能会遇到运行故障。

基于此，为了便于将虚拟机（客户操作系统）的运行状态同步至主操作系统，在一些实施例中，还在该智能终端的主操作系统上设置有状态锁服务，该状态锁服务可以是一个用于记录存在于智能终端上的虚拟机的运行状态的软件程序。当启动或者唤醒某一虚拟机时，可以在主操作系统中申请该虚拟机的状态锁服务，用于表示该虚拟机进入运行状态；当关闭或者挂起该虚拟机时，可以在主操作系统中撤销该虚拟机的状态锁服务，用于表示该虚拟机进入关机或者休眠的状态；主操作系统则对应更新和统计使用状态锁服务的虚拟机的数量。使用状态锁服务的虚拟机的数量即正在运行的虚拟机的数量，当使用状态锁服务的虚拟机的数量为零时，说明智能终端上的所有虚拟机/客户操作系统均处于休眠或者关机状态，此时，可以允许智能终端挂起主操作系统。同理可知，若当前使用状态锁服务的虚拟机的数量不为 0，则说明当前有虚拟机正在运行，此

时，智能终端不可以挂起主操作系统。

由此，本申请实施例还提供了另一种虚拟机的状态管理方法，该方法与如图 2 所示的虚拟机的挂起方法以及如图 3 所示的虚拟机的唤醒方法的不同之处在于：在本实施例中，挂起虚拟机的步骤还包括：在智能终端的主操作系统中撤销该虚拟机的状态锁服务，以及，唤醒虚拟机的步骤还包括：在智能终端的主操作系统中申请该虚拟机的状态锁服务。

具体地，请参阅图 4，该方法包括：

310、接收虚拟机的挂起指令，所述挂起指令中包括所述虚拟机的目标休眠状态；

320、根据所述挂起指令使所述虚拟机进入休眠，并实时获取所述虚拟机的休眠阶段寄存值；

330、当所述休眠阶段寄存值与所述目标休眠状态匹配时，暂停所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行；

340、在主操作系统中撤销所述虚拟机的状态锁服务；

350、接收唤醒信号；

360、判断所述唤醒信号是否为所述虚拟机的有效唤醒源；若是，则执行下述步骤 370~380，若否，则维持所述虚拟机的休眠状态不变；

370、根据所述唤醒信号恢复所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行；

380、在主操作系统中申请所述虚拟机的状态锁服务。

在本实施例中，上述步骤 310~330 以及步骤 350~370 分别与上述实施例中的步骤 110~130 和步骤 210~230 具有相同的技术特征，其具体的实施方式同样适用于本实施例，因此，在本实施例中便不再赘述。

此外，需说明的是，在本实施例中，所述“虚拟机的状态锁服务”用于在主操作系统中标记该虚拟机正在处于运行状态，而非用于将该虚拟机锁定于运行状态。所述“状态锁”的数量可以是一个，所有处于运行状态的虚拟机共用一个状态锁；或者，也可以是多个，每一虚拟机对应一个状态锁，在本申请实施例中不作具体限定。

通过上述技术方案可见，本申请实施例提供的虚拟机的状态管理方法通过在挂起虚拟机时在主操作系统中撤销该虚拟机的状态锁服务，在唤醒虚拟机时在主操作系统中申请该虚拟机的状态锁服务，能够便于将虚拟机的运行状态同步

至主操作系统，避免因主操作系统的挂起而导致虚拟机运行的突然中断，进而导致虚拟机被唤醒后出现运行故障的问题。

图 5 是本申请实施例提供的一种虚拟机的状态管理装置的结构示意图，请参阅图 5，该装置 5 包括：

挂起指令接收单元 51，用于接收虚拟机的挂起指令，所述挂起指令中包括所述虚拟机的目标休眠状态；

休眠单元 52，用于根据所述挂起指令使所述虚拟机进入休眠，并实时获取所述虚拟机的休眠阶段寄存值；以及，

暂停单元 53，用于当所述休眠阶段寄存值与所述目标休眠状态匹配时，暂停所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。

在本申请实施例中，当挂起指令接收单元 51 接收到包括虚拟机的目标休眠状态的挂起指令时，通过休眠单元 52 根据所述挂起指令使所述虚拟机进入休眠，并实时获取所述虚拟机的休眠阶段寄存值；当所述休眠阶段寄存值与所述目标休眠状态匹配时，通过暂停单元 53 暂停所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。

其中，在一些实施例中，装置 5 还包括：

唤醒信号接收单元 54，用于接收唤醒信号；

判断单元 55，用于判断所述唤醒信号是否为所述虚拟机的有效唤醒源；以及，

恢复单元 56，用于若所述唤醒信号为所述虚拟机的有效唤醒源，则根据所述唤醒信号恢复所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。

在该实施例中，当虚拟机处于某一休眠状态下时，通过唤醒信号接收单元 54 接收唤醒信号；然后通过判断单元 55 判断所述唤醒信号是否为所述虚拟机的有效唤醒源；若所述唤醒信号为所述虚拟机的有效唤醒源，则利用恢复单元 56 根据所述唤醒信号恢复所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。

当所述智能终端的主操作系统设置有状态锁服务时，装置 5 还包括：用于当所述休眠阶段寄存值与所述目标休眠状态匹配时，在所述主操作系统中撤销所述虚拟机的状态锁服务的撤销单元 57，和/或，用于若所述唤醒信号为所述虚拟机的有效唤醒源，则在所述主操作系统中申请所述虚拟机的状态锁服务的申请单元 58。

其中，判断单元 55 具体用于：获取所述唤醒信号对应的唤醒编号；判断所

述唤醒编号和所述虚拟机的唤醒源寄存值是否匹配；若是，则确定所述唤醒信号为所述虚拟机的有效唤醒源。

其中，恢复单元 56 具体用于：获取所述唤醒信号的唤醒源类型，根据所述唤醒源类型恢复所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。

其中，当所述唤醒信号包括至少两个，并且每一唤醒信号具有优先级别时，装置 5 还包括：选择单元 59，用于提取所述唤醒信号中优先级最高的唤醒信号。此时，判断单元 55 具体用于：判断所述优先级最高的唤醒信号是否为所述虚拟机的有效唤醒源；恢复单元 56 具体用于：根据所述优先级最高的唤醒信号恢复所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。

需要说明的是，由于所述虚拟机的状态管理装置与上述方法实施例中的虚拟机的状态方法基于相同的发明构思，因此，上述方法实施例的相应内容以及有益效果同样适用于本装置实施例，此处不再详述。

通过上述技术方案可知，本申请实施例提供的虚拟机的状态管理装置的有益效果在于：通过在挂起指令接收单元 51 接收到包括虚拟机的目标休眠状态的挂起指令时，由休眠单元 52 根据所述挂起指令使所述虚拟机进入休眠，并实时获取所述虚拟机的休眠阶段寄存值；当所述休眠阶段寄存值与所述目标休眠状态匹配时，通过暂停单元 53 暂停所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行，能够实现虚拟机的完全挂起，避免虚拟机被其虚拟时钟产生的中断信号错误唤醒，提升系统的节能效果。

图 6 是本申请实施例提供的一种智能终端的硬件结构示意图，该智能终端 600 可以是任意类型的智能终端，如：手机、平板电脑、服务器、机器人等，能够执行如上所述的虚拟机的状态管理方法（虚拟机的挂起方法和/或虚拟机的唤醒方法）。

具体地，请参阅图 6，该智能终端 600 包括：

一个或多个处理器 601 以及存储器 602，图 6 中以一个处理器 601 为例。

处理器 601 和存储器 602 可以通过总线或者其他方式连接，图 6 中以通过总线连接为例。

存储器 602 作为一种非暂态计算机可读存储介质，可用于存储非暂态软件程序、非暂态性计算机可执行程序以及模块，如本申请实施例中的虚拟机的状态管理方法对应的程序指令/模块（例如，附图 5 所示的挂起指令接收单元 51、

休眠单元 52、暂停单元 53、唤醒信号接收单元 54、判断单元 55、恢复单元 56、撤销单元 57、申请单元 58 以及选择单元 59)。处理器 601 通过运行存储在存储器 602 中的非暂态软件程序、指令以及模块,从而执行智能终端的各种功能应用以及数据处理,即实现上述任一方法实施例的虚拟机的状态管理方法。

存储器 602 可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储根据虚拟机的状态管理装置的使用所创建的数据等。此外,存储器 602 可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非暂态存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非暂态固态存储器件。在一些实施例中,存储器 602 可选包括相对于处理器 601 远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至智能终端 600。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

所述一个或者多个模块存储在所述存储器 602 中,当被所述一个或者多个处理器 601 执行时,执行上述任意方法实施例中的虚拟机的状态管理方法,例如,执行以上描述的图 2 中的方法步骤 110 至步骤 130,图 3 中的方法步骤 210 至 230,图 4 中的方法步骤 310 至 380,实现图 5 中的单元 51-59 的功能。

本申请实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质,所述非暂态计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令,该计算机可执行指令被一个或多个处理器执行,例如图 6 中的一个处理器 601,可使得上述一个或多个处理器执行上述任意方法实施例中的虚拟机的状态管理方法,例如,执行以上描述的图 2 中的方法步骤 110 至步骤 130,图 3 中的方法步骤 210 至 230,图 4 中的方法步骤 310 至 380,实现图 5 中的单元 51-59 的功能。

以上所描述的系统实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

通过以上的实施方式的描述,本领域普通技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件。本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一非暂态计算机可

读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory, ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)等。

上述产品可执行本申请实施例所提供的方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。未在本实施例中详尽描述的技术细节，可参见本申请实施例所提供的方法。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；在本申请的思路下，以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合，步骤可以以任意顺序实现，并存在如上所述的本申请的不同方面的许多其它变化，为了简明，它们没有在细节中提供；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权利要求书

- 1、一种虚拟机的状态管理方法，应用于智能终端，其特征在于，包括：
接收虚拟机的挂起指令，所述挂起指令中包括所述虚拟机的目标休眠状态；
根据所述挂起指令使所述虚拟机进入休眠，并实时获取所述虚拟机的休眠阶段寄存值；
当所述休眠阶段寄存值与所述目标休眠状态匹配时，暂停所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。
- 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
接收唤醒信号；
判断所述唤醒信号是否为所述虚拟机的有效唤醒源；
若是，则根据所述唤醒信号恢复所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。
- 3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，当所述智能终端的主操作系统设置有状态锁服务时，所述方法还包括：
在所述主操作系统中撤销所述虚拟机的状态锁服务。
- 4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
接收唤醒信号；
判断所述唤醒信号是否为所述虚拟机的有效唤醒源；
若是，则根据所述唤醒信号恢复所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行，并且，在所述主操作系统中申请所述虚拟机的状态锁服务。
- 5、根据权利要求 2 或 4 所述的方法，其特征在于，所述判断所述唤醒信号是否为所述虚拟机的有效唤醒源，包括：
获取所述唤醒信号对应的唤醒编号；
判断所述唤醒编号和所述虚拟机的唤醒源寄存值是否匹配；
若是，则确定所述唤醒信号为所述虚拟机的有效唤醒源。
- 6、根据权利要求 2 或 4 所述的方法，其特征在于，所述根据所述唤醒信号恢复所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行，包括：
获取所述唤醒信号的唤醒源类型，根据所述唤醒源类型恢复所述虚拟机的

虚拟 CPU 的运行。

7、根据权利要求 2 或 4 所述的方法，其特征在于，所述唤醒信号包括至少两个，并且每一唤醒信号具有优先级别；

所述判断所述唤醒信号是否为所述虚拟机的有效唤醒源的步骤之前，所述方法还包括：

提取所述唤醒信号中优先级最高的唤醒信号；

则，所述判断所述唤醒信号是否为所述虚拟机的有效唤醒源，具体为：

判断所述优先级最高的唤醒信号是否为所述虚拟机的有效唤醒源；

所述根据所述唤醒信号恢复所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行，具体为：

根据所述优先级最高的唤醒信号恢复所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。

8、一种虚拟机的状态管理装置，应用于智能终端，其特征在于，包括：

挂起指令接收单元，用于接收虚拟机的挂起指令，所述挂起指令中包括所述虚拟机的目标休眠状态；

休眠单元，用于根据所述挂起指令使所述虚拟机进入休眠，并实时获取所述虚拟机的休眠阶段寄存值；

暂停单元，用于当所述休眠阶段寄存值与所述目标休眠状态匹配时，暂停所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。

9、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

唤醒信号接收单元，用于接收唤醒信号；

判断单元，用于判断所述唤醒信号是否为所述虚拟机的有效唤醒源；

恢复单元，用于若所述唤醒信号为所述虚拟机的有效唤醒源，则根据所述唤醒信号恢复所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。

10、根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，当所述智能终端的主操作系统设置有状态锁服务时，所述装置还包括：

撤销单元，用于当所述休眠阶段寄存值与所述目标休眠状态匹配时，在所述主操作系统中撤销所述虚拟机的状态锁服务；

申请单元，用于若所述唤醒信号为所述虚拟机的有效唤醒源，则在所述主

操作系统中申请所述虚拟机的状态锁服务。

11、根据权利要求 9 或 10 所述的装置，其特征在于，所述判断单元具体用于：

获取所述唤醒信号对应的唤醒编号；

判断所述唤醒编号和所述虚拟机的唤醒源寄存值是否匹配；

若是，则确定所述唤醒信号为所述虚拟机的有效唤醒源。

12、根据权利要求 9 或 10 所述的装置，其特征在于，所述恢复单元具体用于：

获取所述唤醒信号的唤醒源类型，根据所述唤醒源类型恢复所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。

13、根据权利要求 9 或 10 所述的装置，其特征在于，所述唤醒信号包括至少两个，并且每一唤醒信号具有优先级别，所述装置还包括：

选择单元，用于提取所述唤醒信号中优先级最高的唤醒信号；

则，所述判断单元具体用于：

判断所述优先级最高的唤醒信号是否为所述虚拟机的有效唤醒源；

所述恢复单元具体用于：

根据所述优先级最高的唤醒信号恢复所述虚拟机的虚拟 CPU 的运行。

14、一种智能终端，其特征在于，包括：

至少一个处理器；以及，

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行如权利要求 1-7 任一项所述的方法。

15、一种非暂态计算机可读存储介质，其特征在于，所述非暂态计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于使智能终端执行如权利要求 1-7 任一项所述的方法。

16、一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括存储在

非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被智能终端执行时，使所述智能终端执行如权利要求 1-7 任一项所述的方法。

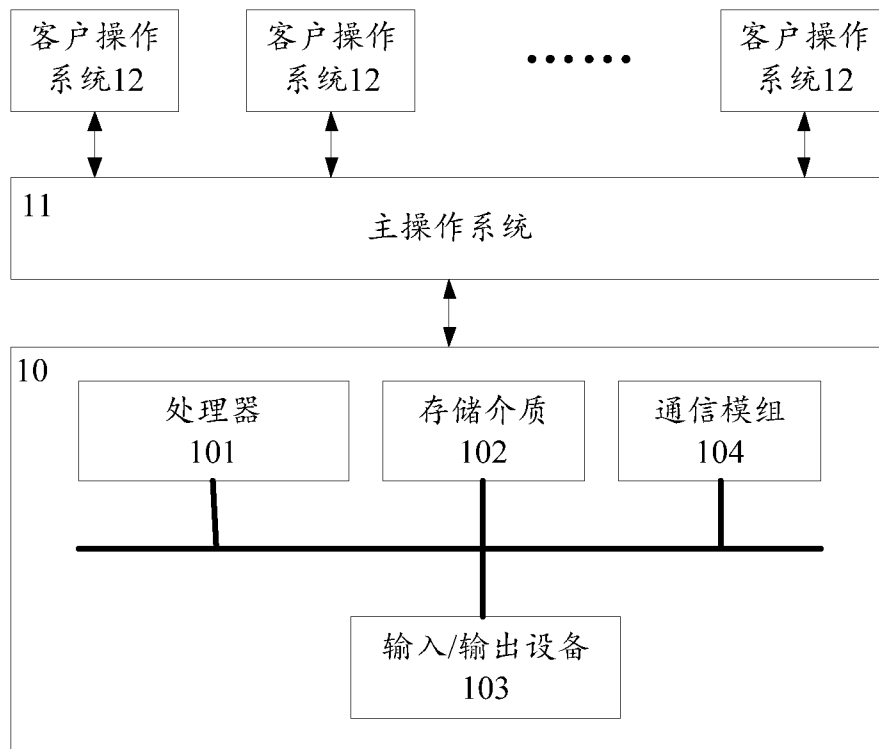


图 1

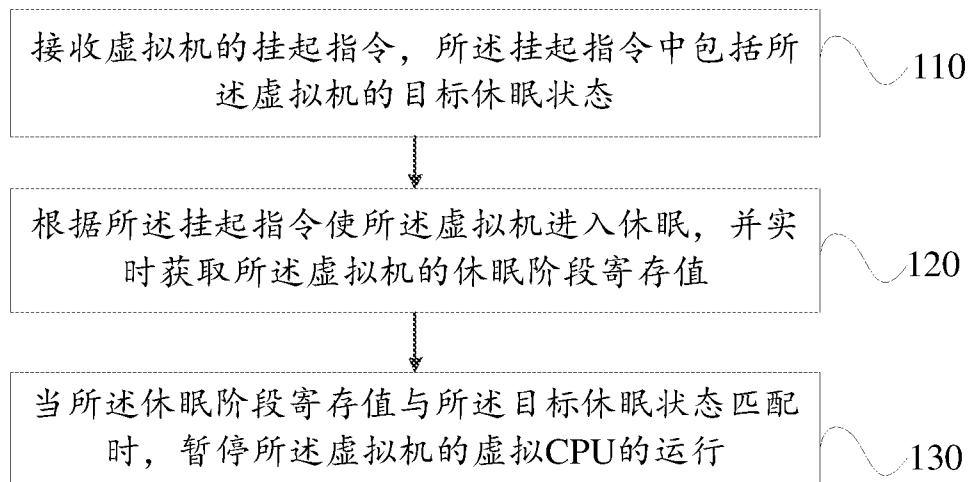


图 2

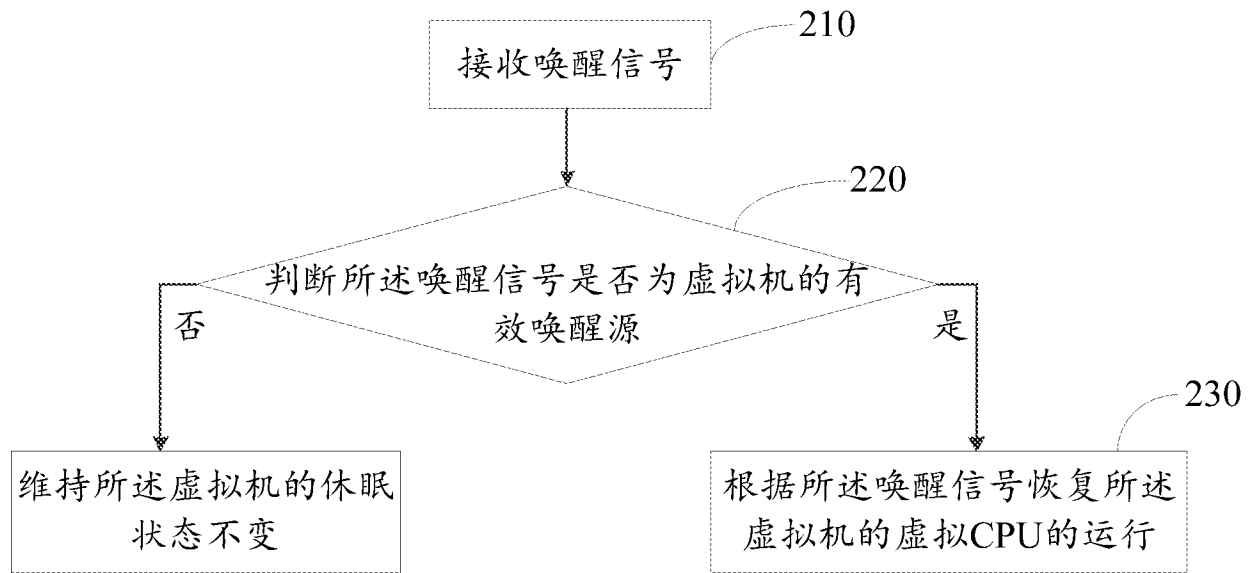


图 3

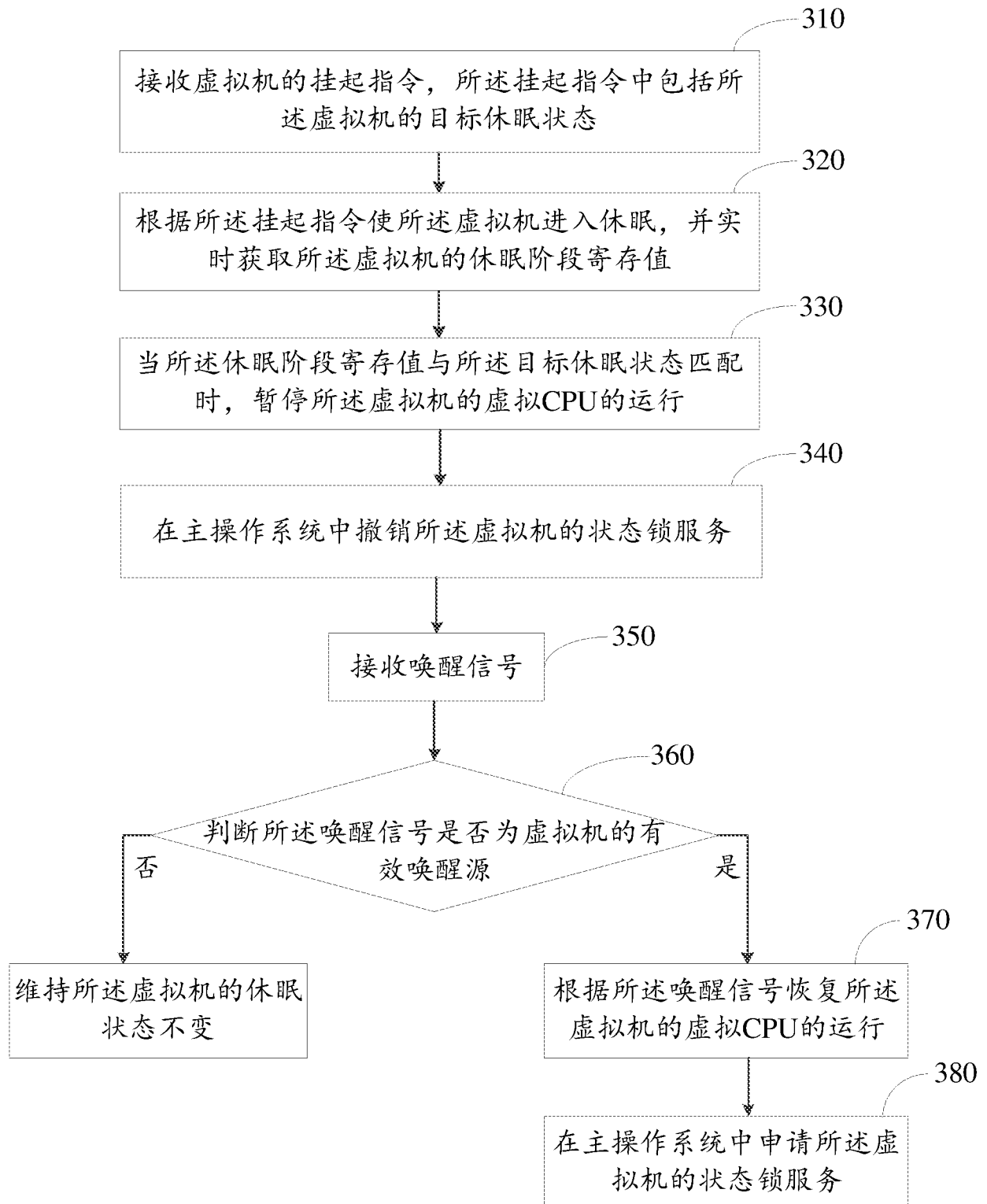


图 4

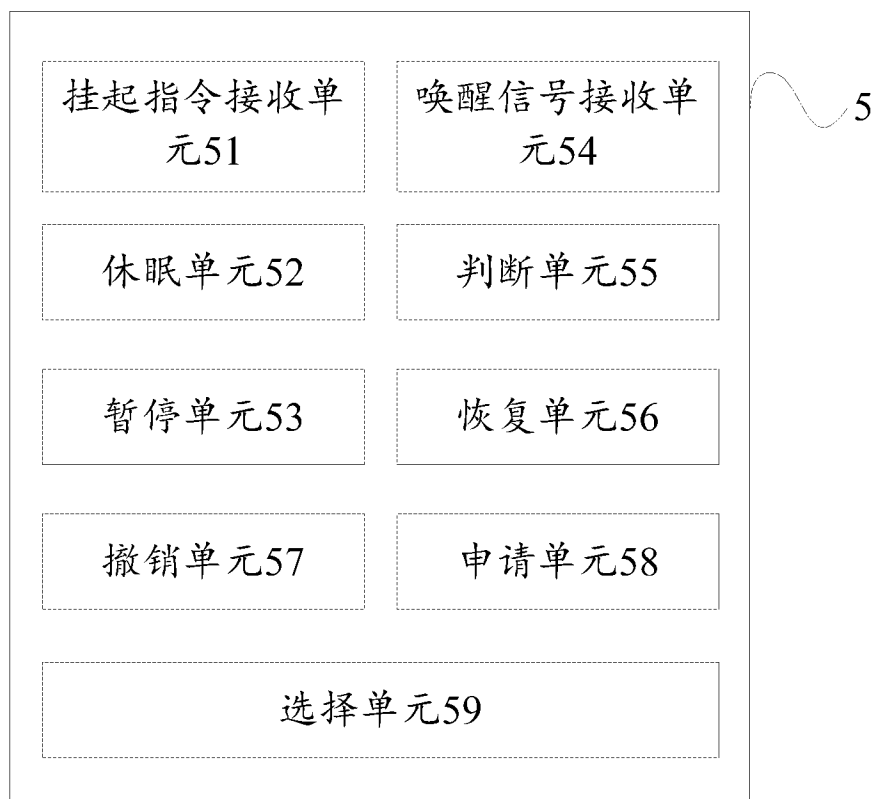


图 5

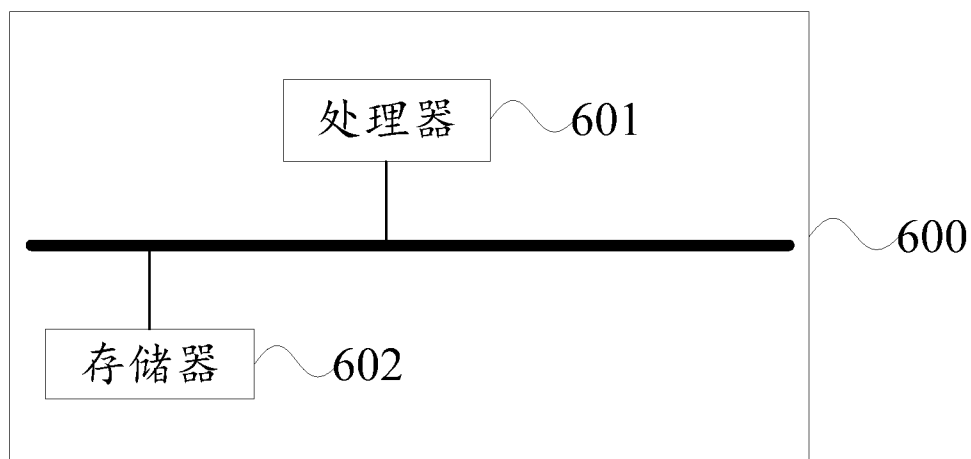


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/097154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/455 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI; EPODOC; CNPAT; CNKI; IEEE: 虚拟机, 挂起, 休眠, 寄存器, 目标, 状态, 实时, 获取, 匹配, virtual, machine, hang, dormancy, register, aim, state, real, get, matching, CPU

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104268005 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 January 2015 (07.01.2015), description, paragraphs [0002]-[0098], and figures 1-7	1-16
A	CN 101876921 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. et al.) 03 November 2010 (03.11.2010), entire document	1-16
A	CN 104202419 A (WEN, Wushao) 10 December 2014 (10.12.2014), entire document	1-16
A	US 2015089261 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 26 March 2015 (26.03.2015), entire document	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 April 2018

Date of mailing of the international search report
09 May 2018

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
LI, Meng
Telephone No. (86-10) 53961536

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/097154

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104268005 A	07 January 2015	None	
CN 101876921 A	03 November 2010	None	
CN 104202419 A	10 December 2014	None	
US 2015089261 A1	26 March 2015	JP 2015064676 A	09 April 2015
		CN 104462011 A	25 March 2015
		TW 201518931 A	16 May 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/097154

A. 主题的分类

G06F 9/455 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

WPI; EPODOC; CNPAT; CNKI; IEEE: 虚拟机, 挂起, 休眠, 寄存器, 目标, 状态, 实时, 获取, 匹配, virtual, machine, hang, dormancy, register, aim, state, real, get, matching, CPU

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 104268005 A (华为技术有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 说明书第[0002]-[0098]段, 附图1-7	1-16
A	CN 101876921 A (华为技术有限公司 等) 2010年 11月 3日 (2010 - 11 - 03) 全文	1-16
A	CN 104202419 A (温武少) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文	1-16
A	US 2015089261 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2015年 3月 26日 (2015 - 03 - 26) 全文	1-16

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 4月 25日

国际检索报告邮寄日期

2018年 5月 9日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10) 62019451

受权官员

李萌

电话号码 86-(10)-53961536

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/097154

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104268005	A	2015年 1月 7日	无			
CN	101876921	A	2010年 11月 3日	无			
CN	104202419	A	2014年 12月 10日	无			
US	2015089261	A1	2015年 3月 26日	JP	2015064676	A	2015年 4月 9日
				CN	104462011	A	2015年 3月 25日
				TW	201518931	A	2015年 5月 16日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)