



(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 201904517 A

(43) 公開日：中華民國 108 (2019) 年 02 月 01 日

(21) 申請案號：106119898

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 14 日

(51) Int. Cl. : *A61B5/11 (2006.01)*

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATION CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市東區大學路 1001 號

(72) 發明人：溫瓊岸 WEN, KUEI ANN (TW)

(74) 代理人：徐宏昇

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：5 共 31 頁

(54) 名稱

可攜式運動監視系統

A PORTABLE EXERCISE MONITORING SYSTEM

(57) 摘要

本發明的可攜式運動監視系統包含一個運動感測裝置以及一個行動終端設備。運動感測裝置感測運動過程，將一系列的感測結果資料傳送給行動終端設備。行動終端設備儲存運動監視程式，用來辨識該感測結果資料所代表的運動種類，運動狀態，產生一筆運動記錄檔。本發明另可提供自動產生運動建議的功能。

The present invention provides a portable exercise monitoring system comprising an exercise detector and a portable terminal. The exercise detector detects the history of exercise and transmits a series of detection results to the portable terminal. The portable terminal identifies a type of exercise and an exercise status based on the detection results and generates an exercise record file. The present invention may further provide suggestions to user when exercising.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 10 . . . 運動感測裝置
- 11 . . . 慣性感測器
- 12 . . . 處理電路
- 13 . . . 無線發射器
- 14 . . . 電源裝
- 15 . . . 按鍵
- 16 . . . 配戴裝置
- 19 . . . 肢體
- 20 . . . 行動終端設備

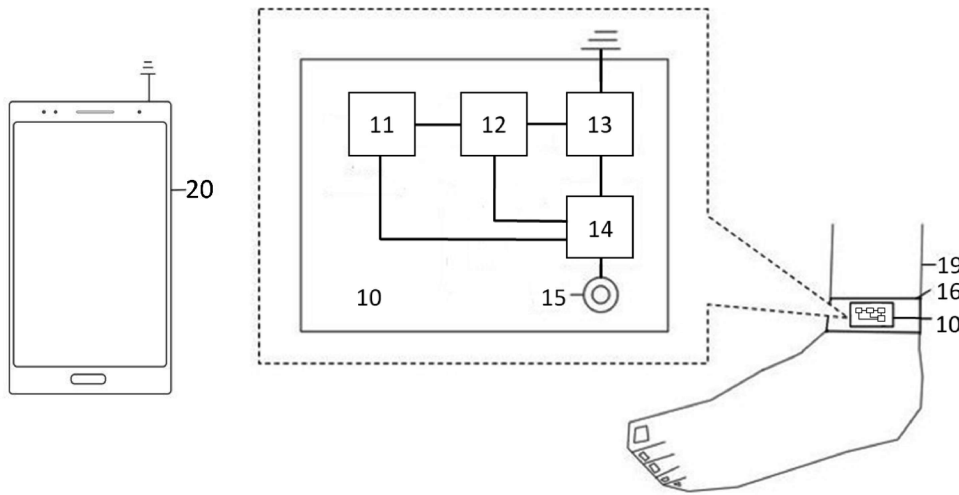


圖 1



201904517

申請日: 106/06/14

IPC分類: A61B 5/11(2006.01)

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 可攜式運動監視系統**【英文發明名稱】** A Portable Exercise Monitoring System**【中文】**

本發明的可攜式運動監視系統包含一個運動感測裝置以及一個行動終端設備。運動感測裝置感測運動過程，將一系列的感測結果資料傳送給行動終端設備。行動終端設備儲存運動監視程式，用來辨識該感測結果資料所代表的運動種類，運動狀態，產生一筆運動記錄檔。本發明另可提供自動產生運動建議的功能。

【英文】

The present invention provides a portable exercise monitoring system comprising an exercise detector and a portable terminal. The exercise detector detects the history of exercise and transmits a series of detection results to the portable terminal. The portable terminal identifies a type of exercise and an exercise status based on the detection results and generates an exercise record file. The present invention may further provide suggestions to user when exercising.

【指定代表圖】 圖1**【代表圖之符號簡單說明】**

- 10 運動感測裝置
- 11 慣性感測器
- 12 處理電路

- 13 無線發射器
- 14 電源裝
- 15 按鍵
- 16 配戴裝置
- 19 肢體
- 20 行動終端設備

【發明說明書】

【中文發明名稱】 可攜式運動監視系統

【英文發明名稱】 A Portable Exercise Monitoring System

【技術領域】

【0001】本發明是關於一種運動監視系統，特別是關於一種可攜式的運動監視系統。本發明揭示一種輕巧、簡便的運動監視系統，可以應用軟體形式，下載到智慧型終端設備使用。

【先前技術】

【0002】運動監視系統是一種廣受歡迎的應用。許多運動愛好者利用運動監視系統，輔助自己鍛鍊身體，以達到維護健康的目的。各種型態的運動監視系統乃應運而生。

【0003】美國專利 US 7,628,732 揭示一種應用在跑步機的運動監視系統。該系統連接到一台跑步機，用來檢測使用者的運動量，並可據以計算其生理參數。

【0004】美國專利公開案 2008/051261 揭示一種應用在跑步機的手持型運動監測裝置。該裝置偵測使用者的運動量，以提供到運動監視系統。該運動監視系統利用已知的方法，提升使用者的運動量。

【0005】美國專利公開案 2014/135173 揭示一種互動型運動程序系統及方法。該系統連接到多數跑步機，並以無線方式傳送控制信號，以調整各個跑步機的難度設定。

【0006】美國專利 US 8,622,873 揭示一種運動監視方法及系統，應用在多數體能訓練裝置。該系統包括設置在各個體能訓練裝置的感測器，主要是熱感測器，用來監視使用者使用各種體能訓練裝置的種類與時間。

【0007】美國專利公開案 2011/098583 揭示一種心臟監視裝置，包括一個單側胸部加速度計。該發明提供一種方法，用來取得正確的心臟相關信號。

【0008】歐洲專利公開案 EP 2526532 A2 號公開一種結合運動監視與視訊資料的運動監視方法及裝置。該發明提供數位相機及運動監視裝置，兩者產生的資訊則透過行動裝置，以無線通道提供到雲端伺服器。

【0009】美國專利公開案 2009/093341 揭示一種結合音樂與加速度計的裝置，用來收集、轉換，顯示及提供使用者的運動狀態資料。該裝置包含加速度計，配戴在使用者身體上，在使用者運動時，產生運動偵測資料，以無線方式提供給電腦裝置。

【0010】美國專利公開案 2016/058335 揭示一種內建偵測裝置的運動服裝。該偵測裝置包含加速度計，結合在運動服裝上，可在使用者運動時，偵測其運動參數，以無線方式傳送至處理裝置。因應不同運動模式，該偵測裝置可以提供不同種類的運動參數。

【0011】美國專利 US 5,524,637 揭示一種量測生理消耗量的互動系統。該系統包括可配置於使用者腳踝的感測器，用來感測使用者的運動，

產生描述該運動的感測信號，並以無線方式傳送至監視裝置。該監視裝置根據該運動感測信號，計算該使用者的生理消耗量。

【0012】美國專利公開案 2013/090565 揭示一種運動監視方法及裝置，該裝置包括一個生理感測器，用來感測使用者的生理狀態，送到一台智慧型終端設備。該智慧型終端設備建置應用軟體，可以將接收到的生理感測資料，送至伺服器。使用者可以上網查閱、管理其生理感測資料。

【0013】除了運動監視系統本身之外，計算跑步或步行速度與距離，也是運動監視系統中重要的技術。美國專利 US 5,55,667 揭示一種運動分析系統，包括一對加速度計及一個傾斜感測器。兩個加速度計偵測兩直交方向的加速度。裝置在使用者的鞋子上，可以偵測使用者在選定方向上，例如水平方向上的運動速度及運動量。

【0014】從以上及其他現有技術可以得知，運動監視系統的主流是將偵測器裝置在跑步機、靜止型自行車等健身用品上，用來偵測使用者所選用的運動項目，並量測運動量。所得的感測結果則送至電腦裝置或雲端伺服器，進行運算。有些運動監視系統並提供顧問服務，利用資料分析技術提供分析結果或甚至提出建議。新型態的運動監視系統可以簡化成為應用軟體，建置在行動終端設備中，獨立進行運動監視作業。

【發明內容】

【0015】本發明的目的在提供一種運動監視系統，可以建置在智慧型終端設備，並利用簡單的位移偵測器，提供使用者的運動相關資訊。

【0016】本發明的目的也在提供一種運動監視系統，可以同時提供多種運動類型的監視，並提供建議。

【0017】本發明的目的也在提供一種結構簡單的運動監視系統，方便攜帶且可以獨立提供運動的監視。

【0018】根據本發明的可攜式運動監視系統，係具有：

【0019】一個運動感測裝置，包含至少一個慣性感測器，用以感測該慣性感測器在至少二方向的位移量，處理電路，用來將該慣性感測器的輸出信號轉換成適合無線傳送的格式，以及一個無線發射器，以將該慣性感測器的接續感測結果傳送至外界；該感測結果資料並可包含該感測器的代碼資料；及

【0020】一個行動終端設備，包括一個運算裝置、一個無線通信裝置、一個信息輸出裝置及一個記憶裝置；該無線通信裝置可以接收該運動感測裝置的感測結果資料；該記憶裝置儲存一個運動監視程式，以該運算裝置執行後，可以使該運算裝置根據該無線通信裝置所接收的感測結果資料，進行判斷，並輸出判斷結果。其中，一系列接續的判斷結果與對應的感測結果資料可以形成一筆運動記錄檔，儲存在該記憶裝置中。

【0021】其中，該運動監視程式包含的判斷規則包括：

【0022】根據信號樣型辨識規則，辨識該感測結果資料所代表的至少一種運動種類；

【0023】根據運動狀態辨認規則，基於該辨認的運動種類，判斷該感測結果資料所代表的運動的狀態；及

【0024】根據運動狀態顯示規則，在該信息輸出裝置顯示該運動狀態的判斷結果；

【0025】其中，該運動種類包括行走、跑步及騎腳踏車當中的一種；

【0026】其中，該運動狀態包括以特定種類運動的步頻、步數及距離定義的狀態；且

【0027】其中，該信息輸出裝置為聲音輸出裝置與影像輸出裝置中的一種。於該信息輸出裝置為聲音輸出裝置時，在該信息輸出裝置上顯示聲音信息；於該信息輸出裝置為影像輸出裝置時，在該信息輸出裝置上顯示文字或動畫信息。

【0028】在本發明的特定實施例中，該運動感測裝置包括二軸加速度計。在本發明的一些實施例中，該運動感測裝置包括三軸加速度計。在本發明的較佳實施例中，該運動感測裝置包括三軸加速度計及角速度計。

【0029】此外，在本發明的較佳實施例中，該運動監視程式的判斷規則另包括根據運動建議規則，基於所判斷的運動狀態，產生至少一種運動建議信息，顯示在該信息輸出裝置。該運動建議信息包括調整步頻建議信息。

【0030】此外，在本發明的較佳實施例中，該行動終端設備包括一個輸入裝置，可供使用者輸入步數及距離中至少一種目標數值，且該運動監視程式的判斷規則另包括根據運動目標規則，基於所判斷的運動狀態，判斷至少一種運動目標信息，顯示在該信息輸出裝置。該運動建議信息包括距目標步數與距目標距離中的至少一種信息。

【0031】上述及其他本發明的目的及優點，可由以下詳細說明並參照圖式而更形清楚。

【圖式簡單說明】

【0032】

圖 1 表示本發明可攜式運動監視系統的系統圖。

圖 2 顯示本發明慣性感測器 11 一種實施例所輸出的感測結果資料波形圖。

圖 3 表示應用在本發明的行動終端設備一種實力的方塊圖。

圖 4 顯示數種以不同位移偵測裝置量測人體腳部運動所的結果波形圖。

圖 5 顯示將一個角速度計附在運動者腳踝，於運動者跑步時輸出的感測結果資料波形圖。

【實施方式】

【0033】以下根據圖式說明本發明可攜式運動監視系統的數種實施例。圖 1 表示本發明可攜式運動監視系統的系統圖。如圖所示，本發明的可攜式運動監視系統主要包括一個運動感測裝置 10 以及一個行動終端設備 20。雖然該行動終端設備 20 可為一個獨立，專用於運動監視的電子設備，但在本發明的較佳實施例中，運動監視系統是以應用軟體形式，建置在一台智慧型行動終端設備 20 中。該智慧型行動終端設備 20 可為智慧型手機、平板電腦等電子設備。在該智慧型行動終端設備 20 執行建置完成後的應用軟體，可以運用該智慧型行動終端設備 20 的通信、計算與儲存能力，接收該運動感測裝置 10 的感測信號，進行運算，以解譯該運動感測裝置 10 所產生的感測結果資料所代表的運動種類與運動狀態，並根據預定的判斷規則，產生判斷結果以及執行該判斷結果。但無論形式為何，該行動終端設備 20 乃是配備有通信能力，以從該運動感測裝置 10 取得感測結果資料，並具有運算能力，以根據該感測結果資料做出判斷，以及顯示能力，以顯示判斷結果相關資訊。

【0034】根據本發明，該運動感測裝置 10 具有至少一個慣性感測器 11，用來感測該慣性感測器 11 本身的位移，輸出位移感測信號。該慣性感測器 11 通常是一個以微機電技術製作的感測器結構，並具有輸出電極，用來輸出位移感測信號。運動感測裝置 10 也包括一個處理電路 12，用來接收該慣性感測器 11 的輸出信號，轉換成為可供傳送、處理的感測信號。如果該運動感測裝置 10 含有多於一個慣性感測器，則可能為個別慣性感測器配

備一個處理電路。各個慣性感測器則透過對應的處理電路以信號線連接到該無線發射器 13。

【0035】 該慣性感測器 11 可為任何市售的位移感測結構，用來感測感測器本身的運動，例如運動的有無、運動的方向、運動的速度等，而產生電信號。適用的慣性感測器 11 可為例如市售的加速度計結構、角速度計結構、磁力計結構，或其任何方式的結合等。該慣性感測器 11 通常需要提供至少二方向上的位移感測能力，例如兩個軸向的位移感測能力。但多於兩軸，例如三軸、六軸、九軸等，均適合應用在本發明。所稱的兩軸，可能是空間上的兩個直交的軸向，也可能是一個角度方向以及一個與該角度所在平面呈一角度的直線軸向。如果是三軸位移感測結構，則可能是一個三軸加速度計或一個三軸角速度計結構；如果是六軸位移感測結構，則可能是一個三軸加速度計與一個三軸角速度計結合的結構，或是一個三軸加速度計與一個三軸磁力計結合的結構；如果是九軸位移感測結構，則可能是一個三軸加速度計、一個三軸角速度計與一個三軸磁力計結合的結構。

【0036】 具有上述特徵與能力的慣性感測器已經是成熟的技術，並有多種產品可在市面上取得。不同位移感測結構的結合或組合，也是此行業專家所熟知。例如美國專利公開案 2016/084871A1 就揭示一種兼具加速度計與磁力計功能的慣性感測器結構。相關的技術詳情在此不需贅述。

【0037】 該處理電路 12 連接該慣性感測器 11，亦即該慣性感測器 11 的電極（未圖示），以接收該慣性感測器 11 所輸出的感測信號。該處理電

路 12 的功能主要是對該慣性感測器 11 所輸出的信號取樣，轉換成既定的形式，輸出到外界。通常該處理電路 12 是根據既定或設定的取樣頻率拾取該慣性感測器 11 所輸出的信號，並利用簡單的類比數位轉換器（未圖示），轉換成不同位準的信號，例如不同位準的電壓信號。這種處理電路也可以利用任何市售的處理電路達成，且屬於已知技術。其詳情也不須在此贅述。

【0038】 具有二軸以上的感測能力的位移感測元件，亦即包含至少一個位移感測結構與一個處理電路，並能以數位形式輸出感測結果信號的裝置，也有許多的市售產品。此行業專家都可以利用這種市售產品或技術達成本發明所需的慣性感測器 11 及處理電路 12。

【0039】 運動者開始運動後，該慣性感測器 11 即不斷感測自身的位移，而持續輸出感測信號。圖 2 即顯示本發明慣性感測器 11 一種實施例所輸出的感測結果資料波形圖。如圖所示，該慣性感測器 11 是一種三軸加速度計，配戴在運動者的鞋面，感測運動者跑步時該慣性感測器 11 的位移，輸出感測信號。該信號經處理後，成為圖 2 所示的波形。這種波形所代表的資料能夠被多種動畫產生裝置接受，作為產生運動記錄動畫的基礎資料。

【0040】 該運動感測裝置 10 另具有一個無線發射器 13，用來將該處理電路 12 處理後的感測結果輸出於外界。任何市售的無線發射器都可以適用在本發明。該無線發射器 13 也可以使用無線收發裝置，以與該行動終端

設備 20 建立通信渠道，互相交換資料。但在本發明的絕大多數應用上，該運動感測裝置 10 只需要能夠提供感測結果資料即可。無線發射器 13 就足以提供必要的功能。通常而言，該無線發射器 13 配合該處理電路 12 的取樣頻率，不斷的送出感測結果信號。也可另外以不同的設定輸出率，提供感測結果信號。具有這種功能的無線發射器 13 通常就是簡單的市售無線發射器，經由既定的無線通信通道對外送出色感測結果信號。該無線通信通道可為短距離無線通信通道，例如 Bluetooth 通道。相關技術詳情因屬成熟技術，在此也不須贅述。

【0041】 該運動感測裝置 10 所輸出的感測結果信號可另外包含該感測裝置 10 的代碼資料，以供該行動終端設備 20 辨認。特別是在該可攜式運動監視系統是用來服務多數運動感測裝置 10 時，在感測結果信號中加入感測器代碼資料，可以防止判斷錯誤。

【0042】 該運動感測裝置 10 也包括一個電源裝置 14，用來提供該慣性感測器 11、該處理電路 12 與該無線發射器 13 所需要的電力。該電源裝置 14 通常會包括一個蓄電池，充電電路與節電電路（均未圖示），以提供相當時間的離線感測。該電源裝置 14 當然也可以使用任何市售的電源裝置。該運動感測裝置 10 另可包括一個開關或選擇按鍵 15，用來開啟、停止該處理電路 12 與該無線發射器 13 的運作。如果不配備該按鍵 15，則可使用一個喚醒電路（未圖示），於偵測到特定位移模式時開啟該處理電路 12

與該無線發射器 13 的運作，並於相當時間未偵測到位移偵測信號時，停止該處理電路 12 與該無線發射器 13 的運作。

【0043】該按鍵 15 也可用來選擇該運動感測裝置 10 的工作模態。例如，可以利用設定電路（未圖示）設定數種工作模態，如為跑步模態、行走模態、自行車模態等。個別賦予不同的取樣頻率、拾取偵測信號種類等，而輸出符合特定模態的偵測信號。該工作模態除可以該按鍵 15 設定之外，尚可由外界裝置，例如該行動終端設備 20 設定。此時，該無線發射器 13 應為一個無線收發裝置，以接收該行動終端設備 20 的設定。在這種應用例，該行動終端設備 20 的信息輸出裝置 23 應配備一個觸控顯示裝置，或以其他輸入裝置供使用者選擇該運動感測裝置 10 的工作模態，而對該運動感測裝置 10 進行設定。

【0044】不過，由於在本發明的大多數實施例中，該行動終端設備 20 已經配備工作模態判斷能力或運動模態判斷能力，在該運動感測裝置 10 通常不需配備工作模態選擇功能。

【0045】上述電源裝置 14 與按鍵/開關 15 均可利用市售的產品達成。此外，具有上述元件、架構與功能的運動感測裝置 10，也可以利用一般市售的無線位移感測元件達成。

【0046】本發明的運動記錄裝置 100 特別適合用來記錄週期性較為明顯的運動，例如跑步、行走、騎腳踏車等運動。因此，該運動感測裝置 10 配備配戴裝置 16，用來將該運動記錄裝置配戴在運動者身上，特別是腳上

或鞋子上。因此，在圖 1 的實例中，用來將該運動感測裝置 10 配備在肢體 19 上的配戴裝置 16 包括用來將該運動感測裝置 10 附著在運動者腳踝的綁腿片。但此行業的人士均知，該運動感測裝置 10 可以配戴在其他肢體或身體部位上，也可以配戴在鞋子上，而得到相同或近似的運動記錄效果。該配戴裝置 16 也可為其他形式，例如黏性膠帶、扣、夾、鍊、吸盤、磁力吸盤等，均無不可。只要能貼附在該可動物體上，並隨該物體運動而移動即可。

【0047】 圖 3 表示應用在本發明的行動終端設備一種實力的方塊圖。如圖所示，該行動終端設備 20 包括一個運算裝置 21、一個耦接到該運算裝置 21 的無線通信裝置 22、一個耦接到該運算裝置 21 的信息輸出裝置 23 及一個耦接到該運算裝置 21 及/或該無線通信裝置 22 的記憶裝置 24。

【0048】 該無線通信裝置 22 是用來接收該運動感測裝置的輸出信號，以供該運算裝置 21 處理。該無線通信裝置 22 提供一個通信介面，以接收該運動感測裝置 10 所接續送出的感測結果資料。在一般的應用，該運動感測裝置 10 的無線發射器 13 是在啟動之後即接續不斷的發出感測結果資料。該無線通信裝置 22 可以利用市售的短距離無線通信晶片，例如 Bluetooth 晶片，經過一定的協商程序後，由該運動感測裝置 10 接收該感測結果資料。這種無線通信裝置間的通信協商過程，已經是成熟的技術，此行業的專家均容易達成必要的設計，以執行通信通道的建立。雖然兩者間的資料傳輸也經過有線傳輸通道，但作為運動監視系統的應用，仍是以無

線方式傳輸較為適用。使用無線通信通道時可能需要使用者將兩個裝置配對。

【0049】該運算裝置 21 可為任何微型處理器，配備必要的軟體程式，用來處理該無線通信裝置 22 所收到的感測結果資料。該運算裝置 21 耦接該無線通信裝置 22，以接受該無線通信裝置 22 所收到的感測結果資料。該記憶裝置 24 可為任何適用於電子設備的資料記憶裝置，例如記憶晶片等。該記憶裝置 24 耦接該運算裝置 21，以儲存該運算裝置 21 所需的軟體程式，即一種運動監視程式，以及該運算裝置 21 的處理結果資訊。該記憶裝置 24 也可耦接該無線通信裝置 22，用來儲存該無線通信裝置 22 所收到的感測結果資料。此外，該信息輸出裝置 23 耦接該運算裝置 21，用來輸出該運算裝置 21 的處理結果資訊。該信息輸出裝置 23 通常是一個聲音輸出裝置及/或影像輸出裝置。如為聲音輸出裝置，可以配備例如耳機，以擴大所輸出的聲音，並便利運動者配戴。該信息輸出裝置 23 如為影像輸出裝置，則可為一個小型的顯示螢幕，例如建置在眼鏡上的顯示螢幕，在運動者運動過程中，以文字及/或圖形顯示該運算裝置 21 的處理結果。該行動終端設備 20 也可配備必要的電源供應（未圖示），以利該行動終端設備 20 的長時間作業。

【0050】上述運算裝置 21、無線通信裝置 22、信息輸出裝置 23、記憶裝置 24 以及電源供應等，都可以利用市售的產品、元件或技術組合達成。但在本發明的較佳實施例中，該行動終端設備 20 是以應用軟體的形

式，建置在一個智慧型行動裝置，例如智慧型手機、平板電腦等裝置中，並利用該智慧型行動裝置已經配備的處理單元、無線通信單元、信息輸出單元、記憶單元以及電源供應單元等，執行該行動終端設備 20 所需的作業，以輸出處理結果。這種形式的行動終端設備架構及操作方式，已為業界所習知，詳情不須在此贅述。

【0051】 根據本發明的較佳實施例，該行動終端設備 20 建置一個運動監視程式，以該運算裝置 21 執行後，可以使該運算裝置 21 根據該無線通信裝置 22 所接收的感測結果資料，進行判斷，產生判斷結果。

【0052】 在本發明的多數實施例中，該運算裝置 21 執行該運動監視程式所進行的判斷，亦即該運動監視程式所包含的判斷規則包括：

根據一種信號樣型辨識規則，辨識該感測結果資料所代表的至少一種運動種類。該運動類型包括行走、跑步及騎腳踏車等運動類型。

根據一種運動狀態辨認規則，基於所辨認的運動種類，判斷該感測結果資料所代表的運動的狀態。該運動狀態包括以特定種類運動的步頻、步數及距離定義的狀態。

根據一種運動狀態顯示規則，在該信息輸出裝置顯示該運動狀態的判斷結果。通常，所顯示的資訊就是一系列接續的感測結果資料所代表的運動狀態、步頻、步數及距離等資訊。

【0053】 如前所述，該信息輸出裝置 23 為聲音輸出裝置與影像輸出裝置中的至少一種。於該信息輸出裝置 23 為聲音輸出裝置時，在該信息輸出

裝置上顯示聲音信息；於該信息輸出裝置 23 為影像輸出裝置時，在該信息輸出裝置上顯示文字、圖形或動畫信息。

【0054】在上述判斷規則中，信號樣型辨識規則包括根據一系列接續的感測結果資料，與該運動監視程式所包含的運動類型樣型比對，以近似值最高的樣型所代表的運動類型，作為判斷結果。

【0055】圖 4 顯示數種以不同位移偵測裝置量測人體腳部運動所得的結果波形圖。圖 4 中，圖 4A-4C 為以加速度計置於腳踝，量測腳部在行走時產生的位移量所得的結果。圖 4A 表示該加速度計在腳的前後方向，即由腳跟到腳尖的方向，量得的位移量或分量；圖 4B 表示加速度計在腳的內外方向，即腳的左右方向，量得的位移量或分量；圖 4C 表示加速度計在腳的垂直方向，即腳的上下方向，量得的位移量或分量。此外，圖 4D-4F 為以角速度計置於腳踝，量測腳部在行走時產生的角速度所得的結果。其中，圖 4D 表示角速度計所量得的腳部外轉/內轉(eversion/inversion)角度值；圖 4E 表示角速度計所量得的腳底部/腳背部彎曲(plantar/dorsi-flexion)角度值；圖 4F 表示角速度計所量得的腳部外展/內收(abduction/adduction)角度值。從圖 4 中可以觀察到，將腳部在進行不同類型運動時，以特定的位移偵測器量測其不同方向的位移值，可使一系列接續的量測結果，呈現特定的位移樣型。利用統計的方法，可以形成數組具有容易區辨特徵的運動類型樣型。判斷時只要取得預定期間內的一連串接續的感測結果資料，與各種樣型比

對，將近似度最高的樣型所代表的運動類型，作為判斷結果，即可正確判斷該感測結果資料所代表的運動類型。

【0056】除了比對感測結果資料所形成的樣型之外，對感測結果樣型的分析，也可以用來產生有用的資訊。圖 5 顯示將一個角速度計附在運動者腳踝，於運動者跑步時輸出的感測結果資料波形圖。圖 5 中的第一波谷可以判斷為足跟著地時間，第二波谷則可判斷為足尖離地時間。兩時間點之間的時間，即可判斷為單腳的「著地時間」。因此，兩個足跟著地時間之間的期間，就是跑一步所需時間。據此即可算出單位時間的步數。

【0057】綜合感測結果資料的樣型比對以及步頻的數值，就可以正確判斷運動者是在行走或跑步。

【0058】至於騎自行車的運動類型判斷，則可利用角速度計的偵測結果判斷。由於踩踏腳踏車時腳部會有迴轉運動，且每踩踏一圈所需時間與前後圈踩踏所需時間約略相等。在角速度計的偵測結果數值呈現規律的週期變化時，即可判斷為騎自行車的運動類型。

【0059】本發明的運動監視程式除了用來辨識運動的種類之外，尚可用來辨認運動的狀態，包括以特定種類運動的步頻、步數及距離定義的狀態。辨認的方式包括根據該感測結果資料，從該感測結果資料中擷取特定的成分，例如其中特定數量軸向的位移分量，角度分量等，於特定時間窗內的數值，再根據該數值所顯示的特徵，例如前述波峰、波峰所在時間點，波峰間的期間等參數，計算出上述步頻、步數及距離等數值。該運動

監視程式可以包括上述或其他類似的判斷規則，判斷該感測結果資料所代表的運動種類，並計算出所需的運動參數，描述當時的運動狀態。

【0060】 由於該運動狀態的計算是以時間窗為範圍，隨著時間推演，狀態會隨之改變。該運算裝置 21 可以接續接收感測結果資料，接續產生最新的判斷結果。

【0061】 此外，該運動監視程式也包括運動狀態顯示規則，判斷在該信息輸出裝置所應顯示的資訊，亦即該運動狀態的描述資訊。在一般的應用上，根據該運動狀態顯示規則判斷結果所顯示的資訊，就是最新的運動種類資訊以及運動狀態資訊，即步頻、步數及距離等資訊。例如，根據判斷結果，在該影像輸出裝置上顯示以下資訊：

「跑步中，已經跑了 20 分鐘」

「步頻：120 步/分，步數：2513 步，距離：約 3,056 公尺」

【0062】 事實上，運動中的運動者通常並不希望運動監視系統以影像形式提供判斷結果。在本發明的較佳實施例中，該信息輸出裝置 23 為語音輸出裝置，例如包括耳機的語音輸出裝置。在這種實施例中，該運動狀態顯示規則判斷結果，是將輸出的資訊以聲音形式輸出。例如：

「跑步中，你已經跑了 20 分鐘。」

「現在步頻是每分鐘 120 步。你已經跑了 2513 步，約 3,056 公尺。」

【0063】 這種語音輸出裝置及方法，可以利用現有技術的語音發生裝置達成。此行業的人士均不難利用現有技術實現。

【0064】此外，在本發明的較佳實施例中，該運動監視程式的判斷規則另包括根據一種運動建議規則，基於所判斷的運動狀態，產生至少一種運動建議信息，顯示在該信息輸出裝置 23。該運動建議規則所能提供的運動建一信息可能包括調整步頻建議信息、鼓勵型建議信息、目標型建議信息、比較型建議信息等，不一而足。

【0065】在上述建議信息中，該調整步頻建議信息可能包括根據一定的運動量目標設定值判斷一組適用於不同時段的理想步頻，將當時的步頻與該理想步頻比較，產生步頻建議信息。例如：「你現在的步頻稍快，請減速。」「你現在的步頻稍慢，請加速。」

【0066】該鼓勵型建議信息可能包括根據一定的運動量目標設定值，於偵測到運動者的步頻明顯下降時計算當時運動量與目標值的差距，發出鼓勵型建議信息。例如：「不要放棄，距離目標只有 200 公尺。」

【0067】該目標型建議信息可能包括根據一定的運動量目標設定值，定時判斷當時運動量與目標值的差距，發出目標型建議信息。例如：「目前距離目標還有 500 公尺。」

【0068】該比較型建議信息可能包括根據一定的運動監視記錄檔，取出特定的運動量記錄值，定時判斷當時運動步頻、步數與距離與記錄值的差距，發出比較型建議信息。例如：「你比昨天進步了。今天已經多走了 500 步。」

【0069】由於上述運動參數，包括運動種類、運動狀態等的描述參數，都可以根據該運動感測裝置 10 的感測結果資料計算得到，使用簡單的應用軟體即可使該運算裝置 21 取得相關參數、數值，根據上述運動監視程式中的判斷規則進行計算與判斷，產生有用的資訊，顯示在該信息輸出裝置 23 上。

【0070】在本發明的一種實施例中，一系列接續的判斷結果與對應的感測結果資料可以形成一筆運動記錄檔，儲存在該記憶裝置 24 中，用來描述一次的運動。這種運動記錄檔尚可供離線分析，或送到雲端伺服器進行分析。

【0071】此外，在本發明的較佳實施例中，該行動終端設備 20 還可以包括一個輸入裝置 24，以供使用者輸入步數及距離中至少一種目標數值。該輸入裝置 24 通常就是該行動終端設備 20 的觸控銀幕或按鍵。所輸入的目標值可以應用在上述運動建議規則中利用，產生各種建議信息。在一種實施例中，該運動監視程式的判斷規則另包括一種運動目標規則，基於所判斷的運動狀態，判斷至少一種運動目標信息，顯示在該信息輸出裝置。該運動建議信息可包括距目標步數與距目標距離中的至少一種信息。例如為：「今天目標是 4000 公尺，距離目標還有 1200 公尺。」該判斷規則可定時進行判斷，產生語音信息。

【0072】其他可以應用在本發明的判斷規則可以包括在運動科技領域中的專業分析判斷規則。判斷的時機可能是定時為之，也可能是以事件觸發。較好以語音形式輸出，陪伴運動者完成運動。

【0073】本發明提出一種新穎的可攜式運動監視系統，體積小，重量輕。該運動感測裝置 10 可以附著在運動者的肢體，感測運動者的運動。該行動終端設備 20 可以配掛在運動者身上，提供一個或一對耳機，對使用者輸出運動相關資訊及/或建議資訊。該行動終端設備 20 甚至可以形成如耳機大小，附著在運動者的耳中。該行動終端設備 20 也可具備錄音機或收音機的功能，將音樂、書籍、新聞等內容，從該耳機中撥放。本發明所提出的可攜式運動監視系統可以稱為行動跑步機。不須有跑步機的設置，卻可以提供跑步機的運動監視功能。運動者更可以乘騎自行車自由行動，不受限於健身房中。

【符號說明】

【0074】

- 10 運動感測裝置
- 11 慣性感測器
- 12 處理電路
- 13 無線發射器
- 14 電源裝
- 15 按鍵

- 16 配戴裝置
- 19 肢體
- 20 行動終端設備
- 21 運算裝置
- 22 無線通信裝置
- 23 信息輸出裝置
- 24 記憶裝置

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種可攜式運動監視系統，包含：

一個運動感測裝置，包含至少一個慣性感測器，用以感測該慣性感測器在至少二方向的位移量；處理電路，用來將該慣性感測器的輸出信號轉換成適合無線傳送的格式；以及一個無線發射器，以將該慣性感測器的接續感測結果傳送至外界；及

一個行動終端設備，包括一個運算裝置、一個無線通信裝置、一個信息輸出裝置及一個記憶裝置；該無線通信裝置可以接收該運動感測裝置的感測結果資料；該記憶裝置儲存一個運動監視程式，以該運算裝置執行後，可以使該運算裝置根據該無線通信裝置所接收的感測結果資料，進行判斷，並輸出判斷結果；其中，一系列接續的判斷結果與對應的感測結果資料可形成一筆運動記錄檔，儲存在該記憶裝置中；

其中，該運動監視程式包含的判斷規則包括：

根據信號樣型辨識規則，辨識該感測結果資料所代表的至少一種運動種類；

根據運動狀態辨認規則，基於該辨認的運動種類，判斷該感測結果資料所代表的運動的狀態；及

根據運動狀態顯示規則，在該信息輸出裝置顯示該運動狀態的判斷結果。

【第 2 項】如申請專利範圍第 1 項的可攜式運動監視系統，其中，該無線發射器所傳送的感測結果資料另包含該感測器的代碼資料。

【第 3 項】如申請專利範圍第 1 項的可攜式運動監視系統，其中，該運動種類包括行走、跑步及騎腳踏車當中的一種。

【第 4 項】如申請專利範圍第 1 項的可攜式運動監視系統，其中，該運動狀態包括以特定種類運動的步頻、步數及距離定義的狀態。

【第 5 項】如申請專利範圍第 1 項的可攜式運動監視系統，其中，該信息輸出裝置為聲音輸出裝置與影像輸出裝置中的一種。

【第 6 項】如申請專利範圍第 1 項的可攜式運動監視系統，其中，該信息輸出裝置包括影像輸出裝置，用以顯示文字或動畫信息。

【第 7 項】如申請專利範圍第 1 項的可攜式運動監視系統，其中，該運動感測裝置包括三軸加速度計。

【第 8 項】如申請專利範圍第 7 項的可攜式運動監視系統，其中，該運動感測裝置另包括角速度計。

【第 9 項】如申請專利範圍第 1 項的可攜式運動監視系統，其中，

該運動監視程式的判斷規則另包括根據運動建議規則，基於所判斷的運動狀態，產生至少一種運動建議信息，顯示在該信息輸出裝置。

【第 10 項】如申請專利範圍第 9 項的可攜式運動監視系統，其中，該運動建議信息包括調整步頻建議信息。

【第 11 項】如申請專利範圍第 9 項的可攜式運動監視系統，其中，該行動終端設備包括一個輸入裝置，可供使用者輸入步數及距離中至少一種目標數值，且該運動監視程式的判斷規則另包括根據運動目標規則，基於所判斷的運動狀態，判斷至少一種運動目標信息，顯示在該信息輸出裝置。

【第 12 項】如申請專利範圍第 11 項的可攜式運動監視系統，其中，該運動建議信息包括距目標步數與距目標距離中的至少一種信息。

【發明圖式】

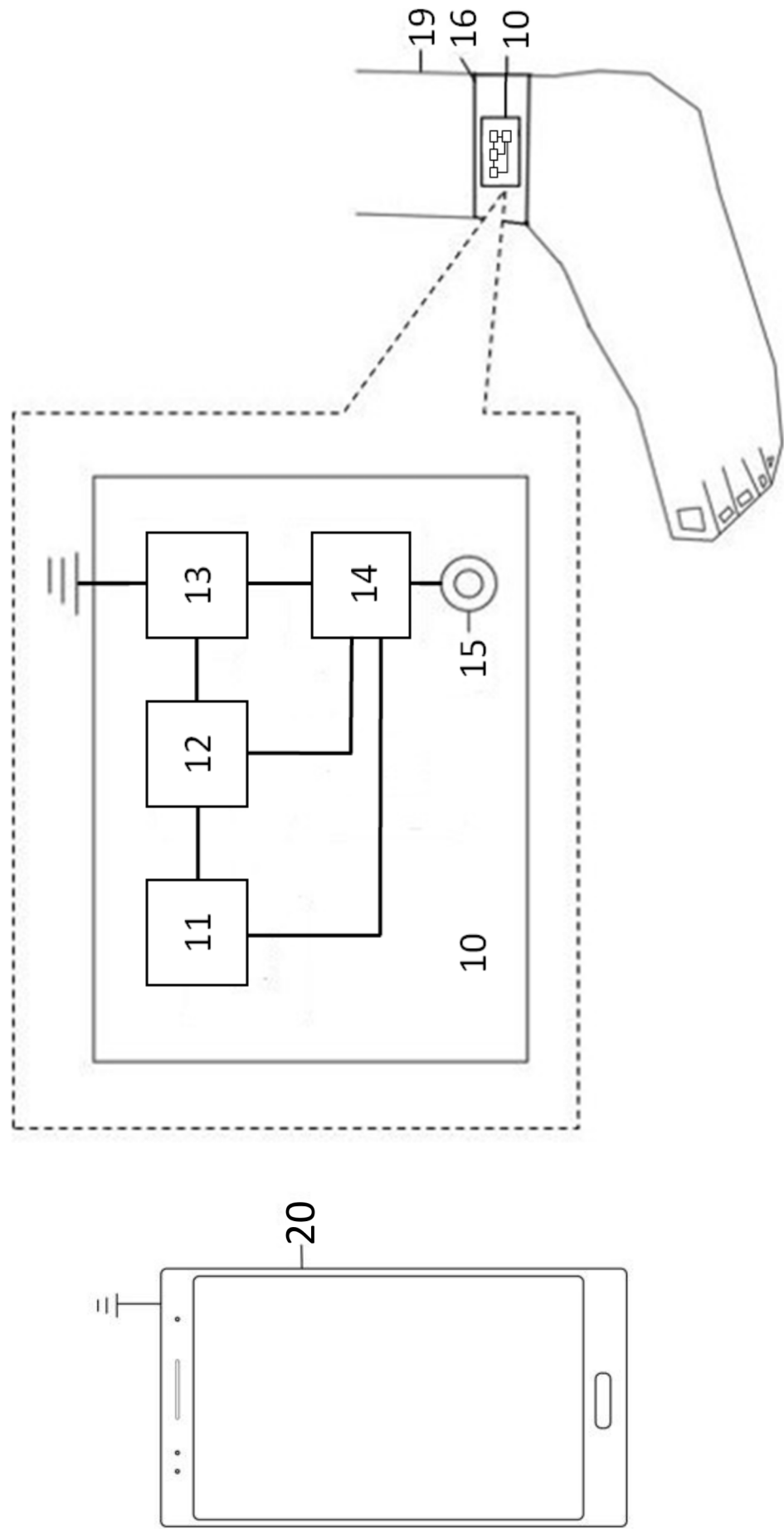


圖 1

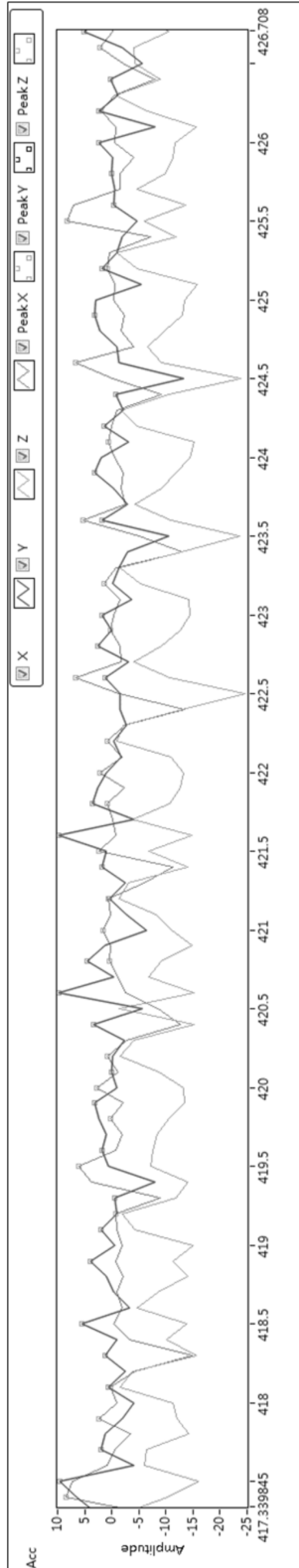


圖 2

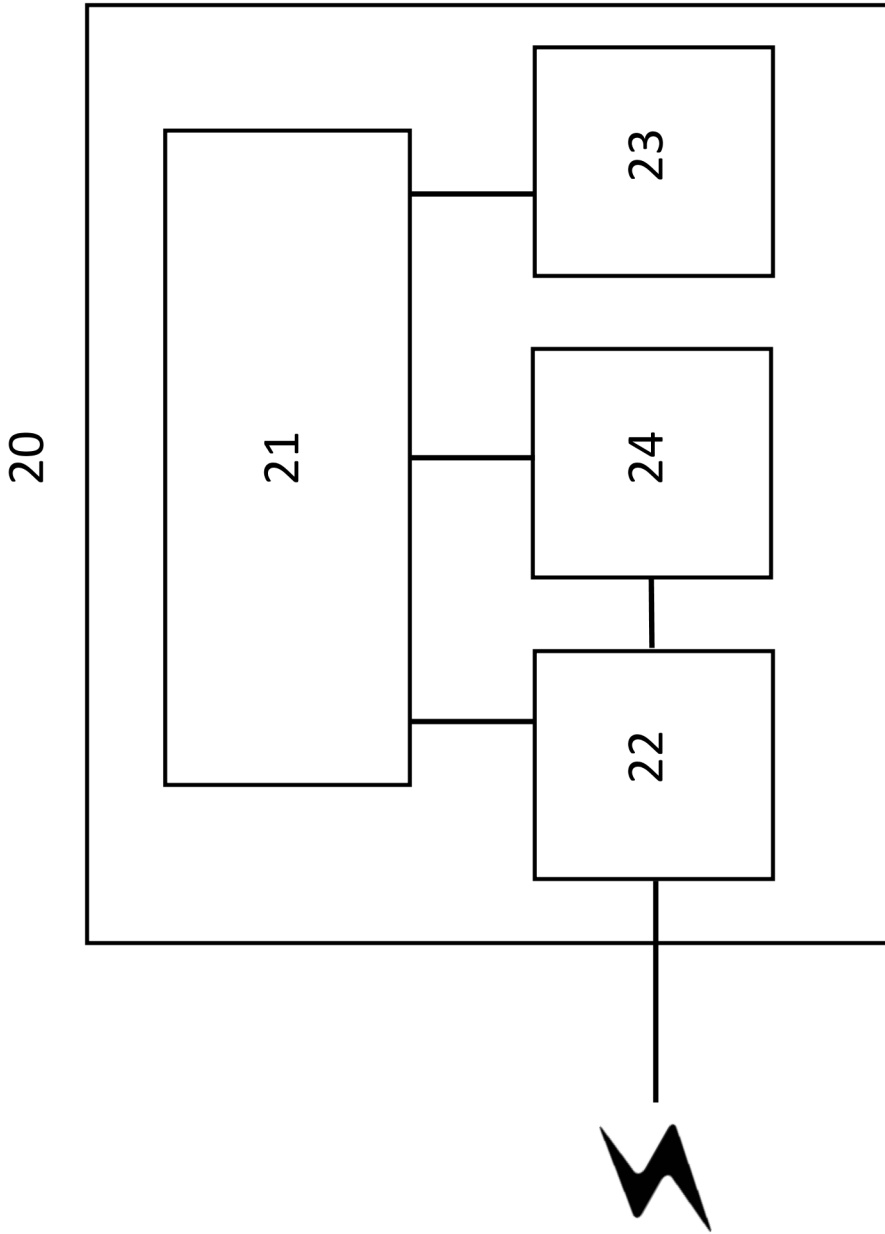


圖 3

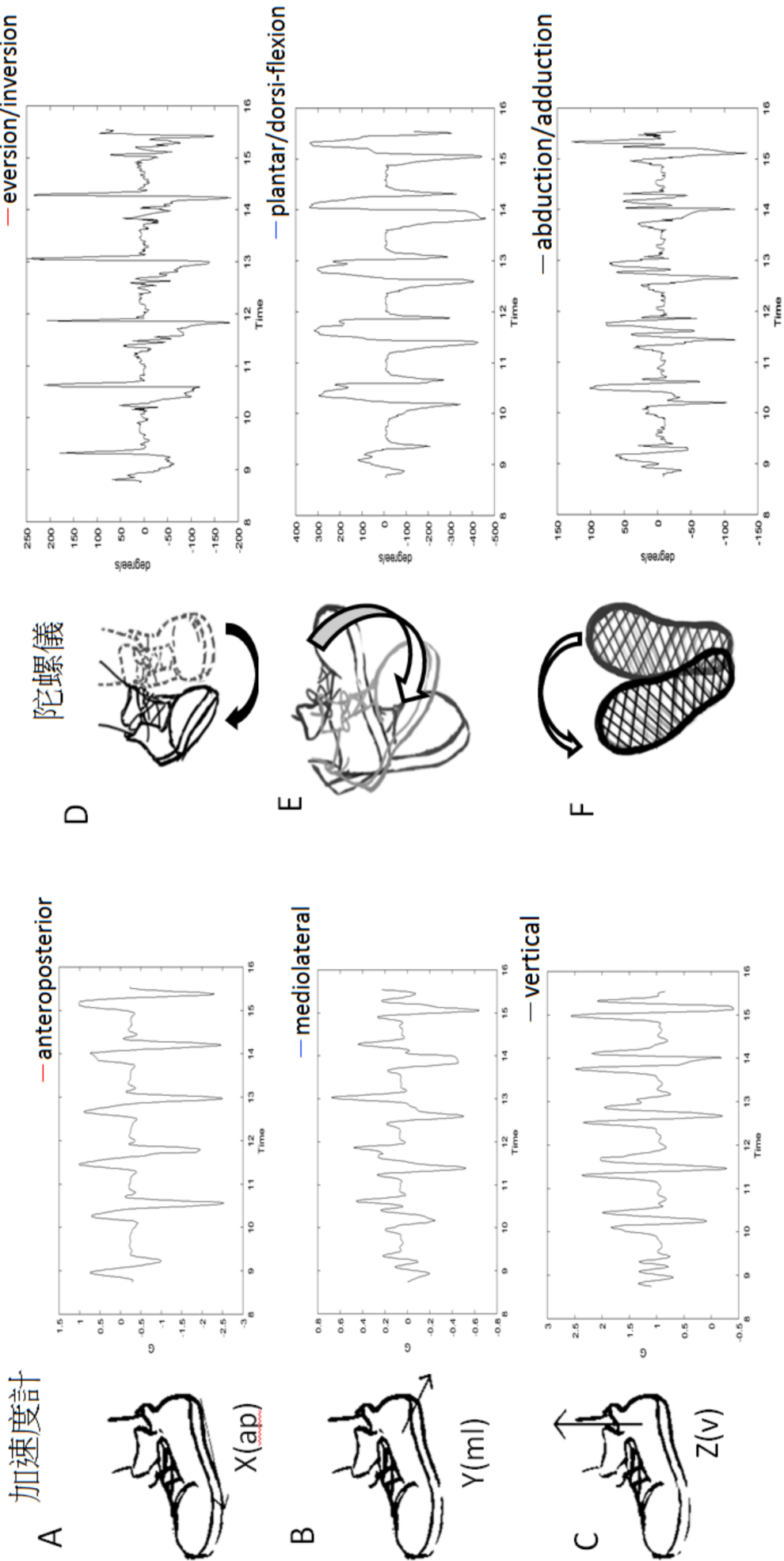


圖 4

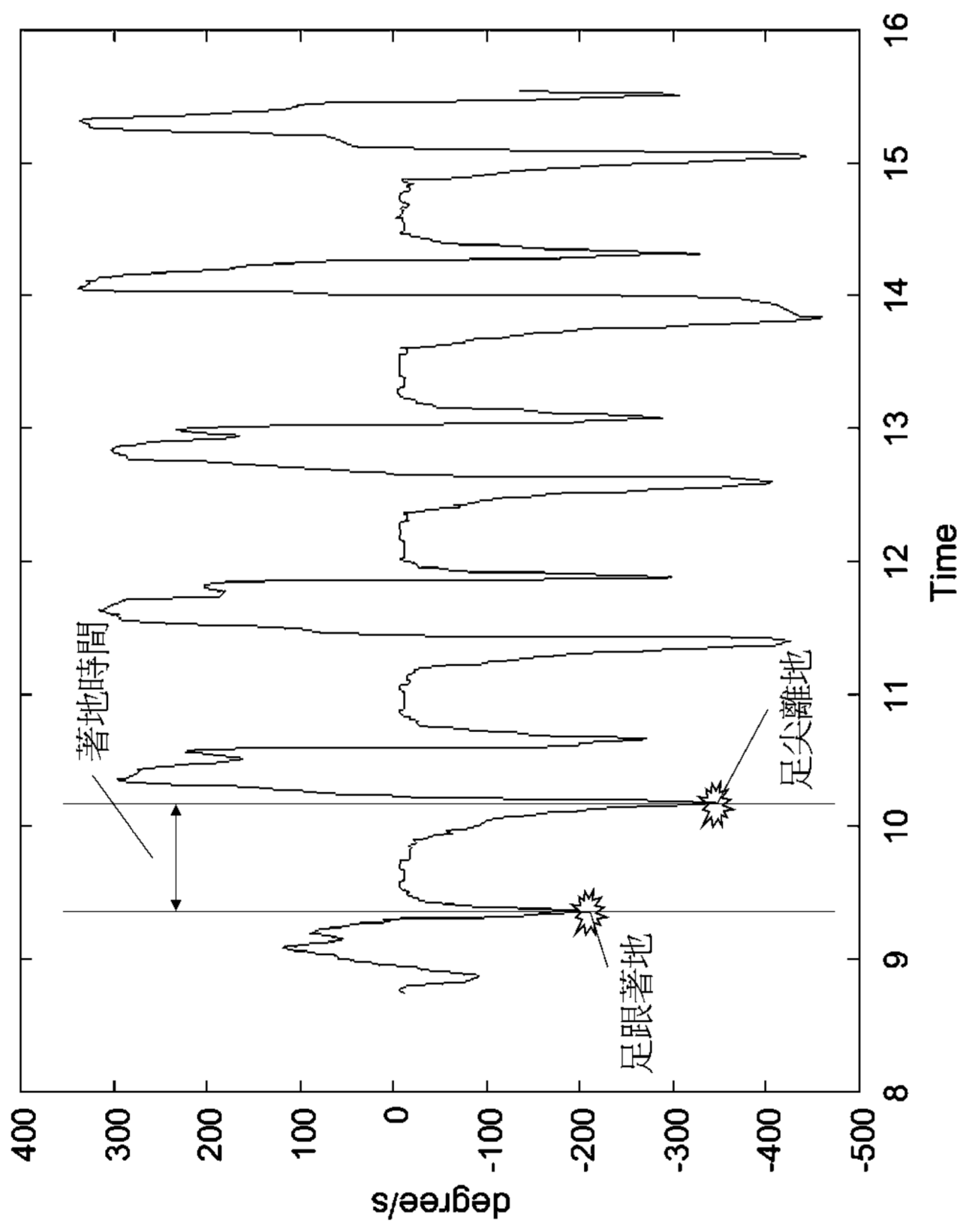


圖 5