I555509

(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 I555509 B**

(45)公告日： 中華民國 105 (2016) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：104137091 (22)申請日： 中華民國 104 (2015) 年 11 月 10 日

(51)Int. Cl.： ***A61B5/0408 (2006.01)*** ***A61B5/0404 (2006.01)***
A61B5/0432 (2006.01)

(71)申請人：鋐雩科技有限公司 (中華民國) HONG YUE TECHNOLOGY CORPORATION (TW)
新竹市香山區大庄里遊樂街２９巷５４號三樓

(72)發明人：吳啓聖 WU, CHI-SHENG (TW) ；廖祐陞 LIAO, YU-SHENG (TW) ；廖美華 LIAO, MEI-HUA (TW)

(74)代理人：陳思源

(56)參考文獻：

CN	101803916A	CN	102159133B
CN	204260741U	CN	204542120U

審查人員：朱明宗

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：15 共 46 頁

(54)名稱

穿戴式或手持式設備用之生理電極裝置

ELECTRODE DEVICE FOR WEARABLE OR PORTABLE APPARATUS

(57)摘要

一種生理電極裝置包含一導電本體、位於該導電本體上方的一銀層、 位於該銀層上方的一銀化合物層、位於該銀化合物層上方的一液體吸附暨釋放元件、包覆該液體吸附暨釋放元件之上表面與部分側面的一阻擋元件、及用以使該阻擋元件於至少兩位置之間往復的一移動機構。

An electrode device has a conductive body, a silver layer above the conductive body, a silver compound layer above the silver layer, a liquid absorbing and releasing element, a shielding element covering an upper surface and a portion of a side surface of the liquid absorbing and releasing element, and a moving mechanism configured to allow the shielding element to move between at least two positions.

指定代表圖：

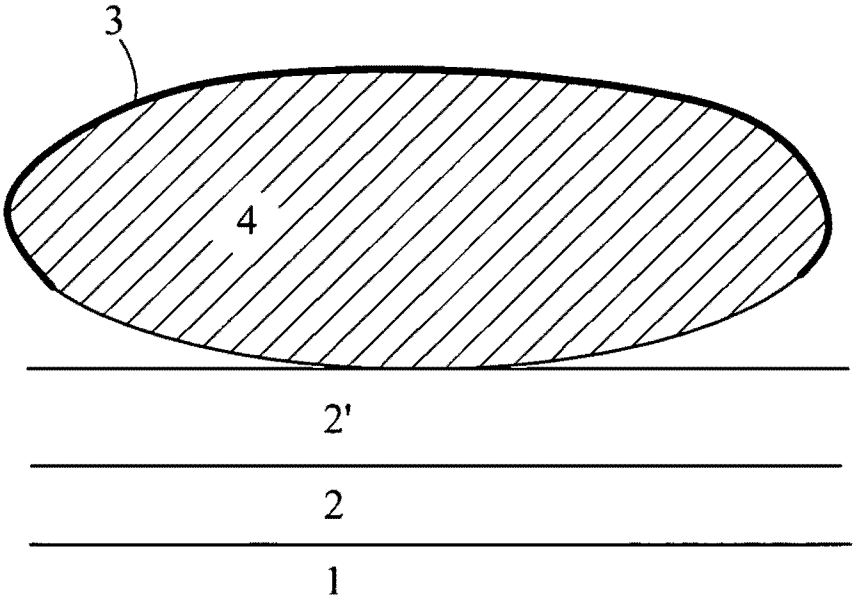


圖4A

符號簡單說明：

1・・・導電本體

2・・・銀層

2’ ・・・銀化合物層

3・・・阻擋元件

4・・・液體吸附暨釋放元件

專利案號：104137091

105年07月26日修正替換頁(本)

105年07月26日 修正替換頁

申請日：104.11.10
IPC分類：A61B 5/0408 (2006.01)
A61B 5/0404 (2006.01)
A61B 5/042 (2006.01)

公告本

【發明摘要】

【中文發明名稱】 穿戴式或手持式設備用之生理電極裝置

【英文發明名稱】 ELECTRODE DEVICE FOR WEARABLE OR PORTABLE APPARATUS

【中文】一種生理電極裝置包含一導電本體、位於該導電本體上方的一銀層、位於該銀層上方的一銀化合物層、位於該銀化合物層上方的一液體吸附暨釋放元件、包覆該液體吸附暨釋放元件之上表面與部分側面的一阻擋元件、及用以使該阻擋元件於至少兩位置之間往復的一移動機構。

【英文】An electrode device has a conductive body, a silver layer above the conductive body, a silver compound layer above the silver layer, a liquid absorbing and releasing element, a shielding element covering an upper surface and a portion of a side surface of the liquid absorbing and releasing element, and a moving mechanism configured to allow the shielding element to move between at least two positions.

【指定代表圖】圖4A

【代表圖之符號簡單說明】

1 導電本體

2 銀層

2’ 銀化合物層

3 阻擋元件

4 液體吸附暨釋放元件

105年07月26日修正替換頁(本)

【發明說明書】

【中文發明名稱】 穿戴式或手持式設備用之生理電極裝置

【英文發明名稱】 ELECTRODE DEVICE FOR WEARABLE OR PORTABLE APPARATUS

【技術領域】

【0001】 本發明係關於穿戴式或手持式設備用之生理電極裝置，尤其是記錄電生理訊號用之穿戴式或手持式設備用之生理電極裝置。

【先前技術】

【0002】 美國自1900年迄今，每年第一名死亡原因皆是心臟病。藉由心電圖可早期診斷出大部份的心臟病，然而對於早期的心臟病患而言，其心電圖並非每次都異常而是偶發性異常，此些偶發性異常所造成的表徵例如是每日僅一兩次持續數秒的胸痛或氣悶，除此之外，患者其他時間的心電圖皆正常。此異常心電圖是診斷心臟病的重要依據。要記錄偶發的異常心電圖，效果最好的是霍特氏心電圖記錄機(Holter ECG recorder)，其可連續記錄24小時大約10萬次心搏的肢導與胸導的心電圖，後續再由心臟內科醫師仔細判讀。然而，使用霍特心電圖記錄機要貼許多生理電極在身上，這會讓人皮癢難耐。而目前唯一被認可在醫療應用的標準生理電極，是銀/氯化銀/氯化鉀(Ag/AgCl/KCl)結構(參考ANSI/AAMI EC12: Disposable ECG electrodes)，這也是一般電化學和電生理研究中常用的結構。此生理電極具有銀、由銀片表面所氧化成的氯化銀薄膜及一層富含氯化鉀的凝膠。將此生理電極貼在皮膚上，可藉由鉀離子與氯離子將心臟、

肌肉或腦細胞活動產生的電生理訊號經過大血管至小血管(內含血液是良導體)再經過皮膚的汗腺(汗液含鉀鈉氯離子易導電)傳導至氯化鉀/氯化銀/銀介面。心電圖設備再由下面所列的兩個電化學反應，將血液中之離子流(Cl^-、Na^+、HCO^-、K^+等)所呈現的電生理訊號轉換成金屬導體(銀、銅等)中的電子流或半導體中的電子/電洞流。電子流或電子/電洞流即使在不同的導體 (銀、銅、或矽)中流動，介面所引起的雜訊仍然很小可忽略，故可輕易在積體電路中進行放大、濾波等處理。

【0003】 $Ag \longleftrightarrow Ag^+ + e^-$；

【0004】 $Ag^+ + Cl^- \longleftrightarrow AgCl$；

【0005】 凝膠內採用氯化鉀而不用氯化鈉的原因，是因為氯離子與鉀離子在水中的擴散速率很接近，在擴散時碰到半透膜引起的膜電位(membrane potential)很小。相對地，氯離子與鈉離子在水中的擴散速率相差較遠，易形成額外的膜電位，干擾要擷取的生理訊號而導致較不準確的結果。然而，細胞內液的鉀離子濃度較高，而細胞外液、血液及汗液的鉀離子濃度較低，不足以造成穩定的電位，因此，僅以表皮的汗液導電並不理想，必須外加氯化鉀溶液。在符合ANSI/AAMI EC12的標準生理電極內，只要電極的溫度接近體溫、凝膠中的銀離子與氯離子兩者的濃度維持穩定，上述電化學反應所形成的半電池電位(half-cell potential)就會穩定，也就能順利取得電生理訊號了。電生理訊號經過貼在皮膚上的電極，傳導至類比電路再至數位電路，再經過韌體和軟體等等的運算處理後，可組成心電圖(ECG)、肌電圖(EMG)、腦電圖(EEG)等，用於診斷各種疾病以維護人體健康。在實際應用上，銀較貴且較軟，故常以較硬的銅合金為本體，在本體的一面鍍銀薄膜，再將銀薄膜浸泡在稀鹽酸中通正電行陽極處

理，銀表面即氧化形成氯化銀薄膜；在銅本體的另一面鍍錫、鎳、或金避免銅本體在空氣中氧化，如此一來，銅本體可接觸或焊接其他導體以連接半導體電路。目前在醫院常見的生理電極呈圓盤狀，其核心為一直徑約10mm的銀/氯化銀片，一側有凝膠以接觸皮膚而另一側有按扣(snap-in button)以藉由電線連接至心電圖計、肌電計或腦電圖計等儀器。

【0006】 請參考圖1，圖1顯示Einthoven三角形所定義的三肢導。對於心電圖而言，最常用於疾病診斷的是如圖1中所示的Einthoven三角形所定義的三肢導 I、II、III (limb 肢導I, II, III)。

【0007】 由定義上看，要取得肢導，電極可以放在上下肢的任何一處皆可。然而在實際應用上，通常電極是貼在腕部或踝部內側，因為此部份電極到血管之間僅是薄薄的肌腱而幾乎無肌肉，故可避免肌肉運動對肢導造成干擾(motion artifact)，例如人體不可避免的呼吸運動就必然會對肢導I (肢導I)造成基線漂移 (baseline wandering)。對於心臟內科醫師要審視的診斷用心電圖，需要高品質低干擾，因此必須讓病患靜臥並在腕部及踝部內側貼電極，避免運動干擾。對於手持式或穿戴式設備而言，其常常是用來擷取在活動中、而非靜臥中的人體電生理訊號，必然會面臨更嚴重的運動干擾。

【0008】 雖然銀/氯化銀/氯化鉀(Ag/AgCl/KCl)結構電極可取得品質良好的心電圖，但長時間接觸銀、氯、鉀離子和凝膠，會使皮膚紅腫發癢很不舒服，超過兩天就可能潰爛發炎化膿，這是在加護病房常見的。並且綁一台心電圖機在身上，嚴重干擾日常生活作息，絕大部份的心臟病患戴了一天之後，就不願再戴。為了解決此問題，市售有多款手持式或穿戴式事件記錄心電圖機(Event ECG recorder)，讓病患在感覺不適時才擷取心電訊號，平常則不接觸皮膚也不擷

取心電訊號，以避免皮癢。由於凝膠會沾黏，既引起不適又影響日常生活，且氯化銀呈深棕色，既不美觀又易損耗剝落，所以絕大部份的手持式或穿戴式事件記錄心電圖機，都不採用標準的銀/氯化銀/氯化鉀(Ag/AgCl/KCl)生理電極，也不用凝膠，而是用金屬或導電化合物當導體，直接碰觸人體以擷取生理訊號，這種電極常稱為乾電極(dry electrode) 。由Michael Neuman等人的研究得知(參考Neuman, M. R. Chap. 48, "Biopotential Electrodes." in "The Biomedical Engineering Handbook: Second Edition", Edited by Joseph D. Bronzino)，相較於標準的銀/氯化銀/氯化鉀生理電極，乾電極有阻抗較高、介面電位不穩定、易受溫度變化等缺點而造成低頻漂移或高頻(60 Hz或無線電頻率)雜訊，因此藉由乾電極所取得的電生理訊號品質甚差。這是因為乾電極並沒有穩定的電化學反應來維持介面電位，而且它本身沒有凝膠保存氯化鉀水溶液，必須依賴皮膚上水份(汗水) 將生理訊號傳導到心電圖電路。汗水中鉀離子遠少於鈉離子，離子擴散時會形成膜電位干擾，構成一種低頻漂移。特別是在乾冷環境下，皮膚上的水份很少，難以提供足夠的導電性，致雜訊干擾很嚴重。

【0009】 參考圖2，圖2顯示理想的肢導I心電圖。由於心電圖中的P波、T波、U波等皆為低頻且振幅很小的訊號，僅QRS波群的振幅較大，因此對於心電圖(ECG)、肌電圖(EMG)、腦電圖(EEG) 三者而言，心電圖最容易受到低頻漂移干擾。乾電極常有低頻漂移或高頻(60 Hz或無線電頻率)雜訊，使得P波、T波、U波等被淹沒在雜訊內(參考US 2014/0249398 A1的圖2) ，只有振幅較大的QRS波群能被鑑別。僅能鑑別QRS波群的心電圖，只能用於計算心率或進行心率變異(Heart rate variability, HRV)分析，但不足以進行常規的心臟病診斷。

【0010】 乾電極還有一項嚴重的缺點很不利於事件記錄心電圖機的應用，即其反應很慢，往往要在電極接觸皮膚十餘秒後才能取得訊號。這對異常心電圖僅維持數秒鐘的早期心臟病患而言，難謂有幫助。乾電極反應很慢的原因係如下述。

【0011】 參考圖3，圖3顯示生理訊號經皮膚和電極傳導到電生理訊號放大電路的電路示意圖。習知之電生理訊號放大電路的輸入端是一儀表放大器(參考Analog Devices Inc. 出產之AD8220規格書)，為了保護儀表放大器免於人體的靜電傷害並降低無線電之干擾，輸入端必須搭配一些電阻、電容和二極體。除此之外，儀表放大器的輸出端還有由電阻電容組成的高通及低通濾波器。在電極接觸人體之前，這些電容和二極體既有的電荷很可能使儀表放大器的輸出漂到上飽和或下飽和區，而無法呈現電生理訊號；在電極接觸人體之後，這些電容和二極體開始被人體充電或放電，達一穩定狀態後，儀表放大器的輸出才漂回到線性區，才能呈現電生理訊號。電極接觸人體到儀表放大器能呈現電生理訊號所經的時間，稱為暫態時間(transient time)。若用標準生理電極(符合AAMI EC12)，由於其電阻低於3千歐姆(4.2.2.1, AAMI EC12)，因此其暫態時間通常遠低於一秒鐘，使用者幾乎感覺不到；若是在乾冷的環境下用乾電極，由於其電阻可能高達數百萬歐姆，因此其暫態時間可能長達十餘秒鐘。對於在醫師診療室中躺三分鐘用標準生理電極擷取完整12導程心電圖的病患而言，暫態時間十餘秒鐘幾乎不影響；但是，對於使用穿戴式或手持式設備擷取偶爾出現數秒鐘異常心電圖的病患而言，暫態時間的長短決定了實用與否。

【0012】 綜合上述，乾電極所擷取的心電圖品質不佳，僅能用於計算心率或進行心率變異分析，但不足以進行常規的心臟病診斷，若要應用在手持式或

穿戴式事件記錄心電圖機，目前仍有未臻完美之處。美國專利US5289824及5613495請求一款腕錶式事件記錄心電圖機，此發明已獲得美國政府上市許可(K945476，商品名Hearth Watch III)。在此產品中，電極係位於錶身內面並用以長期接觸戴錶之手腕。使用此產品時，穿戴者以非戴表手之手指輕觸心率計上表面之電極，如此左右手各觸一電極，即可取得心電圖之R峰來計算心率。但此產品的電極使用不易銹蝕的鈦，或再覆以導電的氮化鈦、碳化鈦或碳氮化鈦，以使電極表面較美觀。其未使用銀/氯化銀片亦未使用氯化鉀水溶液，當手指皮較厚又較乾不易導電時，必須等待較長時間才能取得心電圖。除此之外，手指皮膚電阻抗較大，心電圖訊號易受60 Hz、無線電及肌肉運動干擾。

【0013】 US 5,778,882揭露一可攜式保健資訊追蹤設備，但未說明其電極架構。

【0014】 US 6,587,712 B1揭露一可攜式心電訊號監控設備，其具有由使用者手持之類似聽診器的一探頭(含兩個電極)。當使用者將探頭按在胸廓上時，可取得心電訊號。然而，如此獲得的心電訊號並非Einthoven定義的肢導心電圖，此專利也未說明電極材質。

【0015】 US 7,171,259 B2 陳述先前腕錶型心率測量設備的缺點：使用者僅以一支手指的指尖碰觸腕錶外側，因此兩手的相對位置不穩定、手指肌肉活動造成干擾、及接觸面積太小且表皮太乾，如此所取得的心電訊號很不穩定難以解讀。此專利提出一改良性架構，其在腕錶外側設置多個電極讓使用者以兩支手指"環扣"腕錶(例如以食指和拇指組成一圈)，如此可使兩手的相對位置較穩定，且接觸面積較大，可得到較佳的心電訊號品質。此專利亦提出以透明導電

材質氧化銦錫(Indium-Tin-Oxide, ITO)鍍於表面，使表面兼具電極功能以取得較大接觸面積，但此專利未提出銀/氯化銀/氯化鉀電極架構。

【0016】 US 7,197,351 B2 揭露了一款手持式設備，其外殼含兩個電極，一電極供使用者右手握持時接觸，另一電極位於設備底側以接觸左胸，以取得肢導I之肢導心電圖。此專利未說明電極材質，在使用時必須赤裸左胸，且右手電極是透過手掌及手指的肌肉才連接到手腕的大血管，故使用時右手必須適當出力才能握持設備並接觸左胸，因此不可避免會受右手肌肉運動干擾。

【0017】 US 7,471,976 B2 揭露揭露一名片型手持式設備，其在兩側處各設有一無凝膠電極供使用者的手指接觸以取得心電圖。此專利僅說明電極的材質是導電金屬或橡膠，且未使用氯化鉀水溶液。

【0018】 US 7,894,888 B2揭露一腕錶型的心電訊號記錄器，其錶本體內層設有一電極，本體外層和錶帶設有兩電極。將手指和左下腹接觸此腕錶，即可擷取Einthoven定義的三肢導。此專利提出以壓力、紅外線或電阻抗感測器，得知電極是否接觸身體，以適時啟動心電圖電路，但此專利未說明電極材質。

【0019】 US 7,896,811 B2揭露一手持式設備(例如手機)，其在機殼處裝設有兩電極及兩壓力感測器。但此專利未說明電極的材質，也未用到氯化鉀水溶液。

【0020】 US 8,082,762 B2 揭露一款含導電材質及有彈性之紡織品的電極，安裝在衣物上。其中一實施例為銅體鍍銀線(silver plated copper wire)和尼龍體鍍銀紡紗(silver metalized nylon yarn)，但其作用為導電，而非銀/氯化銀架構，故不能維持一穩定的電化學電位。

【0021】 US 8,214,008 B2揭露一款以含導電材質且有彈性的紡織品作為電極，安裝在衣物上，其中一實施例為含銀微粒的纖維，但其作用為導電，而非銀/氯化銀架構，故不能維持一穩定的電位學電位。

【0022】 US 8,244,336 B2 及US 8,095,199 B2揭露了一款手持式設備，其外殼含兩個電極，一電極供使用者右手握持時接觸，另一電極位於設備底側以接觸左胸，以取得肢導I之肢導心電圖。此專利未列出電極材質，在使用時必須赤裸左胸，且右手電極是透過手掌及手指的肌肉才連接到手腕的大血管，而使用時右手必須適當出力才能握持並接觸左胸，因此不可避免會受右手肌肉運動干擾。

【0023】 US 8,359,088 B2揭露了一款為折疊式手機而設計的外套，含一雙不銹鋼、銅或黃銅材質的電極，以擷取心電圖。

【0024】 US 2009/0048526 A1亦為一腕錶型的心電訊號記錄器，它係利用單腕而非雙腕取得的脈搏電訊號來偵側心跳。此記錄器可以獲得心率，再由心率計算心率變異 ，但無法得到Einthoven定義的肢導心電圖。此記錄器能提供的生理或病理訊息遠不及肢導心電圖。

【0025】 US 2011/0066042 A1揭露一手持式設備，其含有心電圖、心音、及加速度感測電路。此專利未說明電極的材質。

【0026】 US 2013/0261414 A1揭露一手持式設備，其包含兩電極及兩個光血管容積(photo plethysmograph, PPT) 感測器，由兩食指取得心電圖及脈波訊號。但此專利申請案未說明電極的材質，也未用到氯化鉀水溶液。

【0027】 US 2014/0249398 A1揭露一種利用手持式設備(例如手機)計算脈搏傳遞時間(Pulse Transient Time, PTT)的方法，其利用設有兩個電極的手持式設

備由雙手取得心電訊號並且利用安裝於手持式設備上的攝影機由瞳孔取得脈波訊號，以此兩者之時間差作為脈搏傳遞時間。此專利申請案未說明電極的材質。

【0028】 上述先前技術皆採用乾電極，因此會有阻抗高、基線漂移、暫態時間長等缺點。為了克服上述缺點，受美國專利US5928141及US 6,345,196 B1保護並獲得美國政府上市許可的產品(K012012，商品名ecg@home)實施一種約名片大小的手持式設備，其兩側各設有一銀/氯化銀電極供使用者手指接觸，電極表面富含小孔以容納氯化鉀水溶液。此產品在平常不使用時係收藏在提包或衣袋，要使用時需在電極處滴氯化鉀溶液以增加導電性，始能開始記錄，這段準備過程大約耗時十秒，對於胸痛僅數秒鐘的初期心臟病患而言，不易擷取到異常心電圖。

【0029】 綜合上述，要能及時擷取偶發的異常心電圖用於疾病診斷，又不想長時間黏貼電極，較佳的方法是利用裝有銀/氯化銀/氯化結構之電極的手持式或穿戴式設備(手機或腕錶)，並配合將氯化鉀水溶液塗佈在身體的適當部位卻不會導致凝膠所造成的不舒適。電極接觸的皮膚和大血管之間較佳地無肌肉，且手持或穿戴的姿勢較佳地是讓使用者盡量放鬆不必用力以減少肌肉運動干擾的姿勢。完成記錄後，電極停止接觸皮膚以避免皮膚過敏致癢。

【發明內容】

【0030】 本發明之目的在於提供一種易及時使用、無生理負擔且記錄精確可靠的穿戴式或手持式設備用之生理電極裝置。在一態樣中，此生理電極裝置包含一導電本體、位於該導電本體上方的一銀層、位於該銀層上方的一銀化合物層、位於該銀化合物層上方的一液體吸附暨釋放元件、包覆該液體吸附暨釋

放元件之上表面與部分側面的一阻擋元件、及用以使該阻擋元件於至少兩位置之間往復的一移動機構。

【0031】 在根據本發明之一實施例中，該阻擋元件係用以與一彈簧耦合、或與一扣件銜合、或與一微動開關連接。

【0032】 在根據本發明之一實施例中，該阻擋元件為一具有彈性可曲撓材質的彎曲片狀結構。

【0033】 在根據本發明之一實施例中，該阻擋元件有一向內延伸之邊緣，以抓持該液體吸附暨釋放元件。

【0034】 在根據本發明之一實施例中，該銀層與該銀化合物層共同具有向內延伸之邊緣，以抓持該液體吸附暨釋放元件。

【0035】 本發明之另一目的在於提供一種易及時使用、無生理負擔且記錄精確可靠之用於記錄心電圖的穿戴式設備。在一態樣中，此用於記錄心電圖的穿戴式設備包含一穿戴式設備內面、和該穿戴式設備內面相對的一穿戴式設備外面、一本體、及一第一電極與一第二電極。該本體包含一心電圖放大電路、一微控制器、一記憶體、一電池及一控制韌體。該第一電極與該第二電極中的每一者包含一銀層與一銀化合物層、一阻擋元件、一液體吸附暨釋放元件、及一移動機構。該第一電極係位於該穿戴式設備內面處並用以置於一腕部之一橈動脈與一尺動脈之間。該第二電極係位於該穿戴式設備外面處。該第一電極與該第二電極係可分別連接至該心電圖放大電路的兩輸入端。

【0036】 在根據本發明之一實施例中，該用於記錄心電圖的穿戴式設備更包含一第三電極裝置位於該穿戴式設備外面處，該第三電極裝置包含一銀層與

一銀化合物層、一阻擋元件、一液體吸附暨釋放元件、及一移動機構。該第三電極裝置係連接該心電圖放大電路的一第三輸入端。

【0037】 在根據本發明之一實施例中，該用於記錄心電圖的穿戴式設備為一腕錶。

【0038】 在根據本發明之一實施例中，該心電圖係利用內建之一無線傳輸裝置，傳送至其他通訊設備，以便顯示、儲存、分析及/或診斷。

【0039】 本發明之更另一目的在於提供一種易及時使用、無生理負擔且記錄精確可靠之用於記錄心電圖的手持式設備。在一態樣中，此用於記錄心電圖的手持式設備包含具有一第一面以及與該第一面相對之一第二面的一設備本體以及一第一電極裝置與一第二電極裝置。該設備本體更包含一心電圖放大電路、一微控制器、一無線傳輸電路、一記憶體、一電池與一控制韌體。該第一電極裝置係位於該設備本體之該第一面並包含一銀層與一銀化合物層以及一液體吸附暨釋放元件。該第二電極裝置係以一轉臂與一樞紐與該設備本體連接。該第一電極裝置與該第二電極裝置係分別電性連接至該心電圖放大電路之兩輸入端。當該手持式設備處於不進行記錄之狀態時，該第二電極裝置係用以遮覆該第一電極上裝置以避免該第一電極裝置暴露，當該手持式設備欲進行記錄時，該第二電極係用以被翻轉至該本體之該第二面以露出該第一電極裝置與該第二電極裝置供一使用者接觸。

【0040】 在根據本發明之一實施例中，該用於記錄心電圖的手持式設備更包含一永久磁石或一彈簧用以使該第二電極裝置緊靠該第一電極裝置。

【0041】 在根據本發明之一實施例中，該用於記錄心電圖的手持式設備更包含位於該手持式設備之一側面且電性連接至該心電圖放大電路之一第三輸入

端的一第三電極裝置。該第三電極裝置包含一銀層與一銀化合物層、一阻擋元件、一液體吸附暨釋放元件、及一移動機構。

【0042】 本發明之更另一目的在於提供一種易及時使用、無生理負擔且記錄精確可靠之用於記錄心電圖的腕戴設備。在一態樣中，此用於記錄心電圖的腕戴設備包含一主腕帶及一副腕帶，其中該主腕帶與該副腕帶係分別用以穿戴在一使用者的兩手腕。該主腕帶包含一本體、一第一束帶、一第一電極裝置、一第一導電接點及二條第一連接線。該本體包含一心電圖放大電路、一微控制器、一電池、一記憶體與一控制韌體。該第一電極裝置係位於該第一束帶內側並用以置於一腕部之一橈動脈與一尺動脈之間。該第一電極裝置包含一第一銀層與一第一銀化合物層、一第一阻擋元件、一第一液體吸附暨釋放元件、及一第一移動機構。該第一電極裝置係以兩條該第一連接線中的一者連接至該心電圖放大電路之一第一輸入端，且該第一導電接點係以兩條該第一連接線中的另一者連接至該心電圖放大電路之一第二輸入端。該副腕帶包含一第二束帶、一第二導電接點、一第二電極裝置及一條第二連接線。該第二電極裝置係位於該第二束帶內側並用以置於另一腕部之一橈動脈與一尺動脈之間。該第二電極裝置包含一第二銀層與一第二銀化合物層、一第二阻擋元件、一第二液體吸附暨釋放元件、及一第二移動機構。該第二導電接點係以該第二連接線連接至該第二電極裝置。

【0043】 在根據本發明之一實施例中，該該主腕帶更包含一開關。該開關於該主腕帶和該副腕帶接觸與不接觸時分別呈現不同的邏輯狀態予該微控制器。

【0044】 本發明之穿戴式或手持式設備用生理電極在不進行電生理訊號記錄時，阻擋元件蓋住電極以避免電極接觸身體造成皮膚過敏致癢並同時阻止電化學溶液蒸發；在進行生理訊號記錄時，使用者可迅速順手地撥開阻擋元件，使電極露出接觸身體並同時擠壓液體吸附暨釋放元件而釋出電化學水溶液。藉此，電化學溶液得以塗抹在電極上形成良好的電導體，大幅縮短暫態時間，俾便立即取得低雜訊高品質的電生理訊號。是以本發明之穿戴式或手持式設備用生理電極可改善現有技術的缺失，順利記錄早期心臟病患的異常心電圖但不致引起皮膚不適。

【圖式簡單說明】

【0045】 圖1顯示Einthoven三角形所定義的三肢導。

【0046】 圖2顯示理想的肢導I心電圖。

【0047】 圖3顯示生理訊號經皮膚和電極傳導到電生理訊號放大電路的電路示意圖。

【0048】 圖4A顯示根據本發明一實施例之一生理電極裝置的橫剖面圖。

【0049】 圖4B與4C顯示根據本發明不同實施例之移動機構及阻擋元件的俯視圖，圖中亦顯示阻擋元件移動前與移動後之位置。

【0050】 圖4D與4E顯示圖4B與4C中之實施例的變化型，本圖中亦顯示阻擋元件移動前與移動後之位置。

【0051】 圖4F顯示根據本發明一實施例之一扣件的示意圖。

【0052】 圖5顯示根據本發明實施例之生理電極裝置應用於穿戴式或手持式心電圖記錄器的系統架構。

【0053】 圖6顯示根據本發明另一實施例之一生理電極裝置的橫剖面圖。

【0054】 圖7A顯示根據本發明一實施例包含本發明之生理電極裝置之腕錶的內面與外面俯視圖。

【0055】 圖7B顯示記錄心電圖時圖7A之腕錶的使用狀態。

【0056】 圖8顯示人體之腕部內側的示意圖。

【0057】 圖9A顯示根據本發明另一實施例包含本發明之生理電極裝置之腕錶的內面與外面俯視圖。

【0058】 圖9B顯示顯示使用者左手戴上圖9A之腕錶後的狀態。

【0059】 圖10-12分別顯示記錄第一、二、三導程心電圖時圖9A之腕錶的使用狀態。

【0060】 圖13顯示根據本發明一實施例之包含本發明之生理電極裝置之手機分別在不擷取與擷取電生理訊號時的狀態側視圖。

【0061】 圖14顯示圖13之實施例的變化型。

【0062】 圖15顯示根據本發明一實施例包含本發明之生理電極裝置之雙腕帶穿戴設備的使用狀態圖。

【實施方式】

實施例一：

【0063】 請參考圖4A，其顯示根據本發明一實施例之一生理電極裝置的橫剖面圖。此生理電極裝置包含一導電本體1如銅合金本體、位於該導電本體1上方的一銀層2、位於該銀層2上方的一銀化合物層2'如一氯化銀層、位於該銀化合物層2'上方的一液體吸附暨釋放元件4、包覆該液體吸附暨釋放元件4之上表面

與部分側面的一阻擋元件3如一擋片、及用以使該阻擋元件3於至少兩位置之間往復的一移動機構(未顯示於圖4A中，後續將參考圖4B-4F詳細說明)。只要能維持良好的導電性，導電本體1可以是任何金屬之合金、化合物、導電聚合物、或其他材料如奈米碳管。在一實施例中，液體吸附暨釋放元件4為可壓縮且富含孔洞的結構如人造泡綿(sponge)或水膠(hydro-gel)，是以其吸收電化學溶液如氯化鉀水溶液(Potassium chloride solution)後體積略為膨脹，俾以接觸銀化合物層2'之上表面並與阻擋元件3緊密嵌合不致脫落。應注意，電化學溶液和銀化合物層2'應具有一共同的離子，在本實施例中此共同的離子為氯離子。然而，此一共同的離子也可以為其他離子。在一實施例中，阻擋元件3可為一具有彈性可曲撓材質(例如塑膠)之彎曲片狀結構。以剖面視之，阻擋元件3之外緣稍向內延伸呈一C型，使液體吸附暨釋放元件4在操作期間不會因正常移動而脫落，但可被工具(如鑷子)拉出以便清洗或更換。由於阻擋元件3與液體吸附暨釋放元件4緊密嵌合，當阻擋元件3在銀層2與銀化合物層2'(後文中將兩者簡稱為電極)上方移動時會使液體吸附暨釋放元件4同步移動，如此即可將電化學溶液如氯化鉀水溶液(為了便於說明，後文中將使用氯化鉀水溶液來代表電化學溶液)均勻塗佈在電極上。阻擋元件3在被使用者撥動時會略為變形，即可擠壓阻擋元件3內部的液體吸附暨釋放元件4，以擠出少量的氯化鉀水溶液到電極表面。為求電極表面能吸附較多的氯化鉀水溶液，可用噴砂使電極表面粗糙，或用工具於電極表面刮出溝痕，以容納較多溶液。另一方面，亦可在氯化鉀水溶液中加入一些凝膠或澱粉以提高黏滯性，使更多溶液停留在電極上。如此一來，一旦電極接觸皮膚即可使皮膚更溼潤，獲得品質更佳的電生理訊號。

【0064】 現參考圖4B，其顯示根據本發明一實施例之一移動機構6及一阻擋元件5的俯視圖。移動機構6可為一樞紐(pivot)。阻擋元件5代表此元件遮蓋電極之位置，即移動前之「原位」(original position)。在使用時稍加一橫向力即可推動阻擋元件5，使阻擋元件5被推離開原位並如箭頭所示以樞紐6為軸心旋轉90度後到達位置7，以暴露出電極。視應用需要，阻擋元件5可選擇性地與一彈簧11耦合，在推力消失後把阻擋元件5拉回原位以遮蔽電極。

【0065】 現參考圖4C，其顯示根據本發明另一實施例之移動機構10-1與10-2及一阻擋元件8的俯視圖。移動機構10-1與10-2可為一組滑軌。阻擋元件8代表此元件遮蓋電極之位置，即移動前之「原位」(original position)。在使用時稍加一橫向力即可推動阻擋元件8，使阻擋元件8被推離開原位並如箭頭所示沿滑軌10-1與10-2平移後到達位置9，以暴露出電極。視應用需要，阻擋元件8可選擇性地與一彈簧12耦合，在推力消失後把阻擋元件5拉回原位以遮蔽電極。

【0066】 根據本發明之更另一實施例，圖4B與4C中的兩種移動機構可以選擇性地搭配一扣件如圖4F中所示的鎖扣而成為圖4D與4E中的實施例，讓阻擋元件迅速離開原位以露出電極。請參考圖4D、4E與圖4F，圖4F顯示根據本發明一實施例之一扣件的示意圖。圖4D與4E的實施例係類似於圖4B與4C的實施例，但圖4D與4E中彈簧11/12'的作用力方向和圖4B與4C相反。即阻擋元件5/8在原位時，彈簧11/12'是被壓縮以儲存彈力位能且阻擋元件5/8與扣件14/15銜合而無法彈出；當要記錄心電圖時，使用者輕按扣件14/15使鎖件的凸點17(見圖4F)被壓下而不再與阻擋元件5/8的開口銜合，讓彈簧釋放彈力位能以迅速推開阻擋元件5/8而露出電極。完成心電圖記錄後，使用者需稍用力把阻擋元件5/8自位置7/9處推回原位，鎖扣的凸點17即被懸臂18向上推以與阻擋元件5/8的開口銜合，阻

擋元件5/8即固定在原位不致被彈簧推出。彈簧迅速推開阻擋元件5/8的好處，是讓使用者得以在最短時間內即能擷取心電圖，這對早期心臟病患(例如偶發心律不整)是很有利的。阻擋元件5/8的功用在於避免銀、氯、鉀離子等長時間接觸皮膚造成不舒服或傷害，亦可避免氯化銀受磨擦而損耗。因此平常不擷取心電圖時，阻擋元件是在「原位」以遮蔽電極避免接觸皮膚，只有在要擷取心電圖時才離開「原位」，露出電極讓皮膚接觸。

【0067】 現參考圖5，其顯示上述實施例之生理電極裝置應用於穿戴式或手持式心電圖記錄器的系統架構。LA為接觸左手的電極、RA為接觸右手的電極、LL為接觸左腿的電極，上述三個電極分別電連接到儀表放大器(instrumentation amplifier, InA)的正端與負端輸入，以消除共模雜訊(主要是60 Hz) 。儀表放大器的輸出經過高通及低通濾波器(high-pass and low-pass filter, HP and LP filter)，以濾除低頻雜訊(包括溫度變化或離子擴散造成的電化學電位漂移、呼吸或其他肌肉運動造成的漂移)和高頻雜訊(包括肌電圖、60 Hz和無線電波等干擾)，然後由一運算放大器(operational amplifier, Op. Amp)放大電壓，續由類比數位轉換器(analog-digital convertor, ADC) 轉換成數位訊號， 再由微控制器(microcontroller unit, MCU)處理後儲存在記憶體(memory)、或經由通用序列匯流排(USB)等有線介面、WiFi或藍芽無線介面傳送至其他資通訊設備。上述電路模組皆由電池 (Battery)供電，並可由微控制器開啟或關閉其電源。除此之外，尚可加裝連接到微控制器的一微動開關(micro-switch, u-switch)，在阻擋元件被撥離原位與歸復原位時有不同的邏輯電路狀態。利用此一微動開關，微控制器可以在阻擋元件位於原位時關閉上述各電路模組，並使微控制器本身進入休眠狀態；阻擋元件被撥離時才開啟心電圖電路，即可節省電力消耗，延長操作時間。上

述心電圖記錄器的系統架構可置於穿戴式設備例如腕錶本體內(見圖7A之87)，或置於行動電話內(見圖13)。

【0068】 本實施例所述之生理電極裝置可安裝在穿戴式設備(例如腕錶)或手持式設備(例如行動電話)。當不進行電生理訊號記錄時，阻擋元件遮蓋電極以避免接觸身體，同時阻止電化學溶液蒸發；當使用者欲進行生理訊號記錄時，可撥開阻擋元件，使電極外露以接觸身體，同時擠壓阻擋元件內的液體吸附暨釋放元件，擠出電化學溶液而塗抹在電極上，形成良好的電導體，俾使順利擷取生理訊號。

【0069】 上述實施例適用於擷取心臟電訊號以建構心電圖(ECG)，亦適用於肌電圖(EMG)和腦電圖(EEG)。

實施例二：

【0070】 對於腕錶內側的電極裝置而言，實施例一所示之電極裝置的阻擋元件太厚，要放在腕錶內側又要讓阻擋元件移動，阻力太大又不舒服，較不易實施。現參考圖6，其顯示根據本發明另一實施例之一生理電極裝置的橫剖面圖。對於用於腕錶內側而言較佳的電極裝置係如圖6所示，其包含作為電極且類盒狀的銀層與銀化合物層42(後文中將兩者簡稱為電極42)、容納於類盒狀之電極42內的液體吸附暨釋放元件43、覆於電極42與液體吸附暨釋放元件43上方的阻擋元件41、及用以使該阻擋元件41於至少兩位置之間往復的一移動機構(未顯示於圖6中，見先前對應圖4B-4F之詳細說明)。本實施例省略導電本體，但應瞭解，本實施例之電極裝置亦可包含一導電本體包覆電極42外表面或位於電極42下方。類似於實施例一之阻擋元件3，電極42的上緣向內延伸呈一C型抓持液體吸附暨釋放元件43，讓液體吸附暨釋放元件43在操作期間與電極42共同移動而不

致脫落。液體吸附暨釋放元件43吸收電化學水溶液如氯化鉀水溶液(為了便於說明，後文中將使用氯化鉀水溶液來代表電化學溶液)後會略為膨脹，因此當阻擋元件41移開後液體吸附暨釋放元件43會高出電極42的最上表面，再被皮膚擠壓即釋出少許氯化鉀水溶液塗抹在皮膚上，如此可將生理電訊號傳導至電極42。本實施例之阻擋元件41亦可具有多孔設計。如此一來，平時未量測時阻擋元件41與電極42間維持一間距以避免氯化鉀水溶液接觸皮膚，量測時將電極42壓在量測點時可使阻擋元件41向下移動並同時將氯化鉀水溶液擠出接觸皮膚。

【0071】 本實施例所述之電極裝置可應用於穿戴式設備(例如腕錶)，其詳細說明如下。請參考圖7A，其顯示根據本發明一實施例包含本發明之生理電極裝置之腕錶的內面與外面俯視圖。圖7A之腕錶包含用以緊貼皮膚之腕錶內面81、與內面81相對之腕錶外面82、含有如圖5所示之心電圖記錄器的錶本體87、用以將錶本體固定於使用者腕部的束帶88、位於內面處之內面電極裝置83、位於外面處之外面電極裝置84、及用以連接內面電極裝置83與外面電極裝置84之二條連接線85與86。內面電極裝置83之剖面結構可如圖4或圖6所示。

【0072】 現參考圖8，其顯示人體之腕部內側的示意圖。在圖8中，腕部橈動脈51與腕部尺動脈52係位於手腕內側介於手掌與前臂之間，因該處表皮與血管之間無厚實肌肉而僅有附著在腕骨端的韌帶，故其結構較其他部位薄，致使該處具有較低電阻也不易受肌肉的收縮舒張干擾，是以最利於傳導心電訊號。此外，手腕內側較平坦，可容納較大面積電極且較易穩定接觸皮膚。因此，圖7A中之內面電極裝置83的較佳位置為如圖8所示之腕部內側中間(橈動脈至尺動脈處)。

【0073】內面電極裝置83之相同位置的束帶外面設有外面電極裝置84，其剖面結構可如圖4或圖6所示，預備給另一支手的腕部橈動脈51至尺動脈52處表皮接觸。當未記錄心電圖時，電極裝置83與84各自的銀層/銀化合物層(電極)皆被阻擋元件遮覆而不接觸皮膚。在阻擋元件被撥離時，皮膚接觸電極，使心電訊號被傳導至生理電訊號放大電路，然後由微控制器和韌體處理，組成心電圖，再利用腕錶內建之無線傳輸裝置如WiFi、藍芽、RFID、或紅外線等，傳送至其他通訊設備(例如行動電話或個人電腦)，以便顯示、儲存、分析與診斷。現參考圖7B，其顯示記錄心電圖時腕錶的使用狀態。如上所述，欲記錄心電圖時，以雙腕分別接觸腕錶內面與外面的電極，即可取得第一導程(肢導I)心電圖。

【0074】本發明之實施例亦可應用至欲同時取得第一、二、三導程心電圖的情況。參考圖9A與9B，其分別顯示根據本發明另一實施例包含本發明之生理電極裝置之腕錶的內面與外面俯視圖以及使用者左手戴上圖9A之腕錶後的狀態。圖9A之腕錶包含用以緊貼皮膚之腕錶內面54、與內面54相對之腕錶外面55、錶本體(僅顯示未標號)、束帶(僅顯示未標號)、位於內面處之內面電極裝置63、位於外面處之第一外面電極裝置61、及位於外面處之第二外面電極裝置62。內面電極裝置63之剖面結構係如圖4或圖6所示，其較佳位置係位於橈動脈51與尺動脈52中間。第一外面電極裝置61與第二外面電極裝置62之剖面結構係如圖4或圖6所示，其分別較佳位置係位於橈動脈51處及尺動脈 52處。

【0075】如圖9B所示，當左手掌朝上時，第一外面電極裝置61位於較近左姆指之一側、第二外面電極裝置62位於較近左小指之另一側、內面電極裝置63則位於第一外面電極裝置61與第二外面電極裝置62之間(圖9B以虛線顯示之以表現其位於內面而被束帶所遮覆)。

【0076】 現參考圖10、11與12，其顯示記錄第一、二、三導程心電圖時圖9A之腕錶的不同使用狀態。如圖10所示，欲記錄第一、二、三導程心電圖時，使用者可以左手戴圖9A之腕錶，把腕錶之第二外面電極裝置62靠心臟下方即左側小腹，以右手靠腕錶之第一外面電極裝置61處，左手略施一往左之橫向力，即可移開阻擋元件讓三個生理電極裝置分別接觸左手、右手、及左腹，即可同時取得第一、二、三導程心電圖。若為衣著所限而不方便接觸左腹，使用者可分別依圖11或圖12所示以腕錶接觸左踝或左大腿等左側心臟下方之身體處，便可同時取得第一、二、三導程心電圖。

【0077】 在上述實施例中，位於外面的生理電極裝置較佳地具有圖4之剖面結構，位於內面之生理電極裝置較佳地具有圖6之剖面結構。為了可以指導使用者正確操作，腕錶本體可設有數個不同顏色的LED燈、蜂鳴器、LCD或語音產生器在偵測到R波時提示使用者。

【0078】 與現有技術相比，本實施例有銀層/氯化銀層/氯化鉀水溶液協助導電，而且人體接觸電極裝置之部位與大血管之間的電阻抗較低，使得心電圖放大電路的過渡時間較短(transient time小於0.5秒)，可在較短時間內獲得有效的心電圖，有利於早期的心臟病患。除此之外，電極裝置與大血管之間沒有肌肉，不會被肌肉的收縮舒張干擾，可得品質較佳之心電圖。

實施例三：

【0079】 若要用手持式設備如手機擷取電生理訊號，必須考慮到一項限制：現在手機正面多為觸控面板，表面是一層絕緣體，才能行電容感測。現參考圖13，其A和B分別顯示根據本發明一實施例之包含本發明之生理電極裝置之手機在不擷取與擷取電生理訊號時的狀態側視圖。為了利用手機擷取電生理訊

號，實施例二所述的兩個電極裝置係安裝在手機背面。此手機包含一設備本體(示意為一大矩形，未標號)、轉臂105與106、樞鈕103與104、固設於手機背面的第一電極裝置101、及和轉臂105耦合並具有阻擋元件之功能的第二電極裝置102。轉臂105與106係由樞鈕103相互連接並藉由樞鈕104連接至機身。由於狀態A與 B 涉及相同之元件，為了圖示過於壅擠，在狀態A中省略部分標號。

【0080】 如狀態A所示，當不擷取電生理訊號時，第二電極裝置102位於手機背面遮蓋手機背面處的第一電極裝置101。如狀態B所示，當欲擷取電生理訊號時，使用者藉由轉臂105與106及樞鈕103與104將第二電極裝置102翻到手機正面，俾使手機之正面與背面處皆有電極裝置，使用者以兩手腕碰觸手機之兩面，即可獲得電生理訊號。為了固定轉臂，可在轉臂及機身上安裝永久磁石或一端安裝永久磁石而另一端安裝導磁材(例如鐵片)，使轉臂有適當的附著力，使用者需施加一拉力才能讓轉臂脫離機身。在另一態樣中，可在樞紐處加一彈簧，產生相同作用。

【0081】 類似於實施例二所述之優點，本實施例與現有技術相比，可在較短時間內獲得有效的心電圖，並且因電極裝置貼附部位避開厚實肌肉組織，可降低肌肉收縮之訊號干擾，以此量測得品質較佳之心電圖。

實施例四：

【0082】 現參考圖14，其顯示圖13之實施例的變化型。如圖14所示，在實施例三之手持式設備如手機的側面增添如實施例一所述之一第三電極裝置123。如此一來，圖14的手持式設備具備三個電極裝置：如原實施例三之可移動的第二電極裝置121 、如原實施例三之設於背面的第一電極裝置122、新增於側面之第三電極裝置123。第一、第二、第三電極裝置例如分別電性連接至手持式

設備本體中之心電放大電路的第一、第二、第三輸入端，即可記錄Einthoven肢導I、II、III三肢導心電圖(limb leads)。欲記錄心電圖時，使用者分別以雙腕內側接觸手持式設備之正面與背面以夾持設備，再仿實施例二以手持式設備之側面接觸左下腹或左腿皮膚，即可開始擷取心電圖。

【0083】 與現有技術相比，本實例有銀層/銀化合物/氯化鉀(電極)協助導電，而且人體接觸電極之部位與大血管之間的電阻抗較低，使得心電圖放大電路的過渡時間較短(transient time小於0.5秒)，可在較短時間內獲得有效的心電圖，這不但有利於早期的心臟病患，對於心臟病緊急發作之病患，其能自行或由旁人協助操作而快速取得清晰之心電圖，獲得之結果可立即傳送給親友或醫療保健單位，以俾病患儘速得到安置與照顧。

實施例五：

【0084】 現參考圖15，其顯示根據本發明一實施例包含本發明之生理電極裝置之雙腕帶穿戴設備的使用狀態圖。圖15之雙腕帶穿戴設備具有一主腕帶及一副腕帶，兩腕帶分別包含如實施例一所述之電極裝置。如圖15所示，主腕帶和副腕帶可依使用者喜好分別穿戴在使用者的左右腕或右左腕，讓使用者輕易且快速地取得心電圖。

【0085】 主腕帶包含本體、束帶、電極裝置、導電接點及二條連接線。副腕帶較主腕帶簡單，僅包含束帶、導電接點、電極裝置及一條連接線。其中本體含有心電圖放大電路、微控制器、電池、記憶體和控制韌體。本體含電池較重，為求舒適及方便，較佳的位置是在手背(一般人習慣戴錶位置)，即可騰出腕部橈動脈與尺動脈供電極裝置接觸。

【0086】 主腕帶和副腕帶的電極裝置皆安裝在束帶內側，位於腕部之橈動脈與尺動脈之間。如實施例一的圖4A所示，電極裝置包含一銀層/銀化合物層、一阻擋元件、一液體吸附暨釋放元件、及一移動機構。

【0087】 在主腕帶中以第一條連接線將電極裝置連接至心電圖放大電路之第一輸入端，在主腕帶中以第二條連接線將導電接點連接至心電圖放大電路之第二輸入端，在副腕帶中以連接線將副腕帶之電極裝置連接至導電接點。

【0088】 欲記錄心電訊號時，使用者移動兩臂使兩腕帶之導電接點相接觸，如實施例一所述稍加施力，則正腕帶與副腕帶的阻擋元件即被移開而露出電極，電極即可將該腕的心電訊號經連接線及導電接點傳導到主體的放大器輸入端，從而取得肢導I心電圖。

【0089】 如實施例二所述，為了節省電力消耗，主腕帶可加裝一微動開關連接至微控制器，在阻擋元件被撥離與歸復原位時有不同的邏輯電路狀態。或者，在主腕帶外側導電接點旁另設兩個分別連接至微控制器的未導通接點，並在副腕帶的相對位置安裝一導體；當主腕帶與副腕帶相接觸時，兩個接點亦碰觸到導體而導通，微控制器即可得知兩主腕帶和副腕帶是否相接。同理，前述兩個接點改為磁簧開關，並將前述導體改為永久磁石，亦可得相同效果。

【0090】 雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

1 導電本體

2 銀層

2' 銀化合物層

3 阻擋元件

4 液體吸附暨釋放元件

5 阻擋元件

6 移動機構

7 位置

8 阻擋元件

9 位置

10-1 移動機構

10-2 移動機構

11 彈簧

12 彈簧

12' 彈簧

14 扣件

15 扣件

17 凸點

18 懸臂

41 阻擋元件

42 銀層與銀化合物層

43 液體吸附暨釋放元件

51 腕部橈動脈

52 腕部尺動脈

54 腕錶內面

55 腕錶外面

61 第一外面電極裝置

62 第二外面電極裝置

63 內面電極裝置

81 腕錶內面

82 腕錶外面

83 內面電極裝置

84 外面電極裝置

85 連接線

86 連接線

87 錶本體

88 束帶

101 第一電極裝置

102 第二電極裝置

103 樞鈕

104 樞鈕

105 轉臂

106 轉臂

121 第二電極裝置

122 第一電極裝置

123　第三電極裝置

A　不擷取電生理訊號時的狀態側視圖

B　擷取電生理訊號時的狀態側視圖

LA　接觸左手的電極

RA　接觸右手的電極

LL　接觸左腿的電極

105年07月26日 修正替換頁

105年07月26日修正替換頁(本)

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種用於擷取電生理訊號的電極裝置，包含：

一導電本體；

一銀層，位於該導電本體上方；

一銀化合物層，位於該銀層上方；

一液體吸附暨釋放元件，位於該銀化合物層上方；

一阻擋元件，包覆該液體吸附暨釋放元件之上表面與部分側面；

及

一移動機構，用以使該阻擋元件於至少兩位置之間往復，

其中該阻擋元件係耦合至該移動機構。

【第2項】如申請專利範圍第1項之用於擷取電生理訊號的電極裝置，其中該阻擋元件係用以與一彈簧耦合。

【第3項】如申請專利範圍第1項之用於擷取電生理訊號的電極裝置，其中該阻擋元件係用以與一扣件銜合。

【第4項】如申請專利範圍第1項之用於擷取電生理訊號的電極裝置，其中該阻擋元件係用以與一微動開關連接。

【第5項】如申請專利範圍第1項之用於擷取電生理訊號的電極裝置，其中該阻擋元件為一具有彈性可曲撓材質的彎曲片狀結構。

【第6項】如申請專利範圍第1項之用於擷取電生理訊號的電極裝置，其中阻擋元件有一向內延伸之邊緣，以抓持該液體吸附暨釋放元件。

【第7項】如申請專利範圍第1項之用於擷取電生理訊號的電極裝置，其中該銀層與該銀化合物層共同具有向內延伸之邊緣，以抓持該液體吸附暨釋放元件。

【第8項】 一種用於記錄心電圖的穿戴式設備，包含：

一穿戴式設備內面與和該穿戴式設備內面相對的一穿戴式設備外面；

一本體，包含一心電圖放大電路、一微控制器、一記憶體、一電池及一控制韌體；

一第一電極與一第二電極，其中該第一電極與該第二電極中的每一者包含一銀層與一銀化合物層、一阻擋元件、一液體吸附暨釋放元件、及一移動機構，該移動機構係用以使該阻擋元件於至少兩位置之間往復且該阻擋元件係耦合至該移動機構，該第一電極係位於該穿戴式設備內面處並用以置於一腕部之一橈動脈與一尺動脈之間，該第二電極係位於該穿戴式設備外面處，該第一電極與該第二電極係可分別連接至該心電圖放大電路的兩輸入端。

【第9項】 如申請專利範圍第8項之穿戴式設備，更包含一第三電極裝置位於該穿戴式設備外面處，該第三電極裝置包含一銀層與一銀化合物層、一阻擋元件、一液體吸附暨釋放元件、及一移動機構。

【第10項】 如申請專利範圍第9項之穿戴式設備，其中該第三電極裝置係連接該心電圖放大電路的一第三輸入端。

【第11項】 如申請專利範圍第8項之穿戴式設備，其中該穿戴式設備為一腕錶。

【第12項】 如申請專利範圍第8項之穿戴式設備，其中該心電圖係利用內建之一無線傳輸裝置傳送至其他通訊設備，以便顯示、儲存、分析及/或診斷。

【第13項】 一種用於記錄心電圖的手持式設備，包含：

一設備本體具有一第一面以及與該第一面相對的一第二面，此設備本體更包含一心電圖放大電路、一微控制器、一無線傳輸電路、一記憶體、一電池與一控制韌體；

一第一電極裝置與一第二電極裝置，該第一電極裝置係位於該設備本體之該第一面並包含一銀層與一銀化合物層以及一液體吸附暨釋放元件，該第二電極裝置係以一轉臂與一樞紐與該設備本體連接，該第一電極裝置與該第二電極裝置係分別電性連接至該心電圖放大電路之兩輸入端，

其中當該手持式設備處於不進行記錄之狀態時，該第二電極裝置係用以遮覆該第一電極上裝置以避免該第一電極裝置暴露，當該手持式設備欲進行記錄時，該第二電極係用以被翻轉至該本體之該第二面以露出該第一電極裝置與該第二電極裝置供一使用者接觸。

【第14項】如申請專利範圍第13項之用於記錄心電圖的手持式設備，更包含：

一永久磁石，用以使該第二電極裝置緊靠該第一電極裝置。

【第15項】如申請專利範圍第13項之用於記錄心電圖的手持式設備，更包含：

一彈簧，用以使該第二電極裝置緊靠該第一電極裝置。

【第16項】如申請專利範圍第13項之用於記錄心電圖的手持式設備，更包含：

一第三電極裝置，位於該手持式設備之一側面，該第三電極裝置包含一銀層與一銀化合物層、一阻擋元件、一液體吸附暨釋放元件、及一移動機構，該第三電極裝置係電性連接至該心電圖放大電路之一第三輸入端。

【第17項】一種用於記錄心電圖的腕戴設備，包含：

一主腕帶，包含一本體、一第一束帶、一第一電極裝置、一第一導電接點及二條第一連接線，該本體包含一心電圖放大電路、一微控制器、一電池、一記憶體與一控制韌體，該第一電極裝置係位於該第一束帶內側並用以置於一腕部之一橈動脈與一尺動脈之間，該第一電極裝置包含一第一銀層與一第一銀化合物層、一第一阻擋元件、一第一液體吸附暨釋放元件、及一第一移動機構，該第一電極裝置係以兩條該第一連接線中的一者連接至該心電圖放大電路之一第一輸入端，該第一導電接點係以兩條該第一連接線中的另一者連接至該心電圖放大電路之一第二輸入端；及

一副腕帶，包含一第二束帶、一第二導電接點、一第二電極裝置及一條第二連接線，該第二電極裝置係位於該第二束帶內側並用以置於另一腕部之一橈動脈與一尺動脈之間，該第二電極裝置包含一第二銀層與一第二銀化合物層、一第二阻擋元件、一第二液體吸附暨釋放元件、及一第二移動機構，該第二導電接點係以該第二連接線連接至該第二電極裝置，

其中該主腕帶與該副腕帶係分別用以穿戴在一使用者的兩手腕。

【第18項】如申請專利範圍第17項之用於記錄心電圖的腕戴設備，其中該主腕帶更包含：

一開關，於該主腕帶和該副腕帶接觸與不接觸時分別呈現不同的邏輯狀態予該微控制器。

【發明圖式】

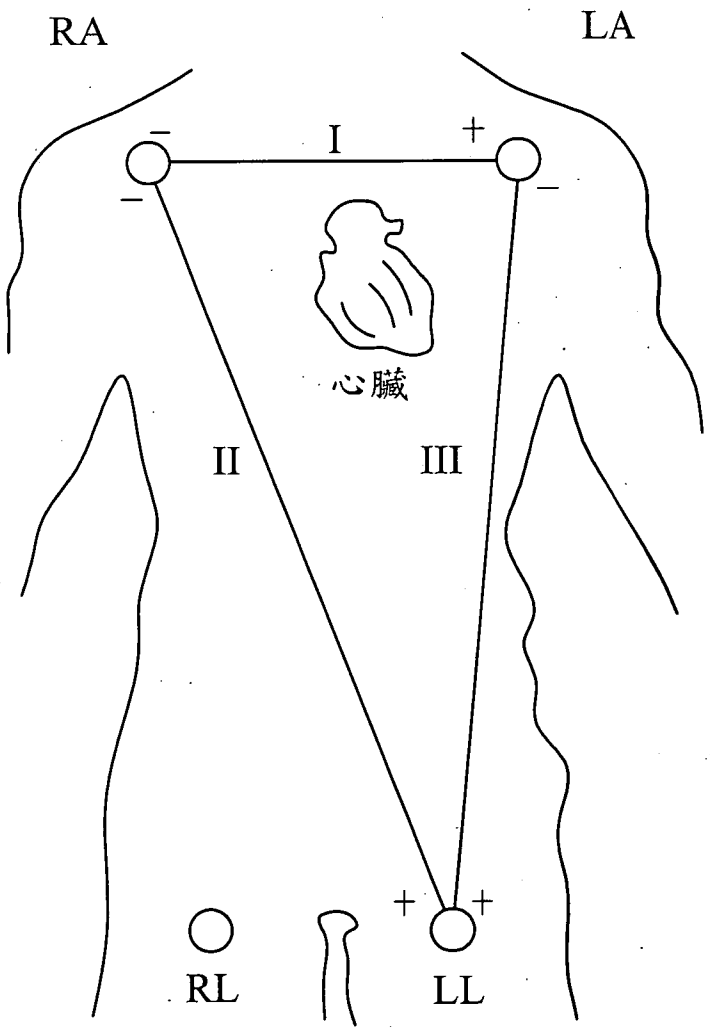


圖1

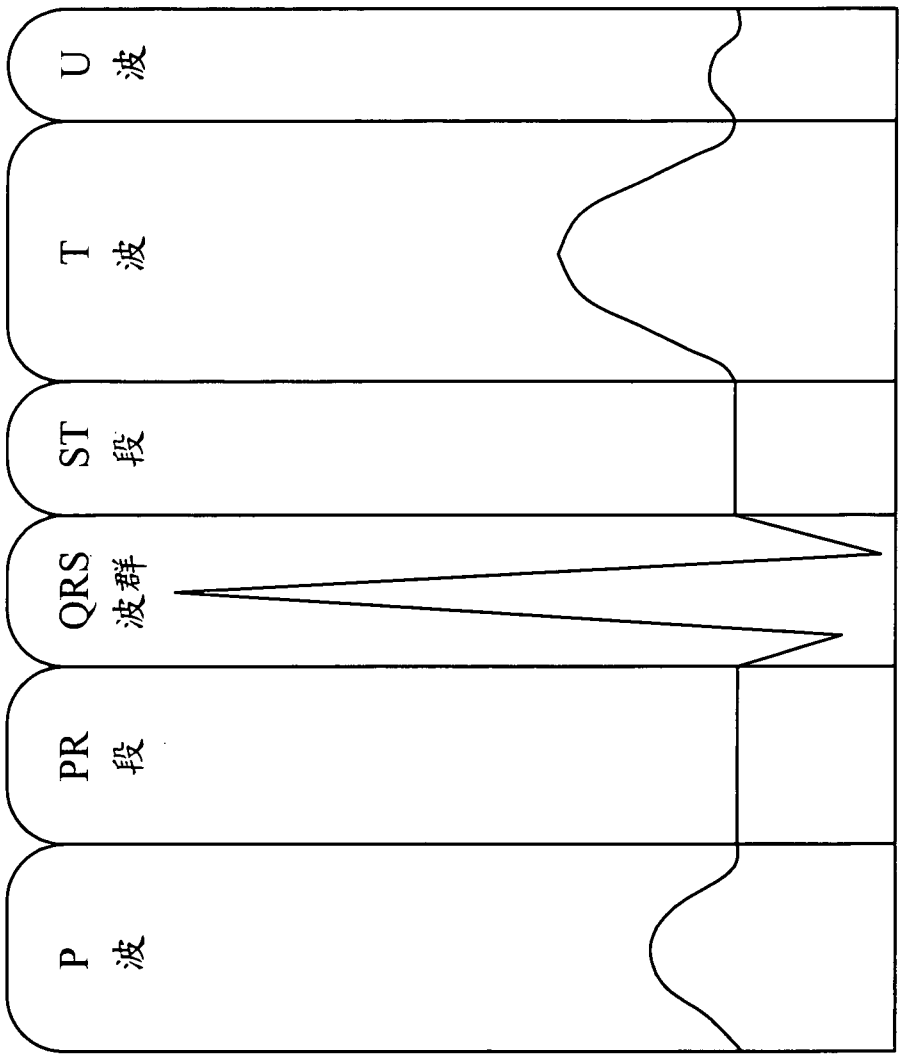


圖 2

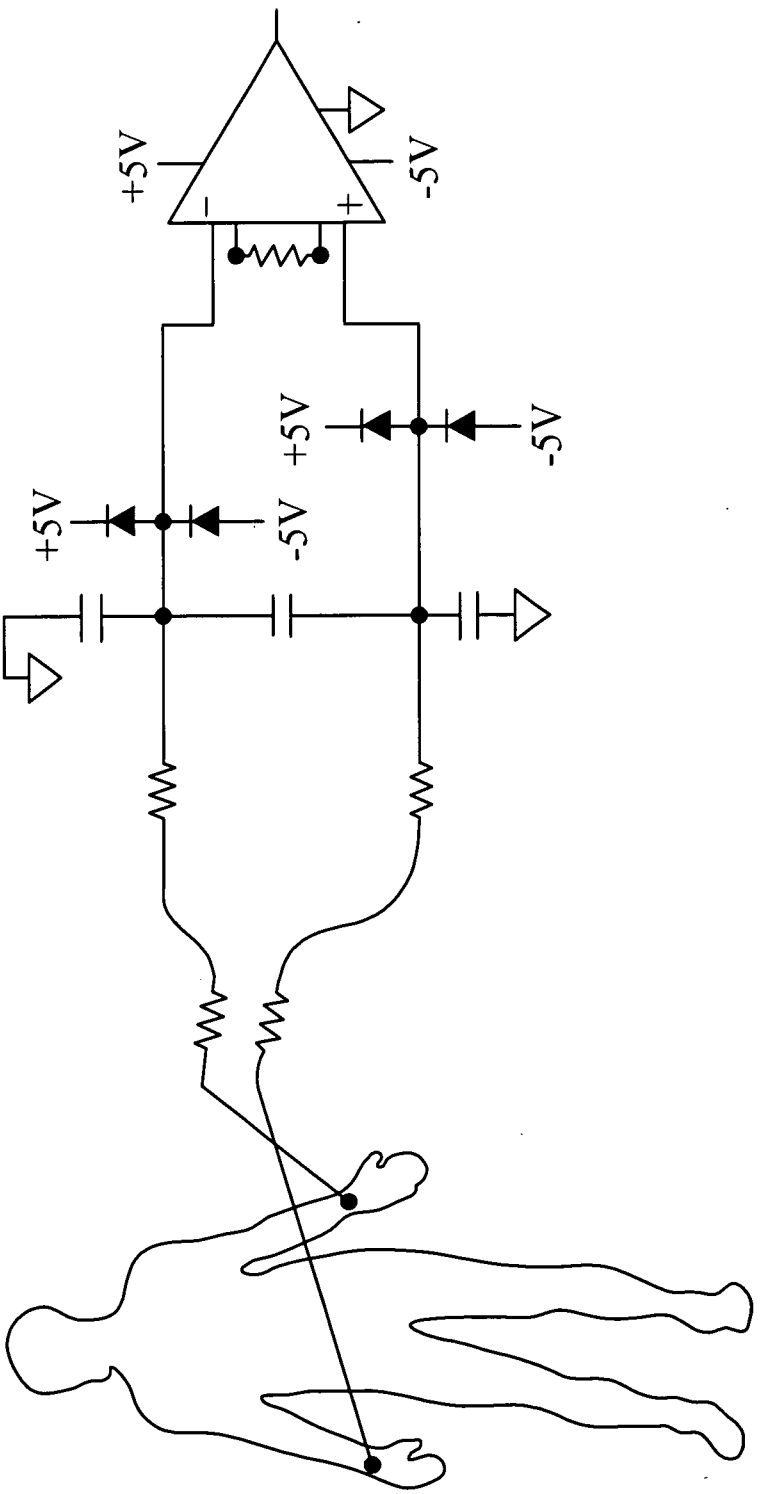


圖3

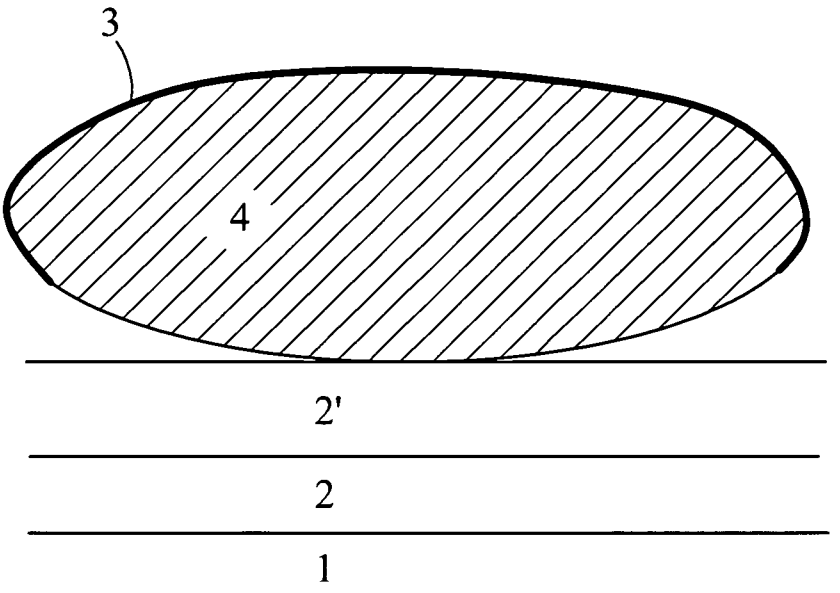


圖4A

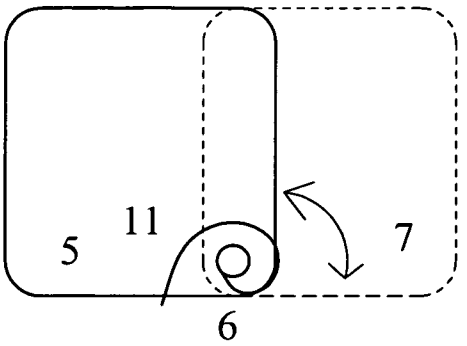


圖4B

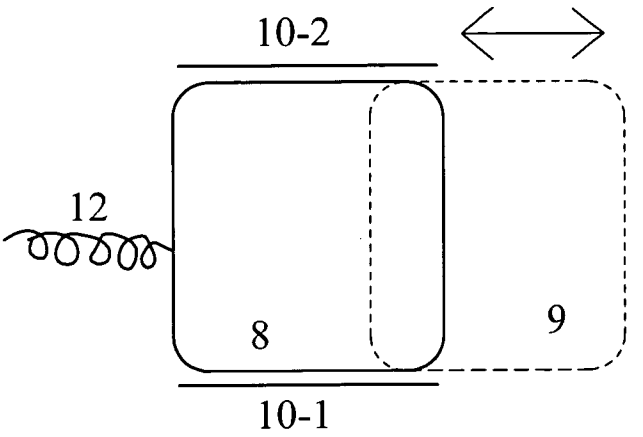


圖4C

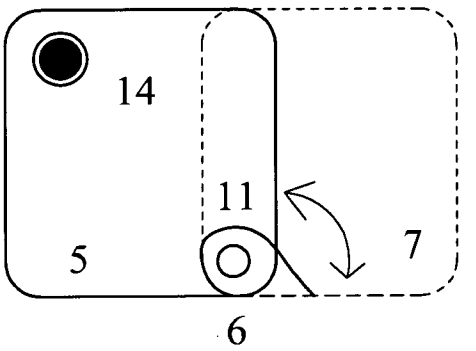


圖4D

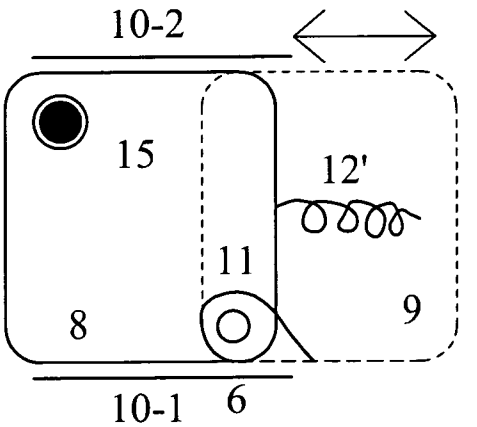


圖4E

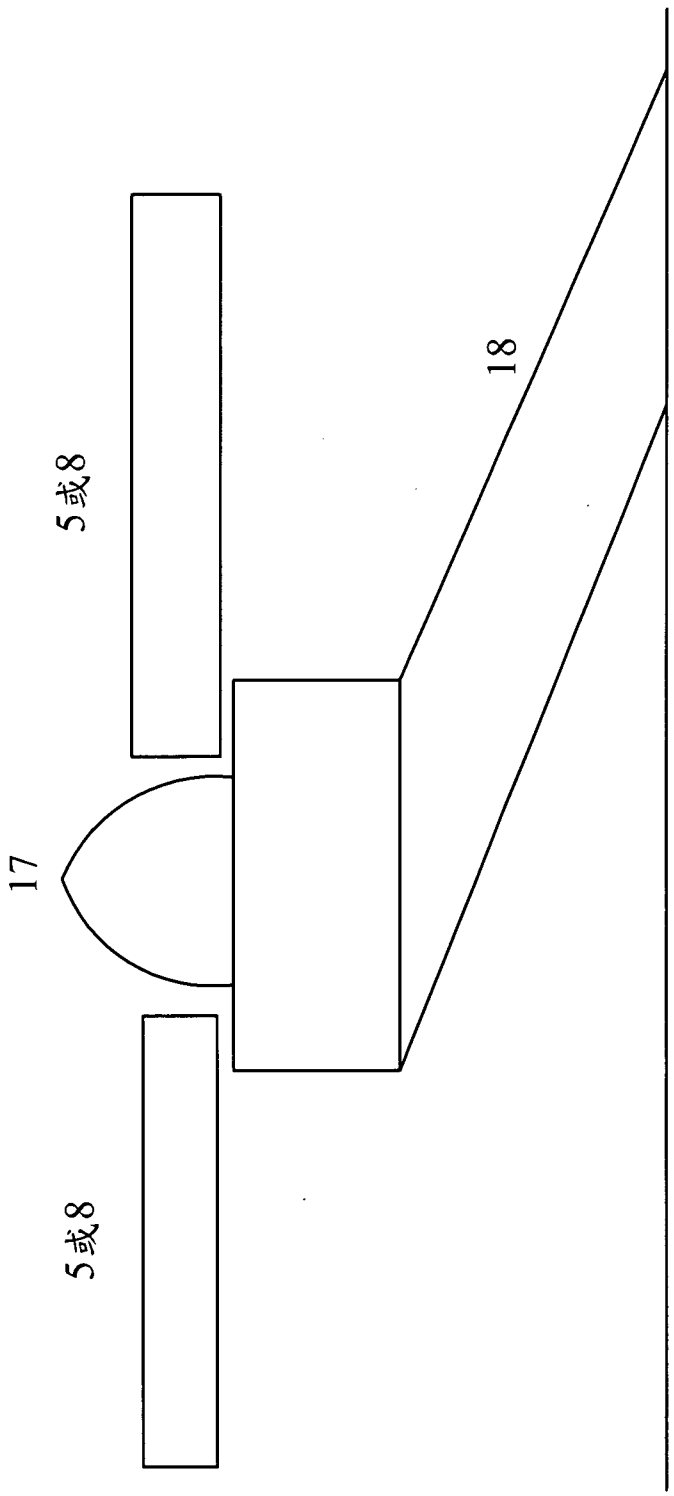


圖4F

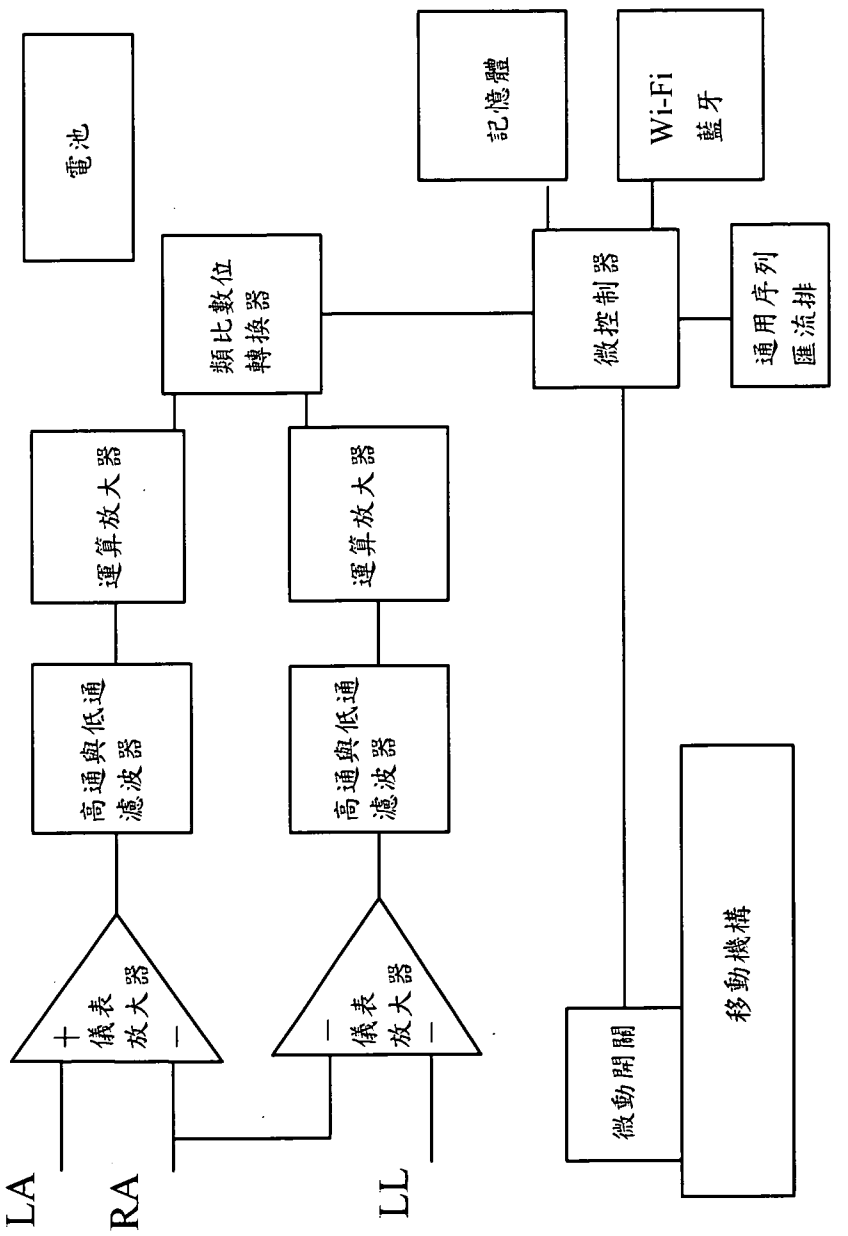

電池
記憶體
Wi-Fi
藍牙
類比數位
轉換器
微控制器
通用序列
匯流排
運算放大器
運算放大器
高通與低通
濾波器
高通與低通
濾波器
+
儀表
放大器
−
−
儀表
放大器
+
LA
RA
LL
微動開關
移動機構

圖5

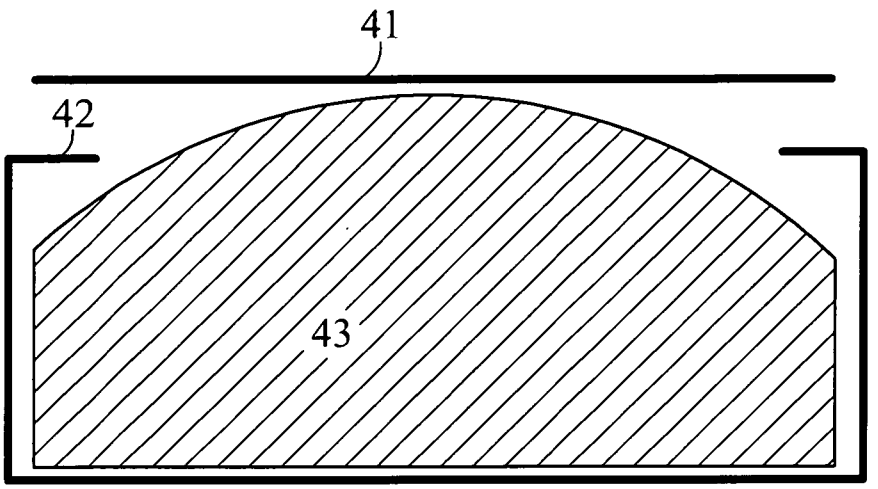


圖6

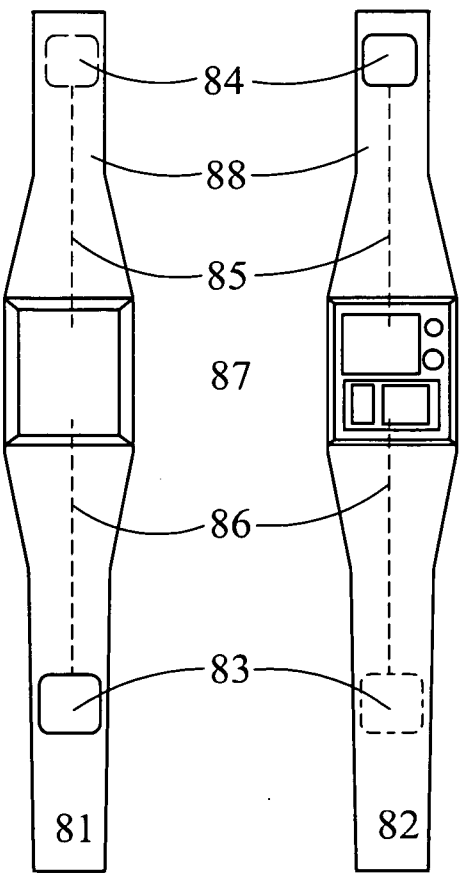


圖7A

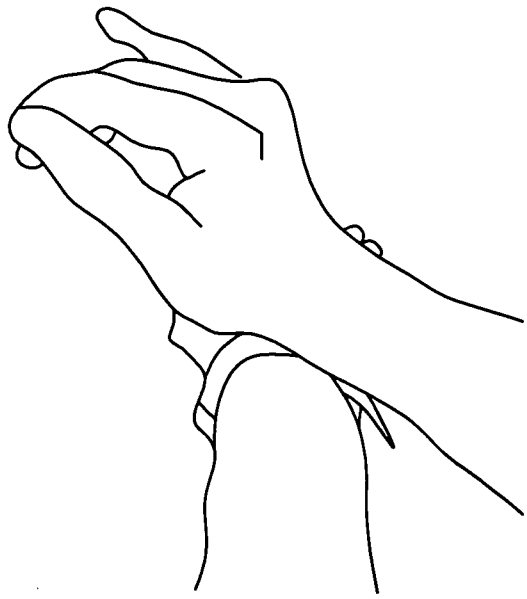


圖7B

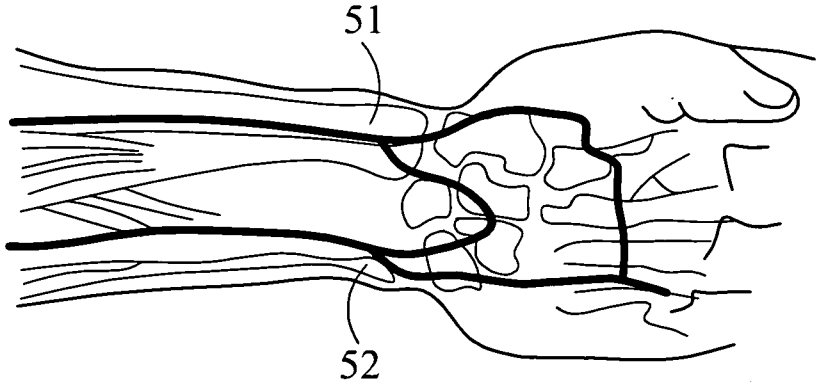


圖8

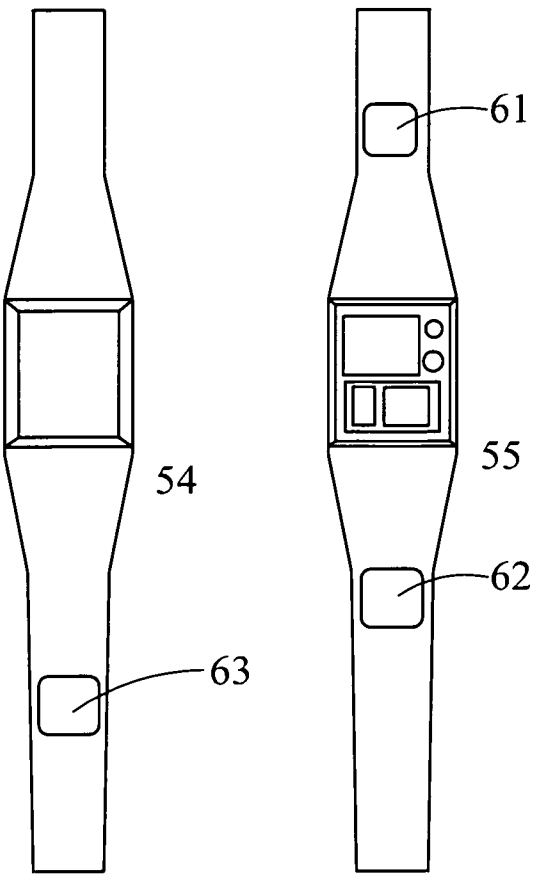


圖9A

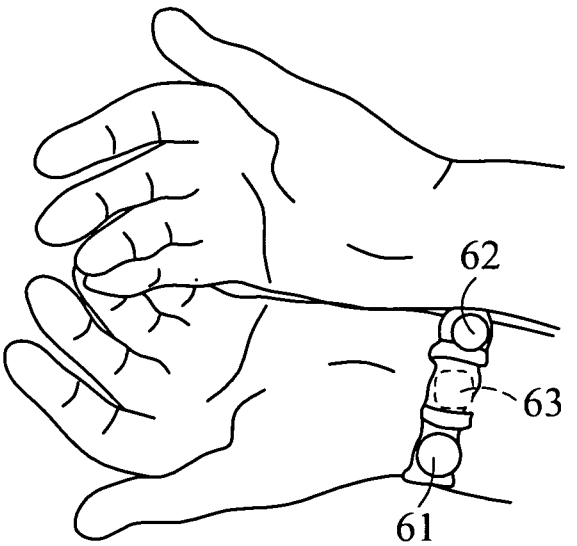


圖9B

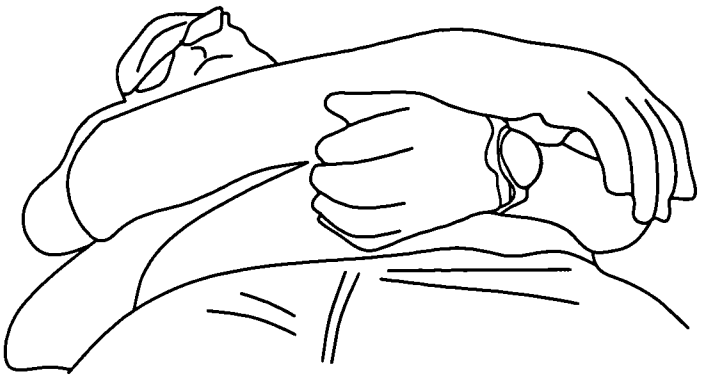


圖10



圖11



圖12

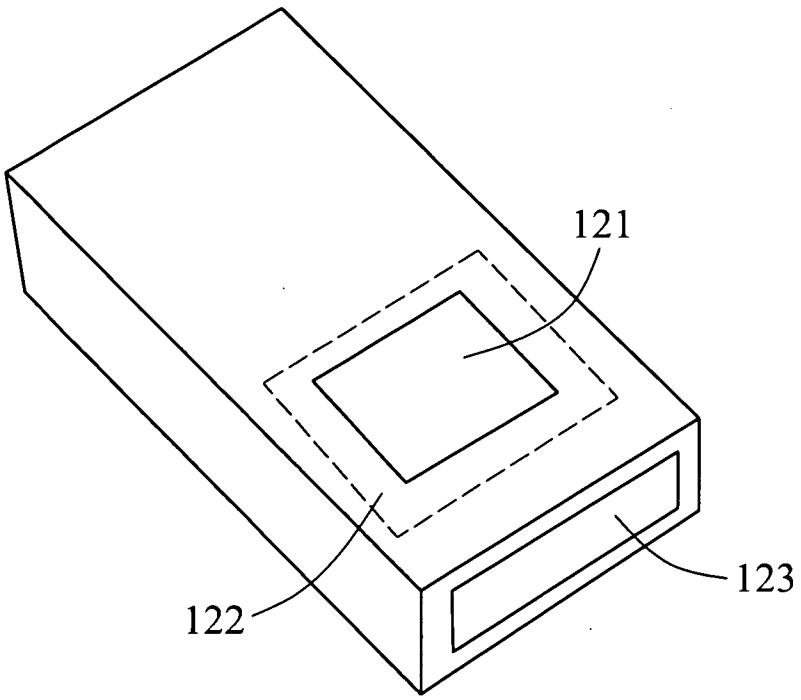


圖13

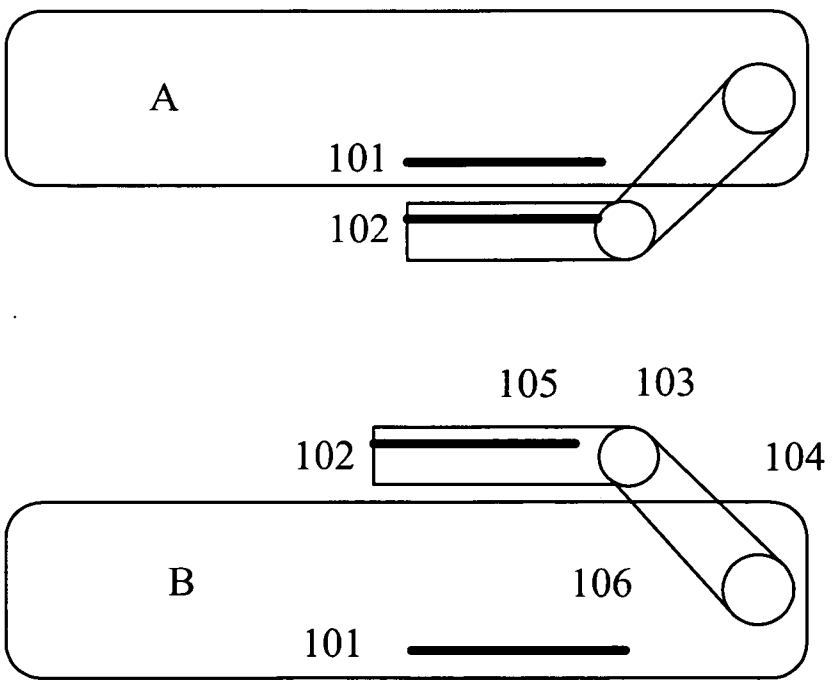


圖14

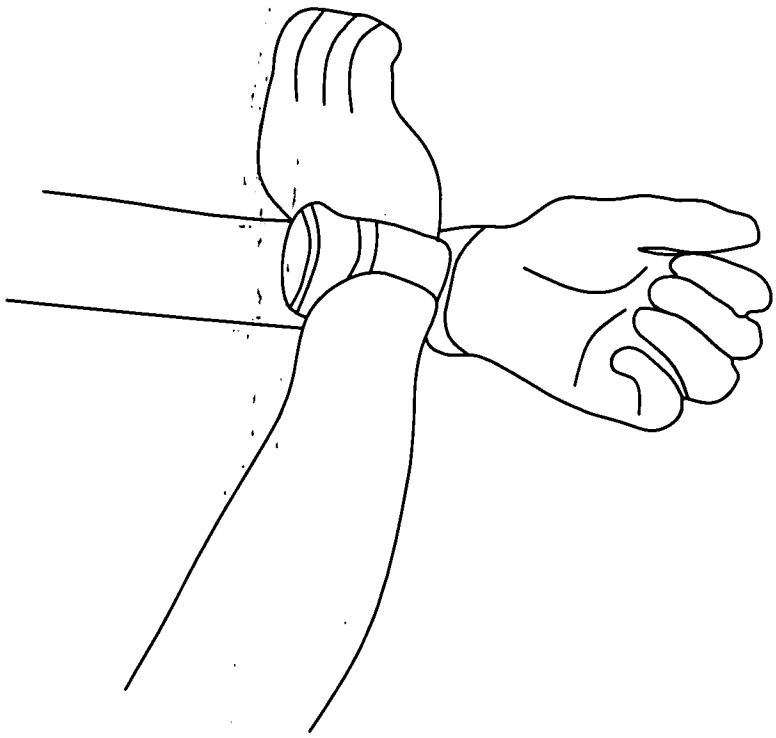


圖15