

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種微型無線生理訊號處理裝置。本發明更進一步提供一種生理訊號處理方法。

【先前技術】

心跳、腦波、呼吸、體溫等生理訊號一向是生命跡象的指標。若綜合上述生理訊號並外加肌電訊號，進行各式分析即可得到睡眠及自主神經功能等指標，這些生理訊號的收集及分析有助於許多醫療資訊的了解與將來的醫療應用。特別是無線遙測的設計，可更精確無干擾地反應生理現象，對各式生理功能的了解可更準確，提供醫學上的重要訊息。

睡眠醫學在最近這五年有長足的進步，包括睡眠呼吸中止症，以及一些慢性的睡眠相關問題都獲得越來越多的重視。一些醫學研究也顯示睡眠的問題可能是造成高血壓的成因之一，有關睡眠的研究與臨床檢查數量在近年亦大幅成長，可見睡眠相關研究的實施是未來醫學發展的重點之一。環視目前醫療環境，由於睡眠研究的進度緩慢使得睡眠在臨床照護上成為一大漏洞。截至目前為止，由於長期監控儀器

及分析工具建立之不便與不足，使得病患配合度低落，導致睡眠醫學進展有所限制。

綜觀目前睡眠醫學偵測系統的主要缺陷為：

(1)傳統有線系統造成的束縛：

目前的生理訊號長期偵測系統是建立在傳統的有線傳輸技術之上，受試者必須於身體各部位貼上許多電極，這些電極再經過導線連接至訊號放大器進行類比數位轉換，再進行數位訊號處理，使用上相當不便。由於受試者身上必須布滿接線，所以行動受到很大的限制，連上廁所都非常不方便，這也造成許多患者裹足不前，不敢至醫院進行檢查，或是不願意配合醫師進行長期的偵測。

(2)傳統儀器本身價格昂貴且操作不易：

實際上醫院方面進行的效率也非常緩慢，長期生理訊號監測系統的操作需要非常專業的技術人員，必須進行一段時間的訓練後，才能順暢地執行睡眠檢測。

(3)近期已有無線儀器的開發，但使用上之方便性有待加強：

市面上有一些廠商陸續開發出所謂的無線系統，但大部分的無線系統還是擺脫不了導線的限制，多數的系統電極仍然必須經導線連接到主機，經放大及類比數位轉換後，再經由微控制器及無線電模組將數位訊號進行無線發射，整個系統仍然須要導線連接，雖然對於病人的方便性有所改善，可是這些導線仍然造成病人的一些行為限制；導線本身同時也是各種雜訊的來源，使檢測結果之準確性降低。此外，目前之系統無法於同一頻道內同步接收並處理多個不同生理訊號，導致頻寬與電力的相對浪費，而儀器的體積過大不易攜帶自然就更不在話下。

綜上所述，目前之睡眠偵測系統，其導線會造成病人的不便，同時也會使雜訊的來源增加，此外這些儀器的價格昂貴、操作不易、體積大且無法隨時監測病患的健康狀況及病情，因此開發一個完全無導線、價格低且體積小可供個人操作以及長期監測的生理訊號記錄暨監測系統，是必要且迫切的，以使受測者更自由、偵測雜訊更少，且可更進一步了解疾病病程並隨時監測病情或進行手術療效評估等功用。

中華民國專利申請案號 090128786 係提供一種能由頸部同時測量心電、脈搏和聲波之感測器。中華民國專利申請案號 091106492 係提供一種非侵入性自律神經系統監測儀器系統及其用途。中華民國專利申請案號 092117250 係提供一種心電訊號轉換器及其類比-數位轉換單元。美國專利申請案號 09/317,517 係提供一種心電訊號收集裝置。

【發明內容】

專有名詞解釋

腦電波圖(Electroencephalogram, EEG)

將電極置於頭皮層所記錄而得之腦波圖像，腦電波活動的改變可作為評斷睡眠、快速動眼睡眠及清醒狀態或神經系統相關疾病之指標。

眼動波圖(Electrooculogram, EOG)

透過測量視網膜之靜止電位而得之電訊號圖，通常用以紀錄眼部運動情形及診斷眼部疾病。

肌電波圖(Electromyogram, EMG)

當肌肉收縮或舒張時會產生一電流，該電流強度與肌肉活動程度成正比關係，透過記錄此電流變化所建置之圖像稱為肌電波圖。

心電圖(Electrocardiogram, ECG or EKG)

當心臟收縮和擴張運動所產生的弱電流流經全身時，可經由安置在手腳上的電極，將電訊號轉移到電流計，再以波紋記錄於紙帶上，此即為心電圖，其可透露許多與心血管相關之生理情形。

韌體(firmware)

又稱韌件、韌體，於電腦中是一種嵌入在硬體裝置中的軟體。通常位於快閃記憶體中，而且可以讓使用者更新。

本發明係提供一種微型無線生理訊號處理裝置，其中包含一訊號接收元件及一訊號處理元件。其中訊號接收元件能接收由外部感測器輸入之各種訊號，並將訊號傳遞至訊號處理元件，訊號處理元件將一段訊號接收時間分割為 n 等份，

並將分割後的每一等份接收時間對應至一特定感測器所接收之訊號。其中 n 於本發明中係介於 1 至 50，於較佳實施例中 n 介於 1 至 30，更佳為 1 至 20，最佳為 1 至 10。

本發明所提供之微型無線生理訊號處理裝置，可進一步包含一至多個由電極、放大器、微控制器、訊號收發元件及電源所構成之訊號感測器。

前述訊號感測器之電極係為正負兩極差分輸入設計，用以收集受測者之各項生理訊號。前述各訊號感測器之放大器接收來自該正電極與負電極的雙極輸入訊號後，先經由一輸入級濾波器濾除雜訊以增加訊號雜訊比(signal to noise ratio)，再經由一差分放大器進行差分放大，產生一放大之生理訊號。該放大生理訊號再經由一輸出級濾波器排除前述微控制器之類比數位取樣兩倍頻率以上之訊號，以利該微控制器進行類比數位取樣。該微控制器之類比數位轉換單元以適當的電壓解析度與取樣率將放大器產生之放大生理訊號進行類比至數位轉換，產生一數位生理訊號。該訊號收發元件接收來自微控制器產生的數位生理訊號，經一調變/解調

變器(modulator/de modulator)調變為一調變生理訊號，該調變生理訊號經一無線收發器發射至訊號接收元件。同時該訊號收發元件亦可以該無線收發器接收來自訊號接收元件所發出之無線回饋訊號。

前述訊號感測器中之訊號收發元件若於非其所屬之訊號接收時間內發出訊號，則訊號接收元件會發出訊號將其引導至所屬之訊號接收時間內，此導引功能使來自於不同訊號感測器之訊號皆能精準地對應至其所屬之訊號接收時間，產生準確的訊號紀錄。

本發明係以無線電介面作為訊號感測器中之訊號收發元件，其能將數位生理訊號轉換為無線電訊號發出，亦能接收由外部傳入之無線電訊號。

本發明中所提及之生理訊號包括透過有線傳輸及無線傳輸之生理訊號，且該生理訊號為人體生理訊號，包括心電訊號、腦電波訊號、體溫、肌電訊號、張力訊號與加速度訊號等。

本發明中之訊號感測器包括但不限於有線/無線電心電感測器、有線/無線電腦電波感測器、有線/無線電溫度感測器、有線/無線電肌電感測器、有線/無線微型張力感測器或有線/無線微型加速度感測器。前述各感測器之相關線路已有許多公開之線路可供使用，包括電訊號的收集、體溫的收集、血氧濃度的收集、以及胸廓周徑的收集等，都有許多線路可供參考。

本發明所提供之微型無線生理訊號處理裝置，可進一步包含一訊號記錄器。該訊號記錄器可為硬碟、軟碟、隨身碟、微型硬碟或快閃記憶卡，其目的在於透過無線傳輸，於遠端將處理過之大量各項生理訊號記錄並儲存，以便後續之分析。

本發明所提供之微型無線生理訊號處理裝置可建構於個人電腦、筆記型電腦、無線基地台、行動電話、個人數位助理等微電腦系統之中，並可進一步將資料進行分析或傳輸至其他訊號接收元件，再將該分析結果透過網際網路傳至其

他微電腦系統。本發明所提供之裝置亦可以在一可攜式微電腦系統的周邊進行睡眠資料的收集、儲存，或透過網際網路將資料傳至其他微電腦系統。前述之資料分析係透過睡眠分析演算法及自主神經分析系統演算法進行。

本發明中之訊號接收元件能進一步發出回饋訊號至所有之訊號感測器，使該感測器訊號之發出趨於同步，此一同步有利於後續進行訊號分析時之比對與運算，以獲得更精準之評估及判斷。

本發明所提供之微型無線生理訊號處理裝置亦可與訊號感測器整合建構於一體，以系統晶片(System-on-a-Chip, SoC)之概念將感測、接收、處理等功能整合於單一晶片組上，體現電子儀器微型化與多功能化之趨勢。此一整合系統能夠同時收集來自其它訊號感測器所發射之無線電訊號，將所有訊號進行整合並儲存在遠端之訊號記錄器上。透過此一系統的發展，一種全面穿戴式的無線生理訊號監測系統便得以實現，所有的無線生理訊號感測器與訊號處理裝置都穿戴在受試者身上，受試者甚至可以自由走

動，在影響生活作息最少的狀態下進行睡眠腦波及心電波等各項生理訊號之分析，此系統將可用以監測各種長期之疾病病程與即時監測病情或進行手術療效的評估，以及睡眠品質與睡眠自主神經功能的評估。

本發明進一步提供一種生理訊號處理方法，包括以訊號接收元件進行訊號接收；及透過訊號處理元件將頻道內之接收時間分割為 n 等份，並將分割後的每一等份接收時間對應至某特定之接收訊號，其中 n 於本發明中係介於 1 至 50，於較佳實施例中 n 介於 1 至 30，更佳為 1 至 20，最佳為 1 至 10。

本發明所提供之生理訊號處理方法其優點為能夠在同一個頻道內，同步收集多個訊號感測器所發出之訊號，除了將有限的頻寬做出最有效的運用，且能配合現有的數位無線發射技術做最佳化的應用。由於其結構簡單，所以可以在使用最少的電力下進行資料的同步收集。

本發明所提供之生理訊號處理方法可進一步包含一由

訊號感測器執行之訊號感測步驟及一由訊號記錄器執行之訊號記錄步驟。且本訊號處理裝置中之訊號接收元件能發出回饋訊號至所有之訊號感測器，使該感測器訊號之發出趨於同步。

本發明所提供之生理訊號處理方法能夠整合無線生理訊號感測、同步發射接收技術、同步存錄技術與睡眠分析演算法等技術，實現一種完全無導線、使用簡便、可隨時監測且分析正確之生理訊號監測系統，應用於睡眠品質評估、睡眠障礙診斷、安眠藥藥效評估、各類藥物對睡眠及自主神經功能副作用評估、養生保健方式對睡眠及自主神經功能之影響評估、健康食品對睡眠品質與自主神經功能之影響評估及老人與新生兒睡眠狀況評估。

本發明內容及若干具體實施例請參考附圖且詳述如下。事實上，本發明可能以不同的形式來實施，且不應該被推斷為僅限於文中所提及的實例。

【實施方式】

實施例 1：一人無線多感測器同步訊號收集

在身體各特定部位貼上不同之訊號感測器 10 做為收集各種生理訊號之用：包括於額頭上放置無線腦電波訊號感測器 100 以收集腦電波 (EEG)；於眼角放置無線眼動波訊號感測器 101 以收集眼動波 (EOG)；於嘴角或下巴放置無線肌電波訊號感測器 102 以收集肌電波 (EMG)；於鼻孔下方放置無線溫度訊號感測器 103 以收集鼻氣息之溫度，做為鼻孔氣息之指標；於胸前放置無線心電訊號感測器 104 以收集心電訊號 (ECG)；於胸肌處放置微型張力訊號感測器 105 以評估呼吸功能；於手指處放置血氧飽和度訊號感測器 106 以偵測血氧飽和度；於身體或腿上放置微型加速度訊號感測器 107 以收集加速度訊號，做為活動時姿勢或移動的定量指標。

實施例 2：一人無線多感測器訊號接收

多個訊號感測器 10 之訊號必須同步發射及接收，以得到高品質的生理訊號分析結果。本發明中係將韌體燒寫在每一個訊號感測器 10 的微控制器 13 上。此一技術除了涉及訊號收發元件 14 外，另須由一個訊號接收元件 21 接收所有發射

的訊號，並進行同步化的控制。此外，本發明中之訊號感測器 10 並內建有快閃記憶體，可長時間儲存所收集的生理訊號，以增加使用上的彈性。

實施例 3: 一人無線多感測器之記錄

由訊號感測器 10 所收集到的訊號可使用無線傳輸之方式來輸送到其他的訊號接收元件 21，或是記錄在遠端之訊號記錄器 30 中。雖然以無線方式來傳輸訊號相當方便，但在許多地方並不允許無線訊號的傳輸（例如醫院），或是環境中有其他的干擾因素使無線訊號的傳輸品質不佳。本發明中之訊號記錄器 30 使用非揮發式記憶體來記錄所得到的各種生理訊號。即使有電力系統中斷或是無線訊號傳輸不佳的情況發生，訊號記錄器 30 所記錄到的訊號仍不會受到影響，也增加了此生理訊號監測系統的使用彈性以及長時間收集各種生理訊號的可能性。

實施例 4: 一人無線多感測器之訊號處理原則

在訊號處理裝置 20 上的訊號處理元件 22 會將訊號接收時間切割成 n 等分，並加以編號。如在最佳實施例中共有八

個訊號感測器 100~107，則訊號處理元件 22 將訊號接收時間等分為八個時段，編號從 0 至 7(如第 4 圖)，但每一個時段僅能接收一個訊號感測器 10 所發出之訊號，譬如，時段 0 只接收訊號感測器 100 所發出之訊號；時段 1 只接收訊號感測器 101 所發出之訊號；時段 2 只接收訊號感測器 102 所發出之訊號，依此類推。如果任何一個訊號感測器 10 在不屬於其相對應的時段中發射出訊號，則訊號接收元件 21 會發出訊號將此一訊號引導至其該屬於的時段。同時訊號接收元件 21 也會發出回饋訊號到所有的訊號感測器 10，讓所有的訊號感測器 10 保持精確的同步。因此整個同步的過程係由訊號接收元件 21 來指揮，而所有的訊號感測器 10 接受其調整，這種處理方式可以使訊號在長期記錄之後仍然保持完美的同步。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係 微型無線生理訊號處理裝置結合訊號感測器及訊號記錄器。

第 2 圖係 多個訊號感測器將偵測之訊號同步傳輸至微型無線生理訊號處理裝置。

第 3 圖係 微型無線生理訊號處理裝置整合於一訊號感測器之上。

第 4 圖係 訊號處理元件將訊號接收時間分割並對應至各個不同訊號之示意圖。

【主要元件符號說明】

10：訊號感測器

11：電極

12：放大器

13：微控制器

14：訊號收發元件

15：電源

20：微型無線生理訊號處理裝置

21：訊號接收元件

22：訊號處理元件

- 30 : 訊號記錄器
- 100 : 腦電波訊號感測器
- 101 : 眼動波訊號感測器
- 102 : 肌電波訊號感測器
- 103 : 溫度訊號感測器
- 104 : 心電訊號感測器
- 105 : 微型張力訊號感測器
- 106 : 血氧飽和度訊號感測器
- 107 : 微型加速度訊號感測器
- 40 : 個人電腦
- 50 : 網際網路
- 60 : GSM 行動電話

五、中文發明摘要：

本發明提供一種微型無線生理訊號處理裝置，包含一訊號接收元件及一訊號處理元件，其中訊號接收元件能接收由外部感測器輸入之各種訊號，並將訊號傳遞至訊號處理元件，訊號處理元件將一段訊號接收時間分割為 n 等份，並將分割後的每一等份接收時間對應至一特定感測器所接收之訊號。

本發明進一步提供一種生理訊號處理方法，包括(1)以訊號接收元件進行訊號接收；及(2)透過訊號處理元件將一段訊號接收時間分割為 n 等份，並將分割後的每一等份接收時間對應至一特定感測器所接收之訊號。

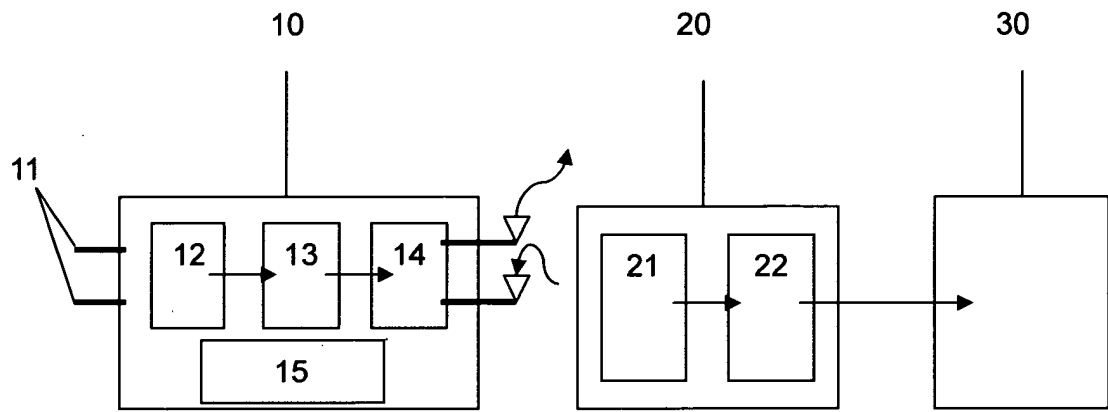
六、英文發明摘要：

This invention provides a miniature, wireless apparatus for processing physiological signals comprising a signal-receiving element and a signal-processing element, wherein said signal-receiving element receives plural of signals input from external sensors and transmits the signals to said signal-processing element. Then said signal-processing element divides the receiving-time into n equal intervals and corresponds each divided time-interval to signals received by a particular sensor.

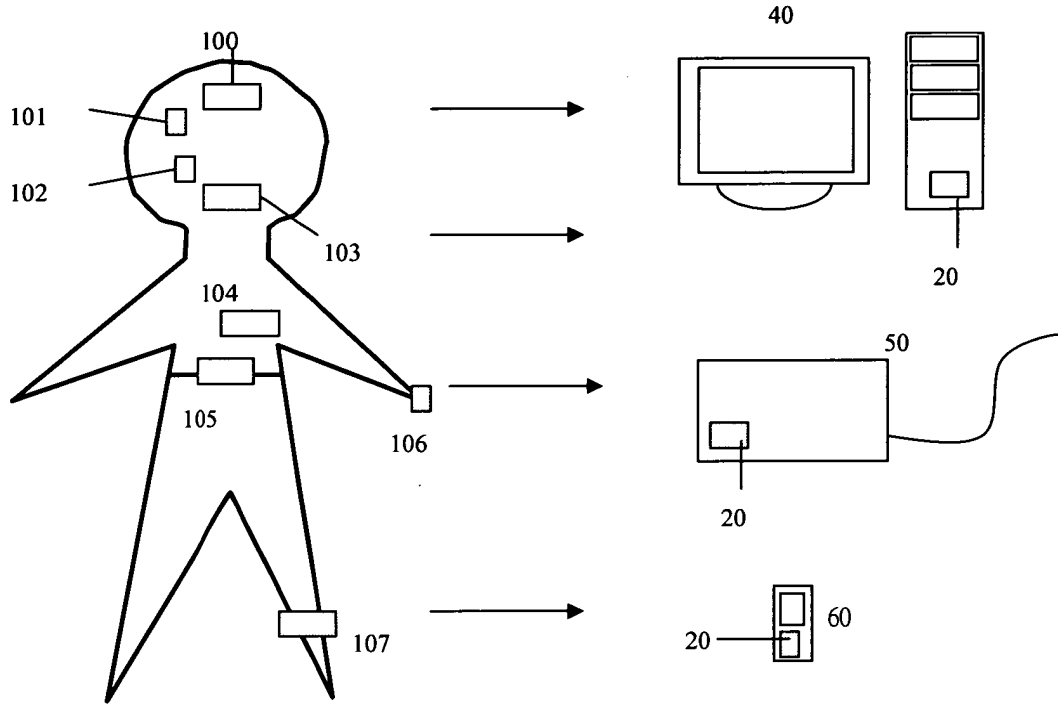
This invention further provides a method for processing physiological signals comprising receiving the signals by signal-receiving element, dividing the receiving-time into n equal intervals by signal-processing element, and corresponding each divided time-interval to signals received by a particular sensor.

十一、圖式：

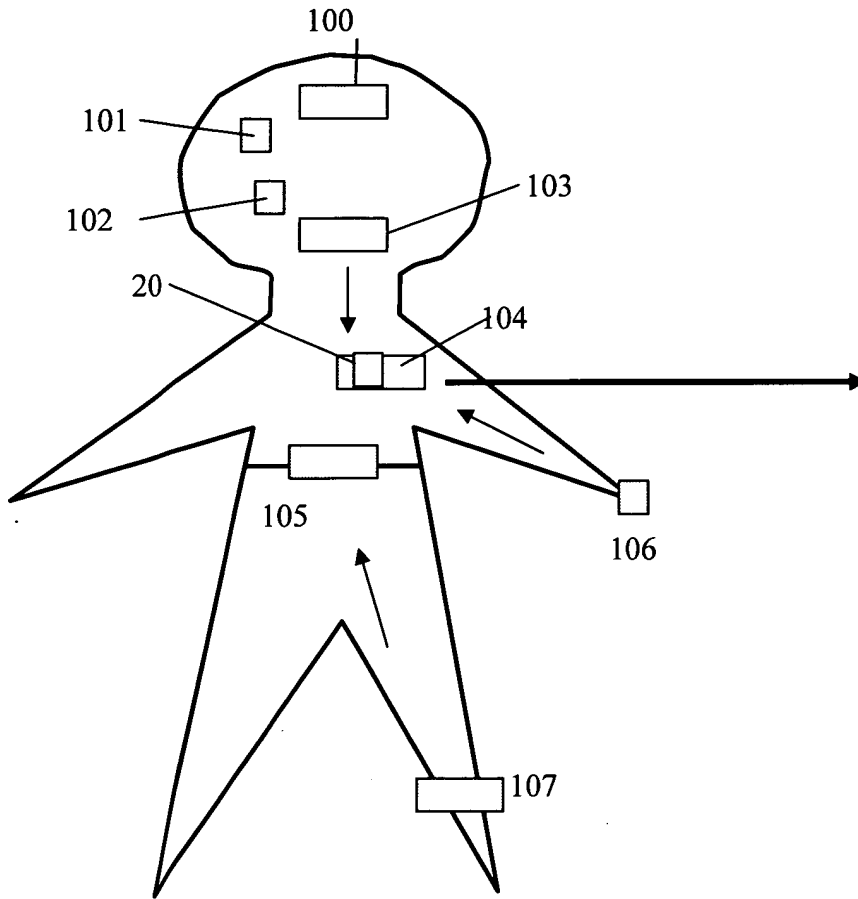
第 1 圖



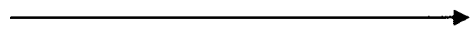
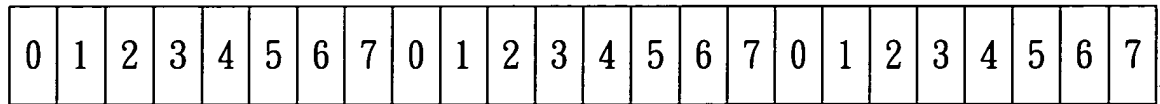
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



訊號接收時間

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10：訊號感測器

11：電極

12：放大器

13：微控制器

14：訊號收發元件

15：電源

20：微型無線生理訊號處理裝置

21：訊號接收元件

22：訊號處理元件

30：訊號記錄器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：96109119

※ 申請日期：96.3.16

※IPC 分類：A61B 5/04

一、發明名稱：(中文/英文)

微型無線生理訊號處理裝置及其處理方法 /

MINIATURE, WIRELESS APPARATUS FOR PROCESSING PHYSIOLOGICAL AND
PROCESSING METHOD THEREOF

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

國立陽明大學/ NATIONAL YANG-MING UNIVERSITY

代表人：(中文/英文)

梁廣義/ Kung-Yee Liang

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北市北投區立農街二段 155 號國立陽明大學腦科學研究所
/Institute of Brain Science, National Yang-Ming University,
NO.155, SEC.2, LINONG ST., TAIPEI 11221, TAIWAN, R.O.C.

國 籍：(中文/英文)

中華民國/R.O.C.

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

郭博昭 / KUO, TERRY B. J.

國 籍：(中文/英文)

中華民國/R.O.C.

姓 名：(中文/英文)

楊靜修 / YANG, CHERYL C. H.

國 籍：(中文/英文)

中華民國/R.O.C.

十、申請專利範圍：

1. 一種生理訊號處理裝置，包含

- (1)一訊號接收元件；及
- (2)一訊號處理元件；

其中訊號接收元件係接收由訊號感測器輸入之各種人體生理訊號，並將訊號傳遞至訊號處理元件；訊號處理元件係經由微電腦系統執行，將一段訊號接收時間分割為 n 等份，並將分割後的每一等份接收時間對應至一特定訊號感測器所發射之訊號；訊號接收元件在接收訊號同時發出回饋訊號至所有訊號感測器，並將訊號感測器發射之訊號引導至其所屬之訊號接收時間等份，使該訊號感測器之訊號發出趨於同步。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中 n 介於 1 至 50。
3. 根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中訊號感測器係選自由無線電心電感測器、無線電腦電波感測器、無線電溫度感測器、無線電肌電感測器、微型張力感測器及微型加速度感測器所組成之群組。
4. 根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中訊號接收元件係由電極、放大器、微控制器、訊號收發元件及電源所

構成。

5. 根據申請專利範圍第 4 項之裝置，其中該訊號收發元件係為無線電介面。
6. 根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其進一步包含一訊號記錄器。
7. 根據申請專利範圍第 6 項之裝置，該訊號記錄器可為硬碟、軟碟、隨身碟、微型硬碟或快閃記憶卡。
8. 根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該微電腦系統被包含於個人電腦、筆記型電腦、無線基地台、行動電話或個人數位助理中。
9. 根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其進一步可將資料進行分析或傳輸至其他訊號接收元件。
10. 根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中訊號處理元件能進一步發出回饋訊號至訊號接收元件之訊號收發元件，使該訊號收發元件所發出之訊號趨於同步。
11. 根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中生理訊號包括透過有線傳輸或無線傳輸之生理訊號。
12. 一種生理訊號處理方法，包括：
 - (1) 以訊號接收元件接收由訊號感測器輸入之各種

人體生理訊號；

(2) 透過訊號處理元件將一段訊號接收時間分割為 n 等份，並將分割後的每一等份接收時間對應至一特定訊號感測器所發射之訊號；及

(3) 訊號接收元件進一步發出回饋訊號至所有訊號感測器，使該訊號感測器之訊號發出趨於同步。

13. 根據申請專利範圍第 12 項之方法，其進一步包含一由訊號感測器執行之訊號感測步驟。

14. 根據申請專利範圍第 12 項之方法，其進一步包含一由訊號記錄器執行之訊號記錄步驟。