

發明專利說明書

(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：

96117164

※申請日期：

96.5.15

※IPC 分類：

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/0245(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

項鍊型心電及體溫訊號偵測器 / NECKLACE TYPE OF DETECTOR FOR
ELECTROCARDIOGRAPHIC AND TEMPERATURE INFORMATION

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)

吳妍華 / YAN-HWA WU LEE

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北市 112 北投區立農街 2 段 155 號 / NO. 155, SEC. 2, LINONG ST.,
BEITOU DISTRICT, TAIPEI CITY 112, 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)

1. 郭博昭 / KUO, TERRY B. J.

2. 楊靜修 / YANG, CHERYL C. H.

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國 / R. O. C.

2. 中華民國 / R. O. C.

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】

透過微型生理訊號無線發射偵測器、同步發射接收技術、同步存錄技術、生理訊號偵測技術與睡眠分析演算法等技術的整合，吾人可以實現一種完全無導線，使用簡便、可隨時監測而且分析正確的生理訊號記錄系統，可用在長期正常人睡眠品質及循環疾病的評估，與長期病人睡眠障礙診斷等用途。或是用在長期安眠藥的藥效評估、各類藥物對睡眠及自主神經功能副作用的評估、各種養生保健對睡眠及自主神經功能的改變、各種健康食品對睡眠及自主神經功能的改變、老人身體狀況評估、新生兒睡眠問題篩檢等等。

【先前技術】

非侵體診斷技術的發展

醫學進步，一日千里，統分為結構學與功能學。於功能學方面，生理學家已發展了各種的方法量測身體每一處器官與組織的功能。幾百年下來幾乎每一個器官的功能都有對應的方法可以測量和診斷。但以往的發展以探知為主要考量，著眼於訊號測量的精確。為了達到這個目標，往往運用許多侵體的工具與技術，譬如心導管檢查之操作必須伸一個管子經由動脈到達心臟，除了痛苦外，也相當危險，這方面技術較無法顧及受試者的感受。在侵體技術發展到極致之今日，有另一種觀念逐漸形成，就是非侵體

診斷技術。相對於侵體技術之痛苦特性，非侵體技術只考慮非侵體的方法，採取無痛無傷害的工具和技術，以測量和診斷身體臟器的功能。由於無法侵體，往往無法得到最精確的生理訊號，在以前時常無法得到令人滿意的準確性與實用性，最多也只是美好的夢想而已。但近年來，訊號偵測與處理的技術已大幅進步，尤其在軟體工程上的成就，吾人已可以藉由電腦強大運算力彌補非侵體技術的弱點，得到有實用價值的分析結果。心率變異性(Heart Rate Variability) (Anonymous 1996, *Circulation* 93: 1043-1065.) 分析即可作為一個非侵體診斷技術代表。HRV 分析可藉由體表的電極測量心電訊號，經由繁瑣的數位訊號處理之後，得到自主神經功能的定量指標。本研究群利用這套技術已成功診斷麻醉深度(Yang et al. 1996, *American Journal of Physiology* 270: H575-H582.)、腦死(Kuo et al. 1997, *American Journal of Physiology* 273: H1291-H1298)、重症預後(Yien et al. 1997, *Critical Care Medicine* 25: 258-266.)、老化(Kuo et al. 1999, *American Journal of Physiology* 277: H2233-H2239)、性別差異(Kuo et al. 1999, *American Journal of Physiology* 277: H2233-H2239)等功能或疾病。考慮受試者的方便與舒適，非侵體技術仍有很大的發展空間。

另外，體溫訊號一向是重要的健康指標，心電訊號外加體溫測量測一直是我們設計偵測器能經常並存的兩種重要生理訊號。

非侵體診斷技術發展的關鍵

非侵體診斷技術包含兩大部門，其一是偵測器，其二是數位訊號處理。而偵測器之開發可謂此技術之上游源頭，若無合適之偵測器，再精良的數位訊號處理皆無用武之地。即使有精準之偵測器，如果使用方式不方便也會使非侵體診斷技術讓受測者方便與舒適之目標大打折扣。所以如何設計一個能同時俱備功能、舒適與方便特性的偵測器就成為非侵體診斷技術發展的關鍵。

無線生理訊號偵測系統建立的重要性

- (1) 目前的生理訊號長期偵測系統是建築在傳統的有線傳輸技術之上，受試者必須在身體上貼上許多電極，這些電極再經過導線連接到放大器之後再進行類比數位轉換，再進行數位訊號處理，使用上其實相當不方便，因為受試者身上必須布滿接線，所以行動受到很大限制，如此便會很難應用在生活的警示作用。
- (2) 另許多測量方式不易，需要非常專業的技術人員，花很多時間訓練後，才能夠很順暢的執行所有生理現象偵測，不易於方便使用。
- (3) 最近有一些廠商陸續開發出來無線系統，但目前大部分的無線系統還是擺脫不了導線的限制，大部分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系統後，再經由微控制器將數位訊號進行無線發射。整個系統仍然需要導

線連接，雖然對於使用者的方便性有所改善，可是這些導線仍然造成使用者的一些行為限制，而導線本身也是各種雜訊的來源。此外，大部分儀器的機型體積過大，不易攜帶。

欲解決之問題

近年來數位診斷技術不斷突破創新，已發展到能利用心電訊號，經過數位訊號處理之後，得到身體自主神經活性的定量值。許多生理電訊號測量，為使測量訊號準確，大都使用導電貼片，黏貼於使用者身上，但長期黏貼貼片會讓使用者的皮膚產生過敏，或是各種不舒服，並經常需要更換而造成使用不方便，若使用在非病人而僅作為長期照護或照顧用，使用者恐怕有很多機會會因為節省開支或為減少不舒服而不再使用，這樣便會失去長期照護效果。若能以生活上常用的項鍊方式將非侵體診斷儀掛於頸部，並設計美麗的外觀，讓使用者在需要時安靜不動或稍加固定此電極一段時間，並以無線傳輸方式進行生理訊號的傳送，將能促進前述非侵體診斷技術之實用性且可長期佩戴，而達到真正的照護或照顧用。

【發明內容】

本發明係有關於一種項鍊型非黏貼式心電及溫度訊號之偵測器，其包括：(a) 一個心電偵測電極、一個心電參考電極以及一個溫度感測器，三者由一環型導線連接，且此三者並非以黏貼方

式固著於皮膚表面；(b) 一個訊號處理裝置，負責處理經由前述電極或感測器所得到之心電/溫度電子訊號；(c) 一個無線收發器，發送經過處理的心電及/或溫度訊號至遠端接收裝置或接收與遠端裝置之數據；以及(d) 一個電力供應裝置，供應此偵測器運作所需之電力。

本發明偵測器中偵測心電訊號之方式係以二電極輸入法為原理，利用一心電偵測電極偵測皮膚表面之微弱心電位訊號，再與一固定電位的心電參考電極做比對即可得出心電變化。本發明偵測器中的心電偵測電極係以直接接觸皮膚表面，或是以非直接接觸皮膚表面之感應方式來偵測電位訊號，而心電參考電極則作為偵測與放大心電訊號的參考標準。

本發明偵測器中的心電參考電極與心電偵測電極分別置於一環型導線及一個與該環型導線相連接的墜飾，且此環型導線及墜飾可以有各種造型。更進一步地，本發明偵測器中置於環型導線的電極係為該環型導線本身或是環型導線上的一導電片；而置於墜飾的電極可為具有導電性質的墜飾外殼本體，或是置於有/或無導電性墜飾外殼的內部。前述具有導電性之墜飾外殼可為金屬，或是將塑膠外殼作表面加工，例如電鍍金屬、塗上導電漆、石墨或碳纖維等導體。

本發明偵測器中偵測溫度之方式係利用熱電阻效應、熱電式效應、PN 結熱電效應或任何非侵入式偵測溫度的電子原理來偵測。

本發明偵測器中的訊號處理裝置係包括：(a) 訊號放大器，用

以將所測得的心電及/或溫度之電子訊號強度放大；(b)濾波器，用以篩除所測得的心電及/或溫度之電子訊號中的雜訊，可為高通濾波器、低通濾波器或帶通濾波器；以及(c)類比/數位轉換器，用以將心電及/或溫度之電子訊號由類比訊號轉變為數位訊號。

本發明偵測器中的無線收發器除可發送所偵測之訊號外，亦可接收由遠端裝置傳入之訊號。上述無線收發器所使用之傳輸介面係為無線電、WLAN、紅外線、藍芽、無線射頻、GSM、PHS、CDMA或任何無線通訊協定。

本發明偵測器中的電力供應裝置係為具有蓄電力之裝置。更進一步地，該電力供應裝置為電池。

本發明偵測器中的訊號處理裝置、無線收發器、電力供應裝置可同時或分別置於一個或多個墜飾內。

本發明之偵測器可進一步地包括一訊號儲存裝置，用以儲存經訊號處理器處理後的電子生理訊號。更進一步地，該儲存裝置為隨機處理記憶體(Random Access Memory, RAM)或任何可儲存電子訊號之裝置。

本發明之偵測器的大小就如同一般項鍊，且利用非黏貼式電極設計可方便使用者長時間配戴並減少不舒適感，當有需要量測心電訊號時，僅需安靜不動或稍加固定電極使之接觸下方皮膚約一段時間使訊號完整即可。同時，本偵測器更可融入設計元素於其中，使偵測器造型更為美觀大方，增加使用者之接受度。

由於人體表面之心電訊號十分微弱，且訊號強度有由心臟位

置往肢體末端逐漸衰減之趨勢，因此本發明偵測器通常穿戴於頸部，利用垂下之墜飾接觸於胸前來偵測胸前較強的心電訊號。不過本發明仍可使用於身體的其他部位，例如四肢。

【實施方式】

以下實施實例進一步說明本發明。它們僅用於說明本發明，並闡明本發明特定實施例的各種優點，但不表示本發明只侷限於此種方式呈現。

訊號偵測端(本發明之偵測器)

1. 偵測器

如圖 1 所示，本偵測器由一個心電偵測電極、一個心電參考電極、一個溫度感測器以及一個運算中心(包含訊號處理裝置、訊號儲存裝置、無線收發器以及電力供應裝置)所構成，其中溫度偵測電極以及運算中心置放於墜飾內，心電偵測電極置放於墜飾表面，而心電參考電極則置放在環型線上。這些單獨的零件由一個項鍊式的導線整合在一起。另外，本偵測器也可以圖 2 方式呈現。

2. 使用方法

如圖 3 所示，本偵測器可以套在頸部，心電參考電極可置於頸部後方(圖 1)，或是設計成項鍊鍊條(圖 2)的部份，與頸部接觸；心電偵測電極及溫度感測器則是置於胸前。項鍊的設計不但能固定電極使之不致脫落，也提供電極與頸部和胸部之間良好

的接觸。

3. 心電收集

兩端之電極構成電位訊號收集的基本迴路，為了減化使用方法並增加可靠度，本心電收集器採用二電極輸入法，但二電極輸入比三電極差分輸入有較嚴重之雜訊干擾問題，這個問題可以運用適度之濾波線路與光隔離線路予以克服。譬如本例即採用本發明人先前專利之放大器線路(中華民國新型專利『心率變異分析心電轉換器』，申請案號：87200683，證書號：149299)放大二電極之心電輸入，並得到實用訊噪比(signal/noise ratio)之波型。由於項鍊型心電及溫度訊號可能會因為使用者移動而斷斷續續，所以需要使用者有量測需求時，安靜不動或稍加固定偵測器使訊號穩定一段時間。或以特殊方法，特別針對雜訊作處理。

4. 體溫量測

在偵測心電時，皮膚表面之熱能也同時會傳導至溫度偵測器。此例中所用之溫度偵測原理係與一般常見之電子體溫計測量原理相同，係透過熱感應所造成之電壓、電阻或電流之變化來將溫度訊號轉換為電子訊號。

5. 訊號處理、儲存、傳輸(微運算、濾波、放大)

請參閱圖 4 之運算示意圖。經由心電偵測電極所獲得之電子訊號首先通過輸入級濾波器濾除雜訊以增加訊噪比，之後心電訊號再經由一差分放大器以參考電極為基準進行差分放大以產生一

放大之訊號，該放大之訊號再經由一輸出級濾波裝置濾除雜訊以利進行類比數位取樣。另溫度感測器所測得之訊號也經濾波及放大。上述兩訊號接著再通過類比/數位轉換器進行類比至數位轉換，轉換成數位生理訊號後，再經由微運算處理單元整合運算。該處理後的訊號可先暫存在訊號儲存裝置中，或繼續通過調變/解調變器(modulator/demodulator)調變為一調變生理訊號後透過無線收發器傳輸至遠端訊號接收裝置。同時，該無線收發器亦可接受遠端接收裝置所發出之無線回饋訊號。

訊號分析(接收本發明之訊號的外部接收儀)

1. 訊號接收

本實施例所採用之遠端訊號接收端為一具有紅外線連接埠之個人電腦，該電腦擁有下列訊號處理分析之功能。

2. 心跳辨識

數位化之心電訊號進行下列處理(Kuo et al. 1999, American Journal of Physiology 277: H2233-H2239)。首先以尖峰檢測程序將每次心跳波動之最高點找出，作為每次心跳之代表。從每個心跳代表尖峰中，電腦程式測量其高度和持續時間等參數，並將各參數之平均值和標準差算出作為標準模版。接下來每個心跳都以此模版進行比對，如果某一心跳之比對結果落在標準模版三個標準差之外，將被認為是雜訊而刪除。接下來將鄰近兩個心跳尖峰之相隔時間測出作為該次之心跳之週期。將所有心跳週期之平

均值和標準差算出，再進行所有心跳週期之確認，如果某一心跳週期落在三個標準差之外，它也會被認為是雜訊或不穩定訊號而濾掉。通過此辨識程序的心跳週期序列將進行後續分析。

3. 頻域分析

將所有合格之心跳週期序列以 7.11 Hz 之頻率進行取樣與保值程序以維持其時間連貫性，頻譜分析採用傅立葉方法。首先消除訊號的直線飄移以防止低頻帶的干擾，亦採用 Hamming 運算以避免頻譜中個別頻率成份之互相滲漏 (leakage)。接下來取 288 秒之資料 (2048 點) 施行快速傅立葉轉換 (fast Fourier transform) 得到功率密度頻譜，並對取樣與 Hamming 運算造成之影響進行補償。

心率變異之功率密度頻譜藉由積分的方式定量其中 2 個頻帶之功率，包括低頻 (low-frequency, LF, 0.04-0.15 Hz) 和高頻 (high-frequency, HF, 0.15-0.4 Hz) 功率。同時求出總功率 (total power, TP)、低頻/高頻功率比值 (LF/HF) 等量化參數。這些參數並經由對數轉換以達到常態分佈。

圖 5 為使用本發明之圖 1 型式進行無線測量所得之心電訊號後，經由遠端儀器以上述分析處理方法所得到的心率變異性定量資訊。

4. 頻域分析之判讀

根據申請人之經驗 (Kuo et al. 1999, American Journal of

Physiology 277: H2233-H2239; Kuo et al. 1997, American Journal of Physiology 273: H1291-H1298; Yang et al. 2000, American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology 278:H1269-1273; Yien et al. 1997, Critical Care Medicine 25: 258-266.) 及歐美心臟內科醫師之共識 (Anonymous 1996, Circulation 93: 1043-1065.)，實驗結果以 HF 和 TP 為心臟副交感神經活性之指標，並以 LF/HF 為心臟交感神經活性之指標，而 LF 則視為交感和副交感神經功能之統合指標。

本發明已經被詳細地描述，並且有明顯的實例，任何在此領域中其備基本技巧的人都能夠使用它及做各種替代、修飾或改善，但很明顯地，這些都不能和本發明的精神及發明範圍分離。

一個熟知此領域技藝者能很快體會到本發明可很容易達成目標，並獲得所提到之結果及優點，以及那些存在於其中的東西。項鍊型心電及溫度偵測器是較佳實施例的代表，其為示範性且不僅侷限於本發明領域。熟知此技藝者將會想到其中可修改之處及其他用途。這些修改都蘊含在本發明的精神中，並在申請專利範圍中界定。

熟知此領域技藝者顯然能很快將本文中所揭示之發明作各種不同的取代及改變，而不違反發明的範圍及精神。

說明書中提及之所有專利及出版品，都以和發明有關領域之一般技藝為準。在此依照參考資料將所有專利和出版品併至相同

範圍，如同依照參考資料把每一個被具體且單獨地指出的個別出版品合併情形一樣。

在此所適當地舉例說明之發明，可能得以在缺乏任何要件，或許多要件、限制條件或並非特定為本文中所揭示的限制情況下實施。因此舉例來說，本文之每一個實例中「包含」、「至少含有」及「含有」等名詞，其中任何一個都可用另外兩個來取代。所使用的名詞及表達是作為說明書之描述而非限制，同時並無意圖使用這類除了任何等同於所示及說明之特點或其部份外的名詞及表達，但需認清的是各種不同的改變，有可能在本發明的專利申請範圍內。因此，應了解到雖然已根據較佳實施例及任意的特點來具體揭示本發明，但是熟知此技藝者仍會修改和改變其中所揭示的內容，諸如此類的修改和變化仍在本發明之申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 為本項鍊型心電及溫度訊號偵測器之裝置圖。心電參考電極獨立於環型導線上之型式。

圖 2 為本項鍊型心電及溫度訊號偵測器之裝置圖。心電參考電極與環型導線設計成一體之型式。

圖 3 為本發明實際穿戴於使用者身上之示意圖。

圖 4 為本發明之運作電路示意圖。

圖 5 為利用圖 1 形式之偵測器進行無線測量所得之心電訊號，並將資料進行頻譜分析，所得到各項心率變異性定量資訊。

【主要元件符號說明】

- 100 項鍊型心電及溫度訊號偵測器 A 式
- 110 心電參考電極
- 120 環型導線
- 130 環型心電參考電極
- 140 心電偵測電極
- 150 溫度感測器
- 160 運算中心
- 161 訊號處理裝置
- 162 電力供應裝置
- 163 訊號儲存裝置
- 164 無線收發器
- 200 項鍊型心電及溫度訊號偵測器 B 式
- 300 項鍊型心電及溫度訊號偵測器
- 400 運作電路示意圖
- 410 運算中心
- 421 輸入級濾波器
- 422 差分放大器
- 423 輸出級濾波器
- 424 濾波與放大器
- 431 類比/數位轉換器

432 微運算處理單元

441 調變/解調變器

五、中文發明摘要：

本發明提供一種非黏貼式心電及溫度訊號偵測器，其包括：
(a) 一個心電偵測電極、一個心電參考電極以及一個溫度感測器，三者由一環型導線連接，且此三者並非以黏貼方式固著於皮膚表面；(b) 一個訊號處理裝置，負責處理經由前述電極或感測器所得到之心電/溫度電子訊號；(c) 一個無線收發器，發送經過處理的心電及/或溫度訊號至遠端接收裝置或接收與遠端裝置之數據；以及(d) 一個電力供應裝置，供應此偵測器運作所需之電力。
此偵測器改善以往黏貼式電極使用上的不舒適感，且偵測方便外型又美觀，增加受測者或病患使用意願，使心電體溫監測有機會普及至成為居家照護或照顧用品。

六、英文發明摘要：

十一、圖式：

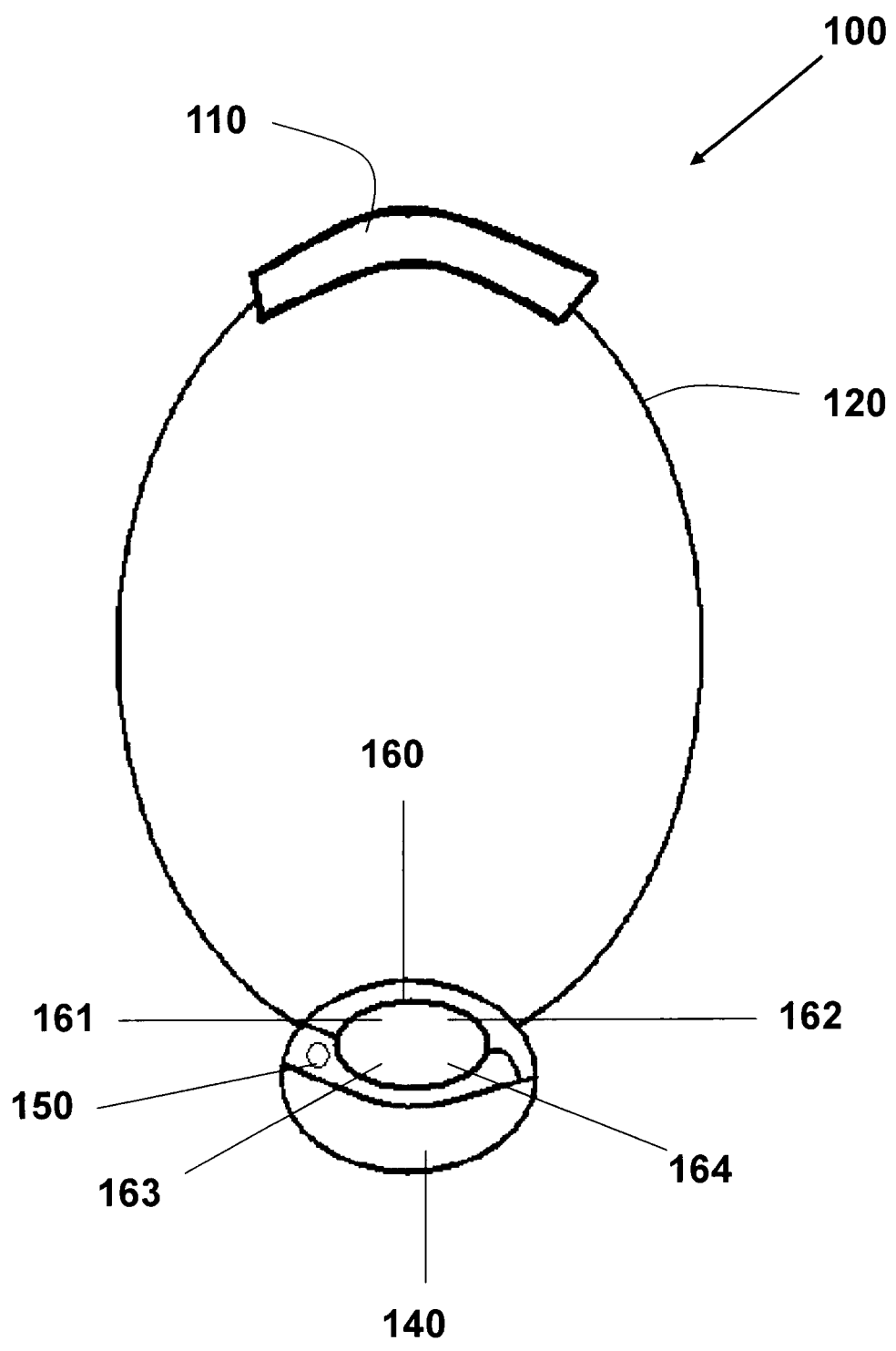


圖 1

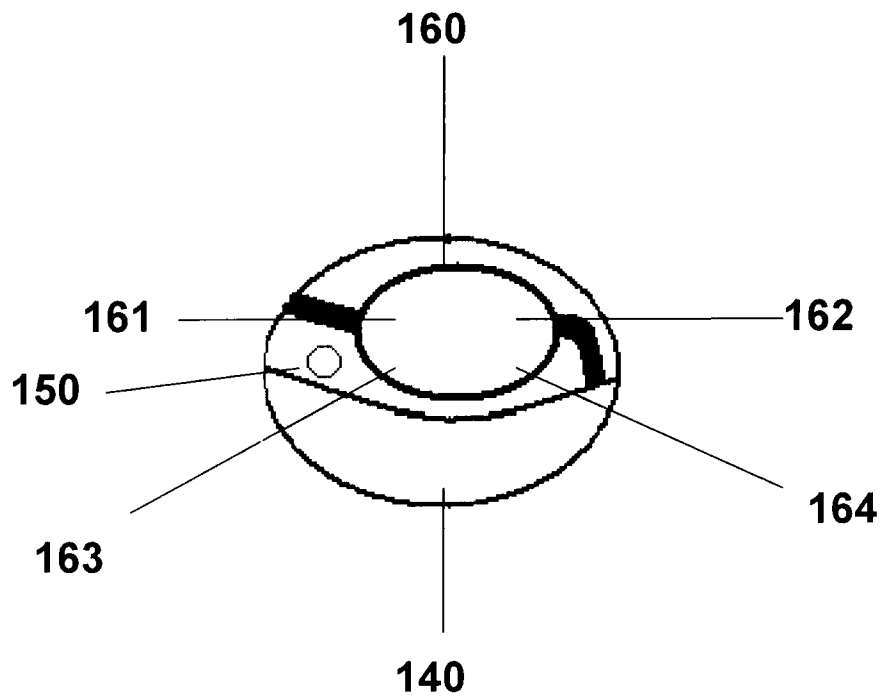
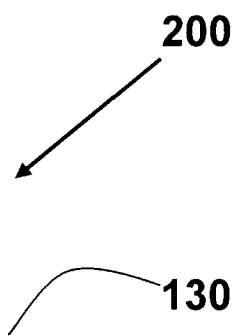


圖 2

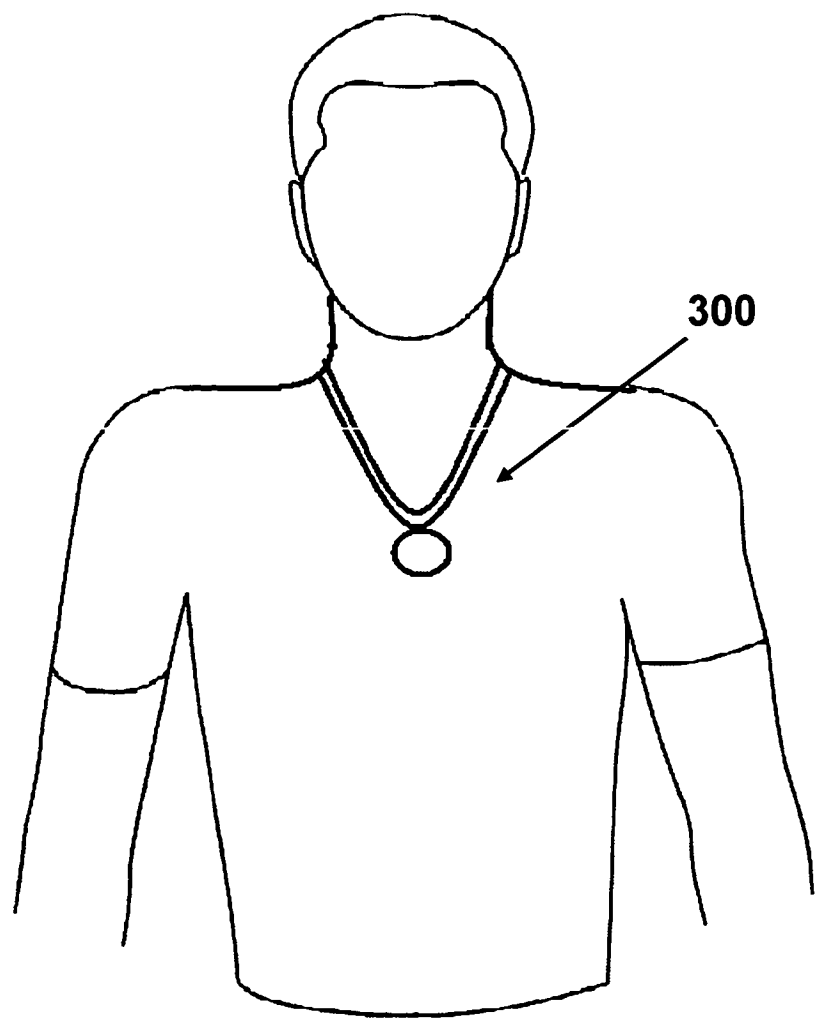


圖 3

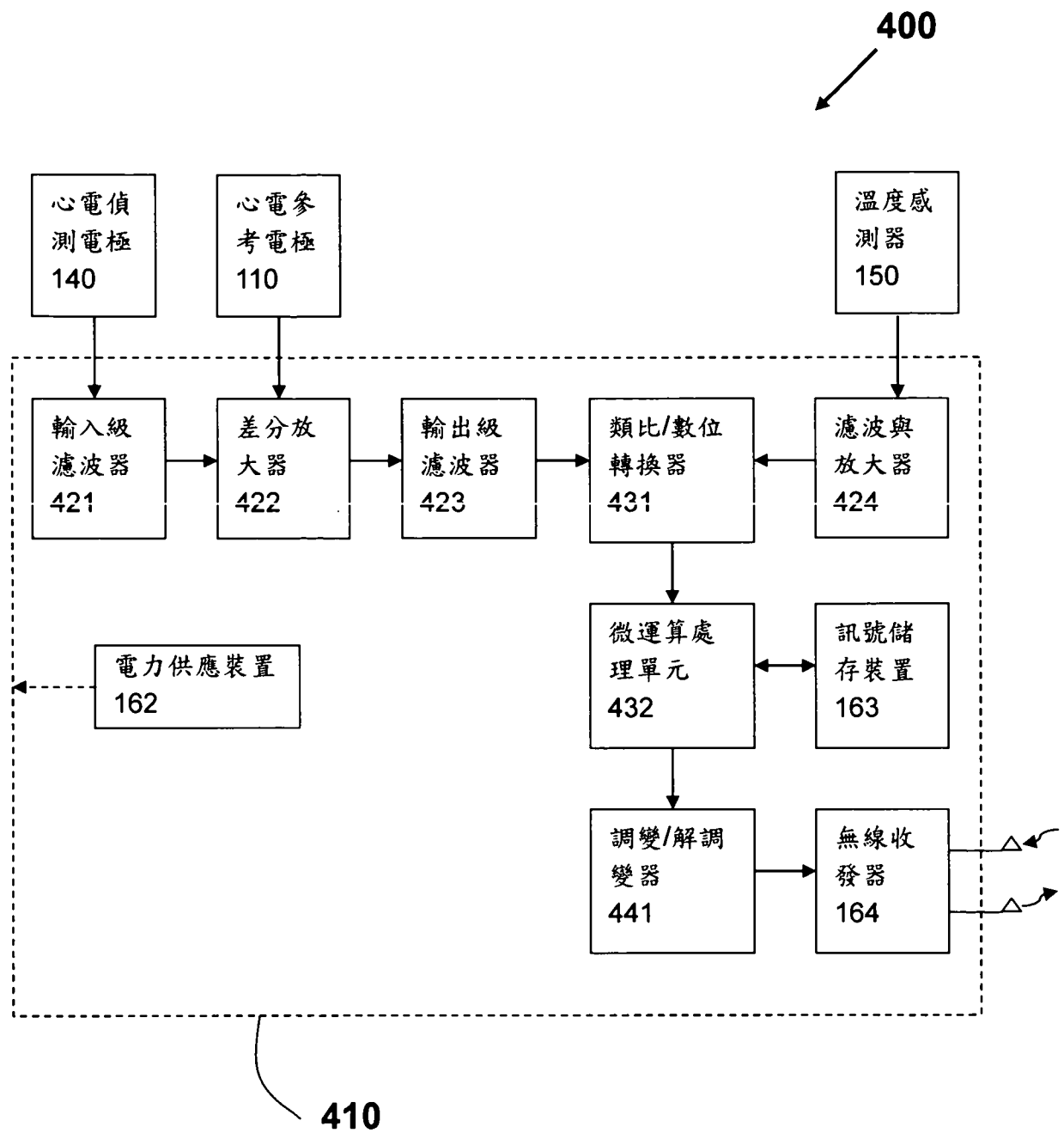
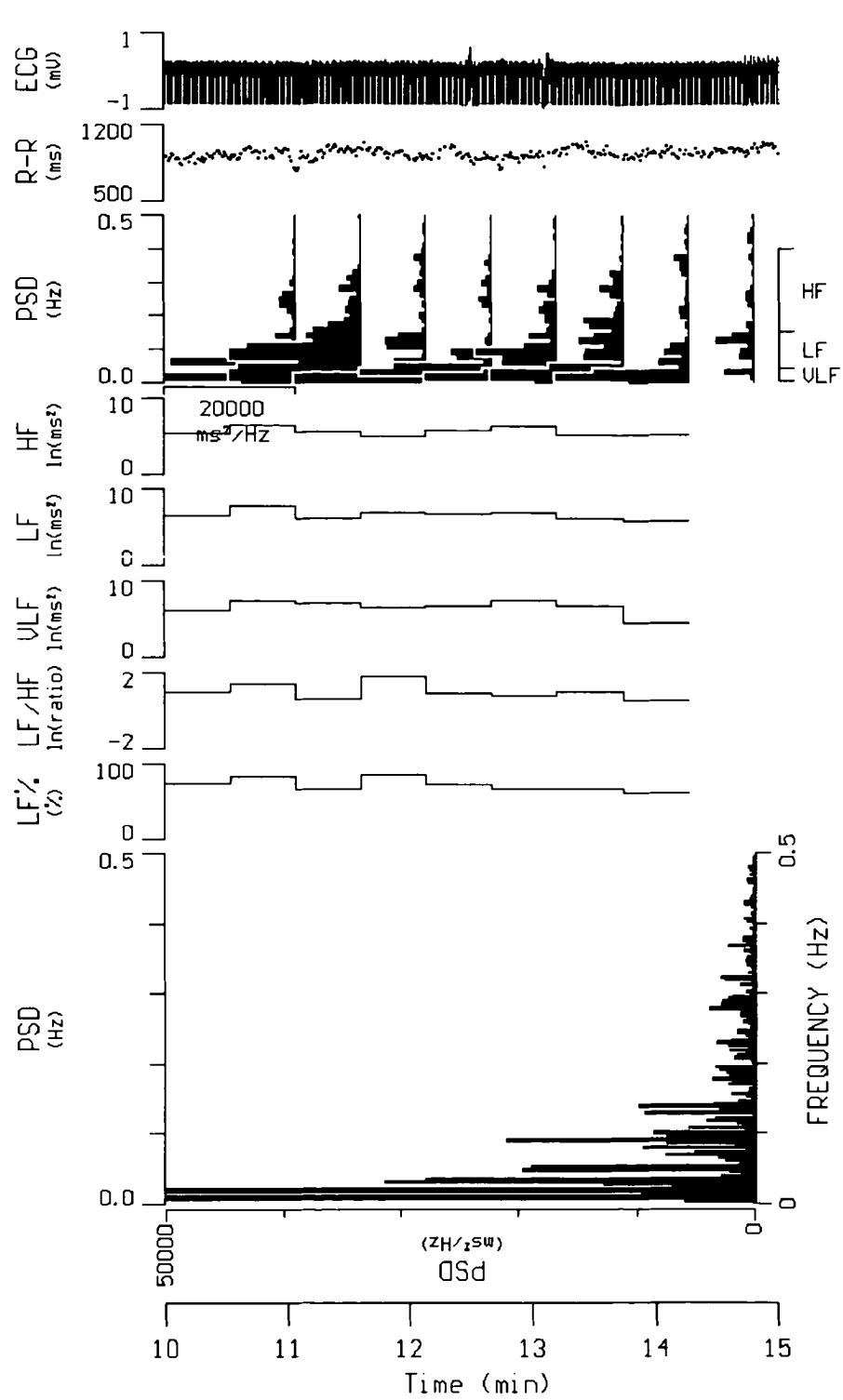


圖 4



mean= 925
 VLF(.003-.040)=7.07
 LF(.040-.150)=6.40
 HF(.150-.400)=5.71
 TP(.003-3.56)=7.72
 Var=7.63
 LF%=55.9 HF%=28.0
 LF/HF=.692 n= 287

hrv2.bpp 061119a.001 c1005 _ (061123)

圖 5

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：

100 項鍊型心電及溫度訊號偵測器 A 式

110 心電參考電極

120 環型導線

140 心電偵測電極

150 溫度感測器

160 運算中心

161 訊號處理裝置

162 電力供應裝置

163 訊號儲存裝置

164 無線收發器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

十、申請專利範圍：

1. 一種非黏貼式心電及溫度訊號偵測器，其包括：
 - (a) 一個心電偵測電極、一個心電參考電極以及一個溫度感測器，三者由一環型導線連接，且此三者均非以黏貼方式固著於皮膚表面，其中心電參考電極與心電偵測電極分別置於該環型導線及與該環型導線相連接的墜飾，且其中置於環型導線的電極係為該環型導線本身或是環型導線上的一導電片，置於墜飾的電極係為具有導電性質的墜飾外殼本體，或是置於有/或無導電性墜飾外殼的內部；
 - (b) 一個訊號處理裝置，負責處理經由前述電極或感測器所得之心電/溫度電子訊號；
 - (c) 一個無線收發器，發送經過處理的心電及/或溫度訊號至遠端接收裝置或接收與遠端裝置之數據；以及
 - (d) 一個電力供應裝置，供應此偵測器運作所需之電力。
2. 根據申請專利範圍第 1 項的偵測器，其中心電訊號之偵測方式係以二電極輸入法為原理，利用一心電偵測電極偵測皮膚表面之微弱心電位訊號，再與一固定電位的心電參考電極做比對即可得出心電變化。
3. 根據申請專利範圍第 2 項的偵測器，其中心電偵測電極係以直接接觸皮膚表面，或是以非直接接觸皮膚表面之感應方式來偵測電位訊號。
4. 根據申請專利範圍第 1 項的偵測器，其中心電參考電極係作為偵測與放大心電訊號的參考標準。
5. 根據申請專利範圍第 1 項的偵測器，其中環型導線及墜飾具有各種造型。
6. 根據申請專利範圍第 1 項的偵測器，其中具有導電性之墜飾外殼係為金屬，或是將塑膠外殼作表面加工。
7. 根據申請專利範圍第 6 項的偵測器，其中在塑膠外殼表面加工之方式為電鍍金屬、塗上導電漆、石墨、碳纖維或導體。
8. 根據申請專利範圍第 1 項的偵測器，其中該偵測器偵測溫度之

方式係利用熱電阻效應、熱電式效應、PN 結熱電效應、或非侵入式偵測溫度的電子原理來偵測。

9. 根據申請專利範圍第 1 項的偵測器，其中訊號處理裝置係包括一訊號放大器，用以將所測得的心電及/或溫度之電子訊號強度放大；一濾波器，用以篩除所測得的心電及/或溫度之電子訊號中的雜訊；以及一類比/數位轉換器，用以將心電及/或溫度之電子訊號由類比訊號轉變為數位訊號。
10. 根據申請專利範圍第 9 項的偵測器，其中濾波器係包括高通濾波器、低通濾波器或帶通濾波器。
11. 根據申請專利範圍第 1 項的偵測器，其中無線收發器所使用之傳輸介面係為無線電、WLAN、紅外線、藍芽、無線射頻、GSM、PHS、CDMA、或無線傳輸介面。
12. 根據申請專利範圍第 1 項的偵測器，其中電力供應裝置係為具有蓄電力之裝置。
13. 根據申請專利範圍第 1 項的偵測器，其中訊號處理裝置、無線收發器、電力供應裝置係同時或分別置於一個或多個墜飾內。
14. 根據申請專利範圍第 1 項的偵測器，其進一步包括一訊號儲存裝置，用以儲存經訊號處理裝置處理後的電子生理訊號。
15. 根據申請專利範圍第 14 項的偵測器，其中訊號儲存裝置係為儲存電子訊號之裝置。
16. 根據申請專利範圍第 1 項的偵測器，其係穿戴於使用者的頸上或是四肢上。