



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101901041 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201010186885. 0

(22) 申请日 2010. 05. 26

(30) 优先权数据

12/472, 153 2009. 05. 26 US

(73) 专利权人 美光科技有限公司

地址 美国爱达荷州

(72) 发明人 C·维拉 D·巴卢奇 G·米里基尼

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 周建秋 王凤桐

(51) Int. Cl.

G06F 1/32(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101147119 A, 2008. 03. 19,

CN 1414443 A, 2003. 04. 30,

JP 特開 2007-19576 A, 2007. 01. 25,

审查员 李文浩

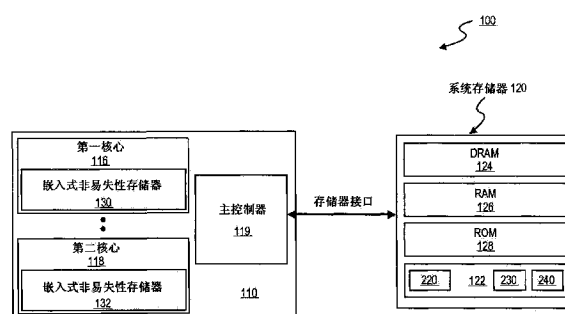
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

用于控制功率损耗的方法和设备

(57) 摘要

在此描述的是用于控制功率损耗的方法和设备。对于一个实施方式,方法包括用控制器发出可控电源关闭命令。该方法包括确定存储器设备是否正在执行后台操作。该方法包括如果存储器设备正在执行后台操作,则安全地中止后台操作或完成后台操作。该方法包括安全地移除电源。



1. 一种非易失性存储器设备,该非易失性存储器设备包括:

用于存储数据的非易失性存储器阵列;

耦合到所述非易失性存储器阵列的命令接口,该命令接口用于从控制器接收可控电源关闭命令;以及

耦合到所述非易失性存储器阵列的状态寄存器单元,该状态寄存器单元用于存储指示所述非易失性存储器设备是否正在实施后台操作的信息,该信息将在所述可控电源关闭命令被接收之后由所述控制器读取,如果所述非易失性存储器设备正在实施所述后台操作,则所述非易失性存储器设备在电源损耗之前安全地中止所述后台操作或完成所述后台操作。

2. 根据权利要求1所述的非易失性存储器设备,其中在所述电源损耗之前所述后台操作被安全地完成或自动地中止。

3. 根据权利要求1所述的非易失性存储器设备,该设备被配置成在恢复功率后完成被中止的后台操作。

4. 根据权利要求1所述的非易失性存储器设备,其中所述命令接口通过所述状态寄存器响应于所述可控电源关闭命令来将存储器确认发送到所述控制器。

5. 根据权利要求1所述的非易失性存储器设备,其中所述后台操作还包括存储器阵列更新或损耗均衡算法。

6. 根据权利要求1所述的非易失性存储器设备,其中所述状态寄存器用于存储指示所述非易失性存储器设备是安全地中止了所述后台操作还是完成了所述后台操作的信息。

7. 根据权利要求1所述的非易失性存储器设备,其中所述状态寄存器用于存储由所述非易失性存储器设备在恢复电源时继续进行被中止的后台操作时所使用的信息。

8. 一种数据处理设备,该数据处理设备包括:

具有一个或多个处理器核心的处理单元;以及

耦合到所述处理单元的系统存储器,该系统存储器具有非易失性存储器,该非易失性存储器包括:

用于存储数据的非易失性存储器阵列;

耦合到所述非易失性存储器阵列的命令接口,该命令接口用于从所述处理单元接收可控电源关闭命令;以及

耦合到所述非易失性存储器阵列的状态寄存器单元,该状态寄存器单元用于存储指示所述非易失性存储器设备是否正在实施后台操作的信息,该信息将在所述可控电源关闭命令被接收之后由控制器读取,如果所述非易失性存储器设备正在实施所述后台操作,则所述非易失性存储器设备在电源损耗之前安全地中止所述后台操作或完成所述后台操作。

9. 根据权利要求8所述的数据处理设备,该数据处理设备还包括:

耦合到所述处理单元的功率管理单元,该功率管理单元用于在所述后台操作被安全地完成或中止之后从所述非易失性存储器设备中移除电源。

10. 根据权利要求9所述的数据处理设备,所述非易失性存储器设备被配置成在由所述功率管理单元恢复功率之后完成被中止的后台操作。

11. 根据权利要求8所述的数据处理设备,其中所述命令接口用于响应于所述可控电源关闭命令通过状态寄存器将存储器确认发送到所述处理单元。

12. 根据权利要求 8 所述的数据处理设备,其中所述数据处理设备是无线通信设备,该数据处理设备还包括:

耦合到所述处理单元的收发机,该收发机用于接收无线广播信号。

13. 一种用于控制功率损耗的方法,该方法包括:

使用控制器来将可控电源关闭命令发送到存储器设备;

读取所述存储器设备的状态寄存器单元;

基于读取所述存储器设备的所述状态寄存器单元,确定所述存储器设备是否正在执行后台操作,所述状态寄存器单元用于存储指示所述存储器设备是否正在执行所述后台操作的信息;

存储指示所述存储器设备是否正在实施所述后台操作的信息;

如果所述存储器设备正在执行所述后台操作,则安全地中止所述后台操作或完成所述后台操作;以及

安全地移除电源。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,该方法还包括:

检测被预期与响应于功率损耗事件的检测而发出的可控电源关闭命令一起发生的可控功率损耗事件。

15. 根据权利要求 13 所述的方法,该方法还包括:

随后恢复到所述存储器设备的功率。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,该方法还包括:

在恢复到所述存储器设备的功率之后完成被中止的后台操作。

17. 根据权利要求 13 所述的方法,该方法还包括:

在所述控制器处响应于所述可控电源关闭命令从所述存储器设备接收存储器确认,或者在安全地中止所述后台操作或完成所述后台操作之前等待特定时间周期。

18. 根据权利要求 13 所述的方法,其中如果所述存储器设备没有正在执行所述后台操作,则安全地移除电源。

19. 根据权利要求 13 所述的方法,其中,所述存储器设备在不需所述控制器直到读取所述存储器设备的状态寄存器单元才知道所述后台操作的情况下实施后台任务。

用于控制功率损耗的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明的实施方式总体上涉及在具有非易失性存储器的设备中控制功率损耗的领域。

背景技术

[0002] 计算机、移动电话、智能电话、个人数字助理 (PDA) 以及其它电子设备可以可控制地 (controllably) 损失功率。例如, 电池供电可以缓慢地放电到迫使设备关闭的水平。位于所述设备中的非易失性存储器可以实施后台操作, 该操作在不考虑控制器的情况下被启动和执行。后台操作的一个示例是在存储器阵列的内容被周期性地重写以从由于电压或温度应力的单元水平漂移中恢复期间的存储器阵列更新。另一个示例是嵌入式损耗均衡算法的实施。

[0003] 在电子设备中用于功率损耗的现有方法导致了供电移除 (power supply removal), 从而中断和影响了后台任务的完成。在随后的功率恢复时, 后台操作的中断可能会导致数据完整性问题或可靠性问题。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种非易失性存储器设备, 该非易失性存储器设备包括: 用于存储数据的非易失性存储器阵列; 耦合到所述非易失性存储器阵列的命令接口, 该命令接口用于从控制器接收可控电源关闭命令; 以及耦合到所述非易失性存储器阵列的状态寄存器单元, 该状态寄存器单元用于存储指示所述非易失性存储器设备是否正在实施后台操作的信息, 如果所述非易失性存储器设备正在实施所述后台操作, 则所述非易失性存储器设备在电源损耗之前安全地中止所述后台操作或完成所述后台操作。

[0005] 本发明还提供了一种数据处理设备, 该数据处理设备包括: 具有一个或多个处理器核心的处理单元; 以及耦合到所述处理单元的系统存储器, 该系统存储器具有非易失性存储器, 该非易失性存储器包括: 用于存储数据的非易失性存储器阵列; 耦合到所述非易失性存储器阵列的命令接口, 该命令接口用于从所述处理单元接收可控电源关闭命令; 以及耦合到所述非易失性存储器阵列的状态寄存器单元, 该状态寄存器单元用于存储指示所述非易失性存储器设备是否正在实施后台操作的信息, 如果所述非易失性存储器设备正在实施所述后台操作, 则所述非易失性存储器设备在电源损耗之前安全地中止所述后台操作或完成所述后台操作。

[0006] 本发明还提供了一种方法, 该方法包括: 使用控制器来将可控电源关闭命令发送到存储器设备; 确定所述存储器设备是否正在执行后台操作; 如果所述存储器设备正在执行所述后台操作, 则安全地中止所述后台操作或完成所述后台操作; 以及安全地移除电源。

附图说明

[0007] 本发明的一个或多个实施方式通过示例的方式被示出, 并且不限制在附图的图

中,其中相似的附图标记表示相似的元件,其中:

[0008] 图 1 示出了根据一个实施方式的具有可控功率损耗性能的数据处理设备;

[0009] 图 2 示出了根据一个实施方式的耦合到功率管理单元的非易失性存储器 (NVM) 设备;

[0010] 图 3 示出了根据一个实施方式的具有可控功率损耗性能的无线通信设备;以及

[0011] 图 4 示出了根据一个实施方式的执行可控电源关闭序列的方法。

具体实施方式

[0012] 这里描述的是用于控制功率损耗的方法和设备。对于一个实施方式,方法包括用控制器发出可控电源关闭命令。该方法包括确定存储器设备是否执行后台操作。该方法包括如果存储器设备正在执行后台操作,则安全地中止后台操作或完成后台操作。该方法包括安全地移除电源。

[0013] 被中止的后台操作可以在随后的电源恢复时被继续进行。后台操作可以包括存储器阵列更新或损耗均衡算法。被中止的后台操作的安全完成或再继续与现有方法相比产生了增强的存储器可靠性和数据完整性。

[0014] 图 1 示出了根据一个实施方式的具有可控功率损耗性能的数据处理设备。数据处理设备 100 包括具有第一和第二处理器核心 116 和 118 的处理单元 110、主控制器 119、以及耦合到处理单元 110 的系统存储器 120。主控制器 119 可以在处理单元 110 的内部或外部。第一和第二处理核心 116 和 118 分别包括嵌入式非易失性存储器 130 和 132。系统存储器 120 包括非易失性存储器 (NVM) 设备 122 和各种类型的存储器 (例如, DRAM 124、RAM 126 和 ROM 128)。NVM 设备 122 实施后台操作,并包括非易失性存储器阵列 220 来存储数据。NVM 设备 122 还包括具有一个或多个寄存器的状态寄存器单元 230 以及命令接口 240。将结合图 2 详细论述 NVM 设备 122。

[0015] 图 2 示出了根据一个实施方式的耦合到功率管理单元 202 的 NVM 设备 122。NVM 设备 122 实施后台操作 (例如,存储器阵列更新、嵌入式损耗均衡算法) 并包括非易失性存储器 (NVM) 阵列 220 (例如,基于 NAND (与非门) 闪存技术、NOR (与或门) 闪存技术和 PCM (脉冲编码调制) 技术) 以存储数据。NVM 设备 122 还包括具有一个或多个寄存器的状态寄存器单元 230 和命令接口 240。命令接口 240 耦合到 NVM 阵列 220 并从耦合到处理单元 204 或位于处理单元 204 内的控制器 206 中接收可控电源关闭命令。控制器 206 经由存储器总线 208 耦合到 NVM 设备 122。命令接口可以被实施为有限状态机,并且可以包括模式寄存器 (例如,状态寄存器单元 230) 或重叠窗口中的寄存器,该寄存器与被映射在 NVM 阵列 220 中的一组寄存器相关联。耦合到 NVM 阵列 220 的状态寄存器单元 230 存储用于指示 NVM 设备 122 是否正在实施后台操作的信息。如果在从控制器 206 接收到可控电源关闭命令时 NVM 设备 122 正在实施后台操作,则 NVM 设备 122 在电源损耗之前安全地中止后台操作或完成后台操作。

[0016] 在一个实施方式中,在电源损耗之前后台操作被安全地完成或自动地中止。NVM 设备 122 被配置成在恢复电源之后完成被中止的后台操作。

[0017] 对于一个实施方式,状态寄存器响应于到控制器 206 的可控电源关闭命令来提供存储器确认。功率管理单元 202 可以在控制器 206 接收到存储器确认之后从 NVM 设备 122

移除电源。可替换地,如果控制器 206 没有在特定时间周期内接收到存储器确认,则可以使得功率管理单元 202 从 NVM 设备 122 移除电源。特定时间周期允许 NVM 设备 122 有足够的时间来中止或完成后台操作。状态寄存器单元 230 存储指示 NVM 设备 122 是安全地中止了还是完成了后台操作的信息。状态寄存器单元 230 还存储由 NVM 设备 122 在恢复电源时继续进行被中止的后台操作时所使用的信息。对于一些实施方式,NVM 设备 122 在不需要控制器 206 直到读取 NVM 设备 122 的状态寄存器单元 203 才知道后台操作的情况下实施后台任务。对于一个实施方式,NVM 设备是集成电路设备。

[0018] 图 3 示出了根据一个实施方式的具有可控功率损耗性能的无线通信设备。无线通信设备 300 类似于数据处理设备 100,除了无线通信设备 300 还包括耦合到处理单元 310 的收发机 312。收发机 312 用天线 314 接收无线广播信号,并包括发射机 360 和接收机 362。如在该无线实施方式中所示出的,通信设备 300 包括一个或多个天线结构 314 来允许无线电广播设备与其它无线广播通信设备进行通信。这样,通信设备 300 可以作为移动设备或在无线网络中操作的设备来操作。在通信设备 300 的相同平台中配置的无线电子系统 (radio subsystem) 提供了用 RF/ 位置空间中的不同频带与网络中的其它设备进行通信的性能。应当理解,本发明的范围不由可以由通信设备 300 所使用的通信协议的类型、数量或频率来限制。

[0019] 该实施方式示出了天线结构 314 耦合到收发机 312 来提供调制 / 解调。一般来说,模拟前端收发机 312 可以是独立的射频 (RF) 离散或集成模拟电路,或者收发机 312 可以被嵌入具有一个或多个处理器核心 316 和 318 的处理器。多个核心允许处理工作量在核心之间共享并处理基带功能和应用功能。接口可以被用于在处理器和系统存储器 320 中的存储器存储之间提供通信或信息。虽然本发明的范围不限于这个方面,但是接口可以包括串行和 / 或并行总线来与控制信号线共享信息以用于在处理器与系统存储器 320 之间提供握手。

[0020] 系统存储器 320 可以可选地被用于存储在无线通信设备 300 的操作期间由处理器执行的指令,并且可以被用于存储用户数据,例如当消息被无线通信设备 300 发送的条件或者要被发送的实际数据。例如,存储在系统存储器 320 中的指令可以被用于执行无线通信,提供用于通信设备 300 的安全功能、诸如日历、电子邮件、网络浏览等的用户功能。

[0021] 系统存储器 320 可以由一个或多个不同类型的存储器提供,并且可以包括可选的 DRAM、RAM 和 / 或 ROM 以及具有 NVM 阵列 220 的 NVM 设备 122。NVM 阵列 220 可以包括相变材料。NVM 阵列 220 可以被称为相变存储器 (PCM)、相变随机存取存储器 (PRAM 或 PCRAM)、双向通用存储器 (OUM) 或者硫系化合物随机存取存储器 (C-RAM)。NVM 阵列 220 可以包括闪存 (例如, NOR 和 NAND)。

[0022] NVM 设备 122 还包括具有一个或多个寄存器的状态寄存器单元 230 以及命令接口 240。NVM 设备 122 结合图 2 在上面被详细论述。

[0023] 易失性和非易失性存储器可以在叠加 (stacking) 过程中被结合以减少板上的覆盖区,被单独地封装,或被置于多芯片封装中 (其中存储器组件被置于处理器的顶部)。该实施方式还示出了一个或多个处理器核心可以被嵌入非易失性存储器 330 和 332。

[0024] 图 4 示出了根据一个实施方式的执行可控电源关闭序列的方法。该方法包括在块 402 检测预期发生的功率损耗事件。例如,耦合到存储器设备 (例如 NVM 设备) 的主控制器

可以检测到电池供电接近完全放电状态,从而需要设备关闭。该方法包括在块 404 使用主控制器响应于功率损耗事件的检测来发出到存储器设备的可控电源关闭命令。该方法包括在块 406 读取存储器设备的状态寄存器单元。该方法包括在块 408 确定存储器设备是否执行操作。在块 410,如果存储器设备没有执行操作,则电源被安全地移除。

[0025] 如果存储器设备正在执行操作,则状态寄存器单元可以被访问来确定操作何时被完成或中止。该方法包括,在块 412,在主控制器处响应于可控电源关闭命令从存储器设备接收存储器确认,或者在安全中止后台操作或完成后台操作之前等待特定时间周期。该方法包括,在块 414 如果存储器设备正在执行后台操作,则安全中止后台操作或完成后台操作。该方法包括,在块 416 即使存储器设备在接收到可控电源关闭命令时正在实施后台操作,也安全地移除电源。该方法包括,在块 418 随后恢复到存储器设备的功率。该方法包括,在块 420 在恢复到存储器设备的功率(如果可用)之后完成被中止的后台操作。

[0026] 详细描述某些部分根据对计算机存储器内的数据位或二进制数字信号的操作的算法和符号表示被提出。这些算法描述和表示可以是数据处理领域中的技术人员所使用的技术以将他们工作的实质传达给本领域其它技术人员。

[0027] 这里的算法一般被认为是引起期望结果的自相一致的行为或操作的序列。这些包括物理量的物理处理。通常,虽然没有必要,这些量采用能够被存储、传送、结合、比较和以其它方式被处理的电信号或磁信号的形式。将这些信号称作位、值、元素、符号、字符、项、数字等等有时被证明是方便的,特别是由于通用的原因。然而,应当理解,这些以及相似的术语与合适的物理量相关联,并且仅仅是应用于这些量的方便的标记。

[0028] 除非以其它方式特别声明,应当理解,在说明书论述中,使用诸如“处理”、“计算”、“算出”、“确定”等等的术语指计算机或计算系统、或者类似的电子计算设备的行为和/或处理,所述计算机或计算系统、或者类似的电子计算设备将表示为计算系统的寄存器和/或存储器内的物理(例如,电子)量的数据处理和/或转换为类似地表示为计算系统的存储器、寄存器或其它这种信息存储、传输或显示设备内的物理量的其它数据。

[0029] 本发明的实施方式可以包括用于执行这里的操作的设备。设备可以为期望目的而被特别地构造,或者它可以包括通过存储在设备中的程序选择性地激活或重配置的通用计算设备。所述程序可以被存储在存储介质中,例如,包括软盘、光盘、光盘只读存储器(CD-ROM)、磁光盘、只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、电可编程只读存储器(EPROM)、电可擦可编程只读存储器(EEPROM)、磁卡或光学卡、或适用于存储电子指令并能够耦合到用于计算设备系统总线的任意其它类型的介质的磁盘类型,但是不局限于这些磁盘类型。

[0030] 这里提出的处理和显示不是内在地与任何特定计算设备或其它设备相关。各种通用系统可以根据这里的教导与程序一起使用,或者可以证明构造一个执行期望方法的更专用的设备是很方便的。根据以下描述中用于各种所述系统的期望构造将会出现。此外,本发明的实施方式不关于任意特定编程语言而被描述。应当理解,各种编程语言可以被用于实施这里描述的本发明的教导。此外,应当理解,这里描述的操作、性能和特征可以用硬件(离散或集成电路)和软件的任意结合来被实施。

[0031] 应当理解,上面的描述是说明性的,而非限制性的。在阅读和理解上述描述的情况下,许多其它实施方式对于本领域技术人员来说是显而易见的。因此,本发明的范围应当参

照所附权利要求和所述权利要求的等价物的全部范围来被确定。

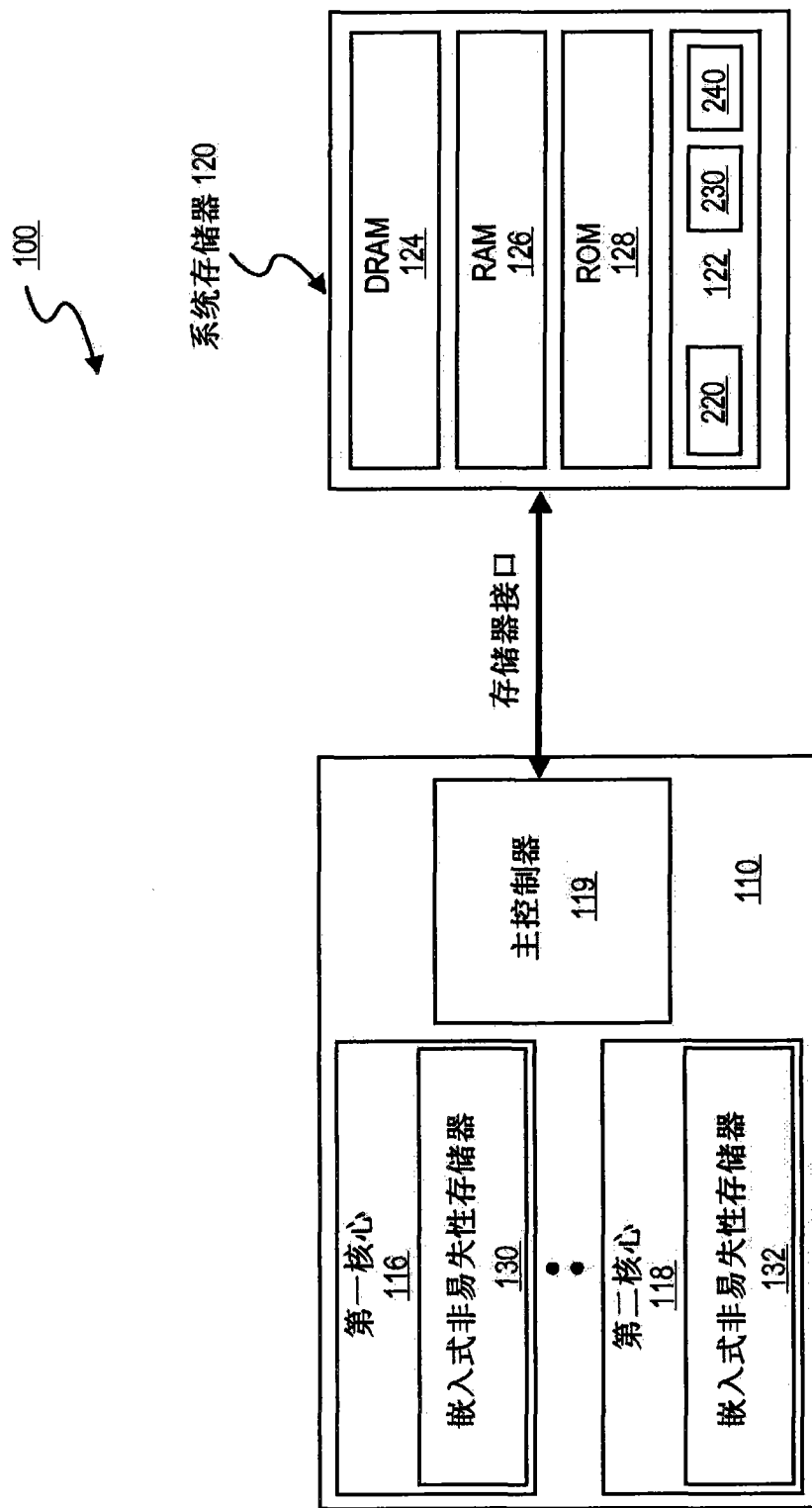


图 1

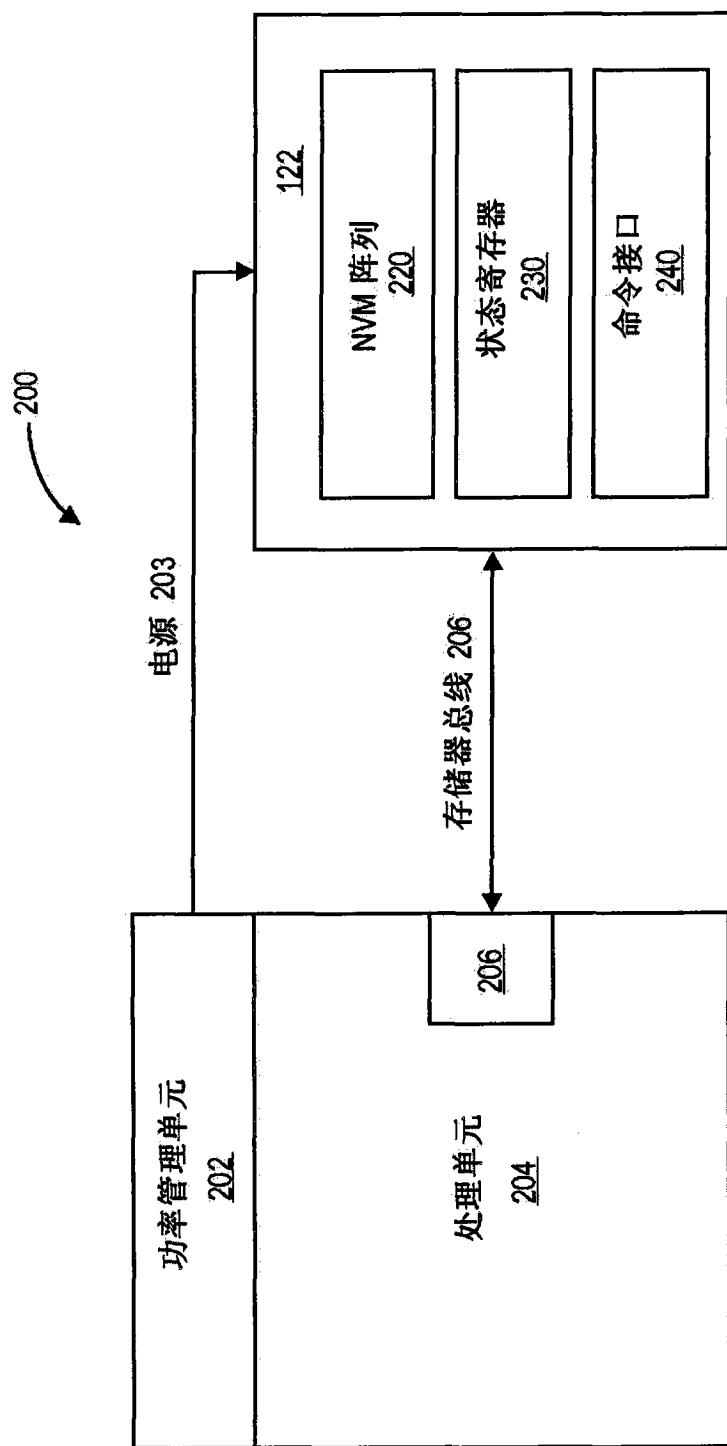


图 2

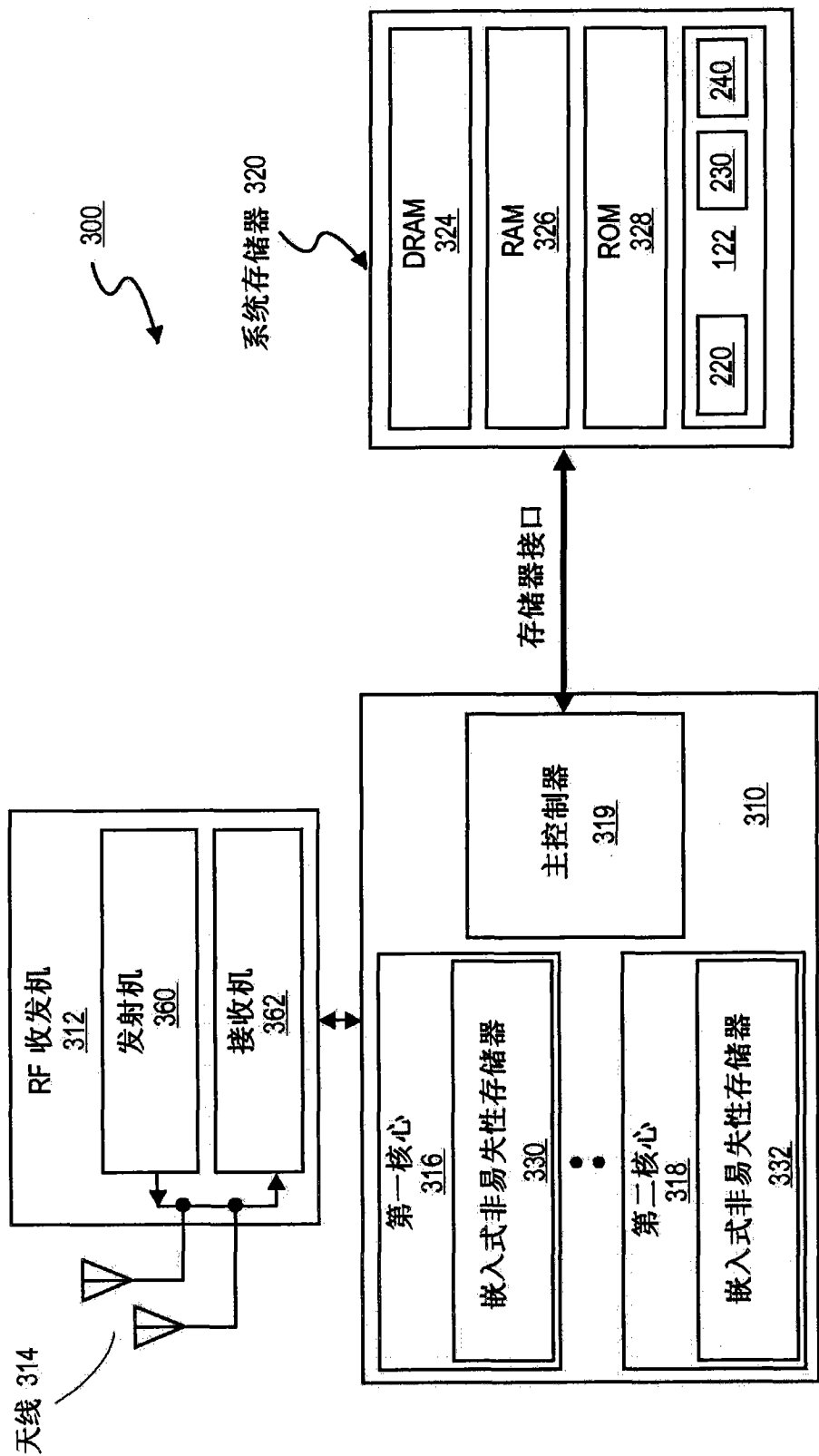


图 3

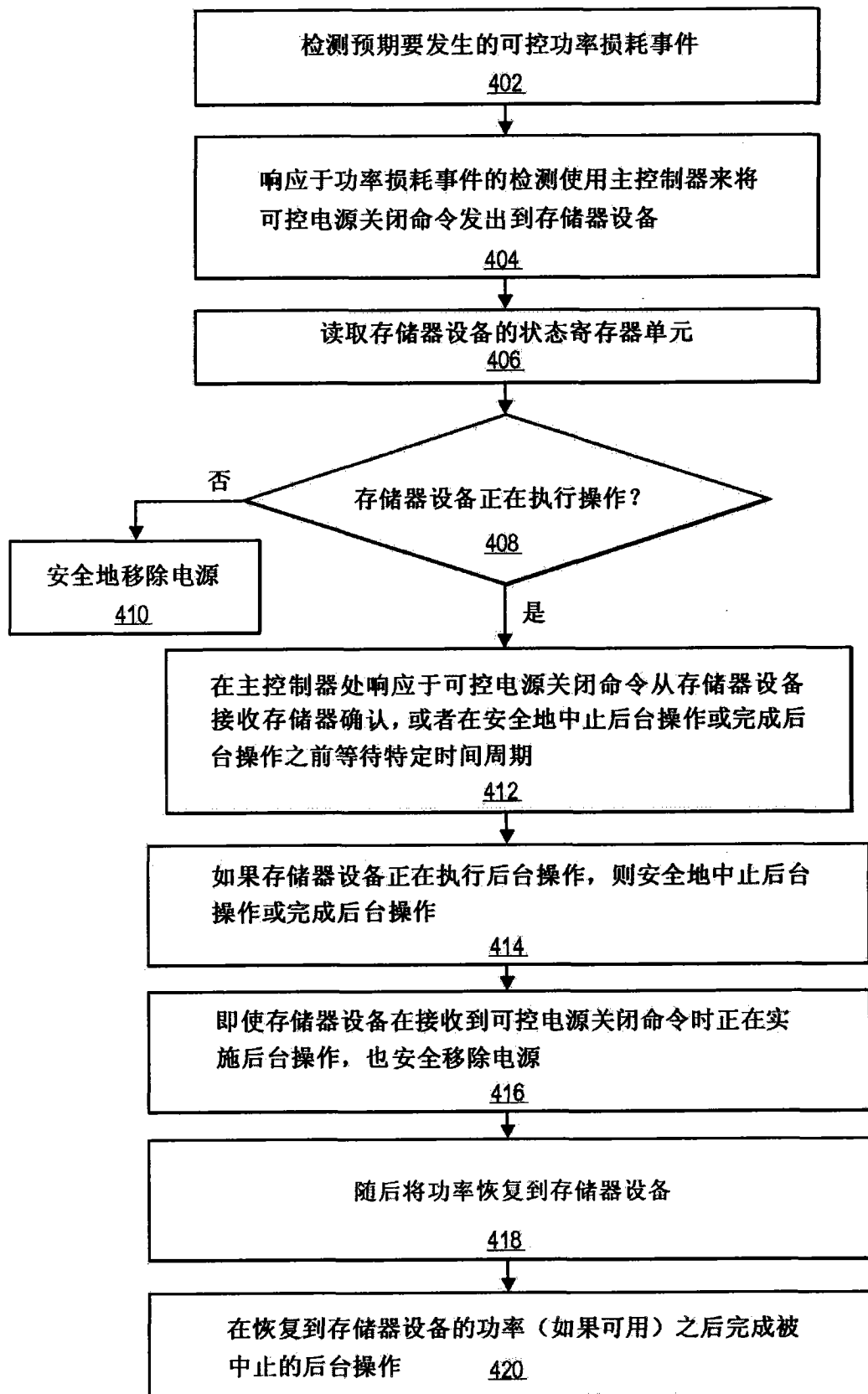


图 4