



(21) 申請案號：105121236 (22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 05 日
 (51) Int. Cl. : *H01G2/14 (2006.01)* *G01K1/12 (2006.01)*
 (30) 優先權：2015/08/27 美國 14/837,372
 (71) 申請人：英特爾公司 (美國) INTEL CORPORATION (US)
 美國
 (72) 發明人：桑達蘭 瑞吉許 SUNDARAM, RAJESH (US)；史瓦米那森 木蘇庫瑪 P
 SWAMINATHAN, MUTHUKUMAR P. (IN)；瑞維斯 多伊爾 RIVERS, DOYLE
 (US)
 (74) 代理人：惲軼群；劉法正
 申請實體審查：無 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：5 共 52 頁

(54) 名稱

記憶體資源的熱監測技術

THERMAL MONITORING OF MEMORY RESOURCES

(57) 摘要

當用來儲存資料的記憶體資源到達高溫時，可使資料可靠性及完整性折衷。記憶體資源中的感測器可即時監測記憶體資源之溫度。記憶體資源中的比較器可向記憶體控制器指示高溫條件。記憶體控制器回應於高溫條件可限定或停止至記憶體資源的資料流。當記憶體資源之即時溫度降低至定義的臨界值以下時，記憶體控制器可回復到達記憶體資源的資料流。

Data reliability and integrity may be compromised when memory resources used to store the data reach elevated temperatures. A sensor in the memory resource may monitor the temperature of the memory resource in real-time. A comparator in the memory resource may indicate a high temperature condition to a memory controller. The memory controller, in response to the high temperature condition, can restrict or halt data flow to the memory resource. When the real-time temperature of the memory resource falls below a defined threshold, the memory controller may resume data flow to the memory resource.

指定代表圖：

100 →

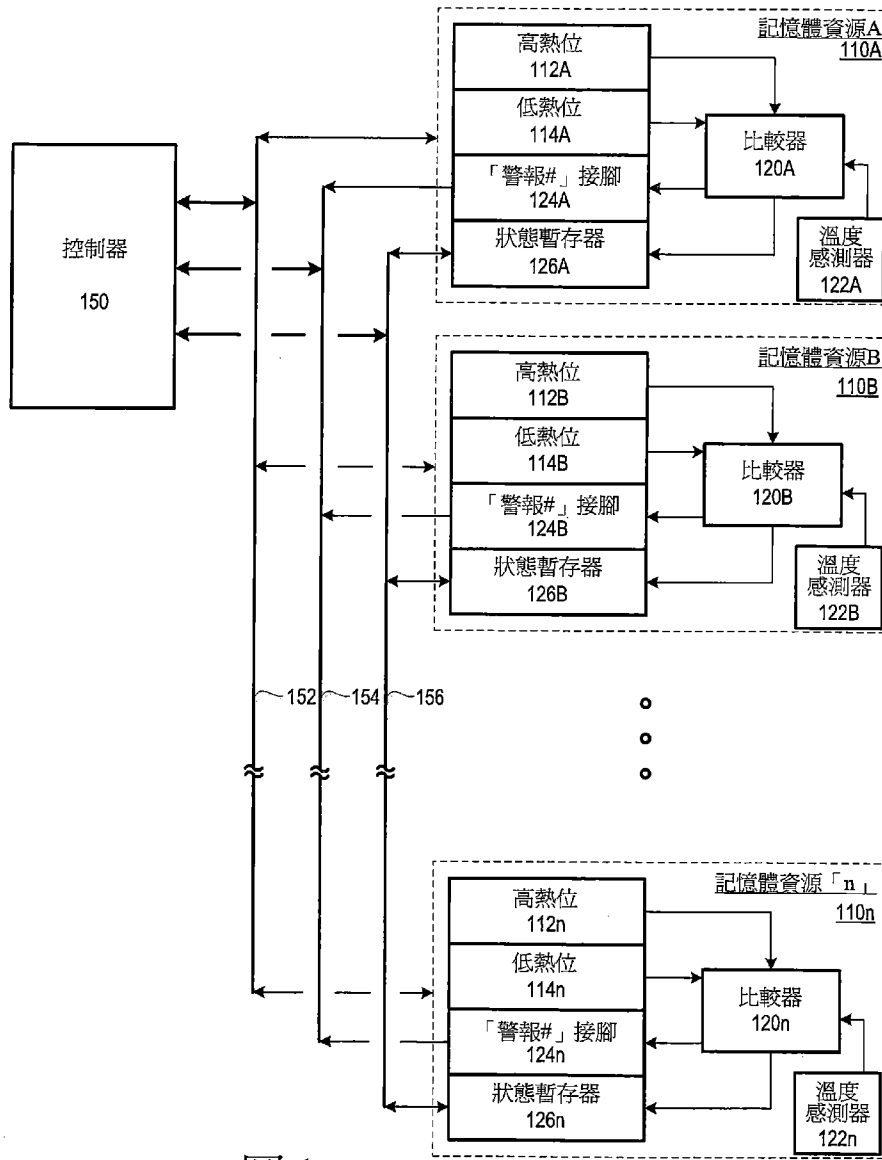


圖 1

符號簡單說明：

100 . . . 記憶體資源
熱管理及管理系統/系
統

110A-110n . . . 記
憶體資源

112A-112n . . . 第
一臨界值

114A-114n . . . 第
二溫度臨界值

120A-120n . . . 比
較器

122A-122n . . . 熱
感測器

124A-124n . . . 第
一輸出接腳

126A-126n . . . 暫
存器

150 . . . 記憶體資源
熱管理控制器

152 . . . 通訊或命令
(CMD)匯流排

154 . . . 警報匯流排

156 . . . 狀態匯流排

發明摘要

※ 申請案號：105121236

※ 申請日：105.07.05

※IPC 分類：

H01G 2/14 (2006.01)

G01K 1/12 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

記憶體資源的熱監測技術

THERMAL MONITORING OF MEMORY RESOURCES

【中文】

當用來儲存資料的記憶體資源到達高溫時，可使資料可靠性及完整性折衷。記憶體資源中的感測器可即時監測記憶體資源之溫度。記憶體資源中的比較器可向記憶體控制器指示高溫條件。記憶體控制器回應於高溫條件可限定或停止至記憶體資源的資料流。當記憶體資源之即時溫度降低至定義的臨界值以下時，記憶體控制器可回復到達記憶體資源的資料流。

【英文】

Data reliability and integrity may be compromised when memory resources used to store the data reach elevated temperatures. A sensor in the memory resource may monitor the temperature of the memory resource in real-time. A comparator in the memory resource may indicate a high temperature condition to a memory controller. The memory controller, in response to the high temperature condition, can restrict or halt data flow to the memory resource. When the real-time temperature of the memory resource falls below a defined threshold, the memory controller may resume data flow to the memory resource.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100...記憶體資源熱管理及管理系統/系統
110A-110n...記憶體資源
112A-112n...第一臨界值
114A-114n...第二溫度臨界值
120A-120n...比較器
122A-122n...熱感測器
124A-124n...第一輸出接腳
126A-126n...暫存器
150...記憶體資源熱管理控制器
152...通訊或命令(CMD)匯流排
154...警報匯流排
156...狀態匯流排

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

記憶體資源的熱監測技術

THERMAL MONITORING OF MEMORY RESOURCES

【技術領域】

發明領域

[0001]本揭示案係關於資料儲存系統。

【先前技術】

發明背景

[0002]一般而言，所有記憶體資源共享儲存呈某一形式，最通常地呈作為一及零之序列的二進制形式的資料之能力。當代電子資料儲存器通常涉及流入及流出記憶體資源內的儲存裝置的極高資料流率。此類儲存裝置可包括以下各者中一或多個：磁性儲存媒體、電磁儲存媒體、電阻儲存媒體、相變儲存媒體、量子儲存媒體及靜電儲存媒體。因為大多數儲存裝置在其核心電氣裝置處，所以可產生熱作為資料儲存與檢索過程之副產物。在此等資料儲存與檢索過程快速地發生的情況下，記憶體資源內的熱積累速率可壓倒記憶體資源將熱排除至周圍環境的能力。不能將充分的排除至環境可不利地影響記憶體資源之效能。有時，記憶體資源內的熱積累可影響儲存在記憶體資源中的資料之可靠性及/或完整性。例如，相變儲存裝置依賴溫度變化來影響相變及儲存裝置內的後繼資料儲存。當此類儲存單元內的溫度增加時，可使儲存在記憶體資源內的資料之可靠性

及/或完整性折衷。

【發明內容】

[0003] 依據本發明之一實施例，係特地提出一種記憶體資源熱監測系統，其包含：多個記憶體資源，各自包括至少一比較器及至少一熱感測器以量測該個別記憶體資源之一即時溫度，每一該記憶體資源用以：回應於該個別記憶體資源之即時量測溫度在一第一臨界溫度或以上而將該個別記憶體資源中的一第一輸出接腳設定至一第一邏輯狀態；且回應於該個別記憶體資源之即時量測溫度在一第二臨界溫度或以下而將該第一輸出接腳設定至一第二邏輯狀態；以及一熱管理控制器，其可通訊地耦接至每一個別之該記憶體資源，該熱管理控制器用以：當該個別記憶體資源中的該第一輸出接腳是在該第一邏輯狀態時，限制到達或來自一可通訊地耦接之記憶體資源的資料流。

【圖式簡單說明】

[0004] 所主張的主題之各種實施例之特徵及優點將隨著以下詳細描述進行且在參考圖式後變得顯而易見，在圖式中，相同數字指定相同部分，且其中：

圖1為描繪根據本揭示案之至少一實施例的示例性記憶體裝置熱監測系統的示意圖；

圖2為根據本揭示案之至少一實施例的併入示例性記憶體裝置熱監測系統的例示性系統的方塊圖；

圖3為根據本揭示案之至少一實施例的示例性記憶體裝置熱監測方法的高階邏輯流程圖；

圖4為根據本揭示案之至少一實施例的示例性記憶體裝置熱監測方法的高階邏輯流程圖；以及

圖5為根據本揭示案之至少一實施例的示例性記憶體裝置熱監測方法的高階邏輯流程圖。

[0005]儘管以下詳細描述將在參考例示性實施例的情況下進行，但熟習此項技術者將顯而易見該等例示性實施例之許多替代方案、修改及變化。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

[0006]當資料儲存系統進化且開發新資料儲存系統時，資料儲存系統之熱監測及管理變得關鍵。此熱監測及管理較佳地以即時方式執行，其中資料儲存裝置內的一或多個熱感測器在即時基礎上監測且管理資料儲存系統內的溫度。有時，感測記憶體裝置之熱值以維持儲存在記憶體裝置中的資料之完整性及可靠性可變得關鍵。此外，當在儲存裝置中一些或全部內存在異常熱條件(例如，超過定義的臨界值的溫度)時，可能必須中止對記憶體裝置中一些或全部的記憶體操作。

[0007]記憶體控制器將記憶體資源分配給各種資源消費者(例如，應用程式)且將資料流導引至分配的記憶體資源。除分配及控制記憶體資源之外，記憶體控制器亦可監測諸如溫度的記憶體資源參數，且至少部分基於記憶體資源參數來調整至各種記憶體資源的資料流。例如，記憶體控制器可在資源之溫度增加時減少經導引至特定記憶體資源的

資料之速度或容量，且可在資源之溫度降低時相反地增加經導引至特定記憶體資源的資料之速度或容量。

[0008]若干匯流排可將記憶體控制器可通訊地耦接至記憶體資源中每一個。有時，記憶體資源中每一個可包括用來儲存熱資料的若干暫存器。此熱資料可包括指示第一臨界溫度的資料，記憶體資源在該第一臨界溫度處或以上產生高溫警報。在接收高溫警報後，記憶體控制器可限定、節流、限制或甚至停止至個別記憶體資源的資料流。當溫度在記憶體資源中增加時，至記憶體資源的資料流量可在一範圍內經逐漸地或連續地節流(亦即，資料流量在一範圍內經平穩地限定且與記憶體資源之溫度成反比)。當溫度在記憶體資源中增加時，至記憶體資源的資料流量可在一範圍內經遞增地節流(亦即，資料流量在一範圍內經逐步限定且與記憶體資源之溫度成反比)。

[0009]當記憶體資源冷卻至在第二臨界溫度處或以下的溫度時，記憶體控制器可回復到達個別記憶體資源的資料流。藉由在即時基礎上感測記憶體資源之溫度，每一記憶體資源能夠以降低資料完整性或可靠性之風險的及時方式通知記憶體控制器高溫條件。

[0010]在本文所揭示的實施例中且在進一步實施例中，若干記憶體資源中每一個配備比較器以將個別記憶體資源之溫度與可組態高溫臨界值進行比較。在到達第一臨界溫度後，個別記憶體資源中的比較器將警報通訊至熱管理控制器。在實施例中，由比較器提供的警報可經通訊至熱管

理控制器而不識別負責產生警報的個別記憶體資源。熱管理控制器決定哪些記憶體資源處於高熱條件中，且限定、節流或限制至及/或來自所識別記憶體資源的資料流量，從而改良所儲存資料之可靠性及完整性。熱管理控制器可為獨立可組態電路(例如，獨立控制器)，或整合至較大可組態電路中(例如，較大控制器之子控制器)。熱管理控制器可完全或部分包括記憶體資源遠端的處理器內的硬連線(hardwired)電路，或與記憶體資源共同定位或記憶體資源遠端的獨立硬連線電路。

[0011] 提供記憶體資源熱監測系統。監測系統可包括多個記憶體資源。該等多個記憶體資源中每一個可包括至少一熱感測器及至少一比較器。記憶體資源中每一個可回應於第一溫度臨界值處或以上的個別記憶體資源之溫度而將第一輸出接腳設定至第一邏輯狀態且將資料寫入至暫存器。寫入至狀態暫存器的資料可包括指示記憶體資源內的高溫條件的資料。記憶體資源中每一個亦可回應於第二溫度臨界值處或以下的個別記憶體資源之溫度而將第一輸出接腳設定至第二邏輯狀態。監測系統可進一步包括至少一熱管理控制器，該至少一熱管理控制器可通訊地耦接至該等多個記憶體資源中每一個。當個別記憶體資源上的第一輸出接腳處於第一邏輯狀態中時，至少一熱管理控制器可限定、節流或以其他方式限制至記憶體資源的資料流。

[0012] 提供熱管理控制器。熱管理控制器可包括通訊埠。熱管理控制器也可包括至少一儲存裝置，該至少一儲存裝

置包括機器可讀指令之一或多個集合。熱管理控制器可接收藉由多個可通訊地耦接的記憶體資源中至少一個產生的高溫警報。高溫警報可指示至少一可通訊地耦接的記憶體資源之溫度在第一溫度臨界值處或以上。熱管理控制器亦可限定、節流、限制或以其他方式控制至及/或來自產生高溫警報的至少一可通訊地耦接的記憶體資源的資料流量。

[0013] 提供記憶體資源。記憶體資源可包括用以量測記憶體資源之溫度的至少一熱感測器及包括指示第一溫度臨界值的資料的儲存暫存器，該第一溫度臨界值表示記憶體資源中的溫度，記憶體控制器將在該溫度處或以上停止至記憶體資源的流量。記憶體資源可另外包括儲存暫存器，該儲存暫存器包括指示第二溫度臨界值的資料，該第二溫度臨界值表示記憶體資源中的溫度，記憶體控制器將在該溫度處或以下容許至資源的流量。記憶體資源亦可包括第一輸出接腳及暫存器。記憶體資源可包括比較器，該比較器將記憶體資源之溫度與第一溫度臨界值且與第二溫度臨界值進行比較。回應於在第一溫度臨界值處或以上的記憶體資源之溫度，記憶體資源可將第一輸出接腳設定至第一邏輯狀態且將暫存器設定至第一邏輯狀態。回應於在第二溫度臨界值處或以下的記憶體資源之溫度，記憶體資源可將第一輸出接腳設定至第二邏輯狀態。

[0014] 提供記憶體資源熱監測方法。方法可包括記憶體資源中的熱感測器量測個別記憶體資源之溫度。記憶體資源比較器可將記憶體資源之量測溫度與第一溫度臨界值進

行比較。回應於偵測在所儲存第一溫度臨界值處或以上的記憶體資源之溫度，記憶體資源比較器可將第一輸出位元設定至第一邏輯狀態。回應於偵測在所儲存第一溫度臨界值處或以上的記憶體資源之溫度，記憶體資源熱管理控制器可限定、節流或以其他方式限制至及/或來自個別記憶體資源的記憶體流量流。回應於偵測在所儲存第一溫度臨界值處或以上的記憶體資源之溫度，記憶體資源比較器可將記憶體資源之溫度與第二溫度臨界值進行比較。回應於量測在所儲存第二溫度臨界值處或以下的記憶體資源之溫度，記憶體資源比較器可將第一輸出位元設定至第二邏輯狀態。

[0015] 提供記憶體熱監測系統。系統可包括量測構件，該構件用於量測個別記憶體資源之溫度。系統亦可包括比較構件，該構件用於將記憶體資源之量測溫度與第一溫度臨界值進行比較。系統可包括設定構件，該構件用於回應於偵測在所儲存第一溫度臨界值處或以上的記憶體資源之量測溫度而將第一輸出位元設定至第一邏輯狀態。系統可包括限定、節流、控制或以其他方式限制構件，該構件用於回應於偵測在所儲存第一溫度臨界值或以上的記憶體資源之量測溫度而限定、節流、控制或以其他方式限制至及/或來自記憶體資源的資料流量流。系統可進一步包括比較構件，該構件用於回應於偵測在所儲存第一溫度臨界值處或以上的記憶體資源之量測溫度而將記憶體資源之溫度與儲存在記憶體資源中的第二溫度臨界值進行比較。系統可

另外包括設定構件，該構件用於回應於量測在所儲存第二溫度臨界值處或以下的記憶體資源之溫度而將第一輸出位元設定至第二邏輯狀態。

[0016]圖1為根據本揭示案之至少一實施例的例示性記憶體資源熱管理及管理系統100。根據本揭示案之至少一實施例，系統100包括許多記憶體資源110A-110n(共同地「記憶體資源110」)，該等記憶體資源各自可通訊地耦接至記憶體資源熱管理控制器150。記憶體資源110A-110n中每一個包括至少一個別比較器120A-120n(共同地「比較器120」)，該等至少一個別比較器可通訊地耦接至至少一個別熱感測器122A-122n(共同地「熱感測器122」)。在實施例中，熱感測器122提供即時信號，該即時信號包括向個別比較器120指示記憶體資源110之溫度的資訊。系統100可包括具有資料儲存能力的任何裝置。此類裝置包括但不限於蜂巢式電話、智慧型電話、可穿戴計算裝置、可攜式計算裝置、超可攜式計算裝置、隨身型易網機、膝上型電腦、桌上型電腦、工作站、伺服器。

[0017]記憶體資源110A-110n中每一個包括指示個別第一(例如，「高位」)臨界值112A-112n(共同地「第一臨界值112」)的資料。第一溫度臨界值可表示在其處或以上記憶體資源熱管理控制器150可限定、節流或以其他方式限制至個別記憶體資源110的資料流量的臨界值。記憶體資源110A-110n中每一個包括個別第二溫度(例如，「低位」)臨界值114A-114n(共同地，「第二臨界值114」)。第二溫度臨

界值114可表示在其處或以下記憶體資源熱管理控制器150可回復到達個別記憶體資源110的資料流量的臨界值。

[0018]記憶體資源110A-110n中每一個包括個別第一輸出(例如,「警報#」)接腳124A-124n(共同地「第一輸出接腳124」)。在實施例中,記憶體資源110中每一個中的比較器120可至少部分基於如由熱感測器122偵測的個別記憶體資源110之量測溫度來改變、調整或控制第一輸出接腳124之邏輯狀態。例如,當如由熱感測器122量測的記憶體資源110之溫度在用於個別記憶體資源110的第一溫度臨界值112處或以上時,比較器120可將第一輸出接腳124驅動至第一邏輯狀態(例如,高邏輯狀態或邏輯「1」)。例如,當如由熱感測器122量測的記憶體資源110之溫度在用於個別記憶體資源110的第二溫度臨界值114處或以下時,比較器120可將第一輸出接腳124驅動至第二邏輯狀態(例如,低邏輯狀態邏輯「0」)。

[0019]來自許多記憶體資源110的第一輸出接腳124可經可通訊地耦接在一起,以將單個輸入提供至熱管理控制器150。在此情況下,來自所有記憶體資源110的第一輸出接腳124經耦接於有線邏輯「或」配置中,使得一或多個第一輸出接腳124之邏輯狀態之變化將由可通訊地耦接的熱管理控制器150接收。

[0020]記憶體資源110A-110n中每一個包括個別暫存器(例如,「狀態暫存器」)126A-126n(共同地「暫存器126」)。暫存器提供記憶體資源中的資料儲存區域,指示或表示記

記憶體資源110之熱狀態的資料可經儲存或寫入該資料儲存區域中。在一些實施例中，暫存器126可包括由比較器120設定的單個位元。在一些實施例中，暫存器126可包括若干位元。在一些實施例中，暫存器126可包括足以儲存有限量之資訊的一或多個位元組，該資訊諸如由感測器122感測的訊息或溫度。儘管在圖1中描繪為包括在個別記憶體暫存器110中，但在一些實施例中，暫存器126可常駐於個別記憶體暫存器110外部的儲存裝置中。

[0021]在實施例中，記憶體資源110A-110n中每一個中的比較器120A-120n可改變、調整、控制或寫入儲存或以其他方式保持在個別暫存器126A-126n中的資料。在至少一些實行方案中，當熱管理控制器150接收或以其他方式偵測記憶體資源110中的第一輸出接腳124之邏輯狀態之變化時，熱管理控制器150可讀取暫存器126中每一個之內容，以決定與經歷高熱條件的特定記憶體資源110相關聯的位址或識別符。使用此識別資訊，熱管理控制器150可進行修正措施以降低、緩和、補救、改善、修正或以其他方式解決記憶體資源110中的高熱條件。此容許系統100內經歷高熱條件的記憶體資源110之快速偵測及識別——從而改良系統100中的資料完整性及可靠性。

[0022]系統100包括若干導體，該等導體可呈用於該等多個記憶體資源110中每一個與熱管理控制器150之間的通訊的一或多個匯流排之形式。儘管三個匯流排描繪於圖1中，但可相同地替代任何數目的導體或匯流排(例如，單個多功

能匯流排)。如圖1中所描繪，在實施例中，熱管理控制器150經由通訊或命令(CMD)匯流排152與記憶體資源110中每一個雙向地通訊。在實施例中，熱管理控制器150引起資料經由命令匯流排152往返於記憶體資源110中每一個的雙向傳遞。亦如圖1中所描繪，在實施例中，記憶體資源110中每一個中的第一輸出接腳124中每一個之狀態可經由警報匯流排154通訊至熱管理控制器150。在至少一些實施例中，警報匯流排154可使用邏輯「或」有效地組合記憶體資源110，使得第一輸出接腳124中任一第一輸出接腳之邏輯狀態之變化可由熱管理控制器150偵測。最後，如圖1中所描繪，在實施例中，用於記憶體資源110中每一個的暫存器126之內容可在記憶體資源110中每一個與熱管理控制器150之間雙向地通訊。在一些實行方案中，記憶體資源110中每一個中的比較器120可使資料寫入至記憶體資源110中的個別暫存器126。在一些實行方案中，熱管理控制器150可使資料寫入至暫存器126。

[0023]每一記憶體資源110可包括任何數目的資料儲存結構、裝置或系統或資料儲存結構、裝置或系統之任何組合。儘管設想二進制資料儲存器，但本文所揭示的實施例可相同地適用於其他資料儲存器體系。在一些實行方案中，當每一記憶體資源中的儲存器結構經寫入、再新且重寫時，呈熱之形式的熱能可在記憶體資源110內聚積。若熱能聚積之速率超過記憶體資源110之熱能消散速率，則記憶體資源110之溫度將增加。此類溫度增加或熱能之聚積可不利地影

響個別記憶體資源110之速度、可靠性或穩定性。

[0024] 在一些情況下，該等多個記憶體資源110中至少一些中每一個可包括但不限於一或多個相變記憶體模組。相變記憶體模組併入相變記憶體，藉由將晶體固態改變成非晶態來儲存資料的一類型之快閃隨機存取記憶體(RAM)。例如，記憶體資源110可包括非依電性記憶體，且可包括在非依電性記憶體晶片中包括的NAND記憶體、NOR記憶體或一些其他適合的非依電性記憶體，諸如相變記憶體(PCM)、位元組可定址三維交叉點記憶體、電阻性記憶體、奈米線記憶體、鐵電電晶體隨機存取記憶體(FeTRAM)、併入憶阻器技術的磁阻隨機存取記憶體(MRAM)記憶體、自旋轉移力矩(STT)-MRAM、位元組可定址隨機存取非依電性記憶體，僅舉數例。在實施例中，該等多個記憶體資源110中至少一些可包括二或更多個類型的資料儲存媒體。記憶體資源110中每一個可具有相同或不同儲存容量。記憶體資源110中每一個可具有約512 MB或更多、約1 GB或更多、約5 GB或更多、約10 GB或更多、約50 GB或更多，或約100 GB或更多的儲存容量。

[0025] 記憶體資源110中每一個中的資料儲存器之至少一部分可專用於表示或指示至少一高溫臨界值112的資料之儲存。在實施例中，在第一臨界溫度112處或以上，記憶體資源110將警報提供至熱管理控制器150。回應於自記憶體資源110接收高溫警報，熱管理控制器150可識別個別記憶體資源110且減少或甚至停止至/來自個別記憶體資源110

的資料流。在一些實行方案中，第一臨界溫度112可為一溫度或一溫度範圍，在該溫度或該溫度範圍處或以上，使記憶體資源中使用的記憶體之完整性、可靠性或效能折衷超過一或多個定義的臨界值(例如，表示記憶體中的資料完整性或可靠性之可接受程度的臨界值)。

[0026]在一些實施例中，第一臨界溫度112資料可藉由熱管理控制器150寫入至儲存位置。在一些實施例中，第一112溫度資料可由個別記憶體資源110中的比較器120寫入至儲存位置。在一些實施例中，第一臨界溫度112資料可例如經由一或多個可通訊地耦接的使用者介面由系統使用者寫入至儲存位置。在一些實行方案中，第一臨界溫度112可儲存在記憶體資源110外部且邏輯上與個別記憶體資源相關聯的比較器120可存取的單個記憶體位置中。在一些實行方案中，第一臨界溫度112可儲存在所有比較器120可存取的單個或共用記憶體位置中。

[0027]在一些實行方案中，第一臨界溫度112值對於記憶體資源110中的一些或全部可為相同的。在一些實行方案中，第一臨界溫度112溫度值對於記憶體資源110中的一些或全部可為不同的。在一些實施例中，用於每一記憶體資源110的第一臨界溫度112溫度值可至少部分基於用來提供個別記憶體資源110的儲存裝置的類型(例如，相變、靜電、電磁)。

[0028]在一些情況下，第一臨界溫度112可包括表示或指示多個高溫臨界值的資料。在此類情況下，在特定第一

臨界溫度112值處或以上的量測溫度可使熱管理控制器150逐步減少至個別記憶體資源110的資料流。此配置有益地消除單個第一臨界溫度112之「全有或全無」接近，且提供以逐步方式操作記憶體資源之能力，直至記憶體資源之溫度下降至在可接受值內為止。例如，在第一溫度 T_1 以上，至/來自記憶體資源的資料流可經限定至75%最大資料流率，在溫度 T_2 以上，限於50%最大資料流率，在溫度 T_3 以上，限於25%最大資料流率，且在溫度 T_4 以上，至個別記憶體資源的資料流率暫時或永久地停止。

[0029] 記憶體資源110中每一個中的資料儲存器之至少一部分可專用於表示或指示至少一第二溫度臨界值114的資料之儲存。在第二臨界溫度114處或以上，記憶體資源110移除、取消、中止或以其他方式暫時或永久地終止至熱管理控制器150的高溫警報。回應於來自記憶體資源110的高溫警報之移除、取消、中止或終止，熱管理控制器150可至少部分復原至/來自記憶體資源110的資料流。在一些實行方案中，第二臨界溫度114可為充分地低於第一臨界溫度112(例如，約 2°F 、約 5°F 、約 10°F 、約 15°F 或約 20°F)使得不感帶存在於第一臨界溫度與第二臨界溫度之間的溫度或溫度範圍。當記憶體資源溫度在第一臨界溫度112處徘徊時，此不感帶可有利地減少或甚至消除「顫動」(亦即，警報之重複產生)。

[0030] 在一些實行方案中，第二臨界溫度114對於記憶體資源110中的一些或全部可為相同的。在一些實行方案中，

第二臨界溫度114對於記憶體資源110中的一些或全部可為不同的。在一些實施例中，用於每一記憶體資源110的第二臨界溫度114可至少部分基於用來提供個別記憶體資源110的儲存裝置之類型(例如，相變、靜電、電磁)。

[0031] 在一些實施例中，第二臨界溫度114可由熱管理控制器150寫入至儲存位置。在一些實施例中，第二臨界溫度114可由個別記憶體資源110中的比較器120寫入至儲存位置。在一些實施例中，第二臨界溫度114可例如經由一或多個可通訊地耦接的使用者介面由系統使用者寫入至儲存位置。

[0032] 記憶體資源中每一個包括一或多個比較器120。比較器中每一個可包括能夠比較二或更多個信號之參數且至少部分基於比較之結果來提供定義的輸出的任何數目的系統及裝置或系統及裝置之任何組合。如圖1中所描繪，每一記憶體資源110中的比較器120自可通訊地耦接的溫度感測器122接收信號。比較器120亦接收指示第一臨界溫度112及第二臨界溫度114的資料。在一些實行方案中，一或多個比較器120可包括或以其他方式併入包括在記憶體資源110中的一或多個儲存裝置中。在一些實行方案中，一或多個比較器120可為可通訊地耦接至記憶體資源110的獨立裝置。

[0033] 比較器120將所接收的溫度信號與第一臨界溫度112進行比較。當記憶體資源之量測溫度超過所儲存第一臨界溫度112時，比較器將第一輸出接腳124驅動至第一邏輯

狀態。第一邏輯狀態可為高邏輯狀態或低邏輯狀態。在一些實行方案中，第一邏輯狀態可為高邏輯狀態(亦即，二進制高狀態或邏輯「1」值)。在一些實行方案中，當記憶體資源之量測溫度超過第一臨界溫度112時，比較器可將包括資訊之一或多個位元的定義的資料串寫入至暫存器126。寫入至暫存器126的資料可包括指示存在於記憶體資源110內的高溫條件的資料。在實施例中，暫存器126中的定義的資料之存在可容許熱管理控制器150識別哪個記憶體資源110正經歷高熱條件事件。

[0034]溫度感測器122可包括能夠量測記憶體資源110之溫度且產生包括指示或表示記憶體資源110之溫度的資料的信號的任何數目的系統及裝置或系統及裝置之任何組合。溫度感測器122可包括單個感測器或可包括分散在記憶體資源110各處的一陣列感測器。溫度感測器122可通訊地耦接至比較器120，且可為可通訊地耦接至一或多個其他裝置或系統，例如熱管理控制器150。

[0035]熱管理控制器150可包括能夠控制、限定或以其他方式調整至及/或來自該等多個記憶體資源110中一些或全部中每一個的資料流的任何數目的系統及裝置及系統及裝置之任何組合。熱管理控制器150可在自個別記憶體資源110接收高溫警報後調整至及/或來自特定記憶體資源110的資料流。在一些實行方案中，熱管理控制器150可在自記憶體資源110接收警報後僅停止至/來自記憶體資源110的資料流。在一些實行方案中，熱管理控制器150可在自個別記憶

體資源110接收定義數目的警報後逐步調整至/來自記憶體資源110的資料流，定義數目的警報中每一個指示正在記憶體資源110內偵測的特定溫度。

[0036] 熱管理控制器150亦可容許至/來自先前經歷高溫熱事件的記憶體資源110的資料流之重新開始。在一些實行方案中，當個別記憶體資源110之量測溫度(由溫度感測器122量測)在第二臨界溫度114處或以下時，比較器120可將第一輸出接腳124置於第二邏輯狀態中。在其他實行方案中，當個別記憶體資源110之量測溫度(由溫度感測器122量測)在第二臨界溫度114處或以下時，熱管理控制器150可使比較器120將第一輸出接腳124置於第二邏輯狀態中。第二邏輯狀態不同於第一邏輯狀態，且可為高邏輯狀態或低邏輯狀態。回應於將第一輸出接腳124置於第二邏輯狀態中，在一些實施例中，熱管理控制器150回復到達/來自最初將第一輸出接腳124置於第一邏輯狀態中的個別記憶體資源110的資料流。

[0037] 在一些實行方案中，至/來自記憶體資源110的資料流之重新開始為「全有或全無」，使得至/來自記憶體資源110的全部資料流在記憶體資源110之溫度下降至第二臨界溫度114處或以下的位準後立即重新開始。在一些實行方案中，至/來自記憶體資源110的資料流之重新開始可至少部分基於記憶體資源110之量測溫度在一系列步驟或階段中發生。例如，在第一溫度 T_1 以下，至/來自記憶體資源110的資料流可以最大資料流率之25%重新開始，在第二溫度

T_2 以下，資料流可以最大資料流率之50%重新開始，在第三溫度 T_3 以下，資料流可以最大資料流率之75%重新開始，且在第四溫度 T_4 以下，資料流資料流可以全或最大資料流率重新開始。

[0038]在一些實行方案中，熱管理控制器150可包括可通訊地耦接至該等多個記憶體資源110中每一個的一或多個專用控制電路。在一些實行方案中，熱管理控制器150可包括整合式控制電路之一部分。例如，熱管理控制器150可包括整合式處理器、微處理器或記憶體控制器之一部分。熱管理控制器150可包括一或多個數位信號處理器(DSP)、一或多個精簡指令集電腦(RISC)、一或多個系統單晶片(SoC)、一或多個處理器、一或多個單核心或多核心微處理器，或任何類似裝置，該任何類似裝置能夠接收一或多個警報信號且作為回應而提供一或多個輸出，該一或多個輸出能夠限制、限定、調整或停止至/來自經歷高溫熱事件的記憶體資源的資料流。

[0039]在一些情況下，熱管理控制器150可包括特定應用電路，例如特定應用積體電路(ASIC)或現場可規劃陣列(FPGA)。在一些情況下，熱管理控制器150可包括能夠讀取及執行一或多個集合或機器可讀指令的一或多個可組態電路。此類機器可讀指令可儲存在與熱管理控制器150整合的儲存裝置或記憶體中，或可儲存在可通訊地耦接至熱管理控制器150的外部儲存裝置中。

[0040]一或多個通訊匯流排可將熱管理控制器150可通

訊地耦接至記憶體資源110中每一個。如圖1中所描繪，三個(3)匯流排將熱管理控制器150可通訊地耦接至該等多個記憶體資源110中每一個。命令(CMD)匯流排152容許熱管理控制器150與該等多個記憶體資源110中每一個雙向地通訊。此類命令可包括但不限於限制、改變、調整、限定或停止至/來自經歷高溫熱條件的記憶體資源110的資料流的命令。警報匯流排154容許由記憶體資源110中每一個產生的警報信號到達熱管理控制器150。在至少一些實行方案中，警報信號可為指示記憶體資源110中一或多個中的高溫熱事件之發生的無位址信號。熱管理控制器150可使用經由狀態匯流排156存取的資料。熱管理控制器150可存取儲存在記憶體資源110中每一個中的暫存器126中的資料。在一些實行方案中，熱管理控制器150可經由狀態匯流排156與記憶體資源110中每一個中的暫存器126雙向地通訊，以識別已發生高溫事件的記憶體資源110。

[0041]圖2及以下論述提供形成根據本揭示案之至少一實施例的例示性系統200的組件之簡要、一般描述，該例示性系統包括以上關於圖1詳細地描述的例示性記憶體資源熱監測及管理系統之實施例。儘管不需要，但將在機器可讀或電腦可執行指令集合之一般上下文(諸如正由系統200執行的程式應用模組、物件或巨集)中描述實施例之某一部分。熟習此項技術者將瞭解，所例示實施例以及其他實施例可以其他基於電路的裝置組態實踐，該等其他基於電路的裝置組態包括可攜式電子或手持式電子裝置，例如智慧

型電話、可攜式電腦、可穿戴電腦、基於微處理器的或可規劃消費者電子設備、個人電腦(「PC」)、網路PC、小型電腦、主計電腦等。實施例可實踐於分散式計算環境中，其中任務或任務之子集合可由遠端處理裝置進行，該等遠端處理裝置經由通訊網路鏈接。在分散式計算環境中，任務或任務子集合可位於區域及遠端記憶體儲存裝置兩者中。

[0042]系統200包括一或多個電路212，且可包括一或多個導體216，該一或多個導體將包括系統記憶體214的各種系統組件可通訊地耦接至一或多個電路212。在實施例中，互連系統組件中至少一些的一或多個導體216可使用任何已知匯流排結構或架構。一或多個電路212可包括任何數目、類型的裝置或裝置之任何組合。有時，電路212可完全或部分以諸如二極體、電晶體的半導體裝置及諸如電感器、電容器及電阻器的電氣組件之形式加以實行。此實行方案可包括但不限於任何當前或未來開發的單核心或多核心處理器或微處理器，諸如：一或多個系統單晶片(SOC)；中央處理單元(CPU)；數位信號處理器(DSP)；圖形處理單元(GPU)；特定應用集體電路(ASIC)，現場可規劃陣列(FPGA)等。除非另有描述，否則圖2中所示的各種方塊之構造及操作具有習知設計。因此，此類方塊在本文中無須進一步詳細地描述，因為相關技術中的技術者將理解該等方塊。

[0043]系統記憶體214可包括唯讀記憶體(「ROM」)218及隨機存取記憶體(「RAM」)220。ROM 218之一部分可含

有基本輸入/輸出系統(「BIOS」)222。BIOS 222可例如藉由使一或多個電路加載機器可讀指令集合來提供基本系統功能，該機器可讀指令集合使一或多個電路212之至少一部分充當熱管理控制器150。系統200可包括一或多個可通訊地耦接的資料儲存裝置，諸如一或多個磁性儲存裝置224、光學儲存裝置228、固態電磁儲存裝置230、原子或量子儲存裝置232，或以上各者之組合。

[0044]儲存裝置可包括如熟習此項技術者已知的將個別儲存裝置或系統通訊地耦接至一或多個導體216的介面或控制器(未示出)。儲存裝置可含有機器可讀指令集合、資料結構、程式模組及對熱管理控制器150有用的其他資料。在一些情況下，一或多個儲存裝置202亦可外部可通訊地耦接至系統200。

[0045]機器可讀指令集合238及其他指令集合240可完全或部分儲存在系統記憶體214中。此類指令集合238、240可自儲存裝置202轉移，且在由熱管理控制器150執行時完全或部分儲存在系統記憶體214中。機器可讀指令集合238可包括能夠提供本文所描述的儲存裝置熱管理能力的邏輯。例如，一或多個機器可讀指令集合238可使熱管理控制器150識別接近或超過第一(例如，第一)溫度的一或多個記憶體資源110。當資源之溫度增加時，一或多個機器可讀指令集合238可使熱管理控制器150限定、節流、控制或以其他方式限制至及/或來自記憶體資源110的資料流量。當資源之溫度增加時，一或多個機器可讀指令集合238可使熱管理

控制器150在定義的範圍內連續地限定、節流、控制或以其他方式限制至及/或來自記憶體資源110的資料流量(亦即，至/來自記憶體資源的資料流量以通常與個別記憶體資源之溫度成反比的方式在定義的範圍內經連續地調整)。當資源之溫度增加時，一或多個機器可讀指令集合238可使熱管理控制器150在定義的範圍內逐步限定、節流、控制或以其他方式限制至及/或來自記憶體資源110的資料流量(亦即，至/來自記憶體資源的資料流量以通常與個別記憶體資源之溫度成反比的方式在定義的範圍內經逐步地或遞增地調整)。一或多個機器可讀指令集合可在第一臨界(或高位)溫度112處或以上的溫度處使熱管理控制器150完全停止至記憶體資源110的流量。一或多個機器可讀指令集合可使熱管理控制器150回應於個別記憶體資源110之在定義的第二臨界(低位)溫度114處或以下的溫度而回復到達記憶體資源的流量。

[0046]系統使用者可使用一或多個可通訊地耦接的實體輸入裝置250將資訊及/或命令(例如，應答、選擇、確認、溫度臨界值及類似者)提供、輸入或以其他方式供應至系統200，該一或多個可通訊地耦接的實體輸入裝置諸如正文輸入裝置251(例如，鍵盤)、指標252(例如，滑鼠、觸控螢幕)或音訊253輸入裝置。實體輸入裝置250中一些或全部可實體上且可通訊地耦接至系統殼體。

[0047]系統使用者可經由一或多個實體輸出裝置254接收至少部分由熱管理控制器150產生的輸出。在至少一些實

行方案中，實體輸出裝置254可包括但不限於一或多個視覺顯示裝置255；一或多個觸覺輸出裝置256；一或多個音訊輸出裝置258，或以上各者之組合。實體輸入裝置250中一些或全部及實體輸出裝置254中一些或全部可經由一或多個有線或無線介面可通訊地耦接至熱管理控制器150。

[0048]為方便起見，網路介面204、電路212、熱管理控制器150、系統記憶體214、實體輸入裝置250及實體輸出裝置254經例示為經由一或多個導體216彼此通訊地耦接，從而提供以上所述組件之間的連接性。在替代性實施例中，以上所述組件可以相較於圖2中所例示的不同方式通訊地耦接。例如，以上所述組件中一或多個可直接耦接至其他組件，或可經由一或多個中間組件(未示出)彼此耦接。在一些實施例中，省略一或多個導體216，且組件使用適合的有線或無線連接彼此直接耦接。圖3為根據本揭示案之至少一實施例的熱監測及管理多個記憶體資源110之例示性方法300的高階流程圖。資料儲存可靠性及資料完整性可受儲存裝置中的高溫不利地影響，該等儲存裝置形成用於系統的一或多個記憶體資源。例如，相變儲存裝置中的高溫可不利地影響儲存在裝置中的資料之可靠性及完整性。提供具有記憶體資源110之即時熱監測及至少部分基於個別記憶體資源110之溫度進行的對至/來自記憶體資源110的資料流之即時控制之能力的系統改良儲存在該記憶體資源中的資料之可靠性及完整性。基於溫度來識別記憶體資源之潛在問題的能力容許至/來自記憶體資源的資料流在資料經折

衷之前的預防性減緩或甚至停止——此可有利地作為對於系統使用者為透明的且引起系統之最小分裂的後台任務來進行。方法300在302處開始。

[0049]在304處，將第一臨界溫度112及第二臨界溫度114寫入至比較器120或熱管理控制器150可存取的儲存暫存器。在一些實行方案中，第一臨界溫度112及第二臨界溫度114可儲存在該等多個記憶體資源110中每一個中的個別記憶體位置中。在一些實行方案中，記憶體資源110中每一個中的第一臨界溫度112及第二臨界溫度114可相同，換言之，記憶體資源110中每一個具有相同第一溫度臨界值112及相同第二溫度臨界值114。在一些實行方案中，第一臨界溫度112及第二臨界溫度114可對於記憶體資源110中一些或全部為不同的。在一些實行方案中，第一臨界溫度112可包括多個不同溫度臨界值。在一些實行方案中，第二臨界溫度114可包括多個不同溫度臨界值。在一些實施例中，熱管理控制器150可將任一或兩個第一臨界溫度112及第二臨界溫度114寫入至記憶體資源110中每一個中的儲存暫存器。在一些實施例中，熱管理控制器150可至少部分基於包括在記憶體資源110中的儲存裝置之數目、類型或組合來選擇任一或兩個第一臨界溫度112及第二臨界溫度114且將任一或兩個第一臨界溫度112及第二臨界溫度114寫入至記憶體資源110中每一個中的儲存暫存器。在一些實行方案中，熱管理控制器150可基於諸如記憶體資源110之年齡、周圍溫度、周圍溫度等的一或多個操作或環境變數，來改變或調整寫

入至記憶體資源110中每一個中的儲存暫存器的任一或兩個第一臨界溫度112及第二臨界溫度114。

[0050]在一些實行方案中，第一臨界溫度112及第二臨界溫度114可由記憶體資源製造者、零售商、供應商或生產者寫入至記憶體資源110中的儲存暫存器。在一些實行方案中，第一臨界溫度112及第二臨界溫度114可由系統使用者寫入至記憶體資源110中的儲存暫存器。

[0051]在306處，一或多個感測器122量測記憶體資源110之溫度。在一些實行方案中，一或多個溫度感測器122可獲得記憶體資源110中的位置之點溫度讀數。在一些實行方案中，一或多個溫度感測器122可獲得記憶體資源110中的若干位置處的溫度讀數。

[0052]在一些情況下，一或多個感測器122可獲得記憶體資源110中的若干位置處的溫度讀數，且比較器120可平均或以其他方式算術地組合該等若干量測溫度以獲得單個量測溫度值。在一些情況下，一或多個感測器122可獲得記憶體資源110中的若干位置處的溫度讀數，且比較器120可選擇最高量測溫度以獲得單個量測溫度值。在一些情況下，一或多個感測器122可獲得記憶體資源110中的若干位置處的溫度讀數，且比較器120可選擇最低量測溫度以獲得單個量測溫度值。在一些情況下，一或多個感測器122可獲得記憶體資源110中的若干位置處的溫度讀數，且比較器120可決定均值溫度值或眾數溫度值以獲得單個量測溫度值。

[0053]在308處，一或多個比較器120將量測溫度值與第

一臨界溫度112及第二臨界溫度114進行比較。

[0054]在310處，比較器120決定實測溫度是否在第一臨界溫度112處或以上。若量測溫度在第一臨界溫度112處或以上，則方法300在312處繼續。若量測溫度在第一臨界溫度112以下，則方法300在318處繼續。

[0055]在312處，回應於記憶體資源之量測溫度在第一臨界溫度112處或以上，比較器120使第一輸出接腳124變遷或以其他方式設定至第一邏輯狀態。在至少一些實行方案中，第一邏輯狀態可為二進制高邏輯狀態(亦即，表示數位「1」值的狀態)。

[0056]在314處，回應於記憶體資源之量測溫度在第一臨界溫度112處或以上，將指示或表示記憶體資源110之量測溫度在第一臨界溫度112處或以上的資料寫入至個別記憶體資源110之暫存器114。在一些實行方案中，比較器120可將指示或表示記憶體資源110之量測溫度在第一臨界溫度112處或以上的資料寫入至暫存器114。在一些情況下，熱管理控制器150可將指示或表示記憶體資源110之量測溫度在第一臨界溫度112處或以上的資料寫入至暫存器114。此資料在暫存器116中之存在容許熱管理控制器150識別高溫已經量測的記憶體資源。

[0057]在316處，熱管理控制器150限定、限制、控制、調整或停止至/來自識別為具有在第一臨界溫度112處或以上的量測溫度的記憶體資源110的資料流。在一些實行方案中，熱管理控制器150可識別經歷高熱條件的特定記憶體資

源110，且可僅限定、限制、控制、調整或停止至所識別記憶體資源的資料流。在一些實行方案中，熱管理控制器150可不識別經歷高熱條件的特定記憶體資源110，且可相反限定、節流、限制、控制、調整或停止至所有記憶體資源110的資料流量。

[0058]在218處，比較器120決定記憶體資源110中的量測溫度是否在第二臨界溫度114處或以下。若在318處，記憶體資源110之溫度在第二臨界溫度114處或以下，則方法300在320處繼續。若在318處，記憶體資源110之量測溫度並非在第二臨界溫度114處或以下，則方法300返回至308。

[0059]在320處，若第一輸出接腳124處於第一邏輯狀態中，則方法在322處繼續。若第一輸出接腳124並未處於第一邏輯狀態中，則方法300返回至308。

[0060]在322處，回應於記憶體資源110之量測溫度在第二臨界溫度114處或以下，比較器120使第一輸出接腳124變遷或以其他方式設定至第二邏輯狀態。在至少一些實行方案中，第二邏輯狀態可為二進制低邏輯狀態(亦即，表示數位「0」值的狀態)。方法300在324處結束。

[0061]圖4為根據本揭示案之至少一實施例的回應於量測記憶體資源110中的在第二臨界溫度114處或以下的溫度而將資料寫入至暫存器126之例示性方法400的高階流程圖。熱管理控制器150基於寫入至個別記憶體資源110之暫存器126的資料來識別具有在第一臨界溫度112處或以上的量測溫度的記憶體資源110。因此，當個別記憶體資源110之量

測溫度降低至定義的臨界值以下時，需要覆寫或以其他方式自暫存器126移除此資料。在一些情況下，當個別記憶體資源110之量測溫度降低至第二臨界溫度114以下時，覆寫或以其他方式移除暫存器126中的資料。記憶體資源110回應於記憶體資源110中的在第二臨界溫度114處或以下的量測溫度而重置暫存器126中的資料之操作模式可被稱為「非固著」操作模式。方法400在402處開始。

[0062]在404處，熱管理控制器150將資料寫入至個別記憶體資源110之暫存器126。在一些實行方案中，熱管理控制器150可以隨機或偽隨機產生的序列覆寫暫存器126中的現有資料。在一些實行方案中，熱管理控制器150可以定義的資料序列覆寫暫存器126中的現有資料。方法400在406處結束。

[0063]圖5為根據本揭示案之至少一實施例的回應於量測記憶體資源110中的在第二臨界溫度114處或以下的溫度而將資料寫入至暫存器126之例示性方法500的高階流程圖。熱管理控制器150基於寫入至個別記憶體資源110之暫存器126的資料來識別具有在第一臨界溫度112處或以上的量測溫度的記憶體資源110。因此，當個別記憶體資源110之量測溫度降低至定義的臨界值以下時，需要覆寫或以其他方式自暫存器126移除此資料。在一些情況下，當個別記憶體資源110之量測溫度降低至第二臨界溫度114以下時，覆寫或以其他方式移除暫存器126中的資料。熱管理控制器150回應於記憶體資源110中的在第二臨界溫度114處或以下的

量測溫度而重置暫存器126中的資料之操作模式可被稱為「固著」操作模式。方法500在502處開始。

[0064]在504處，記憶體資源110將資料寫入至個別記憶體資源110之暫存器126。在一些實行方案中，記憶體資源110可以隨機或偽隨機產生的序列覆寫暫存器126中的現有資料。在一些實行方案中，記憶體資源110可以定義的資料序列覆寫暫存器126中的現有資料。在一些實行方案中，熱管理控制器150可使記憶體資源110將資料寫入至暫存器126。在一些實行方案中，熱管理控制器150可使比較器120將資料寫入至暫存器126。在一些實行方案中，記憶體資源110在定義的事件發生(例如，記憶體資源110之量測溫度在第二臨界溫度114處或以下)後自主地寫入至暫存器126。方法500在506處結束。

[0065]以下實例係關於組合以上詳細描述的設備、系統及方法之各種態樣的進一步實施例。應理解，以下實例並非詳盡的，該等實例亦不應被視為限制或定義本文所揭示的主題之一或多個態樣。

[0066]根據實例1，提供一種記憶體資源熱管理系統。記憶體資源熱監測系統可包括多個記憶體資源，該等多個記憶體資源各自包括至少一比較器及至少一熱感測器以量測個別記憶體資源之即時溫度。記憶體資源中每一個可回應於在第一臨界溫度處或以上的個別記憶體資源之即時量測溫度而將個別記憶體資源中的第一輸出接腳設定至第一邏輯狀態，且回應於在第二臨界溫度處或以下的個別記憶

體資源之即時量測溫度而將第一輸出接腳設定至第二邏輯狀態。記憶體資源熱監測系統亦可包括熱管理控制器，該熱管理控制器可通訊地耦接至記憶體資源中每一個別一個，該熱管理控制器。當個別記憶體資源中的第一輸出接腳處於第一邏輯狀態中時，熱管理控制器可限制到達或來自可通訊地耦接的記憶體資源的資料流。

[0067] 實例2可包括實例1之元件，其中熱管理控制器可進一步在個別記憶體資源中的第一輸出接腳處於第二邏輯狀態中時，回復到達可通訊地耦接的記憶體資源的資料流。

[0068] 實例3可包括實例1之元件，其中至少一比較器可回應於在第一溫度臨界值處或以上的個別記憶體資源之即時量測溫度而將指示高溫條件的資料寫入暫存器中，且回應於個別記憶體資源將第一輸出接腳設定至第一邏輯狀態而將指示高溫條件的資料寫入至暫存器。

[0069] 實例4可包括實例1之元件，且熱管理控制器可進一步在個別記憶體資源中的第一輸出接腳處於第一邏輯狀態中時，逐步調整至或來自可通訊地耦接的記憶體資源的資料流，該逐步調整至少部分基於個別記憶體資源之量測溫度。

[0070] 實例5可包括實例1之元件，且可進一步包括至少一命令匯流排，該至少一命令匯流排將該等多個記憶體資源中每一個可通訊地耦接至熱管理控制器，該命令匯流排用以將資料通訊至該等多個記憶體資源。

[0071] 實例6可包括實例1至實例5中任何實例之元件，且可另外包括至少一警報匯流排，該至少一警報匯流排將該等多個記憶體資源中每一個中的至少該第一輸出接腳可通訊地耦接至熱管理控制器。

[0072] 實例7可包括如請求項1至5中任一項之元件，其中該等多個記憶體資源中至少一部分中每一個可包括以下各者中至少一個：相變記憶體(PCM)、位元組可定址三維交叉點記憶體、電阻性記憶體、奈米線記憶體、鐵電電晶體隨機存取記憶體(FeTRAM)、併入憶阻器技術的磁阻隨機存取記憶體(MRAM)記憶體、自旋轉移力矩(STT)-MRAM或位元組可定址隨機存取非依電性記憶體。

[0073] 實例8可包括如請求項1至5中任一項之元件，其中熱管理控制器可回應於個別記憶體資源將第一輸出接腳設定至第二邏輯狀態而覆寫暫存器中指示高溫條件的資料。

[0074] 實例9可包括實例1至5中任一實例之元件，其中熱管理控制器回應於個別記憶體資源將第一輸出接腳設定至第二邏輯狀態而回復到達及來自可通訊地耦接的記憶體資源的資料流。

[0075] 根據實例10，提供一種記憶體資源控制器。記憶體資源控制器可包括通訊介面及熱管理控制器。熱管理控制器可接收由多個可通訊地耦接的記憶體資源中至少一個產生的高溫指示符，該高溫指示符指示在第一臨界溫度處或以上的至少一可通訊地耦接的記憶體資源之量測即時溫

度。熱管理控制器亦可回應於高溫指示符自個別至少一記憶體資源之接收而限制到達至少一記憶體資源的資料流。

[0076] 實例11可包括實例10之元件，其中熱管理控制器可進一步接收由至少一可通訊地耦接的記憶體資源產生的低溫指示符，低溫指示符指示在第二臨界溫度處或以下的至少一可通訊地耦接的記憶體資源之量測溫度。

[0077] 實例12可包括實例11之元件，其中熱管理控制器可進一步回應於高溫指示符自至少一記憶體資源之接收而將指示高溫條件的資料寫入至個別至少一記憶體資源中的暫存器。

[0078] 實例13可包括實例12之元件，其中熱管理控制器可進一步回應於在第二臨界溫度處或以下的記憶體資源之量測溫度而覆寫暫存器中指示高溫條件的資料。

[0079] 實例14可包括實例11之元件，其中熱管理控制器可進一步將指示第一臨界溫度的資料寫入至該等多個可通訊地耦接的記憶體資源中至少一些。

[0080] 實例15可包括實例13之元件，其中熱管理控制器可進一步將指示第二臨界溫度的資料寫入至該等多個可通訊地耦接的記憶體資源中至少一些。

[0081] 實例16可包括實例11之元件，其中熱管理控制器可進一步回應於由個別至少一可通訊地耦接的記憶體資源產生的低溫指示符之接收而回復到達至少一記憶體資源的資料流。

[0082] 根據實例17，提供一種記憶體資源。記憶體資源

可包括至少一熱感測器以量測記憶體資源之即時溫度。記憶體資源亦可包括儲存暫存器，該儲存暫存器包括指示第一臨界溫度的資料，該第一臨界溫度錶示記憶體資源中的溫度，記憶體控制器將在該溫度處或以上限制到達記憶體資源的資料流。記憶體資源亦可包括儲存暫存器，該儲存暫存器包括指示第二臨界溫度的資料，該第二臨界溫度錶示記憶體資源中的溫度，記憶體控制器將在該溫度處或以下容許至資源的流量。記憶體資源可包括第一輸出接腳及暫存器。記憶體資源亦可包括比較器以將記憶體資源之量測即時溫度與第一臨界溫度且與第二臨界溫度進行比較。回應於在第一臨界溫度處或以上的記憶體資源之量測溫度，記憶體資源可將第一輸出接腳設定至第一邏輯狀態且將指示記憶體資源中的高溫條件的資料寫入至暫存器。回應於在第二臨界溫度處或以下的量測即時溫度，記憶體資源可將第一輸出接腳設定至第二邏輯狀態。

[0083] 實例18可包括實例17之元件，其中比較器可進一步回應於在第二臨界溫度處或以下的記憶體資源之量測溫度而覆寫暫存器中指示記憶體暫存器中的高溫條件的資料。

[0084] 實例19可包括實例17或18中任一實例之元件，其中記憶體資源可包括以下各者中至少一個：相變記憶體(PCM)、位元組可定址三維交叉點記憶體、電阻性記憶體、奈米線記憶體、鐵電電晶體隨機存取記憶體(FeTRAM)、併入憶阻器技術的磁阻隨機存取記憶體(MRAM)記憶體、自旋

轉移力矩(STT)-MRAM或位元組可定址隨機存取非依電性記憶體。

[0085]根據實例20，提供一種記憶體資源熱監測。方法可包括使用安置在記憶體資源中的熱感測器來量測記憶體資源之即時溫度。方法可另外包括藉由至少部分安置在記憶體資源中的比較器來將記憶體資源之即時量測溫度與儲存在記憶體資源中的第一臨界溫度進行比較。方法可進一步包括回應於偵測在所儲存第一臨界溫度處或以上的個別記憶體資源之即時量測溫度而藉由比較器將記憶體資源中的第一輸出接腳設定至第一邏輯狀態。方法可另外包括回應於將個別記憶體資源中的第一輸出接腳設定至第一邏輯狀態而藉由可通訊地耦接至個別記憶體資源的熱管理控制器限制到達及來自記憶體資源的資料流。

[0086]實例21可包括實例20之元件，且可進一步回應於在第一臨界溫度處或以上的記憶體資源之即時量測溫度而藉由比較器將表示記憶體資源之即時量測溫度在第一臨界溫度處或以上的資料寫入至安置在記憶體資源中的暫存器。

[0087]實例22可包括實例21之元件，且可另外包括藉由比較器將記憶體資源之即時量測溫度與第二臨界溫度進行比較，及回應於在所儲存第二臨界溫度處或以下的記憶體資源之即時量測溫度而藉由比較器將第一輸出接腳設定至第二邏輯狀態。

[0088]實例23可包括實例22之元件，且可另外包括回應

於在第二臨界溫度處或以下的記憶體資源之即時量測溫度而藉由比較器覆寫儲存在暫存器中的指示記憶體資源之即時量測溫度在第一臨界溫度處或以上的資料。

[0089] 實例24可包括實例22之元件，且可另外包括回應於將第一輸出接腳設定至第二邏輯狀態而藉由熱管理控制器覆寫儲存在暫存器中的指示記憶體資源之即時量測溫度在第一臨界溫度處或以上的資料。

[0090] 實例25可包括實例20至24中任一實例之元件，且可另外包括藉由熱管理控制器將表示第一臨界溫度的資料寫入至記憶體資源。

[0091] 實例26可包括實例20至24中任一實例之元件，且可另外包括藉由熱管理控制器將表示第二臨界溫度的資料寫入至記憶體資源。

[0092] 實例27可包括實例20之元件，其中將記憶體資源之即時量測溫度與儲存在記憶體資源中的第一臨界溫度進行比較可包括藉由比較器將安置在記憶體資源中的以下各者中至少一個之即時量測溫度與第一臨界溫度進行比較：相變記憶(PCM)、位元組可定址三維交叉點記憶體、電阻性記憶體、奈米線記憶體、鐵電電晶體隨機存取記憶體(FeTRAM)、併入憶阻器技術的磁阻隨機存取記憶體(MRAM)記憶體、自旋轉移力矩(STT)-MRAM或位元組可定址隨機存取非依電性記憶體。

[0093] 根據實例28，提供一種記憶體資源熱管理系統。系統可包括量測構件，該構件用於量測個別記憶體資源之

即時溫度。系統亦可包括比較構件，該構件用於將記憶體資源之量測溫度與第一臨界溫度進行比較。系統亦可包括設定構件，該構件用於回應於偵測在第一溫度臨界值處或以上的個別記憶體資源之溫度而將第一輸出接腳設定至第一邏輯狀態。系統可進一步包括限定構件，該構件用於回應於將第一輸出接腳設定至第一邏輯狀態而藉由熱管理控制器限制到達個別記憶體資源的資料流。

[0094] 實例29可包括實例28之元件，且可另外包括比較構件，該構件用於將記憶體資源之溫度與第二臨界溫度進行比較；及設定構件，該構件用於回應於在第二臨界溫度處或以下的記憶體資源之即時量測溫度而將第一輸出接腳設定至第二邏輯狀態。

[0095] 實例30可包括實例28之元件，且可另外包括寫入構件，該構件用於回應於在第一臨界溫度處或以上的記憶體資源之即時量測溫度而將指示記憶體資源之溫度在第一臨界溫度處或以上的資料寫入至安置在記憶體資源中的暫存器。

[0096] 實例31可包括實例30之元件，且可另外包括寫入構件，該構件用於回應於在第二臨界溫度處或以下的記憶體資源之即時量測溫度而將指示記憶體資源之溫度在第二臨界溫度處或以下的資料寫入至暫存器。

[0097] 實例32可包括實例31之元件，且可另外包括覆寫構件，該構件用於回應於在第二臨界溫度處或以下的記憶體資源之即時量測溫度而覆寫儲存在暫存器中的指示記憶

體資源之溫度在第一臨界溫度處或以上的資料。

[0098] 實例33可包括實例31之元件，且可另外包括覆寫構件，該構件用於回應於將第一輸出接腳設定至第二邏輯狀態而覆寫儲存在暫存器中的指示記憶體資源之溫度在第一臨界溫度處或以上的資料。

[0099] 實例34可包括請求項28至33中任一請求項之元件，且可另外包括寫入構件，該構件用於將表示第一臨界溫度的資料寫入至記憶體資源。

[0100] 實例35可包括請求項28至33中任一請求項之元件，且可另外包括寫入構件，該構件用於將表示第二臨界溫度的資料寫入至記憶體資源。

[0101] 實例36可包括實例28之元件，其中用於將記憶體資源之溫度與第一臨界溫度進行比較的構件可包括用於將安置在記憶體資源中的以下各者中至少一個之即時量測溫度與第一臨界溫度進行比較的構件：相變記憶(PCM)、位元組可定址三維交叉點記憶體、電阻性記憶體、奈米線記憶體、鐵電電晶體隨機存取記憶體(FeTRAM)、併入憶阻器技術的磁阻隨機存取記憶體(MRAM)記憶體、自旋轉移力矩(STT)-MRAM或位元組可定址隨機存取非依電性記憶體。

[0102] 如在本文任何實施例中所使用，「系統」或「模組」等詞可指代例如經組配來進行上述操作中任何操作的軟體、韌體及/或電路。軟體可體現為記錄在非暫時性電腦可讀儲存媒體上的軟體封包、碼、指令、指令集合及/或資料。韌體可體現為在記憶體裝置中硬編碼(例如，非依電性)

的碼、指令或指令集合及/或資料。如在本文任何實施例中所使用，「電路」可例如單獨地或以任何組合包含硬連線電路、諸如包含一或多個單獨指令處理核心的電腦處理器的可規劃電路、狀態機電路及/或儲存由可規劃電路執行的指令或包括例如大量平行性、類比或量子計算的未來計算範例的韌體、諸如類神經網處理器的加速器之硬體實施例及以上各者之非矽實行方案。模組可共同地或單獨地體現為形成較大系統之部分的電路，該較大系統例如積體電路(IC)、系統單晶片(SoC)、桌上型電腦、膝上型電腦、平板電腦、伺服器、智慧型電話等。

[0103] 本文所描述的操作中之任何操作可實行於系統中，該系統包括一或多個儲存媒體(例如，非暫時性儲存媒體)，該一或多個儲存媒體上單獨地或以組合方式儲存有指令，該等指令在由一或多個處理器執行時進行該等方法。在此，處理器可包括例如同伺服器CPU、行動裝置CPU及/或其他可規劃電路。另外，意圖在於，本文所描述的操作可分散在位於多於一個不同實體位置處的多個實體裝置(諸如處理結構)上。儲存媒體可包括任何類型的有形媒體，例如，任何類型的碟片，包括硬碟片、軟碟片、光碟片、光碟唯讀記憶體(CD-ROM)、可重寫光碟(CD-RW)及磁光碟；半導體裝置，諸如唯讀記憶體(ROM)、隨機存取記憶體(RAM)諸如動態及靜態RAM、可抹可規劃唯讀記憶體(EPROM)、電氣可抹可規劃唯讀記憶體(EEPROM)、快閃記憶體、固態磁碟、嵌入式多媒體卡(eMMC)、安全數位輸入

/輸出(SDIO)卡、磁性或光學卡，或適合於儲存電子指令的任何類型的媒體。其他實施例可實行爲由可規劃控制裝置執行的軟體模組。

[0104]本文已使用的詞及表達被用作描述且非限制之詞，且在使用此類詞及表達中，不意圖排除所示且描述的特徵(或該等特徵之部分)的任何等效物，且應認識到，各種修改在申請專利範圍之範疇內爲可能的。因此，申請專利範圍意欲涵蓋所有此類等效物。

【符號說明】

100...記憶體資源熱管理及管理系統/系統

110A-110n...記憶體資源

112A-112n...第一臨界值

114A-114n...第二溫度臨界值

120A-120n...比較器

122A-122n...熱感測器

124A-124n...第一輸出接腳

126A-126n...暫存器

150...記憶體資源熱管理控制器

152...通訊或命令(CMD)匯流排

154...警報匯流排

156...狀態匯流排

200...系統

202...儲存裝置

212...電路

- 214...系統記憶體
- 216...導體
- 218...唯讀記憶體(「ROM」)
- 220...隨機存取記憶體(「RAM」)
- 222...基本輸入/輸出系統(「BIOS」)
- 224...磁性儲存裝置
- 228...光學儲存裝置
- 230...固態電磁儲存裝置
- 232...原子或量子儲存裝置
- 238...機器可讀指令集合
- 240...指令集合
- 250...實體輸入裝置
- 251...正文輸入裝置
- 252...指標
- 253...音訊
- 254...實體輸出裝置
- 255...視覺顯示裝置
- 256...觸覺輸出裝置
- 258...音訊輸出裝置
- 300、400、500...方法
- 302~324、402~406、502~506...步驟

申請專利範圍

1. 一種記憶體資源熱監測系統，其包含：

多個記憶體資源，各自包括至少一比較器及至少一熱感測器以量測該個別記憶體資源之一即時溫度，每一該記憶體資源用以：

回應於該個別記憶體資源之即時量測溫度在一第一臨界溫度或以上而將該個別記憶體資源中的一第一輸出接腳設定至一第一邏輯狀態；且

回應於該個別記憶體資源之即時量測溫度在一第二臨界溫度或以下而將該第一輸出接腳設定至一第二邏輯狀態；以及

一熱管理控制器，其可通訊地耦接至每一個別之該記憶體資源，該熱管理控制器用以：

當該個別記憶體資源中的該第一輸出接腳是在該第一邏輯狀態時，限制到達或來自一可通訊地耦接之記憶體資源的資料流。

2. 如請求項1之系統，其中該熱管理控制器進一步用以：

當該個別記憶體資源中的該第一輸出接腳是在該第二邏輯狀態時，回復到達一可通訊地耦接之記憶體資源的資料流。

3. 如請求項1之系統，該至少一比較器進一步用以：

回應於該個別記憶體資源之即時量測溫度在第一臨界溫度或以上而將指示一高溫條件的資料寫入至該

暫存器；且

回應於該個別記憶體資源將該第一輸出接腳設定至該第一邏輯狀態而將指示一高溫條件的資料寫入至該暫存器。

4. 如請求項1之系統，該熱管理控制器進一步用以：

當該個別記憶體資源中的該第一輸出接腳是在該第一邏輯狀態時，逐步調整到達或來自該可通訊地耦接之記憶體資源的資料流，該逐步調整至少部分基於該個別記憶體資源之量測溫度。

5. 如請求項1之系統，其中至少一部分之該多個記憶體資源中的每一個包含以下至少一者：一相變記憶體(PCM)、一位元組可定址三維交叉點記憶體、一電阻性記憶體、一奈米線記憶體、一鐵電電晶體隨機存取記憶體(FeTRAM)、併入憶阻器技術的一磁阻隨機存取記憶體(MRAM)記憶體、一自旋轉移力矩(STT)-MRAM或一位元組可定址隨機存取非依電性記憶體。

6. 如請求項1之系統，該熱管理控制器進一步用以：

回應於該個別記憶體資源將該第一輸出接腳設定至該第二邏輯狀態而覆寫該暫存器中指示一高溫條件的資料。

7. 如請求項1之系統，該熱監測控制器進一步用以：

回應於該個別記憶體資源將該第一輸出接腳設定至該第二邏輯狀態而回復到達及來自一可通訊地耦接之記憶體資源的資料流。

8. 一種記憶體資源控制器，其包含：

一通訊介面；

一熱管理控制器，其經組配來：

接收由多個可通訊地耦接的記憶體資源中至少一者產生的一高溫指示符，該高溫指示符指示該至少一可通訊地耦接的記憶體資源之一量測即時溫度在一第一臨界溫度或以上；且

回應於自該個別至少一記憶體資源接收該高溫指示符而限制到達該至少一記憶體資源的資料流。

9. 如請求項8之控制器，該熱管理控制器進一步經組配來：

接收由該至少一可通訊地耦接的記憶體資源產生的一低溫指示符，該低溫指示符指示該至少一可通訊地耦接的記憶體資源之一量測溫度在一第二臨界溫度或以下。

10. 如請求項9之控制器，該熱管理控制器進一步經組配來：

回應於自至少一記憶體資源接收該高溫指示符，將指示一高溫條件的資料寫入至該個別至少一記憶體資源中的該暫存器。

11. 如請求項10之控制器，該熱管理控制器進一步經組配來：

回應於該記憶體資源之量測溫度在該第二臨界溫

度或以下而覆寫該暫存器中指示該高溫條件的該資料。

12. 如請求項9之控制器，該熱管理控制器進一步經組配來：

將指示該第一臨界溫度的資料寫入至該多個可通訊地耦接之記憶體資源中的至少一些。

13. 如請求項12之控制器，該熱管理控制器進一步經組配來：

將指示該第二臨界溫度的資料寫入至該多個可通訊地耦接的記憶體資源中的至少一些。

14. 如請求項9之控制器，該熱管理控制器進一步經組配來：

回應於接收由該個別至少一可通訊地耦接之記憶體資源產生的該低溫指示符而回復到達該至少一記憶體資源的資料流。

15. 一種記憶體資源熱監測方法，其包含：

使用一安置於該記憶體資源中之熱感測器來量測一記憶體資源之一即時溫度；

藉由一至少部分安置於該記憶體資源中之比較器將該記憶體資源之即時量測溫度與一第一臨界溫度進行比較；

回應於偵測該個別記憶體資源之即時量測溫度在該第一臨界溫度或以上而藉由該比較器將該記憶體資源中的一第一輸出接腳設定至一第一邏輯狀態；以及

回應於將該個別記憶體資源中的該第一輸出接腳設定至該第一邏輯狀態而藉由可通訊地耦接至該個別記憶體資源的一熱管理控制器限制到達及來自該記憶體資源的資料流。

16. 如請求項15之方法，其進一步包含：

回應於該記憶體資源之即時量測溫度在該第一溫度臨界值或以上而藉由該比較器將指示該記憶體資源之即時量測溫度是在該第一臨限溫度或以上的資料寫入至一安置於該記憶體資源中的暫存器。

17. 如請求項16之方法，其進一步包含：

藉由該比較器將該記憶體資源之即時量測溫度與一第二臨界溫度進行比較；以及

回應於該記憶體資源之即時量測溫度在該第二臨界溫度或以下而藉由該比較器將該第一輸出接腳設定至一第二邏輯狀態。

18. 如請求項17之方法，其進一步包含：

回應於該記憶體資源之即時量測溫度在該第二臨界溫度或以下而藉由該比較器覆寫儲存在該暫存器中的指示該記憶體資源之即時量測溫度在該第一臨界溫度或以上的該資料。

19. 如請求項17之方法，其進一步包含：

回應於將該第一輸出接腳設定至該第二邏輯狀態而藉由該熱管理控制器覆寫儲存在該暫存器中的指示該記憶體資源之即時量測溫度是在該第一臨界溫度或

以上的該資料。

20. 如請求項15之方法，其進一步包含：

藉由該熱管理控制器將表示該第一臨界溫度的資料寫入至該記憶體資源。

21. 如請求項15之方法，其進一步包含：

藉由該熱監測控制器將表示該第二臨界溫度的資料寫入至該記憶體資源。

22. 如請求項15之方法，其中將一記憶體資源之即時量測溫度與一第一臨界溫度進行比較包含：

藉由該比較器將安置在該記憶體資源中的以下至少一者之即時量測溫度與該第一臨界溫度進行比較：一相變記憶體(PCM)、一位元組可定址三維交叉點記憶體、一電阻性記憶體、一奈米線記憶體、一鐵電電晶體隨機存取記憶體(FeTRAM)、併入憶阻器技術的一磁阻隨機存取記憶體(MRAM)記憶體、一自旋轉移力矩(STT)-MRAM，或一位元組可定址隨機存取非依電性記憶體。

圖式

100

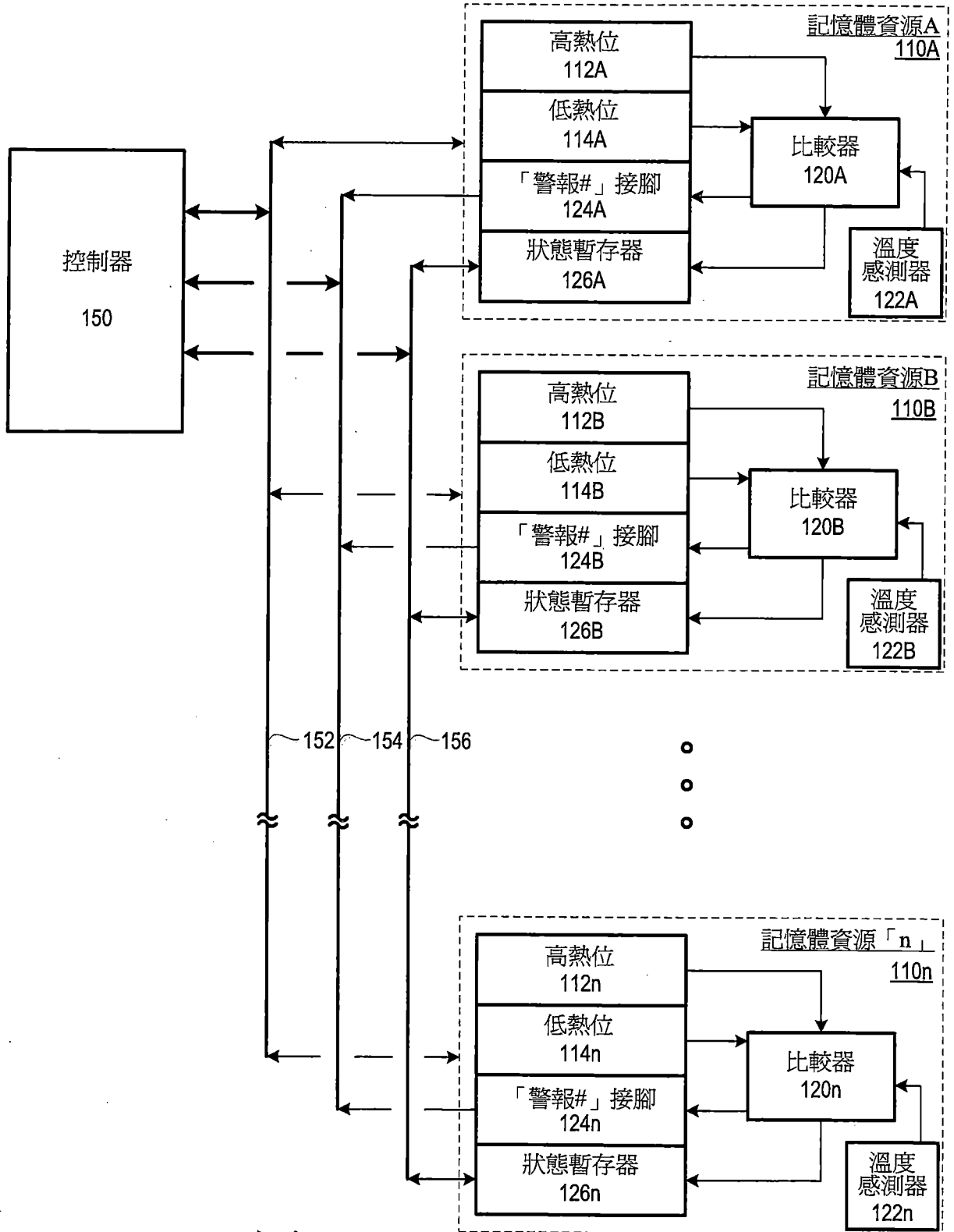


圖 1

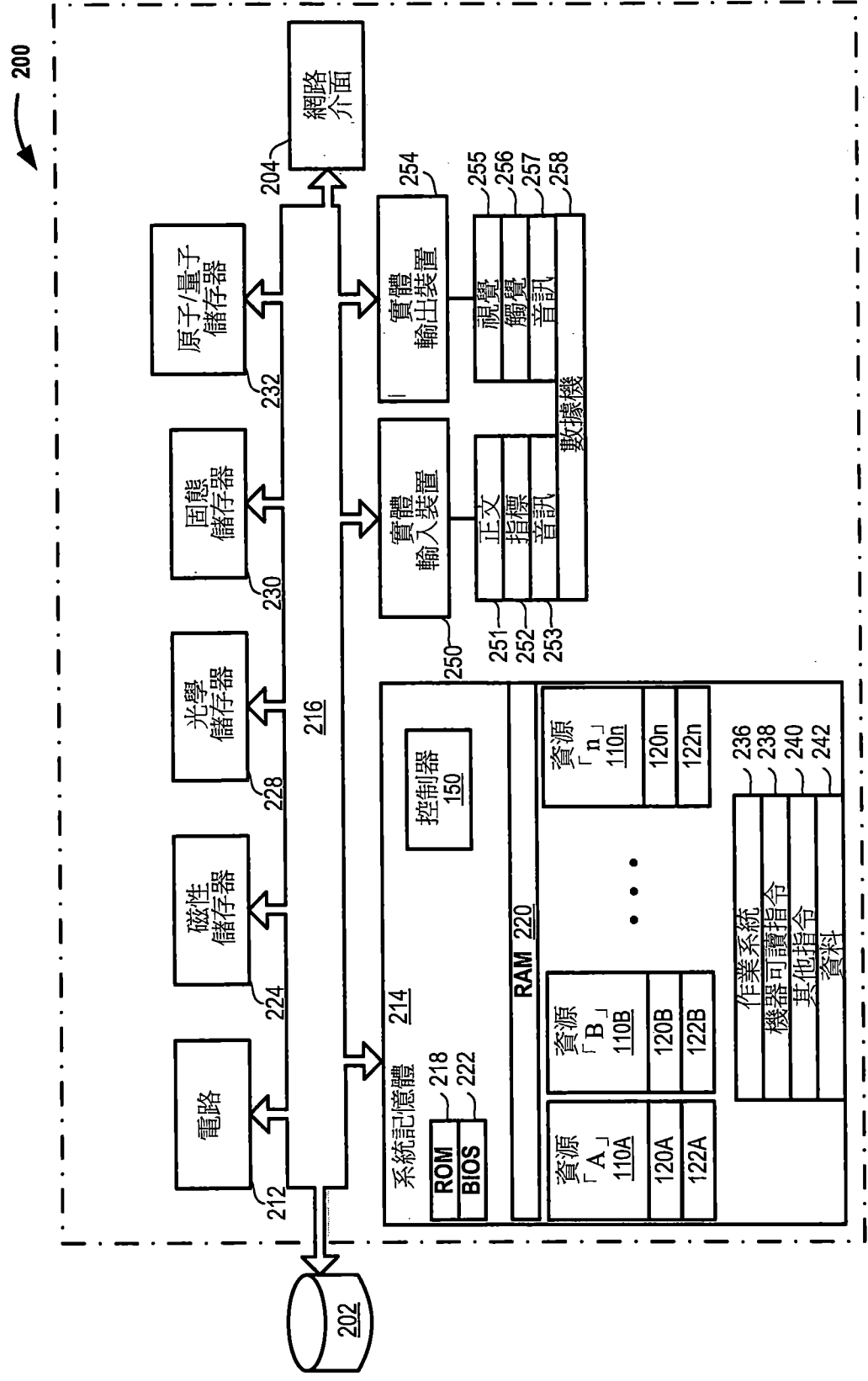


圖 2

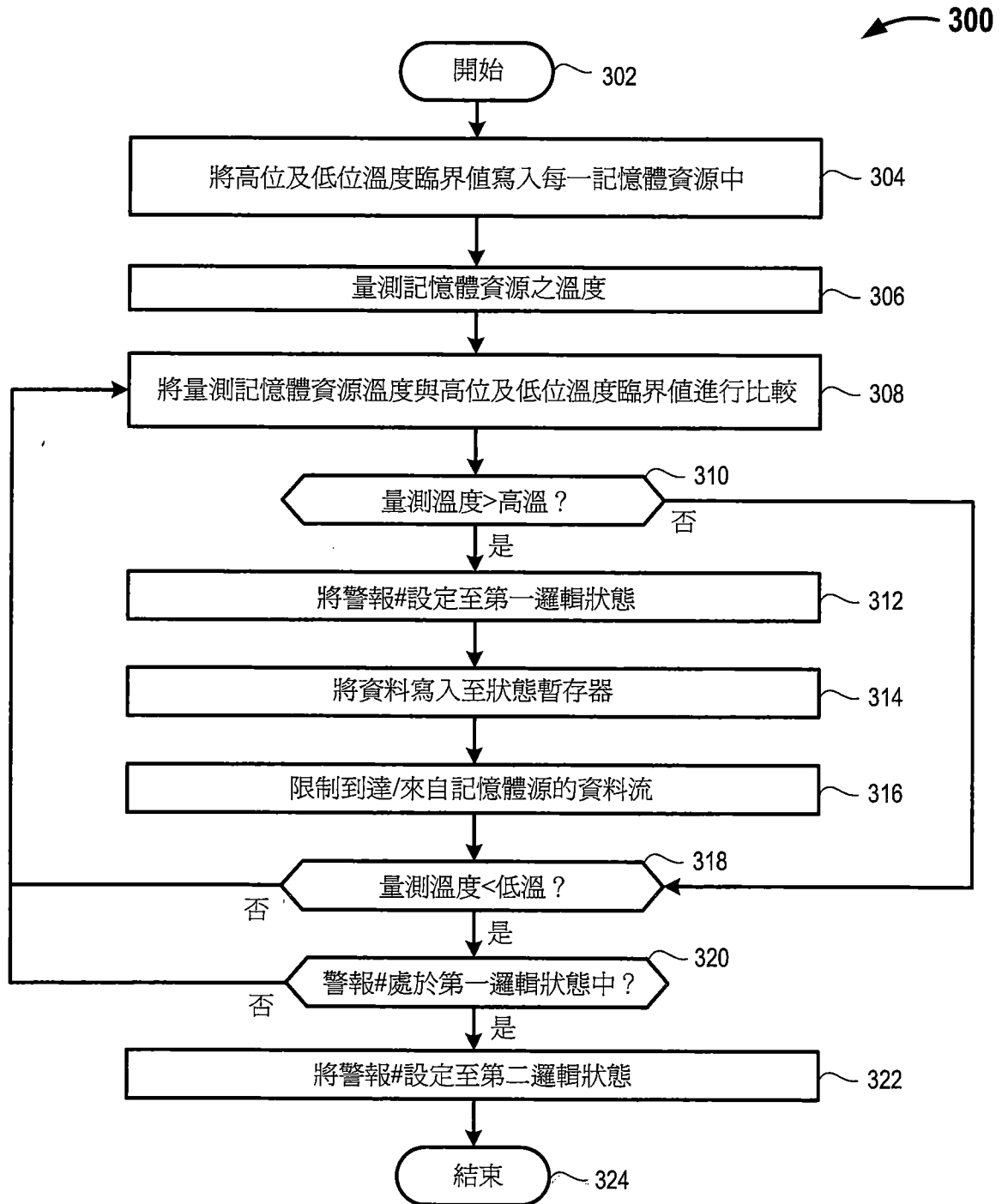


圖 3

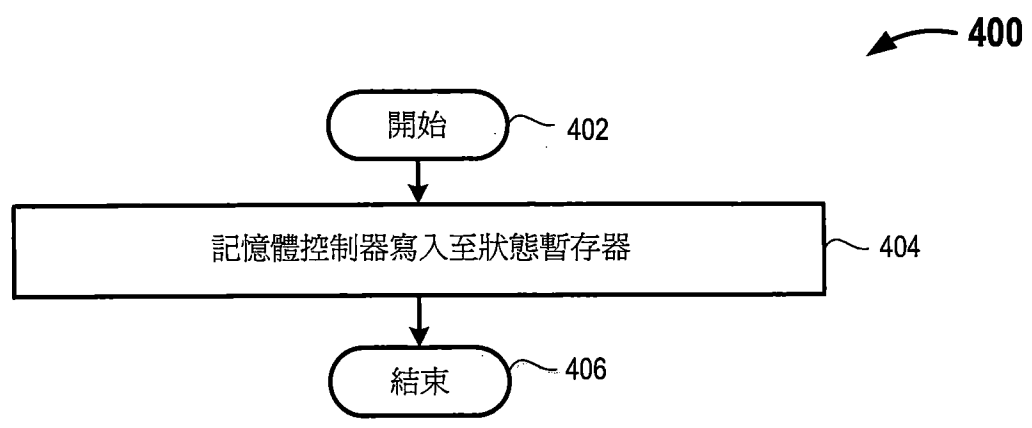


圖 4

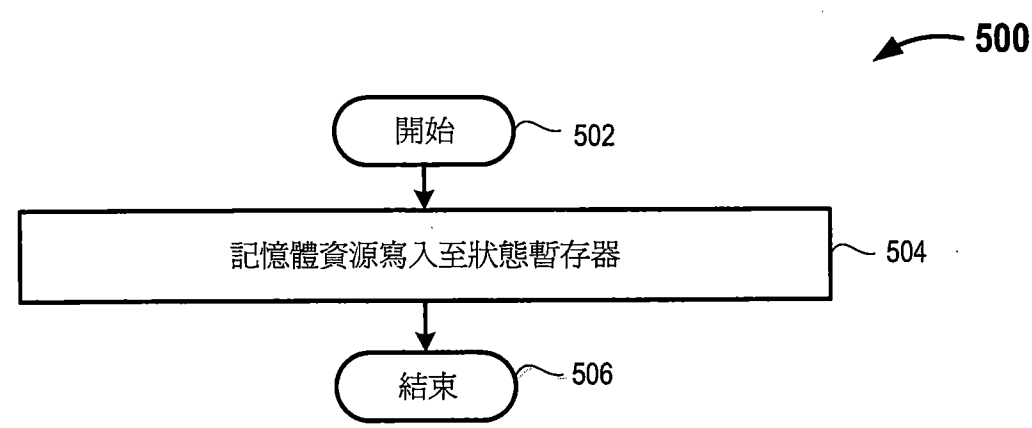


圖 5