



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201719186 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：105124329

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 01 日

(51)Int. Cl.：

*G01R31/28 (2006.01)**H01L23/34 (2006.01)**H01L27/16 (2006.01)*

(30)優先權：2015/09/15

美國

14/854,487

(71)申請人：英特爾股份有限公司 (美國) INTEL CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：呂卓穎 LU, CHO YING (TW)；艾伯賴 馬提亞思 EBERLEIN, MATTHIAS (DE)；

李炯鎮 LEE, HYUNG-JIN (KR)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：25 項 圖式數：5 共 40 頁

(54)名稱

用於決定晶片之參數的方法和設備

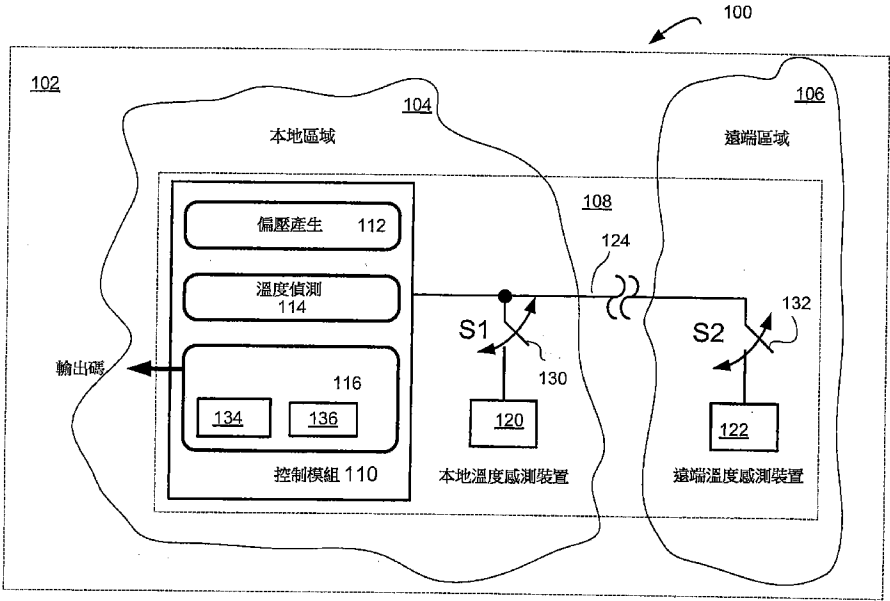
METHODS AND APPARATUSES FOR DETERMINING A PARAMETER OF A DIE

(57)摘要

本揭露之實施例提供用以集成地決定積體電路之晶片的參數(例如溫度)之技術及組態。於一範例中，設備可包含晶片，其包括第一(例如遠端)區域與設置於離該第一區域一段距離之第二(例如本地)區域；及電路，用以決定與該晶片的該遠端區域相關聯之參數。該電路可包括：設置於該遠端區域中之第一感測裝置，用以提供與該參數相關聯之第一讀數；設置於該本地區域中之第二感測裝置，用以提供與該參數相關聯之第二讀數；及與該感測裝置耦接且設置於該本地區域中之控制模組，用以基於藉由該第一與第二感測裝置所提供之該第一與第二讀數來促進該參數之決定。其他實施例可被說明及/或主張權利。

Embodiments of the present disclosure provide techniques and configurations for integrally determining a parameter (e.g., temperature) of a die of an integrated circuit. In one instance, the apparatus may comprise a die including a first (e.g., remote) area and a second (e.g., local) area disposed at a distance from the first area, and circuitry to determine a parameter associated with the remote area of the die. The circuitry may include: a first sensing device disposed in the remote area, to provide first readings associated with the parameter; a second sensing device disposed in the local area, to provide second readings associated with the parameter; and a control module coupled with the sensing devices and disposed in the local area, to facilitate a determination of the parameter based on the first and second readings provided by the first and second sensing devices. Other embodiments may be described and/or claimed.

指定代表圖：



第 1 圖

符號簡單說明：

- 100 . . . 設備
- 102 . . . 晶片
- 104 . . . 本地區域
- 106 . . . 遠端區域
- 108 . . . 電路
- 110 . . . 控制模組
- 112 . . . 偏壓產生組件
- 114 . . . 溫度偵測組件
- 116 . . . 數位輸出決定組件
- 120 . . . 第一感測裝置
- 122 . . . 第二感測裝置
- 124 . . . 耦接
- 130 . . . 第一切換器
- 132 . . . 第二切換器
- 134 . . . 處理器
- 136 . . . 記憶體

發明摘要

※申請案號：105124329

※申請日：105 年 08 月 01 日

※IPC 分類：**G01R 31/28** (2006.01)

H01L 23/34 (2006.01)

H01L 27/16 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

用於決定晶片之參數的方法和設備

Methods and apparatuses for determining a parameter of a die

【中文】

本揭露之實施例提供用以集成地決定積體電路之晶片的參數(例如溫度)之技術及組態。於一範例中，設備可包含晶片，其包括第一(例如遠端)區域與設置於離該第一區域一段距離之第二(例如本地)區域；及電路，用以決定與該晶片的該遠端區域相關聯之參數。該電路可包括：設置於該遠端區域中之第一感測裝置，用以提供與該參數相關聯之第一讀數；設置於該本地區域中之第二感測裝置，用以提供與該參數相關聯之第二讀數；及與該感測裝置耦接且設置於該本地區域中之控制模組，用以基於藉由該第一與第二感測裝置所提供之該第一與第二讀數來促進該參數之決定。其他實施例可被說明及/或主張權利。

【 英文 】

Embodiments of the present disclosure provide techniques and configurations for integrally determining a parameter (e.g., temperature) of a die of an integrated circuit. In one instance, the apparatus may comprise a die including a first (e.g., remote) area and a second (e.g., local) area disposed at a distance from the first area, and circuitry to determine a parameter associated with the remote area of the die. The circuitry may include: a first sensing device disposed in the remote area, to provide first readings associated with the parameter; a second sensing device disposed in the local area, to provide second readings associated with the parameter; and a control module coupled with the sensing devices and disposed in the local area, to facilitate a determination of the parameter based on the first and second readings provided by the first and second sensing devices. Other embodiments may be described and/or claimed.

【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：設備
- 102：晶片
- 104：本地區域
- 106：遠端區域
- 108：電路
- 110：控制模組
- 112：偏壓產生組件
- 114：溫度偵測組件
- 116：數位輸出決定組件
- 120：第一感測裝置
- 122：第二感測裝置
- 124：耦接
- 130：第一切換器
- 132：第二切換器
- 134：處理器
- 136：記憶體

【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)

用於決定晶片之參數的方法和設備

Methods and apparatuses for determining a parameter of a die

【技術領域】

本揭露之實施例大致關於配備感測器的裝置之領域，且更具體言之，關於用於機上(onboard)或集成(integral)決定積體電路中晶片的參數之技術。

【先前技術】

數位溫度感測器電路系統(DTS)係被使用於許多積體電路產品中以提供待被使用於系統最佳化或損壞保護的晶片(例如矽晶片)之溫度資訊。典型地，數個 DTS 可被置於單一晶片以在多核心與多標準產品中從不同位置來偵測溫度資訊，以對於個別核心或系統平行地執行最佳化與保護。然而，DTS 之形狀因子使其困難被置於晶片之裝置密集核心區域(其可包含例如中央處理單元(CPU)電路)中。因此，遙測之概念係被提出與實現以減少矽在高度密集核心區域中的需求。

目前的遙測方案放置至少兩個溫度感測裝置於晶片的遠端(例如裝置密集或擁擠)區域。這兩個或更多溫度感測裝置可作用以從專屬區域提供溫度係數。

然而，溫度感測裝置之大小會需要在晶片的遠端區域中之空間的實質使用。再者，確保期望的溫度係數純度之低電阻的路由(routing)可被需要以連接感測裝置與處理電路於積體電路之輸入/輸出(IO)區域。這些路由亦可消耗晶片中之實質空間。

【圖式簡單說明】

藉由下列詳細說明參考所附圖式，實施例將被輕易地了解。為了協助此說明，相似的元件符號代表相似的結構元件。實施例係藉由後附圖式中之範例來說明但非用以限制。

第 1 圖為顯示根據一些實施例結合本揭露的教示之範例設備的方塊圖。

第 2 圖為根據一些實施例對於遙測及於參照第 1 圖所述的設備中之遠端區域的參數之後續導出(derivation)的處理流程圖。

第 3 圖為根據一些實施例之第 1 圖的晶片(die)之態樣的範例實現之示意圖。

第 4 圖為根據一些實施例用以決定第 1 圖之設備中的晶片之參數的處理流程圖。

第 5 圖為根據各種實施例適合被組構為第 1 與 3 圖之設備的範例計算裝置。

【發明內容與實施方式】

本揭露之實施例包括用於機上或集成決定例如積體電路的設備之晶片的參數(例如溫度)之技術及組態。根據實施例，該設備可包含晶片，其包括第一(例如遠端，例如裝置密集)區域與設置於離該第一區域一段距離之第二(例如本地，例如裝置稀疏)區域；及電路，用以決定與該晶片的該遠端區域相關聯之參數。該電路可包括：設置於該遠端區域中之第一感測裝置，用以提供與該參數相關聯之第一讀數；設置於該本地區域中之第二感測裝置，用以提供與該參數相關聯之第二讀數；及與該第一及第二感測裝置耦接且設置於該本地區域中之控制模組，用以至少部份基於藉由該第一與第二感測裝置所提供之該第一與第二讀數來促進該參數之決定。

於接下來的詳細說明中，將參考形成其一部分之後附圖式，其中類似的元件符號全文中表示類似的部件，且其中藉由說明的實施例所顯示，本揭露之標的可被實現。應了解的是，其他實施例可被利用且結構的或邏輯的的改變可在不超出本揭露之範疇的情況下被做出。因此，接下來的詳細說明並非用以限制用，且實施例之範疇係由所附申請專利範圍及其等效所界定。

對於本揭露之目的，用語「A 及/或 B」表示(A)、(B)、(A)或(B)、或(A 及 B)」。對於本揭露之目的，用語「A、B 及/或 C」表示(A)、(B)、(C)、(A 及 B)、(A 及 C)、(B 及 C)、或(A、B、及 C)。

此說明可使用透視式說明(perspective-based description)，

例如頂/底、入/出、在...之上/在...之下、等等。此說明僅被使用以幫助說明且非用以限制此處所述的實施例之應用至任何特定面向。

此說明可使用用語「於一實施例中(in an embodiment)」或「於實施例中(in embodiments)」，其可各參照一或多個相同或不同的實施例。再者，用語「包含(comprising)」、「包括(including)」、「具有(having)」及類似者(如關於本揭露之實施例所使用者)係同義。

用語「與...耦接(coupled with)」及其衍生者可於此被使用。「耦接(coupled)」可表示以下之一或多者。「耦接(coupled)」可表示兩個或更多個元件係直接物理的、電性的、或光學的接觸。然而，「耦接(coupled)」亦可表示兩個或更多個元件係彼此間接接觸，但仍彼此合作或互動，且可表示一或多個其他元件係在所謂彼此耦接的元件之間耦接或連接。用語「直接耦接(directly coupled)」可表示兩個或更多個元件係直接接觸。

第 1 圖為顯示根據一些實施例結合本揭露的教示之範例設備 100 的方塊圖。設備 100 可包含設置於晶片 102 中之積體電路(IC)。晶片 102 可包含半導體材料，例如矽。

於實施例中，晶片 102 可包含中央處理單元(CPU)、圖形處理單元(GPU)、記憶體控制器及/或匯流排控制器。再者，設備 100 可包括對應的電路(例如連接性裝置、輸入輸出裝置及諸如此類)以將晶片 102 結合至計算裝置(例如固定或行動裝置(例如桌上型電腦、膝上型電腦、平板

電腦、智慧型手機、2合1(1-in-2)計算裝置、及諸如此類)、可穿戴式裝置、或任何其他電子計算裝置)中。

於實施例中，設備 100 可被組構以集成地決定與晶片 102 相關聯的參數。該參數可為例如晶片 102 之溫度。晶片 102 之溫度的決定對於設置於晶片 102 中的電路在操作期間對過熱或燒毀之保護可為重要的。舉例來說，當晶片之溫度(使用此處所述之技術來決定)超過預先決定的臨界值，系統(例如設備 100)可慢下來或暫時地關機以使設置於晶片 102 中之電路降溫。

於另一範例中，晶片 102 之溫度的決定可被使用以將系統效能最佳化。系統可基於使用此處所述之技術來決定的溫度而自動地調整電路以將效能最佳化。

總而言之，計算產品(例如 CPU/GPU 及/或封裝於晶片 102 中之連接性晶片)可藉由動態地決定與晶片 102 相關聯的溫度而被保護避免損壞、或其功能可被最佳化，如於此實施例中所述。

於實施例中，設備 100 之晶片 102 可包括本地區域 104(密度稀疏區域)及被設置於距本地區域一段距離(例如約 500 微米(um)或更遠)之遠端區域 106(裝置密集或擁擠區域)。於一些實施例中，晶片 102 之遠端區域 106 可包括設置於此區域中之中央處理單元(CPU)或圖形處理器單元(GPU)。

於一些實施例中，遠端區域 106 可具有每單位空間之電子裝置的密度，其可在第一密度臨界值之上。本地區域

可具有每單位空間之電子裝置的第二密度，其在第二密度臨界值之下，其中該第一密度臨界值可等於或大於該第二密度臨界值。換句話說，因為裝置密集電路(例如遠端區域 106 中之 CPU 或 GPU)的設置，遠端區域 106 可較本地區域 104 裝置密集。

通常，遠端區域 106 可為晶片 102 中效能(例如操作速度)較晶片 102 之其他區域(例如本地區域 104)更重要之區域。舉例來說，晶片 102 之數位電路區域可包含於其中電路操作速度對於效能可為重要的之區域(例如遠端區域 106)。因此，最佳化(例如最小化)會佔據遠端區域 106 中實質空間之溫度感測裝置(如於此揭露中所提供者)的存在可為有利的。根據此處所述之本揭露的一些實施例，單一感測裝置(例如溫度感測裝置)可被使用於遠端區域以決定與晶片 102 之遠端區域 106 相關聯的參數，例如晶片 102 之溫度。

於實施例中，晶片 102 可進一步包含電路 108 以決定與晶片 102 之遠端區域 106 相關聯的參數，例如晶片 102 之溫度。電路 108 可包括：設置於本地區域 104 中之第一感測裝置 120，以提供與晶片 102 之參數相關聯的第一讀數。電路 108 可進一步包括設置於遠端區域 106 中之第二感測裝置 122，以提供與該參數相關聯的第二讀數。感測裝置 120、122 可為任何適合的溫度感測裝置。更具體言之，感測裝置 120、122 可包括電阻器、熱二極體、雙極接面電晶體(bipolar junction transistor; BJT)、或次臨界電

晶體(subthreshold transistor)。

包含遠端區域 106 之 CPU 核心區域對於溫度感測裝置及於遠端區域 106 中對應的電路可不提供適合的電源供應。對於溫度感測裝置之電壓供應會比對於設置於遠端區域中電路之電壓供應還困難。舉例來說，遠端區域 106 可能需要對於設置於其中之電路較對於溫度感測裝置所需之電壓供應低(或高)的電壓供應。使用如此處所提供於遠端區域 106 中之一個感測裝置(感測裝置 122)可能不需要特別的電源供應或於遠端區域 106 中之時鐘電路以支援遙測。

電路 108 可進一步包括與第一及第二感測裝置 120 與 122 耦接 124 且被設置於本地區域 104 中之控制模組 110，以至少部份基於藉由第一與第二感測裝置 120 與 122 所提供之第一與第二讀數來促進參數的決定。如圖所示，控制模組 110 可包括偏壓產生組件 112 以對電路 108(包括感測裝置 120、122)產生直流電(DC)偏壓。控制模組 110 可進一步包括溫度偵測組件 114，其經組構以偵測藉由第一與第二感測裝置 120 與 122 所提供之第一與第二讀數。控制模組 110 可進一步包括數位輸出決定組件 116，其經組構以分別基於第一與第二感測裝置 120 與 122 之第一與第二讀數來決定及提供輸出碼 C1 與 C2。輸出碼 C1 與 C2 可為數位碼，指示於晶片 102 之遠端區域 106 中之參數(例如溫度)，亦即基於以下所述之輸出碼 C1 與 C2 被進一步決定。

於實施例中，數位輸出決定組件 116 可被實現為邏輯引擎，其可包含韌體實現或硬體與軟體實現之組合，例如具有處理器 134 與記憶體 136 儲存指令以控制感測裝置 120、122 及決定控制模組 110 的數位輸出之控制器(可於處理器 134 上執行)。於一些實施例中，邏輯引擎可利用包括於設備 100 中(例如於遠端區域 106 中，未圖示)之可用的 CPU。

電路 108 可進一步包括與第一感測裝置 120 耦接之第一切換器 S1 130、與第二感測裝置 122 耦接之第二切換器 S2 132，以賦能第一與第二感測裝置 120、122 與控制模組 110 之選擇的連接性，係參照第 2 圖詳細說明。

設備 100 之操作將參照第 2-4 圖說明。

第 2 圖為根據一些實施例對於遙測及於參照第 1 圖所述的設備中之遠端區域的參數之後續導出(derivation)的處理流程圖。流程 200 可相稱於參照第 1 圖所述的一些設備實施例。於替代實施例中，流程 200 可用更多或更少操作、或不同次序的操作而被實行，舉例來說，參照方塊 202 與 204 所說明之動作可依任何次序被執行。於實施例中，流程 200 可被實現為第 1 圖之控制模組 110。

流程 200 可開始於方塊 202，其中流程 200 之本地感測階段可開始。更具體言之，於本地感測階段中，本地溫度(local temperature; TL)可於晶片 102 之本地區域 104 中被偵測。表示 TL 之輸出碼 C1 可被產生。方塊 202 之本地感測階段可藉由將切換器 S1 130 導通並將第一感測裝

置 120 與控制模組 110 連接以及將切換器 S2 132 關斷並將第二感測裝置 122 與控制模組 110 中斷連接而被賦能。

於方塊 204，遙測階段可開始。於遙測階段中，藉由將切換器 S1 130 關斷並將第一感測裝置 120 與控制模組 110 中斷連接以及將切換器 S2 132 導通並將第二感測裝置 122 與控制模組 110 連接，遠端溫度(remote temperature; TR)可在晶片 102 之遠端區域 106 中被偵測。輸出碼 C2 可反映本地溫度 TL 與遠端溫度 TR(或更具體言之，TL 與 TR 之間的差 ΔT)而被產生。

如所知者，遙測可基於兩個溫度相關參數之間的比較，以得知在晶片之區域中的實際溫度。此溫度相關參數可包括正於絕對溫度(positive-to-absolute-temperature; PTAT)、反於絕對溫度(complementary-to-absolute-temperature; CTAT)、或其結合。舉例來說，被使用以導出遠端區域 106 中之溫度的溫度參數之結合可為兩個 PTAT 參數、兩個 CTAT 參數、一個 PTAT 與一個 CTAT 參數、與溫度參數無關的 PTAT 或與溫度參數無關的 CTAT。於此處所述之範例實施例中，遠端區域 106 之溫度可基於一個 PTAT 與一個 CTAT 參數之結合而被決定。於參照方塊 204 所述之遙測階段期間，PTAT 參數係基於本地溫度 TL 且 CTAT 參數係基於遠端溫度 TR 以導出輸出碼 C2。因此，C2 可基於 TL 與 TR 兩者而被產生。應注意的是，此處所述之實施例並不限於 PTAT 與 CTAT 結合，其僅被使用於說明之目的。於一些實施例中，DTS 可被使用以決定兩個

PTAT 參數或兩個 CTAT 參數，而碼 C2 可因此被產生。

於方塊 206，輸出碼 C1 與 C2 可被提供以供後處理以導出 TR。於實施例中，TR 可基於以下方程式而被決定：

$$TR = TL + \Delta T = TL(1 + H * \Delta C) \quad (1)$$

其中 ΔC 為輸出碼差、TL 為第一感測裝置 120 所感測之溫度、且 H 為可用於預製造測試之處理參數，如下所述。於一些實施例中，後處理可藉由設置於遠端區域 106 中之 CPU 或其他可存取的計算裝置而被實現。於一些實施例中，後處理可在控制模組處 110 處(例如藉由數位輸出決定組件 116)被實現。

第 3 圖為根據一些實施例之第 1 圖的晶片 102 之態樣的範例實現之示意圖。更具體言之，第 3 圖為經組構以提供參照第 1 與 2 圖所述之遙測的電路架構 300 之範例實現。為了簡明之目的，第 1 與 3 圖中類似組件將以類似元件符號表示。舉例來說，第 1 圖之第一與第二感測裝置可被實現為熱二極體或 BJT 120 與 122，其可被分別置於在本地區域 104 與遠端區域 106 中彼此隔一段距離 D。於實施例中，距離 D 可為約 500 μm 。

偏壓產生組件 112 可被實現為 P 型金屬氧化物半導體 (PMOS) 電流鏡電路 212，其對於實現 300 提供 DC 偏壓。

溫度偵測組件 114 可被實現為經組構以提供溫度參數(例如正於絕對溫度(positive-to-absolute-temperature; PTAT)、反於絕對溫度(complementary-to-absolute-temperature; CTAT)、及來自專屬區域之與溫度無關的係數(例如來自

本地區域 104 之 PTAT 與來自本地與遠端區域 106 之 CTAT))之電路。電路 300 可包括 PTAT 產生電路 214(其可包括 N 型金屬氧化物半導體(NMOS)差分對(differential pair))及經組構以提供鏡像電流源 218 之次臨界偏壓組件 216。為了在適當的 DC 偏壓狀況中支援電路，電流鏡 212 與 218 可包含偏壓產生電路以提供適當的 DC 電流值至電路 300 之所有其他方塊，以確保電路組件(例如溫度感測裝置)係在適當的狀況下被偏壓。電路 300 可進一步包含 CTAT 產生電路 220，係經組構以產生用於本地區域 104 與遠端區域 106 之 CTAT 參數。

數位輸出決定組件 116 可被實現為比較器與邏輯引擎 222，以將藉由感測裝置 120 與 122、及 PTAT 與 CTAT 產生電路 214、220 所提供的參數做比較，及提供輸出碼 C1 與 C2，如以下所詳述者。更具體言之，方塊 216 與 214 可被使用以產生 PTAT 參數。電路 216 可提供 PTAT 裝置係數且電路 214 可將這些係數轉換成適當的格式以供在比較器與邏輯引擎 222 處之比較。CTAT 產生電路 220 亦可被使用以從 122 或 120 將 CTAT 裝置係數轉換成適當的格式以供在比較器與邏輯引擎 222 處之比較。比較器與邏輯引擎 222 可包括用以將從方塊 214 所轉換的 PTAT 參數與從方塊 220 所轉換的 CTAT 參數做比較之比較器以及用以基於來自比較器之比較結果來提供數位輸出至外部系統(未圖示)之所有邏輯。比較器與邏輯引擎 222 可根據參照第 2 圖所述之流程透過切換器 S1 130 與 S2 132 來實現控

制。舉例來說，S1 130 與 S2 132 可基於第 2 圖之操作階段被分別導通及/或關斷。

於本地與遠端感測階段中，如第 3 圖所示被實現之設備 100 可基於以下方程式分別操作輸出碼 C1 與 C2：

$$TL * J * C1 - TL * kt = V_{EB0} \quad (2)$$

$$TL * J * C2 - TR * kt = V_{EB0} \quad (3)$$

其中 J 為來自各種物理常數之結合的參數、 V_{EB0} 為 BJT 於溫度 0K 之發射極至基極電壓、kt 為熱二極體之電壓斜率至溫度(voltage slope to temperature)。藉由從方程式(1)減去方程式(2)，溫度差($\Delta T = TR - TL$)可從碼差($\Delta C = C2 - C1$)被導出。期望的溫度 TR 可被決定(如方程式(1)所表示)如下：

$$TR = TL + \Delta T = TL \left(1 + \frac{J}{kt} * \Delta C\right) \quad (4)$$

其中 J 與 kt 可對於不同溫度(例如「種類(sort)」(例如，冷，例如 -10°C)及「類別(class)」(例如，熱，例如 80°C))從溫度受控測試來決定且被儲存以用於後處理，如方程式(4)。溫度受控測試可包括由以下方程式所界定之標準測試：

$$TL_{sort} * J * C_{sort} - TL_{sort} * kt = V_{EB0} \quad (5)$$

$$TL_{hot} * J * C_{class} - TL_{hot} * kt = V_{EB0} \quad (6)$$

$$\frac{V_{EB0}}{J} = \frac{C_{class} - C_{sort}}{\left(\frac{1}{TL_{sort}} - \frac{1}{TL_{class}}\right)} \quad (7)$$

其中 TL_{sort} 為「種類」(通常是冷)溫度，其可在測試期間被控制；

TL_{sort} 為「類別」(通常是熱)溫度，其可在測試期間被控制；

J 為以裝置為基(device-based)的常數參數，與溫度無關；

Kt 為 CTAT 參數之溫度斜率；

當晶片之溫度為 0 度 K 時， V_{EB0} 為 CTAT 參數值。典型地， V_{EB0} 可為推斷值。

Kt 與 V_{EB0} 可有關於相同溫度感測裝置(例如 BJT)且具有強相關聯。因為 Kt 與 V_{EB0} 具有強相關聯， Kt 可基於 V_{EB0} 被決定，其可從方程式(7)導出。然而，如上所述，所述之實施例並不限於 BJT 實現作為溫度感測裝置。其他溫度感測裝置(亦即電阻器等等)可被使用於類似第 3 圖之實現中。不同的溫度感測裝置可能需要不同的方程式以獲得裝置參數。

應注意的是，為了決定 TR 之係數導出係僅用於說明之目的說明如上。於實施例中，係數 J 與 kt 可例如在標準產品修整流程(初步測試)期間被取得且被儲存(例如於外部計算裝置之非揮發性記憶體中)以用於後處理。如所已知者，透過數位控制，晶片可被預測試且電路組態可被預調校，以恢復電路效能(其可能由於製造變異而降級)。為了驗證於不同溫度中之電路效能，測試通常發生於多個溫度，其中之一些(「冷」與「熱」)係說明如上。

第 4 圖為根據一些實施例用以決定設備中的晶片之參數的處理流程圖。設備可相稱於參照第 1 與 2 圖所述的設

備 100 之實施例。

流程 400 可開始於方塊 402，且包括設置第一感測裝置於晶片之第一區域中，用以提供與參數相關聯之第一讀數，該參數係與該晶片之該第一區域相關聯。第一區域可為第 1 圖之晶片 102 的本地區域 104。

於方塊 404，流程 400 可包括設置第二感測裝置於該晶片之第二區域中，該第二區域離該第一區域一段距離，用以提供與該參數相關聯之第二讀數，該參數係與該晶片之該第一區域相關聯。第二區域可為第 1 圖之晶片 102 的遠端區域 106。

於方塊 406，流程 400 可包括設置控制模組於該第一區域中，以控制該第一及第二感測裝置來獲得該第一與第二感測裝置之該第一與第二讀數。

於方塊 408，流程 400 可包括提供於該第一及第二感測裝置與該控制模組之間的通訊路徑，用以至少部份基於藉由該第一與第二感測裝置提供至該控制模組之該第一與第二讀數來促進該參數之決定。

於方塊 404 與 406 所述設置感測裝置與通訊路徑可包括設置第一切換器以耦接該第一感測裝置，及設置第二切換器以耦接該第二感測裝置，用以賦能該第一與第二感測裝置與該控制模組經由該通訊路徑分別地使用該第一與第二切換器之選擇性連接，以從該等感測裝置獲得該第一與第二讀數，及用以至少部份基於分別地所獲得的第一與第二讀數來產生該參數的指示之第一與第二碼。

於方塊 410，流程 400 可包括提供在該控制模組和與該設備相關聯的控制器之間的通訊路徑，以賦能該第一與第二碼之後處理，以導出與該晶片之該遠端區域相關聯的該參數。

第 5 圖為根據各種實施例適合被組構為第 1 圖之設備的範例計算裝置 500。於一些實施例中，範例計算裝置 500 之各種組件可被使用以組構設備 100。

如圖所示，計算裝置 500 可包含一或多個處理器或處理器核心 502 及系統記憶體 504。對於此應用的目的，包含申請專利範圍，用語「處理器」及「處理器核心」可被考慮為同義，除非另有特別說明。處理器 502 可包含任何類型的處理器，例如中央處理單元(CPU)、微處理器等等。處理器 502 可被實現為具有多核(例如多核微處理器)之積體電路。計算裝置 500 可包含大量儲存裝置 506(例如固態硬碟、揮發性記憶體(例如動態隨機存取記憶體(DRAM)等等))。通常，系統記憶體 504 及/或大量儲存裝置 506 可為任何類型之暫時的及/或持續的儲存，包含(但不限於)揮發性及非揮發性記憶體、光學的、磁性的、及/或固態大量儲存等等。揮發性記憶體可包含(但不限於)靜態及/或動態隨機存取記憶體。非揮發性記憶體可包含(但不限於)電氣可抹除可程式化唯讀記憶體、相變記憶體、電阻式記憶體等等。系統記憶體 504 及/或大量儲存裝置 506 可包括經組構以執行計算操作的編程指令之個別的副本，合起來以計算邏輯 522 表示。編程指令可為由處理器

502 所支援之組譯器指令或可被編譯成此等指令之高階語言。

計算裝置 500 可進一步包括輸入/輸出(I/O)裝置 508 (例如顯示器、軟鍵盤、觸碰感應螢幕、影像擷取裝置等等)及通訊介面 510(例如網路介面卡、數據機、紅外線接收器、無線電接收器(例如近場通訊(NFC)、藍芽、WiFi、5G/6G 長程演進 (LTE)等等)。

通訊介面 510 可包含通訊晶片(未圖示)，其可被組構以根據全球行動通信系統(GSM)、通用封包無線電服務(GPRS)、通用行動電信系統(UMTS)、高速封包存取(High Speed Packet Access; HSPA)、演進高速封包存取(E-HSPA)、或長程演進(LTE)來操作裝置 500。通訊晶片亦可被組構以根據 GSM 增強數據率演進(EDGE)、GSM EDGE 無線電存取網路(GSM EDGE Radio Access Network; GERAN)、通用陸地無線存取網路(Universal Terrestrial Radio Access Network; UTRAN)、或演進通用陸地無線存取網路(Evolved UTRAN; E-UTRAN)來操作。通訊晶片亦可被組構以根據碼分多重存取(Code Division Multiple Access; CDMA)、分時多工存取(Time Division Multiple Access; TDMA)、數位增強無線通訊(Digital Enhanced Cordless Telecommunications; DECT)、演進資料最佳化(Evolution-Data Optimized; EV-DO)、其衍生者、以及設計用於 3G、4G、5G、及更先進者之任何無線協定來操作。通訊介面 510 可根據其他實施例中之其他無線協定來

操作。

於實施例中，計算裝置 500 之各種組件可包含具有之前說明的用以集成地決定晶片之參數的技術之晶片 102。舉例來說，處理器 502 可包括與個別的切換器 130 與 133 耦接之感測裝置 120 與 122、及控制模組 110 之組件 112 與 115 中之至少一些。數位輸出決定組件 116 可被實現例如作為計算邏輯 522 之一部份。於實施例中，與個別的切換器 130 與 133 耦接之感測裝置 120 與 122、及控制模組 110 之組件 112 與 115 可被替代地或額外地集成至計算裝置 500 之其他組件內。舉例來說，與個別的切換器 130 與 133 耦接之感測裝置 120 與 122、及控制模組 110 之組件 112 與 115 可被替代地或額外地集成至通訊介面 510 之晶片的其中一者內。於另一範例中，與個別的切換器 130 與 133 耦接之感測裝置 120 與 122、及控制模組 110 之組件 112 與 115 可被替代地或額外地集成至大量儲存器 506 之晶片的其中一者或 I/O 裝置 508 之其中一者內。

上述計算裝置 500 元件可經由系統匯流排 512(其可表示一或多個匯流排)而彼此耦接。在多個匯流排的情形中，其可藉由一或多個匯流排橋接器(未圖示)來橋接。這些元件中之各者可執行其該領域中所知之傳統功能。

計算邏輯 522 的編程指令之永久副本可透過例如分配媒體(未圖示)(例如光碟)(CD)或透過通訊介面 510(自分配伺服器(未圖示))而被置於工廠或場地中之大量儲存裝置 506 中。亦即，具有代理程式(agent program)之實現的一

或多個分配媒體可被使用以分配代理及程式化各種計算裝置。

元件 508、510、512 之數量、能力、及/或容量可根據計算裝置 500 是否被使用作為固定計算裝置(例如機上盒或桌上型電腦)或行動計算裝置(例如平板電腦計算裝置、膝上型電腦、遊戲機、或智慧型手機)而改變。其構造為已知，且因此將不進一步說明。

處理器 502 中之至少一者可與具有計算邏輯 522 之記憶體被一起封裝。於一個實施例，處理器 502 中之至少一者可與具有計算邏輯 522 之記憶體被一起封裝以形成系統級封裝(SiP)或系統單晶片(SoC)。對於至少一實施例，SoC 可被利用以形成第 1 圖之設備 100。

於各種實現中，計算裝置 400 可包含膝上型電腦、小筆電、筆記型電腦、超輕薄筆電、智慧型手機、平板電腦、超級行動 PC、行動電話、或可穿戴式裝置。於進一步實現中，計算裝置 400 可為處理資料之任何其他電子裝置。

本揭露之實施例可藉由以下範例來說明。

範例 1 為一種具有晶片之參數的集成決定之設備，包含：晶片，包括第一區域與設置於離該第一區域一段距離之第二區域；及電路，用以決定與該晶片的該第二區域相關聯之參數，該電路包括：設置於該第一區域中之第一感測裝置，用以提供與該參數相關聯之第一讀數；設置於該第二區域中之第二感測裝置，用以提供與該參數相關聯之

第二讀數；及與該第一及第二感測裝置耦接且設置於該第一區域中之控制模組，用以至少部份基於藉由該第一與第二感測裝置所提供之該第一與第二讀數來促進該參數之決定。

範例 2 可包括範例 1 之標的，其中該第二區域包含該晶片之遠端區域，中央處理單元(CPU)或圖形處理器單元(GPU)係被設置於其中。

範例 3 可包括範例 2 之標的，其中該第一區域包含該晶片之本地區域，其中該第二感測裝置係被設置離該第一感測裝置至少該距離，其中該距離為約 500 微米。

範例 4 可包括範例 3 之標的，其中該遠端區域具有每單位空間之電子裝置的第一密度，其係在第一密度臨界之上；該本地區域具有每單位空間之電子裝置的第二密度，其係在第二密度臨界之下，其中該第一密度臨界係等於或大於該第二密度臨界。

範例 5 可包括範例 3 之標的，更包含：與該第一感測裝置耦接之第一切換器；及與該第二感測裝置耦接之第二切換器，用以賦能該第一與第二感測裝置與該控制模組之選擇性連接。

範例 6 可包括範例 5 之標的，其中該控制模組用以促進該參數之決定包括用以：利用個別的第一與第二切換器來選擇地連接該第一與第二感測裝置至該控制模組，以從該第一與第二感測裝置獲得該第一與第二讀數；及至少部份基於所提供的第一與第二讀數來個別地產生第一與第二

碼，其中該第一與第二碼為與該晶片之該遠端區域相關聯的該參數之指示。

範例 7 可包括範例 6 之標的，其中該設備係與控制器相關聯，其中該控制器係用以接收及後處理該第一與第二碼，以導出與該晶片之該遠端區域相關聯的該參數。

範例 8 可包括範例 7 之標的，其中該參數包含於該晶片之該遠端區域中之溫度，其中該第一與第二感測裝置包含數位溫度感測器電路系統(digital temperature sensor circuit system; DTS)。

範例 9 可包括範例 1 至 8 中任一項之標的，其中該晶片包含半導體材料，且該設備包含積體電路；且其中該電路係被設置於該晶片上。

範例 10 可包括範例 1 至 8 中任一項之標的，其中該電路係被設置於該晶片上以形成積體電路，其中該設備為計算裝置。

範例 11 為一種用以集成地決定晶片之參數的方法，包含：

設置第一感測裝置於晶片之第一區域中，用以提供與參數相關聯之第一讀數，該參數係與該晶片之該第一區域相關聯；設置第二感測裝置於該晶片之第二區域中，該第二區域設置在離該第一區域一段距離，用以提供與該參數相關聯之第二讀數，該參數係與該晶片之該第一區域相關聯；設置控制模組於該第一區域中，以控制該第一及第二感測裝置來從該第一與第二感測裝置獲得該第一與第二讀數；

及提供於該第一及第二感測裝置與該控制模組之間的通訊路徑，用以至少部份基於藉由該第一與第二感測裝置提供至該控制模組之該第一與第二讀數來促進該參數之決定。

範例 12 可包括範例 11 之標的，其中設置該第一感測裝置與該第二感測裝置包括設置該第二感測裝置離該第一感測裝置至少該距離。

範例 13 可包括範例 11 之標的，更包含：設置第一切換器以耦接該第一感測裝置，及設置第二切換器以耦接該第二感測裝置，用以賦能該第一與第二感測裝置經由該通訊路徑分別地使用該第一與第二切換器與該控制模組之選擇性連接，以獲得該第一與第二讀數，及用以至少部份基於分別地所獲得的第一與第二讀數來產生該參數的指示之第一與第二碼。

範例 14 可包括範例 13 之標的，更包含：提供在該控制模組與控制器之間的通訊路徑，以賦能該第一與第二碼之後處理，以導出與該晶片之該遠端區域相關聯的該參數。

範例 15 可包括範例 11 之標的，其中該參數包含於該晶片之該第二區域中之溫度，其中設置該第一與第二感測裝置包括設置具有該第一與第二感測裝置之數位溫度感測器電路系統(DTS)。

範例 16 可包括範例 11 至 15 中任一項之標的，其中該晶片包含積體電路。

範例 17 為一種用以集成地決定晶片之參數的方法，

包含：

藉由設置於晶片上的參數決定電路之控制模組，造成藉由設置於該晶片之第一區域中的該電路之第一感測裝置的第一讀數之提供；藉由該控制模組，造成藉由設置於晶片之位於離該第一區域一段距離的第二區域中的該電路之第二感測裝置的第二讀數之提供；及藉由該控制模組，至少部份基於所分別提供之第一與第二讀數來產生該參數之指示的第一與第二碼，以至少部份基於所產生的該第一與第二碼來導出該晶片之該參數。

範例 18 可包括範例 17 之標的，更包含：藉由該控制模組，提供該第一與第二碼至控制器以供後處理及至少部份基於該第一與第二碼來導出該參數。

範例 19 可包括範例 17 之標的，其中造成藉由第一感測裝置的第一讀數之提供及造成藉由第二感測裝置的第二讀數之提供包括：藉由該控制模組，選擇地連接該第一與第二感測裝置至該控制模組，以從該第一與第二感測裝置獲得該第一與第二讀數。

範例 20 可包括範例 17 至 19 中任一項之標的，其中該參數包含溫度，其中該第一與第二感測裝置係被包含於數位溫度感測器電路系統(DTS)中。

範例 21 為一種具有晶片之參數的集成決定之系統，包含：

晶片，包括第一區域與設置於離該第一區域一段距離之第二區域，其中該晶片包括實質地設置於該第二區域中之中

央處理單元(CPU)或圖形處理器單元(GPU)；及電路，用以決定與該晶片的該第二區域相關聯之參數，該電路包括：設置於該第一區域中之第一感測裝置，用以提供與該參數相關聯之第一讀數；設置於該第二區域中之第二感測裝置，用以提供與該參數相關聯之第二讀數；及與該第一及第二感測裝置耦接且設置於該第一區域中之控制模組，用以至少部份基於藉由該第一與第二感測裝置所提供之該第一與第二讀數來促進該參數之決定。

範例 22 可包括範例 21 之標的，其中該第二區域包含該晶片之遠端區域，其中該第一區域包含該晶片之本地區域，其中該第二感測裝置係被設置於離該第一感測裝置至少該距離。

範例 23 可包括範例 22 之標的，更包含：與該第一感測裝置耦接之第一切換器；及與該第二感測裝置耦接之第二切換器，用以賦能該第一與第二感測裝置與該控制模組之選擇性連接。

範例 24 可包括範例 23 之標的，其中該控制模組用以促進該參數之決定包括用以：分別利用第一與第二切換器來選擇地連接該第一與第二感測裝置至該控制模組，以從該第一與第二感測裝置獲得該第一與第二讀數；及至少部份基於所提供的第一與第二讀數來個別地產生第一與第二碼，其中該第一與第二碼為與該晶片之該遠端區域相關聯的該參數之指示。

範例 25 可包括範例 24 之標的，其中該參數包含於該

晶片之該遠端區域中之溫度，其中該第一與第二感測裝置係被包含於數位溫度感測器電路系統(DTS)中。

各種操作係以最有助於了解所請求的標的之方式依次被說明為多個離散的操作。然而，說明的次序不應被解釋為用以暗示這些操作是必要次序從屬的。本揭露之實施例可被實現於使用任何適合的硬體及/或軟體以依期望結構之系統。

雖然特定實施例已被說明及於此說明以供描述用，被計算以達成相同目的之各種替代及/或等效實施例或實現可被取代所顯示及說明的實施例而不超出本揭露之範疇。此應用係欲涵蓋任何此處所述之實施例的改進或變化。因此，顯然地，此處所述之實施例僅為申請專利範圍及其等效所限制。

【符號說明】

100：設備

102：晶片

104：本地區域

106：遠端區域

108：電路

110：控制模組

112：偏壓產生組件

114：溫度偵測組件

120：第一感測裝置

122：第二感測裝置
 124：耦接
 130：第一切換器
 132：第二切換器
 134：處理器
 136：記憶體
 200：流程
 202：方塊
 204：方塊
 206：方塊
 212：電流鏡
 214：PTAT 產生電路
 216：次臨界偏壓組件
 218：電流鏡
 220：CTAT 產生電路
 222：比較器與邏輯引擎
 300：電路
 400：流程
 402：方塊
 404：方塊
 406：方塊
 408：方塊
 410：方塊
 500：計算裝置

502：處理器

504：系統記憶體

506：大量儲存裝置

508：輸入/輸出(I/O)裝置

510：通訊介面

512：系統匯流排

522：計算邏輯

申請專利範圍

1.一種具有晶片之參數的集成決定之設備，包含：

晶片，包括第一區域與設置於離該第一區域一距離之第二區域；及

電路，用以決定與該晶片的該第二區域相關聯之參數，該電路包括：設置於該第一區域中之第一感測裝置，用以提供與該參數相關聯之第一讀數；設置於該第二區域中之第二感測裝置，用以提供與該參數相關聯之第二讀數；及與該第一及第二感測裝置耦接且設置於該第一區域中之控制模組，用以至少部份基於藉由該第一感測裝置與該第二感測裝置所提供之該第一讀數與該第二讀數來促進該參數之決定。

2.如申請專利範圍第 1 項之設備，其中該第二區域包含該晶片之遠端區域，中央處理單元(CPU)或圖形處理器單元(GPU)係被設置於其中。

3.如申請專利範圍第 2 項之設備，其中該第一區域包含該晶片之本地區域，其中該第二感測裝置係被設置離該第一感測裝置至少該距離，其中該距離為約 500 微米。

4.如申請專利範圍第 3 項之設備，其中該遠端區域具有每單位空間之電子裝置的第一密度，其係在第一密度臨界之上；該本地區域具有每單位空間之電子裝置的第二密度，其係在第二密度臨界之下，其中該第一密度臨界係等於或大於該第二密度臨界。

5.如申請專利範圍第 3 項之設備，更包含：

與該第一感測裝置耦接之第一切換器；及

與該第二感測裝置耦接之第二切換器，用以賦能該第一感測裝置和該第二感測裝置與該控制模組之選擇性連接。

6.如申請專利範圍第 5 項之設備，其中該控制模組用以促進該參數之決定包括用以：

利用個別的第一與第二切換器來選擇地連接該第一感測裝置和該第二感測裝置至該控制模組，以從該第一感測裝置和該第二感測裝置獲得該第一讀數與該第二讀數；及

至少部份基於所提供的該第一與該第二讀數來個別地產生第一與第二碼，其中該第一與第二碼為與該晶片之該遠端區域相關聯的該參數之指示。

7.如申請專利範圍第 6 項之設備，其中該設備係與控制器相關聯，其中該控制器係用以接收及後處理該第一與第二碼，以導出與該晶片之該遠端區域相關聯的該參數。

8.如申請專利範圍第 7 項之設備，其中該參數包含於該晶片之該遠端區域中之溫度，其中該第一感測裝置和該第二感測裝置包含數位溫度感測器電路系統(digital temperature sensor circuit system; DTS)。

9.如申請專利範圍第 1 項之設備，其中該晶片包含半導體材料，且該設備包含積體電路；且其中該電路係被設置於該晶片上。

10.如申請專利範圍第 1 項之設備，其中該電路係被設置於該晶片上以形成積體電路，其中該設備為計算裝

置。

11.一種用以集成地決定晶片之參數的方法，包含：

設置第一感測裝置於晶片之第一區域中，用以提供與參數相關聯之第一讀數，該參數係與該晶片之該第一區域相關聯；

設置第二感測裝置於該晶片之第二區域中，該第二區域設置在離該第一區域一距離，用以提供與該參數相關聯之第二讀數，該參數係與該晶片之該第一區域相關聯；

設置控制模組於該第一區域中，以控制該第一感測裝置及該第二感測裝置來從該第一感測裝置與該第二感測裝置獲得該第一讀數與該第二讀數；及

提供於該第一感測裝置及該第二感測裝置與該控制模組之間的通訊路徑，用以至少部份基於藉由該第一感測裝置與該第二感測裝置提供至該控制模組之該第一讀數與該第二讀數來促進該參數之決定。

12.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中設置該第一感測裝置與該第二感測裝置包括設置該第二感測裝置離該第一感測裝置至少該距離。

13.如申請專利範圍第 11 項之方法，更包含：

設置第一切換器以耦接該第一感測裝置，及設置第二切換器以耦接該第二感測裝置，用以賦能該第一感測裝置和該第二感測裝置經由該通訊路徑分別地使用該第一與第二切換器與該控制模組之選擇性連接，以獲得該第一讀數和該第二讀數，及用以至少部份基於分別地所獲得的該第

一讀數和該第二讀數來產生該參數的指示之第一與第二碼。

14.如申請專利範圍第 13 項之方法，更包含：提供在該控制模組與控制器之間的通訊路徑，以賦能該第一與第二碼之後處理，以導出與該晶片之該遠端區域相關聯的該參數。

15.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該參數包含於該晶片之該第二區域中之溫度，其中設置該第一感測裝置和該第二感測裝置包括設置具有該第一感測裝置和該第二感測裝置之數位溫度感測器電路系統(DTS)。

16.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該晶片包含積體電路。

17.一種用以集成地決定晶片之參數的方法，包含：

藉由設置於晶片上的參數決定電路之控制模組，造成藉由設置於該晶片之第一區域中的該電路之第一感測裝置的第一讀數之提供；

藉由該控制模組，造成藉由設置於晶片之位於離該第一區域一距離的第二區域中的該電路之第二感測裝置的第二讀數之提供；及

藉由該控制模組，至少部份基於所分別提供之該第一讀數與該第二讀數來產生該參數之指示的第一與第二碼，以至少部份基於所產生的該第一與第二碼來導出該晶片之該參數。

18.如申請專利範圍第 17 項之方法，更包含：

藉由該控制模組，提供該第一與第二碼至控制器以供後處理及至少部份基於該第一與第二碼來導出該參數。

19.如申請專利範圍第 17 項之方法，其中造成藉由第一感測裝置的第一讀數之提供及造成藉由第二感測裝置的第二讀數之提供包括：

藉由該控制模組，選擇地連接該第一感測裝置和該第二感測裝置至該控制模組，以從該第一感測裝置和該第二感測裝置獲得該第一讀數與該第二讀數。

20.如申請專利範圍第 17 項之方法，其中該參數包含溫度，其中該第一感測裝置和該第二感測裝置係被包含於數位溫度感測器電路系統(DTS)中。

21.一種具有晶片之參數的集成決定之系統，包含：

晶片，包括第一區域與設置於離該第一區域一距離之第二區域，其中該晶片包括實質地設置於該第二區域中之中央處理單元(CPU)或圖形處理器單元(GPU)；及

電路，用以決定與該晶片的該第二區域相關聯之參數，該電路包括：設置於該第一區域中之第一感測裝置，用以提供與該參數相關聯之第一讀數；設置於該第二區域中之第二感測裝置，用以提供與該參數相關聯之第二讀數；及與該第一感測裝置及該第二感測裝置耦接且設置於該第一區域中之控制模組，用以至少部份基於藉由該第一感測裝置與該第二感測裝置所提供之該第一讀數與該第二讀數來促進該參數之決定。

22.如申請專利範圍第 21 項之系統，其中該第二區域

包含該晶片之遠端區域，其中該第一區域包含該晶片之本地區域，其中該第二感測裝置係被設置於離該第一感測裝置至少該距離。

23.如申請專利範圍第 22 項之系統，更包含：

與該第一感測裝置耦接之第一切換器；及

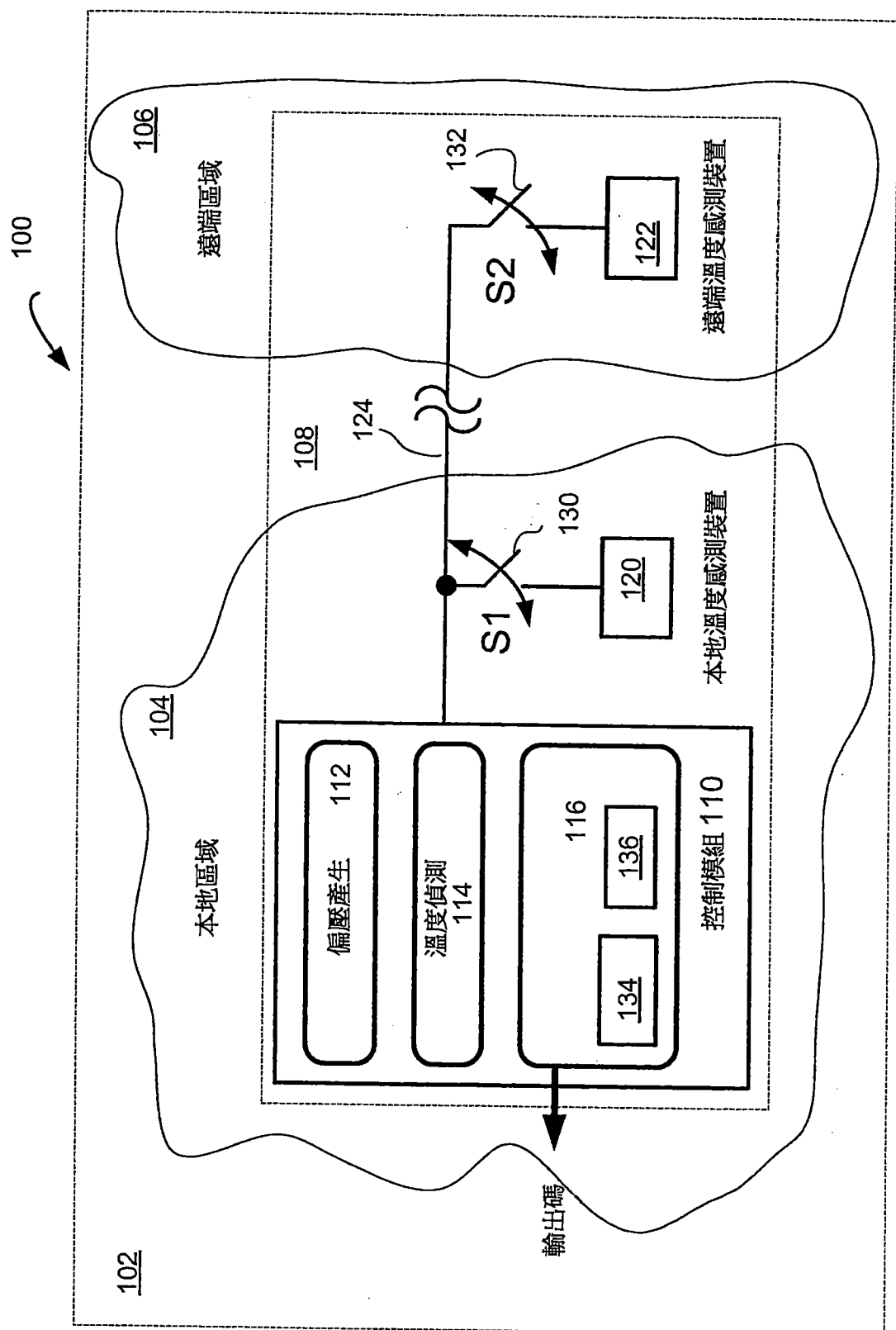
與該第二感測裝置耦接之第二切換器，用以賦能該第一感測裝置和該第二感測裝置與該控制模組之選擇性連接。

24.如申請專利範圍第 23 項之系統，其中該控制模組用以促進該參數之決定包括用以：

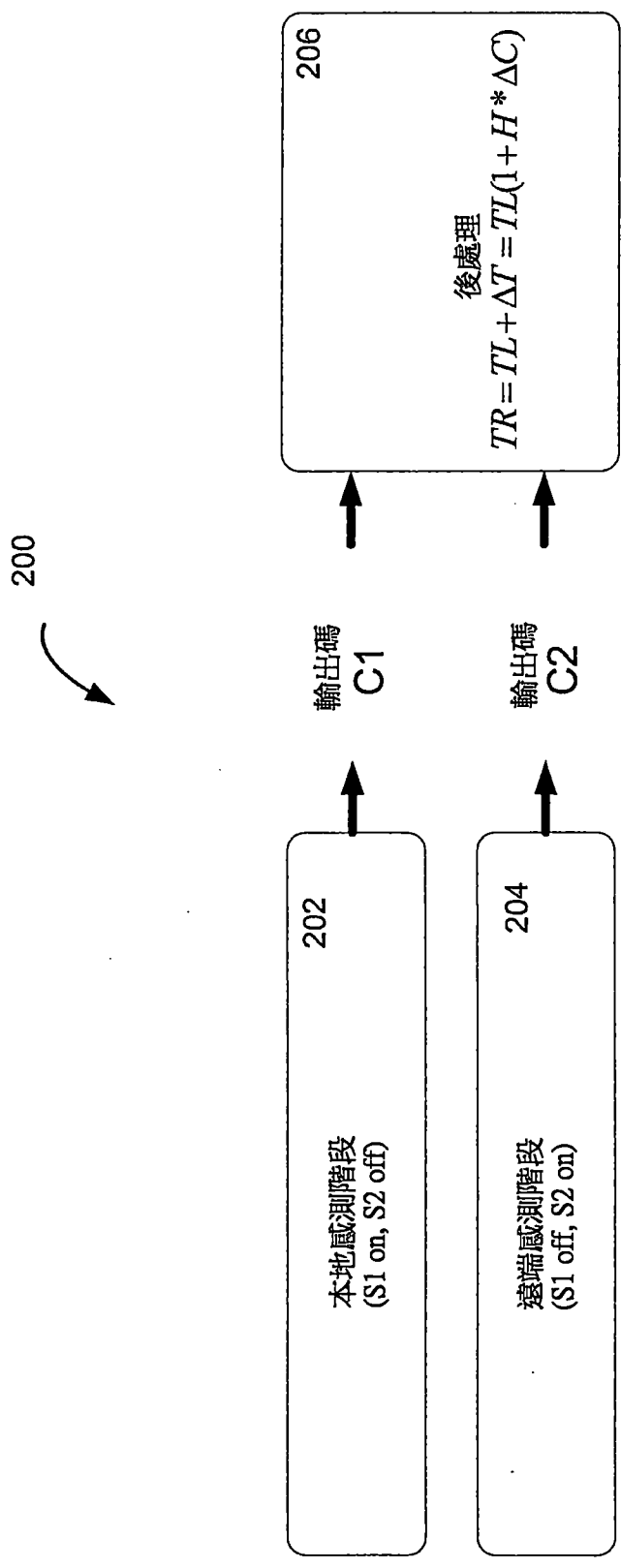
分別利用該第一切換器與該第二切換器來選擇地連接該第一感測裝置與該第二感測裝置至該控制模組，以從該第一感測裝置與該第二感測裝置獲得該第一讀數與該第二讀數；及

至少部份基於分別所提供的該第一讀數與該第二讀數來產生第一與第二碼，其中該第一與第二碼為與該晶片之該遠端區域相關聯的該參數之指示。

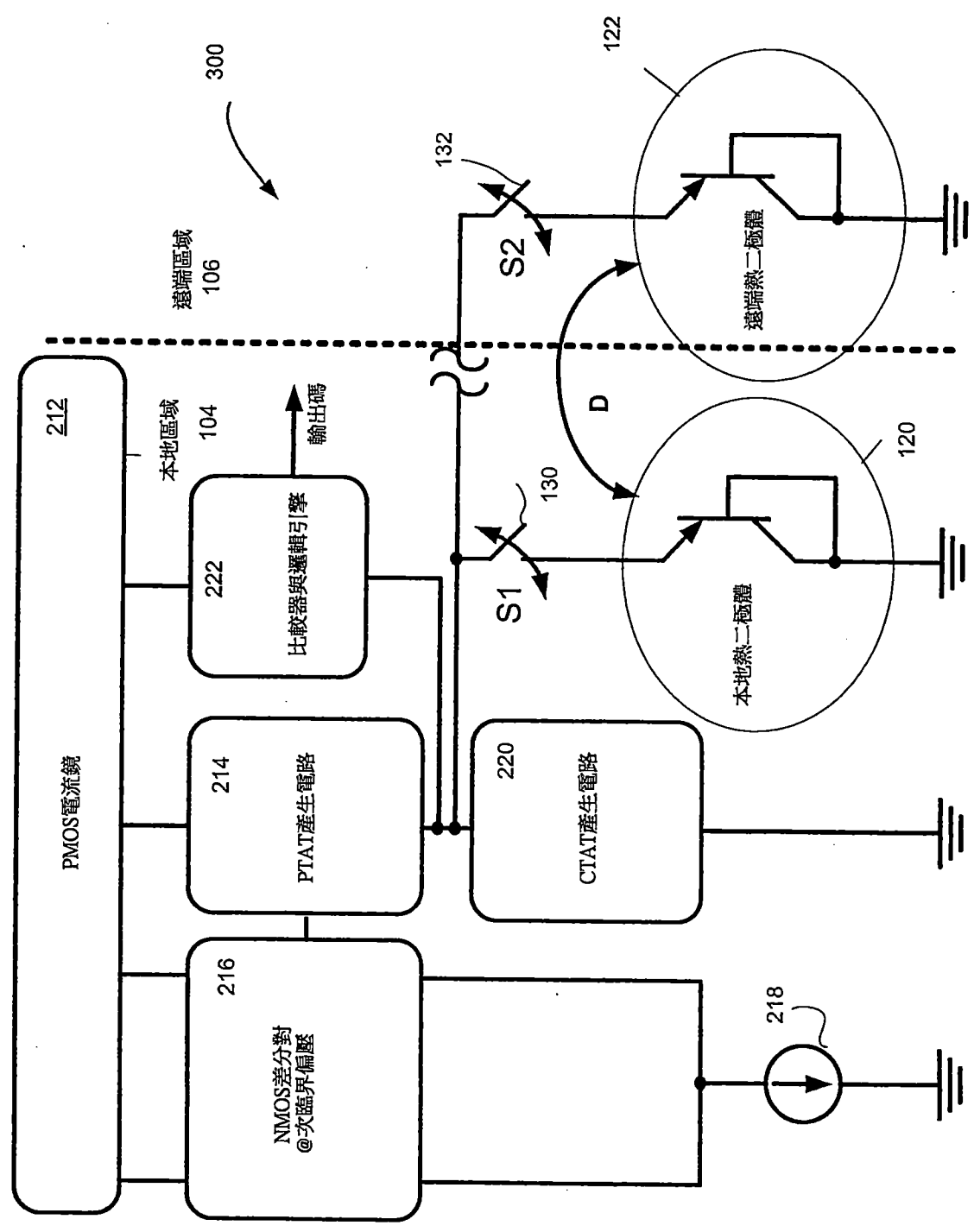
25.如申請專利範圍第 24 項之系統，其中該參數包含於該晶片之該遠端區域中之溫度，其中該第一感測裝置與該第二感測裝置係被包含於數位溫度感測器電路系統(DTS)中。



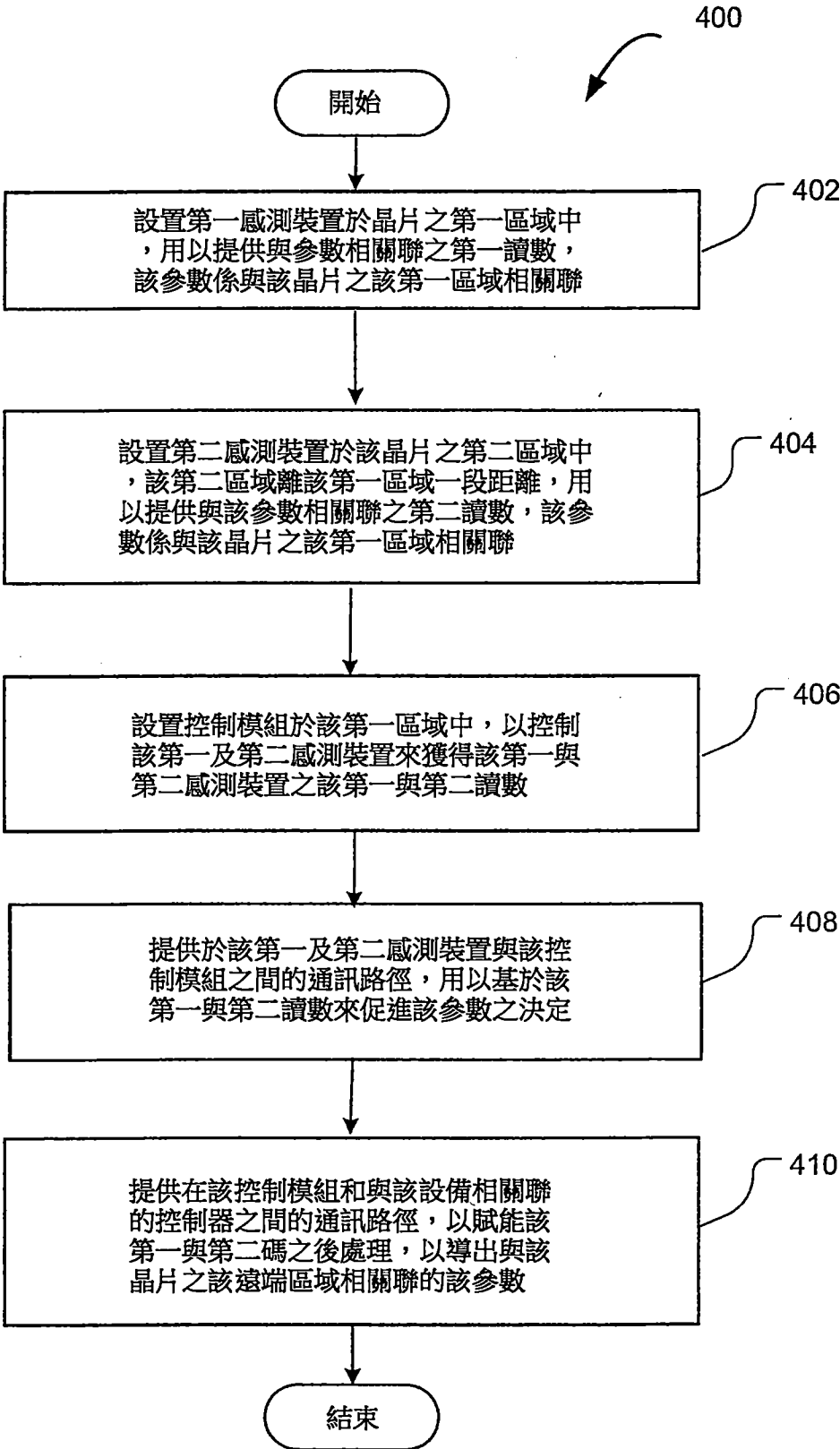
圖一 採



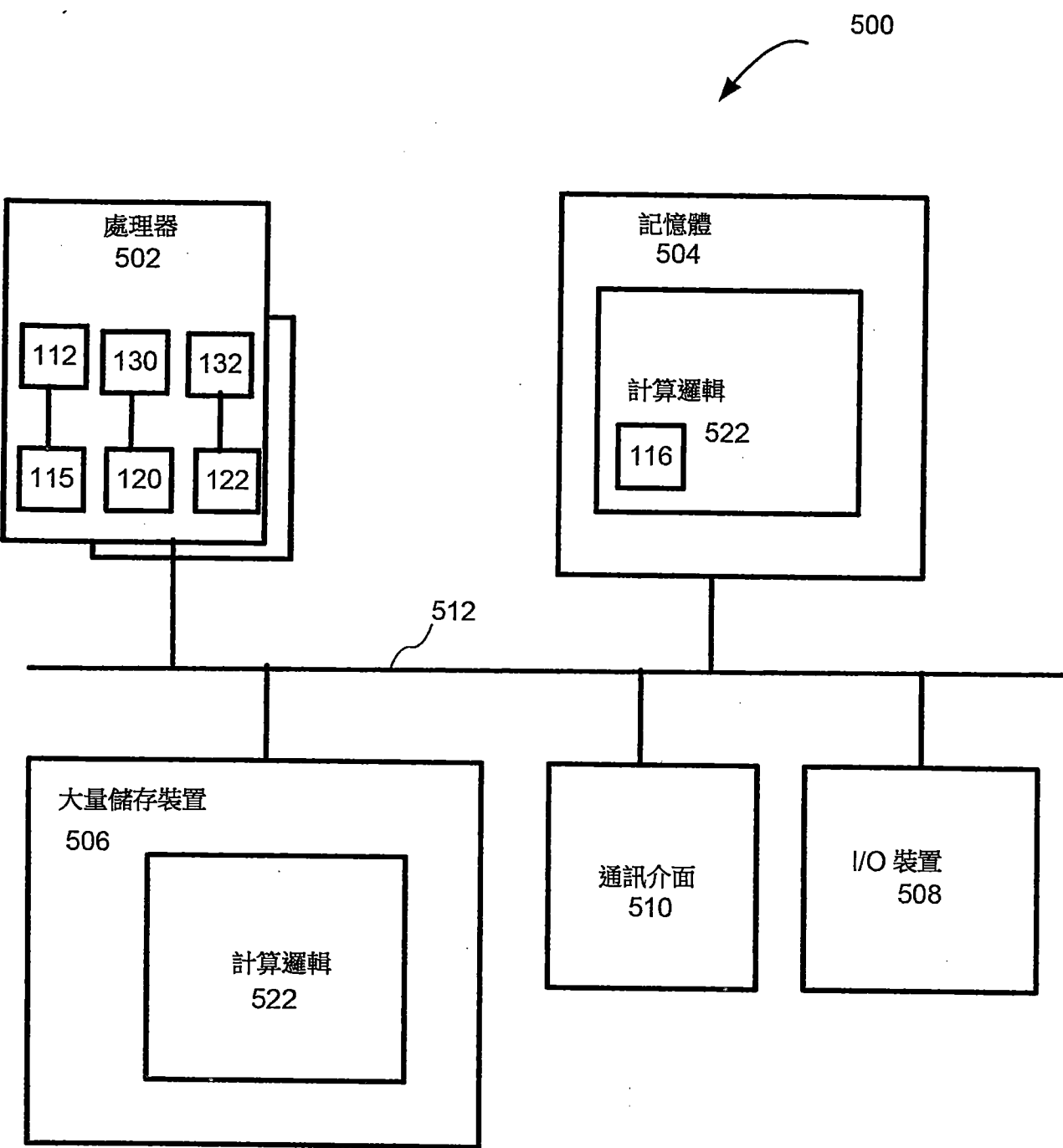
第 2 圖



第3圖



第 4 圖



第 5 圖