



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110058666 A

(43)申请公布日 2019.07.26

(21)申请号 201910192866.X

G06F 11/30(2006.01)

(22)申请日 2016.07.25

(30)优先权数据

14/837,372 2015.08.27 US

(62)分案原申请数据

201680043653.5 2016.07.25

(71)申请人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 R·孙达拉姆 M·P·斯瓦米纳坦

D·里佛斯

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张伟 王英

(51)Int.Cl.

G06F 1/20(2006.01)

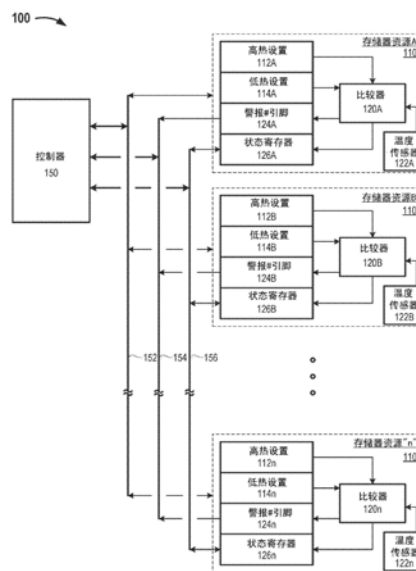
权利要求书4页 说明书16页 附图4页

(54)发明名称

存储器资源的热监测

(57)摘要

本发明涉及存储器资源的热监测。当用于储存数据的存储器资源达到高温时,数据的可靠性和完整性可能会受到损害。存储器资源中的传感器可以实时监测存储器资源的温度。存储器资源中的比较器可以向存储器控制器指示高温状况。存储器控制器响应于高温状况可以限制或停止到存储器资源的数据流。当存储器资源的实时温度下降到定义的阈值以下时,存储器控制器可以恢复去往存储器资源的数据流。



1. 一种系统,包括:
存储器设备,包括:
热传感器,用于测量所述存储器设备的温度;
第一寄存器,用于存储指示高温阈值的值;
第二寄存器,用于存储指示所述存储器设备的热状态的第二值;
输出引脚,其与存储器控制器耦合,所述输出引脚用于指示警报;
比较器电路,用于:
将所测量的所述存储器设备的温度与所述高温阈值进行比较;
响应于确定所测量的所述存储器设备的温度大于或等于所述高温阈值,将指示高温状况的数据写入所述第二寄存器,并且使所述输出引脚上的第一逻辑值有效,以向所述控制器指示所述高温状况;并且
响应于使所述输出引脚上的所述第一逻辑值有效,所述存储器控制器:
对所述存储器设备的所述第二寄存器和与所述存储器控制器耦合的一个或多个其他存储器设备的第二寄存器进行读取,以识别多个存储器设备中的哪一个存储器设备具有高温状况,并且
限制往来于所识别的存储器设备的数据流。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中:
对所述多个存储器设备的输出引脚一起进行逻辑或操作。
3. 根据权利要求1所述的系统,其中:
响应于确定所测量的所述存储器设备的温度小于所述高温阈值,所述电路将指示不存在所述高温状况的数据写入到所述第二寄存器,并且使所述输出引脚上的第二逻辑值有效,以向所述控制器指示不存在所述高温状况。
4. 根据权利要求3所述的系统,其中:
响应于接收到所测量的所述存储器设备的温度小于所述高温阈值这一指示,所述存储器控制器增大往来于所识别的存储器设备的数据流。
5. 根据权利要求4所述的系统,其中:
增大往来于所识别的存储器设备的数据流包括:增大往来于所识别的存储器设备传输的数据的量和/或增大往来于所识别的存储器设备传输数据的速度。
6. 根据权利要求1所述的系统,其中:
限制往来于所识别的存储器设备的数据流包括:降低往来于所识别的存储器设备传输的数据的量和/或降低往来于所识别的存储器设备传输数据的速度。
7. 根据权利要求1所述的系统,其中:
所述存储器控制器限制所述数据流是基于所测量的给定存储器设备的温度来逐步递增地减小数据流。
8. 根据权利要求7所述的系统,其中:
所述存储器控制器在一定范围内并且与所测量的所述给定存储器设备的温度成反比地逐步递增地限制所述数据流。
9. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述存储器设备包括以下中的一个或多个:
相变存储器(PCM)、字节可寻址存储器、三维(3D)交叉点存储器、电阻式存储器、纳米线

存储器、铁电晶体管随机存取存储器 (FeTRAM)、磁阻随机存取存储器 (MRAM)、自旋转移矩 (STT) MRAM、以及随机存取非易失性存储器。

10. 根据权利要求1所述的系统,其中:

响应于使所述输出引脚上的所述第一逻辑值有效并响应于所述存储器设备的所述热状态,所述存储器控制器停止去往所述存储器设备的所述数据流。

11. 根据权利要求1所述的系统,其中:

所述比较器电路使所述输出引脚上的所述第一逻辑值有效是将所述输出引脚驱动到逻辑1,以向所述控制器指示所述高温状况。

12. 一种存储器控制器,包括:

通信接口,其与多个存储器设备耦合,所述通信接口用于:

接收指示所述多个存储器设备中的至少一个存储器设备上的高温状况的信号;

响应于接收到所述信号,向所述多个存储器设备中的每一个存储器设备发送命令,以读取相应存储器设备的寄存器,所述寄存器存储指示所述相应存储器设备的热状态的值;以及

控制电路,用于:

基于从所述多个存储器设备中的每一个存储器设备的寄存器读取的数据来识别所述多个存储器设备中的哪一个存储器设备具有高温状况;以及

限制往来于所识别的存储器设备的数据流;

其中,所述多个存储器设备中的每一个存储器设备包括:测量所述存储器设备的温度的热传感器、所述寄存器和比较器电路,所述比较器电路用于:

将所测量的所述相应存储器设备的温度与高温阈值进行比较;

响应于确定所测量的所述存储器设备的温度大于或等于所述高温阈值,将指示高温状况的数据写入所述寄存器,并且使输出引脚上的第一逻辑值有效,以指示所述高温状况,所述多个存储器设备的输出引脚被一起进行逻辑或操作以向所述存储器控制器的所述通信接口提供所述信号。

13. 根据权利要求12所述的存储器控制器,其中:

响应于接收到所测量的所述存储器设备的温度小于所述高温阈值这一指示,所述控制电路增大往来于所识别的存储器设备的数据流。

14. 根据权利要求13所述的存储器控制器,其中:

增大往来于所识别的存储器设备的数据流包括:增大往来于所识别的存储器设备传输的数据的量和/或增大往来于所识别的存储器设备传输数据的速度。

15. 根据权利要求12所述的存储器控制器,其中:

限制往来于所识别的存储器设备的数据流包括:降低往来于所识别的存储器设备传输的数据的量和/或降低往来于所识别的存储器设备传输数据的速度。

16. 根据权利要求12所述的存储器控制器,其中:

所述控制电路限制所述数据流是基于所测量的给定存储器设备的温度来逐步递增地减小数据流。

17. 根据权利要求12所述的存储器控制器,其中:

所述通信接口用于:

响应于接收到所识别的存储器设备中的所测量的给定存储器设备的温度小于所述高温阈值这一指示,发送命令来对所述给定存储器设备的所述寄存器中的数据进行重置。

18. 一种存储器设备,包括。

热传感器,用于测量所述存储器设备的温度;

第一寄存器,用于存储指示高温阈值的值;

第二寄存器,用于存储指示所述存储器设备的热状态的第二值;

输出引脚,其与存储器控制器耦合,所述输出引脚用于指示警报;

比较器电路,用于:

将所测量的所述存储器设备的温度与所述高温阈值进行比较;

响应于确定所测量的所述存储器设备的温度大于或等于所述高温阈值,将指示高温状况的数据写入所述第二寄存器,并且使所述引脚上的第一逻辑值有效,以向所述存储器控制器指示所述高温状况;并且

其中,响应于使所述引脚上的所述第一逻辑值有效,所述存储器控制器对所述存储器设备的所述第二寄存器和与所述存储器控制器耦合的一个或多个其他存储器设备的第二寄存器进行读取,以识别多个存储器设备中的哪一个存储器设备具有高温状况,以及

限制往来于所识别的存储器设备的数据流。

19. 根据权利要求18所述的存储器设备,其中:

响应于确定所测量的所述存储器设备的温度小于所述高温阈值,所述电路将指示不存在所述高温状况的数据写入到所述第二寄存器,并且使所述输出引脚上的第二逻辑值有效,以向所述控制器指示不存在所述高温状况。

20. 根据权利要求19所述的存储器设备,其中:

响应于接收到所测量的所述存储器设备的温度小于所述高温阈值这一指示,所述存储器控制器增大往来于所识别的存储器设备的数据流。

21. 根据权利要求20所述的存储器设备,其中:

增大往来于所识别的存储器设备的数据流包括:增大往来于所识别的存储器设备传输的数据的量和/或增大往来于所识别的存储器设备传输数据的速度。

22. 根据权利要求18所述的存储器设备,其中:

限制往来于所识别的存储器设备的数据流包括:降低往来于所识别的存储器设备传输的数据的量和/或降低往来于所识别的存储器设备传输数据的速度。

23. 根据权利要求19所述的存储器设备,其中,所述存储器设备包括以下中的一个或多个:

相变存储器(PCM)、字节可寻址存储器、三维(3D)交叉点存储器、电阻式存储器、纳米线存储器、铁电晶体管随机存取存储器(FeTRAM)、磁阻随机存取存储器(MRAM)、自旋转移矩(STT)MRAM、以及随机存取非易失性存储器。

24. 根据权利要求18所述的存储器设备,其中:

响应于使所述输出引脚上的所述第一逻辑值有效并响应于所述存储器设备的所述热状态,所述存储器控制器停止去往所述存储器设备的数据流。

25. 根据权利要求18所述的存储器设备,其中:

所述比较器电路使所述输出引脚上的所述第一逻辑值有效是将所述输出引脚驱动到

逻辑1,以向所述控制器指示所述高温状况。

存储器资源的热监测

[0001] 本申请是申请日为2016年7月25日、发明名称为“存储器资源的热监测”的专利申请201680043653.5的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开内容涉及数据储存系统。

背景技术

[0003] 通常,所有存储器资源都以某种形式共享储存数据的能力,最常见的是为1和0的序列的二进制形式。当代电子数据储存常常涉及进出存储器资源内的储存设备的非常高的数据流量(flow rate)。这样的储存设备可以包括以下中的一个或多个:磁性储存介质、电磁储存介质、电阻储存介质、相变储存介质、量子储存介质和静电储存介质。由于大多数储存设备位于其核心电气设备处,所以可能产生热量作为数据储存和检索过程的副产品。在这些数据储存和检索过程快速发生的情况下,存储器资源内的热量积聚速率可能超过存储器资源将热量排放到周围环境的能力。无法将足够的热量排放到环境中可能会不利地影响存储器资源的性能。有时,存储器资源内积聚的热量可能会影响储存在存储器资源中的数据可靠性和/或完整性。例如,相变储存设备依赖于温度的变化而影响相位变化并因此影响储存设备内的数据储存。随着这种储存单元内的温度升高,储存在存储器资源内的数据的可靠性和/或完整性可能受到损害。

附图说明

[0004] 所要求保护的各个实施例的特征和优点将随着以下具体实施方式的推进并参考附图而变得显而易见,在附图中相同的附图标记表示相同的部分,在附图中:

[0005] 图1是示出根据本公开内容的至少一个实施例的示例性存储器设备热监测系统的示意图;

[0006] 图2是根据本公开内容的至少一个实施例的包含示例性存储器设备热监测系统的说明性系统的方框图;

[0007] 图3是根据本公开内容的至少一个实施例的示例性存储器设备热监测方法的高级逻辑流程图;

[0008] 图4是根据本公开内容的至少一个实施例的示例性存储器设备热监测方法的高级逻辑流程图;以及

[0009] 图5是根据本公开内容的至少一个实施例的示例性存储器设备热监测方法的高级逻辑流程图。

[0010] 尽管以下具体实施方式将参照说明性实施例进行,但是对于本领域技术人员而言,其许多替代方案、修改和变型将是显而易见的。

具体实施方式

[0011] 随着数据储存系统的发展和新的数据储存系统的开发,数据储存系统的热监测和管理变得至关重要。这种热监测和管理优选地以实时方式进行,其中,数据储存设备内的一个或多个热传感器实时监测和管理数据储存系统内的温度。有时,感测存储器设备的热值以保持被储存在存储器设备中的数据完整性和可靠性可能会变得至关重要。此外,当在部分或整个储存设备内存在异常的热状况(例如,超过定义阈值的温度)时,可能有必要中止对部分或整个存储器设备的存储器操作。

[0012] 存储器控制器将存储器资源分配给各个资源消耗者(例如,应用程序),并将数据流引导到所分配的存储器资源。除了分配和控制存储器资源之外,存储器控制器还可以监测诸如温度之类的存储器资源参数,并且至少部分地基于存储器资源参数来调整到各个存储器资源的数据流。例如,随着资源的温度增加,存储器控制器可以降低被引导到特定存储器资源的数据的速度或量,并且反之,可以随着资源的温度降低而增加被引导到特定存储器资源的数据的速度或量。

[0013] 多个总线可以将存储器控制器可通信地耦合到每个存储器资源。有时,每个存储器资源可以包括用于储存热数据的多个寄存器。这种热数据可以包括指示第一阈值温度的数据,在该第一阈值温度下或高于该第一阈值温度时,存储器资源产生高温警报。在接收到高温警报后,存储器控制器可以限制、抑制、限定或者甚至停止到相应存储器资源的数据流。随着存储器资源中的温度升高,可以在一定范围内逐渐地或连续地抑制到存储器资源的数据业务(data traffic)(即,在一定范围内并且与存储器资源的温度成反比地平稳地限制数据业务)。随着存储器资源中的温度增加,可以在一定范围内递增地抑制到存储器资源的数据业务(即,在一定范围内并且与存储器资源的温度成反比地逐步限制数据业务)。

[0014] 当存储器资源冷却到等于或低于第二阈值温度的温度时,存储器控制器可以恢复去往相应存储器资源的数据流。通过实时感测存储器资源的温度,每个存储器资源能够及时地向存储器控制器通知高温状况,从而降低数据完整性或可靠性的风险。

[0015] 在本文公开的实施例以及在另外的实施例中,多个存储器资源中的每一个配备有比较器,用以将相应存储器资源的温度与可配置的高温阈值进行比较。在达到第一阈值温度后,相应存储器资源中的比较器将警报传送给热管理控制器。在实施例中,可以将比较器提供的警报传送到热管理控制器,而无需识别负责产生警报的相应存储器资源。热管理控制器确定哪个或哪些存储器资源处于高热状况并且限制、抑制或限定去往和/或来自所识别的存储器资源的数据业务,由此提高所储存的数据的可靠性和完整性。热管理控制器可以是独立的可配置电路(例如,独立控制器)或集成到较大的可配置电路中(例如,较大控制器的子控制器)。热管理控制器可以全部或部分地包括远离存储器资源的处理器内的硬连线电路或与存储器资源位于同一位置或远离存储器资源的独立硬连线电路。

[0016] 提供了一种存储器资源热监测系统。监测系统可以包括多个存储器资源。多个存储器资源中的每一个可以包括至少一个热传感器和至少一个比较器。每个存储器资源可以响应于相应存储器资源的温度等于或高于第一温度阈值而将第一输出引脚设置为第一逻辑状态,并且将数据写入寄存器。写入状态寄存器的数据可以包括指示存储器资源内的高温状况的数据。每个存储器资源还可以响应于相应存储器资源的温度等于或低于第二温度阈值而将第一输出引脚设置为第二逻辑状态。监测系统可以进一步包括可通信地耦合到多

个存储器资源中的每一个的至少一个热管理控制器。当相应存储器资源上的第一输出引脚处于第一逻辑状态时,至少一个热管理控制器可以限制、抑制或以其它方式限定到存储器资源的数据流。

[0017] 提供了一种热管理控制器。热管理控制器可以包括通信端口。热管理控制器还可以包括至少一个储存设备,其包括一个或多个机器可读指令集。热管理控制器可以接收由多个可通信地耦合的存储器资源中的至少一个产生的高温警报。高温警报可以指示至少一个可通信地耦合的存储器资源的温度等于或高于第一温度阈值。热管理控制器还可以限制、抑制、限定或以其它方式控制去往和/或来自产生高温警报的至少一个可通信地耦合的存储器资源的数据业务。

[0018] 提供了一种存储器资源。存储器资源可以包括用于测量存储器资源的温度的至少一个热传感器和包括指示第一温度阈值的数据的储存寄存器,第一温度阈值表示等于或高于其控制器将停止到存储器资源的业务的存储器资源中的温度。存储器资源还可以包括储存寄存器,其包括指示第二温度阈值的数据,第二温度阈值表示等于或低于其存储器控制器将允许到资源的业务的存储器资源中的温度。存储器资源还可以包括第一输出引脚和寄存器。存储器资源可以包括比较器,其将存储器资源的温度与第一温度阈值和第二温度阈值进行比较。响应于存储器资源的温度等于或高于第一温度阈值,存储器资源可以将第一输出引脚设置为第一逻辑状态,并将寄存器设置为第一逻辑状态。响应于存储器资源的温度等于或低于第二温度阈值,存储器资源可以将第一输出引脚设置为第二逻辑状态。

[0019] 提供了一种存储器资源热监测方法。该方法可以包括存储器资源中的热传感器测量相应存储器资源的温度。存储器资源比较器可以将存储器资源的测量温度与第一温度阈值进行比较。响应于检测到存储器资源的温度等于或高于所储存的第一温度阈值,存储器资源比较器可以将第一输出位设置为第一逻辑状态。响应于检测到存储器资源的温度等于或高于所储存的第一温度阈值,存储器资源热管理控制器可以限制、抑制或以其它方式限定去往和/或来自相应存储器资源的存储器业务流。响应于检测到存储器资源的温度等于或高于所储存的第一温度阈值,存储器资源比较器可以将存储器资源的温度与第二温度阈值进行比较。响应于测量到存储器资源的温度等于或低于所储存的第二温度阈值,存储器资源比较器可以将第一输出位设置为第二逻辑状态。

[0020] 提供了一种存储器热监测系统。该系统可以包括用于测量相应存储器资源的温度的模块。该系统还可以包括用于将存储器资源的测量温度与第一温度阈值进行比较的模块。该系统可以包括用于响应于检测到存储器资源的测量温度等于或高于所储存的第一温度阈值,而将第一输出位设置为第一逻辑状态的模块。该系统可以包括用于响应于检测到存储器资源的测量温度等于或高于所储存的第一温度阈值而限制、抑制、控制或以其它方式限定去往和/或来自存储器资源的数据业务流的模块。该系统还可以包括用于响应于检测到存储器资源的测量温度等于或高于所储存的第一温度阈值而将存储器资源的温度与储存在存储器资源中的第二温度阈值进行比较的模块。该系统还可以包括用于响应于测量到存储器资源的温度等于或低于所储存的第二温度阈值而将第一输出位设置为第二逻辑状态的模块。

[0021] 图1是示出根据本公开内容的至少一个实施例的示例性存储器资源热管理和管理系统100。根据本公开内容的至少一个实施例,系统100包括均可通信地耦合到存储器资源

热管理控制器150的任意数量的存储器资源110A-110n(统称为“存储器资源110”)。存储器资源110A-110n中的每一者包括可通信地耦合到至少一个相应热传感器122A-122n(统称为“热传感器122”)的至少一个相应比较器120A-120n(统称为“比较器120”)。在实施例中,热传感器122向相应比较器120提供实时信号,该实时信号包括指示存储器资源110的温度的信息。系统100可以包括具有数据储存能力的任何设备。这样的设备包括但不限于蜂窝电话、智能电话、可穿戴计算设备、便携式计算设备、超便携计算设备、上网本、膝上型电脑、台式电脑、工作站、服务器等。

[0022] 存储器资源110A-110n中的每一个包括指示相应的第一(例如,“高设置”)阈值112A-112n(统称为“第一阈值112”)的数据。第一温度阈值可以表示等于或高于其则存储器资源热管理控制器150可以限制、抑制或以其它方式限定到相应存储器资源110的数据业务的阈值。存储器资源110A-110n中的每一个包括相应的第二温度(例如“低设置”)阈值114A-114n(统称“第二阈值114”)。第二温度阈值114可以表示等于或低于其则存储器资源热管理控制器150可以恢复去往相应存储器资源110的数据业务的阈值。

[0023] 存储器资源110A-110n中的每一个包括相应的第一输出(例如“警报#”)引脚124A-124n(统称为“第一输出引脚124”)。在实施例中,存储器资源110中的每一个中的比较器120可以至少部分地基于如由热传感器122检测到的相应存储器资源110的测量温度来改变、调整或控制第一输出引脚124的逻辑状态。例如,当由热传感器122测量的存储器资源110的温度等于或高于相应存储器资源110的第一温度阈值112时,比较器120可以将第一输出引脚124驱动至第一逻辑状态(例如,高逻辑状态或逻辑“1”)。例如,当由热传感器122测量的存储器资源110的温度等于或低于相应存储器资源110的第二温度阈值114时,比较器120可以将第一输出引脚124驱动至第二逻辑状态(例如,低逻辑状态或逻辑“0”)。

[0024] 来自任何数量的存储器资源110的第一输出引脚124可以可通信地耦合在一起以向热管理控制器150提供单个输入。在这种情况下,来自所有存储器资源110的第一输出引脚124以有线逻辑“或”布置而耦合,以使得一个或多个第一输出引脚124的逻辑状态的改变将由可通信地耦合的热管理控制器150接收。

[0025] 存储器资源110A-110n中的每一个包括相应的寄存器(例如,“状态寄存器”)126A-126n(统称为“寄存器126”)。寄存器提供存储器资源中的数据储存区域,在该数据储存区域可以储存或写入指示或表示存储器资源110的热状态的数据。在一些实施例中,寄存器126可以包括由比较器120设置的单个位。在一些实施例中,寄存器126可以包括多个位。在一些实施例中,寄存器126可以包括一个或多个字节,其足以储存有限量的信息,诸如由传感器122感测到的温度或消息。尽管在图1中示出为被包括在相应的存储器寄存器110中,但在一些实施例中,寄存器126可以驻留在相应的存储器寄存器110外部的储存设备中。

[0026] 在实施例中,存储器资源110A-110n中的每一个中的比较器120A-120n可以改变、调整、控制或写入被储存或以其它方式保留在相应寄存器126A-126n中的数据。在至少一些实施方式中,当热管理控制器150接收或以其它方式检测到存储器资源110中的第一输出引脚124的逻辑状态的改变时,热管理控制器150可以读取每个寄存器126的内容,以确定与经受高热状况的特定存储器资源110相关联的地址或标识符。使用这样的标识信息,热管理控制器150可以执行校正措施以减少、减轻、补救、改善、纠正或以其它方式解决存储器资源110中的高热状况。这允许快速检测和识别系统100内经受高热状况的存储器资源110,从而

提高系统100中的数据完整性和可靠性。

[0027] 系统100包括多个导线,这些导线可以是一个或多个总线的形式,用于在多个存储器资源110中的每一个与热管理控制器150之间进行通信。虽然图1中示出了三条总线,但可以等同地替换任何数量的导线或总线(例如,单个多功能总线)。如图1所示,在实施例中,热管理控制器150经由通信或命令(CMD)总线152与存储器资源110中的每一个双向通信。在实施例中,热管理控制器150使得经由命令总线152去往/来自存储器资源110中的每一个的双向数据传输。同样如图1所示,在实施例中,存储器资源110中的每一个中的第一输出引脚124中的每一个的状态可以经由警报总线154传送到热管理控制器150。在至少一些实施例中,警报总线154可以使用逻辑“或”有效地组合存储器资源110,以使得热管理控制器150可检测到第一输出引脚124中的任何一个的逻辑状态的改变。最后,如图1所示,在实施例中,存储器资源110中的每一个的寄存器126的内容可以在存储器资源110中的每一个与热管理控制器150之间双向传送。在一些实施方式中,存储器资源110中的每一个中的比较器120可使得数据被写入到存储器资源110中的相应寄存器126。在一些实施方式中,热管理控制器150可使得数据被写入到寄存器126。

[0028] 每个存储器资源110可以包括任何数量的数据储存结构、设备或系统或其组合。尽管设想了二进制数据储存,但是本文公开的实施例可以同样适用于其它数据储存机制。在一些实施方式中,当每个存储器资源中的储存结构被写入、刷新和重写时,热形式的能量可以在存储器资源110内积聚。如果热能积聚的速率超过存储器资源110的热能耗散速率,则存储器资源110的温度将会升高。这种温度升高或热能积聚可能会不利地影响相应存储器资源110的速度、可靠性或稳定性。

[0029] 在一些情况下,多个存储器资源110中的至少一些存储器资源中的每一个存储器资源可以包括但不限于一个或多个相变存储器模块。相变存储器模块包含相变存储器,一种通过将晶体固体变为非晶态来储存数据的闪存随机存取存储器(RAM)。例如,存储器资源110可以包括非易失性存储器,并且可以包括包含在非易失性存储器芯片中的NAND存储器、NOR存储器或一些其它合适的非易失性存储器,诸如相变存储器(PCM)、字节可寻址三维交叉点存储器、电阻式存储器、纳米线存储器、铁电晶体管随机存取存储器(FeTRAM)、结合忆阻器技术的磁阻随机存取存储器(MRAM)存储器、自旋转移矩(STT)-MRAM、字节可寻址随机存取非易失性存储器,仅举几例。在实施例中,多个存储器资源110中的至少一些可以包括两种或更多种类型的数据储存介质。存储器资源110中的每一个可以具有相同或不同的储存容量。存储器资源110中的每一个可以具有约512MB或更多、约1GB或更多、约5GB或更多、约10GB或更多、约50GB或更多或约100GB或更多的储存容量。

[0030] 存储器资源110中的每一个存储器资源中的数据储存的至少一部分可专用于储存表示或指示至少一个高温阈值112的数据。在实施例中,在第一阈值温度112下或高于第一阈值温度112时,存储器资源110向热管理控制器150提供警报。响应于从存储器资源110接收到高温警报,热管理控制器150可以识别相应的存储器资源110,并且减少或者甚至停止去往/来自相应存储器资源110的数据流。在一些实施方式中,第一阈值温度112可以是某一温度或温度范围,在该温度或温度范围下或者高于该温度或温度范围时,在存储器资源中使用的存储器的完整性、可靠性或性能受损超过一个或多个定义的阈值(例如,表示存储器中数据完整性或可靠性的可接受水平的阈值)。

[0031] 在一些实施例中,第一阈值温度112数据可以由热管理控制器150写入至储存位置。在一些实施例中,第一112温度数据可以由相应存储器资源110中的比较器120写入至储存位置。在一些实施例中,第一阈值温度112数据可以由系统用户例如经由一个或多个可通信地耦合的用户接口来写入至储存位置。在一些实施方式中,第一阈值温度112可以被储存在存储器资源110外部的并且可以由比较器120访问的单个存储器位置中,该比较器120与相应存储器资源逻辑地关联。在一些实施方式中,第一阈值温度112可以被储存在所有比较器120可访问的单个或公共存储器位置中。

[0032] 在一些实施方式中,对于一些或全部存储器资源110,第一阈值温度112值可以是相同的。在一些实施方式中,对于一些或全部存储器资源110,第一阈值温度112的温度值可以是不同的。在一些实施例中,每个存储器资源110的第一阈值温度112温度值可以至少部分地基于用于提供相应存储器资源110的储存设备的类型(例如,相变、静电、电磁)。

[0033] 在一些情况下,第一阈值温度112可以包括表示或指示多个高温阈值的数据。在这样的情况下,等于或高于特定的第一阈值温度112值的测量温度可以使得热管理控制器150逐步减少到相应存储器资源110的数据流。这样的布置有益地消除了单个第一阈值温度112的“要么全有要么全无”的方式,并提供以逐步方式操作存储器资源直到存储器资源的温度下降到可接受值内的能力。例如,高于第一温度 T_1 ,去往/来自存储器资源的数据流可以被限制为最大数据流量的75%,高于温度 T_2 ,则为最大数据流量的50%,高于温度 T_3 ,则为最大数据流量的25%,并且高于温度 T_4 ,则暂时或永久地停止到相应存储器资源的数据流量。

[0034] 存储器资源110中的每一个中的数据储存的至少一部分可以专用于储存表示或指示至少一个第二温度阈值114的数据。在第二阈值温度114下或低于第二阈值温度114时,存储器资源110移除、取消、暂停或以其它方式暂时或永久地终止到热管理控制器150的高温警报。响应于来自存储器资源110的高温警报的移除、取消、暂停或终止,热管理控制器150可以至少部分地恢复去往/来自存储器资源110的数据流。在一些实施方式中,第二阈值温度114可以是足够低于第一阈值温度112的温度或温度范围(例如,约2°F、约5°F、约10°F、约15°F或约20°F),以使得在第一阈值温度与第二阈值温度之间存在死区。当存储器资源温度徘徊于第一阈值温度112时,这样的死区可以有利地减少或者甚至消除“唠叨”(即,重复产生警报)。

[0035] 在一些实施方式中,对于一些或全部存储器资源110,第二阈值温度114可以是相同的。在一些实施方式中,对于一些或全部存储器资源110,第二阈值温度114可以是不同的。在一些实施例中,每个存储器资源110的第二阈值温度114可以至少部分地基于用于提供相应存储器资源110的储存设备的类型(例如,相变、静电、电磁)。

[0036] 在一些实施例中,第二阈值温度114可以由热管理控制器150写入至储存位置。在一些实施例中,第二阈值温度114可以由相应存储器资源110中的比较器120写入至储存位置。在一些实施例中,第二阈值温度114可以由系统用户例如经由一个或多个可通信地耦合的用户接口写入至储存位置。

[0037] 存储器资源中的每一个包括一个或多个比较器120。比较器中的每一个可以包括能够比较两个或更多个信号的参数并且至少部分地基于比较结果来提供定义的输出的任意数量的系统和设备或其组合。如图1所示,每个存储器资源110中的比较器120从可通信地耦合的温度传感器122接收信号。比较器120还接收指示第一阈值温度112和第二阈值温度

114的数据。在一些实施方式中,一个或多个比较器120可以被包括在或以其它方式并入一个或多个存储设备中,该一个或多个存储设备包括在存储器资源110中。在一些实施方式中,一个或多个比较器120可以是可通信地耦合到存储器资源110的独立设备。

[0038] 比较器120将接收到的温度信号与第一阈值温度112进行比较。当存储器资源的测量温度超过所储存的第一阈值温度112时,比较器将第一输出引脚124驱动至第一逻辑状态。第一逻辑状态可以是高逻辑状态或低逻辑状态。在一些实施方式中,第一逻辑状态可以是高逻辑状态(即,二进制高状态或逻辑“1”值)。在一些实施方式中,当存储器资源的测量温度超过第一阈值温度112时,比较器可以将包括一位或多位信息的定义的数据串写入寄存器126。写入寄存器126的数据可以包括指示存储器资源110内存在的高温状况的数据。在实施例中,在寄存器126中存在定义的数据可允许热管理控制器150识别哪个存储器资源110正在经受高热状况事件。

[0039] 温度传感器122可以包括能够测量存储器资源110的温度并且生成信号的任何数量的系统和设备或其组合,该信号包括指示或表示存储器资源110的温度的数据。温度传感器122可以包括单个传感器或者可以包括分布在存储器资源110周围的传感器阵列。温度传感器122可通信地耦合到比较器120,并且可以可通信地耦合到一个或多个其它设备或系统,例如热管理控制器150。

[0040] 热管理控制器150可以包括能够控制、限制或以其它方式调整去往和/或来自多个存储器资源110中的一些或全部存储器资源110中的每一个的数据流的任何数量的系统和设备或其组合。热管理控制器150可以在从相应存储器资源110接收到高温警报后调整去往和/或来自特定存储器资源110的数据流。在一些实施方式中,热管理控制器150可以在从存储器资源110接收到警报后,简单地停止数据流去往/来自存储器资源110的数据流。在一些实施方式中,热管理控制器150可以在从相应存储器资源110接收到定义数量的警报后,逐步调整去往/来自存储器资源110的数据流,定义数量的警报中的每一个警报指示在存储器资源110内检测到的特定温度。

[0041] 热管理控制器150还可以允许恢复去往/来自先前经受高温热事件的存储器资源110的数据流。在一些实施方式中,当相应存储器资源110的测量温度(由温度传感器122测量的温度)等于或低于第二阈值温度114时,比较器120可以将第一输出引脚124置于第二逻辑状态。在其它实施方式中,当相应存储器资源110的测量温度(由温度传感器122测量的温度)等于或低于第二阈值温度114时,热管理控制器150可使比较器120将第一输出引脚124置于第二逻辑状态。第二逻辑状态不同于第一逻辑状态,并且可以是高逻辑状态或低逻辑状态。响应于将第一输出引脚124置于第二逻辑状态,在一些实施例中,热管理控制器150恢复去往/来自最初将第一输出引脚124置于第一逻辑状态的相应存储器资源110的数据流。

[0042] 在一些实施方式中,去往/来自存储器资源110的数据流的恢复是“要么全有要么全无”的,以使得在存储器资源110的温度下降到等于或低于第二阈值温度114的水平后立即恢复去往/来自存储器资源110的全部数据流。在一些实施方式中,至少部分地基于存储器资源110的测量温度,可以在一系列步骤或阶段中进行对去往/来自存储器资源110的数据流的恢复。例如,低于第一温度 T_1 ,去往/来自存储器资源110的数据流可以恢复最大数据流量的25%,低于第二温度 T_2 ,则数据流可以恢复最大数据流量的50%,低于第三温度 T_3 ,则数据流可以恢复最大数据流量的75%,并且低于第四温度 T_4 ,则数据流可以恢复全部或最

大数据流量。

[0043] 在一些实施方式中,热管理控制器150可以包括可通信地耦合到多个存储器资源110中的每一个存储器资源的一个或多个专用控制电路。在一些实施方式中,热管理控制器150可以包括集成控制电路的一部分。例如,热管理控制器150可以包括集成处理器、微处理器或存储器控制器的一部分。热管理控制器150可以包括一个或多个数字信号处理器(DSP)、一个或多个精简指令集计算机(RISC)、一个或多个片上系统(SoC)、一个或多个处理器、一个或多个单核或多核微处理器、或能够接收一个或多个警报信号并且作为响应,提供能够限定、限制、调整或停止去往/来自经受高温热事件的存储器资源的数据流的一个或多个输出的任何类似设备。

[0044] 在一些情况下,热管理控制器150可以包括专用电路,例如专用集成电路(ASIC)或现场可编程门阵列(FPGA)。在一些情况下,热管理控制器150可以包括能够读取和执行一个或多个机器可读指令集的一个或多个可配置电路。这样的机器可读指令可以储存在与热管理控制器150集成的储存设备或存储器中,或者可以储存在可通信地耦合到热管理控制器150的外部储存设备中。

[0045] 一个或多个通信总线可以将热管理控制器150可通信地耦合到存储器资源110中的每一个。如图1所示,三(3)个总线将热管理控制器150可通信地耦合到多个存储器资源110中的每一个。命令(CMD)总线152允许热管理控制器150与多个存储器资源110中的每一个进行双向通信。这样的命令可以包括但不限于限定、改变、调整、限制或停止去往/来自经受高温热状况的存储器资源110的数据流的命令。警报总线154允许存储器资源110中的每一个所产生的警报信号到达热管理控制器150。在至少一些实施方式中,警报信号可以是指示在一个或多个存储器资源110中发生高温热事件的未编址信号。热管理控制器150可以使用经由状态总线156访问的数据。热管理控制器150可以访问被储存在存储器资源110中的每一个存储器资源中的寄存器126中的数据。在一些实施方式中,热管理控制器150可以经由状态总线156与存储器资源110中的每一个存储器资源中的寄存器126双向通信,以识别其中发生高温事件的存储器资源110。

[0046] 根据本公开内容的至少一个实施例,图2和以下讨论提供了对形成说明性系统200的组件的简要的概述,说明性系统200包括以上关于图1详细描述的说明确性存储器资源热监测和管理系统的实施例。尽管不是必需的,但是实施例的一些部分将在机器可读或计算机可执行指令集(例如,由系统200执行的程序应用模块、对象或宏)的一般上下文中加以描述。本领域技术人员将理解,所示出的实施例以及其它实施例可以用其它基于电路的设备配置来实施,包括便携式电子设备或手持电子设备,例如智能电话、便携式计算机、可穿戴计算机、基于微处理器或可编程消费电子产品、个人计算机(“PC”)、网络PC、小型计算机、大型计算机等。可以在分布式计算环境中实施这些实施例,其中,任务或任务的子集可以由通过通信网络链接的远程处理设备来执行。在分布式计算环境中,任务或任务子集可以位于本地和远程存储器储存设备中。

[0047] 系统200包括一个或多个电路212,并且可以包括一个或多个导线216,导线将包括系统存储器214的各个系统组件可通信地耦合到一个或多个电路212。在实施例中,将至少一些系统组件互连的一个或多个导线216可以采用任何已知的总线结构或架构。一个或多个电路212可以包括任何数量、类型的设备或设备的组合。有时,电路212可以全部或部分

地以诸如二极管、晶体管之类的半导体器件和诸如电感器、电容器和电阻器之类的电气组件的形式来实现。这样的实施方式可以包括但不限于任何当前或未来开发的单核或多核处理器或微处理器,诸如:一个或多个片上系统(SOC);中央处理器(CPU);数字信号处理器(DSP);图形处理单元(GPU);专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)等。除非另外说明,否则图2中所示的各个框的构造和操作都是传统的设计。因此,这些框不需要在此进一步详细描述,因为本领域技术人员将会理解这些框。

[0048] 系统存储器214可以包括只读存储器(“ROM”)218和随机存取存储器(“RAM”)220。ROM 218的一部分可以包含基本输入/输出系统(“BIOS”)222。BIOS 222可以例如通过使得一个或多个电路加载机器可读指令集来提供基本的系统功能,所述机器可读指令集使得一个或多个电路212的至少一部分用作热管理控制器150。系统200可以包括一个或多个可通信地耦合的数据储存设备,诸如一个或多个磁储存设备224、光储存设备228、固态电磁储存设备230、原子或量子储存设备232或其组合。

[0049] 储存设备可以包括将相应的储存设备或系统可通信地耦合到一个或多个导线216的接口或控制器(未示出),如本领域技术人员已知的。储存设备可以包含对热管理控制器150有用的机器可读指令集、数据结构、程序模块和其它数据。在一些情况下,一个或多个储存设备202还可以在外部的可通信地耦合到系统200。

[0050] 机器可读指令集238和其它指令集240可以全部或部分地储存在系统存储器214中。这样的指令集238、240在被热管理控制器150执行时可以从储存设备202传输并且全部或部分地被储存在系统存储器214中。机器可读指令集238可以包括能够提供本文描述的储存设备热管理能力的逻辑。例如,一个或多个机器可读指令集238可以使得热管理控制器150识别正接近或超过第一(例如,第一)温度的一个或多个存储器资源110。一个或多个机器可读指令集238可以使得热管理控制器150随着资源温度的增加而限制、抑制、控制或以其它方式限定去往和/或来自存储器资源110的数据业务。一个或多个机器可读指令集238可以使得热管理控制器150随着资源温度的增加而在定义的范围连续地限制、抑制、控制或以其它方式限定去往和/或来自存储器资源110的数据业务(即,以与相应存储器资源的温度大致成反比的方式在定义的范围连续地调整去往和/或来自存储器资源的数据业务)。一个或多个机器可读指令集238可以使得热管理控制器150随着资源温度的增加而在定义的范围逐步地限制、抑制、控制或以其它方式限定去往和/或来自存储器资源110的数据业务(即,以与相应存储器资源的温度大致成反比的方式在定义的范围逐步或递增地调整去往和/或来自存储器资源的数据业务)。一个或多个机器可读指令集可以使得热管理控制器150在等于或高于第一阈值(或高设置)温度112的温度下完全停止到存储器资源110的业务。一个或多个机器可读指令集可以使得热管理控制器150响应于相应存储器资源110的温度等于或低于定义的第二阈值(或低设置)温度114而恢复去往存储器资源的业务。

[0051] 系统用户可以使用一个或多个可通信地耦合的物理输入设备250向系统200提供、输入或以其它方式供应信息和/或命令(例如,确认、选择、证实、温度阈值等),物理输入设备250例如是文本输入设备251(例如,键盘)、指示设备252(例如,鼠标、触摸屏)或音频253输入设备。物理输入设备250中的一些或全部可物理地且可通信地耦合到系统外壳。

[0052] 系统用户可以经由一个或多个物理输出设备254接收至少部分由热管理控制器150产生的输出。在至少一些实施方式中,物理输出设备254可以包括但不限于一个或多个

视觉显示设备255；一个或多个触觉输出设备256；一个或多个音频输出设备258或其组合。物理输入设备250中的一些或全部以及物理输出设备254中的一些或全部可以经由一个或多个有线或无线接口可通信地耦合到热管理控制器150。

[0053] 为了方便起见，网络接口204、电路212、热管理控制器150、系统存储器214、物理输入设备250和物理输出设备254被示出为经由一个或多个导线216彼此可通信地耦合，从而提供上述组件之间的连接。在替代实施例中，上述组件可以以与图2中所示方式不同的方式来可通信地耦合。例如，上述组件中的一个或多个可以直接耦合到其它组件，或者可以经由一个或多个中间组件（未示出）彼此耦合。在一些实施例中，省略一个或多个导线216，并且使用合适的有线或无线连接将组件彼此直接耦合。图3是根据本公开内容的至少一个实施例的热监测和管理多个存储器资源110的说明性方法300的高级流程图。数据储存可靠性和数据完整性可能受到形成系统的一个或多个存储器资源的储存设备中升高的温度的不利影响。例如，相变储存设备中升高的温度可能会不利地影响被储存在设备中的数据可靠性和完整性。提供具有对存储器资源110进行实时热监测并且至少部分地基于相应存储器资源110的温度来实时控制去往/来自存储器资源110的数据流的能力的系统有利地提高了被储存在其中的数据的可靠性和完整性。基于温度来识别存储器资源的潜在问题的能力允许在数据受损前主动减慢或甚至停止去往/来自存储器资源的数据流，这可以有利地作为对系统用户透明的且引起对系统的最小破坏的后台任务来执行。方法300在302处开始。

[0054] 在304处，将第一阈值温度112和第二阈值温度114写入到比较器120或热管理控制器150可访问的储存寄存器中。在一些实施方式中，可以将第一阈值温度112和第二阈值温度114储存在多个存储器资源110中的每一个中的相应存储器位置中。在一些实施方式中，存储器资源110中的每一个中的第一阈值温度112和第二阈值温度114可以是相同的，换句话说，存储器资源110中的每一个具有相同的第一温度阈值112和相同的第二温度阈值114。在一些实施方式中，第一阈值温度112和第二阈值温度114对于一些或全部存储器资源110可以不同。在一些实施方式中，第一阈值温度112可以包括多个不同的温度阈值。在一些实施方式中，第二阈值温度114可以包括多个不同的温度阈值。在一些实施例中，热管理控制器150可将第一阈值温度112和第二阈值温度114中的任一者或二者写入存储器资源110中的每一者中的储存寄存器。在一些实施例中，热管理控制器150可以至少部分地基于包括在存储器资源110中的储存设备的数量、类型或组合来选择第一阈值温度112和第二阈值温度114中的任一者或二者并写入存储器资源110中的每一个中的储存寄存器。在一些实施方式中，热管理控制器150可以基于一个或多个操作或环境变量来改变或调整被写入存储器资源110中的每一个中的储存寄存器的第一阈值温度112和第二阈值温度114中的任一者或二者，该操作或环境变量例如是：存储器资源110的使用年限、环境温度、环境湿度等。

[0055] 在一些实施方式中，第一阈值温度112和第二阈值温度114可由存储器资源制造商、零售商、供应商或生产商写入存储器资源110中的储存寄存器。在一些实施方式中，第一阈值温度112和第二阈值温度114可以由系统用户写入存储器资源110中的储存寄存器。

[0056] 在306处，一个或多个传感器122测量存储器资源110的温度。在一些实施方式中，一个或多个温度传感器122可获得存储器资源110中的位置的点温度读数。在一些实施方式中，一个或多个温度传感器122可以获得存储器资源110中多个位置处的温度读数。

[0057] 在一些情况下，一个或多个传感器122可以获得存储器资源110中多个位置处的温

度读数,并且比较器120可以平均或以其它方式数学组合多个测量温度以获得单个测量温度值。在一些情况下,一个或多个传感器122可以获得存储器资源110中多个位置处的温度读数,并且比较器120可以选择最高的测量温度以获得单个测量温度值。在一些情况下,一个或多个传感器122可以获得存储器资源110中多个位置处的温度读数,并且比较器120可以选择最低测量温度来获得单个测量温度值。在一些情况下,一个或多个传感器122可以获得存储器资源110中多个位置处的温度读数,并且比较器120可以确定平均温度值或模式温度值以获得单个测量温度值。

[0058] 在308处,一个或多个比较器120将测量温度值与第一阈值温度112和第二阈值温度114进行比较。

[0059] 在310处,比较器120确定测量温度是否等于或高于第一阈值温度112。如果测量温度等于或高于第一阈值温度112,则方法300在312处继续。如果测量温度低于第一阈值温度112,则方法300在318处继续。

[0060] 在312处,响应于存储器资源的测量温度等于或高于第一阈值温度112,比较器120将第一输出引脚124转换或以其它方式设置为第一逻辑状态。在至少一些实施方式中,第一逻辑状态可以是二进制高逻辑状态(即,表示数字“1”值的状态)。

[0061] 在314处,响应于存储器资源的测量温度等于或高于第一阈值温度112,将指示或表示存储器资源110的测量温度等于或高于第一阈值温度112的数据写入相应存储器资源110的寄存器114。在一些实施方式中,比较器120可以将指示或表示存储器资源110的测量温度等于或高于第一阈值温度112的数据写入寄存器114。在一些情况下,热管理控制器150可以将指示或表示存储器资源110的测量温度等于或高于第一阈值温度112的数据写入寄存器114。这样的数据在寄存器116中的存在允许热管理控制器150识别其中已经测量到升高的温度的存储器资源。

[0062] 在316处,热管理控制器150限制、限定、控制、调整或停止去往/来自被识别为具有等于或高于第一阈值温度112的测量温度的存储器资源110的数据流。在一些实施方式中,热管理控制器150可以识别经受高热状况的特定存储器资源110,并且可以仅限制、限定、控制、调整或停止仅仅到识别的存储器资源的数据流。在一些实施方式中,热管理控制器150可以不识别经受高热状况的特定存储器资源110,而是可以限制、抑制、限定、控制、调整或停止到所有存储器资源110的数据业务。

[0063] 在318处,比较器120确定存储器资源110中的测量温度是否等于或低于第二阈值温度114。如果在318处存储器资源110的温度等于或低于第二阈值温度114,则方法300在320处继续。如果在318处存储器资源110的测量温度不等于或低于第二阈值温度114,则方法300返回到步骤308。

[0064] 在320处,如果第一输出引脚124处于第一逻辑状态,则方法在322处继续。如果第一输出引脚124不处于第一逻辑状态,则方法300返回到308。

[0065] 在322处,响应于存储器资源110的测量温度等于或低于第二阈值温度114,比较器120将第一输出引脚124转换或以其它方式设置为第二逻辑状态。在至少一些实施方式中,第二逻辑状态可以是二进制低逻辑状态(即,表示数字“0”值的状态)。方法300在324处结束。

[0066] 图4是根据本公开内容的至少一个实施例的响应于测量到存储器资源110中的温

度等于或低于第二阈值温度114而将数据写入寄存器126的说明性方法400的高级流程图。热管理控制器150基于被写入到相应存储器资源110的寄存器126的数据来识别具有等于或高于第一阈值温度112的测量温度的存储器资源110。因此,期望的是当相应存储器资源110的测量温度下降到定义的阈值以下时,覆写或以其它方式移除寄存器126中的数据。在一些情况下,当相应存储器资源110的测量温度下降到第二阈值温度114以下时,覆写或以其它方式移除寄存器126中的数据。存储器资源110响应于存储器资源110中等于或低于第二阈值温度114的测量温度而重置寄存器126中的数据的操作模式可以被称为“灵活”操作模式。方法400开始于402。

[0067] 在404处,热管理控制器150将数据写入相应存储器资源110的寄存器126。在一些实施方式中,热管理控制器150可以以随机或伪随机生成的序列覆写寄存器126中的现有数据。在一些实施方式中,热管理控制器150可以以定义的数据序列覆写寄存器126中的现有数据。方法400在406处结束。

[0068] 图5是根据本公开内容的至少一个实施例的响应于测量到存储器资源110中等于或低于第二阈值温度114的温度而将数据写入寄存器126的说明性方法500的高级流程图。热管理控制器150基于被写入到相应存储器资源110的寄存器126的数据来识别具有等于或高于第一阈值温度112的测量温度的存储器资源110。因此,期望的是当相应存储器资源110的测量温度下降到定义的阈值以下时,覆写或以其它方式从寄存器126移除这种数据。在一些情况下,当相应存储器资源110的测量温度下降到第二阈值温度114以下时,覆写或以其它方式移除寄存器126中的数据。热管理控制器150响应于存储器资源110中等于或低于第二阈值温度114的测量温度而重置寄存器126中的数据的操作模式可以被称为“非灵活”操作模式。方法500开始于502。

[0069] 在504处,存储器资源110将数据写入相应存储器资源110的寄存器126。在一些实施方式中,存储器资源110可以以随机或伪随机生成的序列覆写寄存器126中的现有数据。在一些实施方式中,存储器资源110可以以定义的数据序列覆写寄存器126中的现有数据。在一些实施方式中,热管理控制器150可以使存储器资源110写入寄存器126。在一些实施方式中,热管理控制器150可以使比较器120写入寄存器126。在一些实施方式中,存储器资源110在发生定义的事件(例如,存储器资源110的测量温度等于或低于第二阈值温度114)之后自主地写入寄存器126。方法500在506处结束。

[0070] 以下示例涉及组合上文详细描述装置、系统和方法的各个方面的进一步实施例。应该理解,以下示例不是穷尽的,也不应该被解释为限制或限定本文公开的主题的一个或多个方面。

[0071] 根据示例1,提供了一种存储器资源热管理系统。存储器资源热监测系统可以包括多个存储器资源,每个存储器资源包括至少一个比较器和至少一个热传感器,该至少一个热传感器用于测量相应存储器资源的实时温度。存储器资源中的每一个可以响应于相应存储器资源的实时测量温度等于或高于第一阈值温度而将相应存储器资源中的第一输出引脚设置为第一逻辑状态,以及响应于相应存储器资源的实时测量温度等于或低于第二阈值温度而将第一输出引脚设置为第二逻辑状态。存储器资源热监测系统还可以包括热管理控制器,该热管理控制器可通信地耦合到存储器资源中的每一个相应存储器资源。当相应存储器资源中的第一输出引脚处于第一逻辑状态时,热管理控制器可以限制去往或来自可通

信地耦合的存储器资源的数据流。

[0072] 示例2可以包括示例1的元素,其中,当相应存储器资源中的第一输出引脚处于第二逻辑状态时,热管理控制器还可以恢复去往可通信地耦合的存储器资源的数据流。

[0073] 示例3可以包括示例1的元素,其中,至少一个比较器可以响应于相应存储器资源的实时测量温度等于或高于第一温度阈值而将指示高温状况的数据写入寄存器,以及响应于相应存储器资源将所述第一输出引脚设置为所述第一逻辑状态而将指示高温状况的数据写入寄存器。

[0074] 示例4可以包括示例1的元素,并且当相应存储器资源中的第一输出引脚处于第一逻辑状态时,热管理控制器还可以逐步调整去往或来自可通信地耦合的存储器资源的数据流,该逐步调整至少部分地基于相应存储器资源的测量温度。

[0075] 示例5可以包括示例1的元素,并且还可以包括至少一个命令总线,其将多个存储器资源中的每一个可通信地耦合到热管理控制器,命令总线将数据传送到多个存储器资源。

[0076] 示例6可以包括示例1至5中的任一个的元素,并且可以另外包括至少一个警报总线,其将所述多个存储器资源中的每一个中的至少第一输出引脚可通信地耦合到热管理控制器。

[0077] 示例7可以包括权利要求1至5中任一个的元素,其中,至少一份所述多个存储器资源中的每一个可以包括以下各项的至少其中之一:相变存储器(PCM)、字节可寻址的三维交叉点存储器、电阻式存储器、纳米线存储器、铁电晶体管随机存取存储器(FeTRAM)、结合忆阻器技术的磁阻随机存取存储器(MRAM)存储器、自旋转移矩(STT)-MRAM、或字节可寻址随机存取非易失性存储器。

[0078] 示例8可以包括根据权利要求1至5中的任一个的元素,其中,热管理控制器可以响应于相应存储器资源将第一输出引脚设置为第二逻辑状态而覆写寄存器中指示高温状况的数据。

[0079] 示例9可以包括示例1至5中的任一个的元素,其中,热管理控制器可以响应于相应存储器资源将第一输出引脚设置为第二逻辑状态而恢复去往和来自可通信地耦合的存储器资源的数据流。

[0080] 根据示例10,提供了一种存储器资源控制器。存储器资源控制器可以包括通信接口和热管理控制器。热管理控制器可以接收由多个可通信地耦合的存储器资源中的至少一个生成的高温指示符,高温指示符指示至少一个可通信地耦合的存储器资源的测量的实时温度等于或高于第一阈值温度。响应于从相应的至少一个存储器资源接收到高温指示符,热管理控制器还可以限制去往至少一个存储器资源的数据流。

[0081] 示例11可以包括示例10的元素,其中,热管理控制器还可以接收由至少一个可通信地耦合的存储器资源生成的低温指示符,低温指示符指示至少一个可通信地耦合的存储器资源的测量温度等于或低于第二阈值温度。

[0082] 示例12可以包括示例11的元素,其中,热管理控制器还可以响应于从至少一个存储器资源接收到高温指示符而将指示高温状况的数据写入相应的至少一个存储器资源中的寄存器。

[0083] 示例13可以包括示例12的元素,其中,热管理控制器还可以响应于存储器资源的

测量温度等于或低于第二阈值温度而覆写寄存器中指示高温状况的数据。

[0084] 示例14可以包括示例11的元素,其中,热管理控制器还可以将指示第一阈值温度的数据写入多个可通信地耦合的存储器资源中的至少一些。

[0085] 示例15可以包括示例13的元素,其中,热管理控制器还可以将指示第二阈值温度的数据写入多个可通信地耦合的存储器资源中的至少一些。

[0086] 示例16可以包括示例11的元素,其中,热管理控制器还可以响应于接收到由相应的至少一个可通信地耦合的存储器资源生成的低温指示符而恢复去往至少一个存储器资源的数据流。

[0087] 根据示例17,提供了一种存储器资源。存储器资源可以包括至少一个热传感器,其用以测量存储器资源的实时温度。所述存储器资源还可以包括储存寄存器,所述储存寄存器包括指示第一阈值温度的数据,所述第一阈值温度表示等于或高于其则存储器控制器将限制去往所述存储器资源的数据流的在存储器资源中的温度。所述存储器资源还可以包括储存寄存器,所述储存寄存器包括指示第二阈值温度的数据,所述第二阈值温度表示等于或低于其则热管理控制器将允许到所述资源的业务的在所述存储器资源中的温度。存储器资源可以包括第一输出引脚和寄存器。存储器资源还可以包括比较器,其用于将存储器资源的测量的实时温度与第一阈值温度和第二阈值温度进行比较。响应于存储器资源的测量温度等于或高于第一阈值温度,存储器资源可以将第一输出引脚设置为第一逻辑状态,并将指示存储器资源中的高温状况的数据写入寄存器。响应于测量的实时温度等于或低于第二阈值温度,存储器资源可以将第一输出引脚设置为第二逻辑状态。

[0088] 示例18可以包括示例17的元素,其中,比较器还可以响应于存储器资源的测量温度等于或低于第二阈值温度而覆写寄存器中指示存储器寄存器中的高温状况的数据。

[0089] 示例19可以包括示例17或18中的任一个的元素,其中,存储器资源可以包括以下各项的至少其中之一:相变存储器(PCM)、字节可寻址的三维交叉点存储器、电阻式存储器、纳米线存储器、铁电晶体管随机存取存储器(FeTRAM)、结合忆阻器技术的磁阻随机存取存储器(MRAM)存储器、自旋转移矩(STT)-MRAM、或字节可寻址随机存取非易失性存储器。

[0090] 根据示例20,提供了一种存储器资源热监测方法。该方法可以包括使用被布置在存储器资源中的热传感器来测量存储器资源的实时温度。该方法还可以包括由至少部分地布置在存储器资源中的比较器来将存储器资源的实时测量温度与被储存在存储器资源中的第一阈值温度进行比较。该方法还可以包括响应于检测到相应存储器资源的实时测量温度等于或高于所储存的第一阈值温度,而由比较器将存储器资源中的第一输出引脚设置为第一逻辑状态。该方法还可以包括:响应于将相应存储器资源中的第一输出引脚设置为第一逻辑状态,由可通信地耦合到相应存储器资源的热管理控制器限制去往和来自存储器资源的数据流。

[0091] 示例21可以包括示例20的元素,并且还可以由比较器响应于存储器资源的实时测量温度等于或高于第一阈值温度,而将指示存储器资源的实时测量温度等于或高于第一阈值温度的数据写入被布置在存储器资源中的寄存器。

[0092] 示例22可以包括示例21的元素,并且还可以包括由比较器将存储器资源的实时测量温度与第二阈值温度进行比较,以及由比较器响应于存储器资源的实时测量温度等于或低于所储存的第二阈值温度而将第一输出引脚设置为第二逻辑状态。

[0093] 示例23可以包括示例22的元素,并且还可以包括由比较器响应于存储器资源的实时测量温度等于或低于第二阈值温度,而覆写被储存在寄存器中的指示存储器资源的实时测量温度等于或高于第一阈值温度的数据。

[0094] 示例24可以包括示例22的元素,并且还可以包括由热管理控制器响应于将第一输出引脚设置为第二逻辑状态而覆写被储存在寄存器中的指示存储器资源的实时测量温度等于或高于第一阈值温度的数据。

[0095] 示例25可以包括示例20至24中的任一个的元素,并且还可以包括由热管理控制器将表示第一阈值温度的数据写入存储器资源。

[0096] 示例26可以包括示例20至24中的任一个的元素,并且还可以包括由热管理控制器将表示第二阈值温度的数据写入存储器资源。

[0097] 示例27可以包括示例20的元素,其中,将存储器资源的实时测量温度与储存在存储器资源中的第一阈值温度进行比较可以包括由比较器将布置在存储器资源中的以下中的至少一个的实时测量温度与第一阈值温度进行比较:相变存储器(PCM)、字节可寻址的三维交叉点存储器、电阻式存储器、纳米线存储器、铁电晶体管随机存取存储器(FeTRAM)、结合忆阻器技术的磁阻随机存取存储器(MRAM)存储器、自旋转移矩(STT)-MRAM或字节可寻址随机存取非易失性存储器。

[0098] 根据示例28,提供了一种存储器资源热量管理系统。该系统可以包括用于测量相应存储器资源的实时温度的模块。该系统还可以包括用于将存储器资源的测量温度与第一阈值温度进行比较的模块。该系统还可以包括用于响应于检测到相应存储器资源的温度等于或高于第一温度阈值而将第一输出引脚设置为第一逻辑状态的模块。该系统还可以包括用于响应于将第一输出引脚设置为第一逻辑状态而由热管理控制器限制去往相应存储器资源的数据流的模块。

[0099] 示例29可以包括示例28的元素,并且还可以包括用于将存储器资源的温度与第二阈值温度进行比较的模块和用于响应于存储器资源的实时测量温度等于或低于第二阈值温度而将第一输出引脚设置为第二逻辑状态的模块。

[0100] 示例30可以包括示例28的元素,并且还可以包括用于响应于存储器资源的实时测量温度等于或高于第一阈值温度,而将指示所述存储器资源的温度等于或高于所述第一阈值温度的数据写入被布置在所述存储器资源中的寄存器的模块。

[0101] 示例31可以包括示例30的元素,并且还可以包括用于响应于存储器资源的实时测量温度等于或低于第二阈值温度,而将指示所述存储器资源的温度等于或低于第二阈值温度的数据写入寄存器的模块。

[0102] 示例32可以包括示例31的元素,并且还可以包括用于响应于存储器资源的实时测量温度等于或低于第二阈值温度,而覆写被储存在寄存器中的指示存储器资源的温度等于或高于第一阈值温度的数据的模块。

[0103] 示例33可以包括示例31的元素,并且还可以包括用于响应于将第一输出引脚设置为第二逻辑状态而覆写被储存在寄存器中的指示存储器资源的温度等于或高于第一阈值温度的数据的模块。

[0104] 示例34可以包括权利要求28至33中任一个的元素,并且还可以包括用于将表示第一阈值温度的数据写入存储器资源的模块。

[0105] 示例35可以包括权利要求28至33中任一个的元素,并且还可以包括用于将表示第二阈值温度的数据写入存储器资源的模块。

[0106] 示例36可以包括示例28的元素,其中用于将存储器资源的温度与第一阈值温度进行比较的模块可以包括用于将被布置在存储器资源中的以下中的至少一个的实时测量温度与第一阈值温度进行比较的模块:相变存储器(PCM)、字节可寻址的三维交叉点存储器、电阻式存储器、纳米线存储器、铁电晶体管随机存取存储器(FeTRAM)、结合忆阻器技术的磁阻随机存取存储器(MRAM)存储器、自旋转移矩(STT)-MRAM、或字节可寻址随机存取非易失性存储器。

[0107] 如本文的任何实施例中所使用的,术语“系统”或“模块”可以例如指代被配置为执行任何前述操作的软件、固件和/或电路。软件可以体现为被记录在非暂时性计算机可读储存介质上的软件包、代码、指令、指令集和/或数据。固件可以体现为存储器设备中硬编码(例如,非易失性)的代码、指令或指令集和/或数据。如在本文任何实施例中所使用的,“电路”例如可以包括单独地或任何组合的硬连线电路、诸如包括一个或多个个体指令处理核的计算机处理器之类的可编程电路、状态机电路、和/或固件,其储存由可编程电路执行的指令或未来计算范例,包括例如大规模并行、模拟或量子计算,加速器的硬件实施例,例如上述的神经网络处理器和非硅实施方式。这些模块可以集体地或单独地体现为形成较大系统的一部分的电路,例如集成电路(IC)、片上系统(SoC)、台式计算机、膝上型计算机、平板计算机、服务器、智能电话等。

[0108] 本文描述的任何操作可以在包括一个或多个储存介质(例如,非暂时性储存介质)的系统中实现,所述储存介质单独地或组合地在其上储存有当被一个或多个处理器执行时执行所述方法的指令。此处,处理器可以包括例如服务器CPU、移动设备CPU和/或其它可编程电路。而且,旨在本文描述的操作可以分布在多个物理设备上,诸如处于多于一个不同物理位置的处理结构。储存介质可以包括任何类型的实体介质,例如任何类型的盘,包括硬盘、软盘、光盘、光盘只读存储器(CD-ROM)、可重写光盘(CD-RW)和磁光盘,半导体设备,例如只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)(例如,动态和静态RAM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存、固态盘(SSD)、嵌入式多媒体卡(eMMC)、安全数字输入/输出(SDIO)卡、磁卡或光卡,或适用于储存电子指令的任何类型的介质。其它实施例可以被实现为由可编程控制设备执行的软件模块。

[0109] 本文使用的术语和表达被用作描述性的术语而不是限制性的术语,并且在使用这些术语和表达时并非旨在排除所示和所述的特征(或其部分)的任何等效形式,并且认识到在权利要求的范围内各种修改是可能的。因此,权利要求旨在涵盖所有这样的等效形式。

100 →

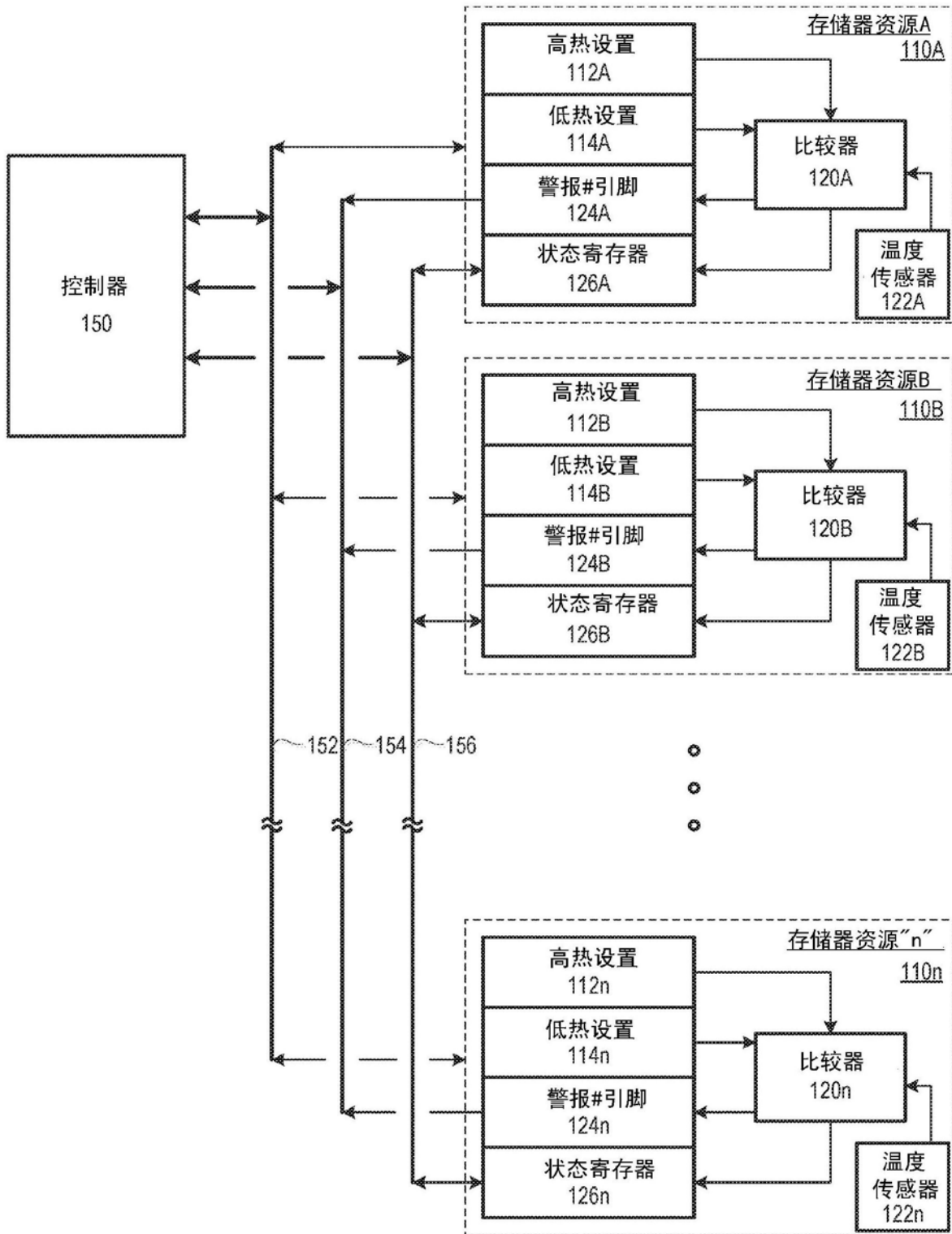


图1

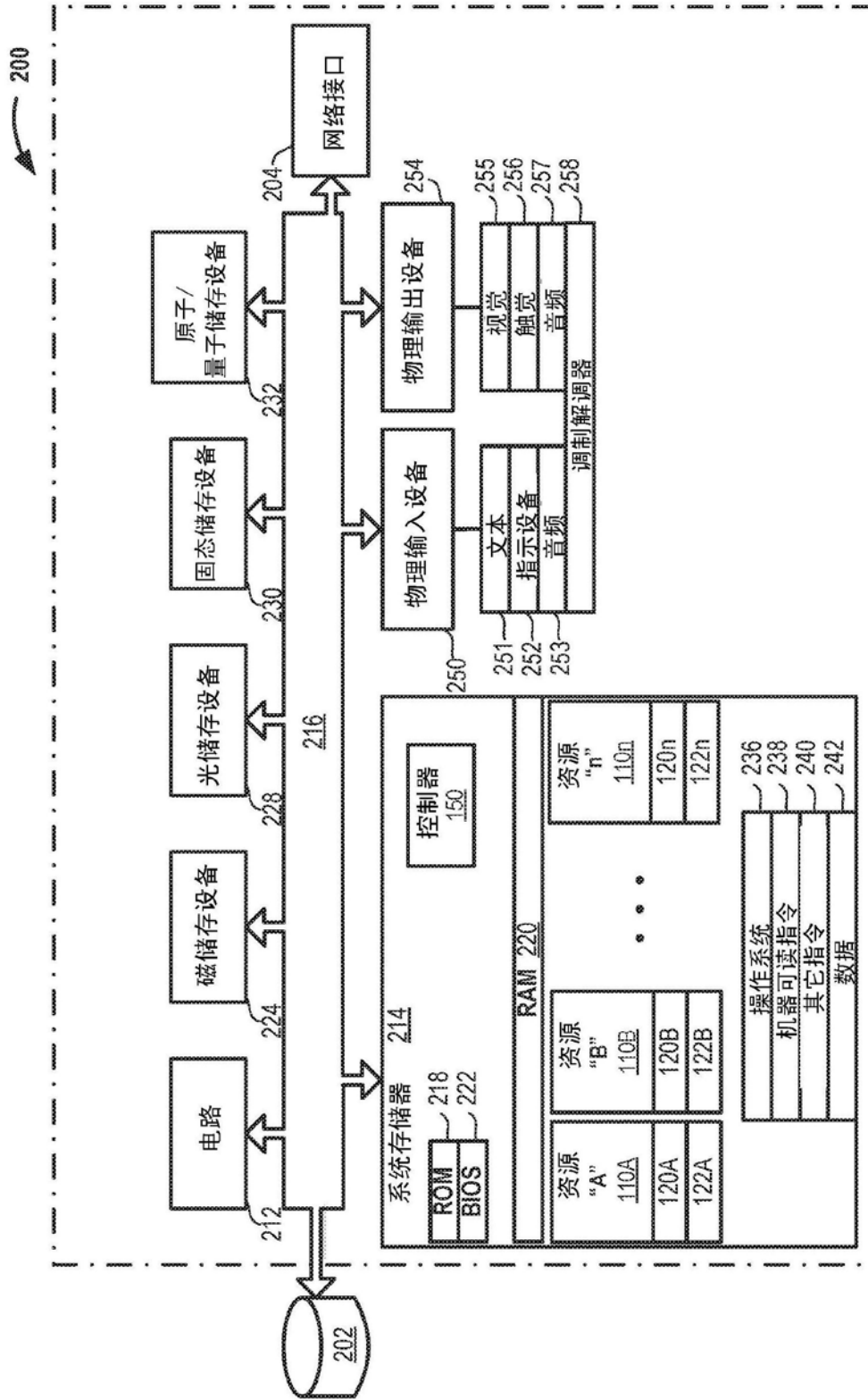


图2

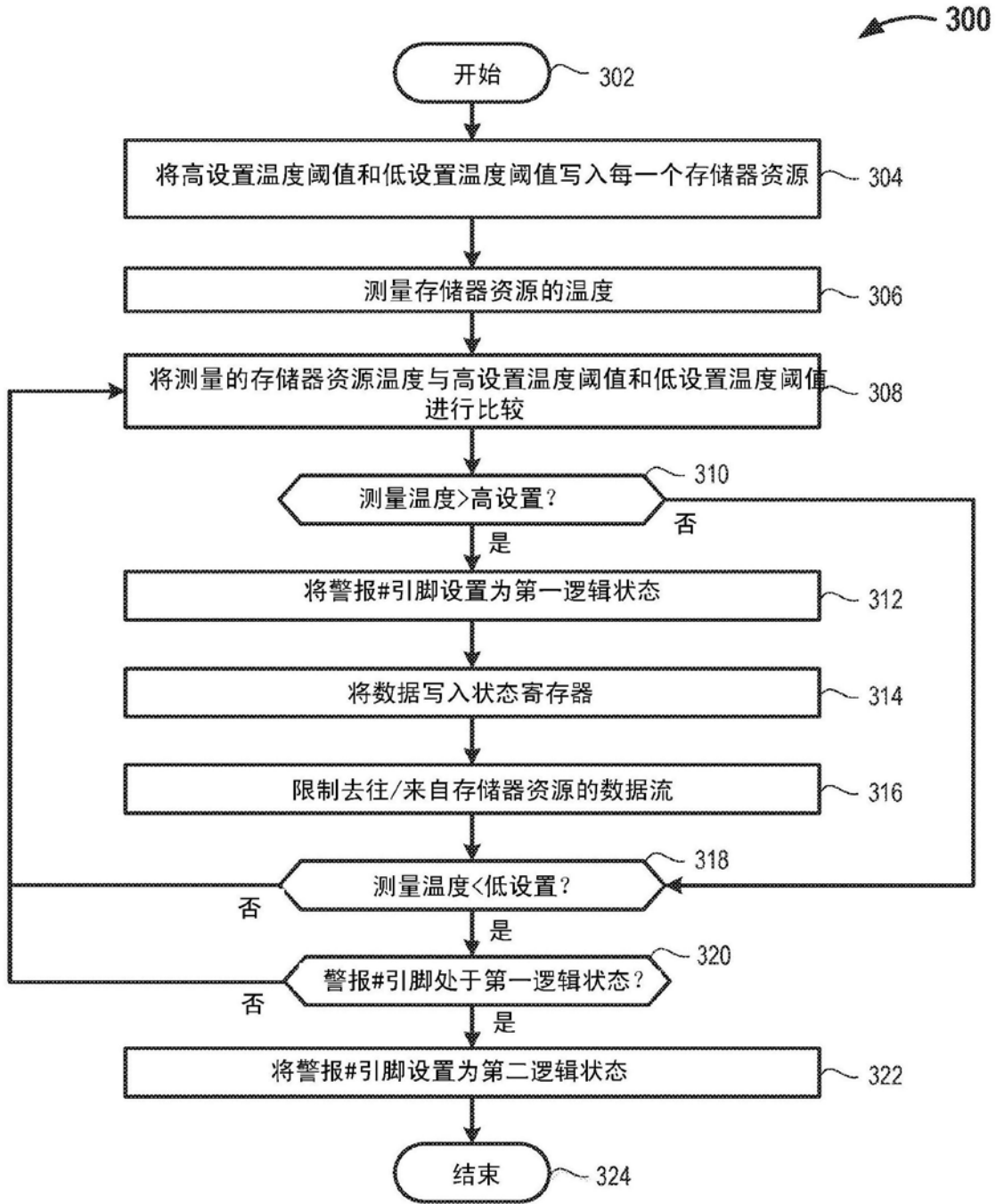


图3

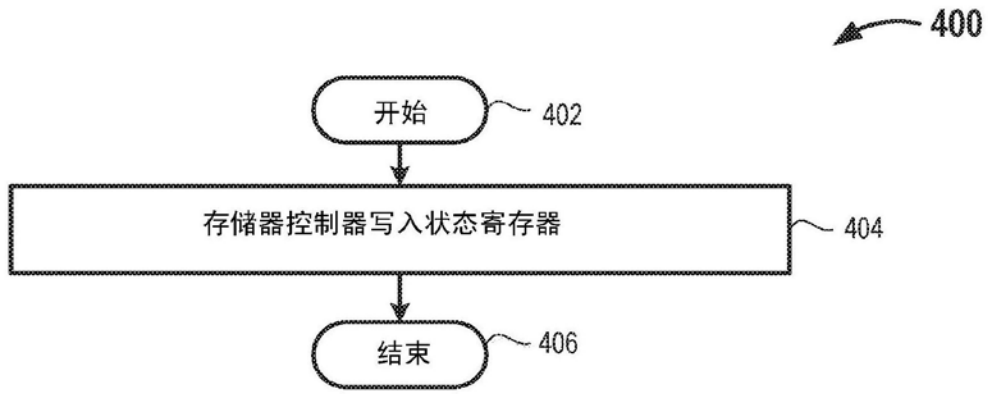


图4

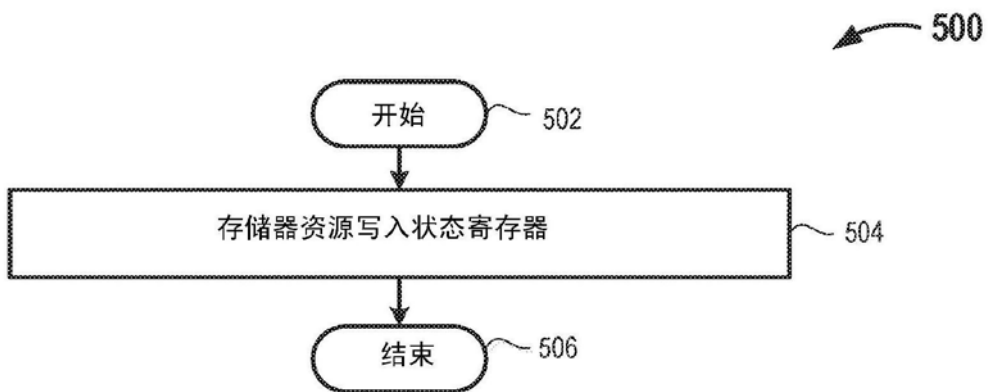


图5