



(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 I554745 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 21 日

(21) 申請案號：104122649

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 13 日

(51) Int. Cl. : G01G19/44 (2006.01)

A61B5/103 (2006.01)

(71) 申請人：彭勝銷 (中華民國) (TW)

桃園市中壢區龍岡路 2 段 357 巷 43 號

(72) 發明人：彭勝銷 (TW)

(74) 代理人：洪堯順；侯德銘

(56) 參考文獻：

TW M447216

TW 200933127A

CN 104254275A

US 2014/0212850A1

審查人員：林秀峰

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：6 共 18 頁

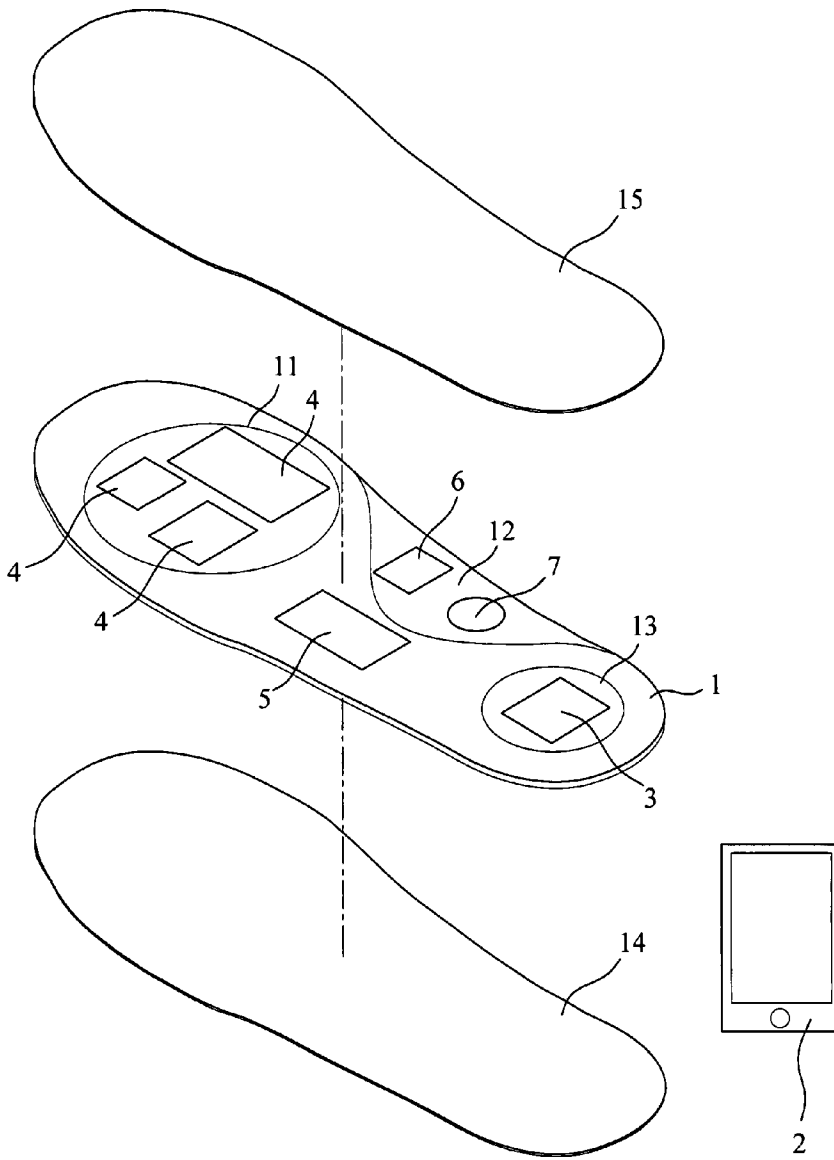
(54) 名稱

計算體重之智能型穿戴式裝置及方法

(57) 摘要

一種計算體重之智能型穿戴式裝置及方法，包括一載具及一資料記錄器，該載具安裝著至少一腳跟壓電元件、至少一腳掌壓電元件、一中央控制模組、一電能轉換模組、以及一儲電模組，該腳跟壓電元件及該腳掌壓電元件在穿戴者行走過程受足部施力而產生脈衝信號，該中央控制模組包括一處理器及一無線傳輸單元，該複數個脈衝信號經該處理器依一演算法運算而得複數個特徵向量，再由該無線傳輸單元將該複數個特徵向量傳輸至該資料記錄器，由該資料記錄器與一遠端資料庫比對而計算出體重，另外該脈衝信號經由該電能轉換模組轉換後對該儲電模組充電，達到自我發電永續量測的目的。

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 1 . . . 載具
- 11 . . . 腳掌區
- 12 . . . 足弓區
- 13 . . . 腳跟區
- 14 . . . 第一防水護層
- 15 . . . 第二防水護層
- 2 . . . 資料記錄器
- 3 . . . 腳跟壓電元件
- 4 . . . 腳掌壓電元件
- 5 . . . 中央控制模組
- 51 . . . 處理器
- 52 . . . 無線傳輸單元
- 6 . . . 電能轉換模組
- 7 . . . 儲電模組

【圖1】

【發明摘要】

G06G 19/04

2006.01

A61B 5/03

2006.01

【中文發明名稱】 計算體重之智能型穿戴式裝置及方法

【中文】

一種計算體重之智能型穿戴式裝置及方法，包括一載具及一資料記錄器，該載具安裝著至少一腳跟壓電元件、至少一腳掌壓電元件、一中央控制模組、一電能轉換模組、以及一儲電模組，該腳跟壓電元件及該腳掌壓電元件在穿戴者行走過程受足部施力而產生脈衝信號，該中央控制模組包括一處理器及一無線傳輸單元，該複數個脈衝信號經該處理器依一演算法運算而得複數個特徵向量，再由該無線傳輸單元將該複數個特徵向量傳輸至該資料記錄器，由該資料記錄器與一遠端資料庫比對而計算出體重，另外該脈衝信號經由該電能轉換模組轉換後對該儲電模組充電，達到自我發電永續量測的目的。

【指定代表圖】 第一圖**【代表圖之符號簡單說明】**

載具	1
腳掌區	11
足弓區	12
腳跟區	13
● 第一防水護層	14
第二防水護層	15
資料記錄器	2
腳跟壓電元件	3
腳掌壓電元件	4
中央控制模組	5
處理器	51
● 無線傳輸單元	52
電能轉換模組	6
儲電模組	7

【發明說明書】

【中文發明名稱】 計算體重之智能型穿戴式裝置及方法

【技術領域】

【0001】 本發明為一種計算體重之智能型穿戴式裝置及方法的技術領域，尤其指一種能自主發電及能於行進中量測體重的設計。

【先前技術】

● 【0002】 現代人工作忙碌，三高(高血糖、高血脂、高血壓)情況愈來愈普遍，此會對健康造成嚴重的危害，儼然已成為現代人健康隱憂。造成三高的部份因素為肥胖所導致，因此自我良好體重管理，有助於降低疾病發生率。

【0003】 網路通訊的發達，搭配創新實用設計，讓各式各樣穿戴裝置如雨後春筍般湧現，例如智慧型手錶、電子運動手環…等，此類產品能為穿戴者量測或記錄平常、運動狀態下的各項生理資訊，透過網路儲存至遠端資料庫，或對收集數據進行比對分析，方便穿戴者更容易了解及進行管理自我健康狀態。

● 但該智慧型手錶、電子運動手環對所能收集的資訊也有限制，例如無法量測或收集穿戴者的體重值。

【0004】 如中華民國專利公告第I476371號「即時型體量測系統」發明專利案，主要包括一體重量測裝置、以及一行動電子裝置，該體重量測裝置主要是採靜態量測方式，在靜止狀態下由一第一壓力感測單元及一第二壓力感測單元感測穿著者的足部壓力，再由一中央處理單元轉換處理為體重數值訊號，透過一第一無線通訊單元發送至行動電子裝置進行顯示。此單一時間點量測數據較易受壓力感測元件雜訊干擾，降低體重量測準確度，另外此系統的電力是由一

電源供應單元所提供，但電源耗盡，穿著者就必須立即充電或更換電池，造成穿著者的困擾。有鑑於此，本發明人思考是否能設計一穿戴式體重量測裝置，使用統計動態量測數據的方式提升體重量測準確度，其所需電力自主發電供給，並能隨時量測及計錄體重。

【發明內容】

● 【0005】 本發明之主要目的是提供一種自主供電及能於行進中量測及計算體重的智能型穿戴式裝置及方法。

● 【0006】 本發明之次要目的是一種智能型穿戴式裝置及方法，主要是接收複數個壓電元件的複數個脈衝信號，複數個脈衝信號經由演運法運算而得複數個特徵向量，利用複數個特徵向量配合雲端資料庫而計算出穿戴者最正確的體重值。

● 【0007】 為達上述之目的，本發明包括一載具及一資料記錄器，該載具安裝著至少一腳跟壓電元件、至少一腳掌壓電元件、一中央控制模組、一電能轉換模組、以及一儲電模組，該腳跟壓電元件在一穿戴者走行過程受其腳跟施壓而輸出一脈衝信號；該腳掌壓電元件在該穿戴者行走過程受其腳掌施壓而輸出一脈衝信號；該中央控制模組包括一處理器及一無線傳輸單元，該處理器電性連接該腳跟壓電元件、該腳掌壓電元件、以及該無線傳輸單元，該處理器接收該腳跟壓電元件、該腳掌壓電元件輸出的該複數個脈衝信號，經運算得複數個特徵向量，再經由該無線傳輸單元將該特徵向量送出；該電能轉換模組是電性連接至該腳跟壓電元件、該腳掌壓電元件以及該儲電模組，該電能轉換模組接收該腳跟壓電元件及該腳掌壓電元件的該複數個脈衝信號，經轉換為電

能並對該儲電模組充電；該儲電模組供應各構件運作所需的電力；該資料記錄器接收由該無線傳輸單元所發送的該複數個特徵向量。該資料記錄器將該複數個特徵向量傳輸至一遠端資料庫作連接匹配，計算出該穿戴者的體重值。

【0008】再者，本發明為一種量測體重的方法，能在穿戴者行進中量測其體重，其步驟為：

由至少一腳跟壓電元件與至少一腳掌壓電元件，承受著一穿戴者行走過程中足部的施力而輸出複數個脈衝信號至一處理器；

該處理器接收該複數個脈衝信號經一演運法運算而得複數個特徵向量，一無線傳輸單元將由該處理器接收的該複數個特徵向量傳送至一資料記錄器；以及

該資料記錄器將該複數個特徵向量與一遠端資料庫作連接匹配，計算出該穿戴者的體重值。

【0009】本發明是利用複數個壓電元件在承受足部施壓後，對應腳跟與腳掌位置分別輸出相對的複數個脈衝信號，該複數個脈衝信號除了經運算、比對而計算出穿戴者的體重外，也能經由該電能轉換模組對該儲電模組充電，如此本發明計算體重之智能型穿戴式裝置就能自主充電永續量測。

【0010】以下配合圖式及元件符號對本發明之實施方式做更詳細的說明，俾使熟習該項技藝者在研讀本說明書後能據以實施。

【圖式簡單說明】

【0011】

圖1為本發明之分解圖；

圖2為本發明載具內各構件運作之方塊圖

圖3為本發明計算體重之方法的流程圖；

圖4為本發明單一脈衝信號的示意圖；

圖5為60公斤的人行走過程中由複數個壓電元件所產生的複數個脈衝信號圖；

圖6為90公斤的人行走過程中由複數個壓電元件所產生的複數個脈衝信號圖。

【實施方式】

【0012】如圖1為本發明之分解圖，圖2為部份構件運作的方塊圖。本發明計算體重之智能型穿戴式裝置主要包括一載具1及一資料記錄器2。該資料記錄器2可為智慧型手機、平板電腦等，具有能接收無線通訊信號並與遠端資料庫作比對的能力。該載具1為一軟板，安裝著至少一腳跟壓電元件3、至少一腳掌壓電元件4、一中央控制模組5、一電能轉換模組6、以及一儲電模組7。該載具1可為一鞋墊、一鞋子的內底層或一襪子的腳底層，量測過程中必須與穿戴者的腳底板接觸。

【0013】該載具1形狀對應人體腳底足形，包括一腳掌區11、一足弓區12、以及一腳跟區13。在本實例中，該腳掌壓電元件4具有三個，分佈於該腳掌區11內的不同位置。該複數個腳掌壓電元件4在穿戴者走行過程，能受腳掌施壓而輸出複數個脈衝信號。另外在本實施例中，該腳跟壓電元件3具有一個，但並不以此為限，分佈於該腳跟區13內。該腳跟壓電元件3在穿戴者走行過程，能受腳跟施壓而輸出一脈衝信號。

【0014】該中央控制模組5包括有一處理器51及一無線傳輸單元52，現今技術已能整合成一晶片。該處理器51電性連接該腳跟壓電元件3、該腳掌壓電元件4、以及該無線傳輸單元52。該處理器51接收該腳跟壓電元件3、該腳掌壓電

元件4的該複數脈衝信號，經一演算法運算得複數個特徵向量，經由該無線傳輸單元4將該複數個特徵向量傳送至該資料記錄器2。該特徵向量包括一輸出電壓、一輸出頻率、以及一峰值電壓。該資料記錄器2與一遠端資料庫作連接，根據不同體重人在行走或跑步產生的脈衝波之振幅、波寬以及頻率特性…等，參考出廠時壓電元件的校正參數，比對各項參數，最後計算出穿戴者的體重值。

【0015】該電能轉換模組6、該儲電模組7安裝於該足弓區12內，因為此類構件體積較大，安裝於足弓區12內能減少穿戴者腳底的不適。該儲電模組7可為一充電電池，供應各構件運作所需之電力。該電能轉換模組6電性連接至該腳跟壓電元件3、該腳掌壓電元件4、以及該儲電模組7。該電能轉換模組6接收該腳跟壓電元件3及該腳掌壓電元件4的交流脈衝信號，經轉換為直流電並對該儲電模組7充電。如此一來，本發明之產品就能自主發電，不需額外的電力，為方便實用之設計。

【0016】再者，該載具1上下相對兩面進一步可包括第一防水護層14及第二防水護層15，藉此保護安裝於該載具1處的電子元件，減少故障及損壞的機會。

【0017】接著就本發明計算體重的方法作一說明，圖3所示，為本發明方法之流程圖，其步驟為：

步驟301：由至少一腳跟壓電元件與至少一腳掌壓電元件，承受著一穿戴者行走過程中足部的施力而輸出複數個脈衝信號至一處理器；

步驟302：該處理器接收該複數個脈衝信號經一演運法運算得複數個特徵向量，一無線傳輸單元將由該處理器所接收到的該複數個特徵向量傳送至一資料記錄器；以及

步驟303：該資料記錄器將該複數個特徵向量與一遠端資料庫作連接匹配，計算出該穿戴者的體重值。

【0018】其中該處理器是以一演算法將所獲得之脈衝信號經計算得輸出電壓。請參閱第四圖所示一脈衝信號的示意圖；此為一壓電元件受足部施壓而產生一脈衝信號，該演算法是將脈衝信號分割k個窗框編號，每個窗框長度為L，第i個壓電元件的輸出電壓運算公式為：

$$\text{【0019】 } q_i(k) = ADJ_i \left(T_k, \left\{ \frac{1}{L} \sum_{n=1}^L V_i(n+kL) V_i^*(n+kL) \right\}^{0.5} \right)$$

L:窗框長度

k:窗框編號

V: 編號第i個壓電板的輸出信號

T_k :窗框編號k之系統環境溫度

V^* : V信號的共軛複數

ADJ_i:壓電元件出廠時對溫度與電壓校正參數表

$q_i(k)$: 第i個壓電板在校正後, 在時間窗框編號k的輸出電壓

【0020】該處理器會將所得的輸出電壓與脈衝信號其他資訊整成而定義出一特徵向量，該特徵向量 $Q_i(k)$ 為：

$$\text{【0021】 } Q_i(k) = [q_i(k), V_{ikMAX}, V_{iFreq}]$$

V_{ikMAX} :編號第i個壓電板在時間窗框編號k的峰值

V_{iFreq} :電壓編號第 i 個壓電元件的輸出信號頻率

$q_i(k)$: 第 i 個壓電板在校正後, 在時間窗框編號 k 的輸出電壓

【0022】本實施例中，該資料記錄器將複數個特徵向量與一遠端資料庫作連接匹配，比對事先建置的人體行走資料庫參數：例如1.多個壓電元件的輸出壓值;2.擺放位置;3.信號頻率；4.峰值電壓…等資訊，就能計算出穿戴者的體重值。

【0023】另外，本發明統計數據是可選擇單腳模式或是雙腳模式，依不同模式下所獲得複數個特徵向量，進而計算出穿戴者體重值。

【0024】如圖5為60公斤的人行走過程中由數壓電元件所產生的數脈衝信號圖，如圖6圖為90公斤的人行走過程中由數壓電元件所產生的數脈衝信號圖。

● 由資料可知，不同體重的人於行走就能產生不同的衝脈信號，故當該資料庫的建起時，必須針對不同體重的人於行走、跑步等狀態，記錄各項參數，建立一完整資料庫，日後進行對比時能獲更正確的體重值。

【0025】綜合以上所述，本發明計算體重之智能型穿戴式裝置為一種能自我發電永續量測的設計，主要是利用複數個壓電元件作為信號輸出及電力產生來源，在行進中(如步行或跑步中)量測及記錄數據，透過特徵向量配合遠端資料庫而計算出穿戴者正確的體重，所需電力為自主循環充電不需額外電源，為一種具創新實用的設計。另外本發明自我發電永續量測的設計，透過該資料記錄器儲存至遠端資料庫，所獲得的大量資料，除了能有效監控體重，也能進行各項的分析，達到輕鬆地自我健康管理的目的。

【0026】以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，並非用來限定本發明實施例之範圍。即凡依本發明申請專利範圍所作的均等變化及修飾，皆為本發明之專利範圍所涵蓋。

【符號說明】

【0027】

載具	1
腳掌區	11
足弓區	12
腳跟區	13
第一防水護層	14
第二防水護層	15
資料記錄器	2
腳跟壓電元件	3
腳掌壓電元件	4
中央控制模組	5
處理器	51
無線傳輸單元	52
電能轉換模組	6
儲電模組	7
步驟	301
步驟	302
步驟	303

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種計算體重之智能型穿戴式裝置，包括：

一載具，安裝著至少一腳跟壓電元件、至少一腳掌電元件、一中央控制模組、一電能轉換模組、以及一儲電模組；

該腳跟壓電元件在一穿戴者走行過程受其腳跟施壓而輸出一脈衝信號；

該腳掌壓電元件在該穿戴者走行過程受其腳掌施壓而輸出一脈衝信號；

該中央控制模組，包括一處理器及一無線傳輸單元，該處理器電性連接該腳跟壓電元件、該腳掌壓電元件、以及該無線傳輸單元，該處理器接收該腳跟壓電元件與該腳掌壓電元件的複數個脈衝信號，經運算得複數個特徵向量，經由該無線傳輸單元將該複數個特徵向量傳輸出去；

該電能轉換模組電性連接該腳跟壓電元件、該腳掌壓電元件、以及該儲電模組，該電能轉換模組接收該腳跟壓電元件與該腳掌壓電元件的該複數個脈衝信號，經轉換後並對該儲電模組充電；

該儲電模組供應各構件運作所需的電力；以及

一資料記錄器，接收由該無線傳輸單元所傳送的該複數個特徵向量。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的計算體重之智能型穿戴式裝置，其中該特徵向量包括輸出電壓、輸出頻率、以及峰值電壓。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述的計算體重之智能型穿戴式裝置，其中該載具可為一鞋墊、一鞋內底層、或襪子的腳底層等其中一種。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的計算體重之智能型穿戴式裝置，其中該載具為一軟板，該載具相對上下兩面分別包括第一防水護層及第二防水護層。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的計算體重之智能型穿戴式裝置，其中該腳掌壓電元件具有複個，對應於該腳掌的不同區域。

【第6項】一種計算體重之方法，其步驟：

由至少一腳跟壓電元件與至少一腳掌壓電元件，承受著一穿戴者行走過程中足部的施力而輸出複數個脈衝信號至一處理器；

該處理器接收該複數個脈衝信號經一演運法運算得複數個特徵向量，一無線傳輸單元將由該處理器所接收到的該複數個特徵向量傳送至一資料記錄器；以及

該資料記錄器將該複數個特徵向量與一遠端資料庫作連接匹配，計算出該穿戴者的體重值。

【第7項】如申請專利範圍第6項所述計算體重之方法，其中該特徵向量包括輸出電壓、輸出頻率、以及峰值電壓。

【第8項】如申請專利範圍第6項所述計算體重之方法，其中該演運法是將第*i*個壓電元件所獲得的脈衝信號分割*k*個窗框編號，每個窗框長度為*L*，第*i*個壓電元件的輸出電壓運算公式為：

$$q_i(k) = ADJ_i \left(T_k, \left\{ \frac{1}{L} \sum_{n=1}^L V_i(n+kL) V_i^*(n+kL) \right\}^{0.5} \right)$$

L :窗框長度；

k :窗框編號；

V_i :編號第 i 個壓電板的輸出信號；

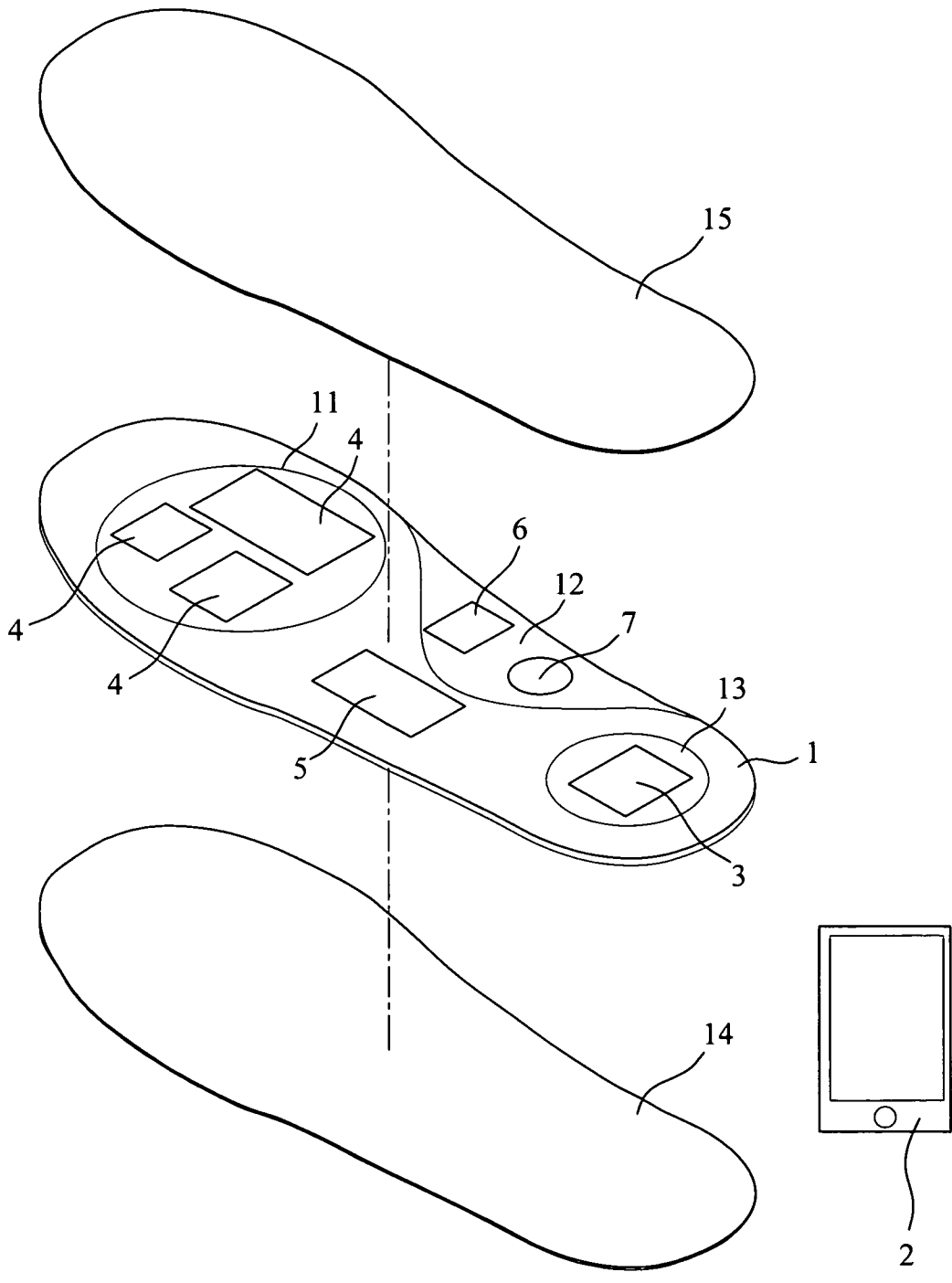
T_k :窗框編號 k 之系統環境溫度；

V^* : V 信號的共軛複數；

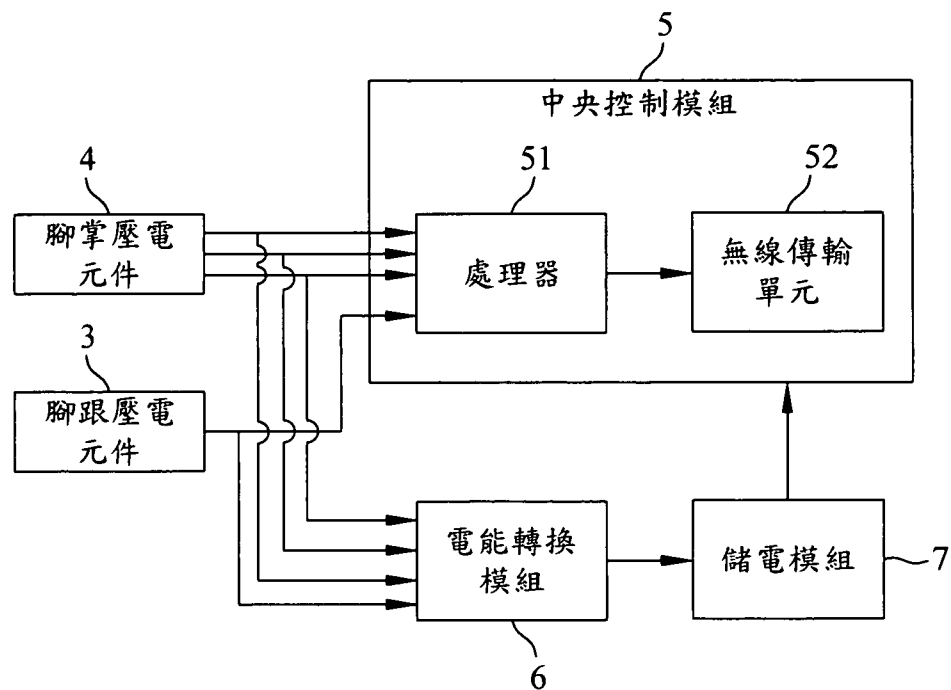
ADJ_i :壓電元件出廠時對溫度與電壓校正參數表；

$q_i(k)$: 第 i 個壓電板在校正後, 在時間窗框編號 k 的輸出電壓。

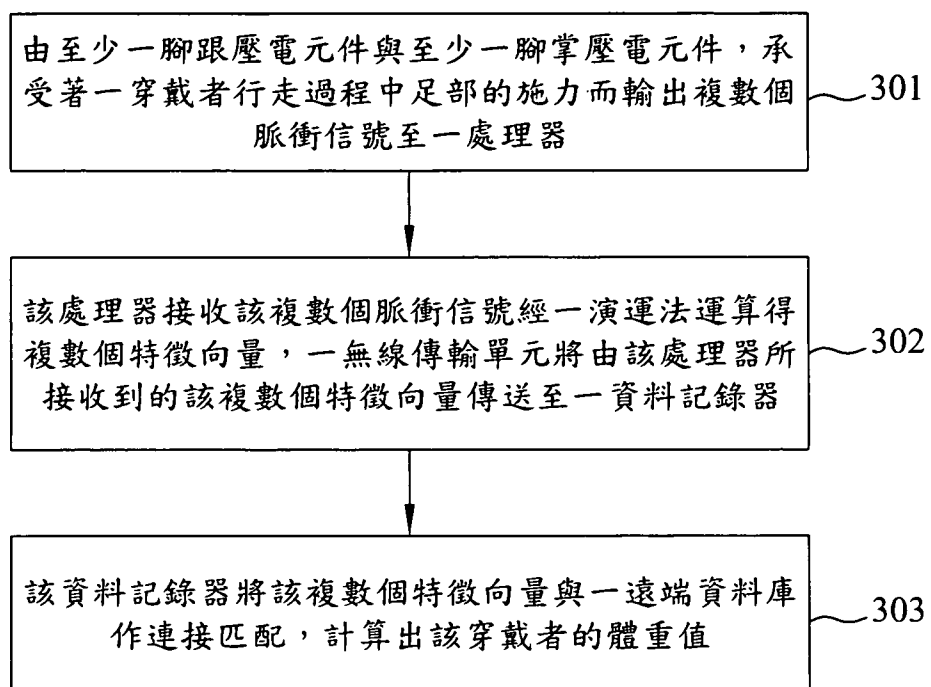
【發明圖式】



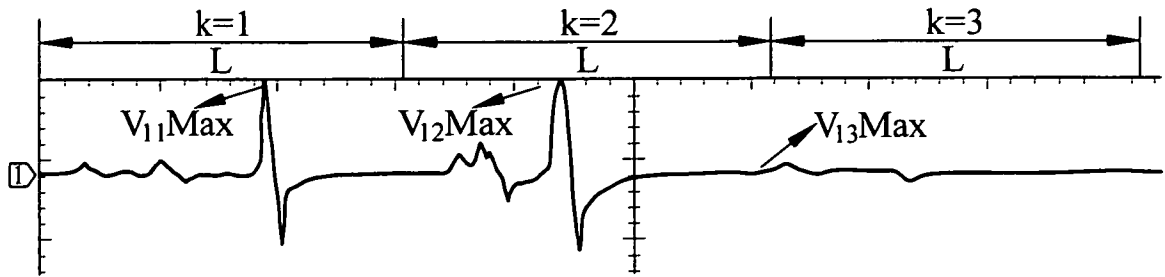
【圖1】



【圖2】

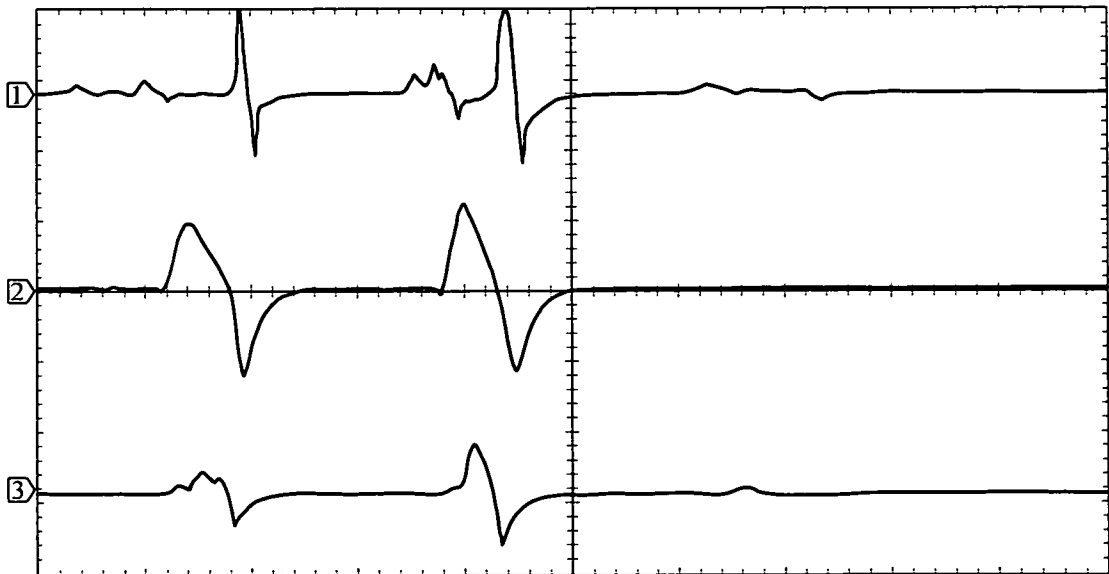


【圖3】



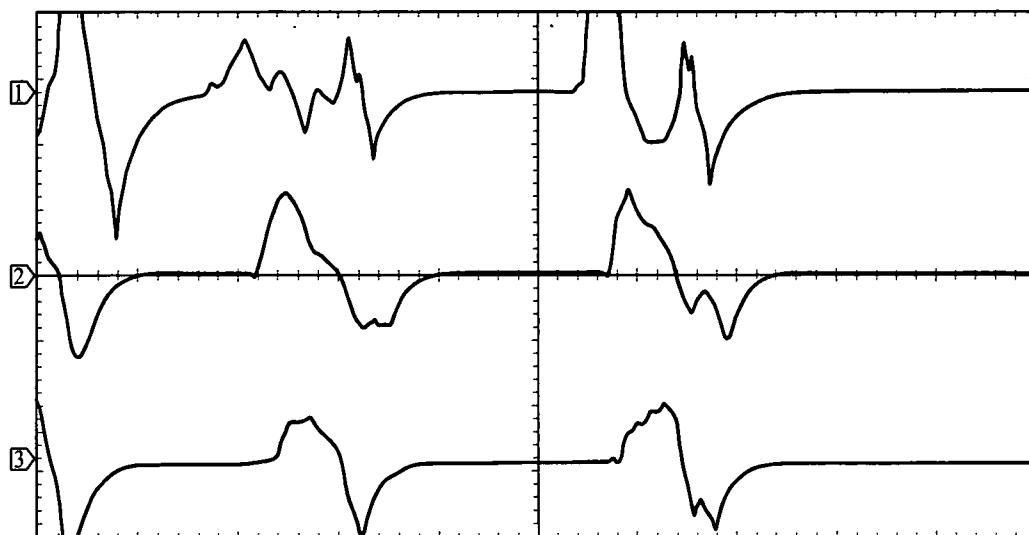
【圖4】

60公斤人行走在壓電元件 1,2,3 之脈衝信號



【圖5】

90公斤人行走在壓電元件 1,2,3 之脈衝信號



【圖6】