



(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 202001928 A

(43)公開日：中華民國 109 (2020) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：108115820

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 05 月 08 日

(51)Int. Cl. : **G16H20/30 (2018.01)****G16H40/63 (2018.01)****G16H50/30 (2018.01)**

(30)優先權：2018/05/09 美國

62/669,124

(71)申請人：美商 3 M 新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國(72)發明人：裘斯特 克莉斯緹 阿蘭娜 JOST, KRISTY ALANA (US)；瑞歐夫斯基 馬克 文
森 RIOFSKI, MARK VINCENT (US)；亞瑟 強納森 班門 ARTHUR, JONATHAN
BEMENT (US)；寇克斯 肯尼夫 亞瑟 COX, KENNETH ARTHUR (US)；布魯
登 卡爾 威廉 BLOEDORN, KARL WILLIAM (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：5 共 64 頁

(54)名稱

服裝熱舒適度預測系統

(57)摘要

一種方法包括接收由埋置在一服裝物品中的一感測器產生的感測器資訊。該方法包括至少部分基於該感測器資訊判定一熱舒適度分數，該熱舒適度分數指示該服裝物品的一使用者在一未來時間將舒適的一機率。該方法亦包括基於該熱舒適度分數判定該服裝物品的該使用者在該未來時間是否可能舒適。該方法亦包括回應於判定該服裝物品的該使用者在該未來時間不太可能舒適，而執行一操作。

A method includes receiving sensor information generated by a sensor embedded in an article of apparel. The method includes determining, based at least in part on the sensor information, a thermal comfort score indicative of a probability that a user of the article of apparel will be comfortable at a future time. The method also includes determining, based on the thermal comfort score, whether the user of the article of apparel is likely to be comfortable at the future time. The method further includes responsive to determining that the user of the article of apparel is not likely to be comfortable at the future time, performing an operation.

指定代表圖：

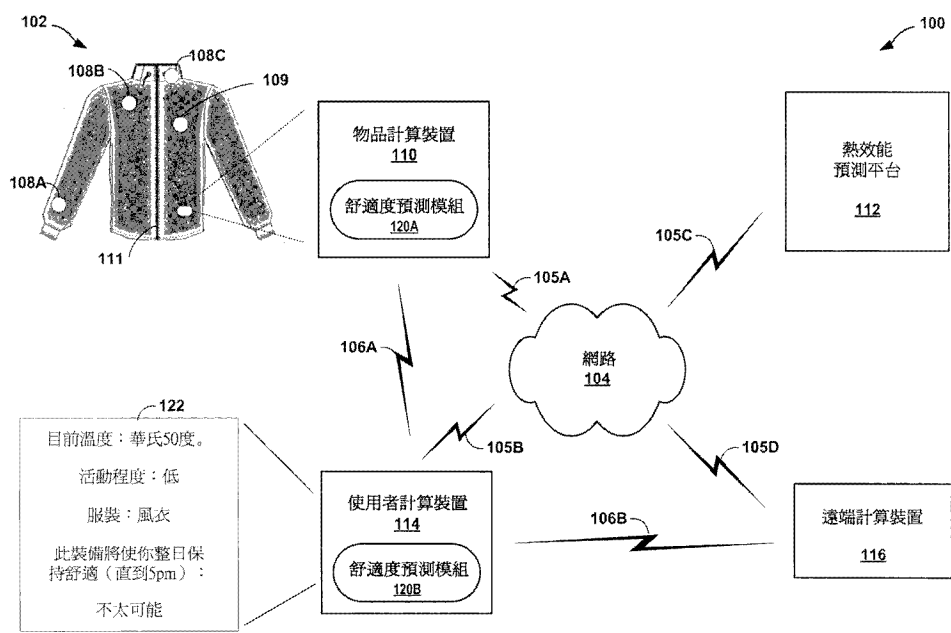


圖1

符號簡單說明：

- 100 . . . 系統
- 102 . . . 物品
- 104 . . . 網路
- 105 . . . 網路鏈路
- 105A . . . 鏈路
- 105B . . . 鏈路
- 105C . . . 鏈路
- 105D . . . 鏈路
- 106A . . . 直接鏈路
- 106B . . . 直接鏈路
- 108A . . . 感測器
- 108B . . . 感測器
- 108C . . . 感測器
- 109 . . . 溫度控制裝置
- 110 . . . 物品計算裝置
- 111 . . . 縫隙控制裝置
- 112 . . . 熱效能預測平台(TPPP)
- 114 . . . 使用者計算裝置
- 116 . . . 遠端計算裝置
- 120 . . . 模組
- 120A . . . 舒適度預測模組
- 120B . . . 舒適度預測模組
- 122 . . . 圖形使用者介面(GUI)

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】 服裝熱舒適度預測系統

APPAREL THERMAL COMFORT PREDICTION
SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本揭露大致關於服裝物品及關於服裝物品之使用的計算系統。

【先前技術】

【0002】 服裝物品常設計成使物品的使用者在寒冷溫度下保持溫暖或使使用者在溫暖溫度下保持涼爽。在許多情形中，使用者可能不經意地選擇穿戴不係針對天氣或使用者活動設計的服裝物品。此外，使用者可能未認知到他或她太熱或太冷，直到他或她的核心溫度不再在安全及/或舒適的溫度範圍中。

【發明內容】

【0003】 本揭露描述用於預測穿戴一服裝物品之人的熱舒適度的技術。例如，描述一種服裝物品之包括與一計算裝置（例如，行動電話、伺服器系統等）通訊的一或多個感測器的各種實施方案。該計算裝置經組態以判定該特定服裝物品的一使用者（例如，穿戴該服裝物品的個人）在一未來時間是否可能在一舒適或不舒適溫度。該計算裝置可至少部分基於由該等感測器產生的資訊判定該使用者在該未來時間是否可能舒適。例如，該等感測器可監控該使用者的生理特性（例如、心率、汗水、體溫等）或環境特性（例如，氣溫、濕度等）。作為

另一實例，該計算裝置可基於使用者資訊判定該使用者是否可能舒適。例如，該計算裝置可接收指示該使用者在過去的某個時間是否舒適的歷史使用者舒適度資訊（例如，經由使用者輸入）及對應的歷史感測器資訊，並可基於該目前感測器資訊、歷史感測器資訊、及該對應的歷史舒適度資訊判定該使用者在未來是否可能舒適。在一些實例中，該計算裝置基於有關正由該使用者穿戴之該物品的資訊（例如，物品之材料類型、物品的年齡等）判定該使用者是否可能舒適。藉由預測該使用者在未來的某個時間穿戴該物品時是否可能舒適，該計算裝置可減少該使用者的核心體溫到達一不舒適或不安全程度的可能性，其可改善穿戴該服裝物品的一使用者的健康及/或安全。在一些實例中，該計算裝置可基於與該使用者關聯的歷史使用者資訊預測該使用者是否可能舒適，其可使該計算裝置能基於該個人使用者的忍耐力及健康量身定製該預測，其可為該個人使用者提供更準確預測。

【0004】 在一個實例中，一種方法包括藉由至少一個處理器接收由埋置在一服裝物品中的一感測器產生的感測器資訊。該方法亦包括藉由該至少一個處理器至少部分基於該感測器資訊判定一熱舒適度分數，該熱舒適度分數指示穿戴該服裝物品的個人在一未來時間將舒適的一機率。該方法進一步包括藉由該至少一個處理器基於該熱舒適度分數判定該服裝物品的該使用者在該未來時間是否可能舒適。該方法包括回應於判定該服裝物品的該使用者在該未來時間不太可能舒適，執行一操作。

【0005】 在另一實例中，一種系統包括一服裝物品，該服裝物品包含一感測器；至少一個處理器；及一記憶體。該記憶體包括指令，當該等指令由該至少一個處理器執行時導致該至少一個處理器：接收由該感測器產生的感測器資訊，並至少部分基於該感測器資訊判定一熱舒適度分數，該熱舒適度分數指示該服裝物品的一使用者在一未來時間將舒適的一機率。該等指令的執行進一步導致該至少一個處理器基於該熱舒適度分數判定該服裝物品的該使用者在該未來時間是否可能舒適；及回應於判定該服裝物品的該使用者在該未來時間不太可能舒適，執行一操作。

【0006】 於附圖及以下說明中提出本揭露之一或多項實例的細節。可從說明與圖式以及從申請專利範圍中明白了解本揭露之其他特徵、目的、以及優點。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖 1 係繪示根據本揭露的各種技術之經組態以預測服裝物品的使用者在一未來時間是否將舒適之實例系統的方塊圖。

圖 2 係繪示根據本揭露的各種技術之經組態以預測服裝物品的使用者在一未來時間是否將舒適之實例計算裝置的方塊圖。

圖 3 係繪示根據本揭露的各種技術之經組態以預測服裝物品的使用者在一未來時間是否將舒適之實例計算裝置的方塊圖。

圖 4 係繪示根據本揭露的各種技術之經組態以預測服裝物品的使用者在一未來時間是否將舒適之實例計算裝置的方塊圖。

圖 5 係繪示根據本揭露的各種技術之藉由經組態以預測服裝物品的使用者在一未來時間是否將舒適的一或多個計算裝置執行之實例操作的流程圖。

【實施方式】

【0008】 圖 1 係繪示根據本揭露的一或多個樣態之經組態以預測服裝物品的使用者在一未來時間是否將舒適之實例系統的方塊圖。圖 1 之系統 100 包括物品 102，該物品包括物品計算裝置 110。在此實例中，系統 100 進一步包括熱效能預測平台(thermal performance prediction platform, TPPP) 112、使用者計算裝置 114、及遠端計算裝置 116。

【0009】 使用者計算裝置 114 及遠端計算裝置 116 係計算裝置的實例，諸如，智慧型手機、電腦化可穿戴裝置（例如，手錶、眼鏡、戒指、項鍊等）、膝上型電腦、桌上型電腦、或任何其他類型的計算裝置。在一些實例中，使用者計算裝置 114 及遠端計算裝置 116 經組態以經由網路（諸如，網路 104）發送及接收資訊（亦稱為資料）。

【0010】網路 104 代表任何公共或私人通訊網路，例如，蜂巢式，WiFi®、LAN、網狀網路、及/或用於在計算系統、伺服器、與計算裝置之間傳輸資訊的其他類型網路。網路 104 可提供對網際網路的存取給計算裝置（諸如，物品 102 的物品計算裝置 110、TPPP 112、及計算裝置 114、116），並可允許計算裝置彼此通訊。物品計算裝置 110、TPPP 112、及計算裝置 114、116 可各使用各別網路鏈路（諸如，鏈路 105A 至 105D（統稱為「網路鏈路 105」））操作地耦接至網路 104。網路鏈路 105 可係任何類型的網路連接，諸如，有線或無線連接。

【0011】 在一些實例中，系統 100 的一或多個計算裝置可與另一計算裝置交換資訊而無需資訊穿越網路 104。例如，物品計算裝置 110 可使用直接鏈路 106A 與使用者計算裝置 114 通訊。類似地，使用者計算裝置 114 可經由直接鏈路 106B 與遠端計算裝置 116 通訊。直接鏈路 106A、106B 可係能夠使二個計算裝置直接通訊（亦即，不需要網路交換器、集線器、或其他中間網路裝置）的任何通訊協定或機制，諸如，Bluetooth®、Wi-Fi Direct®、近場通訊等。

【0012】 物品 102 可包括可由人或動物穿戴的任何類型的服裝，諸如，夾克、襯衫、長褲或短褲、手套、帽子、鞋子等。物品 102 包括一或多個感測器，諸如，感測器 108A 至 108C（統稱為感測器 108）。感測器 108 可包括一或多個移動感測器（例如，加速度計、陀螺儀等）、溫度感測器（例如，熱阻器）、光感測器（例如，環境光感測器）、濕度感測器（例如，濕度計）、位置感測器（例如，GPS）、壓力感測器（例如，氣壓、觸控感測器）、心律感測器、或任何其他類型的感測器。感測器 108 可產生指示受感測使用者生理特性（例如，心率、呼吸速率、體溫、汗水的存在或量、運動等）及/或環境特性（例如，氣溫、濕度、位置等）的感測器資訊並可輸出感測器資訊。感測器 108 可位於物品 102 的各種位置。例如，在圖 1 的實例中，物品 102 繪示為長袖衣服（例如，夾克、毛衣、運動衫等）且感測器 108 可定位成接近手腕、軀幹、及頸間。在其他實例中，感測器 102 可定位在物品之覆蓋使用者的腹部、手、腿、足踝、腳等的區域。在一些實例中，感測器 108 可定位在物品 102 之內表面、物品 102 的外表面（例如，前或

後)、物品 102 的內部分(例如,內表面與外表面之間)、或其中的任何組合上。

【0013】 物品 102 可包括一或多個溫度控制裝置 109。在一些實例中,溫度控制裝置 109 包括用於直接影響物品 102 之內部溫度的主動溫度控制裝置(例如,加熱或冷卻元件)。作為另一實例,溫度控制裝置 109 可包括間接影響物品 102 之內部溫度的被動溫度控制裝置,諸如,縫隙控制裝置 111。縫隙控制裝置包括拉鍊、拉繩(drawstring)(例如,環繞兜帽、手腕、腰的拉繩)或用於控制氣流進出物品 102 的其他裝置。

【0014】 在一些實例中,物品計算裝置 110 及使用者計算裝置 114 各包括各別的舒適度預測模組 120A、120B(統稱為「舒適度預測模組 120」)。雖然未圖示,TPPP 112 及/或遠端計算裝置 116 可包括與計算裝置 110、114 類似的組件或模組。模組 120 可使用駐存於計算裝置 110、114 中及/或在該等計算裝置執行的硬體、硬體及軟體、硬體及軟體、或硬體、軟體、及軟體的混合執行所描述的操作。計算裝置 110、114 可使用一或多個處理器或多個裝置執行模組 120。計算裝置 110、114 可執行作為在底層硬體上執行之虛擬機器的模組 120。模組 120 可執行為作業系統或計算平台的一或多個服務。模組 120 可執行為在計算平台的應用程式層的一或多個可執行程式。

【0015】 舒適度預測模組 120 可判定使用者在穿戴物品 102 時在未來是否可能舒適或不舒適。在一些實例中,舒適度預測模組 120 判定使用者在穿戴物品 102 時在一特定未來時間(例如,目前時間的 2

小時後、3pm 等）是否可能舒適。作為另一實例，舒適度預測模組 120 判定使用者在穿戴物品 102 時不太可能舒適的一未來時間。例如，舒適度預測模組 120 可判定使用者在穿戴物品 102 時在一未來時間（例如，目前時間的大約 30 分鐘內）可能從舒適轉變成不舒適。舒適度預測模組 120 藉由判定熱舒適度分數並比較熱舒適度分數與臨限舒適度分數而判定物品 102 的使用者（例如，穿戴物品 102 的個人）在穿戴物品 102 時在一未來時間是否可能舒適。

【0016】 在一些實例中，舒適度預測模組 120 判定熱舒適度分數，該熱舒適度分數指示物品 102 之使用者在一未來時間將會舒適（例如，使用者不太熱或太冷）的機率。舒適度預測模組 120 可基於穿戴物品 102 之使用者的使用者生理特性（例如，心率、呼吸速率、體溫等）、環境特性（例如，氣溫、濕度、環境光等）、由使用者穿戴之物品的性質（例如，物品的材料類型、物品的年齡等）、使用者資訊（例如，歷史舒適度資訊、使用者活動資訊等）、或其中之任何組合來判定熱舒適度分數。

【0017】 例如，舒適度預測模組 120 可至少部分基於從安裝在穿戴物品 102 內的一或多個感測器 108 接收的感測器資訊來判定熱舒適度分數。在一些實例中，感測器 108 產生指示使用者的生理特性及/或環境特性的感測器資訊。例如，感測器 108A 可包括溫度感測器，該溫度感測器偵測使用者的體溫、物品 102 外部的溫度（例如，環境氣溫）、物品 102 內部的溫度（例如，穿戴者的身體與物品 102 的內側表面之間的氣溫）、或其中之組合。舒適度預測模組 120A 可接收來自感測器

108A 的溫度資訊，並可基於已接收溫度資訊判定熱舒適度分數。例如，舒適度預測模組 120A 可在溫度係第一溫度時指派相對高的熱舒適度分數（例如，100 分中的 90 分，其可指示物品 102 的使用者可能舒適），並可在溫度增加時指派不同（例如，較低）的熱舒適度分數（例如，其可指示使用者可能不舒適地熱）或溫度減少時指派不同（例如，較低）的熱舒適度分數（例如，其可指示使用者可能不舒適地冷）。

【0018】 在一些實例中，物品計算裝置 110 可發送由感測器 108 之一或多者產生的感測器資訊至另一計算裝置（諸如，計算使用者計算裝置 114），以供處理。使用者計算裝置 114 可例如接收感測器資訊並可判定熱舒適度分數。例如，使用者計算裝置 114 的舒適度預測模組 120B 以類似於針對物品計算裝置 110 之舒適度預測模組 120A 描述的方式判定熱舒適度分數。

【0019】 在一些實例中，舒適度預測模組 120 基於設置在物品 102 之內（亦稱為內部）表面上的一或多個感測器、設置在物品 102 之外（亦稱為外部）表面上的一或多個感測器、設置於物品 102 的內表面與外表面之間的一或多個感測器、或其中之組合判定或指派熱舒適度分數。例如，舒適度預測模組 120 可接收來自設置在物品 102 之外部表面上的環境光感測器的環境光資訊，及來自設置在物品 102 的內表面與外表面之間的熱通量感測器的熱通量資訊。例如，當環境光感測器偵測到更多光時（例如，當暴露在日光中時），物品 102 的使用者可感覺更舒適，使得當來自環境光感測器的環境光資訊指示更高程度的光時，舒適度預測模組 120 可指派更高的熱舒適度分數。在一些情

況中，當熱通量感測器偵測到相對低的熱量在物品 102 的內表面與外表面之間轉移時（例如，其可指示物品 102 的使用者未失去或獲得熱），物品 102 的使用者可感覺更舒適。例如，舒適度預測模組 120 可在來自熱通量感測器的熱通量資訊指示相對小的散熱量通過物品 102 時指派第一熱舒適度分數，且在熱通量資訊指示不同（例如，較高）的散熱量時指派第二（例如，較低）熱舒適度分數。在一些實例中，舒適度預測模組 120 接收由另一計算裝置的感測器（諸如，使用者計算 114 的感測器（例如，加速度計））產生的感測器資訊（例如，另外於或替代於由物品 102 之感測器 108 產生的感測器資訊），並可基於此類感測器資訊指派熱舒適度分數。

【0020】 在一些實例中，舒適度預測模組 120 可至少部分基於儲存在資料結構中的資訊（諸如，歷史感測器資訊、歷史使用者資訊、物品資訊、或其中的組合）判定熱舒適度分數。例如，舒適度預測模組 120 可藉由查詢資料結構或資料儲存器而接收歷史資訊。舒適度預測模組 120 可部分基於歷史資訊對目前感測器資訊的比較而指派熱舒適度分數。例如，舒適度預測模組 120 可查詢資料結構以識別歷史感測器資訊類似於目前感測器資訊的情況，並基於該等情況的歷史使用者舒適度資訊判定使用者在類似的先前情況中是否舒適。類似地，在一些實例中，舒適度預測模組 120 接收指示物品的性質（例如，年齡、材料類型等）的物品資訊（例如，藉由查詢資料結構），並基於物品資訊指派熱舒適度分數。在一些實例中，舒適度預測模組 120 基於來自其他計算裝置的資訊（諸如，預測天氣資訊（例如，接收自 TPPP

112)) 判定熱舒適度分數。例如，舒適度預測模組 120 可對天氣提供者查詢天氣資訊，並基於目前溫度、稍後時間的預測溫度、或二者指派熱舒適度分數。

【0021】 舒適度預測模組 120 可判定熱舒適度分數是否滿足（例如，大於或等於）臨限舒適度分數。舒適度預測模組 120 可藉由查詢記憶體裝置（例如，臨限舒適度分數可能係硬編碼的）而判定臨限舒適度分數。在一些實例中，舒適度預測模組 120 動態地判定臨限舒適度分數。例如，舒適度預測模組 120 可基於從一或多個感測器 108 接收的資訊判定臨限舒適度分數。例如，使用者在使用者不係身體活動時可能更相對易於感覺冷，但在身體活動時可較不易於感覺冷。舒適度預測模組 120 可回應於判定移動資訊指示使用者相對不活動（例如，未從事身體活動）而指派較高的臨限舒適度分數，或回應於判定移動資訊指示使用者在身體活動而指派較低的臨限舒適度分數。

【0022】 在一些實例中，舒適度預測模組 120 回應於判定熱舒適度分數滿足（例如，大於或等於）臨限舒適度分數而判定或預測使用者在一未來時間在穿戴物品 102 時可能舒適。類似地，舒適度預測模組 120 可回應於判定熱舒適度分數未滿足（例如，小於）臨限舒適度分數而判定或預測使用者在該未來時間不太可能舒適。

【0023】 回應於判定或預測使用者在一未來時間在穿戴物品 102 時不太可能舒適，舒適度預測模組 120 導致計算裝置執行一或多個操作。在一些實例中，該一或多個操作包括輸出指示個人在未來的某個時間不太可能舒適之預測的通知。作為一個實例，舒適度預測模組

120 可輸出通知至物品 102 的輸出裝置（例如，圖形、音訊、及/或觸覺使用者介面裝置）。例如，物品計算裝置 110 的舒適度預測模組 120A 可輸出通知至物品 102 的音訊裝置，使得音訊裝置可輸出指示使用者在一未來時間不太可能舒適的聽覺警示。作為另一實例，使用者計算裝置 114 的舒適度預測模組 120B 可輸出由使用者計算裝置 114 顯示的通知。例如，使用者計算裝置 114 可輸出包括通知的圖形使用者介面(GUI)，諸如，GUI 122。在繪示於圖 1 的實例中，使用者計算裝置 114 輸出 GUI 122，該 GUI 包括指示物品 102 之使用者是否可能舒適的警示。例如，警示可包括指示物品 102 的使用者在未來的一預定時間（例如，5pm）不太可能不舒適的訊息。作為另一實例，警示可包括指示預測物品 102 的使用者將不舒適之特定時間的訊息（例如，個人可能從舒適轉變至不舒適的大致時間）。在一些實例中，警示包括額外資訊，諸如，指示使用者的目前活動程度、物品 102 的類型、溫度（例如，外部氣溫及/或內部溫度）的資訊。

【0024】 在另一實例中，舒適度預測模組 120 可輸出指示個人不太可能舒適的通知至另一計算裝置。例如，物品計算裝置 110 的舒適度預測模組 120A 可輸出通知至使用者計算裝置 114。使用者計算裝置 114 可接收通知並輸出指示該通知的圖形使用者介面(GUI)。例如，如圖 1 所繪示的，使用者計算裝置 114 可輸出 GUI 122。類似地，使用者計算裝置 114 的舒適度預測模組 120B 可輸出通知至遠端計算裝置 116，使得遠端計算裝置 116 的輸出裝置可輸出警示（例如，圖形、聽覺、觸覺）至遠端計算裝置 116 的使用者。以此方式，遠端計算裝置 116 的

使用者（例如，勞工的監督者）可接收物品 102 的使用者（例如，勞工）可能不舒適的通知並採取行動以改善勞工舒適度及安全。

【0025】 此外，物品計算裝置 110 可回應於個人不太可能不舒適的預測而執行一或多個操作，諸如，調整物品 102 的操作。在一些實例中，物品計算裝置 110 調整（例如，自動地）物品 102 的至少一個溫度控制裝置 109。例如，物品計算裝置 110 可自動地啟動溫度控制裝置（例如，加熱或冷卻裝置）。例如，物品計算裝置 110 可導通、關斷、或以其他方式調整物品 102 之加熱或冷卻裝置的溫度。作為另一實例，物品計算裝置 110 可自動輸出命令以調整縫隙控制裝置 111，諸如，拉鍊或拉繩。例如，物品計算裝置 110 可輸出命令以致動（例如，打開或閉合）拉鍊或調整（例如，拉緊）拉繩。在一些實例中，縫隙控制裝置 111 可接收命令並回應於接收命令而調控（例如，打開、閉合、拉緊、放鬆等）縫隙控制裝置 111。

【0026】 在一些實例中，物品計算裝置 110 及/或使用者計算裝置 114 可發送資訊至 TPPP 112、接收來自 TPPP 112 的資訊、或二者。例如，物品計算裝置 110、使用者計算裝置 114、或二者可發送感測器資訊至 TPPP 112。TPPP 112 可儲存複數個使用者及物品 102 的感測器資訊。在一些實例中，TPPP 112 可儲存使用者資訊（例如，指示使用者在各種時間是否不舒適的歷史使用者資訊）。TPPP 112 可發送可用於產生熱舒適度分數的資訊（諸如，對應於物品 102 的絕緣評等 (insulation rating)（例如，R 值）、天氣資訊（例如，目前及/或預測溫度資訊）、或任何其他資訊）至舒適度預測模組 120。在一些實例中，

TPPP 112 判定熱舒適度分數、判定熱舒適度分數是否滿足臨限舒適度分數、及回應於判定熱舒適度分數未滿足臨限舒適度分數而輸出通知（例如，至物品計算裝置 110、使用者計算裝置 114、及/或遠端計算裝置 116）。

【0027】 以此方式，本揭露的技術使計算裝置能預測特定衣物物品的使用者在未來的某點是否可能舒適或不舒適。藉由回應於判定個人可能不舒適而自動地執行操作（例如，輸出通知及/或調整至少一個溫度控制裝置），計算裝置可減少個人的核心體溫到達不舒適或不安全程度的可能性，其可改善服裝物品之使用者的健康及/或安全。

【0028】 圖 2 係繪示根據本揭露的各種技術之經組態以預測服裝物品的使用者在一未來時間是否將舒適之實例物品計算裝置的方塊圖。圖 2 僅繪示物品計算裝置 110 的一個特定實例。物品計算裝置 110 的許多其他情況可使用在其他情況中，並可包括繪示於圖 2 中之組件的子集及/或可包括未顯示於圖 2 中的額外組件。

【0029】 物品計算裝置 110 可邏輯地劃分成控制環境 202 及硬體 228。硬體 228 可包括一或多個硬體組件，該一或多個硬體組件為在控制環境 202 中執行的組件提供操作環境。控制環境 202 可包括作業系統 224，其或許可能不以比在控制環境 202 中執行的其他組件更高的特權操作。

【0030】 如圖 2 所示，硬體 228 包括一或多個處理器 230、通訊單元 232、電源 234、儲存組件 236、輸入組件 240、輸出組件 242、及感測器 244。處理器 230、通訊單元 232、電源 234、儲存組件 236、

輸入組件 232、輸出組件 242、及感測器 244 可各藉由一或多個通訊通道 250 互連。通訊頻道 250 可互連組件 230、232、234、236、240、242、及 244 之各者，以供組件間通訊（實體地、通訊地、及/或操作地）。在一些實例中，通訊通道 250 可包括硬體匯流排、網路連接、一或多個程序間通訊資料結構、或用於在硬體與/或軟體之間傳達資料的任何其他組件。

【0031】 一或多個處理器 230 可在物品計算裝置 110 內實行功能性及/或執行指令。例如，處理器 230 可接收及執行由儲存組件 236 儲存的指令，該等指令提供包括在控制環境 202 中之組件的功能性。由處理器 230 執行的此等指令導致物品計算裝置 110 可在程式執行期間儲存及/或修改儲存組件 236 內的資訊。處理器 230 可執行控制環境 202 中之組件的指令，以執行根據本揭露之技術的一或多個操作。亦即，包括在使用者控制環境 202 中的組件可由處理器 230 操作以執行本文描述的各種功能。

【0032】 物品計算裝置 110 的一或多個通訊單元 232 可藉由傳輸及/或接收資料與外部裝置通訊。例如，物品計算裝置 110 可使用通訊單元 232 以在無線電網路（諸如，蜂巢式無線電網路）上傳輸及/或接收無線電信號。通訊模組 232 的實例包括網路介面卡（例如，乙太網路卡）、光學收發器、射頻收發器、或能發送及/或接收資訊的任何其他類型的裝置。通訊單元 232 的其他實例可包括在行動裝置中發現的 Bluetooth®、2G、3G、4G、Zigbee®、及 Wi-Fi®無線電，以及通用串列匯流排(USB)控制器及類似者。

【0033】 物品計算裝置 110 包括電源 234。在一些實例中，電源 234 可係電池組。電源 234 可提供電力至物品計算裝置 110 的一或多個組件。電源 234 的實例可包括，但不一定限於，具有鋅碳、鉛酸、鎳鎘(NiCd)、鎳氫(NiMH)、鋰離子 (Li-離子)、及/或鋰離子聚合物 (Li-離子聚合物) 化學品的電池組。在一些實例中，電源 234 可具有有限容量 (例如，1000 至 2000 mAh)。

【0034】 物品計算裝置 110 內的一或多個儲存組件 236 可儲存用於在物品計算裝置 110 的操作期間處理的資訊。在一些實例中，儲存裝置 238 係暫時記憶體，意謂著儲存組件 236 的主要目的不包括長期儲存。物品計算裝置 110 上的儲存組件 236 可針對資訊的短期儲存組態為揮發性記憶體，且因此若停用，不會保留儲存內容。揮發性記憶體之實例包括隨機存取記憶體(RAM)、動態隨機存取記憶體(DRAM)、靜態隨機存取記憶體(SRAM)、以及所屬領域已知之其他形式的揮發性記憶體。

【0035】 在一些實例中，儲存組件 236 亦包括一或多個電腦可讀儲存媒體。儲存組件 236 可經組態以儲存比揮發性記憶體更大量的資訊。儲存組件 236 可針對資訊的長期儲存經進一步組態為非揮發性記憶體空間，並且在啟動/關閉循環之後保留資訊。非揮發性記憶體的實例包括快閃記憶體、或可電程式化記憶體(EPROM)或可電抹除及程式化(EEPROM)記憶體的形式。儲存組件 236 可儲存與包括在控制環境 202 中之組件關聯的程式指令及/或資料。

【0036】物品計算裝置 110 的一或多個輸入組件 240 可接收輸入。輸入的實例係觸覺、音訊、動力、及光學輸入，僅舉出幾個實例。在一實例中，物品計算裝置 110 的輸入組件 240 包括影像擷取裝置（例如，攝影機）、音訊擷取裝置（例如，麥克風）、存在敏感輸入裝置（例如，觸控板）、或用於偵測來自人類或機器之輸入的任何其他類型的裝置。

【0037】物品計算裝置 110 的一或多個輸出組件 242 可產生輸出。輸出的實例係觸覺、音訊、及視訊輸出。在一些實例中，物品計算裝置 110 之輸出組件 242 包括顯示裝置、音訊裝置、振動裝置、或用於產生輸出（例如，觸覺、音訊、及/或視覺輸出）至人類或機器的任何其他類型的裝置。在一些實例中，輸出組件 242 可與物品計算裝置 110 整合。在其他實例中，輸出組件 242 可實體地在物品計算裝置 110 外部並與之分開，但可經由有線或無線通訊而可操作地耦接至物品計算裝置 110。

【0038】感測器 244 可包括一或多個移動感測器 248A、溫度感測器 248B、水分感測器 248C、光感測器 248D、或熱通量感測器 248E。感測器 248A 至 248E（統稱為感測器 248）可監測鄰近計算裝置 110 的環境，並產生指示經感測環境特性及/或使用者生理特性（例如，氣溫、體溫、濕度、汗水、運動、心律、呼吸速率等）的感測器資訊。

【0039】移動感測器 248A 可包括一或多個加速度計，陀螺儀等。移動感測器 248A 產生指示物品計算裝置 110 在至少一個平面（例如，x、y、及/或 z）上之移動（例如，加速度）的資訊。溫度感測器 248B

可包括一或多個熱阻器、電阻溫度計、熱電偶、或任何其他類比或數位溫度感測器。溫度感測器 248B 可產生指示服裝物品（例如，圖 1 之物品 102）之內部溫度、服裝物品外部之溫度、或二者的資訊。類似地，水分感測器 248C（例如，濕度感測器，諸如，濕度計、汗水感測器等）可產生指示物品 102 內部的水分、物品 102 外部的水分、或二者之資訊。光感測器 248D（例如，環境光感測器）可產生指示物品 102 外部之環境光量的資訊。進一步地，熱通量感測器 248E 可產生指示在物品 102 的外部與內部之間轉移之能量量或熱量的資訊。

【0040】 感測器 244 可連續輸出感測器資訊或可週期地（例如，以規則或不規則間隔）輸出感測器資訊。例如，感測器 244 可回應於接收到輸出感測器資訊（例如，來自感測器監測模組 222）的命令而輸出感測器資訊。回應於針對感測器資訊的命令而輸出感測器資訊可相對於感測器 244 連續輸出感測器資訊的實例改善電池壽命。

【0041】 控制環境 202 包括控制邏輯 204 及資料 206。如圖 2 所示，控制邏輯 204 在控制環境 202 中執行。控制邏輯 204 包括舒適度預測模組 220 及感測器監測模組 222。資料 206 包括一或多個資料儲存。資料儲存可以結構或非結構化形式儲存資料。實例資料儲存可係關聯式資料庫管理系統、線上分析處理資料庫、表格、或用於儲存資料之任何其他合適結構的任何一或多者。如圖 2 所繪示的，資料 206 可包括感測器資訊資料儲存 232A、使用者資訊資料儲存 232B、及物品性質資料儲存 232C。

【0042】 根據本揭露的態樣，感測器監測模組 222 可接收來自感測器 244 之一或多者的感測器資訊。在一些實例中，感測器監測模組 222 連續地接收來自感測器 244 之一或多者的感測器資訊。作為另一實例，感測器監測模組 222 可週期地（例如，以規則或不規則間隔）接收來自感測器 244 之一或多者的感測器資訊。例如，感測器監測模組 222 可藉由以規律間隔（例如，每分鐘一次）、以不規律間隔（例如，回應於來自舒適度預測模組 120A 之更新感測器資訊的請求）、或其中的組合查詢感測器 244 而接收感測器資訊。在一些實例中，感測器監測模組 222 可被動地接收感測器資訊（例如，不查詢感測器 244）。

【0043】 在一些實例中，感測器監測模組 222 可將指示感測器資訊之資訊儲存至感測器資訊資料儲存 232A。指示感測器資訊的資訊可包括感測器資訊本身、感測器資訊的摘要、感測器資訊的子集、或描述感測器資訊的其他資訊。在一些實例中，感測器監測模組 222 可將與感測器資訊關聯之後設資料儲存至感測器資訊資料儲存 232A。例如，感測器監測模組 222 可接收來自溫度感測器 248B 的溫度資訊，並儲存指示接收溫度資訊之時間的時間戳記及指示在該時間之溫度的值。

【0044】 感測器監測模組 222 可輸出感測器資訊的指示至舒適度預測模組 120A、使用者計算裝置 114、遠端計算裝置 116、TPPP 112、或其中的組合。感測器監測模組 222 可自動地或回應於接收到資訊的請求（例如，來自舒適度預測模組 120A）輸出感測器資訊的指示。在一些實例中，感測器 244 可以規律或不規律間隔輸出感測器資訊。依此方式，感測器監測模組 222 可管理感測器資訊從感測器 244 及舒適

度預測模組 120A（及/或計算裝置 114、116、或 TPPP 112）的轉移。藉由管理感測器資訊的轉移，感測器監測模組 222 可減少物品計算裝置 110 與其他計算裝置之間的網路流量，並可增加物品計算裝置 110 的電池組壽命（例如，藉由減少收集及/或轉移資料的頻繁度）。

【0045】 根據本揭露的態樣，舒適度預測模組 120A 可判定在未來（例如，在未來的時間、目前時間稍後）穿戴一或多個服裝物品（例如，圖 1 之物品 102）之服裝物品（例如，物品 102）的使用者是否可能舒適。例如，舒適度預測模組 120 可判定個人在穿戴物品 102 時可能不舒適的未來時間（例如，個人可能從舒適轉變至不舒適的時間）。作為另一實例，舒適度預測模組 120 可判定個人在一特定未來時間（例如，5pm、現在之後的 3 小時等）是否可能舒適或不舒適。如本揭露全文所使用的，「時間(time)」係指一段時間，諸如，一分鐘、數分鐘、一小時等，而非時間中的一瞬間。

【0046】 在一些實例中，舒適度預測模組 120 至少部分基於熱舒適度分數判定個人在一未來時間穿戴物品 102 時是否可能舒適。舒適度預測模組 120 可至少部分基於從感測器 244 之一或多者接收的感測器資訊及一組一或多個規則判定熱舒適度分數。在一些實例中，該組規則係預定或預程式化（例如，硬編碼）的。

在一些實例中，舒適度預測模組 120A 基於動態產生的規則判定熱舒適度分數。例如，舒適度預測模組 120A 可動態地使用機器學習（例如，K 平均數叢集(k-means clustering)、SVM 叢集(SVM clustering)、或其他機器學習技術）動態地產生規則，以產生表示複數個環境特性

及/或使用者的生理特性、及使用者舒適度程度的至少一個模型。在一些實例中，舒適度預測模組 120A 可至少部分基於感測器資訊訓練該至少一個模型。例如，感測器資訊資料儲存 232A 可包括由感測器 244 在目前時間之前的時間產生的歷史感測器資訊

【0047】 舒適度預測模組 120A 可基於儲存在使用者資訊資料儲存 232B 中的使用者資訊及/或儲存在物品性質資料儲存 232C 中的物品資訊訓練該至少一個模型。在一些實例中，且使用者資訊資料儲存 232B 可包括在目前時間之前的時間接收的歷史使用者資訊（例如，經由使用者輸入）。在一些實例中，使用者資訊包括歷史使用者舒適度資訊及歷史使用者活動資訊。例如，歷史使用者舒適度資訊可指示使用者在目前時間之前的時間（例如，一週前）是否舒適或使用者在該先前時間有多舒適（例如，高、中、低）。在一些實例中，歷史使用者舒適度資訊包括溫度控制裝置使用資訊。例如，當開始感覺不舒適時，如圖 1 所示，使用者可手動地啟動物品 102 的一或多個溫度控制裝置 109，使得溫度控制裝置使用資訊可指示使用者在該先前時間是否舒適。在一些實例中，溫度控制裝置使用資訊包括指示物品 102 的一或多個溫度控制裝置 109 何時啟動（例如，由使用者手動啟動或停用）、溫度控制裝置 109 的使用的持續時間等的資訊。藉由基於使用者資訊（例如，歷史使用者舒適度資訊，諸如，溫度控制裝置使用資訊）訓練該至少一個模型，該至少一個模型可更好地預測使用者是否及/或何時可能感覺舒適。

【0048】 舒適度預測模組 120A 可基於歷史使用者活動資訊訓練該至少一個模型。歷史使用者活動資訊可包括有關使用者在該先前時間之活動的資訊，諸如，使用者在該先前時間是否大致上身體活動或大致上靜止，或使用者在該前時間從事之使用者身體活動的類型（例如，跑步、行走等）。物品資訊有關在該先前時間由使用者穿戴之服裝物品 102（例如，服裝的類型，諸如，T 恤、長袖襯衫等）、物品 102 之材料的類型（例如，棉、羊毛等）、物品 102 的年齡、產品識別碼（例如，通用產品代碼(UPC)）等的。在一些實例中，物品計算裝置 110 可經由使用者輸入接收物品資訊，及/或物品資訊可預儲存在物品性質資料儲存 232C 中（例如，在製造時）。

【0049】 舒適度預測模組 120A 可應用該模型至感測器資訊及儲存在使用者資訊資料儲存 232B 中的歷史使用者資訊。例如，舒適度預測模組 120A 可應用該模型至目前感測器資訊、歷史感測器資訊、及歷史使用者舒適度資訊以預測物品 102 的使用者在穿戴物品 102 時在未來的一時間是否可能舒適。換言之，該模型可接收由感測器 244 在目前時間產生的感測器資訊，並可輸出在未來的一特定時間穿戴物品 102 的使用者是否可能舒適的預測，或使用者的何時不太可能舒適的預測。

【0050】 作為一個情況，舒適度預測模組 120A 可應用該模型至目前感測器資訊以識別歷史感測器資訊類似於目前感測器資訊的情況，並基於該等情況的歷史使用者舒適度資訊判定使用者在類似的先前情況中是否舒適。例如，舒適度預測模組 120A 可在目前時間接收來自第

一感測器（例如，溫度感測器 248B）的溫度資訊及來自另一感測器（例如，水分感測器 248C）的水分資訊（例如，濕度資訊），並應用模型至目前感測器資訊、歷史感測器資訊、及應用至歷史使用者資訊以判定熱舒適度分數。例如，當溫度係 75°F 及 50°F 的露點時，該至少一個模型可指示使用者一般維持長時間的舒適。在此類實例中，舒適度預測模組 120A 可對給定溫度（例如，75°F）及濕度（例如，50°F 的露點）指派相對高的熱舒適度分數（例如，100 分中的 90 分，其可指示物品 102 的使用者可能舒適）。作為另一實例，舒適度預測模組 120A 可應用該至少一個模型至不同的感測器資訊（例如，指示 55°F 的溫度及 50°F 的露點），並可指派不同（例如，較低）的熱舒適度分數（例如，100 分中的 40 分）。

【0051】 舒適度預測模組 120 可基於感測器資訊對與該感測器資訊關聯的臨限值的比較而判定熱舒適度分數。例如，當溫度感測器 248B 偵測物品 102 外部的溫度（例如，環境氣溫）或物品 102 內部的溫度（例如，穿戴者的身體與物品 102 的內側表面之間的氣溫）時，感測器資訊可包括溫度資訊。在此類實例中，舒適度預測模組 120A 可基於已接收溫度資訊及溫度臨限判定熱舒適度分數。例如，當溫度等於臨限溫度（例如，華氏 70°）時或當溫度在由上溫度臨限（例如，70°F）與下溫度臨限（例如，60°F）界定的溫度範圍內時，舒適度預測模組 120A 可指派相對高的熱舒適度分數（例如，100 分中的 90 分，其可指示物品 102 的使用者可能舒適）。舒適度預測模組 120A 可在溫度增加至高於溫度臨限時指派較低的熱舒適度分數（例如，其可指示

使用者可能不舒適地熱)或在溫度減少至低於溫度臨限時指派較低的熱舒適度分數(例如,其可指示使用者可能不舒適地冷)。

【0052】 在一些實例中,舒適度預測模組 120A 動態地判定一或多個溫度臨限。例如,舒適度預測模組 120A 可基於從移動感測器 248A 接收的移動資訊判定溫度臨限。例如,舒適度預測模組 120A 可基於移動資訊判定使用者在從事身體活動(例如,競技活動或運動,諸如,跑步、行走、舉重、瑜伽等),並可回應於判定使用者在從事身體活動(例如,跑步)而指派臨限溫度。在一些實例中,舒適度預測模組 120A 可回應於判定使用者在從事身體活動而將臨限溫度設定成特定溫度(例如,60°F)或設定臨限溫度範圍(例如,在 55°F 與 65°F 之間)。例如,歷史使用者資訊可包括服裝物品的使用者是否在從事身體活動或個人在該時間是否舒適的指示。在此類實例中,舒適度預測模組 120A 可應用該模型至在目前時間產生的感測器資訊及應用至歷史使用者資訊以產生目前時間的熱舒適度分數。

【0053】 在一些實例中,舒適度預測模組 120A 可至少部分基於有關特定服裝物品的資訊判定熱舒適度分數。例如,舒適度預測模組 120A 可基於由個人穿戴之物品 102 的類型、物品 102 的年齡、物品 102 之材料的類型等判定熱舒適度分數。例如,舒適度預測模組 120A 可接收由使用者穿戴之特定物品 102 的指示(例如,經由在使用者計算裝置 114 的使用者輸入),並可查詢物品性質資料儲存 232C 有關物品 102 的資訊(例如,購買或製造年份、材料的類型等)。例如,舒適度預測模組 120 可隨物品 102 老化(例如,因為物品 102 的絕緣性質

可隨時間劣化）而指派較低的熱舒適度分數。類似地，在一些實例中，不同類型的材料可具有不同的熱性質（例如，不同的 R-值），使得使用者舒適度模組 120A 可基於物品 102 之材料的類型判定熱舒適度分數。例如，舒適度預測模組 120A 可在物品 102 之材料的類型係第一材料類型（例如，棉）時指派第一熱舒適度分數，且在類型的材料係不同的材料類型（例如，羊毛）時指派不同（例如，較高）的熱舒適度分數。

【0054】 回應於判定熱舒適度分數，舒適度預測模組 120A 可判定熱舒適度分數是否滿足（例如，大於或等於）臨限舒適度分數。在一些實例中，舒適度預測模組 120A 回應於判定熱舒適度分數滿足（例如，大於或等於）臨限舒適度分數而判定或預測在一未來時間穿戴物品 102 使用者可能舒適。類似地，舒適度預測模組 120A 可回應於判定熱舒適度分數未滿足（例如，小於）臨限舒適度分數而判定或預測使用者在該未來時間不太可能舒適。

【0055】 回應於判定或預測使用者在穿戴物品 102 時在一未來時間不太可能舒適，舒適度預測模組 120A 可導致計算裝置執行一或多個操作。在一些實例中，該一或多個操作包括輸出指示個人在未來的某個時間不太可能舒適之預測的通知。作為一個實例，舒適度預測模組 120A 可輸出通知至物品 102 的輸出裝置（例如，圖形、音訊、及/或觸覺使用者介面裝置）或至另一計算裝置（例如，使用者計算裝置 114 及/或遠端計算裝置 116）。

【0056】 在一些實例中，該一或多個操作包括調整服裝物品之溫度控制裝置的操作。例如，舒適度預測模組 120A 可自動啟動加熱裝置。例如，當加熱裝置包括在通過電流時產生熱的電阻導線時，物品計算裝置 110 可輸出導致電流通過絕緣導線的命令以導致加熱裝置輸出熱。

【0057】 圖 3 係繪示根據本揭露的各種技術之經組態以預測服裝物品的使用者在一未來時間是否將舒適之實例計算裝置的方塊圖。圖 3 僅繪示使用者計算裝置 114 的一個特定實例。使用者計算裝置 114 的許多其他情況可使用在其他情況中，並可包括繪示於圖 3 中之組件的子集及/或可包括未顯示於圖 3 中的額外組件。

【0058】 使用者計算裝置 114 可邏輯地劃分成控制環境 302 及硬體 328。硬體 328 可包括一或多個硬體組件，該一或多個硬體組件為在控制環境 302 中執行的組件提供操作環境。控制環境 302 可包括作業系統 324，其或許可能不以比在控制環境 302 中執行的其他組件更高的特權操作。

【0059】 如圖 3 所示，硬體 328 包括一或多個處理器 330、通訊單元 332、電源 334、儲存組件 336、輸入組件 340、輸出組件 342、及感測器 344。處理器 330、通訊單元 332、電源 334、儲存組件 336、輸入組件 332、輸出組件 342、及感測器 344 可各藉由一或多個通訊通道 250 互連。通訊頻道 250 可互連組件 330、332、334、336、340、342、及 344 之各者，以供組件間通訊（實體地、通訊地、及/或操作地）。在一些實例中，通訊通道 250 可包括硬體匯流排、網路連接、一或多個程序間通訊資料結構、或用於在硬體與/或軟體之間傳達資料的

任何其他組件。處理器 330、通訊單元 332、電源 334、儲存組件 336、輸入組件 340、輸出組件 342、及感測器 344 可類似於圖 2 之處理器 230、通訊單元 232、電源 234、儲存組件 236、輸入組件 232、輸出組件 242、及感測器 244 並包括與其等類似的功能。因此，為簡潔而將處理器 330、通訊單元 332、電源 334、儲存組件 336、輸入組件 340、輸出組件 342、及感測器 344 的描述省略。

【0060】 控制環境包括控制邏輯 304 及資料 306。資料 306 可包括感測器資訊資料儲存 332A、使用者舒適度資訊資料儲存 332B、及物品性質資料儲存 332C，其可包括分別類似於如參考圖 2 描述之感測器資訊資料儲存 232A、使用者舒適度資訊資料儲存 232B、及物品性質資料儲存 232C 的資訊。在一些實例中，控制邏輯 306 包括舒適度預測模組 120B。舒適度預測模組 120B 可包括在圖 1 及圖 2 中描述之舒適度預測模組 120A 的功能性。

【0061】 根據本揭露的態樣，舒適度預測模組 120B 可輸出用於顯示的圖形使用者介面，該圖形使用者介面包括向使用者計算裝置 114 的使用者請求資訊的圖形元件（例如，文字盒、無線電鈕等）。在一些實例中，圖形使用者介面可包括請求指示使用者在第一時間是否舒適之使用者舒適度資訊的圖形元件。例如，圖形使用者介面可包括複數個標示為「非常舒適」、「有些舒適」、或「不舒適」的無線電鈕。在一些實例中，圖形使用者介面包括圖形元件，該圖形元件請求指示在第一時間使用者是否在身體活動或使用者所從事之活動的類型的使用者活動資訊。例如，該圖形使用者介面可包括標記為「跑步

(running)」、「行走(walking)」、「滑雪(skiing)」、「其他運動(other exercise)」，或「放鬆(relaxing)」的無線電鈕。在一些實例中，圖形使用者介面包括請求有關由使用者穿戴的一或多個物品之物品資訊的一或多個圖形元件。例如，圖形使用者介面可包括使使用者能選擇物品之材料的類型、年齡、製造、類型（例如，襯衫、短褲、長袖襯衫、短袖襯衫等）的選單。舒適度預測模組 120B 可輸出 GUI 資訊至輸出組件 342（例如，顯示器裝置），使得輸出組件 342 將 GUI 資訊顯示為圖形使用者介面。

【0062】 使用者計算裝置 114 可接收指示在第一時間的使用者資訊及/或物品資訊的使用者輸入。例如，計算裝置 114 之使用者可輸入使用者舒適度資訊（例如，藉由選擇 GUI 的圖形元件），其指示使用者在第一時間是否舒適（或使用者在第一時間有多舒適）、使用者活動資訊，其指示在第一時間使用者是否在身體活動或使用者所從事之活動的類型、物品資訊，其指示有關在第一時間由使用者穿戴之一或多個服裝物品的資訊、或其中之任何組合。舒適度預測模組 120B 可接收使用者資訊及/或物品資訊，並將該資訊分別儲存在使用者舒適度資料儲存 332B 或物品性質資料儲存 332C 中。

【0063】 在一些實例中，在晚於第一時間的第二時間（例如，第一時間之後的數小時），舒適度預測模組 120B 可預測在一未來（例如，第三）時間穿戴一或多個服裝物品（例如，圖 1 之物品 102）的使用者是否可能舒適。舒適度預測模組 120B 可以與參考圖 1 及圖 2 描述之舒適度預測模組 120A 類似的方式判定在該未來時間穿戴物品 102 的使用

者是否可能舒適。例如，舒適度預測模組 120B 可接收在第二時間一或多個感測器（例如，物品計算裝置 110 的感測器 244 及/或使用者計算裝置 114 的感測器 344）產生的感測器資訊。在一些實例中，在第二時間產生的感測器資訊可稱為目前感測器資訊。舒適度預測模組 120B 可至少部分地基於在第二時間產生的感測器資訊判定使用者在未來的第三時間是否可能舒適。在一些實例中，舒適度預測模組 120B 可應用一組規則至目前感測器資訊以判定指示使用者在該未來時間將舒適之機率的熱舒適度因子。例如，舒適度預測模組 120B 可藉由應用由機器學習產生之一或多個模型至目前感測器資訊而指派熱舒適度分數。在一些實例中，舒適度預測模組 120B 可應用該一或多個模型至目前感測器資訊及應用至儲存在資料儲存 332A 中的歷史感測器資訊（例如，在（多個）先前時間由一或多個感測器產生及接收的感測器資訊）、儲存在資料儲存 332B 中的歷史使用者資訊（例如，在（多個）先前時間接收的使用者舒適度資訊及/或使用者活動資訊）、儲存在資料儲存 332C 中的物品資訊、或其中之組合。

【0064】 在一些實例中，舒適度預測模組 120B 可基於與複數個服裝物品關聯的資訊判定使用者在一未來時間是否可能舒適。例如，舒適度預測模組 120B 可接收指示使用者正穿戴著一組服裝物品（例如，運動衫、夾克、雪褲、及靴子）之使用者輸入（例如，經由圖形使用者介面）的指示、可接收有關該組物品中之複數個物品（例如，運動衫及夾克）的資訊、並可基於與該複數個物品關聯的資訊判定熱舒適

度分數。例如，舒適度預測模組 120B 可判定使用者在穿戴夾克及運動衫時可能保持較長時間的溫暖。

【0065】 回應於在第二時間判定與未來的第三時間關聯的熱舒適度分數，舒適度預測模組 120B 可判定熱舒適度分數是否滿足（例如，大於）臨限舒適度分數。在一些實例中，舒適度預測模組 120B 回應於判定熱舒適度分數未滿足（例如，小於）熱舒適度分數而判定使用者在穿戴物品 102 時在該未來時間不太可能舒適。在一些實例中，舒適度預測模組 120B 回應於判定熱分數滿足（例如，大於）臨限舒適度分數而判定使用者在穿戴物品 102 時在該未來時間可能舒適。

【0066】 在一些實例中，舒適度預測模組 120B 回應於判定使用者在該未來時間不太可能舒適而執行至少一個操作。例如，舒適度預測模組 120B 可輸出指示使用者在該未來時間不太可能舒適的通知（例如，作為文字訊息、電子郵件等）至另一計算裝置（例如，圖 1 之遠端計算裝置 116）。作為另一實例，舒適度預測模組 120B 可經由使用者計算裝置 114 的輸出組件（例如，顯示器裝置、音訊裝置）輸出通知（例如，視覺、聽覺等）。在一些實例中，舒適度預測模組 120B 輸出通知或命令至物品計算裝置 110。例如，舒適度預測模組 120B 可輸出調整物品 102 的溫度控制裝置 109 之操作的命令至圖 1 的物品 102。例如，命令可包括啟動加熱裝置或冷卻裝置的命令，使得物品 102 可更佳地調控使用者的溫度及舒適程度。

【0067】 圖 4 係提供根據本揭露的各種技術之經組態以預測服裝物品的使用者在一未來時間是否將舒適之實例 TPPP 的操作觀點的方塊

圖。TPPP 112 可經組態以與複數個服裝物品 402A 至 402N（統稱為「物品 402」）、複數個計算裝置 414A 至 414N（統稱為「計算裝置 414」）、或其中之組合通訊。物品 402 可係圖 1 之物品 102 的實例。計算裝置 414 可係圖 1 之使用者計算裝置 114 及/或遠端計算裝置 116 的實例。在圖 4 的實例中，TPPP 112 的組件係根據實作本揭露之技術的多個邏輯層配置。各層可藉由包含硬體、硬體及軟體、硬體及軟體、或其中之組合的一或多個模組實作。

【0068】 在圖 4 中，物品 402 及計算裝置 414 可經由介面層 464 與 TPPP 112 通訊。計算裝置 414 一般執行客戶端軟體應用程式，諸如，桌上型電腦應用程式、行動裝置應用程式、與網路應用程式。計算裝置 414 的實例可包括可攜式或行動計算裝置（例如，智慧型手機、可穿戴計算裝置、平板電腦）、膝上型電腦、桌上型電腦、智慧型電視平台、及伺服器，僅舉出幾個實例。

【0069】 如本揭露進一步描述的，物品 402 與 TPPP 112 通訊（直接或經由計算裝置 414），以提供自嵌入式感測器及其他監測電路系統獲取的資訊串流，並可從 TPPP 112 接收警示、組態資訊、及其他通訊。在計算裝置 414 上執行的客戶端應用程式可與 TPPP 112 通訊，以發送及接收由服務器 468 擷取、儲存、產生、及/或以其他方式處理的資訊。例如，客戶端應用程式可請求及編輯由 TPPP 112 儲存及/或管理的資訊（例如，感測器資訊、使用者資訊、及/或物品資訊）。在一些實例中，計算裝置 414 的客戶端應用程式可請求經預測之熱舒適度分數。在一些實例中，客戶端應用程式可輸出（例如，用於顯示）從 TPPP

112 接收的資訊，以為計算裝置 414 的使用者視覺化此類資訊。如下文進一步說明及描述的，TPPP 112 可將資訊提供至客戶端應用程式，客戶端應用程式將該資訊輸出在使用者介面中（例如，音訊、圖形等）。

【0070】 在計算裝置 414 上執行的客戶端應用程式可針對不同的平台實作，但包括相似或相同的功能性。例如，客戶端應用程式可係經編譯以在作業系統（例如，桌上型或行動作業系統）上運行的應用程式。作為另一實例，客戶端應用程式可係網路應用程式（諸如，網路瀏覽器），其顯示從 TPPP 112 接收之網頁（例如，TPPP 112 在一些實例中可代表「雲端」計算系統）。在網路應用程式的實例中，TPPP 112 可接收來自網路應用程式（例如，網路瀏覽器）的請求、處理請求、並將一或多個回應發送回網路應用程式。以此方式，網頁的收集、客戶端側處理的網路應用程式、及由 TPPP 112 執行的伺服器側處理共同提供執行本揭露之技術的功能性。以此方式，客戶端應用程式使用根據本揭露之技術的 TPPP 112 的各種服務，且應用程式可在各種不同的計算環境（例如，服裝物品的埋置式電路系統或處理器、桌上型作業系統、行動作業系統、或網路瀏覽器，僅舉出幾個實例）內操作。

【0071】 如圖 4 所示，TPPP 112 包括介面層 464，其代表一組應用程式介面(application programming interface, API)或由 TPPP 112 呈現與支援的協定介面。介面層 464 最初從物品 402 及/或計算裝置 414 之任何者接收訊息，以在 TPPP 112 進一步處理。介面層 464 可提供可用於在計算裝置 414 上執行的客戶端應用程式的一或多個介面。在一些實例中，介面可係可經由網路可存取的應用程式程式化介面(API)。

介面層 464 可使用一或多個網路伺服器實作。一或多個網路伺服器可接收傳入請求、程序、及/或轉發來自請求的資訊至服務器 468，並基於從服務器 468 接收的資訊提供一或多個回應至最初發送請求的客戶端應用程式。在一些實例中，實作介面層 464 的一或多個網路伺服器可包括執行環境，以部署提供一或多個介面的程式邏輯。如下文進一步描述的，各服務器可提供可經由介面層 464 存取的一或多個介面的群組。

【0072】 在一些實例中，介面層 464 可提供表示狀態傳送 (Representational State Transfer, RESTful) 介面，其使用 HTTP 方法以與服務器互動並操縱 TPPP 112 的資源。在此類實例中，服務器 468 可產生 JavaScript 物件表示法 (JavaScript Object Notation, JSON) 訊息，該訊息由介面層 464 發送回提交最初請求的客戶端應用程式。在一些實例中，介面層 464 提供使用簡單物件存取協定 (Simple Object Access Protocol, SOAP) 的網路服務以處理來自客戶端應用程式的請求。在又其他實例中，介面層 464 可使用遠端程序呼叫 (Remote Procedure Calls, RPC) 以處理來自計算裝置 414 的請求。在接收到來自客戶端應用程式之使用一或多個服務器 468 的請求時，介面層 464 發送資訊至包括服務器 468 的應用程式層 466。

【0073】 如圖 4 所示，TPPP 112 亦包括代表服務器 468 之集合的應用程式層 466，其用於實作 TPPP 112 的多數底層操作。應用程式層 466 接收包括在從客戶端應用程式接收之請求中的資訊，並根據由請求叫用的一或多個服務器 468 進一步處理該資訊。應用程式層 466 可

經實作為在一或多個應用程式伺服器上執行的一或多個離散軟體服務器，例如，實體或虛擬機器。亦即，應用程式伺服器提供用於服務器 468 之執行的執行環境。在一些實例中，上述的功能性介面層 464 與應用程式層 466 的功能性可在相同的伺服器實作。

【0074】應用程式層 466 可包括一或多個分開的軟體服務器 468，例如，作為一實例，例如經由邏輯服務匯流排 470 通訊的程序。服務匯流排 470 一般代表邏輯互連或介面組，其允許不同的服務器發送訊息至其他服務器，諸如，藉由發布/訂閱通訊模型。例如，服務器 468 之各者可基於用於各別服務的準則組，訂閱特定類型的訊息。當服務器在服務匯流排 470 上發布特定類型的訊息時，訂閱該類型之訊息的其他服務器將接收到該訊息。以此方式，服務器 468 之各者可將資訊傳達給彼此。作為另一實例，服務器 468 可以使用插槽的點對點方式或以其他通訊機構通訊。在描述服務器 468 之各者的功能性之前，在本文中簡要描述該等層。

【0075】TPPP 112 的資料層 472 代表資料儲存庫，資料儲存庫為使用一或多個資料儲存庫（亦稱為資料儲存）474 之 TPPP 112 中的資訊提供持久性。一資料儲存庫，通常，可係儲存及/或管理資料之任何資料結構或軟體。資料儲存庫的實例包括但不限於關聯式資料庫、多維資料庫、地圖、與散列表(hash table)，僅舉出幾個實例。資料層 472 可使用關聯式資料庫管理系統(Relational Database Management System, RDBMS)軟體實作，以管理資料儲存庫 474 中的資訊。RDBMS 軟體可管理一或多個資料儲存庫 474，其可使用結構化查詢語

言(Structured Query Language, SQL)存取。一或多個資料庫中的資訊可使用 RDBMS 軟體進行儲存、擷取、與修改。在一些實例中，資料層 472 可使用物件資料庫管理系統(Object Database Management System, ODBMS)、線上分析處理(Online Analytical Processing, OLAP)資料庫、或其他合適的資料管理系統實作。

【0076】 如圖 4 所示，服務器 468A 至 468F (「服務器(services) 468」) 之各者係在 TPPP 112 內以模組化形式實作。雖然針對各服務器顯示為分開的模組，在一些實例中，二或更多服務器的功能可組合成單一模組或組件。服務器 468 之各者可以硬體、硬體及軟體、硬體及韌體、或其中之組合實作。此外，服務器 468 可實作為獨立的裝置、分開的虛擬機器或容器、程序、執行緒、或軟體指令，通常用於在一或多個實體處理器上執行。

【0077】 在一些實例中，一或多個服務器 468 可各提供通過介面層 464 暴露的一或多個介面。因此，計算裝置 414 的客戶端應用程式可呼叫一或多個服務器 468 的一或多個介面以執行本揭露的技術。

【0078】 根據本揭露的技術，服務器 468 可包括事件處理平台，該事件處理平台包括事件端點前端(event endpoint frontend) 468A、事件選擇器 468B、事件處理器 468C、通知服務器 468E、及串流分析服務器 468F。事件端點前端 468A 操作為用於接收與發送通訊至物品 402 及計算裝置 414 的前端介面。在一些情況中，事件端點前端 468A 可實作為經大量產生以接收事件串流 469 (例如，資訊的串流) 的個別傳入通訊的複數個任務或工作。當接收事件串流 469 時，例如，事件端

點前端 468A 可大量產生任務以使傳入通訊（稱為事件）快速進入佇列，並關閉通訊對話，從而提供高速處理與可擴縮性。例如，各傳入通訊可攜載由埋置在各種物品 402 內的感測器及/或由計算裝置 414 的感測器產生的感測器資訊、使用者資訊（例如，使用者舒適度資訊及/或使用使用者活動資訊）、物品資訊、或其中之組合。在事件端點前端 468A 與物品 402 及/或計算裝置 414 之間交換的通訊可係即時的或準即時的，取決於通訊延遲及連續性。

【0079】 事件選擇器 468B 在經由前端 468A 從物品 402 及/或計算裝置 414 接收的事件串流 469 上操作，並基於規則或分類判定與傳入事件關聯的優先性。基於優先性，事件選擇器 468B 使該等事件進入佇列供事件處理器 468C 後續處理。

【0080】 通常，事件處理器 468C 在傳入的事件串流上操作，以更新資料儲存庫 474 內的事件資料 474A。通常，事件資料 474A 可包括從物品 402 獲得之感測器資料的全部或子集。例如，在一些情況中，事件資料 474A 可包括從物品 402 的感測器獲得之資料樣本的整體串流（例如，來自溫度感測器，光感測器等，如參考圖 1 之感測器 108 所描述的）。在其他情況中，事件資料 474A 可包括，例如，與特定時間週期或活動物品 402 關聯之此類資料的子集。

【0081】 事件處理器 468C 可建立、讀取、更新、及刪除儲存在資料儲存器 474 中的資訊。資料儲存庫 474 可以結構或非結構化形式儲存資訊。實例資料儲存庫可係關聯式資料庫管理系統、線上分析處理資料庫、表格、或用於儲存資料之任何其他合適結構的任何一或多

者。例如，感測器資訊資料儲存 474A 可包括由複數個物品 402 的感測器產生的感測器資訊。使用者資訊資料儲存 474B 可包括與感測器資訊關聯的使用者資訊。類似地，物品性質資料儲存 474C 可包括與感測器資訊及使用者資訊關聯的物品資訊。例如，物品性質資料儲存 474C 可包括物品識別碼（例如，UPC 代碼）、物品類型（例如，T 恤、長袖襯衫、夾克等）、物品之材料的類型（例如，羊毛、棉等）、物品的年齡等。

【0082】 事件處理器 468C 可關聯（例如，鏈結）感測器資訊、使用者資訊、及/或物品資訊。換言之，資料儲存 474 可關聯（例如，經由關聯式資料庫）藉由物品 402 的之粒子物品的感測器在先前時間產生的感測器資訊、與在該先前時間之該特定物品的使用者關聯的對應使用者資訊、及與該特定物品關聯的物品資訊。作為一個實例，資料儲存 474 可包括在 6 月 1 日由物品 402A 的感測器產生的加速度資訊、與在 6 月 1 日穿戴物品 402A 之特定使用者關聯的對應使用者資訊、及物品 402A 的物品資訊。類似地，資料儲存 474 可包括在 6 月 5 日由物品 402B 的感測器產生的加速度資訊、與在 6 月 5 日穿戴物品 402B 之另一使用者關聯的對應使用者資訊、及物品 402B 的物品資訊等等。

【0083】 事件選擇器 468B 導引傳入的事件串流至串流分析服務器 468F，該串流分析服務器經組態以執行傳入之事件串流的深入處理，以執行即時分析。例如，串流分析服務器 468F 可經組態以在接收事件串流時即時地處理及比較多個事件串流 469。分析服務器 468F 可接收

及處理來自經啟用物品 402 及/或計算裝置 414 的許多傳入事件串流（例如，可能數百或數千個事件串流），以預測特定個人在穿戴物品 402 的一或多者時在一未來時間是否可能舒適。

【0084】 根據本揭露的態樣，TPPP 112 可判定一或多個物品 402 的使用者在穿戴一或多個物品 402 時在一未來時間是否可能舒適。例如，串流分析服務器 468F 可至少部分基於事件串流 469 中的感測器資訊判定與一或多個物品 402 的使用者關聯的熱舒適度分數。回應於判定熱舒適度分數，串流分析服務器 468F 可判定一或多個物品 402 的使用者在未來的某個時間是否可能舒適。

【0085】 串流分析服務器 468F 基於一組規則判定熱舒適度分數。在一些實例中，該組規則係預程式化的。作為另一實例，串流分析服務器 468F 可使用機器學習動態地產生該組規則，以產生表示複數個環境特性及/或使用者的生理特性，及使用者舒適程度的至少一個模型。可用於產生該至少一個模型的實例機器學習技術能包括各種學習風格，諸如，監督學習、非監督學習、與半監督學習。演算法類型實例包括貝氏演算法(Bayesian algorithms)、叢集演算法(Clustering algorithms)、決策樹演算法、正則化演算法、回歸演算法、以實例為基的演算法、人工神經網路演算法、深度學習演算法、降維演算法、及類似者。具體演算法的各種實例包括貝氏線性回歸(Bayesian Linear Regression)、提升決策樹回歸(Boosted Decision Tree Regression)、神經網路回歸(Neural Network Regression)、反向傳播神經網路(Back Propagation Neural Networks)、先驗演算法(Apriori algorithm)、K 平均數叢聚(K-

Means Clustering)、k 最近鄰(k-Nearest Neighbour, kNN)、學習向量量子化(Learning Vector Quantization, LVQ)、自組織地圖(Self-Organizing Map, SOM)、局部加權學習(Locally Weighted Learning, LWL)、脊回歸(Ridge Regression)、最小絕對收縮與選擇算子(Least Absolute Shrinkage and Selection Operator, LASSO)、彈力網(Elastic Net)、與最小角度回歸(Least-Angle Regression, LARS)、主成分分析(Principal Component Analysis, PCA)、與主成分回歸(Principal Component Regression, PCR)。

【0086】 在一些實例中，串流分析服務器 468F 至少部分基於儲存在感測器資訊資料儲存 474A 中的感測器資訊及儲存在使用者資訊資料儲存 474B 中的使用者資訊訓練該至少一個模型。例如，當環境氣溫在藉由上溫度臨限值與下溫度臨限局限的臨限溫度範圍內時，串流分析服務器 468F 可應用該模型，並至少部分基於感測器資訊及使用者資訊判定各種物品 402 的使用者傾向保持更長時間的舒適，或更舒適。

【0087】 串流分析服務器 468F 可至少部分基於儲存在物品性質資料儲存 474C 中的物品資訊訓練該至少一個模型。例如，串流分析服務器 468F 可應用該模型並判定使用者在採用特定類型的材料時傾向於更舒適或保持更長時間的舒適。作為另一實例，當物品 402 到達臨限年齡時，串流分析服務器 468F 可應用該模型並判定使用者更快變得不舒適。

【0088】 串流分析服務器 468F 可基於一或多個模型判定（例如，即時或大約即時）在未來的一時間穿戴一或多個物品 402 之一或多個

物品 402 的使用者是否可能舒適。串流分析服務器 468F 可應用該模型至感測器資訊、使用者資訊、物品資訊、或其中之任何組合以判定熱舒適度分數。

【0089】 例如，串流分析服務器 468F 藉由應用該模型至由一或多個物品 402 的感測器在目前時間產生的感測器資訊、儲存在感測器資訊資料儲存 474A 中的感測器資訊（例如，在先前時間產生及儲存）、及儲存在使用者資訊資料儲存 474B 中的使用者資訊（例如，在先前時間儲存）來判定熱舒適度分數。換言之，該一或多個模型可接收由給定服裝物品 402 的一或多個感測器在目前時間產生的感測器資訊，並可輸出指示使用者在一未來時間可能舒適之機率的預測熱舒適度分數。例如，當感測器資訊包括濕度資訊時，串流分析服務器 468F 應用該模型並判定濕度在相對低溫（例如，低於臨限溫度，諸如，50°F）對使用者舒適度具有相對小的效果且隨溫度增加愈發影響使用者舒適度（例如，增加至高於臨限溫度）。因此，串流分析服務器 468F 可接收由物品 402 之特定物品在目前時間產生的感測器資訊，並基於應用該模型至目前時間的感測器資訊、儲存在資料儲存 474B 中的使用者資訊（例如，歷史使用者舒適度資訊）、及儲存在資料儲存 474A 中的感測器資訊而判定與在目前時間穿戴特定服裝物品 402 的使用者關聯的熱舒適度分數。

【0090】 在一些實例中，串流分析服務器 468F 至少部分基於儲存在物品性質資料儲存 474C 中的物品資訊判定熱舒適度分數。例如，TPPP 112 可接收由特定物品 402 的一或多個感測器在目前時間產生的

感測器資訊，及有關特定物品的物品資訊（例如，物品的年齡，物品之材料的類型等）。串流分析服務器 468F 可應用該一或多個模型至在目前時間產生的感測器資訊、與特定物品關聯的物品資訊、儲存在資料儲存 474A 中的感測器資訊、及儲存在資料儲存 474C 中的物品資訊，並可輸出預測熱舒適度分數。

【0091】 在一些實例中，當目前感測器資訊係由特定物品 402A 產生時，串流分析服務器 468F 可藉由應用該模型至僅與物品 402A 之使用者關聯的資訊（感測器資訊、使用者資訊、及/或物品資訊）而產生熱舒適度分數。換言之，熱舒適度分數可基於不與其他物品 402 之使用者關聯的資訊。在一些實例中，串流分析服務器 468F 藉由應用該模型至與複數個各別物品 402 的複數個使用者關聯的資訊而產生熱舒適度分數。換言之，熱舒適度分數可基於與物品 402 之使用者群組關聯的資訊（例如，感測器資訊、使用者資訊、及/或物品資訊）。

【0092】 回應於判定熱舒適度分數，串流分析服務器 468F 可判定熱舒適度分數是否滿足（例如，大於或等於）臨限舒適度分數。串流分析服務器 468F 可藉由查詢記憶體裝置（例如，臨限舒適度分數可能係硬編碼的）而判定臨限舒適度分數。在一些實例中，串流分析服務器 468F 以與參考圖 1 及圖 2 的舒適度預測模組 120A 所描述之技術類似的方式動態地判定臨限舒適度分數。

【0093】 串流分析服務器 468F 可回應於判定熱舒適度分數滿足（例如，大於或等於）臨限舒適度分數而判定使用者在穿戴一或多個物品 102 時在一未來時間可能舒適。類似地，串流分析服務器 468F 可

回應於判定熱舒適度分數未滿足（例如，小於）臨限舒適度分數而判定使用者在穿戴一或多個物品 102 時在一未來時間不太可能舒適。

【0094】 回應於判定或預測使用者在一未來時間不太可能舒適，通知服務器 468E 可導致計算裝置執行一或多個操作。例如，通知服務器 468E 可輸出指示個人在未來的某個時間不太可能舒適之預測的通知。作為一個實例，通知服務器 468E 可輸出通知至物品 402A 的計算裝置及/或一或多個計算裝置 414。以此方式，物品 402A 及/或一或多個計算裝置 414 可接收通知並輸出指示使用者在該未來時間不太可能舒適的警示。例如，計算裝置 414 之一者可輸出包括指示使用者在一未來時間不太可能舒適之警示的 GUI。例如，通知服務器 468E 可輸出用於在一或多個計算裝置 414 的顯示器裝置顯示為圖形使用者界面的通知。例如，通知可導致計算裝置 414 的一計算裝置顯示包括儀表盤、警示、報告、或類似者的圖形使用者界面。此類資訊可提供關於穿戴一或多個物品 402 的一或多個個人的舒適程度的各種洞察。

【0095】 在一些實例中，通知服務器 468E 可輸出命令至物品 402A 的一個溫度控制裝置或溫度控制裝置，以回應於判定預測個人將不舒適而調整溫度控制裝置的操作。在一些實例中，該命令可包括自動啟動加熱裝置的命令。例如，當加熱裝置包括在通過電流時產生熱的電阻導線時，通知服務器 468E 可命令物品 402（例如，直接或經由計算裝置 414 之一者）輸出電流通過絕緣導線以導致加熱裝置輸出熱。

【0096】 圖 5 係繪示由一或多個計算裝置執行之實例操作的流程圖，該一或多個計算裝置經組態以預測服裝物品的使用者在一未來時

間是否將舒適。雖然圖 5 所示的步驟係與本揭露關聯的例示性步驟，在閱讀本揭露時，步驟順序上的變化，及額外步驟對所屬技術領域中具有通常知識者將係顯而易見的。僅為了易於說明，圖 5 之方法係參考圖 1 的系統 100 描述，然而其他實例系統可執行該方法。

【0097】 一種方法包括藉由至少一個處理器接收由埋置在服裝物品 102 中的至少一個感測器 108 產生的感測器資訊(500)。例如，物品 102 的至少一個感測器 108 可產生感測器資訊並輸出感測器資訊至物品計算裝置 110，使得物品計算裝置 110 可接收感測器資訊。作為另一實例，使用者計算裝置 114、遠端計算裝置 116、TPPP 112、或其中的任何組合可接收來自物品計算裝置 110 的感測器資訊（例如，直接或間接）。

【0098】 該方法包括藉由至少一個處理器至少部分基於感測器資訊而判定熱舒適度分數，該熱舒適度分數指示服裝物品的使用者在一未來時間將舒適的機率(502)。例如，物品計算裝置 110 可判定熱舒適度分數。作為另一實例，使用者計算裝置 114、遠端計算裝置 116、TPPP 112、或其中的任何組合可回應於接收感測器資訊而判定熱舒適度分數。在一些實例中，該至少一個處理器藉由應用一組規則至感測器資訊而判定熱舒適度分數。該組規則可使用機器學習由該至少一個處理器預程式化或動態地產生。在一些實例中，該至少一個處理器至少部分基於使用者資訊（例如，歷史使用者舒適度資訊、使用者活動資訊等）及/或物品資訊（例如，年齡、材料的類型等）來判定熱舒適度分數。

【0099】 該至少一個處理器可基於熱舒適度分數預測服裝物品的使用者在該未來時間是否可能舒適(504)。例如，該至少一個處理器可判定使用者在未來的某個中是否可能舒適或判定使用者不太可能舒適的時間（例如，使用者可能從舒適轉變至不舒適的近似時間）。物品計算裝置 110、使用者計算裝置 114、遠端計算裝置 116、TPPP 112、或其中的任何組合的至少一個處理器可比較熱舒適度分數及臨限舒適度分數。當熱舒適度分數滿足（例如，大於或等於）臨限舒適度分數時，該至少一個處理器可預測使用者在該未來時間可能舒適。當熱舒適度分數未滿足臨限舒適度分數時，該至少一個處理器可預測使用者在該未來時間不太可能舒適。

【0100】 該方法包括回應於判定服裝物品的使用者在該未來時間不太可能舒適（504 的「否」分支）而執行至少一個操作(506)。在一些實例中，執行至少一個操作包括輸出指示使用者在一未來時間不太可能舒適的通知。例如，物品計算裝置 110 可輸出通知至另一計算裝置（例如，使用者計算裝置 114）。作為另一實例，使用者計算裝置 114 可經由計算裝置 114 的輸出裝置輸出通知（例如，作為圖形使用者介面）。

【0101】 回應於判定使用者可能舒適（504 的「是」分支），該方法包括返回(500)。換言之，該至少一個處理器可繼續接收感測器資訊並至少部分基於新接收的感測器資訊更新熱舒適度分數。

【0102】 雖然將物品計算裝置 110、使用者計算裝置 114、及 TPPP 112 描述為判定使用者在一未來時間是否可能舒適，在一些實例

中，計算裝置 110、使用者計算裝置 114、及/或 TPPP 112 可基於與上文描述類似的資訊及規則推薦服裝物品。例如，物品計算裝置 110 可針對給定的一組條件從一組服裝物品判定可能保持使用者舒適的一或多個服裝物品。例如，物品計算裝置 110 可接收識別可能在未來時間週期期間保持使用者舒適的一或多個服裝物品的協助請求。物品計算裝置 110 可接收請求，該請求可包括與未來時間週期關聯的資訊，諸如，指示時間週期的資訊（例如，指示日期、時間量、時間窗，諸如，12pm 至 5pm 等）、指示在該未來時間週期期間將由使用者執行之身體活動的資訊、該未來時間週期期間的天氣預測的天氣資訊、及類似者。物品計算裝置 110 可基於已接收資訊判定在未來時間週期期間可能保持使用者舒適的一或多個服裝物品。物品計算裝置 110 可應用上述的規則至任何類型的資訊（例如，歷史感測器資訊、歷史使用者資訊、物品資訊等）以識別一或多個物品。例如，物品計算裝置 110 可應用一或多個模型至歷史使用者舒適度資訊、歷史感測器資訊、物品資訊、及與未來時間週期關聯的資訊。該模型可輸出可能使使用者在該未來時間週期期間能保持舒適的一或多個服裝物品。例如，物品計算裝置 110 可應用該模型並輸出識別一組物品的資訊，該組物品可分開地或組合地使使用者在該未來時間週期期間能保持舒適。

【0103】雖然本揭露之方法及系統已參考特定例示性實施例描述，所屬技術領域中具有通常知識者將輕易理解可對其產生變化及修改，而不脫離本揭露之精神及範疇。

【0104】 在較佳實施例的實施方式中參考隨附圖式，該等隨附圖式說明可實踐本發明的具體實施例。所說明實施例並非意圖為根據本發明之詳盡無漏之所有實施例。應瞭解可運用其他實施例，且可有構造型或邏輯性的變更而不背離本發明之範疇。因此，下列詳細說明並不應被用以限制，且本發明之範疇係由隨附申請專利範圍所界定。

【0105】 除非另有所指，本說明書及申請專利範圍中用以表達特徵之大小、數量、以及物理性質的所有數字，皆應理解為在所有情況下以用語「約(about)」修飾之。因此，除非另有相反指示，否則在前述說明書以及隨附申請專利範圍中所提出的數值參數係近似值，其可依據所屬技術領域中具有通常知識者運用本文所揭示之教示所欲獲得的所欲特性而有所不同。

【0106】 如本說明書以及隨附申請專利範圍中所使用，單數形「一(a、an)」以及「該(the)」涵蓋具有複數個指稱物的實施例，除非內文明確另有所指。如本說明書及隨附申請專利範圍中所使用，用語「或(or)」通常係以包括「及/或(and/or)」之含義採用，除非內文明確另有所指。

【0107】 空間相關用語包括但不限於「近」、「遠」、「下」、「上」、「之下」、「下方」、「上方」、以及「上面」，若空間相關用語在本文中使用的時候是為了便於描述一元件與其他元件的空間關係。除了圖中所繪示及本文所述之特定定向之外，此類空間相關用語還涵蓋了裝置於使用或操作中的不同定向。例如，若圖中繪示之物體經倒轉或翻轉，先前

描述為在其他元件之下或下方的部分，會變成在該等其他元件上方或頂部上。

【0108】 如本文中所使用的，當將元件、組件、或層，例如，描述成與另一元件、組件、或層形成「重合介面(coincident interface)」、「在另一元件、組件、或層「上(on)」、或「連接至(connected to)」、「耦接於(coupled with)」、「堆疊於(stacked on)」、或「接觸於(in contact with)」另一元件、組件、或層時，能直接在其上、直接連接至、直接耦接於、直接堆疊於、直接接觸、或例如，中間元件、組件、或層可能在該特定元件、組件、或層上或與之連接、耦接、或接觸。例如，當元件、組件、或層稱為「直接位於」另一元件「上」、「直接連接至」、「直接耦接至」、或「直接接觸」另一元件時，例如，不存在任何中間元件、組件、或層。本揭露之技術可實施於各種不同電腦裝置中，諸如同伺服器、膝上型電腦、桌上型電腦、筆記型電腦、平板電腦、手持式電腦、智慧型手機及類似者。任何對組件、模組或單元的描述目的僅在於強調其功能態樣，而不一定需要藉由不同硬體單元來實現。本文中所述的技術亦可實施於硬體、軟體、韌體、或其任何組合之中。可將任何描述成模組、單元或組件的特徵一起實施於一積體邏輯裝置中，或分開地實施成離散但可交互運作之邏輯裝置。在一些情況下，各種特徵可實施成一積體電路裝置，諸如一積體電路晶片或晶片組。此外，雖已在本說明書全文中描述若干相異模組，其中大多模組執行獨特的功能，但可將所有模組的所有功能合併成一單一模組，或甚至

分割成進一步其他模組。本文所描述模組僅係例示性，且係為了讓讀者易於理解而描述。

【0109】 若以軟體方式實施，此技術可至少部分藉由一電腦可判讀媒體實現，該媒體所包含指令，該等指令在一處理器中執行時將實行上述方法中之一或多者。該電腦可判讀媒體可包含一有形的電腦可判讀儲存媒體，且可形成一電腦程式產品之部分，其可包括包裝材料。該電腦可判讀儲存媒體可包含隨機存取記憶體(RAM)，諸如同步動態隨機存取記憶體(SDRAM)、唯讀記憶體(ROM)、非揮發性隨機存取記憶體(NVRAM)、電可抹除可程式化唯讀記憶體(EEPROM)、FLASH記憶體、磁性或光學資料儲存媒體及類似者。該電腦可判讀儲存媒體亦可包含一非揮發性儲存裝置，諸如一硬碟、磁帶、一光碟(CD)、數位多功能光碟(DVD)、藍光光碟、全像資料儲存媒體、或其他非揮發性儲存裝置。

【0110】 本文所用用語「處理器(processor)」可指任何前述結構或適於實施本文所述技術的任何其他結構。此外，在一些態樣中，本文所述功能可提供於經組態以實行本揭露之技術的專用軟體模組或硬體模組中。即便是實施於軟體中，該等技術仍可使用諸如處理器之硬體來執行該軟體，並使用記憶體來儲存該軟體。在任何類例子中，本文所述的電腦皆可定義能夠執行本文所述特定功能的一特定機器。另外，可將該等技術完全實施於一個或多個電路或邏輯元件中，其亦可視為一處理器。

【符號說明】

【0111】

100...系統

102...物品

104...網路

105...網路鏈路

105A...鏈路

105B...鏈路

105C...鏈路

105D...鏈路

106A...直接鏈路

106B...直接鏈路

108A...感測器

108B...感測器

108C...感測器

109...溫度控制裝置

110...物品計算裝置

111...縫隙控制裝置

112...熱效能預測平台(TPPP)

114...使用者計算裝置

116...遠端計算裝置

120...模組

120A...舒適度預測模組

120B...舒適度預測模組

122...圖形使用者介面(GUI)

202...控制環境

204...控制邏輯

206...資料

220...舒適度預測模組

222...感測器監測模組

224...作業系統

228...硬體

230...處理器

232...通訊單元

232A...感測器資訊儲存

232B...使用者資訊資料儲存

232C...物品性質資料儲存

234...電源

236...儲存組件

238...儲存裝置

240...輸入組件

242...輸出組件

244...感測器

248...感測器

248A...移動感測器

- 248B...溫度感測器
- 248C...水分感測器
- 248D...光感測器
- 248E...熱通量感測器
- 250...通訊通道
- 302...控制環境
- 304...控制邏輯
- 306...資料
- 324...作業系統
- 328...硬體
- 330...處理器
- 332...通訊單元
- 332A...感測器資訊資料儲存
- 332B...使用者舒適度資訊資料儲存
- 322C...物品性質資料儲存
- 334...電源
- 336...儲存組件
- 340...輸入組件
- 342...輸出組件
- 344...感測器
- 402...物品
- 402A 至 402N...服裝物品；物品

414A 至 414N...計算裝置

464...介面層

466...應用程式層

468...服務器

468A...事件端點前端；服務器

468B...事件選擇器；服務器

468C...事件處理器；服務器

468E...通知服務器；服務器

468F...串流分析服務器；服務器

469...事件串流

470...服務匯流排

472...資料層

474...資料儲存庫

474A...感測器資訊資料儲存

474B...使用者資訊資料儲存

474C...物品性質資料儲存

500...步驟

502...步驟

504...步驟

506...步驟

s414...計算裝置

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】 服裝熱舒適度預測系統APPAREL THERMAL COMFORT PREDICTION
SYSTEM**【中文】**

一種方法包括接收由埋置在一服裝物品中的一感測器產生的感測器資訊。該方法包括至少部分基於該感測器資訊判定一熱舒適度分數，該熱舒適度分數指示該服裝物品的一使用者在一未來時間將舒適的一機率。該方法亦包括基於該熱舒適度分數判定該服裝物品的該使用者在該未來時間是否可能舒適。該方法亦包括回應於判定該服裝物品的該使用者在該未來時間不太可能舒適，而執行一操作。

【英文】

A method includes receiving sensor information generated by a sensor embedded in an article of apparel. The method includes determining, based at least in part on the sensor information, a thermal comfort score indicative of a probability that a user of the article of apparel will be comfortable at a future time. The method also includes determining, based on the thermal comfort score, whether the user of the article of apparel is likely to be comfortable at the future time. The method further

includes responsive to determining that the user of the article of apparel is not likely to be comfortable at the future time, performing an operation.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1

【本代表圖之符號簡單說明】：

100...系統

102...物品

104...網路

105...網路鏈路

105A...鏈路

105B...鏈路

105C...鏈路

105D...鏈路

106A...直接鏈路

106B...直接鏈路

108A...感測器

108B...感測器

108C...感測器

109...溫度控制裝置

110...物品計算裝置

111...縫隙控制裝置

112...熱效能預測平台(TPPP)

114...使用者計算裝置

116...遠端計算裝置

120...模組

120A...舒適度預測模組

120B...舒適度預測模組

122...圖形使用者介面(GUI)

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種方法，其包含：

藉由至少一個處理器接收由埋置在一服裝物品中的一感測器產生的感測器資訊；

藉由該至少一個處理器至少部分基於該感測器資訊判定一熱舒適度分數，該熱舒適度分數指示該服裝物品的一使用者在一未來時間將舒適的一機率；

藉由該至少一個處理器基於該熱舒適度分數判定該服裝物品的該使用者在該未來時間是否可能舒適；及

回應於判定該服裝物品的該使用者在該未來時間不太可能舒適，而執行一操作。

2. 如請求項 1 之方法，其中執行該操作包含：

藉由該至少一個處理器輸出指示該個人在該未來時間不太可能舒適的一通知。

3. 如請求項 1 至 2 中任一項之方法，其中執行該操作包含：

調整該服裝物品的一組件。

4. 如請求項 3 之方法，其中調整該組件包含自動啟動該服裝物品的一加熱裝置或一冷卻裝置。

5. 如請求項 1 至 4 中任一項之方法，其中判定該熱舒適度分數進一步基於一組一或多個預定規則。

6. 如請求項 1 至 4 中任一項之方法，其進一步包含：

接收指示一使用者在一第一時間的一使用者舒適度的使用者舒適度資訊；

其中判定該熱舒適度分數包含：

藉由該至少一個處理器及在晚於該第一時間的一第二時間應用一模型至至少該感測器資訊及該使用者舒適度資訊以判定該熱舒適

度分數。

7. 如請求項 1 至 4 中任一項之方法，其中判定該熱舒適度分數包含：

藉由該至少一個處理器、基於應用一模型至該感測器資訊及從複數個使用者接收的使用者舒適度資訊而判定該熱舒適度分數，

其中從該複數個使用者之各使用者接收的該使用者舒適度資訊指示該各別使用者在早於一目前時間的一各別時間的使用者舒適度。

8. 如請求項 1 至 7 中任一項之方法，其中判定該熱舒適度分數進一步基於該服裝物品的一材料種類。

9. 如請求項 1 至 8 中任一項之方法，其中判定該熱舒適度分數進一步基於該服裝物品的一年齡。

10. 如請求項 1 至 9 中任一項之方法，其中該感測器係一第一感測器，其中該方法包含：

藉由該至少一個處理器接收由埋置在一服裝物品中的一第二感測器產生的感測器資訊，

其中判定該熱舒適度分數係基於由該第一感測器及該第二感測器產生的該資訊。

11. 如請求項 10 之方法，其中該第一感測器設置在該服裝物品的一第一表面上，且該第二感測器設置在該服裝物品的不同的一第二表面上或在該服裝物品的一內表面與一外表面之間。

12. 如請求項 1 至 11 中任一項之方法，其中該感測器包含下列之一或多者：

一溫度感測器，

一濕度感測器，

一移動感測器，

一熱通量感測器，

一心率感測器，或

一環境光感測器。

13. 一種系統，其包含：

一服裝物品，其包含一感測器；

至少一個處理器；及

一記憶體，其包含指令，當該等指令由該至少一個處理器執行時導致該至少一個處理器：

接收由該感測器產生的感測器資訊；

至少部分基於該感測器資訊而判定一熱舒適度分數，該熱舒適度分數指示該服裝物品的一使用者在一未來時間將舒適的一機率；

基於該熱舒適度分數判定該服裝物品的該使用者在該未來時間是否可能舒適；及

回應於判定該服裝物品的該使用者在該未來時間不太可能舒適，而執行一操作。

14. 如請求項 13 之系統，其中該等指令的執行導致該至少一個處理器藉由導致該至少一個處理器進行以下而執行該操作：

輸出指示該物品的該使用者在該未來時間不太可能舒適的一通知。

15. 如請求項 13 至 14 中任一項之系統，其中該等指令的執行導致該至少一個處理器藉由導致該至少一個處理器進行以下而執行該操作：

調整該服裝物品的一組件。

16. 如請求項 13 至 15 中任一項之系統，其中該等指令的執行進一步導致該至少一個處理器接收指示在一第一時間的一使用者舒適度的使用者舒適度資訊；

其中該等指令的執行導致該至少一個處理器藉由至少導致該至少一個處理器在晚於該第一時間的一第二時間應用一模型至至少該感測器資訊以判定該熱舒適度分數而來判定該熱舒適度分數。

17. 如請求項 13 至 16 中任一項之系統，其中該等指令的執行導致該至少

一個處理器進一步基於應用一模型至該感測器資訊及從複數個使用者接收的使用者舒適度資訊來判定該熱舒適度分數，

其中從該複數個使用者之各使用者接收的該使用者舒適度資訊指示該各別使用者在早於一目前時間的一各別時間的使用者舒適度。

18. 如請求項 13 至 17 中任一項之系統，其中該感測器包含下列之一或多者：

- 一溫度感測器，
- 一水分感測器，
- 一移動感測器，
- 一熱通量感測器，
- 一心率感測器，或
- 一環境光感測器。

19. 如請求項 13 至 18 中任一項之系統，其中該服裝物品包括該記憶體及該至少一個處理器。

20. 一種電腦可讀儲存媒體，其包含指令，當該等指令由一計算裝置的至少一個處理器執行時導致該至少一個處理器執行如請求項 1 至 12 中任一項之方法。

圖式

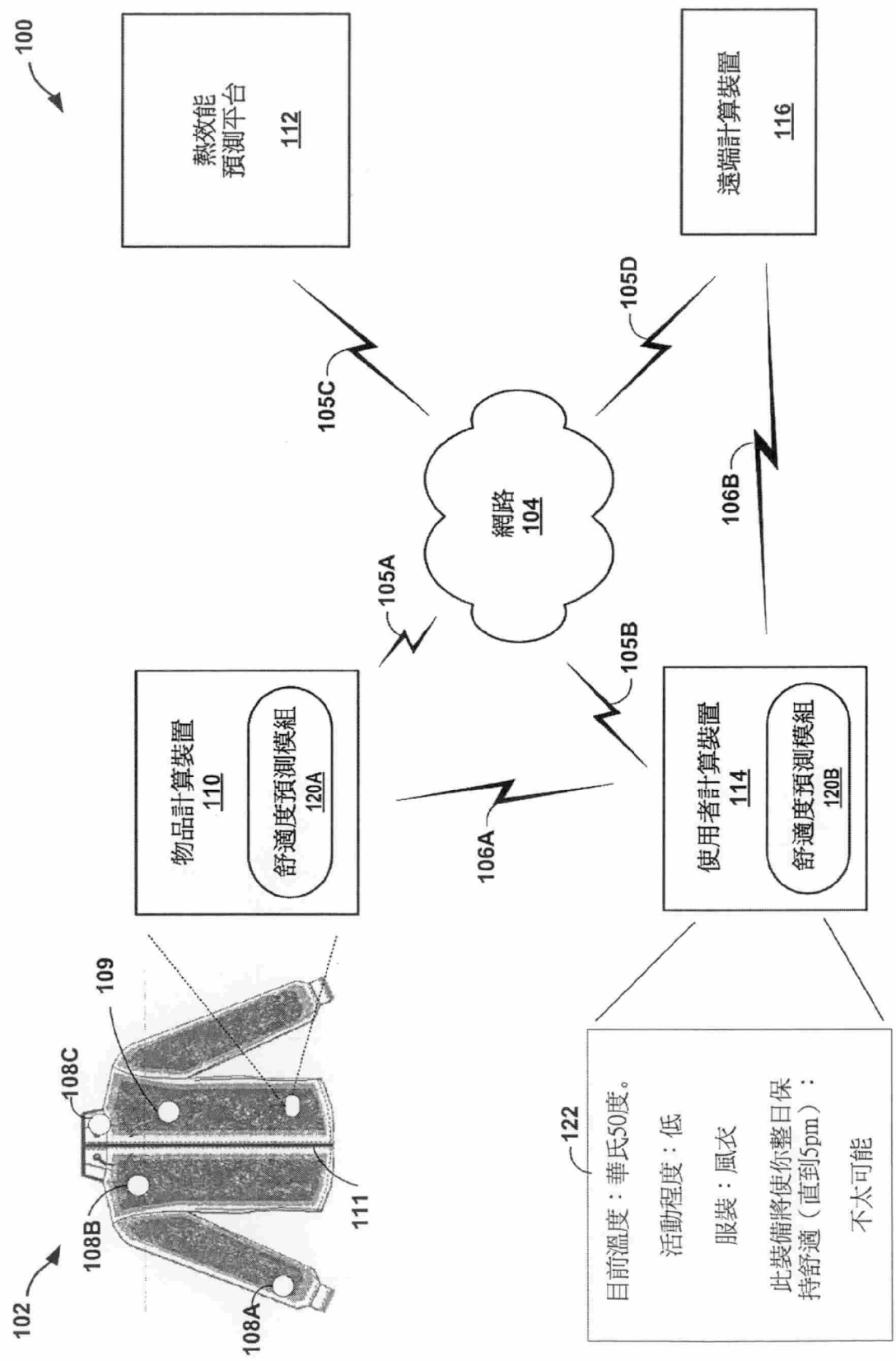


圖1

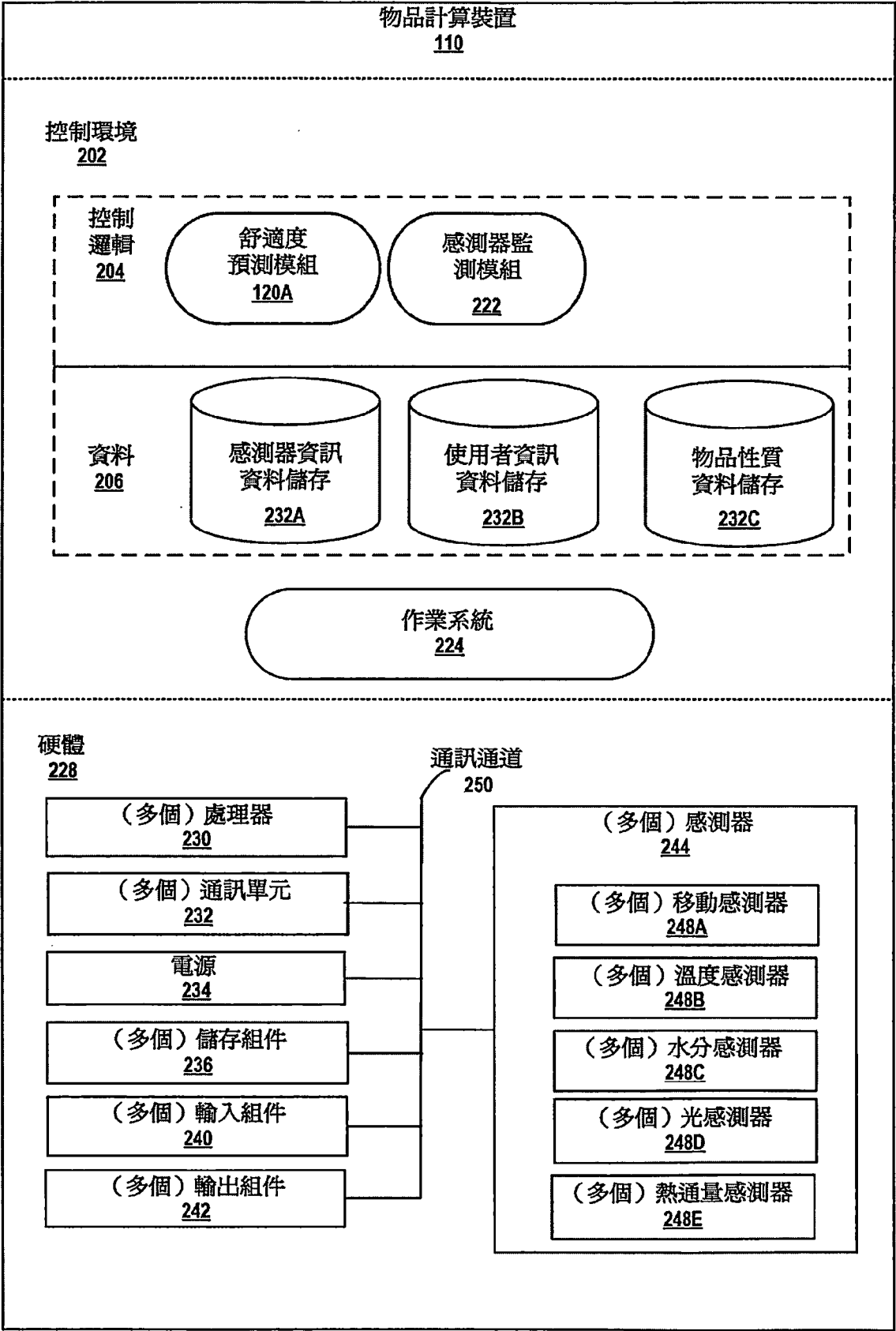


圖2

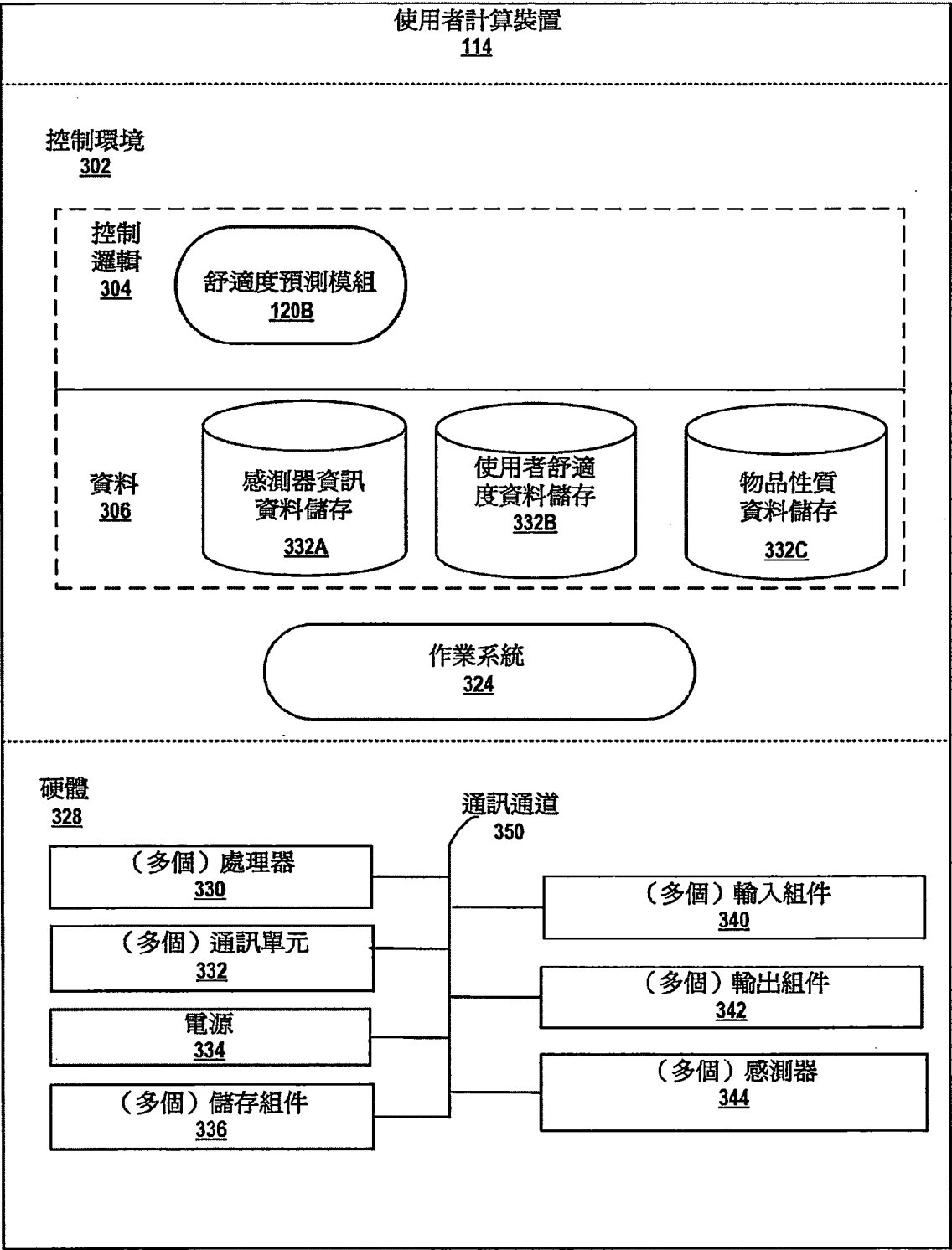


圖3

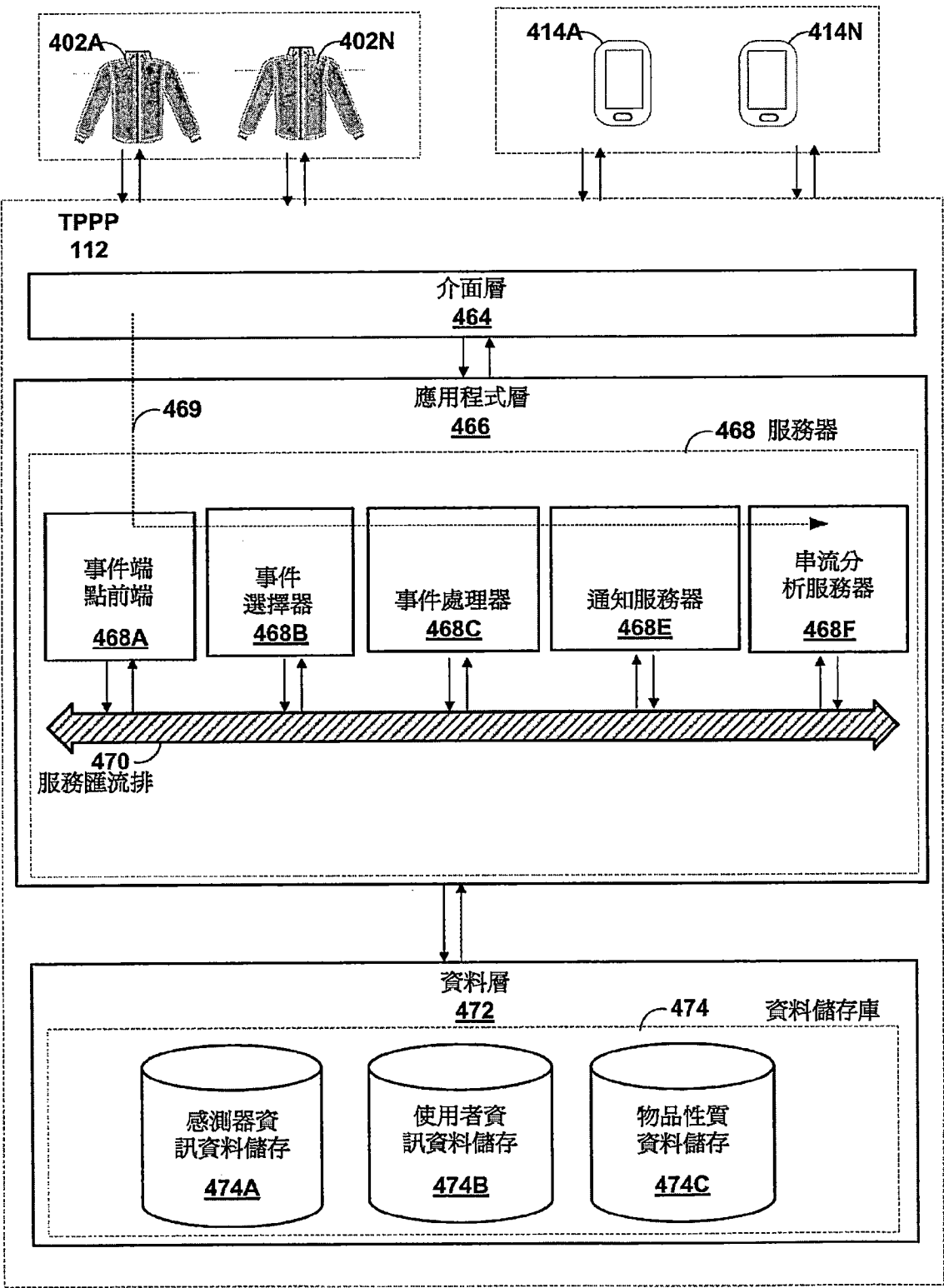


圖4

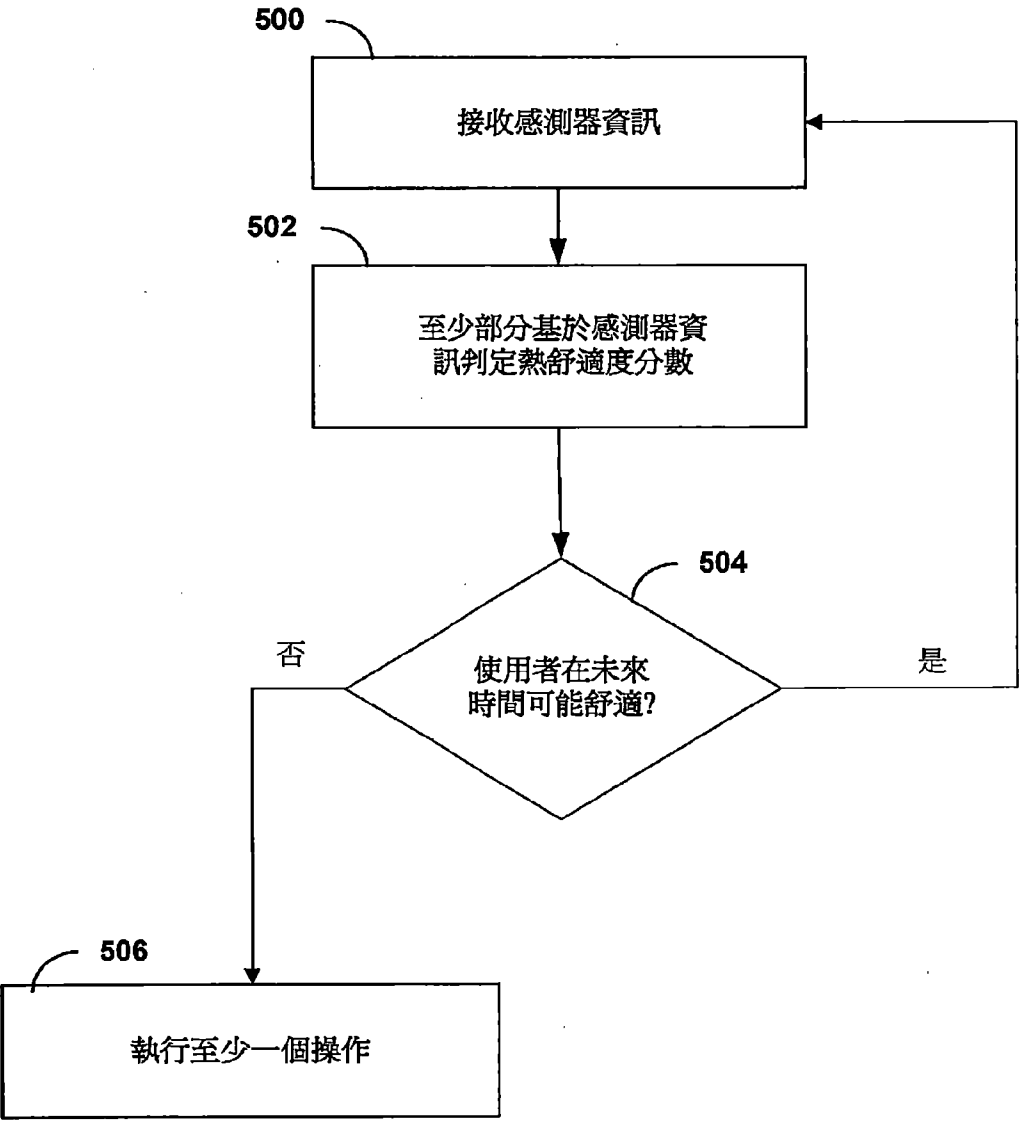


圖5