(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111052067 A
(43)申请公布日 2020.04.21

(21)申请号 201880055269.6

(22)申请日 2018.08.14

(30)优先权数据
15/692,553 2017.08.31 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.02.25

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2018/046766 2018.08.14

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/046018 EN 2019.03.07

(71)申请人 美光科技公司
地址 美国爱达荷州

(72)发明人 布洛克·迈尔斯 卡尔·米斯

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限责任公司 11287
代理人 王龙

(51)Int.Cl.
G06F 3/06(2006.01)

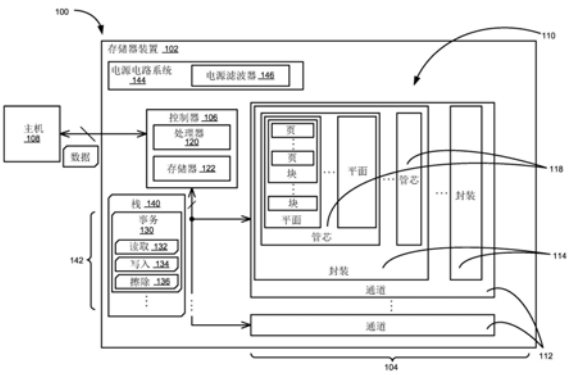
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

具有电源管理的存储器装置

(57)摘要

一种存储器装置包含:存储器阵列,所述存储器阵列包含多个存储器组件;以及控制器,所述控制器耦接到所述存储器阵列,所述控制器被配置成:确定要跨两个或两个以上存储器组件根据初始时间表实施的一组事务;计算对应于所述初始时间表的第一多个功耗水平;并且如果所述功耗水平中的一或多个功耗水平超过预定阈值,则计算用于跨所述两个或两个以上存储器组件实施所述一组事务的经过更新的时间表,其中所述经过更新的时间表对应于全部等于或低于所述预定阈值的第二多个功耗水平。



CN 111052067 A

1.一种存储器装置,其包括:

存储器阵列,所述存储器阵列包含多个存储器组件;以及

控制器,所述控制器耦接到所述存储器阵列,所述控制器被配置成:

确定要跨两个或两个以上存储器组件根据初始时间表实施的一组事务;

计算对应于所述初始时间表的第一多个功耗水平;并且

如果所述功耗水平中的一或多个功耗水平超过预定阈值,则计算用于跨所述两个或两个以上存储器组件实施所述一组事务的经过更新的时间表,其中所述经过更新的时间表对应于全部等于或低于所述预定阈值的第二多个功耗水平。

2.根据权利要求1所述的存储器装置,其中所述控制器被配置成基于负荷曲线计算所述第一多个功耗水平,所述负荷曲线各自包含表示存储器事务的经过采样的功率值。

3.根据权利要求2所述的存储器装置,其中所述控制器被配置成:

基于通过将对应于所述初始时间表中的事务的所述负荷曲线的所述经过采样的值相加来计算组合消耗,从而计算所述经过更新的时间表;并且

基于将即将到来的时隙处的所述组合消耗与所述预定阈值进行比较来确定所述功耗水平中的一或多个功耗水平是否超过所述预定阈值。

4.根据权利要求1所述的存储器装置,其中所述控制器被配置成:

从主机装置接收所述一组事务或其一部分,其中所述一组事务或所述其一部分是根据传入序列接收的;并且

计算与所述传入序列不同的所述经过更新的时间表。

5.根据权利要求4所述的存储器装置,其中所述控制器被配置成:

接收包含在第二事务之前接收到的第一事务的所述一组事务;并且

计算用于在所述第一事务之前实施所述第二事务的所述经过更新的时间表。

6.根据权利要求4所述的存储器装置,其中所述控制器被配置成:

接收包含指定用于使用存储器组件来实施的事务的所述一组事务;并且

计算包含使用不同的存储器组件实施所述事务的所述经过更新的时间表。

7.根据权利要求4所述的存储器装置,其中所述控制器被配置成:

接收包含事务的所述一组事务;并且

计算用于在实施所述事务的同时暂停正在进行的事务的所述经过更新的时间表。

8.根据权利要求1所述的存储器装置,其中所述控制器被配置成根据事务类型计算所述经过更新的时间表。

9.根据权利要求8所述的存储器装置,其中所述控制器被配置成在延迟或暂停读取操作之前延迟或暂停写入操作或擦除操作。

10.根据权利要求1所述的存储器装置,其中所述负荷曲线各自包含预定值,所述预定值对应于在所述存储器装置的一个存储器组件上实施的对应事务类型的一组测量结果,其中所述负荷曲线用于表示在所述存储器装置内的所述存储器组件上实施的所述对应事务类型。

11.根据权利要求1所述的存储器装置,其中所述控制器被配置成在操作栈内重新调度所述一组事务。

12.根据权利要求1所述的存储器装置,其中所述存储器组件是NAND管芯。

13.根据权利要求1所述的存储器装置,其进一步包括:

电源电路系统,所述电源电路系统耦接到所述控制器,所述电源电路系统被配置成向所述存储器阵列和所述控制器提供经过滤波的电力;并且

其中:

所述负荷曲线表示对应于所述经过滤波的电力的所述功耗水平。

14.根据权利要求1所述的存储器装置,其中所述经过更新的时间表包含同时实施两个或两个以上事务。

15.一种操作存储器装置的方法,所述存储器装置包含控制器和包含存储器组件的存储器阵列,所述方法包括:

确定要跨两个或两个以上存储器组件根据初始时间表实施的一组事务;

计算对应于所述初始时间表的第一多个功耗水平;以及

如果所述功耗水平中的一或多个功耗水平超过预定阈值,则计算用于跨所述两个或两个以上存储器组件实施所述一组事务的经过更新的时间表,其中所述经过更新的时间表对应于全部等于或低于所述预定阈值的第二多个功耗水平。

16.根据权利要求15所述的方法,其中计算所述第一多个功耗水平包含标识对应于所述初始时间表中的存储器事务的负荷曲线,其中所述负荷曲线各自包含表示以对应事务的采样频率采样的功耗水平的经过采样的功率值。

17.根据权利要求16所述的方法,其中计算所述经过更新的时间表包含:

通过将对应于所述初始时间表中的事务的所述负荷曲线的所述经过采样的值相加来计算组合消耗;以及

基于将即将到来的时隙处的所述组合消耗与所述预定阈值进行比较来确定所述功耗水平中的一或多个功耗水平是否超过所述预定阈值。

18.根据权利要求15所述的方法,其进一步包括:

从主机装置接收所述一组事务或其一部分,其中所述一组事务或所述其一部分是根据传入序列接收的;并且

其中计算所述经过更新的时间表包含计算不同于所述传入序列的所述经过更新的时间表。

19.根据权利要求15所述的方法,其中:

接收所述一组事务或其一部分包含接收第一事务和第二事务,其中所述第一事务旨在根据所述传入序列在所述第二事务之前在特定组件上实施;并且

其中计算所述经过更新的时间表包含计算用于在所述第一事务之前实施所述第二事务,用于在不同组件上实施所述第一事务,用于在实施所述事务中的一个事务的同时暂停另一个事务,或其组合的所述经过更新的时间表。

20.一种操作存储器装置的方法,所述存储器装置包含控制器、具有存储器组件的存储器阵列和电源电路,所述方法包括:

执行事务,其中所述事务是在所述存储器装置的代表性组件上实施的至少读取操作、写入操作或擦除操作之一,其中所述代表性组件对应于所述存储器组件;

测量对应于所述事务的所述实施的功耗水平;并且

基于所述功耗水平生成负荷曲线,其中所述负荷曲线包含一组消耗样本值,所述一组

消耗样本值表示以采样频率采样的所述功耗水平,其中所述负荷曲线用于表征在所述存储器装置中的存储器组件中的任何存储器组件上实施所述事务的功耗。

具有电源管理的存储器装置

技术领域

[0001] 所公开实施例涉及存储器装置，并且具体地涉及具有用于管理功耗的机构的存储器装置。

背景技术

[0002] 计算系统可以采用存储器装置(例如，易失性存储器装置、非易失性存储器装置(如闪存)或组合装置)来存储和访问信息。存储器装置可以利用电荷连同对应的阈值电平或处理电压电平来存储和访问数据。

[0003] 在存储和访问数据时，存储器装置汲取电流并消耗对应量的电力。瞬时功耗水平在整个存储器操作执行过程中通常并不恒定，并且可能包含在存储器操作期间的某些阶段或时刻的瞬时负荷尖峰。由于存储器装置通常可以执行多个同时操作，因此鉴于存储器装置的组合功耗和物理限制，瞬时负荷峰值可能会成为问题。虽然已经尝试改进存储器装置中的电源管理，但是各种挑战(例如，同时操作的多种可能组合和定时、不同的设计考虑因素、独特的组件特性等)使实时管理功耗变得困难。因此，需要具有电源管理机构的存储器装置。

附图说明

[0004] 图1是根据本发明技术的实施例的具有电源管理机构的存储器系统的框图。

[0005] 图2展示了根据本发明技术的实施例的与数据事务相关联的功耗水平的实例。

[0006] 图3展示了根据本发明技术的实施例的总功耗的实例。

[0007] 图4在概念上展示了根据本发明技术的实施例的数据事务的负荷曲线。

[0008] 图5展示了根据本发明技术的实施例的与重新调度事务相关联的总功耗的变化。

[0009] 图6展示了根据本发明技术的实施例的操作存储器系统的示例方法。

[0010] 图7是根据本发明技术的实施例的包含存储器装置的系统的示意图。

具体实施方式

[0011] 本文公开的技术涉及存储器装置、具有存储器装置的系统以及用于基于存储器装置处的事务(例如，读取操作、写入操作、擦除操作)的功耗特性调度事务的相关方法。在实施所述事务中的每个事务时，存储器装置考虑存储器组件(例如，NAND管芯)执行事务所消耗的不同水平的瞬时电流/功率。通过考虑在整个事务执行过程中汲取的瞬时电流/功率，存储器装置还可以处理瞬时负荷，其中存储器组件消耗峰值(即，局部或整体最大值)水平或量的功率的持续时间与完成事务所需的时间总量相比相对较短(例如，少10％)。

[0012] 由于峰值功率水平是瞬时的，因此将存储器装置的硬件设计成处理最高可能功耗水平(通常很少发生)可能导致整体效率低下。当存储器装置能够使用多个存储器组件同时执行多个事务时，这种效率低下更加严重。

[0013] 在考虑在整个事务执行过程中消耗的瞬时电流/功率时，存储器装置可以(例如，

使用其中的控制器或与其耦接的控制器)调度事务,以确保任何给定时刻的总电流消耗保持低于阈值水平以降低上述效率低下。因此,存储器装置可以以与用于执行事务的初始时间表不同的方式布置一组事务(例如,而不是根据从主机装置接收事务的顺序,或者用于实施内部操作的规律定时等)。例如,存储器装置可以延迟事务的执行、更改事务的执行顺序、分配不同的存储器组件来执行事务、暂停一或多个事务或其组合。

[0014] 根据本发明技术的实施例,存储器装置可以使用负荷曲线(例如,表示在对应事务的执行期间瞬时消耗的功率的量的值组或序列)来计算事务的给定实施布置的总功耗量。例如,存储器装置可以包含表示每个存储器组件跨规律间隔的时间间隔的功耗水平的表。所述表可以沿一个维度(例如,沿竖直方向)表示NAND组件中的每个NAND组件,并且沿另一维度(例如,沿水平方向)表示所述组件中的每个组件的规律间隔的时间间隔。根据特定时间表指定的布置,存储器装置可以使用所调度事务的负荷曲线的值填充所述表。如此,存储器装置可以表征每个时刻每个组件根据特定时间表执行事务将消耗的功率。为了得到所述表的每个时间间隔的对应总功耗,存储器装置可以将表中跨NAND组件针对每个时刻的值求和。使用所得的总和,存储器装置可以调整调度布置和/或评估各种不同的调度布置以计算经过更新的序列,所述经过更新的序列使总功耗跨时间间隔保持处于阈值之内或之下。

[0015] 图1是根据本发明技术的实施例的具有电源管理机构的存储器系统100的框图。存储器系统100包含存储器装置102,所述存储器装置具有存储器阵列104(例如,NAND闪存)和控制器106。存储器装置102可以将存储器阵列104可操作地耦接到主机装置108(例如,上游中央处理器(CPU))。

[0016] 存储器阵列104可以包含被配置成存储数据并提供对数据的访问的电路。存储器阵列104可以以半导体、集成电路和/或外部可移动装置的形式设置于计算机或其它电子装置中。存储器阵列104包含被配置成存储数据并提供对数据的访问的多个存储器组件110(例如,通道112、封装114、管芯118、平面、块、页、单元等)。例如,存储器阵列104可以包含由各自将数据存储在电荷储存结构中的存储器单元构成的阵列。存储器单元可以包含例如被配置成永久或半永久地存储数据的浮栅存储元件、电荷捕获存储元件、相变存储元件、铁电存储元件、磁阻式存储元件和/或其它合适的存储元件。存储器单元可以是可以被编程为用于表示信息的目标状态的单晶体管存储器单元。例如,可以将电荷置于存储器单元的电荷储存结构(例如,电荷捕获器或浮栅)上或从中去除电荷以将单元编程为特定数据状态。

[0017] 存储器单元可以以行(例如,各自对应于字线)和列(例如,各自对应于位线)布置。每条字线可以包含一或多个存储器页,这取决于所述字线的存储器单元被配置成存储的数据状态的数目。每个列可以包含耦接到公共源极的一串串联耦接的存储器单元。每个串的存储器单元可以串联连接在源极选择晶体管(例如,场效应晶体管)与漏极选择晶体管(例如,场效应晶体管)之间。源极选择晶体管可以共同耦接到源极选择线,并且漏极选择晶体管可以共同耦接到漏极选择线。

[0018] 存储器页可以分组成存储器块。在操作中,可以如通过对页和/或存储器块组进行写入来关于存储器装置102的各种存储器区域写入或以其它方式编程(例如,擦除)数据。在基于NAND的存储器中,写入操作通常包含用特定的数据值(例如,具有值逻辑0或逻辑1的数据位串)对所选存储器页中的存储器单元进行编程。擦除操作类似于写入操作,不同之处在于擦除操作将整个存储器块或多个存储器块重新编程为同一数据状态(例如,逻辑0)。

[0019] 在操纵数据(例如,以写入、读取或擦除数据)时,控制器106可以利用通道112,其中每个通道对应于封装114组。每个封装可以进一步包含一或多个集成电路管芯118(即,其中具有功能电路的半导体结构)。存储器单元可以是管芯118内的功能电路的一部分,并且可以沿管芯118内的平面形成。

[0020] 例如,封装114各自可以包含通过硅通孔(TSV)竖直连接的存储器管芯118堆叠。还例如,半导体管芯可以与其它管芯一起布置在单个装置封装114中。存储器管芯118还可以包含如多路复用器、解码器、缓冲器、读取/写入驱动器、地址寄存器、数据输出/数据输入寄存器等用于访问和/或编程(例如,写入)数据和其它功能(如用于处理信息和/或与控制器106进行通信)的其它电路组件(未示出)。在其它实施例中,存储器单元可以以与所展示的实施例中所示的组和/或层级不同的组和/或层级布置。

[0021] 控制器106可以是微控制器、专用逻辑电路系统(例如,现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)等)或其它合适的处理器。控制器106可以包含被配置成执行存储在存储器中的指令的处理器120。在所示实例中,控制器106的存储器包含嵌入式存储器122,所述嵌入式存储器被配置成存储用于执行控制存储器系统100的操作的各种过程、操作、逻辑流程和例程(包含管理存储器装置102和处理存储器装置102与主机装置108之间的通信)的指令。在一些实施例中,嵌入式存储器122可以包含存储例如存储器指针、所获取数据等的存储器寄存器。嵌入式存储器122还可以包含用于存储微代码的只读存储器(ROM)。虽然图1中的示例存储器装置102被展示为包含控制器106,但是在本发明技术的另一个实施例中,存储器装置可以不包含控制器,而是可以依赖于(例如,由外部主机或与存储器装置分离的处理器或控制器提供的)外部控制。

[0022] 在一些场景或实施例中,主机装置108可以命令或请求各种类型的事务130(例如,读取操作132、写入操作134或擦除操作136)以关于存储器装置102或其中的特定NAND组件存储、访问或管理数据。控制器106可以关于存储器阵列104或特定NAND组件实施事务130。在一些场景或实施例中,控制器106可以在没有任何来自主机装置108的(例如,用于内务处理操作(如垃圾收集或数据刷新)的)启动输入或命令的情况下启动事务130。

[0023] 控制器106可以将一组事务130存储在操作栈140中,直到所述一组事务被执行。控制器106可以根据初始时间表142存储事务130。初始时间表142可以对应于从主机装置108接收事务130的序列、NAND装置分配或其组合。初始时间表142可以进一步对应于(即,由控制器106并且在没有任何来自主机装置108的启动输入的情况下)内部启动的事务130的(如用于规律定时的操作(例如,数据刷新或重新分配)或有条件触发的操作(例如,垃圾收集)的)序列或定时。

[0024] 控制器106可以根据功耗参数来调整事务130的执行布置,而不是根据初始时间表142执行事务130。在这样做时,控制器106可以结合和/或独立于被配置成向存储器阵列104内的组件提供电力的电源电路系统144(例如,电源、调节器、接口等)监测和控制功耗。电源电路系统144可以进一步包含电源滤波器146(例如,如包含电容器、限制器或滤波器的电路系统),所述电源滤波器被配置成控制或调节功率水平或功率水平的变化率。在一些实施例中,主机装置108可以独立于控制器106或结合控制器根据功率分析功耗。

[0025] 图2展示了根据本发明技术的实施例的与实施数据事务相关联的功耗水平202的实例。图1的存储器系统100可以测量、记录和利用各种事务(如图1的读取操作132、图1的写

入操作134、图1的擦除操作136等)的功耗水平202。出于说明性目的,沿竖直方向表示瞬时消耗量值或量,并且沿水平方向表示时间。

[0026] 功耗水平202可以包含一或多个瞬时负荷尖峰204。瞬时负荷尖峰204可以包含对应事务的执行期间的相对较高(即,超过周围水平(例如,对于局部或整体最大值)或阈值的变化水平或变化率)的电流消耗或功耗水平。瞬时负载尖峰204可以在操作执行期间进一步持续相对较短的持续时间(例如,小于执行事务的总持续时间的50%或20%)。

[0027] 图3展示了根据本发明技术的实施例的总功耗的实例。图1的存储器装置102可以计算对应于图1的存储器组件110的一或多个水平的总功耗。作为说明性实例,总功耗在图3中被示出为总体上对应于存储器装置102(即,存储器装置102内的通道所消耗的功率水平之和)。例如,存储器装置102可以跨多个通道同时执行多个事务130。所述执行中的每个执行可能消耗功率,如图2所示,从而导致对应通道的功耗迹线或包络。存储器装置102消耗的总功率可以是所述组件(例如,通道)中的每个组件消耗的功率的总和。在一些实施例中,可以计算每个通道、封装、芯片、管芯等的总功耗。

[0028] 在根据初始时间表142执行事务130时(即,在未针对功耗进行调整的情况下),存储器装置102可能有消耗比消耗阈值302更多的功率或电流的风险。消耗阈值302可以对应于对功率/电流消耗水平的限制或约束(即,对应于硬件组件和/或配置的额定功率或限制)。超过消耗阈值302可能使电源低落(brown-out),从而可能使存储器装置102离线,由此引起其中的数据丢失或对电源造成损坏。

[0029] 图4在概念上展示了根据本发明技术的实施例的数据事务的负荷曲线402。负荷曲线402可以包含图1的事务130的图2的消耗水平202的表示。在一些实施例中,图1的存储器系统100可以通过在其上实施或执行事务130(例如,图1的读取操作132、图1的写入操作134、图1的擦除操作136等)的同时对图1的存储器组件110或表示存储器组件110的组件/电路系统的消耗水平202进行测量和/或采样来产生负荷曲线402。

[0030] 例如,存储器系统100可以在使用被配置为存储器装置102的一部分或表示存储器装置102内的图1的存储器管芯118的存储器管芯执行读取操作132的同时对消耗水平202进行采样来生成读取曲线404。存储器系统100可以以类似方式通过在执行写入操作134的同时进行采样来生成写入曲线406并且通过在执行擦除操作136的同时进行采样来生成擦除曲线408。在一些实施例中,负荷曲线402可以包含一组值,所述一组值对应于根据与采样频率相对应的时间间隔410测量的消耗水平。在一些实施例中,存储器系统100可以利用对应于不同采样频率的多组负荷曲线402。

[0031] 存储器系统100可以将所生成的负荷曲线402存储在存储器装置102中。存储器系统100可以使用负荷曲线402来表征存储器装置102中的其它存储器组件的功耗。例如,负荷曲线402可以表示可以由存储器装置102的其它存储器管芯118执行读取操作132、写入操作134、擦除操作136等消耗的功率。

[0032] 存储器装置102可以(例如,使用图1的控制器106)使用负荷曲线402来计算或估计与根据特定序列或布置实施事务130相关联的逐时刻总功耗。使用负荷曲线402,存储器装置102可以调整或丢弃初始时间表142,并且以使总功耗保持低于消耗阈值302的不同序列或布置执行图1的操作栈140中的事务130。

[0033] 图5展示了根据本发明技术的实施例的与重新调度事务130相关联的总功耗的变

化。图1的存储器装置102可以使用图4的负荷曲线402的消耗样本值502(例如,表示与执行图1的事务130相关联的功率或电流消耗水平的经过采样的值)确定消耗估计曲线504(例如,将随着时间的推移通过根据特定布置执行事务130而消耗的功率/电流的逐时刻描述)。

[0034] 例如,可以使用图5所示的表来实施消耗估计曲线504。消耗估计曲线504中的每一行可以对应于图1的存储器组件110(例如,图1的存储器管芯118)之一,并且每一列可以对应于图4的特定时间间隔410(例如,对应于采样频率)。消耗估计曲线504可以包含对应于未来或即将来临的时间和操作的多个时隙。控制器106可以通过根据如初始时间表142等特定时间表用事务130的消耗样本值502填充所述表来计算消耗估计曲线504。如图5所示,初始时间表142在顶部表中表示为:“NAND0”具有在时间“1”处调度的写入操作134以及在时间“11”调度的读取操作132;“NAND1”和“NAND2”两者均具有在时间“1”处调度的擦除操作136;并且“NAND3”具有时间“4”处的读取操作132完成以及对时间“6”和“15”调度的进一步读取,随后是在时间“23”处的写入操作134。

[0035] 控制器106可以使用消耗估计曲线504来计算表示总消耗水平的组合消耗估计506。例如,控制器106可以跨NAND组件针对每个时隙的消耗样本值502的总和来计算组合消耗估计506。

[0036] 控制器106可以使用组合消耗估计506来评估对应的时间表。当所评估的时间表消耗的功率超过消耗阈值302时,控制器106可以调整对应的时间表或为操作栈140中的事务130生成新的时间表。例如,初始时间表142可以对应于时隙“8”到“9”和“11”到“13”处的过多功耗。作为响应,控制器106可以计算使组合消耗估计506保持低于消耗阈值302的经过更新的时间表508(即,不同于初始时间表的用于执行事务130的布置和/或序列)。

[0037] 控制器106可以使用一或多个调度机构(即,算法、软件例程、方法、电路系统、配置或其组合)来计算经过更新的时间表508。在一些实施例中,控制器106可以使用将对应事务重新调度为处于比先前时间表晚的时间的延迟机构来计算经过更新的时间表508(例如,针对“NAND0”将写入操作从时间“1”延迟到时间“4”,并且针对“NAND2”将擦除操作从时间“1”延迟到时间“13”,如图5所示)。在一些实施例中,控制器106可以使用暂停(pause或suspend)对应事务的执行的暂停操作机构来计算经过更新的时间表508(例如,在时间“18”到“21”处暂停擦除操作,并在时间“22”处恢复事务的剩余部分,如图5所示)。在一些实施例中,控制器106可以使用将事务重新调度到不同组件(即,不同的通道、不同的封装、芯片、管芯等,如将写入操作从“NAND3”重新调度到“NAND0”,如图5所示)的组件重新分配机构来计算经过更新的时间表508。

[0038] 控制器106可以根据(例如,针对确定要重新调度哪个事务的)偏好或权重方案计算经过更新的时间表508。例如,控制器106可以基于事务类型、传入或接收到的序列等确定要重新调度的事务。在一些实施例中,控制器106可以基于在重新调度读取操作132之前重新调度(例如,延迟或暂停事务)擦除操作136和/或写入操作134来计算经过更新的时间表508。在一些实施例中,控制器106可以根据重新分配写入操作134来计算经过更新的时间表508。在一些实施例中,控制器106可以于基于事务类型并且随后基于接收到的顺序进行重新调度。

[0039] 图6展示了根据本发明技术的实施例的操作图1中的存储器系统100的示例性方法600。存储器系统100可以使用方法600来生成图4的负荷曲线402,所述负荷曲线随后可以用

于根据总功耗水平来调整图1的事务130的执行时间表。

[0040] 在框602处，存储器系统100可以执行事务(例如，图1的读取操作132、图1的写入操作134或图1的擦除操作136)。存储器系统100可以使用表示图1的存储器装置102中的图1的存储器组件110(例如，图1的存储器通道112、图1的存储器封装114、图1的存储器管芯118等)的存储器组件。例如，存储器系统100可以使用图1的存储器阵列104和图1的电源电路系统144、代表性电路等来执行所述事务。

[0041] 在框604处，可以测量与执行所述事务相关联的功率或电流消耗。所述测量可以用存储器系统100的电源电路系统144或者用其它测量电路系统(例如，电流读取电阻器、实验室设备等)进行，以确定图2的消耗水平202、图5的消耗样本值502(即，以对应于采样频率的图4的时间间隔410采样的测量结果)或其组合。所述测量可以表示将在存储器装置102执行所述事务时发生的电流汲取或功耗。

[0042] 在框606处，存储器系统100可以生成负荷曲线402。存储器系统100可以对所有可能的事务或其变体重复框602-604中所表示的过程。存储器系统100可以将负荷曲线402存储在存储器装置102中，如存储在图1的存储器阵列104或嵌入式存储器122中。

[0043] 存储器系统100可以进一步使用方法600来调整图1的事务130的执行时间表，并且使总功耗水平保持低于图3的消耗阈值302。例如，存储器装置102(例如，由控制器106在没有来自主机装置108的任何影响或启动的情况下自启动和执行)可以使用负荷曲线402来调整执行时间表。

[0044] 在框608处，存储器装置102可以确定要在其中执行的事务130。存储器装置102可以通过如框622中所表示的从主机装置108接收事务130来确定事务130。存储器装置102可以进一步通过如框624中所表示的内部启动事务130(例如，作为垃圾收集过程或数据刷新过程的一部分)来确定事务130。存储器装置102可以使用操作栈140存储和/或跟踪事务130。初始地，存储器装置102可以在接收到的和/或自启动的事务被接收或触发时存储所述事务(即，根据初始时间表142)。

[0045] 在框610处，存储器装置102可以访问对应于操作栈140中的事务130的负荷曲线402。存储器装置102可以访问存储在存储器装置102中的负荷曲线402。

[0046] 出于说明性目的，存储器装置102被描述为访问预定的负荷曲线402，如上文所讨论的。然而，应当理解的是，存储器装置102可以以不同方式操作，例如通过动态测量和更新负荷曲线402。

[0047] 在框612处，存储器装置102可以根据时间表布置负荷曲线402(即，其中的消耗样本值502)。例如，控制器106可以根据时间表填充图5的消耗估计曲线504，如通过根据经过处理的时间表(例如，初始时间表142或经过调整的布置)用消耗样本值502填充对应的时隙。

[0048] 控制器106可以进一步根据执行和时间的过去更新消耗估计曲线504。例如，对于每个执行或时间周期(例如，固定的持续时间或系统触发因素)，控制器106可以将消耗样本值502移至更低或更早的时隙(例如，如图5所示移至左侧)。当前时间可以是时间“0”(图5中未示出)，并且时隙可以是即将到来的时间段或间隔。

[0049] 在框614处，存储器装置102可以计算或估计与经过处理的时间表相关联的总消耗。例如，控制器106可以通过计算组合消耗估计506来计算或估计未来或即将到来的时隙

的总数(即,通过对跨存储器组件110针对即将到来的或未来的时隙的消耗样本值502进行求和)。如图5所示,控制器106可以通过将对应于时隙的每个列中的值进行求和来计算组合消耗估计506。

[0050] 在框616处,存储器装置102可以确定经过处理的时间表的组合消耗估计506是否在任何即将到来的时隙或未来的时间超过消耗阈值302。存储器装置102可以将每个即将到来的时隙的组合消耗估计506的值与消耗阈值302进行比较。

[0051] 在框620处,当组合消耗估计506低于即将到来的时隙的消耗阈值302时,存储器装置102可以根据经过处理的序列(例如,初始时间表142或经过更新的时间表)执行事务130。方法600可以向框608进行反馈并进一步处理新的事务。

[0052] 在框618处,当组合消耗估计506等于或大于即将到来的时隙的消耗阈值302时,存储器装置102可以调整经过处理的时间表和/或生成不同于经过处理的时间表的用于执行操作栈140中的事务130的经过更新的时间表508。例如,控制器106可以延迟事务的执行,在执行过程中暂停正在进行的事务,重新启动或完成暂停的事务的剩余部分,将事务重新分配为使用不同的存储器组件执行,或其组合。

[0053] 在框632处,控制器106可以基于标识组合消耗估计506超过消耗阈值302的定时或时隙进行调整或生成。控制器106可以进一步标识与具有超过功率消耗的时隙或定时相关联的特定事务。控制器106可以进一步标识与所调度的事务相关联的图2的瞬时负荷尖峰204。

[0054] 在框634处,控制器106可以确定用于调整时间表和/或生成经过更新的时间表508的机构。例如,控制器106可以对与在即将到来的时间超过功耗相关联的事务中的一或多个事务进行延迟执行、暂停或重新启动、重新分配或其组合。例如,控制器106可以对在对应于超过功耗的时隙之前或之后调度的事务中的一或多个事务进行延迟执行、暂停或重新启动、重新分配或其组合。例如,控制器106可以遵循生成经过更新的时间表508的操作顺序或重要性,如通过在读取操作132之前重新调度写入操作134和/或擦除操作136,并且然后首先执行最新操作。

[0055] 可以将经过更新的时间表508反馈到框614,并如上文所讨论的对其进行评估。例如,控制器106可以生成消耗估计曲线504,计算并评估组合消耗估计506,并将组合消耗估计506与消耗阈值302进行比较。

[0056] 在一些实施例中,控制器106可以基于生成设定数量的可能时间表来生成经过更新的时间表508。控制器106可以评估多个可能的时间表,如通过基于时间表的变化的数量、一组事务130的总体延迟、最大或持续功耗等来计算每个时间表的分数。控制器106可以基于所述分数选择所评估的时间表之一(例如,分数最低或最高的时间表)。

[0057] 基于估计或预测总功耗的消耗估计曲线504来计算经过更新的时间表508为存储器装置102提供了提高的效率和稳健性。控制器106可以自动使用经过更新的时间表508来使总功耗水平保持低于最大值,这可以使不必要的功率容量减少(例如,由此在所分配的功率预算内在逻辑上提高性能),并且还防止电源出现任何低落。

[0058] 图7是根据本发明技术的实施例的包含存储器装置的系统的示意图。上文参照图1-6描述的前述存储器装置中的任何存储器装置可以结合到大量更大和/或更复杂的系统中的任何系统中,所述系统的代表性实例是图7中示意性地示出的系统780。系统780可以包

含存储器装置700、电源782、驱动器784、处理器786和/或其它子系统或组件788。存储器装置700可以包含与上文参照图1-6所描述的存储器装置的特征总体上类似的特征，并且因此可以包含用于执行上文讨论的操作的各种特征。所产生的系统780可以执行各种各样的功能中的任何功能，如存储器存储、数据处理和/或其它适当的功能。因此，代表性系统780可以包含但不限于手持装置(例如，移动电话、平板计算机、数字阅读器和数字音频播放器)、计算机、车辆、电器以及其它产品。系统780的组件可以容纳在单个单元中，或者分布在多个互连单元上(例如，通过通信网络)。系统780的组件还可以包含远程装置以及各种计算机可读媒体中的任何计算机可读媒体。

[0059] 根据上文，应理解的是，在本文中已经出于说明的目的描述了本发明技术的具体实施例，但可以在不偏离本公开的情况下进行各种修改。另外，在特定实施例的上下文中描述的新技术的某些方面还可以组合在其它实施例中或者被省略。另外，尽管已经在那些实施例的上下文中描述了与新技术的某些实施例相关联的优点，但是其它实施例也可以展现出此类优点并且并非所有的实施例都必需展现出此类优点才能落入本发明技术的范围内。因此，本公开和相关联的技术可以涵盖未在本文中明确说明或者示出的其它实施例。

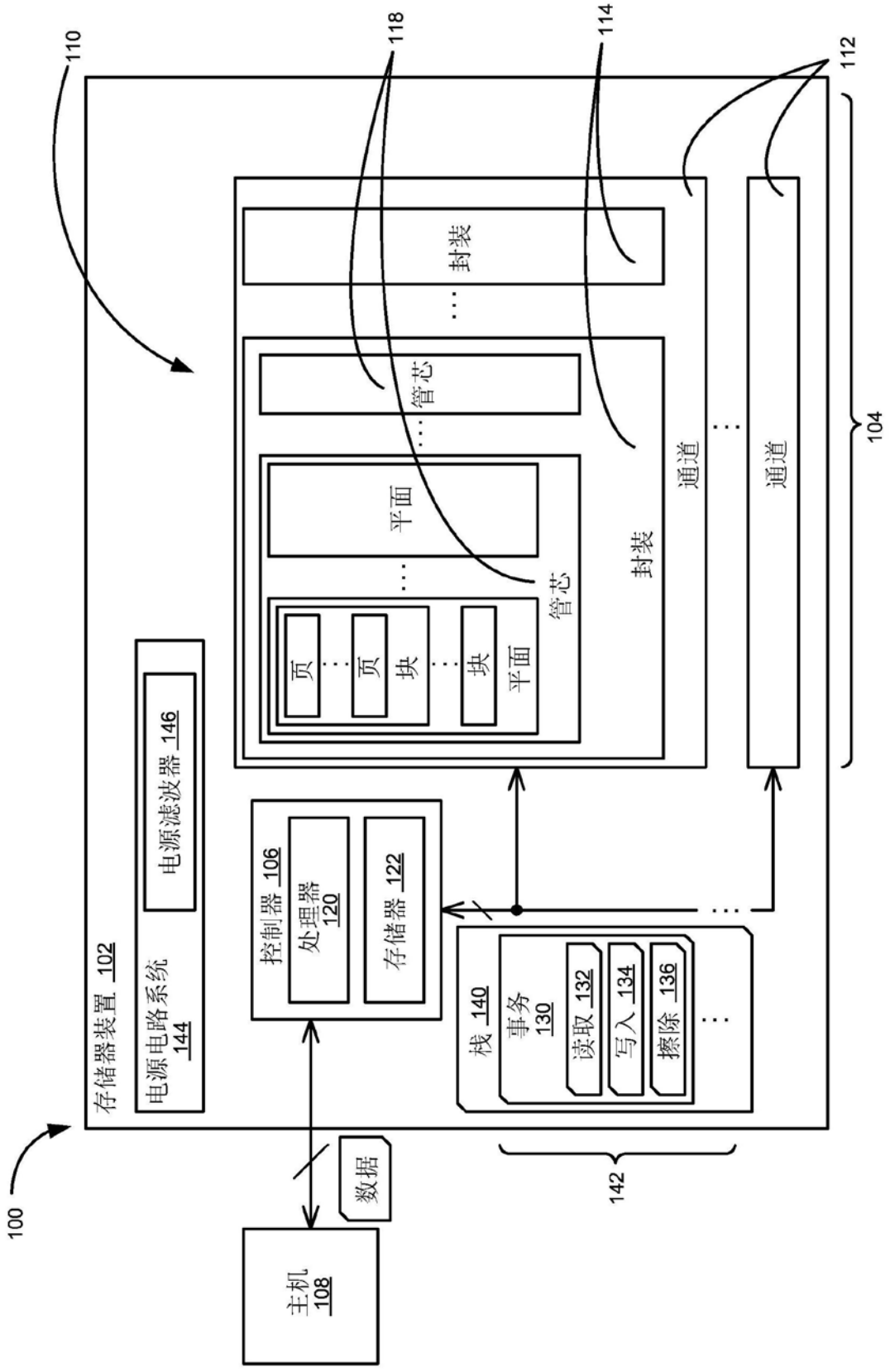

100
110
存储器装置 102
电源电路系统 144
电源滤波器 146
控制器 106
处理器 120
存储器 122
栈 140
事务 130
读取 132
写入 134
擦除 136
142
主机 108
数据
118
114
112
104
封装
管芯
平面
块
页
通道

图1

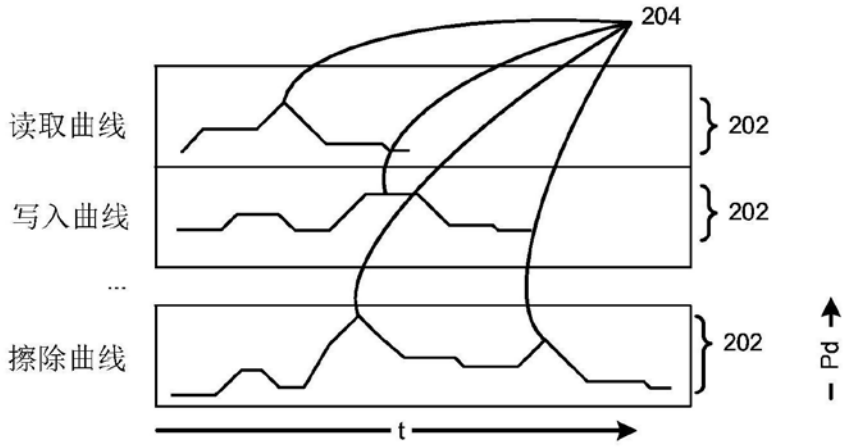


图2

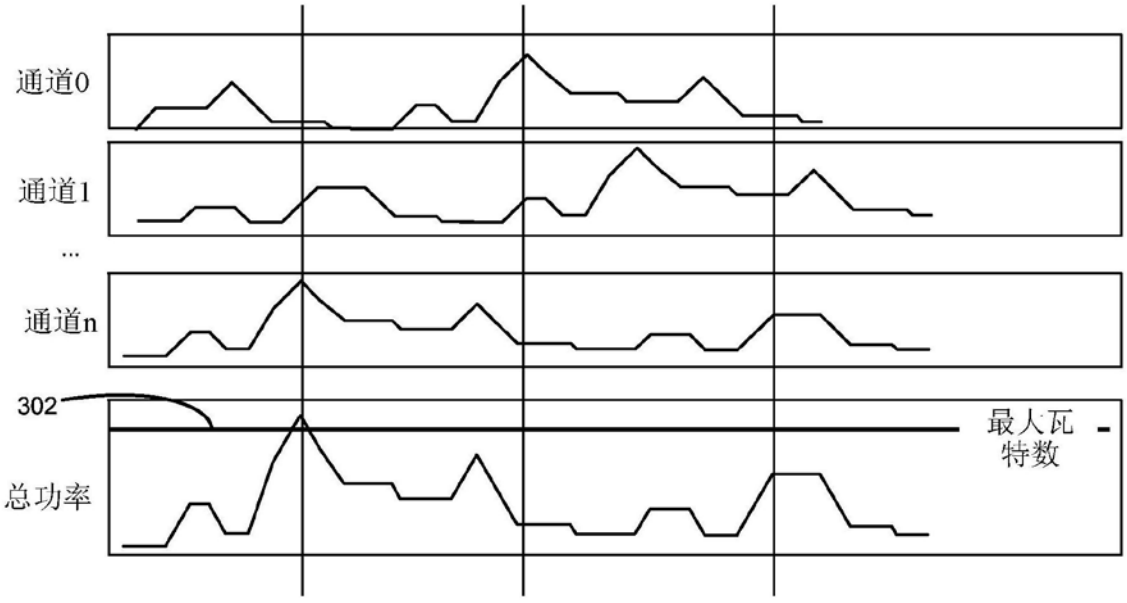


图3

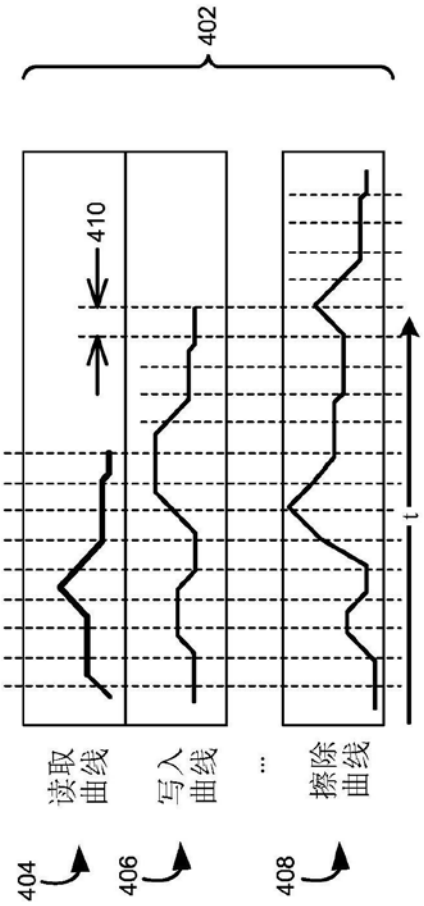


图4

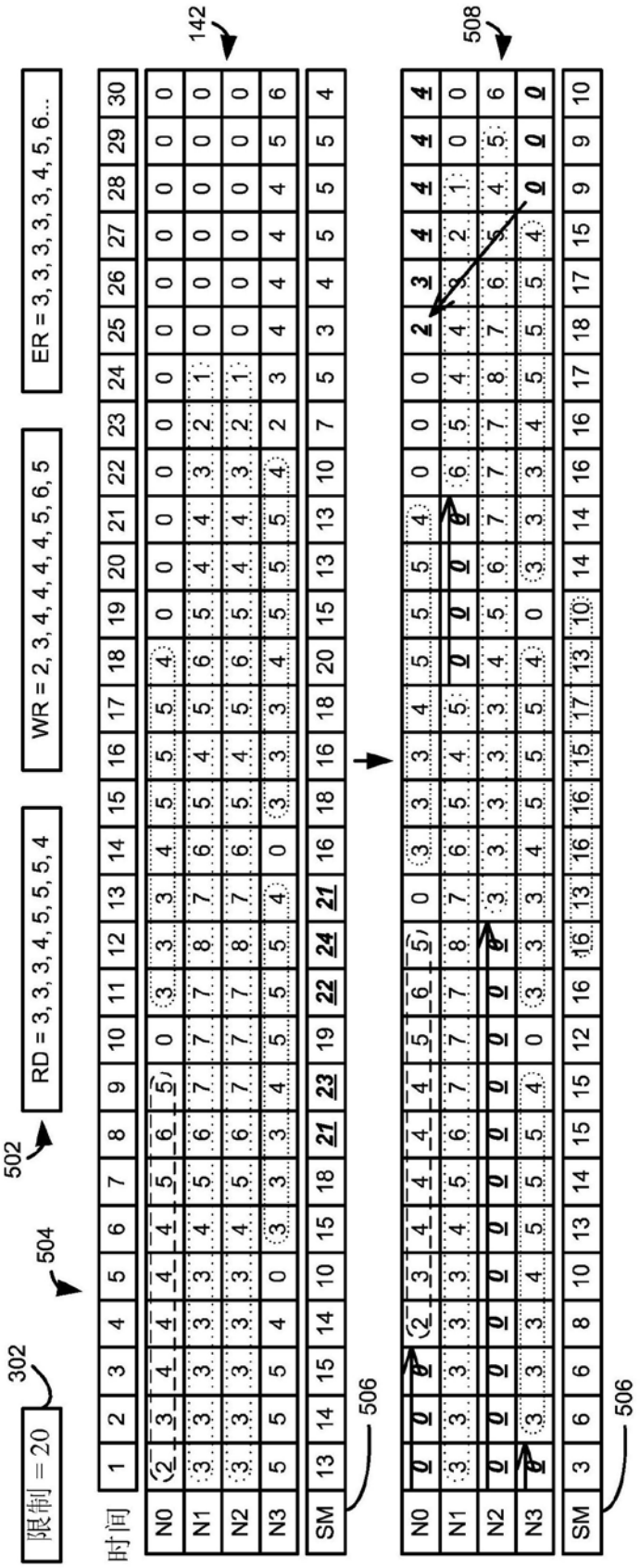

限制 = 20
302
504
502
RD = 3, 3, 3, 4, 5, 5, 5, 4
WR = 2, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 6, 5
ER = 3, 3, 3, 3, 3, 4, 5, 6...
142
508
506
506
时间
N0
N1
N2
N3
SM

图5

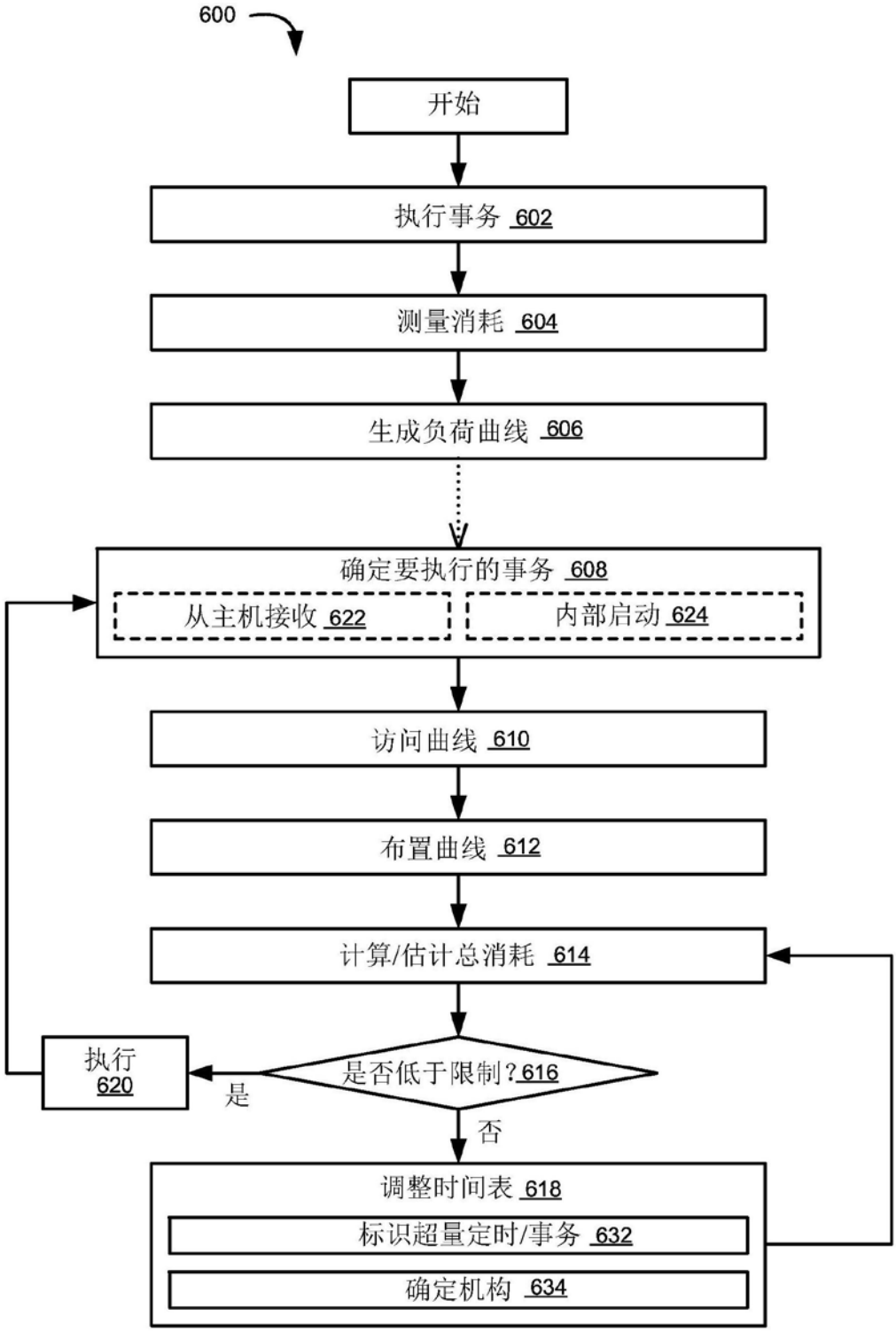

600
开始
执行事务 602
测量消耗 604
生成负荷曲线 606
确定要执行的事务 608
从主机接收 622
内部启动 624
访问曲线 610
布置曲线 612
计算/估计总消耗 614
是否低于限制? 616
是
执行 620
否
调整时间表 618
标识超量定时/事务 632
确定机构 634

图6

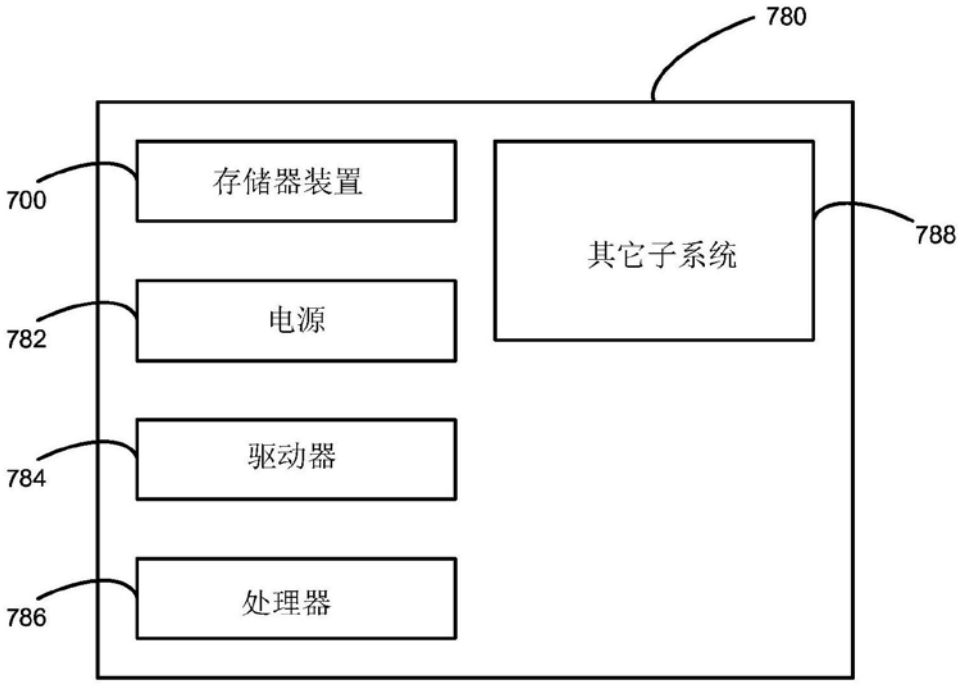


图7