



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110651235 A

(43)申请公布日 2020.01.03

(21)申请号 201880032138.6

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

(22)申请日 2018.05.11

代理人 王龙

(30)优先权数据

62/506,977 2017.05.16 US

15/815,209 2017.11.16 US

(51)Int.Cl.

G06F 1/3293(2019.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.11.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/032181 2018.05.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/213103 EN 2018.11.22

(71)申请人 美光科技公司

地址 美国爱达荷州

(72)发明人 G·A·布罗杰特 D·巴卢智

D·卡拉乔 G·米里希尼

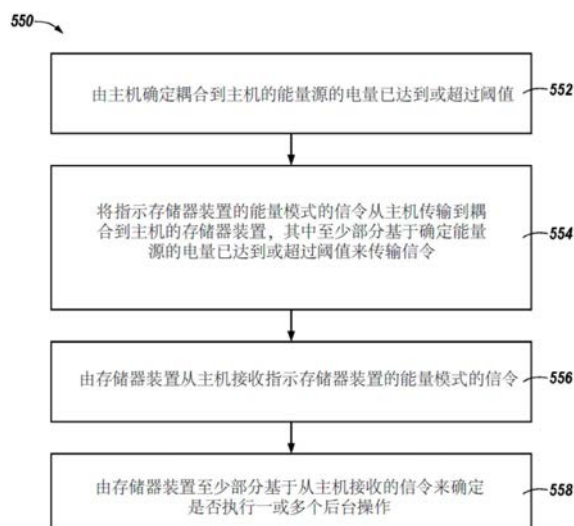
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

向存储器提供能量信息

(57)摘要

本发明包含用于向存储器提供能量信息的设备及方法。实施例包含：由主机确定耦合到所述主机的能量源的电量已达到或超过阈值；及将指示存储器装置的能量模式的信令从所述主机传输到耦合到所述主机的所述存储器装置，其中至少部分基于确定所述能量源的所述电量已达到或超过所述阈值来传输所述信令。



1. 一种方法,其包括:

由主机确定耦合到所述主机的能量源的电量已达到或超过阈值;及

将指示存储器装置的能量模式的信令从所述主机传输到耦合到所述主机的所述存储器装置,其中至少部分基于确定所述能量源的所述电量已达到或超过所述阈值来传输所述信令。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中传输指示所述存储器装置的所述能量模式的所述信令包含:传输指示所述存储器装置的所述能量模式的写入描述符及数据。

3. 根据权利要求1或2中任一权利要求所述的方法,其中传输指示所述存储器装置的所述能量模式的所述信令包含:设置或清除启用或停用所述存储器装置的所述能量模式的旗标。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中所述旗标包括表示选自所述存储器装置的一组能量模式的能量模式的布尔值。

5. 根据权利要求1或2中任一权利要求所述的方法,其中所述能量模式包括:

第一模式,其中所述主机具有足够能量用于所述存储器装置的正常操作;或

第二模式,其中请求所述存储器装置节省能量。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述存储器装置的所述正常操作包含:

处理从所述主机接收的命令;及

执行后台操作。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中所述后台操作包含以下中的至少一者:损耗均衡、损坏的块管理、擦除或废弃项目收集或其任何组合。

8. 根据权利要求1或2中任一权利要求所述的方法,其中所述能量模式包括多个低能量模式中的一者,其中所述多个低能量模式中的每一者包含用于减少所述存储器装置的能量消耗的不同机制。

9. 一种方法,其包括:

由存储器装置从耦合到所述存储器装置的主机接收指示所述存储器装置的能量模式的信令;及

由所述存储器装置至少部分基于从所述主机接收的所述信令来确定是否执行一或多个后台操作。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中接收指示所述能量模式的所述信令包含:接收指示所述存储器装置的所述能量模式的写入描述符及数据。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中所述方法包含:

解码所述写入描述符及数据;及

至少部分基于从所述写入描述符及数据解码的信息来将与所述能量模式相关联的值写入到所述存储器装置的描述符。

12. 根据权利要求9或10中任一权利要求所述的方法,其中接收指示所述能量模式的所述信令包含:设置或清除启用或停用所述存储器装置的所述能量模式的旗标。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中所述旗标包括表示选自所述存储器装置的一组能量模式的能量模式的布尔值。

14. 根据权利要求9或10中任一权利要求所述的方法,其中所述能量模式包括:

第一模式,其中所述主机具有足够能量用于所述存储器装置的正常操作;或
第二模式,其中请求所述存储器装置节省能量。

15.根据权利要求14所述的方法,其中所述存储器装置的所述正常操作包含:

处理从所述主机接收的命令;及

执行所述一或多个后台操作。

16.一种系统,其包括:

处理器;及

控制器,其耦合到所述处理器,其中所述处理器或所述控制器中的至少一者经配置以确定与所述处理器耦合的能量源的电量已达到或超过阈值;及

接口,其与所述控制器耦合且经配置以将指示存储器装置的能量模式的信令传输到所述存储器装置,其中至少部分基于所述处理器或所述控制器确定所述能量源的所述电量已达到或超过所述阈值来传输所述信令。

17.根据权利要求16所述的系统,其中指示所述存储器装置的所述能量模式的所述信令包含指示所述存储器装置的所述能量模式的写入描述符及数据。

18.根据权利要求16或17中任一权利要求所述的系统,其中所述能量模式包括多个低能量模式中的一者,其中所述多个低能量模式中的每一者包含用于减少所述存储器装置的能量消耗的不同机制。

19.一种存储器装置,其包括:

接口,其经配置以接收指示所述存储器装置的能量模式的信令;

控制电路系统,其与所述接口耦合;及

非易失性存储器胞元阵列;

其中所述控制电路系统经配置以至少部分基于指示所述存储器装置的所述能量模式的信令来确定是否对所述非易失性存储器胞元阵列执行一或多个后台操作。

20.根据权利要求25所述的存储器装置,其中所述一或多个后台操作包含以下中的至少一者:损耗均衡、损坏的块管理、擦除或废弃项目收集或其任何组合。

向存储器提供能量信息

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及半导体存储器及方法,且更特定来说,本发明涉及向存储器提供能量信息。

背景技术

[0002] 通常将存储器装置提供为计算机或其它电子装置中的内部半导体集成电路及/或外部可移除装置。存在包含易失性及非易失性存储器的许多不同类型的存储器。易失性存储器需要电力来保存其数据且可包含随机存取存储器 (RAM)、动态随机存取存储器 (DRAM) 及同步动态随机存取存储器 (SDRAM) 等等。非易失性存储器可在未被供电时留存存储数据且可包含NAND快闪存储器、NOR快闪存储器、相变随机存取存储器 (PCRAM)、电阻式随机存取存储器 (RRAM) 及磁性随机存取存储器 (MRAM) 等等。

[0003] 可将存储器存储装置组合在一起以形成固态驱动器 (SSD)。SSD、嵌入式多媒体卡 (eMMC) 存储器或通用快闪存储 (UFS) 存储器可包含非易失性存储器 (例如NAND快闪存储器、NOR快闪存储器及/或无线存储器) 及/或可包含易失性存储器 (例如DRAM及/或SRAM) 以及各种其它类型的非易失性及易失性存储器。快闪存储器装置可包含将数据存储于电荷存储结构 (例如 (例如) 浮动栅极或电荷陷阱) 中的存储器胞元且可作用于各种电子应用的非易失性存储器。快闪存储器装置可使用允许高存储器密度、高可靠性及低电力消耗的单晶体管存储器胞元。

[0004] 改进存储器存储装置大体上可包含增大存储器胞元密度、提高读取/写入速度或以其它方式缩减操作延时、提高可靠性、增加数据保存、减少电力消耗及/或降低制造成本及其它度量。

附图说明

[0005] 图1说明根据本发明的实施例的运算系统的框图。

[0006] 图2说明根据本发明的实施例的可用于开启存储器装置中的电力损失保护关闭模式及低能量模式的旗标的表。

[0007] 图3说明根据本发明的实施例的存储器阵列的部分的图式。

[0008] 图4说明根据本发明的实施例的运算系统的框图。

[0009] 图5说明根据本发明的修正方案的用于操作存储器的方法。

具体实施方式

[0010] 本发明包含用于向存储器提供能量信息的设备及方法。实施例包含:由主机确定耦合到所述主机的能量源的电量是否已达到或超过阈值;及将指示存储器装置的能量模式的信令从所述主机传输到耦合到所述主机的所述存储器装置,其中至少部分基于确定所述能量源的所述电量已达到或超过所述阈值来传输所述信令。

[0011] 存储器存储装置在操作时 (例如,在对存储器的胞元所执行的编程、感测及/或擦

除操作期间)消耗电力。可由(例如)主机向存储器提供此电力。然而,在一些例子中,向存储器提供的电量可能不足以维持峰值性能。例如,可由主机向存储器提供的电量及/或能量(例如主机的电池电量)会降到低于特定阈值或可突然及/或意外地完全损失(例如,归因于电池从主机移除或主机被拔除电源)。在此例子中(例如,当系统能量较低时),主机会优先限制由存储器消耗的能量以改进用户体验,例如延长存储器可操作的时间量。

[0012] 为保护已被编程及/或在被编程到存储器的数据免受此电力及/或能量减少及/或损失影响,存储器可对数据执行电力损失保护操作(例如(例如)突然断电恢复操作)及/或可对数据做额外备份。然而,此类保护操作会负面影响存储器的操作及/或性能。例如,此类保护操作会增加对存储器所执行的编程操作的时间量,增加由存储器使用的电量及/或能量,及/或占用存储器中的存储空间。此外,对数据做额外备份还会花费更多时间及/或使用更多电力及/或能量。

[0013] 根据本发明的向存储器提供能量信息可通知存储器是否需要存储器执行电力损失保护操作(例如(例如)突然断电恢复操作)以保护已被编程及/或在被编程到存储器的数据免受突然及/或意外电力损失影响。当无需存储器执行此类电力损失保护操作时,存储器可缩减对存储器所执行的操作(例如编程操作)的时间量,在所述操作期间消耗更少电力及/或能量,及/或通过不执行电力损失保护操作来增加其存储空间。

[0014] 此外,根据本发明的向存储器提供能量信息可通知存储器是否可取得足够能量来提供给存储器以维持正常操作(例如主机命令处理及维护操作)。当可用于存储器的能量不足以维持其正常操作时,存储器可通过(例如)推迟维护操作(例如废弃项目收集、损耗均衡、刷新等等)来节省能量。

[0015] 如本文中所使用,“一”可是指一或多个某物,且“多个”可是指一个以上此类事物。例如,存储器装置可是指一或多个存储器装置,且多个存储器装置可是指两个或两个以上存储器装置。另外,如本文中所使用,标示符“R”、“B”及“S”(尤其相对于图式中的参考数字)指示:所标示的特定特征中的一或多者可包含于本发明的实施例中。

[0016] 本文中的图式遵循编号惯例,其中第一个或前几个数字对应于图号且其余数字识别图式中的元件或组件。可通过使用类似数字来识别不同图之间的类似元件或组件。例如,110可指代图1中的元件“10”,且类似元件可在图3中指称310。

[0017] 图1说明根据本发明的实施例的运算系统100的框图。如图1中所展示,运算系统100可包含主机102及呈存储器装置104的形式的设备。如本文中所使用,“设备”可是指(但不限于)各种结构或结构组合中的任何者,例如(例如)电路或电路系统、一或若干裸片、一或若干模块、一或若干装置或一或若干系统。

[0018] 主机102可包含存储器(例如随机存取存储器(RAM))(图1中未展示以免使本发明的实施例不清楚)及存储器存取装置(例如处理器114)。所属领域的一般技术人员应了解,“处理器”可意指一或多个处理器,例如并行处理系统、一或多个共处理器等等。实例主机可包含膝上型计算机、个人计算机、数码相机、数字记录及播放装置、移动装置(例如智能电话、平板计算机等等)、PDA、存储卡读取器、接口集线器及其类似者。

[0019] 如图1中所展示,主机102可包含能量管理单元(EMU)112。EMU 112可确定存储器装置104的能量信息且向存储器装置104提供能量及能量信息,如本文中将进一步描述。例如,主机102可包含或耦合到向主机提供能量的能量源(图1中未展示)(例如(例如)电池、电容

器、电源插座等等),且能量源还可用于向存储器装置104提供能量。

[0020] 如图1中所展示,主机102可包含耦合到处理器114及EMU 112的控制器116及耦合到控制器116及EMU 112的接口118。此外,尽管图1中为避免使本发明的实施例不清楚而未展示,但主机102还可包含使用驱动程序(例如UFS驱动程序)来与存储器装置104通信的应用程序。驱动程序可通过通用快闪存储器(UFS)主机控制器接口(图1中未展示)来管理控制器116,所述UFS主机控制器接口可包括由控制器116暴露的一组寄存器。

[0021] 如图1中所展示,存储器装置104可包含接口106、存储器110、描述符111及耦合到接口106、存储器110及描述符111的控制器108。在实施例中,存储器装置104可为通用快闪存储(UFS)存储器装置。UFS存储器装置可为(例如)存储卡(全长或微小尺寸)、嵌入式可启动大容量存储装置或I/O装置。尽管图1中为避免使本发明的实施例不清楚而未展示,但UFS装置还可包含多个逻辑单元(LU)及装置管理器。装置管理器可执行例如电力管理的装置级功能,LU可执行例如读取及写入的功能,且描述符111可存储配置相关信息。此外,尽管图1中展示一个存储器110,但本发明的实施例不受限于此(例如,存储器装置104可包含耦合到控制器108的一个以上存储器)。

[0022] 接口106及118可用于在主机102与存储器装置104之间传送信息(例如数据)。例如,接口106及118可提供接口来使控制、地址、信息(例如数据)及其它信号在存储器装置104与主机102之传送。

[0023] 在实施例中,接口106及118可为物理接口,例如标准化物理接口。例如,当存储器装置104在运算系统100中用于信息存储时,接口106及111可为UFS接口、串行先进技术附件(SATA)物理接口、外围组件互连快速(PCIe)物理接口或通用串行总线(USB)物理接口及其它物理连接器及/或接口。例如,当接口106及111是UFS接口时,接口106及111可包括主机102与存储器装置104之间的UFS互连(UIC)层,其包含MIPI UniPro及MIPI M-PHY。物理层M-PHY可为包含TX及RX对的差分双重单工PHY。在此类实施例中,存储器装置104可从主机102通过与主机102的有线连接接收能量及/或通过主机102的有线连接与主机102传达信息(例如,主机102及存储器装置104可通过有线连接耦合)。

[0024] 控制器108可与存储器110通信以感测(例如读取)、编程(例如写入)及/或擦除信息以及其它操作。控制器108可包含(例如)控制器电路系统及/或逻辑(例如硬件及/或固件)。控制器108可包含于与存储器110相同的物理装置(例如相同裸片)上,或可包含于通信地耦合到包含存储器110的物理装置的单独物理装置上。在实施例中,控制器108的组件可散布于多个物理装置上(例如,一些组件位于与存储器110相同的裸片上且一些组件位于不同裸片、模块或板上)。

[0025] 存储器110可包含(例如)一或多个非易失性存储器阵列(例如,可包含一或多个非易失性存储器胞元)。例如,存储器110可为具有NAND架构的快闪存储器。本文将进一步描述存储器110的实例(例如,结合图3)。然而,本发明的实施例不受限于特定类型的存储器或存储器装置。例如,存储器110可为DRAM、RRAM、FeRAM或PCRAM及其它类型的存储器。

[0026] 在NAND架构中,“行”存储器胞元的控制栅极可与存取(例如字)线耦合,而存储器胞元可在选择栅极源极晶体管与选择栅极漏极晶体管之间的“串”中源极到漏极串联耦合。串可通过选择栅极漏极晶体管来连接到数据(例如位)线。使用术语“行”及“串”不隐含存储器胞元的线性布置及正交布置。所属领域的一般技术人员应了解,存储器胞元到位线及源

极线的连接方式取决于阵列是否为NAND架构、NOR架构或某种其它存储器阵列架构。

[0027] 存储器110的存储器阵列可包含可被分组的一或多个存储器胞元。如本文中所使用,群组可包含一或多个存储器胞元,例如存储器胞元的页、块、平面、裸片、整个阵列或其它群组。例如,一些存储器阵列可包含组成存储器胞元的块的一或多页的存储器胞元。一或多个块可包含于存储器胞元的平面中,且存储器胞元的一或多个平面可包含于裸片上,如本文中将进一步描述(例如,结合图3)。作为实例,128GB存储器装置可包含每页4320个信息字节、每块128页、每平面包含2048个块及每装置16个平面。

[0028] 图1中所说明的实施例可包含为避免使本发明的实施例不清楚而未说明的额外电路系统。例如,存储器110可包含用于锁存通过I/O电路提供于I/O连接器上的地址信号的地址电路系统。地址信号可由行解码器及列解码器接收及解码以存取存储器110(例如存储器110的阵列)。

[0029] 主机102(例如EMU 112、处理器114及/或控制器116)可确定存储器装置104(例如存储器110)的能量信息且向存储器装置104(例如控制器108)提供能量信息。例如,主机102可处理包含以下各者的信息:其能量源的特性(例如类型)(例如,其电池是可移除或不可移除的)、其能量源的电量、其能量源的容量(例如电荷存储容量)、系统100及其用户活动的特性(例如归因于(例如)显示器开启或关闭的系统电力汲取的速率)、能量源当前是否在充电、当前向存储器装置104提供的能量是否不受限(例如,由于将主机102插入到插座中)及/或其能量源的年限。主机102可使用此经处理信息来确定是否需要存储器装置104执行电力损失保护操作(例如突然断电恢复操作)以保护已被编程及/或在被编程到存储器110的数据免受突然及/或意外能量损失影响,及/或使用此经处理信息来确定是否可从其能量源取得足量能量来维持正常操作。接着,主机102可使用(例如)单个数据位来向存储器装置104提供此确定。

[0030] 相比来说,在替代方法中,可仅使用由主机提供的能量源(例如电池)类型及/或电量来对装置级作出(例如,处理)此类确定(例如,通过存储器装置104)。然而,无法仅靠能量源类型及/或电量来提供足以使装置能够准确确定是否需要执行电力损失保护操作或是否可取得足够能量来维持正常操作的信息,这是因为(例如)不同主机系统可具有会对剩余可用性产生不同影响的不同电池容量及/或不同用户活动特性。然而,将此额外信息提供到装置供装置在进行其确定时使用对装置来说是不切实际的(例如,将使用过多空间及/或占用过多运算资源)。

[0031] 作为实例,主机102(例如EMU 112、处理器114及/或控制器116)可确定及提供是否需要存储器装置104执行电力损失保护操作的电力损失保护指标。当主机102可保证稳定且不间断能量源时,此指标可提供存储器装置的改进性能(例如缩减操作时间、减少能量消耗及/或增加存储)。此外,此指标可允许主机102在存储器装置104中快速切换于开启电力损失保护与关闭电力损失保护之间。

[0032] 例如,当主机102可保证其可向存储器装置104提供稳定且不间断能量源时,其可提供指标来关闭电力损失保护。例如,主机102可启用存储器装置104的电力损失保护关闭模式。当关闭电力损失保护时(例如,当启用电力损失保护关闭模式时),主机102不会向存储器装置104循环供电或将硬件复位信号发送到存储器装置104。此外,当关闭电力损失保护时,存储器装置104无法保护先前编程数据免受意外电力损失。

[0033] 然而,当主机102无法保证其可向存储器装置104提供稳定且不间断能量源时,其可提供指标来开启电力损失保护(例如,为了免受意外电力损失)。例如,主机102可停用存储器装置104的电力损失保护关闭模式。如果未在开启电力损失保护的电力循环中执行编程操作,那么可在下一电力循环期间执行较少错误校正操作或不同错误校正操作以改进启动时间。此外,如果在关闭电力损失保护的情况下发生意外电力损失,那么可舍弃似乎受损的存储器110中的数据(例如,而非试图将其修复)。

[0034] 作为实例,主机102可在其由不可移除的能量源供电时保证稳定且不间断能量源,但无法在其由可移除(例如,可突然移除)的能量源供电时保证稳定且不间断能量源。此外,如果在启用电力损失保护关闭模式且突然损失电力供应时主机102的能量源供应量(例如其电池的电量)下降到低于特定阈值(例如最小安全操作水平),那么如果电力损失在将新数据写入到存储器及/或由存储器装置104执行维护操作时发生那么先前编程到存储器110的数据可被损坏。因而,如果主机102确定能量源供应量已下降到低于阈值(例如,其电池的电量已下降到低于最小安全操作水平),那么主机102无法保证稳定且不间断能量源且可提供指标来开启电力损失保护(例如,停用电力损失保护关闭模式)。此外,如果主机102确定其由可移除的能量源供电,那么主机102可使电力损失保护继续(例如,可不启用电力损失保护关闭模式)。

[0035] 在实施例中,存储器装置104(例如存储器110)可具有(例如,配置有)多个数据逻辑单元。在此实施例中,相应逻辑单元可具有与其相关联的数据可靠性模式。如果关闭电力损失保护(例如,由于主机102不再关注归因于低能量供应或电力损失而可能的数据损坏),那么主机102可全局停用全部逻辑单元的数据可靠性模式。然而,如果开启电力损失保护(例如,如果停用电力损失保护关闭模式),那么一些逻辑单元、无逻辑单元或全部逻辑单元可启用数据可靠性模式。作为实例,如果存储器装置配置有两个逻辑单元,那么两个逻辑单元可均不启用数据可靠性模式,仅逻辑单元中的第一者或第二者可启用数据可靠性模式,或两个逻辑单元可启用数据可靠性模式。在此实施例中,可仅对其数据可靠性模式被启用的逻辑单元执行电力损失保护操作(例如,仅其数据可靠性模式被启用的逻辑单元可保护其数据免受意外电力损失);可不对停用数据可靠性模式的逻辑单元执行电力损失保护操作(例如,其数据可靠性模式被停用的逻辑单元无法保护其数据免受意外电力损失),即使可开启电力损失保护。

[0036] 作为额外实例,主机102(例如EMU 112、处理器114及/或控制器116)可确定及提供是否可取得足够能量(例如,来自其电池)来维持存储器装置104的当前性能水平的低能量模式指标。例如,低能量模式指标可指示是否可取得足够来维持存储器装置104的正常操作,例如处理从主机102接收的命令(例如读取、写入及擦除命令)及执行维护操作。此指标可向主机102提供请求存储器装置104节省系统能量的机制。

[0037] 在实施例中,主机102(例如EMU 112、处理器114及/或控制器116)可确定主机(或耦合到主机)的能量源的电量已达到或超过阈值,且至少部分基于确定能量源的电量已达到或超过阈值来将指示存储器装置104的能量模式的信令传输到存储器装置104(例如,经由接口118)。例如,信令可包含指示存储器装置104的能量模式的写入描述符及数据或可设置或清除启用或停用存储器装置104的能量模式的旗标。旗标可包括表示选自存储器装置104的一组能量模式的能量模式的布尔(Boolean)值。能量模式可为(例如):第一模式,其中

主机102具有足够能量用于存储器装置104的正常操作;或第二模式,其中请求存储器装置104节省能量。存储器装置104(例如控制器108)可至少部分基于从主机102接收(例如,经由接口106)的信令来确定是否执行一或多个后台(例如维护)操作。例如,存储器装置104可解码写入描述符及数据且至少部分基于从写入描述符及数据解码的信息来将与能量模式相关联的值写入到存储器装置104的描述符111。

[0038] 例如,主机102可确定可从主机取得的能量已下降到低于特定水平,且在确定可从主机取得的能量已下降到低于特定水平之后开启(例如,启用)存储器装置104中的低能量模式。特定水平可对应于足以维持存储器装置104的正常操作的能量的量。可从主机取得的能量可对应于可从主机的能量源取得的能量,例如(例如)主机的电池的当前电量。主机102可使用(例如)低能量模式旗标来开启存储器装置104中的低能量模式,如本文中将进一步描述(例如,结合图2)。

[0039] 在开启存储器装置104中的低能量模式之后,存储器装置104可节省能量。例如,在由主机102开启低能量模式之后,存储器装置104可减少其能量消耗(例如,从其当前能量消耗量减少),如本文中将进一步描述。一旦主机102确定可从主机取得的能量已回升到高于特定水平,主机102可关闭(例如,停用)存储器装置104中的低能量模式。

[0040] 例如,如果主机102由电池供电且电池的电量下降到低于特定电量(例如,低电量),那么主机102可开启(例如,启用)低能量模式且节省能量;当电池的电量上升到高于特定水平时,主机102可关闭(例如,停用)低能量模式,且存储器装置102可恢复其先前性能水平。作为额外实例,主机102可在确定其直接连接到额外能量源(例如,被插上电源及/或在充电)之后关闭低能量模式。在此实例中,主机102可在确定其直接连接到额外能量源之后关闭低能量模式,即使电池电量仍低于(例如,尚未回升到高于)特定电量。作为额外实例,主机102可在确定其温度水平已上升到高于特定水平之后开启低能量模式(例如,即使电池电量高于特定电量)以降低主机102及/或系统100的温度;当主机102的温度水平下降到低于特定水平时,主机102可再次关闭低能量模式。

[0041] 当开启(例如,启用)存储器装置104的低能量模式时,存储器装置104可通过(例如)限制或推迟部分或全部后台(例如维持)操作的执行来节省能量(例如,减少其能量消耗)(例如,直到关闭低能量模式)。例如,存储器装置104可限制或推迟对存储器110执行除读取、写入及/或擦除操作之外的操作,例如(例如)后台(例如维护)操作。维护操作可包含(例如)擦除操作、废弃项目收集操作、损耗均衡操作、刷新操作及损坏的块管理且可在前台(例如,在主机命令处理期间)或后台(例如,当存储器装置未处理主机命令时)执行。然而,以此方式减少存储器装置104的能量消耗未必导致存储器装置104或系统100的较低瞬时性能或电力消耗。

[0042] 开启存储器装置104的低能量模式(例如,推迟维护操作)可在电力耗尽时节省系统能量及/或减少数据损失量,但还会降低存储器装置104的性能(例如,与关闭低能量模式时相比)。例如,在后续关闭低能量模式且存储器装置104已完成推迟维护操作之前,存储器装置104的性能会降低。

[0043] 作为额外实例,存储器装置104可通过对存储器110并行执行较少操作(例如,比关闭低能量模式时少)来节省电力。例如,当开启低能量模式时,并行操作的裸片数目可减少到1个或2个。

[0044] 作为额外实例,当开启低能量模式时,存储器装置104可通过降低控制器108的内部时钟的频率、减小控制器108与存储器110之间的接口速度及/或关闭存储器110中的裸片上终止功能来节省能量。此外,当开启低能量模式时,在编程操作期间编程到存储器110的数据可在编程操作完成之前由主机102存储(例如,存储于主机中的SRAM中)以免受可在编程期间归因于(例如)低电池电量而发生的电源故障(但此不会在主机102仅包含单个电池时有效)。此外,可在开启低能量模式时超控电力损失模式。

[0045] 在实施例中,开启低能量模式可包含启用存储器装置104的多个低能量模式中的一者,其中所述模式中的每一者使用不同机制来减少装置的能量消耗。例如,低能量模式中的第一者可包含仅并行执行较少操作,低能量模式中的第二者可包含仅限制或推迟维护操作,且低能量模式中的第三者可为使用多个能量减少机制(例如减少到操作裸片、降低内部时钟频率、减小接口速度等等)的最低能量模式。可使用多个数据位来启用多个低能量模式。

[0046] 图2说明根据本发明的实施例的可用于开启(例如,启用)存储器装置的电力损失保护关闭模式及低能量模式的旗标的表220。例如,旗标可由系统100的主机102用于启用先前结合图1所描述的存储器装置104的电力损失保护关闭模式及/或低能量模式。如本文中所使用,旗标可是指表示值的“真”或“假”、0或1、“开启”或“关闭”类型的单个布尔值。旗标可被清除或复位、设置、切换或读取且可用于启用或停用存储器装置内的特定功能、模式或状态。

[0047] 如图2中所展示,旗标可包含电力损失保护关闭旗标(例如fPowerLossProtectOff)及低能量模式旗标(例如fLowEnergyMode)。相应旗标可包含用于向存储器装置提供分别启用电力损失保护关闭模式及低能量模式的指示的单个数据位(例如0或1),其中两个旗标的默认位是0,如图2中所说明。例如,fLowEnergyMode是用于启用或停用低能量模式的执行的旗标。此旗标可界定如下:0=不允许装置以低能量模式运行;1=允许装置以低能量模式运行。此旗标的默认值可为零:不允许低能量模式。当此旗标由主机清除时,装置将不以低能量模式操作。

[0048] 在图2所展示的实例中,电力损失保护关闭旗标的数据位0可向存储器装置提供启用电力损失保护关闭模式的指示。在图2所说明的实例中,当停用电力损失保护关闭模式时(例如,当将电力损失保护关闭旗标的数据位设置为0时),可基于与逻辑单元相关联的数据可靠性参数的设置来确定数据的相应逻辑单元的数据可靠性模式。例如,如果与逻辑值相关联的数据可靠性参数的设置指示针对逻辑单元启用数据可靠性模式,那么可针对逻辑单元启用电力损失保护关闭模式且可在电力损失发生时保护存储于逻辑单元中的既有数据免受损坏。作为实例,与相应逻辑单元相关联的数据可靠性参数可包含单个数据位,其中设置为1指示针对逻辑单元启用数据可靠性模式且设置为0指示针对逻辑单元停用数据可靠性模式。

[0049] 此外,电力损失保护关闭旗标的数据位1可向存储器装置提供启用电力损失保护关闭模式的指示。例如,如图2中所说明,主机可在其可保证稳定电源时停用电力损失保护关闭模式。当启用电力损失保护关闭模式时(例如,当将电力损失保护关闭旗标的数据位设置为1时),存储器装置无需保护先前编程(例如,先前写入)数据免受意外电力损失。例如,当启用电力损失保护关闭模式时,可停用数据的全部逻辑单元的数据可靠性模式。然而,在

实施例中,可保护存储于存储器中的一些数据(例如(例如)重放保护存储器块(RPMB)数据)免受电力损失,不管电力损失保护关闭模式旗标的设置如何。

[0050] 如图2中所展示,低能量模式旗标的数据位0可向存储器装置提供关闭低能量模式的指示,这是因为主机已确定其可对存储器装置提供足够能量来维持其正常操作。此外,低能量模式旗标的数据位1可向存储器装置提供开启低能量模式且节省能量的指示,这是因为主机已确定其可向存储器装置提供的能量较低。

[0051] 然而,本发明的实施例不受限于图2中所说明的特定数据位实例。例如,在实施例中,低能量模式旗标可包含用于指示多个低能量模式的多个数据位,如本文先前所描述。

[0052] 图3说明根据本发明的实施例的存储器阵列310的部分的图式。存储器阵列310可为(例如)先前结合图1所描述的存储器110。此外,尽管图3中未展示,但存储器阵列310可与同其操作相关联的各种外围电路系统一起定位于特定半导体裸片上。

[0053] 如图3中所展示,存储器阵列310可包含存储器胞元的一或多个物理块336-0(块0)、336-1(块1)、...、336-B(块B)。存储器胞元可为单电平胞元及/或多电平胞元,例如(例如)两电平胞元、三电平胞元(TLC)或四电平胞元(QLC)。作为实例,存储器阵列100中的物理块的数目可为128个块、512个块或1,024个块,但实施例不受限于存储器阵列310中的物理块的2的特定幂或任何特定数目。

[0054] 存储器胞元的一或多个物理块(例如块336-0、336-1、...、336-B)可包含于存储器胞元的平面中,且存储器胞元的一或多个平面可包含于裸片上。例如,在图3所展示的实例中,每一物理块336-0、336-1、...、336-B可为单个裸片的部分。即,图3中所说明的存储器阵列310的部分可为存储器胞元的裸片。

[0055] 如图3中所展示,每一物理块336-0、336-1、...、336-B包含耦合到存取线(例如字线)的存储器胞元的一或多个物理行(例如330-0、330-1、...、330-R)。每一物理块中的行(例如字线)的数目可为32,但实施例不受限于每物理块的行330-0、330-1、...、330-R的特定数目。此外,尽管图3中未展示,但存储器胞元可耦合到感测线(例如数据线及/或数字线)。

[0056] 所属领域的一般技术人员应了解,每一行330-0、330-1、...、330-R可包含存储器胞元的一或多个页(例如物理页)。物理页是指编程及/或感测的单元(例如作为功能群组一起被编程及/或感测的一或多个存储器胞元)。在图3所展示的实施例中,每一行330-0、330-1、...、330-R包括存储器胞元的一个物理页。然而,本发明的实施例不受限于此。例如,在实施例中,每一行可包括存储器胞元的多个物理页(例如耦合到偶数位线的存储器胞元的一或多个偶数页及耦合到奇数位线的存储器胞元的一或多个奇数页)。另外,针对包含多电平胞元的实施例,存储器胞元的物理页可存储数据的多个页(例如逻辑页)(例如上数据页及下数据页,其中物理页中的每一胞元存储接近上数据页的一或多个位及接近下数据页的一或多个位)。

[0057] 编程操作(例如写入操作)可包含:将一或多个编程脉冲(例如16V到20V)施加到选定字线以将耦合到选定字线的选定胞元的阈值电压(V_t)增大到对应于目标(例如所要)数据状态的所要编程电压电平。例如读取或编程验证操作的感测操作可包含:感测耦合到选定胞元的感测线的电压及/或电流变化以确定选定胞元的数据状态。

[0058] 如图3中所展示,存储器胞元的页可包括一或多个物理区段332-0、332-1、...、

332-S (例如存储器胞元的子集)。胞元的每一物理区段332-0、332-1、...、332-S可存储数据的一或多个逻辑区段 (例如数据字)。另外,数据的每一逻辑区段可对应于数据的特定页的部分。作为实例,存储于特定物理区段中的数据的第一逻辑区段可对应于第一数据页的逻辑区段,且存储于特定物理区段中的数据第二逻辑区段可对应于第二数据页。每一物理区段332-0、332-1、...、332-S可存储系统及/或用户数据及/或可包含附加数据,例如错误校正码 (ECC) 数据及逻辑块地址 (LBA) 数据。

[0059] 逻辑块寻址是可由主机 (例如先前结合图1所描述的主机102) 用于识别数据的逻辑区段的方案。例如,每一逻辑区段可对应于唯一逻辑块地址 (LBA)。另外,LBA还可对应于 (例如,动态映射到) 物理地址。数据的逻辑区段可为数个数据字节 (例如256个字节、512个字节或1,024个字节)。然而,实施例不受限于这些实例。

[0060] 应注意,物理块336-0、336-1、...、336-B、行330-0、330-1、...、330-R、区段332-0、332-1、...、332-S及页的其它配置是可能的。例如,物理块336-0、336-1、...、336-B的行330-0、330-1、...、330-R可各自存储对应于可包含 (例如) 512个以上或512个以上数据字节的单个逻辑区段的数据。

[0061] 图4说明根据本发明的实施例的运算系统440的框图。如图4中所展示,运算系统440可包含主机442、存储器装置444及耦合到主机442的呈电池446形式的能量源。在图4所说明的实例实施例中,主机442可为移动装置,例如 (例如) 智能电话或平板计算机。电池446可向主机442及/或存储器装置444提供能量。

[0062] 主机442可包含分别类似于先前结合图1所描述的EMU 112、处理器114、控制器116及接口118的EMU、处理器、控制器及接口。此外,在图4所说明的实例中,主机442可包含可传输及/或接收无线 (例如空中) 信号 (例如 (例如) 蜂窝式及/或Wi-Fi信号) 的呈天线448形式的无线接口。存储器装置444可包含分别类似于先前结合图1所描述的存储器110、描述符111、控制器108及接口106的存储器、描述符、控制器及接口。

[0063] 主机442可以类似于本文先前 (例如,结合图1) 所描述的方式的方式确定用于存储器装置444的能量信息且向存储器装置444提供能量信息。例如,主机442可以类似于本文先前所描述的方式的方式确定及提供是否需要存储器装置444执行电力损失保护操作的电力损失保护指标。作为额外实例,主机442可以类似于本文先前所描述的方式的方式确定及提供是否可从电池446取得足量能量来维持存储器装置444的当前性能水平的低能量模式指标。

[0064] 图5说明根据本发明的修正方案的用于操作存储器的方法550。方法550可由 (例如) 先前分别结合图1及4所描述的存储器系统100及/或440执行。

[0065] 在块552中,方法550包含:由主机确定耦合到主机的能量源的电量已达到或超过阈值。主机可为 (例如) 先前分别结合图1及4所描述的主机102及/或主机442。

[0066] 在块554中,方法550包含:将指示存储器装置的能量模式的信令从主机传输到耦合到主机的存储器装置,其中至少部分基于确定能量源的电量已达到或超过阈值来传输信令。存储器装置可为先前分别结合图1及4所描述的存储器装置104及/或444。

[0067] 在块556中,方法550包含:由存储器装置从主机接收指示存储器装置的能量模式的信令。在块558中,方法550包含:由存储器装置至少部分基于从主机接收的信令来确定是否执行一或多个后台操作。

[0068] 尽管已在本文中说明及描述特定实施例,但所属领域的一般技术人员应了解,经计算以实现相同结果的布置可取代所展示的特定实施例。本发明希望涵盖本发明的实施例的调适或变化。应了解,已以说明而非限制方式进行以上描述。所属领域的一般技术人员将在审阅以上描述之后明白上述实施例的组合及未在本文中特别描述的其它实施例。本发明的实施例的范围包含其中使用上述结构及方法的其它应用。因此,应参考所附权利要求书以及此权利要求书有权涵盖的等效物的全部范围来确定本发明的实施例的范围。

[0069] 在上述具体实施方式中,为了简化本发明而将一些特征一起集合于单个实施例中。本发明的方法不应被解释为反映以下意图:本发明的揭示实施例必须使用比每一权利要求中明确叙述的特征多的特征。确切来说,如所附权利要求书所反映,发明目标展现单一揭示实施例的非全部特征。因此,所附权利要求书特此并入到具体实施方式中,其中每一权利要求独自作为单独实施例。

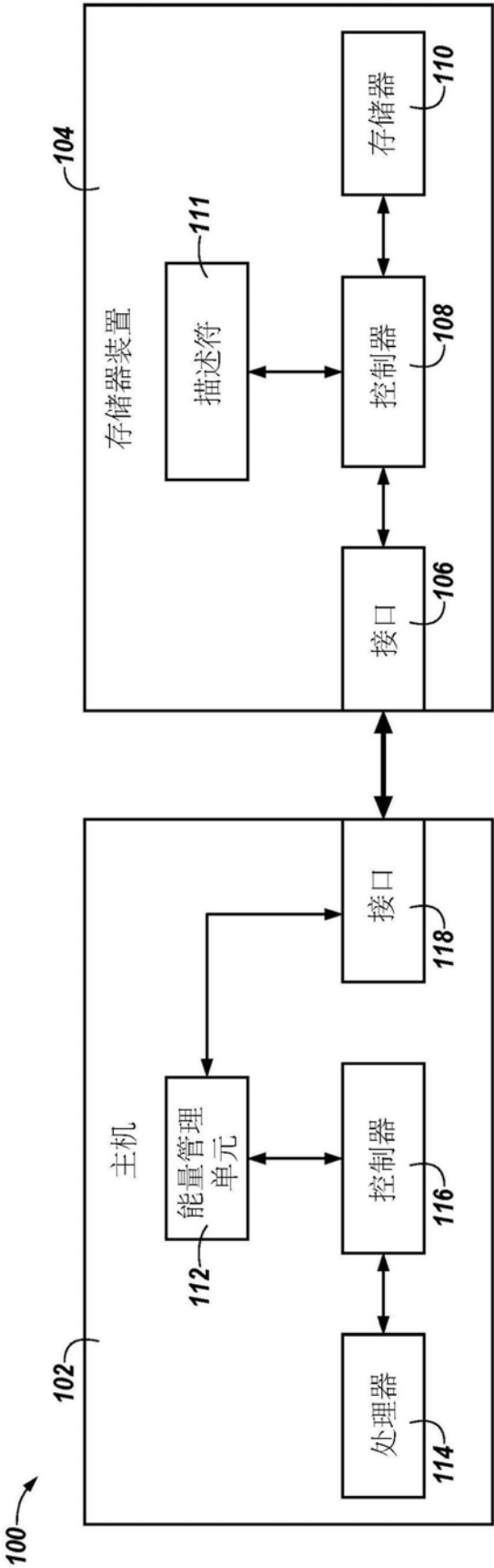


图1

220

旗标		
名称	默认	描述
fPowerLossProtectOff	0	0b: 将通过设置bDataReliability参数来每LU确定发生电力损失时的数据可靠性。 1b: 主机保证稳定电力。不需要装置保护先前写入数据免受意外电力损失。
fLowEnergyMode	0	0b: 主机具有足够能量用于正常操作。 1b: 主机能量较低。要求装置节省能量。

图2

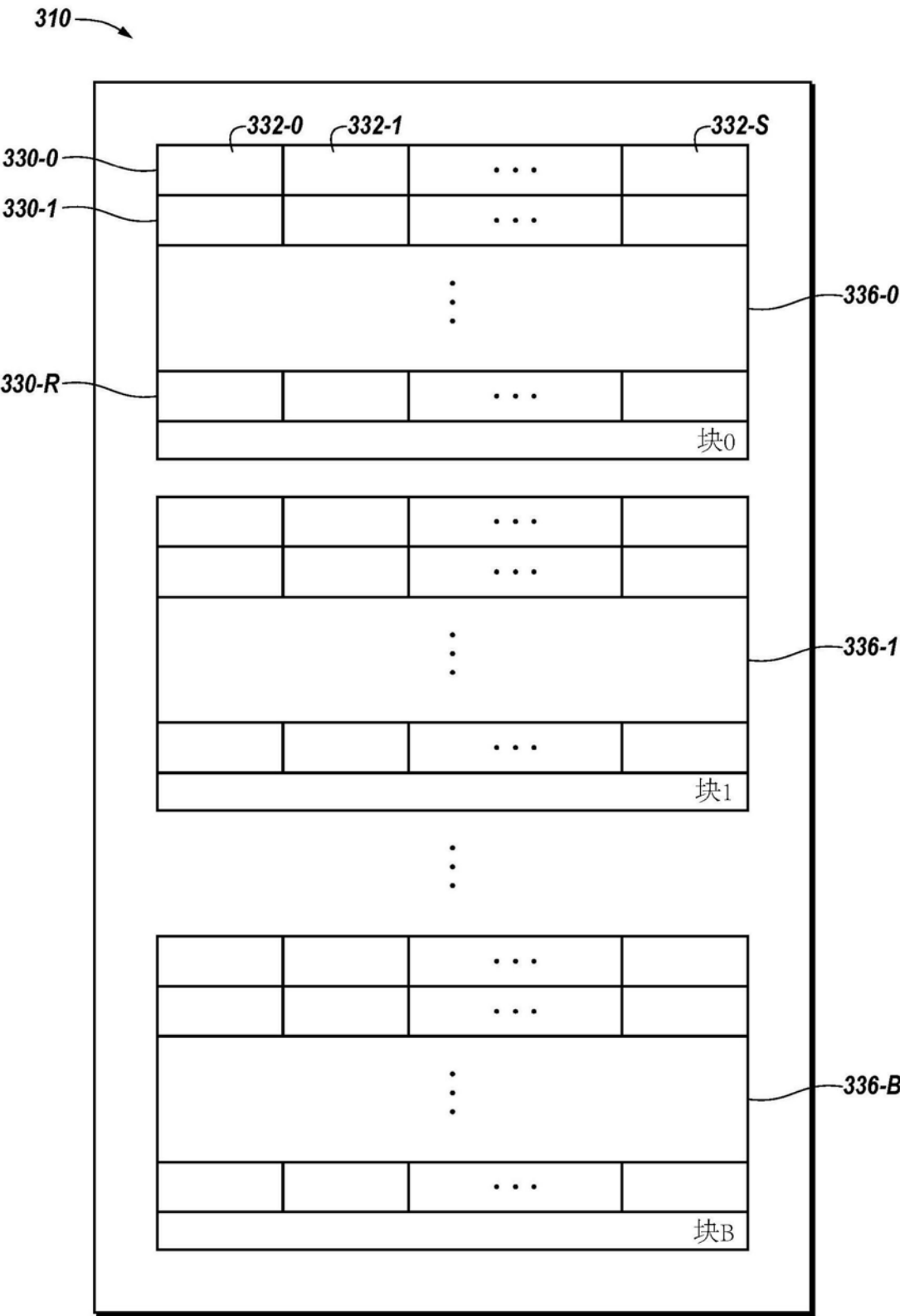


图3

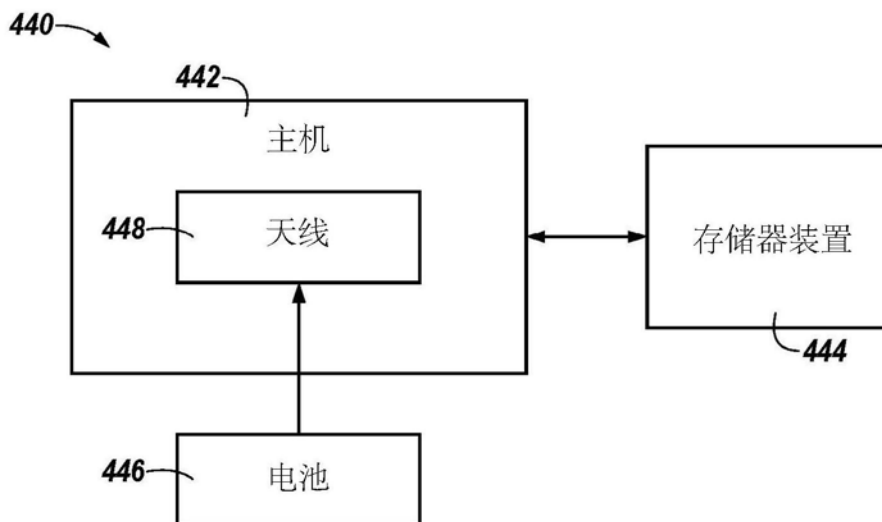


图4

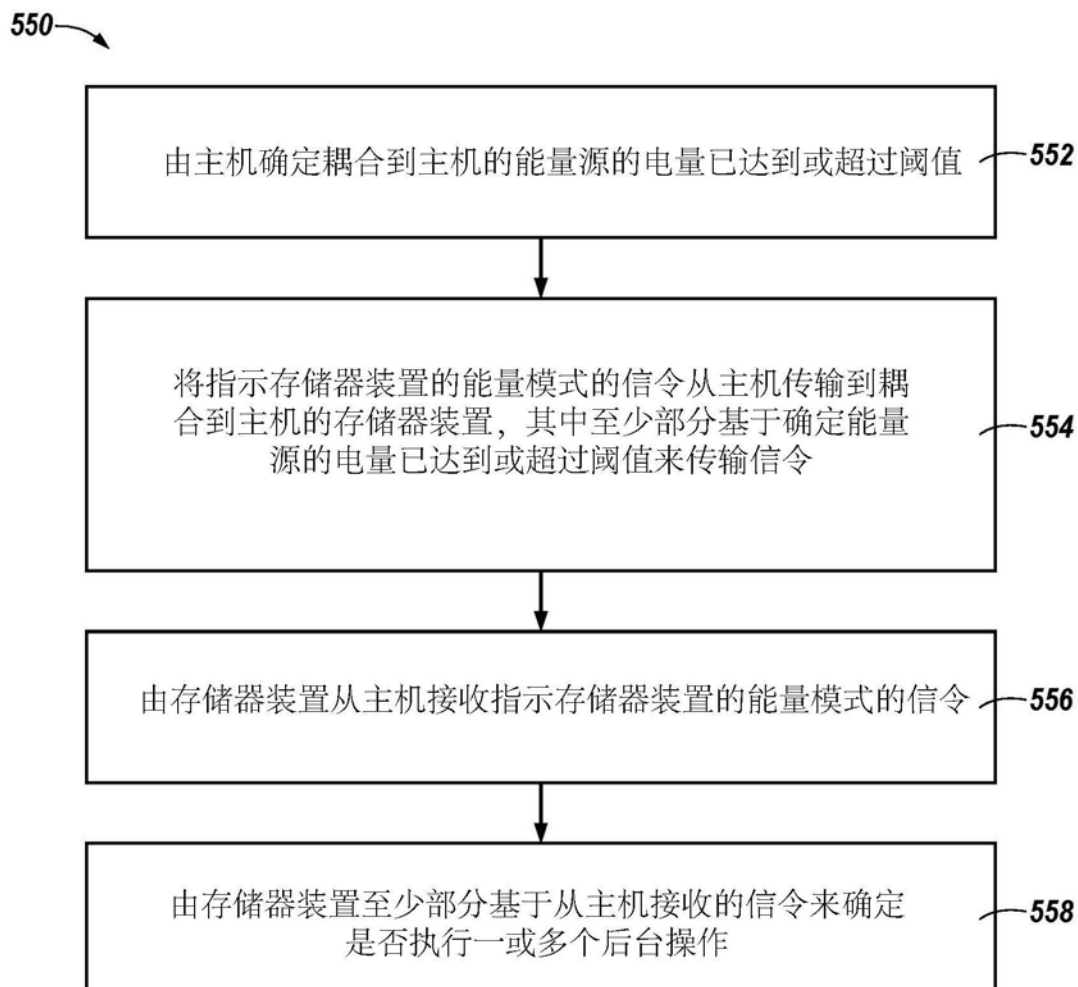


图5