



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I755480 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 02 月 21 日

(21)申請案號：107103797

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 02 日

(51)Int. Cl. : G06F1/20 (2006.01)

(30)優先權：2017/02/03 美國 15/424,661

(71)申請人：美商高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：薩胡 維斐克 SAHU, VIVEK (IN) ; 雷 東 LE, DON (US) ; 安德森 瓊
ANDERSON, JON (US) ; 王鵬 WANG, PENG (CN) ; 王舒雋 WANG, SHUJUAN
(CN)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

TW 201621555A

US 2016/0091938A1

審查人員：洪元品

申請專利範圍項數：40 項 圖式數：8 共 70 頁

(54)名稱

用於基於到使用者的接近度對可穿戴計算設備進行熱管理的系統和方法

(57)摘要

因為當可穿戴計算設備（「WCD」）未被使用者穿戴時，WCD 的觸摸溫度對於使用者體驗來說可能是不重要的因素，所以技術方案的實施例試圖基於推斷出的使用者接近度狀態來修改熱管理策略。示例性實施例監測來自 WCD 中的易於獲得的感測器的一或多個信號，其具有除了量測使用者接近度之外的主要目的。取決於實施例，感測器可以從包括心率監測器、脈搏監測器、O₂ 感測器、生物阻抗感測器、陀螺儀、加速度計、溫度感測器、壓力感測器、電容感測器、電阻感測器和光感測器的組中選擇。使用由此種感測器產生的信號，可以推斷出 WCD 到使用者的相對實體接近度，以及基於使用者接近度狀態，熱策略可以放寬或者收緊。

Because the touch temperature of a wearable computing device (“WCD”) may be an insignificant factor for user experience when the WCD is not being worn by a user, embodiments of the solution seek to modify thermal management policies based on an inferred user proximity state. Exemplary embodiments monitor one or more signals from readily available sensors in the WCD that have primary purposes other than measuring user proximity. Depending on embodiment, the sensors may be selected from a group consisting of a heart rate monitor, a pulse monitor, an O₂ sensor, a bio-impedance sensor, a gyroscope, an accelerometer, a temperature sensor, a pressure sensor, a capacitive sensor, a resistive sensor and a light sensor. Using the signals generated by such sensors, relative physical proximity of the WCD to a user may be inferred and, based on the user proximity state, thermal policies either relaxed or tightened.

指定代表圖：

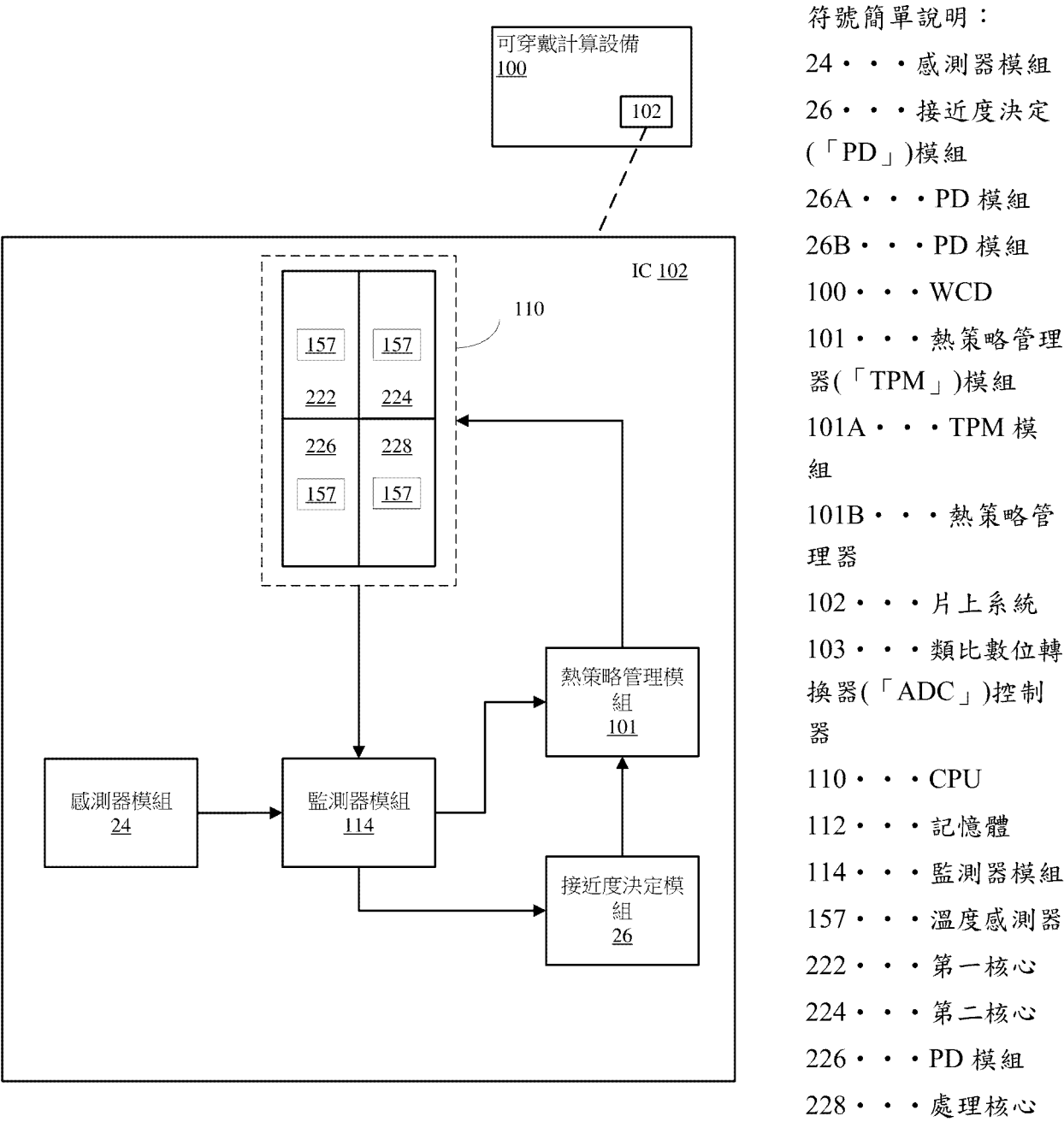


圖1



I755480

【發明摘要】

【中文發明名稱】用於基於到使用者的接近度對可穿戴計算設備進行熱管理的系統和方法

【英文發明名稱】SYSTEM AND METHOD FOR THERMAL MANAGEMENT OF A WEARABLE COMPUTING DEVICE BASED ON PROXIMITY TO A USER

【中文】

因為當可穿戴計算設備（「WCD」）未被使用者穿戴時，WCD的觸摸溫度對於使用者體驗來說可能是不重要的因素，所以技術方案的實施例試圖基於推斷出的使用者接近度狀態來修改熱管理策略。示例性實施例監測來自WCD中的易於獲得的感測器的一或多個信號，其具有除了量測使用者接近度之外的主要目的。取決於實施例，感測器可以從包括心率監測器、脈搏監測器、O₂感測器、生物阻抗感測器、陀螺儀、加速度計、溫度感測器、壓力感測器、電容感測器、電阻感測器和光感測器的組中選擇。使用由此種感測器產生的信號，可以推斷出WCD到使用者的相對實體接近度，以及基於使用者接近度狀態，熱策略可以放寬或者收緊。

【英文】

Because the touch temperature of a wearable computing device (“WCD”) may be an insignificant factor for user experience when the WCD is not being worn by a user, embodiments of the solution seek to modify thermal management policies based on an inferred user proximity state. Exemplary embodiments monitor one or more signals from readily available sensors in the WCD that have primary purposes other than

measuring user proximity. Depending on embodiment, the sensors may be selected from a group consisting of a heart rate monitor, a pulse monitor, an O_2 sensor, a bio-impedance sensor, a gyroscope, an accelerometer, a temperature sensor, a pressure sensor, a capacitive sensor, a resistive sensor and a light sensor. Using the signals generated by such sensors, relative physical proximity of the WCD to a user may be inferred and, based on the user proximity state, thermal policies either relaxed or tightened.

【指定代表圖】第（ 1 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

2 4 感測器模組

2 6 接近度決定（「PD」）模組

2 6 A PD 模組

2 6 B PD 模組

1 0 0 WCD

1 0 1 熱策略管理器（「TPM」）模組

1 0 1 A TPM 模組

1 0 1 B 熱策略管理器

1 0 2 片上系統

1 0 3 類比數位轉換器（「ADC」）控制器

1 1 0 CPU

1 1 2 記憶體

1 1 4 監測器模組

1 5 7 溫度感測器

2 2 2 第一核心

2 2 4 第 二 核 心

2 2 6 P D 模 組

2 2 8 處 理 核 心

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於基於到使用者的接近度對可穿戴計算設備進行熱管理的系統和方法

【英文發明名稱】SYSTEM AND METHOD FOR THERMAL MANAGEMENT OF A WEARABLE COMPUTING DEVICE BASED ON PROXIMITY TO A USER

【技術領域】

【0001】 本發明係關於用於基於到使用者的接近度對可穿戴計算設備進行熱管理的系統和方法。

【先前技術】

【0002】 可穿戴計算設備（「WCD」）在當今社會中變得無處不在。該等設備亦可以被稱為「可穿戴配件」或簡稱「可穿戴物」，可能由於任意數量的主要原因而被穿戴，但通常其被穿戴用於健康監測和健身追蹤。

【0003】 WCD的一個獨特態樣是其不具有像風扇一般的主動冷卻設備，主動冷卻設備常見在諸如膝上型電腦和桌上型電腦的大型計算設備中。不使用風扇，WCD可以依賴於被動冷卻設備的戰略放置及/或電子封裝的空間佈置，使得兩個或更多個主動和產熱組件不彼此接近地來定位。當兩個或更多個產熱元件在WCD內彼此適當地間隔開時，由每個元件的操作產生的熱能可能不會組合而導致會對使用者體驗產生負面影響的溫度。

【0004】 然而，現實是WCD的尺寸不可避免地是非常受限的，因此WCD內的元件的空間通常很重要。就此點

而論，工程師和設計者通常在 W C D 內沒有足夠的空間來經由空間佈置或放置被動冷卻元件而控制溫度。因此，為了減少 W C D 內的熱能產生，工程師和設計者經常利用一或多個熱緩解技術，該等技術實質上是以 W C D 效能為代價來實現較低的熱能產生率。通常藉由 W C D 內的溫度量測來觸發對熱緩解技術的實現。

【0005】 如今在大多數 W C D 中，用於應用熱緩解技術的觸發溫度與設備的「觸摸溫度」聯絡起來，而不是 W C D 內的任何給定元件的溫度。亦即，如今的大多數 W C D 能夠在超過被認為接觸使用者可接受的溫度的溫度水平下有效地操作。因此注意，當 W C D 未接近使用者時，通常由於應用熱緩解技術而不必要地犧牲 W C D 效能。

【0006】 因此，本領域需要的是用於利用 W C D 到其使用者的接近度的方法和系統，使得由 W C D 產生的熱能可以被智慧地管理而不會過度影響其效能和功能。更具體而言，本領域需要的是利用 W C D 中的一或多個感測器的方法和系統，除了其他功能以外，從中可以推斷出與使用者的實體接觸（或缺乏實體接觸），以及考慮到該推論，智慧地管理 W C D 內的熱能產生。

【發明內容】

【0007】 揭示利用使用者接近度量測來決定在可穿戴計算設備（「W C D」）中實現的熱管理策略的方法和系統的各種實施例。注意，在許多 W C D 中，設備的外表面的「觸摸溫度」限制了可以利用 W C D 的效能能力的程度。

大體上，由於WCD的各種元件消耗更多的功率，所以產生的熱能可能導致WCD的外部溫度不利地影響使用者體驗。

【0008】 因為當WCD與使用者未實體接觸時WCD的觸摸溫度對於使用者體驗來說可能是無關緊要的因素，因此用於基於使用者接近度量測來決定熱管理策略的一種此種方法涉及監測來自WCD中易於獲得的感測器的一或多個信號，其具有除了量測使用者接近度之外主要目的。取決於實施例，可以從包括以下的組中選擇感測器：心率監測器、脈搏監測器、O₂感測器、生物阻抗感測器、陀螺儀、加速度計、溫度感測器、壓力感測器、電容感測器、電阻式感測器和光感測器。使用由此種感測器產生的信號，該方法可以推斷WCD到使用者的相對實體接近度。

【0009】 在辨識出感測器讀數和感測器類型的情況下，該方法可以將一或多個信號分類為預先定義的和排序的類別，以及基於在最高排名類別中監測到的一或多個信號，來決定針對WCD的使用者接近度狀態。隨後，基於使用者接近度狀態，該方法可以設置用於觸發對一或多個熱管理策略的發起的第一溫度閾值，其中第一溫度閾值與WCD中的第一溫度感測器相關聯。隨後，該方法可以將第一溫度閾值與從第一溫度感測器接收的溫度量測進行比較。基於比較，該方法可以評估當前實現的熱管理策略的適用性，以及選擇維護該等策略或者考慮到使用者接近度狀態來修改策略。

【0010】 例如，若溫度閾值高於實際量測，則可以實現如下的熱管理策略以及提高服務品質（「QoS」）：即使由此將產生和消散更多的熱能，亦允許一或多個元件增加功率消耗。類似地，若溫度閾值低於或接近實際溫度量測，則可以實現熱緩解技術來減少熱能產生，由此使得QoS受損，但是藉由降低WCD的溫度來改善使用者體驗。

【0011】 有利的是，如本領域的一般技藝人士將認識到的，藉由利用使用者接近度狀態決定來設置WCD的溫度閾值，當WCD的觸摸溫度不是使用者體驗的顯著因素時，可以最佳化由WCD提供的QoS。

【圖式簡單說明】

【0012】 在附圖中，除非另有指示，否則同樣的元件符號貫穿各個視圖指代相似的部分。對於具有諸如「102A」或「102B」的字母符號名稱的元件符號元，字母符號名稱可以區分出現在同一圖中的兩個類似部分或元件。當預期的是元件符號包括了在所有圖中具有相同元件符號的所有元件時，可以省略元件符號元的字母符號名稱。

【0013】 圖1是示出用於在可穿戴計算設備（「WCD」）中實現基於接近度的熱管理的片上系統的實施例的功能方塊圖；

【0014】 圖2是圖示圖1的WCD的示例性的非限制性態樣的功能方塊圖，其形式為無線電話，用於實現用於監測熱狀況的方法和系統，基於使用者接近度來調整溫度閾值，以及基於所調整的閾值來觸發對熱緩解措施的應用；

【0015】圖3A是圖示針對圖2所示的晶片的硬體的示例性空間佈置的功能方塊圖；

【0016】圖3B是圖示用於基於接近度的熱管理的、圖2的WCD的示例性軟體架構的示意圖；

【0017】圖4是圖示可以觸發由圖1的WCD中的接近度決定模組設置的溫度閾值的各種基於接近度的策略狀態的示例性狀態圖；

【0018】圖5是示出示例性熱管理策略和相關聯的條件的圖，其可以由圖1中的熱策略管理器模組利用並取決於圖4中所示的特定使用者接近度狀態；

【0019】圖6是示出用於基於對使用者接近度的指示來管理一或多個熱策略的方法的邏輯流程圖；

【0020】圖7是說明用於決定WCD到使用者的接近度的子方法或子常式的邏輯流程圖；及

【0021】圖8是示出用於應用熱管理策略的子方法或子常式的邏輯流程圖。

【實施方式】

【0022】本文使用詞語「示例性」來表示「用作示例、實例或說明」。本文中被描述為「示例性」的任何態樣不必被解釋為排他、優選或比其他態樣有利。

【0023】在本描述中，術語「應用」亦可以包括具有可執行內容的檔，例如：目標代碼、腳本、位元組代碼、標記語言檔和修補程式。另外，本文中涉及的「應用」亦可

以包括本質上不可執行的檔，例如可能需要打開的文件或需要存取的其他資料檔案。

【0024】 如本說明書中所使用的，術語「元件」、「資料庫」、「模組」、「系統」、「熱能產生元件」、「處理元件」等意欲指代電腦相關的實體、硬體、軟體、硬體和軟體的組合、軟體或執行中的軟體。例如，元件可以是但不限於在處理器上執行的程序、處理器、物件、可執行檔、執行緒、程式及/或電腦。經由說明的方式，在計算設備上執行的應用和計算設備皆可以是元件。一或多個元件可以常駐在程序及/或執行緒內，以及元件可以位於一個電腦上及/或分佈在兩個或更多個電腦之間。另外，該等元件可以從其上儲存有各種資料結構的各種電腦可讀取媒體執行。元件可以例如根據具有一或多個資料封包的信號（例如，來自在本端系統、分散式系統中與另一元件互動的一個元件的資料，及/或經由信號的方式跨越網路（例如網際網路）與其他系統互動的一個元件的資料）經由本端及/或遠端程序進行通訊。

【0025】 在本說明書中，術語「中央處理單元（「CPU」）」、「數位訊號處理器（「DSP」）」、「圖形處理單元（「GPU」）」和「晶片」可互換使用。此外，CPU、DSP、GPU或者晶片可以包括一個或者多個在本文中通常稱為「核心」的不同處理組件。另外，就CPU、DSP、GPU、晶片或核心是WCD內的功能元件而言，其消耗各種功率水平以在各種功能效率水平下操

作，本領域的一般技藝人士將認識到，使用該等術語並不將所揭示的實施例或其均等物的應用限制於在 W C D 內處理組件的上下文中。亦即，儘管在處理元件的上下文中描述了實施例中的許多實施例，但是可以設想的是，由從各種感測器量測匯出的接近度決定所觸發的熱策略可以應用於在給定的 W C D 內的任何功能組件，包括但不限於數據機、照相機、無線網路介面控制器（「 W N I C 」）、顯示器、視訊轉碼器、周邊設備等。

【 0 0 2 6 】 在本說明書中，將理解的是，術語「熱」和「熱能」可以與能夠產生或消散可以以「溫度」為單位量測的能量的設備或元件關聯使用。因此，將進一步理解，參考一些標準值，術語「溫度」設想可以表明「熱能」產生設備或元件的相對溫暖或無熱度的任何量測。例如，當兩個元件處於「熱」均衡時，兩個元件的「溫度」是相同的。

【 0 0 2 7 】 在本說明書中，術語「工作負荷」、「處理負荷」和「處理工作負荷」可互換使用，以及大體針對與給定實施例中的給定處理組件相關聯的處理負擔或處理負擔的百分比。除了上文定義的內容之外，「處理元件」或「熱能產生元件」或「熱干擾方」可以是但不限於：中央處理單元、圖形處理單元、核心、主核心、子核心、處理區域、硬體引擎等，或常駐在可穿戴計算設備內的積體電路內部或外部的任何組件。此外，就「熱負荷」、「熱分佈」、「熱簽名」、「熱處理負荷」等術語表明可能在熱干擾方上執行的工作負荷負擔而言，本領域一般技藝人士

將承認在本案內容中使用該等「熱」術語可能與處理負載分佈、工作量負擔和功耗有關。

【0028】 在本說明書中，術語「熱緩解技術」、「熱策略」、「熱管理」、「熱緩解量測」和「節流策略」可互換使用。注意，本領域的一般技藝人士將認識到，取決於使用的具體上下文，在本段落中列出的術語中任何術語可以用於描述可操作為以熱能產生為代價來提高效能、以效能為代價減少熱能產生，或在此種目標之間交替的硬體及/或軟體。

【0029】 在本說明書中，術語「可穿戴計算設備」（「WCD」）用於描述在有限容量電源（例如電池）上操作的任何設備。儘管WCD大體最多被認為是腕戴健康和健身追蹤設備，其可以是「獨立」設備或與行動電話或遠端伺服器無線地同步以便完全呈現其預期功能的設備，但WCD不僅限於此種可穿戴健身設備。確實，WCD可以是能夠穿戴在使用者的身體上的任何設備，以及包括可以推斷出使用者的實體接近度的感測器。因此，除了別的之外，WCD可以是蜂巢式電話、傳呼機、PDA、智慧型電話、導航設備、腕表、健身追蹤器、媒體播放機、科技產品（例如，智慧手錶、健康監測器、智慧眼鏡、活動追蹤器等），上述設備的組合等等。

【0030】 管理WCD中的熱能產生而不會不必要地影響服務品質（「QoS」）可以藉由利用WCD內的一或多個感測器量測來實現，該感測器量測可以用於指示、推斷或

推論 W C D 與其使用者的接近度—亦即，W C D 是否由使用者穿戴。有利地，W C D 已經包括感測器模組，其包含感測器和相關聯的硬體及/或軟體的各種組合，用於監測、記錄和呈現與除了別的之外的心率、脈搏、血氧飽和度、生物阻抗、全球定位座標、旋轉運動（陀螺儀）、加速力（加速度計）、溫度、壓力、電容、電阻、運動、特定吸收率、光線等中的一者或多者有關的資料。在本技術方案的一些實施例中利用該感測器模組硬體及/或軟體來偵測 W C D 是否已經定位在使用者近側，例如在使用者的手腕或手臂上，作為用於在 W C D 內決定和應用熱管理策略的觸發器。

【0031】 在用於基於接近度的熱管理的系統和方法的實施例中，W C D 中出於除了決定使用者接近度之外的某種主要目的的感測器模組可以由 W C D 用於觸發最佳化經受針對使用者接觸的可接收溫度範圍（或缺乏使用者接觸）的 W C D 效能的節流策略的次要目的。基本上，若 W C D 沒有被其使用者穿戴，則技術方案的實施例提供熱演算法的鬆弛，這導致效能提高。相反地，若 W C D 被穿戴，則技術方案的實施例提供了對更加相對保守的熱策略的選擇和執行。此外，當 W C D 沒有被使用者穿戴時，設想技術方案的實施例可以提供要自動地執行的某些任務，例如將檔下載或上傳到「雲」或者互補的可攜式計算設備或者遠端伺服器，同步 W C D，更新軟體，或不一定需要使用者幹預的任何任務。

【0032】 如上文大體描述的，節流策略是WCD可以採用的各種方法、應用及/或演算法，以經由調整硬體及/或軟體參數（例如，中央處理單元（「CPU」）等的時鐘速度等）來提高其效能。某些節流策略可能會以增加的熱能產生為代價來提高WCD的效能；然而，某些其他的節流策略可以藉由降低WCD效能或對WCD效能劃分優先次序來減輕工作溫度的不利升高。

【0033】 在各種實施例中，WCD可以使用感測器模組來指示某些節流策略的應用，該節流策略在WCD不直接接觸或靠近使用者時提高WCD的效能效率。相反地，實施例亦可以利用感測器模組來觸發節流策略的實現，該節流策略操作以防止WCD產生高於人類接觸可接受的溫度閾值的熱度。

【0034】 此外，設想的是，技術方案的某些實施例可以包括以軟體及/或硬體來實現的錯誤偵測邏輯。對於包括錯誤偵測邏輯的彼等實施例，從其中可以推斷WCD正由使用者穿戴的感測器讀數或感測器讀數的組合可以被以其他方式指示的互補感測器讀數「推翻」。例如，用於指示WCD正在改變位置（以及因此由使用者穿戴）的GPS讀數可以被用於指示WCD是靜止的加速度計讀數所推翻（例如，可以是在WCD沒有被使用者穿戴而在如汽車的移動物體中的情況）。

【0035】 注意，儘管本文在被「穿戴」或「未穿戴」的WCD的上下文中描述了技術方案的實施例，即在二元使

用情況的上下文內描述的，但是技術方案的範圍不限於二元應用。亦即，設想的是，技術方案的示例性實施例可以利用多級偵測邏輯，該多級偵測邏輯進而可以用於進一步最佳化熱策略選擇和實現。例如，某些實施例可以進一步表徵設備狀態，除了簡單地是否被穿戴，還包括其他狀態，例如但不限於WCD剛剛被使用者佩戴，WCD已經穿戴一段延長的時間，WCD已經從使用者的身體上移除，WCD已經從使用者的身體上移除了一段延長的時間，等等。基於根據多個感測器讀數的邏輯調和而對給定階段或狀態的辨識或推斷，技術方案的實施例可以進一步最佳化簡單地推斷「穿戴」或「未穿戴」狀態的實施例的緩解策略。例如，若利用多階段偵測的WCD推斷其已經被使用者穿戴了相對較長的持續時間，則可以相應地降低以其他方式適合用於短持續時間的使用者接觸的熱策略溫度閾值。或者，作為另一例子，若利用多階段偵測的WCD推斷其剛從與使用者的直接接觸中移除，則其可以在增加效能閾值或開始執行某種自動化任務之前實現等待的時段。

【0036】圖1是示出用於可穿戴計算設備100中的基於接近度的熱管理的片上系統102的示例性實施例的功能方塊圖。為了設置用於觸發一或多個熱緩解技術的應用的溫度閾值，片上系統102可以利用溫度感測器157和感測器模組24中的各種感測器來偵測WCD 100到使用者的接近度，以及量測與處理元件110相關聯的溫度。有利地，藉由基於WCD 100到使用者的接近度來定義和更新

可接受的溫度閾值，當 W C D 未被穿戴時，藉由避免由預設的過於限制性的溫度閾值觸發的不必要的對 C P U 110 的節流，可以最佳化 W C D 的使用者體驗到的 Q o S。

【0037】大體上，系統採用兩個主要模組，在一些實施例中，該主要模組可以包含於單個模組中：（1）接近度決定（「P D」）模組 26，用於決定 W C D 到使用者的接近度的狀態，以及考慮到所決定的接近度的狀態來調整溫度閾值；（2）熱策略管理器（「T P M」）模組 101，用於基於由 P D 模組 26 設定的溫度閾值來實現節流策略。有利地，包括兩個主要模組的系統和方法的實施例利用可以據其推斷使用者接近度的感測器資料來利用針對 W C D 100 內的處理組件 110 的機會以消耗更多的功率，以及因此當觸摸溫度（亦即，暴露給使用者的 W C D 100 的外部溫度）對使用者體驗不是重大的或相關的因素時，產生更多熱能。

【0038】為了辨識使用者接近度的狀態，P D 模組 26 可以從監測器模組 114 接收信號，該監測器模組 114 與和感測器模組 24 相關聯的一或多個感測器相通訊。感測器模組 24 中的感測器可以包括但不限於包括被配置用於量測心率、脈率、血氧飽和度、生物阻抗、全球定位座標、旋轉運動（陀螺儀）、加速度力（加速度計）、溫度、壓力、電容、電阻、運動、特定吸收率和光的感測器。

【0039】感測器模組 24 中的感測器的一些實施例可以被配置為發射電磁場，以及辨識指示使用者接近 W C D

100 的場中的干擾。類似地，感測器模組 24 中的其他感測器可以產生電磁傳輸（例如，紅外線），以及辨識從鄰近使用者反射的返回傳輸。亦有其他實施例可以利用感測器模組 24 中的陀螺儀或加速度計來基於 WCD 100 的移動來推斷使用者的存在。亦有其他實施例可以利用感測器模組 24 中的脈搏血氧計來基於對血氧飽和度水平及 / 或其他體積描記資料（例如脈搏）的辨識來推斷使用者的存在。

【0040】 返回圖 1 的圖示，已經從監測器模組 114 接收來自感測器模組 24 的一或多個感測器的信號，PD 模組 26 可以基於預先定義的評級系統來對來自各種感測器的讀數劃分優先次序。考慮到評級，PD 模組 26 隨後可以應用規則以便決定 WCD 100 是在被使用者穿戴，還是未被使用者穿戴（亦即，決定 WCD 的「使用者接近度狀態」）。例如，示例性規則可以指示，若脈搏血氧計與感測器模組 24 相關聯以及被監測器模組 114 辨識為「線上」，則 PD 模組 26 僅基於由脈搏血氧計產生的讀數的值來決定使用者接近狀態。作為另一實例，示例性規則可以指示 PD 模組 26 基於考慮來自與感測器模組 24 相關聯的多個感測器的讀數的組合的「若 / 則」邏輯來決定使用者接近度狀態。

【0041】 取決於感測器的類型及其輸出，使用預先定義的規則對來自與感測器模組 24 相關聯的感測器的讀數給予加權值，PD 模組 26 可以在某些場景下推論出 WCD 100 未接近使用者。注意，當 WCD 100 與使用者沒有實

體接觸時，WCD 100的觸摸溫度在短期內不是使用者體驗的重要因素。就這一點而論，即使當WCD 100被穿戴時增加的熱能消散可能導致WCD 100的觸摸溫度超過被認為對於使用者暴露而言可接受的預設閾值，多核心處理元件110的各個處理核心222、224、226、228可以增加處理能力以提供較高的QoS，這是因為觸摸溫度閾值不是在即時短期內針對熱能產生的可接受水平的主要決定因素。

【0042】 返回到指示使用者實體上遠離WCD 100的使用者接近度的狀態的示例性場景，PD模組26可以與TPM模組101通訊以覆寫或調整與WCD 100的可接受觸摸溫度相關聯的預設溫度閾值。在調整溫度閾值時，PD模組26可以設置與WCD 100的一或多個元件的溫度限制相關聯的新的、更高的溫度閾值。隨後，TPM模組101可以從監測器模組114接收溫度讀數，該溫度讀數指示由感測器157感測到的溫度水平，這可以與WCD 100的皮膚溫度相關聯及/或與一或多個各種處理元件222、224、226、228單獨地或共同地關聯。基於來自感測器157的溫度讀數和由PD模組226設置的新的、更高的溫度，TPM 101可以實現熱管理技術，以考慮到熱能量消散來對處理效能劃分優先次序。

【0043】 圖2是圖示圖1的WCD 100的示例性的非限制態樣的功能方塊圖，其形式為無線電話，用於實現用於監測熱狀況的方法和系統，基於使用者接近度來調整溫度

閾值，以及基於所調整的閾值來觸發熱緩解措施的應用。注意，圖2中圖示的WCD 100的態樣僅用於示例性目的，並不意味著表明所有WCD皆是無線電話的形式，或者不意味著包括示例性圖2態樣中圖示的所有各種元件。的確，預期的是，形成技術方案的實施例的一部分的大多數WCD將包括由圖2態樣暗示的組件和相關聯的功能的一些子集。如前述，WCD 100事實上可以是無線電話的形式，但亦可以採取其他形式，例如但不限於智慧手錶，或者健康監測器，或者智慧眼鏡，或者活動追蹤器或者健身設備等形式的可穿戴科技配件。

【0044】如圖所示，WCD 100包括片上系統102，該片上系統102包括耦合在一起的多核中央處理單元（「CPU」）110和類比信號處理器126。如本領域一般技藝人士所理解的，CPU 110可以包括第零核心222、第一核心224和第N核心230。進一步地，如本領域一般技藝人士可以理解的，亦可以採用數位訊號處理器（「DSP」）代替CPU 110。

【0045】大體上，TPM模組101可以負責監測和應用熱策略，這可以幫助WCD 100管理熱狀況及/或熱負荷以及避免經歷不利的熱狀況，諸如，例如達到臨界溫度，同時保持高水平的功能。

【0046】圖2亦圖示WCD 100可以包括監測器模組114。監測器模組114與跨越片上系統102來分佈的多個操作感測器（例如，熱感測器157）進行通訊，以及與

WCD 100的CPU 110進行通訊，以及與TPM模組101進行通訊。監測器模組114亦可以監測由感測器模組24中的感測器產生的信號，以及將該信號或者表示該信號的資料傳送給PD模組26。來自感測器模組24的感測器讀數可以用於決定或推斷使用者到WCD 100的接近度。TPM模組101可以與監測器模組114一起工作，以辨識相對於由PD模組26設定的溫度閾值的不利熱狀況，以及應用一或多個熱緩解技術來管理晶片102內的熱侵害方。

【0047】如圖2所示，顯示器控制器128和觸控式螢幕控制器130耦合到數位訊號處理器110。在片上系統102外部的觸控式螢幕顯示器132耦合到顯示器控制器128和觸控式螢幕控制器130。

【0048】WCD 100亦可以包括視訊轉碼器134，例如相交替線（「PAL」）編碼器、順序傳送與儲存彩色電視系統（「SECAM」，*sequential couleur avec memoire*）編碼器、國家電視系統委員會（「NTSC」）編碼器或任何其他類型的視訊轉碼器134。視訊轉碼器134耦合到多核中央處理單元（「CPU」）110。視訊放大器136耦合到視訊轉碼器134和觸控式螢幕顯示器132。視訊連接埠138耦合到視訊放大器136。如圖2所示，通用序列匯流排（「USB」）控制器140耦合到CPU 110。此外，USB埠142耦合到USB控制器140。記憶體112和用戶身份模組（「SIM」）卡146亦可以耦合到CPU 110。進一步地，如圖2所示，數位照相機148可以

耦合到 CPU 110。在示例性態樣中，數位照相機 148 是電荷耦合設備（「CCD」）照相機或互補金屬氧化物半導體（「CMOS」）照相機。

【0049】 如在圖2中進一步所示，身歷聲音訊 CODEC 150 可以耦合到類比信號處理器 126。此外，音訊放大器 152 可以耦合到身歷聲音訊 CODEC 150。在示例性態樣中，第一身歷聲揚聲器 154 和第二身歷聲揚聲器 156 耦合到音訊放大器 152。圖2圖示麥克風放大器 158 亦可以耦合到身歷聲音訊 CODEC 150。另外，麥克風 160 可以耦合到麥克風放大器 158。在特定態樣中，頻率調制（「FM」）無線電調諧器 162 可以是耦合到身歷聲音訊 CODEC 150。此外，FM 天線 164 耦合到 FM 無線電調諧器 162。進一步地，身歷聲耳機 166 可以耦合到身歷聲音訊 CODEC 150。

【0050】 圖2進一步指示射頻（「RF」）收發機 168 可以耦合到類比信號處理器 126。RF 開關 170 可以耦合到 RF 收發機 168 和 RF 天線 172。如圖2所示，小鍵盤 174 可以耦合到類比信號處理器 126。此外，具有麥克風的單聲道耳機 176 可以耦合到類比信號處理器 126。進一步地，振動器設備 178 可以耦合到類比信號處理器 126。圖2亦圖示電源 180（例如電池）其耦合到片上系統 102 上。在特定態樣中，電源包括可再充電 DC 電池或 DC 電源，其源自連接到 AC 電源的交流電（AC）到 DC 變壓器。

【0051】 CPU 110亦可以耦合到一或多個內部片上熱感測器157A以及一或多個外部片外熱感測器157B。片上熱感測器157A可以包括一或多個與絕對溫度（「PTAT」）成比例的溫度感測器，其基於垂直PNP結構以及通常專用於互補金屬氧化物半導體（「CMOS」）超大規模集成（「VLSI」）電路。片外熱感測器157B可以包括一或多個熱敏電阻。熱感測器157可以產生利用類比數位轉換器（「ADC」）控制器103（參見圖3A）轉換成數位信號的壓降。然而，在不背離本發明的保護範圍的情況下，可以採用其他類型的熱感測器157。

【0052】 除了由ADC控制器103來控制和監測之外，熱感測器157亦可以由一或多個TPM模組101來控制和監測。TPM模組可以包括被CPU執行的軟體。然而，在不背離本發明的保護範圍的情況下，TPM模組101亦可以由硬體及/或韌體來形成。TPM模組101可以負責監測以及應用可以由感測器157、24產生的信號的任何組合來觸發的熱策略。例如，在一些實施例中，TPM模組101可以比較由感測器157A量測到的操作溫度與根據由與感測器模組24相關聯的感測器產生的接近度信號來決定的溫度閾值，以及基於該比較來應用熱管理策略。在其他實施例中，TPM模組101可以比較由感測器157B獲得的「接觸溫度」量測與根據由感測器模組24的感測器產生的接近度信號來決定的溫度閾值，以及基於該比較來應用有助於緩解熱能產生的熱管理策略。注意，由TPM模組

101 應用熱管理及 / 或緩解策略可以幫助 WCD 100 避免臨界溫度，同時保持高水平的功能。

【0053】 類似地，PD 模組 26 可以包括由 CPU 110 執行的軟體。然而，在不背離本發明的保護範圍的情況下，PD 模組 26 亦可以從硬體及 / 或韌體來形成。

【0054】 返回圖 2，觸控式螢幕顯示器 132、視訊連接埠 138、USB 埠 142、照相機 148、第一身歷聲揚聲器 154、第二身歷聲揚聲器 156、麥克風 160、FM 天線 164、身歷聲耳機 166、RF 開關 170、RF 天線 172、小鍵盤 174、單聲道耳機 176、振動器 178、熱感測器 157B、接近度感測器模組 24 和電源 180 在片上系統 102 的外部。然而，應該理解的是，監測器模組 114 亦可以經由類比信號處理器 126 和 CPU 110 從該等外部設備中的一或多個外部設備接收一或多個指示或信號，以幫助即時管理在 WCD 100 上可操作的資源。進一步地，將理解的是，在圖 2 的 WCD 100 的示例性實施例中，被圖示為在片上系統 102 外部的該等設備中的一或多個設備可以在其他示例性實施例中可以存在於晶片 102 上。對接站 182 被圖示為片外的，然而，本領域一般技藝人士將理解的是，對接站 182 可以僅在 WCD 100 由對接站 182 實體地接納時與晶片 102 相通訊。進一步地，如本領域的一般技藝人士將認識到的，對接站 182 可以被配置為接納 WCD 100，使得一或多個外部設備（例如但不限於鍵盤、監測

器、滑鼠、印表機等)可以為使用者的利益而被 W C D 100 使用。

【0055】 在特定態樣中，本文描述的方法步驟中的一或多個方法步驟可以由儲存在記憶體 112 中的可執行指令和參數來實現，該等可執行指令和參數形成一或多個 TPM 模組 101 和 PD 模組 26。除了 ADC 控制器 103 之外，形成 TPM 模組 101 和 PD 模組 26 的該等指令可以由 CPU 110、類比信號處理器 126 或另一處理器來執行，以執行本文描述的方法。進一步地，處理器 110、126、記憶體 112、儲存在其中的指令或其組合可以充當用於執行本文描述的方法步驟中的一或多個方法步驟的構件。

【0056】 圖 3A 是圖示針對在圖 2 中所示的晶片 102 的硬體的示例性空間佈置的功能方塊圖。根據該示例性實施例，應用 CPU 110 位於晶片 102 的最左側區域，而數據機 CPU 168、126 位於晶片 102 的最右側區域。應用 CPU 110 可以包括多核心處理器，其包括第零核心 222、第一核心 224 和第 N 核心 230。應用 CPU 110 可以執行 TPM 模組 101A 及 / 或 PD 模組 26A (當以軟體體現時)，或者其可以包括 TPM 模組 101A 及 / 或 PD 模組 26A (當以硬體體現時)。應用 CPU 110 進一步被示出為包括作業系統 (「O/S」) 模組 207 和監測器模組 114。關於監測器模組 114 的進一步的細節將在下文結合圖 3B 來描述。

【0057】 應用 CPU 110 可以耦合到一或多個鎖相迴路 (「PLL」) 209A、209B，該鎖相迴路位於應用 CPU

110 近側並在晶片 102 的左側區域中。在 PLL 209A 和 209B 近側並在其下方，應用 CPU 110 可以包括類比數位（「ADC」）控制器 103，該類比數位控制器 103 可以包括其自身的熱策略管理器 101B 及 / 或 PD 模組 26B，其與應用 CPU 110 的主模組 101A、26A 結合來工作。

【0058】 ADC 控制器 103 的熱策略管理器 101B 可以負責監測和追蹤可以提供「片上」102 和「片外」102 的多個熱感測器 157。片上或內部熱感測器 157A 可以定位在各個位置以及與在該等位置近側的熱侵害方相關聯。

【0059】 作為非限制性實例，第一內部熱感測器 157A1 可以位於在應用 CPU 110 與數據機 CPU 168、126 之間以及在內部記憶體 112 近側的、晶片 102 的頂部中心區域中。第二內部熱感測器 157A2 可以位於晶片 102 右側區域上的數據機 CPU 168、126 的下方。該第二內部熱感測器 157A2 亦可以位於進階的精簡指令集電腦（「RISC」）指令集機（「ARM」）177 與第一圖形處理器 135A 之間。數位類比控制器（「DAC」）173 可以位於第二內部熱感測器 157A2 與數據機 CPU 168、126 之間。

【0060】 第三內部熱感測器 157A3 可以位於晶片 102 的最右側區域中的第二圖形處理器 135B 與第三圖形處理器 135C 之間。第四內部熱感測器 157A4 可以位於晶片 102 的最右側區域中並在第四圖形處理器 135D 下方。第

五內部熱感測器157A5可以位於晶片102的最左側區域中以及在PLL 209和ADC控制器103近側。

【0061】一或多個外部熱感測器157B亦可以耦合到ADC控制器103。第一外部熱感測器157B1可以位於片外以及鄰近晶片102的右上象限，該右上象限可以包括數據機CPU 168、126、ARM 177和DAC173。第二外部熱感測器157B2可以位於片外且鄰近晶片102的右下象限，該右下象限可以包括第三圖形處理器135C和第四圖形處理器135D。注意，可以利用一或多個外部熱感測器157B中的一者或多者來指示WCD 100的觸摸溫度，亦即，與WCD 100接觸的使用者可能體驗的溫度。

【0062】本領域的一般技藝人士將認識到，在不背離本發明的保護範圍的情況下，可以提供圖3A中所示的硬體的各種其他空間佈置。圖3A圖示另一個示例性空間佈置，以及主TPM和PD模組101A、26A和ADC控制器103與其TPM和PD模組101B、26B如何辨識作為在圖3A中所示的示例性空間佈置的功能的熱狀況，比較由使用者接近度狀態指示的溫度閾值與操作溫度及/或觸摸溫度，以及應用熱管理策略。

【0063】圖3B是示出用於基於接近度的熱管理的、圖2的WCD 100的示例性軟體架構的示意圖。在圖3B中所示的示例性軟體架構可以用於支援基於由WCD 100接近度的辨識所指示的溫度閾值或者對於使用者缺乏的溫度閾值來應用熱管理策略。當滿足某些熱狀況時，任何數量

的演算法可以形成或者可以是可以由熱策略管理器 101 應用的至少一個熱管理策略的一部分。

【0064】 如圖 3B 所示，CPU 或數位訊號處理器 110 經由匯流排 211 耦合到記憶體 112。如前述，CPU 110 是具有 N 個核心處理器的多核心處理器。亦即，CPU 110 包括第一核心 222、第二核心 224 和第 N 核心 230。如本領域一般技藝人士已知的，第一核心 222、第二核心 224 和第 N 核心 230 中的每一者可用於支援專用應用或程式。或者，可以分配一或多個應用或程式以跨越可用核心中的兩個或更多個可用核心來進行處理。

【0065】 CPU 110 可以從可以包括軟體及 / 或硬體的 TPM 模組 101 接收命令。若體現為軟體，則 TPM 模組 101 包括由 CPU 110 執行的指令，其向由 CPU 110 和其他處理器執行的其他應用程式發出命令。

【0066】 CPU 110 的第一核心 222、第二核心 224 至第 N 核心 230 可以整合在單個積體電路晶粒上，或者其可以整合或耦合在多個電路封裝中的單獨晶粒上。設計者可以經由一或多個共享的快取記憶體將第一核心 222、第二核心 224 直到第 N 核心 230 進行耦合，以及其可以實現經由網路拓撲（例如匯流排、環、網格和交叉拓撲）來傳遞的訊息或指令。

【0067】 如本領域中已知的，匯流排 211 可以包括經由一或多個有線或無線連接的多個通訊路徑。匯流排 211 可以具有額外元件，為了簡單起見對其進行省略，例如控制

器、緩衝器（快取記憶體）、驅動器、中繼器和接收器，以實現通訊。進一步地，匯流排 211 可以包括位址、控制及/或資料連接，以實現在上述元件之間的適當通訊。

【0068】 當 WCD 100 使用的邏輯以軟體來實現時，如在圖 3B 中所示，應當注意，啟動邏輯 250、管理邏輯 260、基於接近度的熱管理介面邏輯 270、應用儲存 280 中的應用以及檔案系統 290 的部分中的一者或多者可以儲存在任何電腦可讀取媒體上，用於供任何電腦相關的系統或方法使用或與任何電腦相關的系統或方法結合。

【0069】 在本文件的上下文中，電腦可讀取媒體是可以包含或儲存電腦程式和資料的電子的、磁性的、光學的或其他實體設備或構件，用於供電腦相關的系統或方法使用或與電腦相關的系統或方法結合。各種邏輯元件和資料儲存可以體現在任何電腦可讀取媒體中，用於供指令執行系統、裝置或設備（例如，可以從指令執行系統、裝置或設備獲取指令並執行指令的基於電腦的系統、包含處理器的系統或其他系統）使用或與該等指令執行系統、裝置或設備結合。在本文件的上下文中，「電腦可讀取媒體」可以是能夠儲存、傳送、傳播或傳輸由指令執行系統、裝置或設備使用或與指令執行系統、裝置或設備結合的程式的任何構件。

【0070】 電腦可讀取媒體例如可以是但不限於電子的、磁性的、光學的、電磁的、紅外線的或半導體系統、裝置、設備或傳播媒體。電腦可讀取媒體的更具體的例子

（非窮盡性列表）將包括以下：具有一或多個電線的電連接（電子的）、可攜式電腦磁碟（磁性的）、隨機存取記憶體（RAM）（電子的）、唯讀記憶體（ROM）（電子的）、可抹除可程式化唯讀記憶體（EPROM，EEPROM或快閃記憶體）（電子的）、光纖（光學的）以及可攜式壓縮磁碟唯讀記憶體（CDROM）（光學的）。注意，電腦可讀取媒體甚至可以是紙張或在其上列印程式的另一合適的媒體，因為程式可以例如經由紙張或其他媒體的光學掃描而被電子地擷取，隨後若必要的話被以適當的方式編譯、解釋或以其他方式處理，以及隨後儲存在電腦記憶體中。

【0071】在替代實施例中，在以硬體實現啟動邏輯250、管理邏輯260和可能的基於接近度的熱管理介面邏輯270中的一者或多者的情況下，各種邏輯可以利用以下技術中的任何技術或其組合來實現，該等技術在本領域中是已知的：具有用於在資料信號上實現邏輯功能的邏輯閘的個別邏輯電路，具有適當組合邏輯閘的特殊應用積體電路（ASIC），可程式化閘陣列（PGA），現場可程式化閘陣列（FPGA）等。

【0072】記憶體112是非揮發性資料儲存裝置，例如快閃記憶體或固態記憶體設備。儘管被圖示為單個設備，但記憶體112可以是具有耦合到數位訊號處理器的分開的資料儲存的分散式儲存裝置。

【0073】 啟動邏輯250包括用於選擇性地辨識、載入和執行選擇程式的一或多個可執行指令，用於管理或控制可用核心中的一或多個可用核心的效能，該可用核心例如第一核心222、第二核心224直到第N核心230。啟動邏輯250可以基於由TPM模組101比較各種溫度量測與和接近度狀態相關聯的閾值溫度設置，來辨識、載入和執行選擇程式。示例性選擇程式可以在嵌入式檔案系統290的程式儲存296中找到，以及由效能縮放演算法297和參數集合298的特定組合來定義。示例性選擇程式當由CPU110中的核心處理器中的一或多個核心處理器執行時，可以根據由監測器模組114提供的一或多個信號結合由一或多個TPM模組101提供的控制信號來操作，以將各個處理器核心的效能按比例「增加」或「降低」。就此而言，監測器模組114可以提供事件、程序、應用、資源狀態條件、經過的時間以及如從TPM模組101接收到的溫度的一或多個指示符。

【0074】 管理邏輯260包括一或多個可執行指令，用於終止在相應處理器核心中的一或多個處理器核心上的熱管理程式，以及選擇性地辨識、載入和執行更合適的替代程式，用於管理或控制可用核心中的一或多個可用核心的效能。管理邏輯260被安排為在執行時或在WCD100被供電以及由設備的操作者使用時執行該等功能。可以在嵌入式檔案系統290的程式儲存296中找到替換的程式，以

及在一些實施例中，可以經由效能縮放演算法 297 和參數集合 298 的特定組合來進行定義。

【0075】 當由數位訊號處理器中的核心處理器中的一或多個核心處理器執行時，替代程式可以根據由監測器模組 114 提供的一或多個信號或在各種處理器核心的相應控制輸入上提供的一或多個信號來操作，以縮放相應處理器核心的效能。就此而言，回應於源自 TPM 101 的控制信號，監測器模組 114 可以提供事件、程序、應用、資源狀態條件、經過的時間、溫度等的一或多個指示符。

【0076】 介面邏輯 270 包括用於呈現、管理和與外部輸入互動以觀察、配置或以其他方式更新儲存在嵌入式檔案系統 290 中的資訊的一或多個可執行指令。在一個實施例中，介面邏輯 270 可以與經由 USB 埠 142 接收到的製造商輸入協調或者根據 WCD 100 的實施例無線地操作。該等輸入可以包括要從程式儲存 296 中刪除的或添加到程式儲存 296 中的一或多個程式。或者，輸入可以包括對程式儲存 296 中的程式中的一或多個程式的編輯或改變。此外，輸入可以辨識對啟動邏輯 250 和管理邏輯 260 中的一者或二者的一或多個改變或全部替換。經由舉例的方式，輸入可以包括對管理邏輯 260 的改變，其指示 WCD 100 在接收到的信號功率下降到辨識出的閾值之下時暫停 RF 收發機 168（參見圖 2）中的所有效能縮放。

【0077】 介面邏輯 270 使得製造商能夠可控制地配置和調整在 WCD 100 上定義的操作條件之下的終端使用

者的體驗。當記憶體112是快閃記憶體時，啟動邏輯250、管理邏輯260、介面邏輯270、應用儲存280中的應用程式或者嵌入式檔案系統290中的資訊中的一者或多者可被編輯、替換或以其他方式修改。在一些實施例中，介面邏輯270可以允許WCD 100的終端使用者或操作者搜尋、定位、修改或替換啟動邏輯250、管理邏輯260、應用儲存280中的應用以及嵌入式檔案系統290中的資訊。操作者可以使用得到的介面來進行在WCD 100的下一次啟動時將要實現的改變。或者，操作者可以使用得到的介面來進行在執行期間實現的改變。

【0078】 嵌入式檔案系統290包括分層安排的熱技術儲存292。就此而言，檔案系統290可以包括其總檔案系統容量的保留部分，用於儲存用於配置和管理由WCD 100使用的各種參數298和熱管理演算法297的資訊。如圖3B所示，儲存292包括核心儲存294，該核心儲存294包括程式儲存296，該程式儲存296包括一或多個熱管理程式。

【0079】 圖4是圖示可以觸發由圖1的WCD中的接近度決定模組26設置的溫度閾值的各種基於接近度的策略狀態（亦即，使用者接近度的狀態）405、410和415的示例性狀態400。第一策略狀態405可以包括「接近使用者」狀態，其中PD模組26從感測器模組24辨識或推斷WCD 100接近使用者或與使用者接觸。注意，處於接近使用者狀態405時，熱策略管理器101利用WCD 100的

觸摸溫度（可以經由片外感測器 157 B 指示）來決定適用於將觸摸溫度維持在低於預先定義的溫度閾值的熱管理策略。在一些實施例中，觸摸溫度閾值可以是由 TPM 模組 101 用來管理熱能產生的預設溫度閾值。TPM 101 可以監測熱感測器 157 中的任何一者或其組合，以在應用、維持或終止熱管理策略之前量測或匯出 WCD 100 的觸摸溫度。

【0080】 在該示例性的接近使用者狀態 405 中，WCD 100 通常沒有處於任何危險或風險來達到可能導致任何硬體及/或軟體元件的故障的臨界溫度，因為觸摸溫度通常顯著低於 WCD 100 內的元件的操作溫度限制。在該示例性狀態中，熱感測器 157 可以偵測或追蹤用於指示處於或低於大約超過外界 20℃ 的觸摸溫度的溫度。然而，本領域一般技藝人士將認識到，在不背離本發明的保護範圍的情況下，可以建立針對接近使用者狀態 405 的其他溫度範圍。

【0081】 第二策略狀態 410 可以包括「遠離使用者」狀態 410，其中 PD 模組 26 從感測器模組 24 辨識出 WCD 100 未接近使用者。注意，處於遠離使用者狀態 410，熱策略管理器 101 利用與 WCD 100 的一或多個處理元件相關聯的溫度（如可以經由片上感測器 157 A 指示的或與經由片外感測器 157 B 進行的量測相關的），來決定適用於最佳化處理效能而不會超過各種處理元件的操作溫度閾值的熱管理策略。有利地，處於遠離使用者狀態 410，

WCD 100 的觸摸溫度可以被允許超過上文相對於狀態 405 之溫度閾值，因為 WCD 100 未處於直接接近使用者。就這一點而論，即使與增加的效能相關聯的熱能產生可能導致觸摸溫度超過其正常目標閾值，TPM 模組 101 亦可以實現熱管理策略，其允許各種處理元件增加效能，從而增加 QoS。

【0082】 預期的是，在一些實施例中，遠離使用者狀態 410 可以包括超過上述預設觸摸溫度閾值但小於各種處理元件的最大操作溫度的溫度閾值。以此種方式，當 WCD 100 處於策略狀態 410 時，受制於由 PD 模組 26 設定的溫度閾值，TPM 模組 101 可以應用熱管理策略，其提供增加的處理效能，而不以當 WCD 100 在使用者「穿上」時應當再次進入策略狀態 405 而可能導致觸摸溫度變得不可承受的速率來消散熱能。亦即，在策略狀態 410 中，預設觸摸溫度閾值可以由 PD 模組 26 來調整，以允許增加的處理效能而不會導致 WCD 100 變得如此熱以致於在再次進入接近使用者策略狀態 405 時熱能不能被快速消散。

【0083】 當 WCD 100 被辨識為處於策略狀態 410 時，由 PD 模組 26 設置的溫度閾值可以與經調整的觸摸溫度相關聯，或者替代地可以與一或多個處理元件的可接受的操作溫度相關聯。在任一情況下，TPM 模組 101 可基於由 PD 模組 26 設定的溫度閾值，在應用、維持或終止熱管理策略之前，利用由感測器 157 進行的量測中的任一者或其組合。

【0084】 如本領域一般技藝人士將理解的，當已經相對於狀態405和415偵測到使用者接近度的改變時，熱策略管理器101可以到達或者進入該示例性的遠離使用者狀態410。在第二遠離使用者狀態410中，TPM模組101可以請求或者其可以實際執行一或多個熱管理技術，以便增加WCD 100的處理效能，以及因此亦提高溫度。在該特定狀態410中，熱策略管理器101被設計為實現或請求熱緩解技術，這可以顯著地提高由WCD 100提供給使用者的服務品質，代價是增加WCD 100的觸摸溫度。在該第二遠離使用者接近度的狀態410中，一或多個處理元件的操作溫度的溫度範圍可以包括在高於外界約25℃至高於外界約40℃之間的範圍。然而，本領域一般技藝人士將認識到，可以建立針對策略狀態410的其他溫度範圍，以及在本發明的保護範圍內。

【0085】 第三策略狀態415可以包括「對接」狀態，在該「對接」狀態中WCD 100已經被對接站182或被配置為允許WCD 100與一或多個外部設備通訊的其他硬體設備接收，該外部設備例如但不限於鍵盤、監測器、滑鼠、印表機等。在一些實施例中，對接站或其他周邊設備可以包括機械介面態樣，該等機械介面態樣有助於從WCD 100進行的熱能消散的效率。注意，當WCD 100被對接時，PD模組26可以辨識WCD 100不僅與使用者實體分開，而且亦被對接站接納，以及不太可能被使用者實體接觸。就這一點而論，當WCD 100被辨識為處於對接狀態

415時，PD模組26可以設置溫度閾值，使得TPM模組101可以應用熱管理策略，該熱管理策略允許處理元件110及/或WCD 100的其他元件以高功耗速率來執行。有利地，因為WCD 100與對接站182相通訊，所以PD模組26可以認識到，效能效率對於使用者體驗來說是比觸摸溫度更重要的因素，因此設置觸發TPM模組101的溫度閾值以實現適應於最佳化WCD效能而以熱能產生為代價的熱管理策略。當WCD 100處於第三對接狀態415時，各種元件的閾值溫度的溫度範圍可以包括僅由針對短暫觸摸所指定的最大溫度（例如，針對每個UL 60950的塑膠表面為95℃）限制的範圍，儘管預期其他限制是在本案內容的範疇內。

【0086】 如本領域一般技藝人士將認識到的，可以基於由感測器模組24偵測到並由PD模組26辨識的使用者接近度的改變來發起各種使用者接近度策略狀態中的任何一者。例如，如在該圖中的箭頭所示，每個策略狀態可以依次發起，或者可以根據到使用者的接近度的變化而不按次序地發起。

【0087】 圖5是示出示例性熱管理策略和相關聯的條件的圖，其可以由圖1中的熱策略管理器模組101來利用並取決於在圖4中所示的特定使用者接近度狀態。如前述，第一接近狀態405可以包括「接近使用者」狀態，在該「接近使用者」狀態中由CPU 110在執行以及部分地由ADC控制器103在執行的熱策略管理器101可以監

測、輪詢或接收來自一或多個熱感測器 157 的一或多個溫度狀態報告，將狀態報告與和設備的可接受觸摸溫度相關聯的閾值溫度進行比較，以及應用適當的熱管理策略以將觸摸溫度保持在閾值以下。在該第一策略狀態 405 中，PD 模組 26 可能已經從感測器模組 24 接收到用於指示 WCD 100 接近使用者的信號。因為 WCD 100 接近使用者，所以觸摸溫度閾值可以是使用者體驗的主要決定因素，以及就這一點而論，TPM 101 可以實現犧牲 QoS 而有利於緩解熱能產生的熱緩解技術。

【0088】 第二接近狀態 410 可以包括「遠離使用者」狀態，在該「遠離使用者」狀態中由 CPU 110 在執行以及部分地由 ADC 控制器 103 在執行的熱策略管理器 101 可以監測、輪詢或接收關於來自一或多個熱感測器 157 的溫度的一或多個狀態報告，將狀態報告與和設備的增加的觸摸溫度相關聯的閾值溫度進行比較，以及應用適當的熱管理策略來最佳化效能而不超過調整的觸摸溫度閾值。在該第二策略狀態 410 中，PD 模組 26 可能已經從感測器模組 24 接收到用於指示 WCD 100 未接近使用者的信號。因為 WCD 100 未接近使用者，所以可以增加觸摸溫度閾值，使得使用者體驗的主要決定因素是經受適度增加的觸摸溫度的 QoS。就這一點而論，TPM 101 可以實現熱管理技術，該熱管理技術以增加的熱能產生為代價來增加一或多個元件的效能水平。注意，在一些實施例中，可以基於允許提高效能的水平來決定增加的觸摸溫度，而不產生太

多的熱能而使得 W C D 100 不能以合理的速率來消散能量以重新進入第一策略狀態。

【0089】 第三接近狀態 415 可以包括「對接」狀態，在該「對接」狀態中由 C P U 110 在執行以及部分地由 A D C 控制器 103 在執行的熱策略管理器 101 可以監測、輪詢或接收關於來自一或多個熱感測器 157 的溫度的一或多個狀態報告，將狀態報告與和 W C D 100 內的一或多個元件的溫度操作限制相關聯的閾值溫度進行比較，以及應用適當的熱管理策略來最佳化效能而不會不利地影響 W C D 100。在該第三策略狀態 415 中，P D 模組 26 可能已經從感測器模組 24 接收到用於指示 W C D 100 未接近使用者的信號及 / 或確認 W C D 100 已經被外部對接設備接納。由於 W C D 100 未接近使用者以及已經被接納到對接設備中以充分利用其效能能力，所以觸摸溫度閾值可能不是使用者體驗的重要驅動因素。反而，在對接狀態下，使用者體驗的主要驅動因素可能是僅經受可能損壞 W C D 100 的操作溫度的 Q o S。就這一點而論，T P M 101 可以實現熱管理技術，該熱管理技術以熱能產生為代價來增加元件效能。

【0090】 圖 6 是示出用於基於對使用者接近度的指示來管理一或多個熱策略的方法 600 的邏輯流程圖。方法 600 利用使用者接近度計算作為在 W C D 100 內應用熱管理策略的觸發器。

【0091】 圖6的方法600從用於產生對使用者接近度狀態的決定的子常式方塊605開始（相對於圖7的圖示來示出並描述關於子常式605的更多細節）。利用從子常式605產生的輸出，該方法進行到第一決策方塊610，在其中PD模組26可以接收表示使用者到WCD 100的接近度或者沒有接近度的資料。如上文已經描述的，由與感測器模組24相關聯的感測器產生的感測器讀數可以由監測器模組114來監測在計算、決定或推斷使用者到WCD 100的接近度時有用的信號。監測器模組114可與PD模組26相通訊。若在決策方塊610處決定WCD 100接近使用者，則跟隨「是」分支到方塊615。在方塊615處，PD模組26可以將溫度閾值設置為與WCD 100的可接受觸摸溫度相關聯的水平或保持不變。在此種情況下，在方塊635處，TPM模組101可以應用能操作以將WCD 100的觸摸溫度維持在可接受閾值以下的熱緩解技術（相對於圖8的圖示來示出和描述關於子常式635的更多細節）。

【0092】 若在決策方塊610處決定WCD 100未接近使用者，則跟隨「否」分支到決策方塊620。在決策方塊620處，PD模組26可以決定WCD 100遠離使用者及/或被接納於對接設備中。若決定WCD 100遠離使用者但未被接納於對接設備中，則跟隨「否」分支到方塊630。在方塊630處，PD模組26可以設置溫度閾值，用於觸發熱管理策略，其允許一或多個元件以使得WCD 100的觸摸溫度升高到高於上文相對於方塊615描述的預設閾值的速率

來產生熱能。注意，在該方法的方塊 630 處，由 PD 模組 26 設置的溫度閾值可以經受如下條件：觸摸溫度閾值不超過預設觸摸溫度閾值達 WCD 100 不能快速冷卻到低於預設觸摸溫度設置的量。在子常式方塊 635 處，TPM 模組 101 可以應用熱緩解技術，其可操作以將 WCD 100 的操作溫度維持在可接受閾值以下。

【0093】 若在決策方塊 620 處 PD 模組 26 決定 WCD 100 不僅遠離使用者而且亦接納於用於驅動一或多個外部設備的對接設備，則跟隨「是」分支到方塊 625。在方塊 625 處，PD 模組 26 可以設置用於以相對高的操作溫度來應用熱管理策略的溫度閾值。注意，當 WCD 100 被決定為處於對接狀態時，某些實施例可以假定 WCD 100 的觸摸溫度不是使用者體驗的主要驅動因素，以及就這一點而論，設置允許 WCD 100 內的一或多個元件以產生高水平熱能的速率來運行的效能效率的溫度閾值。在一些實施例中，預期的是，在方塊 635 處實現的熱管理技術可以僅用於緩解可能潛在地損壞 WCD 100 的熱能產生，而在其他實施例中，當對接 WCD 100 時由 PD 模組 26 設置的溫度閾值仍然經受最大觸摸溫度閾值。

【0094】 關於由 TPM 模組 101 應用熱管理技術，本領域一般技藝人士將認識到，基於接近度和溫度量測來觸發熱管理策略的系統和方法不受可能被觸發或不被觸發的特定熱管理技術的限制。即使如此，可以由一或多個實施例發起的熱緩解技術包括但不限於：（1）負載縮放；及

/ 或 (2) 負載動態縮放 ; (3) 空間負載轉移 ; 和 (4) 處理負載重新分配。大體上, 包括負載縮放的熱管理技術可以包括調整或「縮放」動態電壓和頻率縮放(「D V F S」)演算法中允許的最大時鐘頻率。有利的是, 此種調整可以限制最大熱消散。包括空間負載轉移及 / 或負載重新分配的熱管理技術包括用於在給定的處理核心內或跨越多個處理核心來分佈工作負荷的演算法。經由此種方式, 可以藉由以下步驟來管理熱能產生和消散: 將工作負荷跨越更大的處理區域來分佈, 相對於初始分配處理與更高的或更低的功率密度關聯的處理能力中的工作負荷, 或利用未充分利用的處理元件來執行散熱。

【0095】 圖7是示出用於決定WCD 100到使用者的接近度的子方法或子常式605的邏輯流程圖。從方塊705開始, 監測模組114及 / 或PD模組26可以辨識感測器模組24中的所有可用的或合格的感測器。如前述, 在WCD 100中, 可以包括任何數量的感測器, 用於除了使用者接近度感測之外的主要目的, 例如但不限於感測或量測心率、脈搏、血氧飽和度、生物阻抗、全球定位座標、旋轉運動(陀螺儀)、加速度力(加速度計)、溫度、壓力、電容、電阻、運動、比吸收率、光等。該方案的實施例有利地利用來自感測器模組24中的感測器的讀數來推斷、推論或決定使用者接近度狀態。

【0096】 返回到子常式605, 在辨識出可用的感測器之後, 子常式繼續到方塊710。在方塊710處, PD模組26

可以將辨識出的感測器分類為預先排序的類別，以及對於類別之每一者感測器，分配優先等級。除了其他原因之外，對在方塊 705 處辨識出的各種感測器進行分類和排序的目的可以是辨識彼等單獨地或組合地可能決定使用者接近狀態的感測器讀數等。例如，若在方塊 705 處辨識出脈搏血氧計感測器，則由感測器產生用於指示可行的血氧水平的讀數可以由技術方案的實施例來推斷 WCD 100 正由使用者穿戴（亦即，「接近使用者」狀態 405）。作為另一例子，若在方塊 705 處辨識出改變的 GPS 信號（由此指示 WCD 100 正在移動以及因此可以處於「接近使用者」狀態 405），但是用於量測加速度力的感測器（亦即，加速度計）正在產生信號，從中可以推論：WCD 100 未以與被穿戴一致的方式移動，技術方案的實施例可以結合讀數考慮來推斷 WCD 100 沒有被使用者穿戴（亦即，也許是在緩慢移動的汽車中的儲物箱中或高爾夫球車的杯架中）。

【0097】 返回到子常式 605，在方塊 715 處，PD 模組 26 可以考慮具有最高排序類別中的最高優先順序的感測器（亦即，具有用於決定使用者接近度的最相關或可靠資料的一或多個感測器）。接下來，在決策方塊 720 處，若在最高排序類別中沒有其他感測器，則子常式 605 可以跟隨「否」分支到方塊 730，以及 PD 模組 26 可以利用來自最高優先順序感測器的讀數來決定使用者接近度狀態。注意，若具有最高類別中的最高優先順序的單個感測器不決

定使用者接近狀態，則子常式可以循環回以考慮與最高優先順序感測器結合的次高排序類別中的感測器，其組合可以由PD模組26用來決定可能的使用者接近度狀態。預期的是，在技術方案的一些實施例中，若相同或可比較的優先順序的感測器產生要單獨地考慮的信號讀數將導致PD模組26到達不同的使用者接近度決定，則該實施例可以推斷可能的使用者接近度狀態是與最嚴格或最低熱閾值相關聯的狀態。

【0098】 返回決策方塊720，若多個感測器被分類到相同的類別中，則子常式可以跟隨「是」分支到方塊725，以及讀取並考慮來自其他感測器讀數。在方塊730處，考慮到由感測器單獨地及/或組合地產生的各種讀數，可以推斷使用者接近度狀態。

【0099】 關於感測器類別的排序，預期的是，技術方案的一些實施例可以按以下示例性且非限制的方式來排列。最高排序的類別可以與健康追蹤感測器（例如但不限於心率監測器、脈搏監測器、O₂感測器等）相關聯。排序第二高的類別可以與觸摸感測器（例如但不限於生物阻抗感測器、電容感測器、電阻感測器等）相關聯。排序第三高的類別可以與溫度感測器（環境及/或片上感測器）相關聯，其讀數可以與非溫度感測器讀數結合以改善使用者接近度狀態決定。排序第四高的類別可以被保留用於壓力感測器（預期的是，若WCD 100是典型地由使用者緊密穿戴的設備的形式（例如但不限於VR/AR頭戴式耳

機)，而不是典型的鬆散穿戴的設備（例如智慧手錶或健身追蹤器），則壓力感測器可以被分類為相對較高排序類別）。排序第五高的類別可以與基於位置及/或定向的感測器（例如但不限於加速度計、陀螺儀、GPS等）相關聯，這是由於其中的和本身的運動可能歸因於一些除了WCD 100被使用者穿戴之外的情況。然而，預期的是，技術方案的某些實施例可以被配置為更詳細地分析基於運動的讀數，以便決定該運動是否與使用者在穿戴的WCD 100一致，以及在此種實施例中，基於位置及/或定向的感測器可以是較高類別的感測器（例如，被配置為根據加速度計讀數辨識腕戴的WCD 100根據與使用者在跑步時來回擺動他的手臂一致的模式加速和減速的實施例可以在決定使用者接近度狀態時將相對高的優先順序分配給加速度計感測器讀數）。本領域的技藝人士在閱讀本案內容時可以想到經由技術方案的實施例來利用感測器讀數的邏輯分類、優先順序和組合，以適當高的成功概率來決定使用者接近度狀態。

【0100】圖8是示出用於應用熱管理策略的示例性非限制子方法或子常式635的邏輯流程圖。圖8的方法635以決策方塊805開始。在方塊805處，TPM模組101可以根據從感測器模組24得到的感測器讀數來決定PD模組26是否已經辨識出WCD 100的使用者接近度狀態，以及作為回應，改變用於觸發熱管理政策的閾值溫度。注意，已經貫穿本案內容所描述，PD模組26不僅可以改變或設

置閥值溫度，而且亦可以改變或決定WCD 100內與閥值溫度相關聯的態樣。例如，上文已經描述，由PD模組26決定並由TPM模組101用於觸發熱管理策略的閥值溫度可以與WCD 100內的任何數量的態樣相關聯，包括但不限於，處理元件（亦即，元件的操作溫度），WCD 100的外部溫度（亦即，設備的觸摸溫度），或包括由受制於由第二感測器量測出的第二閥值溫度的第一感測器量測的第一閥值溫度的級聯邏輯。

【0101】 若TPM模組101在決策方塊805處決定閥值溫度尚未被PD模組26改變，則當前實現的熱管理策略可以由TPM模組101維持。然而，若在決策方塊805處TPM模組101辨識溫度閥值及/或針對溫度閥值監測的感測器的變化，則跟隨「是」分支到方塊815。在方塊815處，TPM模組101可將新設置的溫度閥值與在相關聯感測器（例如感測器157A或157B）處量測出的實際溫度進行比較。基於該比較，TPM模組101可以在方塊820處檢查當前實現的熱管理策略（若有的話），以及在決策方塊825處決定當前實現的熱管理策略是否需要調整。若在決策方塊825處，TPM模組101根據方塊815的比較決定不保證對熱管理策略進行調整或修改，則跟隨「否」分支回到方塊810並維持當前策略。然而，若在決策方塊825處TPM模組101決定保證改變或修改熱管理策略，則跟隨「是」分支到方塊830，以及TPM模組101可以選擇以實現一或多個替代熱管理技術。

【0102】 本說明書中描述的程序或程序流中的某些步驟自然地針對本發明的其他之前，以使本發明如所描述地操作。然而，若此種次序或序列不改變本發明的功能，則本發明不限於所描述的步驟次序。亦即，認識到在不背離本發明的保護範圍和精神的情況下，可以在其他步驟之前、之後或者並行（基本上同時）執行一些步驟。在一些情況下，在不背離本發明的情況下，可以省略或不執行某些步驟。進一步地，諸如「此後」、「隨後」、「接下來」等詞語並不意欲限制步驟的次序。該等詞語僅用於指導讀者遍歷示例性方法的描述。

【0103】 另外，例如，基於本說明書中的流程圖和相關聯的描述，程式設計的一般技藝人士能夠毫無困難地編寫電腦代碼或辨識適當的硬體及/或電路以實現所揭示的發明。因此，為了充分理解如何進行和使用本發明，不需要考慮揭露特定的程式碼指令集合或詳細的硬體設備。所要求保護的電腦實現的程序的發明功能在以上描述中以及結合可以示出各種程序流的附圖更詳細地解釋。

【0104】 在一或多個示例性態樣中，可以以硬體、軟體、韌體或其任何組合來實現所描述的功能。若以軟體實現，則功能可以作為一或多個指令或代碼儲存於電腦可讀取媒體上或被傳輸。電腦可讀取媒體包括電腦儲存媒體和通訊媒體二者，通訊媒體包括促進將電腦程式從一處轉移到另一處的任何媒體。儲存媒體是可以被電腦存取的任何可用媒體。經由示例而非限制，此種電腦可讀取媒體

可以包括 R A M , R O M , E E P R O M , C D - R O M 或其他光碟儲存裝置，磁性儲存設備或其他磁儲存裝置，或可以用於攜帶或儲存可以由電腦存取的指令或資料結構的形式的期望程式碼的任何其他媒體。

【0105】 此外，任何連接皆被適當地稱為電腦可讀取媒體。例如，若使用同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、數位用戶線路（「DSL」）或諸如紅外線、無線電和微波的無線技術從網站、伺服器或其他遠端源反射軟體，則同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、DSL或諸如紅外線、無線電和微波的無線技術皆包含於媒體的定義中。

【0106】 如本文所使用的，磁碟和光碟包括壓縮光碟（「CD」）、鐳射光碟、光碟、數位多功能光碟（DVD）、軟碟和藍光光碟，其中磁碟通常磁性地再現資料，而光碟則利用鐳射來光學地再現資料。上文的組合亦應當包括在電腦可讀取媒體的保護範圍之內。

【0107】 因此，儘管已經詳細說明和描述了選擇的各態樣，但將理解的是，在不背離由如所附請求項限定的本發明的精神和範圍的情況下，可以在其中進行各種替換和更改。

【符號說明】

【0108】

24 感測器模組

26 接近度決定（「PD」）模組

26A PD 模組

2 6 B P D 模 組

1 0 0 W C D

1 0 1 熱 策 略 管 理 器 (「 T P M 」) 模 組

1 0 1 A T P M 模 組

1 0 1 B 熱 策 略 管 理 器

1 0 2 片 上 系 統

1 0 3 類 比 數 位 轉 換 器 (「 A D C 」) 控 制 器

1 1 0 C P U

1 1 2 記 憶 體

1 1 4 監 測 器 模 組

1 2 6 數 據 機 C P U

1 2 8 顯 示 器 控 制 器

1 3 0 觸 控 式 螢 幕 控 制 器

1 3 2 觸 控 式 螢 幕 顯 示 器

1 3 4 視 訊 轉 碼 器

1 3 5 A 第 一 圖 形 處 理 器

1 3 5 B 第 二 圖 形 處 理 器

1 3 5 C 第 三 圖 形 處 理 器

1 3 5 D 第 四 圖 形 處 理 器

1 3 6 視 訊 放 大 器

1 3 8 視 訊 連 接 埠

1 4 0 通 用 序 列 匯 流 排 (「 U S B 」) 控 制 器

1 4 2 U S B 埠

1 4 6 用 戶 身 份 模 組 (「 S I M 」) 卡

- 1 4 8 數 位 照 相 機
- 1 5 0 身 歷 聲 音 訊 C O D E C
- 1 5 2 音 訊 放 大 器
- 1 5 4 第 一 身 歷 聲 揚 聲 器
- 1 5 6 第 二 身 歷 聲 揚 聲 器
- 1 5 7 溫 度 感 測 器
 - 1 5 7 A 片 上 熱 感 測 器
 - 1 5 7 A 1 第 一 內 部 熱 感 測 器
 - 1 5 7 A 2 第 二 內 部 熱 感 測 器
 - 1 5 7 A 3 第 三 內 部 熱 感 測 器
 - 1 5 7 A 4 第 四 內 部 熱 感 測 器
 - 1 5 7 A 5 第 五 內 部 熱 感 測 器
 - 1 5 7 B 外 部 熱 感 測 器
 - 1 5 7 B 1 第 一 外 部 熱 感 測 器
 - 1 5 7 B 2 第 二 外 部 熱 感 測 器
- 1 5 8 麥 克 風 放 大 器
- 1 6 0 麥 克 風
- 1 6 2 F M 無 線 電 調 諧 器
- 1 6 4 F M 天 線
- 1 6 6 身 歷 聲 耳 機
- 1 6 8 數 據 機 C P U
- 1 7 0 R F 開 關
- 1 7 2 R F 天 線
- 1 7 3 數 位 類 比 控 制 器 (「 D A C 」)

- 174 小鍵盤
- 176 單聲道耳機
- 177 進階的精簡指令集電腦（「RISC」）指令集機（「ARM」）
- 178 振動器設備
- 180 電源
- 182 對接站
- 207 作業系統（「OS」）模組
- 209A 鎖相迴路（「PLL」）
- 209B 鎖相迴路（「PLL」）
- 222 第一核心
- 224 第二核心
- 226 PD 模組
- 228 處理核心
- 230 第N核心
- 250 啟動邏輯
- 260 管理邏輯
- 270 基於接近度的熱管理介面邏輯
- 280 應用儲存
- 290 檔案系統
- 292 熱技術儲存
- 294 核心儲存
- 296 程式儲存
- 297 效能縮放演算法

2 9 8 參 數 集 合
 4 0 0 示 例 性 狀 態
 4 0 5 第 一 策 略 狀 態
 4 1 0 第 二 策 略 狀 態
 4 1 5 狀 態
 6 0 0 方 法
 6 0 5 子 常 式
 6 1 0 第 一 決 策 方 塊
 6 1 5 方 塊
 6 2 0 決 策 方 塊
 6 2 5 方 塊
 6 3 0 方 塊
 6 3 5 子 常 式 方 塊
 7 0 5 方 塊
 7 1 0 方 塊
 7 1 5 方 塊
 7 2 0 決 策 方 塊
 7 2 5 方 塊
 7 3 0 方 塊
 8 0 5 決 策 方 塊
 8 1 0 方 塊
 8 1 5 方 塊
 8 2 0 方 塊
 8 2 5 決 策 方 塊

8 3 0 方 塊

【生物材料寄存】

【 0 1 0 9 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 1 1 0 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種用於管理一可穿戴計算設備（「WCD」）

中的熱能產生的方法，該方法包括：

監測來自該 WCD 的一或多個健康追蹤感測器的一或多個健康追蹤信號；

基於所監測的該一或多個健康追蹤信號，來進行以下兩者：提供相對應的健康追蹤資訊及決定針對該 WCD 的一使用者接近度狀態；

基於該使用者接近度狀態，來設置用於一熱管理策略的一第一溫度閾值；且

將該第一溫度閾值與從一第一溫度感測器接收的一溫度量測結果進行比較，來管理在該 WCD 中的熱能產生。

【第2項】 根據請求項 1 之方法，進一步包括：

若從該第一溫度感測器接收的該溫度量測結果低於該第一溫度閾值，則維持一當前實現的熱管理策略。

【第3項】 根據請求項 1 之方法，進一步包括：

若從該第一溫度感測器接收的該溫度量測結果大於該第一溫度閾值，則修改一當前實現的熱管理策略。

【第4項】 根據請求項 1 之方法，其中該等健康追蹤感測器包括以下至少一者：一心率監測器、一脈搏監測器、及一 O₂ 感測器。

【第5項】根據請求項1之方法，其中該所決定的使用者接近度狀態定義該WCD接近一使用者且該第一溫度閾值與該WCD的觸摸溫度相關聯。

【第6項】根據請求項1之方法，其中該所決定的使用者接近度狀態定義該WCD是處於一對接狀態且在實體上未接近一使用者。

【第7項】根據請求項1之方法，其中該所決定的使用者接近度狀態定義該WCD在實體上未接近一使用者且該第一溫度閾值與該WCD中的一處理元件的操作溫度相關聯。

【第8項】根據請求項7之方法，進一步包括：

設置與該WCD中的一第二溫度感測器相關聯的第二溫度閾值；

將該第二溫度閾值與從該第二溫度感測器接收的一溫度量測結果進行比較；及

基於該第一溫度閾值與從該第一溫度感測器接收的該溫度量測結果的該比較，來修改一當前實現的熱管理策略，其中該所修改的熱管理策略防止該第二溫度感測器量測結果超過該第二溫度感測器閾值。

【第9項】根據請求項1之方法，進一步包括：亦使用來自以下一或多者的一或多個所監測的信號，來決定針對該WCD的該使用者接近度狀態：該WCD的一

生物阻抗感測器、一陀螺儀、一加速度計、一溫度感測器、一壓力感測器、一電容感測器、一電阻感測器和一光感測器。

【第10項】 根據請求項 7 之方法，其中該第一溫度閾值與該處理元件的一最大操作溫度相關聯。

【第11項】 一種用於管理一可穿戴計算設備(「WCD」)中的熱能產生的電腦系統，該系統包括：

一接近度決定(「PD」)模組，其被程式化為：

監測來自該 WCD 的一或多個健康追蹤感測器的一或多個健康追蹤信號；

基於所監測的該一或多個健康追蹤信號，來進行以下兩者：提供相對應的健康追蹤資訊及決定針對該 WCD 的一使用者接近度狀態；及

基於該使用者接近度狀態，來設置用於一熱管理策略的一第一溫度閾值；及

一熱策略管理器(「TPM」)模組，其被程式化為：

將該第一溫度閾值與從一第一溫度感測器接收的一溫度量測結果進行比較；及

基於該比較，來管理在該 WCD 中的熱能產生。

【第12項】 根據請求項 11 之電腦系統，其中該 TPM 模組進一步被程式化為：

若從該第一溫度感測器接收的該溫度量測結果低於

該第一溫度閾值，則維持一當前實現的熱管理策略。

【第13項】 根據請求項11之電腦系統，其中該TPM模組進一步被程式化為：

若從該第一溫度感測器接收的該溫度量測結果大於該第一溫度閾值，則修改一當前實現的熱管理策略。

【第14項】 根據請求項11之電腦系統，其中該等健康追蹤感測器包括以下至少一者：一心率監測器、一脈搏監測器、及一O₂感測器。

【第15項】 根據請求項11之電腦系統，其中該所決定的使用者接近度狀態定義該WCD接近一使用者且該第一溫度閾值與該WCD的觸摸溫度相關聯。

【第16項】 根據請求項11之電腦系統，其中該所決定的使用者接近度狀態定義該WCD是處於一對接狀態且在實體上未接近一使用者。

【第17項】 根據請求項11之電腦系統，其中該所決定的使用者接近度狀態定義該WCD在實體上未接近一使用者且該第一溫度閾值與該WCD中的一處理元件的操作溫度相關聯。

【第18項】 根據請求項17之電腦系統，其中：

該PD模組進一步被程式化為：

設置與該WCD中的一第二溫度感測器相關聯的一第二溫度閾值；及

該 T P M 模組進一步被程式化為：

將該第二溫度閾值與從該第二溫度感測器接收的一溫度量測結果進行比較；及

基於該第一溫度閾值與從該第一溫度感測器接收的該溫度量測結果的該比較，來修改一當前實現的熱管理策略，其中該所修改的熱管理策略防止該第二溫度感測器量測結果超過該第二溫度感測器閾值。

【第19項】 根據請求項11之電腦系統，其中該PD模組進一步被程式化為：使用來自以下一或多者的一或多個所監測的信號，來決定針對該WCD的該使用者接近度狀態：該WCD的一生物阻抗感測器、一陀螺儀、一加速度計、一溫度感測器、一壓力感測器、一電容感測器、一電阻感測器和一光感測器。

【第20項】 根據請求項17之電腦系統，其中該第一溫度閾值與該處理元件的一最大操作溫度相關聯。

【第21項】 一種用於管理一可穿戴計算設備中的熱能產生的電腦系統，該系統包括：

用於監測來自該WCD的一或多個健康追蹤感測器的一或多個健康追蹤信號的構件：

用於基於所監測的該一或多個健康追蹤信號來進行以下兩者：提供相對應的健康追蹤資訊及決定針對該

W C D 的一使用者接近度狀態的構件；

用於基於該使用者接近度狀態來設置用於一熱管理策略的一第一溫度閾值的構件；且

用於將該第一溫度閾值與從該第一溫度感測器接收的一溫度量測結果進行比較，來管理在該 W C D 中的熱能產生的構件。

【第 2 2 項】 根據請求項 2 1 之電腦系統，進一步包括：

用於若從該第一溫度感測器接收的該溫度量測結果低於該第一溫度閾值，則維持一當前實現的熱管理策略的構件。

【第 2 3 項】 根據請求項 2 1 之電腦系統，進一步包括：

用於若從該第一溫度感測器接收的該溫度量測結果大於該第一溫度閾值，則修改一當前實現的熱管理策略的構件。

【第 2 4 項】 根據請求項 2 1 之電腦系統，其中該等健康

追蹤感測器包括以下至少一者：一心率監測器、一脈搏監測器、及一 O 2 感測器。

【第 2 5 項】 根據請求項 2 1 之電腦系統，其中該所決定

的使用者接近度狀態定義該 W C D 接近一使用者且該第一溫度閾值與該 W C D 的觸摸溫度相關聯。

【第 2 6 項】 根據請求項 2 1 之電腦系統，其中該所決定

的使用者接近度狀態定義該 W C D 是處於一對接狀態

且在實體上未接近一使用者。

【第27項】 根據請求項21之電腦系統，其中該所決定的使用者接近度狀態定義該 WCD 在實體上未接近一使用者且該第一溫度閾值與該 WCD 中的一處理元件的操作溫度相關聯。

【第28項】 根據請求項27之電腦系統，進一步包括：
用於設置與該 WCD 中的一第二溫度感測器相關聯的一第二溫度閾值的構件；

用於將該第二溫度閾值與從該第二溫度感測器接收的一溫度量測結果進行比較的構件；及

用於基於該第一溫度閾值與從該第一溫度感測器接收的該溫度量測結果的該比較來修改一當前實現的熱管理策略的構件，其中該所修改的熱管理策略防止該第二溫度感測器量測結果超過該第二溫度感測器閾值。

【第29項】 根據請求項21之電腦系統，進一步包括用於亦使用來自以下一或多者的一或多個所監測的信號，來決定針對該 WCD 的該使用者接近度狀態的構件：
該 WCD 的一生物阻抗感測器、一陀螺儀、一加速度計、一溫度感測器、一壓力感測器、一電容感測器、一電阻感測器和一光感測器。

【第30項】 根據請求項27之電腦系統，其中該第一溫

度閥值與該處理元件的一最大操作溫度相關聯。

【第31項】 一種包括一非暫態電腦可用媒體的電腦程式產品，該電腦可用媒體中體現有一電腦可讀取程式碼，該電腦可讀取程式碼適用於被執行以實現用於管理一可穿戴計算設備中的熱能產生的一方法，該方法包括：

監測來自該 W C D 的一或多個健康追蹤感測器的一或多個健康追蹤信號；

基於所監測的該一或多個健康追蹤信號，來進行以下兩者：提供相對應的健康追蹤資訊及決定針對該 W C D 的一使用者接近度狀態；

基於該使用者接近度狀態，來設置用於一熱管理策略的一第一溫度閥值；且

將該第一溫度閥值與從一第一溫度感測器接收的一溫度量測結果進行比較，來管理在該 W C D 中的熱能產生。

【第32項】 根據請求項 31 之電腦程式產品，進一步包括：

若從該第一溫度感測器接收的該溫度量測結果低於該第一溫度閥值，則維持一當前實現的熱管理策略。

【第33項】 根據請求項 31 之電腦程式產品，進一步包括：

若從該第一溫度感測器接收的該溫度量測結果大於該第一溫度閾值，則修改一當前實現的熱管理策略。

【第34項】 根據請求項31之電腦程式產品，其中該等健康追蹤感測器包括以下至少一者：一心率監測器、一脈搏監測器、及一O₂感測器。

【第35項】 根據請求項31之電腦程式產品，其中該所決定的使用者接近度狀態定義該WCD接近一使用者且該第一溫度閾值與該WCD的觸摸溫度相關聯。

【第36項】 根據請求項31之電腦程式產品，其中所決定的使用者接近度狀態定義該WCD是處於一對接狀態且在實體上未接近一使用者。

【第37項】 根據請求項31之電腦程式產品，其中該所決定的使用者接近度狀態定義該WCD在實體上未接近一使用者且該第一溫度閾值與該WCD中的一處理元件的操作溫度相關聯。

【第38項】 根據請求項37之電腦程式產品，進一步包括：

設置與該WCD中的一第二溫度感測器相關聯的一第二溫度閾值；

將該第二溫度閾值與從該第二溫度感測器接收的一溫度量測結果進行比較；及

基於該第一溫度閾值與從該第一溫度感測器接收的

該溫度量測結果的該比較，來修改一當前實現的熱管理策略，其中該所修改的熱管理策略防止該第二溫度感測器量測結果超過該第二溫度感測器閾值。

【第39項】 根據請求項31之電腦程式產品，該方法進一步包括：亦使用來自以下一或多者的一或多個所監測的信號，來決定針對該WCD的該使用者接近度狀態：該WCD的一生物阻抗感測器、一陀螺儀、一加速度計、一溫度感測器、一壓力感測器、一電容感測器、一電阻感測器和一光感測器。

【第40項】 根據請求項37之電腦程式產品，其中該第一溫度閾值與該處理元件的一最大操作溫度相關聯。

【發明圖式】

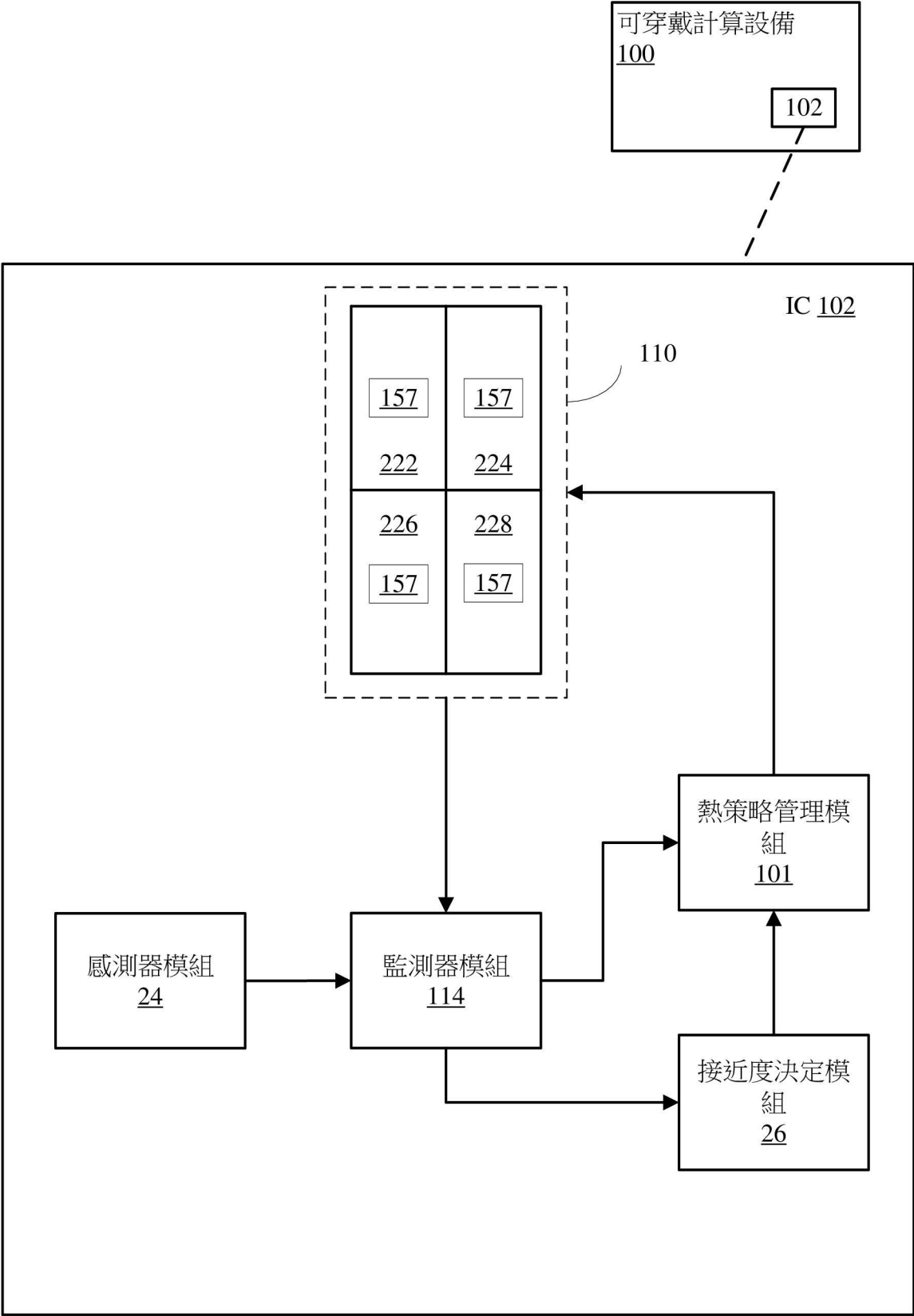


圖 1

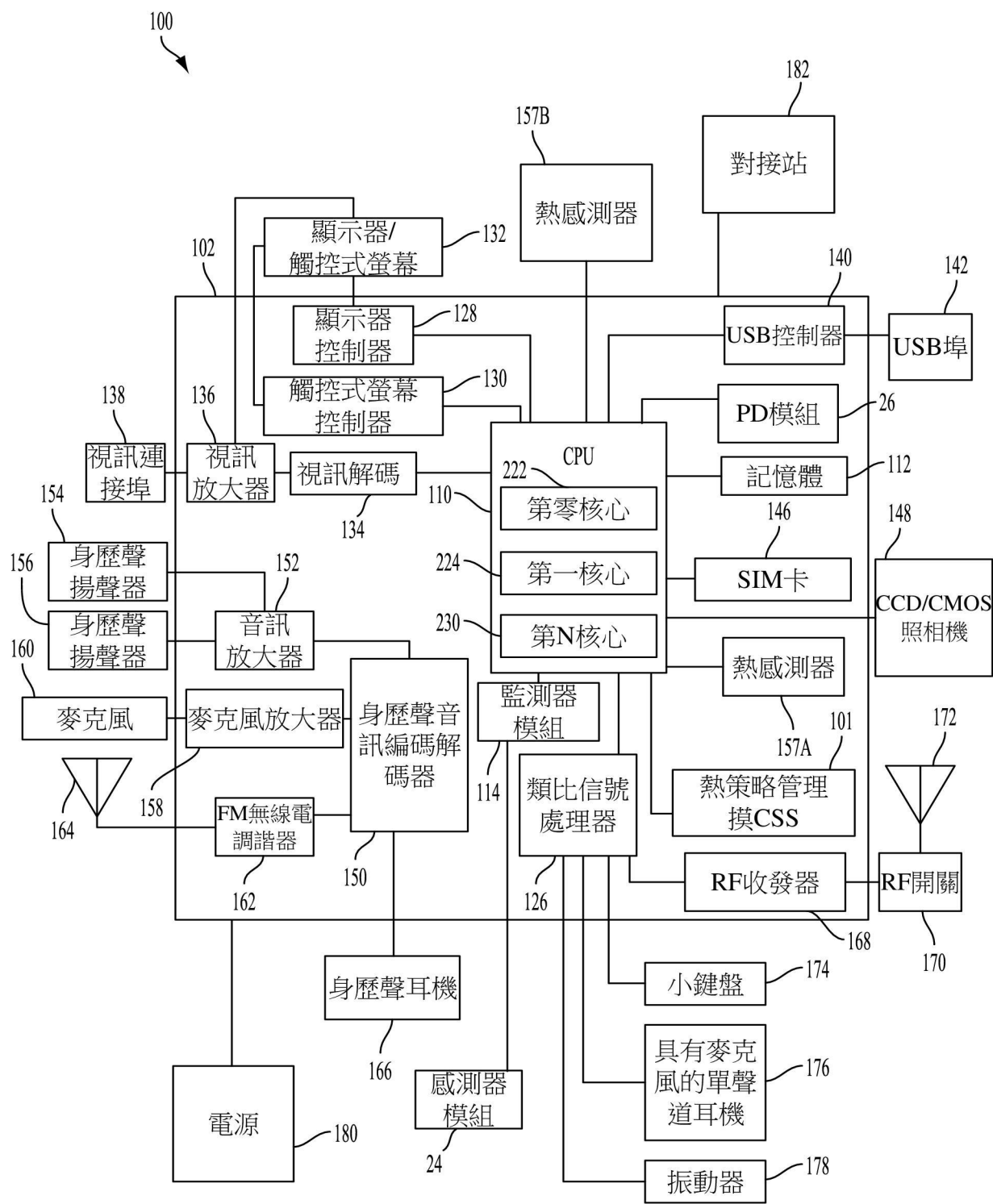


圖2

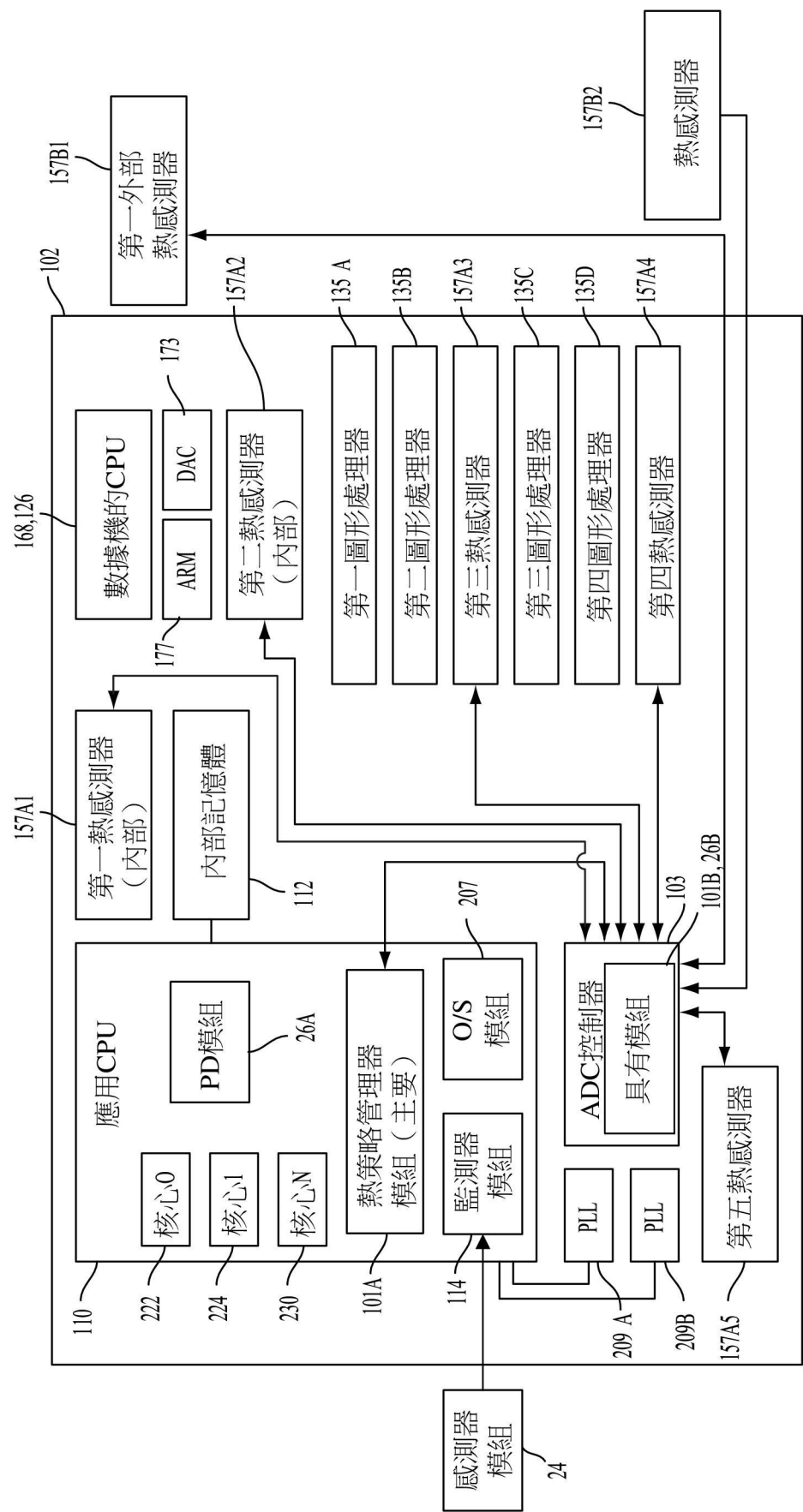


圖3A

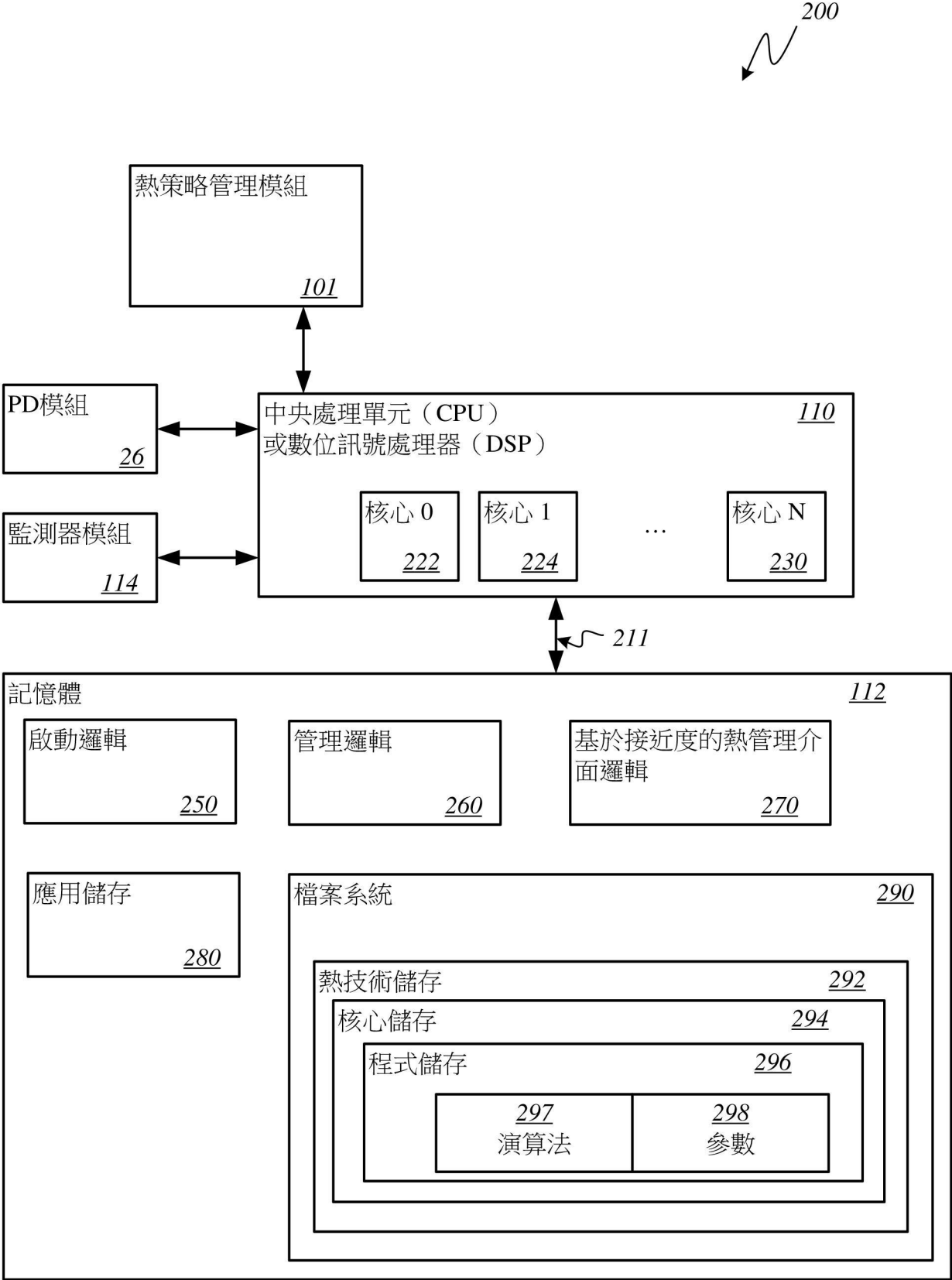


圖 3B

400

示例性使用者接近度狀態

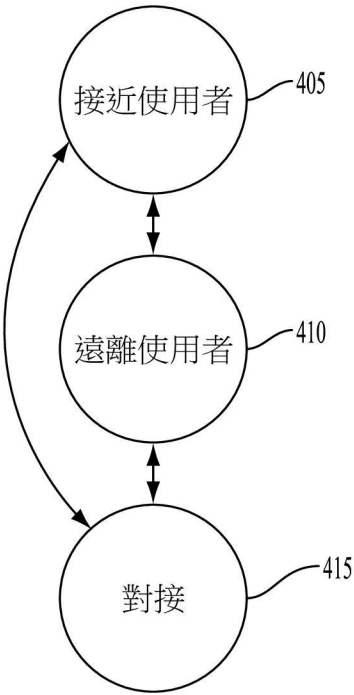


圖4

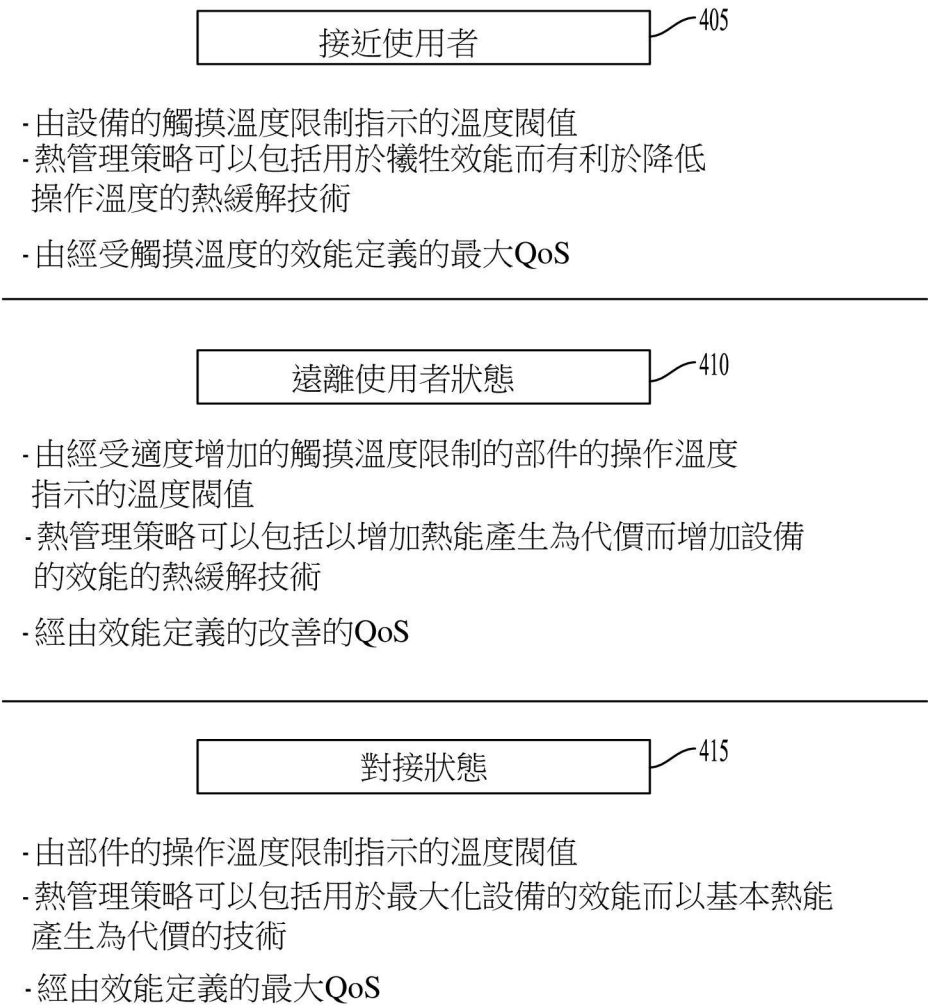


圖5

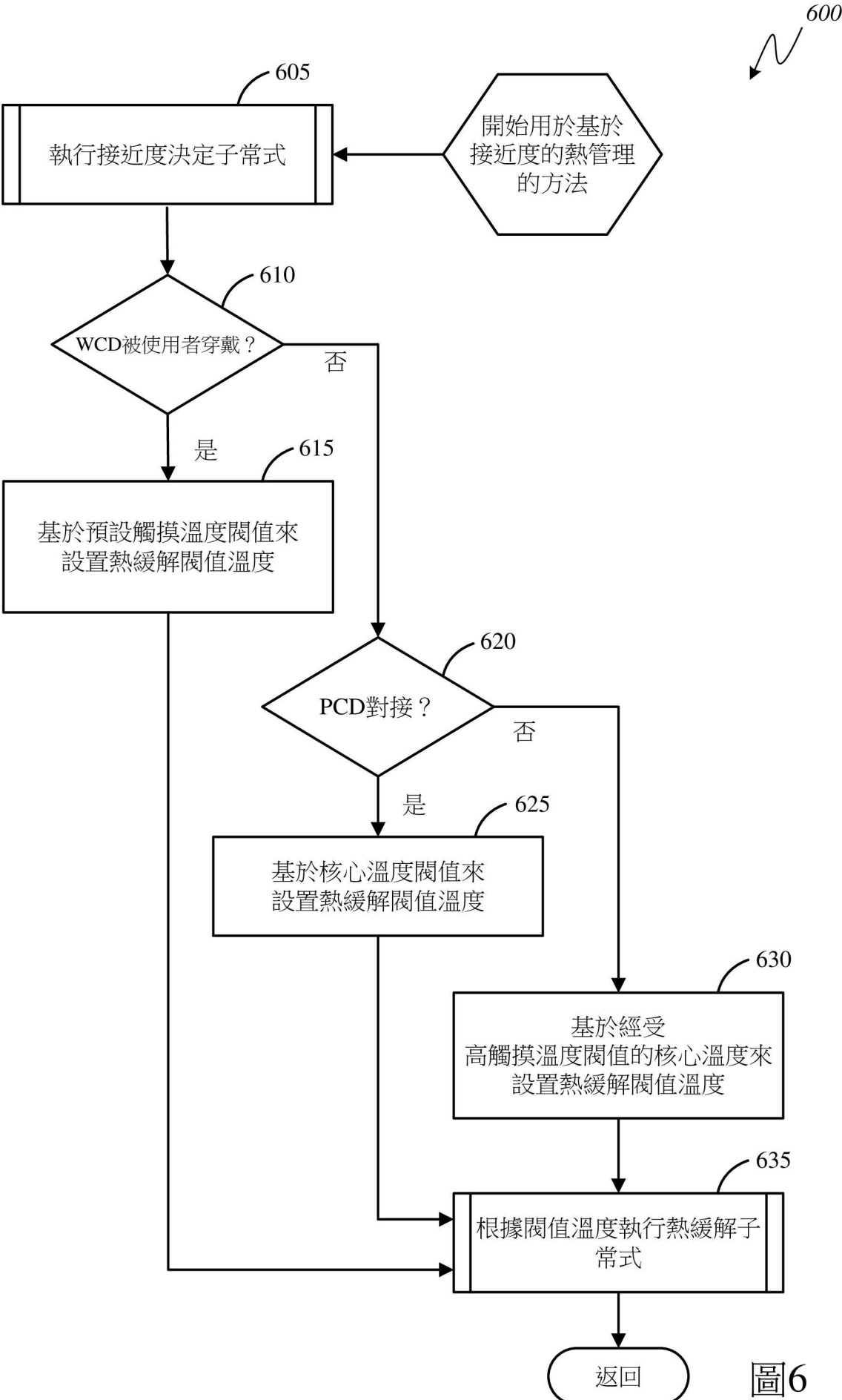


圖6

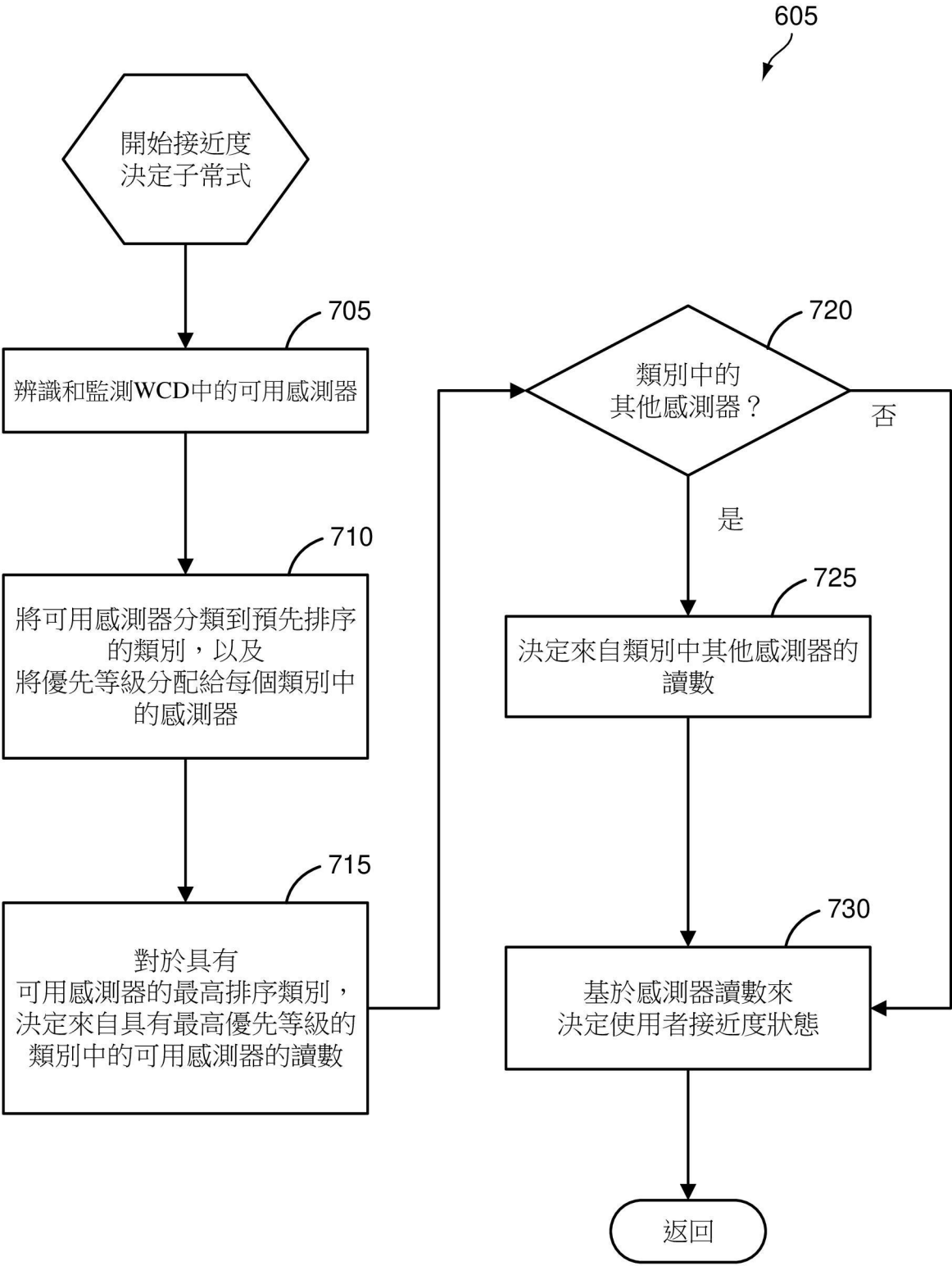


圖7

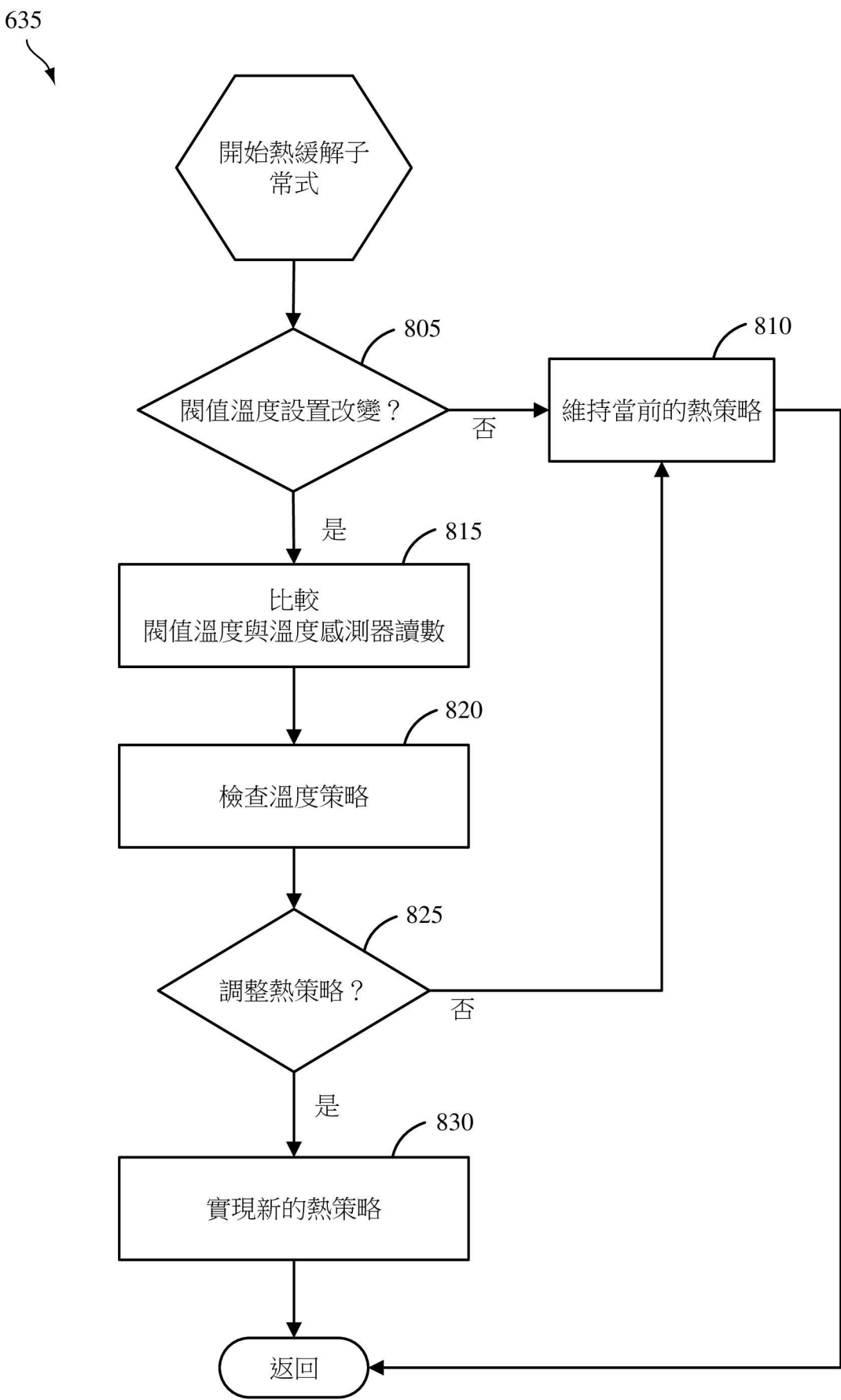


圖8