

(21) 申請案號：100142120

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 17 日

(51) Int. Cl. : *A61B5/04 (2006.01)* *A61B5/02 (2006.01)*  
*G06F13/00 (2006.01)* *H04M1/02 (2006.01)*

(71) 申請人：亞樂可公司 (美國) ALIVECOR, INC. (US)  
 美國

(72) 發明人：亞柏特 大衛 ALBERT, DAVID (US)；薩奇威爾 布魯斯 理查 SATCHWELL, BRUCE RICHARD (AU)；巴尼特 金 諾曼 BARNETT, KIM NORMAN (NZ)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：39 項 圖式數：9 共 34 頁

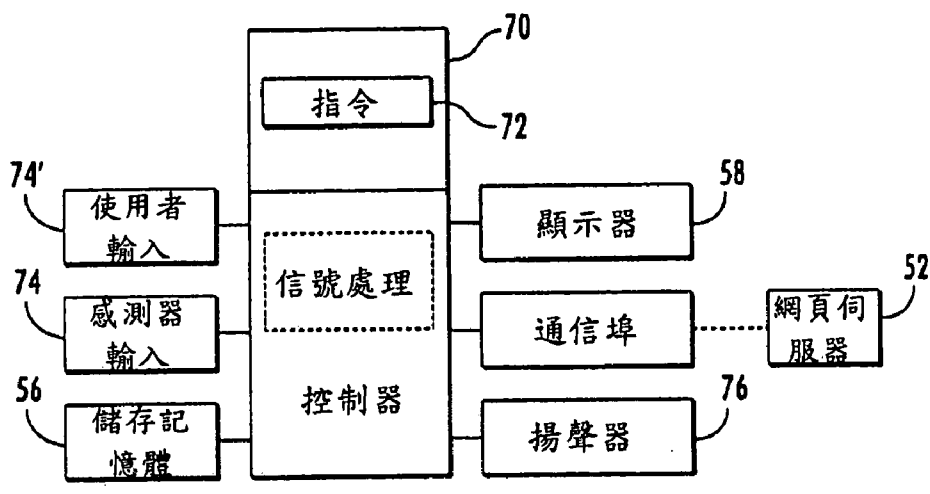
(54) 名稱

可連同智慧型電話或電腦使用之心臟監測裝置

HEART MONITORING SYSTEM USABLE WITH A SMARTPHONE OR COMPUTER

(57) 摘要

本發明揭示一種個人監測裝置，該個人監測裝置具有一感測器總成，該感測器總成經組態以在接觸一使用者之皮膚時感測生理信號。該感測器總成產生表示該等感測到的生理信號之電信號。與該感測器總成整合且電連接至該感測器總成之一轉換器總成將由該感測器總成所產生的該等電信號轉換成一頻率調變生理音訊信號，該頻率調變生理音訊信號具有在自約 6 kHz 至約 20 kHz 範圍中之一載波頻率。



- 52：基地台或網頁伺服器
- 56：電腦可讀儲存媒體/儲存記憶體
- 58：顯示螢幕
- 70：儲存媒體/控制器
- 72：指令
- 74：感測器輸入
- 74'：使用者輸入
- 76：揚聲器

# 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： 100147120 A61B 5/04 (2006.01)  
A61B 5/02 (2006.01)  
 ※申請日： 100.11.17 ※IPC 分類：G06F 13/00 (2006.01)  
H04M 1/02 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

可連同智慧型電話或電腦使用之心臟監測裝置

HEART MONITORING SYSTEM USABLE WITH A SMARTPHONE  
OR COMPUTER

## 二、中文發明摘要：

本發明揭示一種個人監測裝置，該個人監測裝置具有一感測器總成，該感測器總成經組態以在接觸一使用者之皮膚時感測生理信號。該感測器總成產生表示該等感測到的生理信號之電信號。與該感測器總成整合且電連接至該感測器總成之一轉換器總成將由該感測器總成所產生的該等電信號轉換成一頻率調變生理音訊信號，該頻率調變生理音訊信號具有在自約 6 kHz 至約 20 kHz 範圍中之一載波頻率。

## 三、英文發明摘要：

A personal monitoring device has a sensor assembly configured to sense physiological signals upon contact with a user's skin. The sensor assembly produces electrical signals representing the sensed physiological signals. A converter assembly, integrated with, and electrically connected to the sensor assembly, converts the electrical signals generated by the sensor assembly to a frequency modulated physiological audio signal having a carrier frequency in the range of from about 6 kHz to about 20 kHz.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(9)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

52	基地台或網頁伺服器
56	電腦可讀儲存媒體/儲存記憶體
58	顯示螢幕
70	儲存媒體/控制器
72	指令
74	感測器輸入
74'	使用者輸入
76	揚聲器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明概念大體上係關於個人生理監測裝置及方法，且更特定言之(但不限於)關於用於利用一計算裝置(諸如一智慧型電話)來提供心電圖(ECG)、心率及心臟心律失常監測之裝置、系統及軟體。

### 【先前技術】

先前技術包含眾多系統，其中監測一病人之ECG資料或類似物及/或傳輸一病人之ECG資料或類似物至一特定醫生之辦公室或健康服務中心。例如，美國專利第5,735,285號揭示使用一種手持型裝置，該手持型裝置將一病人之ECG信號轉換成一頻率調變音訊信號，接著可藉由經由一電話系統輸入音訊至一所選擇手持型電腦裝置或一指定醫生之辦公室而分析該頻率調變音訊信號。相似地，美國專利第6,264,614號揭示一種心臟監測器，該心臟監測器由病人操控以感測一生物學功能(諸如一心跳)，且輸出一可聽信號至一電腦麥克風。電腦處理該可聽信號且在一網路或網際網路上發送所得資料信號。美國專利第6,685,633號揭示一種心臟監測器，一病人可握持該心臟監測器使其抵靠著胸部。該裝置回應於功能或條件(諸如心跳)而輸出一可聽信號至連接至一電腦之一麥克風。

美國專利申請公開案第20100113950號揭示一種電子裝置，該電子裝置具有一心臟感測器，該心臟感測器包含用於偵測一使用者之心臟信號之若干引線。該等引線耦合至

電子裝置殼體之內表面以隱藏該感測器使之不可見。使用偵測到的信號，該電子裝置可接著識別或鑑認使用者。

利用聲波信號之先前技術之限制包含一信雜比，藉由在附近講話或任何其他嘈雜活動而減小該信雜比，因此潛在地危及心臟監測資料信號之完整性。此外，可聽信號可被在電腦及心臟監測器附近的任何人聽到，此可令使用者及附近的其他人感到煩惱。其他應用無法提供一種可與既有計算裝置(諸如智慧型電話)容易相容之可靠、不昂貴的個人監測裝置。若在傳輸即時生理資料的一個人監測裝置中解決此等問題，則其將係有利的。

#### 【發明內容】

本發明之實施例係關於一種個人監測裝置，該個人監測裝置具有一感測器總成，該感測器總成經組態以在接觸一使用者之皮膚時感測生理信號。該感測器總成產生表示該等感測到的生理信號之電信號。與該感測器總成整合且電連接至該感測器總成之一轉換器總成將由該感測器總成所產生的該等電信號轉換成一頻率調變生理音訊信號。在一實施例中，該頻率調變生理音訊信號具有在自約6 kHz至約20 kHz範圍中之一載波頻率。

在另一實施例中，個人監測裝置包含一纜線，該纜線連接至該轉換器總成用於傳輸頻率調變生理音訊信號至一智慧型電話上之一3.5 mm耳機插口，其中該轉換器總成係藉由一音訊隔離變壓器而與該智慧型電話電隔離。在此情況下，該頻率調變生理音訊信號具有在自約1 kHz至約20

kHz範圍中之一載波頻率。

在又一實施例中，個人監測裝置包含一無線無線電傳輸器，該無線無線電傳輸器經組態以利用Bluetooth®頭戴式耳機技術以傳輸頻率調變生理音訊信號(其具有自約1 kHz至約20 kHz範圍中之一載波頻率)至一具備Bluetooth®能力之計算裝置。

本發明概念之一ECG裝置包含一電極總成，該電極總成經組態以在接觸一使用者之皮膚時感測心臟相關信號且將該等感測到的心臟相關信號轉換成一ECG電信號。與該電極總成整合且電連接至該電極總成之一轉換器總成經組態以將由電極總成所產生的該ECG電信號轉換成一頻率調變ECG音訊信號，該頻率調變ECG音訊信號具有在自約6 kHz至約20 kHz範圍中之一載波頻率。

在一實施例中，提供一種可用作為一ECG裝置之智慧型電話保護外殼。提供一種電極總成，該電極總成經組態以在接觸一使用者之皮膚時感測心臟相關信號且將該等感測到的心臟相關信號轉換成一ECG電信號。與該電極總成整合且電連接至該電極總成之一轉換器總成經組態以將由該電極總成所產生的該ECG電信號轉換成一頻率調變ECG音訊信號(其具有在自約6 kHz至約20 kHz範圍中之一載波頻率)，且進一步經組態以透過一音訊傳輸器依可由定位於該智慧型電話保護外殼內的一智慧型電話接收之一信號強度輸出該ECG音訊信號。

在一第二實施例中，在一殼體中提供一種具有一電極總

成之ECG裝置，該電極總成經組態以在接觸一使用者之皮膚時感測心臟相關信號且將該等感測到的心臟相關信號轉換成一ECG電信號。與該電極總成整合且電連接至該電極總成之一轉換器總成經組態以將由電極總成所產生的該ECG電信號轉換成一頻率調變ECG音訊信號(其具有在自約6 kHz至約20 kHz範圍中之一載波頻率)，且進一步經組態以透過一音訊傳輸器依可由定位於該ECG裝置附近的一智慧型電話接收之一信號強度輸出該ECG音訊信號。

在另一實施例中，提供一種具有一電極總成之ECG裝置，該電極總成經組態以在接觸一使用者之皮膚時感測心臟相關信號且將該等感測到的心臟相關信號轉換成一ECG電信號。與該電極總成整合且電連接至該電極總成之一轉換器總成經組態以將由電極總成所產生的該ECG電信號轉換成一頻率調變ECG音訊信號。提供一種纜線，該纜線用於傳輸該頻率調變ECG音訊信號至一智慧型電話上之一3.5 mm耳機插口，其中該轉換器總成係藉由一音訊隔離變壓器而與該智慧型電話電隔離。

在又一實施例中，提供一種電腦可讀取儲存媒體用於儲存一組指令，該組指令可由一或多個計算裝置來執行，致使該一或多個計算裝置數位化及解調變一頻率調變ECG音訊信號(其具有在自約6 kHz至約20 kHz範圍中之一載波頻率)以產生即時解調變數位ECG資料，且將由該解調變數位ECG資料所表示的即時ECG信號顯示在該計算裝置之一顯示螢幕上。

因此，利用(1)此項技術中已知的技術；(2)本發明概念之上文引用的大體描述；及(3)下文本發明之詳細描述，本發明概念之優點及新穎性將為一般技術者所顯而易見。

### 【實施方式】

在詳細說明本發明之至少一實施例之前，應瞭解本發明在其應用上不限於在下文描述中陳述的組件之結構、實驗、例示性資料及/或配置之細節。本發明可進行其他實施例或者依多種方式實踐或實行。同樣，應瞭解本文所採用的術語係為了描述目的且不應被視為限制性。

本發明概念提供一種個人監測裝置10，在圖1及圖2中示意地展示該個人監測裝置10之實施例。該監測裝置10之獲取電子器件11包含一感測器總成12，該感測器總成12經組態以在接觸一使用者之皮膚時感測生理信號。該感測器總成12產生表示該等感測到的生理信號之電信號，該等電信號輸入至與該感測器總成12整合的一轉換器總成14。轉換器總成14將由該感測器總成12所產生的該等電信號轉換成一頻率調變生理音訊信號，該頻率調變生理音訊信號具有在自約1 kHz至約20 kHz範圍中之一載波頻率。在一實施例中，該頻率調變生理音訊信號具有在自約6 kHz至約20 kHz範圍中之一載波頻率。

感測器總成12可包含任何適合感測器，該任何適合感測器可操作以偵測一使用者需要監測的一生理信號。此等生理信號之非限制性實例包含(但不限於)呼吸、心跳、心率、心電圖(ECG)、肌電圖(EMG)、眼電圖(EOG)、脈搏血

氧計、光電血管容積圖(PPG)及腦電圖(EEG)。

一呼吸偵測器可係一習知麥克風輔助聽診器16。亦可使用一習知麥克風輔助聽診器16來偵測心跳及心率，或藉由使用一電極總成18以感測心臟隨時間所產生的電信號。對於心電圖(ECG)，亦可使用此等電極18以偵測心臟隨時間之電活動。一ECG係當心肌在各心跳期間去偏振時皮膚上所產生之微小電變更之一量測。來自一對電極18之輸出稱為一引線20。置於心臟之任一側上之兩個電極之間的微小電壓升降可經處理以產生一ECG圖示22，諸如在圖3中展示的例示性ECG。

肌電圖(EMG)偵測在電活化或神經活化肌細胞時該等肌細胞所產生的電位。該等信號可經分析以偵測醫療異常性。眼電圖(EOM)係一種用於量測視網膜之靜態電位之技術。通常，電極對18置於眼睛上方及下方或眼睛左邊及右邊，且一電位差量測係對眼睛位置之一量測。

可使用一脈搏血氧計感測器依一非侵害方式間接監測(而非自一血液樣本直接量測)一人之血紅蛋白之氧合作用。該感測器放置於人體之一瘦的部位(諸如一指尖或耳垂)上，且含有紅色波長及紅外線波長兩者之一光自一側傳遞至另一側。量測該兩個波長之各者之吸收變更且使用兩者之差以評估一人之血液之氧飽和度及皮膚中血容量之變更。接著，可使用脈搏血氧計感測器或用使用一單一光源之一光學感測器來獲得一光電血管容積圖(PPG)。可使用該PPG以量測血流量及心率。一腦電圖(EEG)可使用附

接至頭皮之電極來監測且量測藉由腦活動所產生的電壓。

轉換器總成14將由感測器總成12所產生的電信號轉換成一頻率調變生理音訊信號，可由一計算裝置13接收該頻率調變生理音訊信號。在圖2中展示的實施例中，該轉換器總成14包含：一轉換器23；及一音訊傳輸器24，其用於輸出頻率調變生理信號作為頻率調變聲波信號，該等頻率調變生理信號具有在自約6 kHz至約20 kHz範圍中之一載波頻率。適合音訊傳輸器24之非限制性實例包含(但不限於)微型揚聲器、壓電蜂鳴器及類似物。例如，可由一計算裝置13(諸如一智慧型電話、個人數位助理(PDA)、平板型個人電腦、口袋型個人電腦、筆記型電腦、桌上型電腦、伺服器電腦及類似物)中之一麥克風25接收該等聲波信號。

先前技術裝置已使用頻率調變生理信號以在獲取硬體與一計算裝置之間通信。該等信號具有在可聽範圍內的一載波頻率，諸如用以傳輸ECG信號之傳統的1.9 kHz FM頻率。然而，已發現藉由將「高頻」音訊頻率用作為載波(諸如在自約6 kHz至約20 kHz範圍中之頻率)，在個人監測裝置10之獲取電子器件11與一計算裝置13(諸如一智慧型電話)之間的聲波通信實際上係無聲的且遠比傳統的1.9 kHz FM ECG頻率更能抗雜訊。事實上，在1.5 kHz至15 kHz範圍中之音訊信號功率之量測判定6 kHz及6 kHz以上之載波頻率提供免疫於周圍環境及語音「雜訊」污染之通信。同樣，藉由使用在10 kHz至15 kHz範圍中之一載波頻率，吾等在該獲取電子器件11與該計算裝置13或智慧型電

話之間產生一較低雜訊及一無聲通信兩者。使用高載波頻率(諸如在6 kHz至15 kHz範圍或在10 kHz至15 kHz範圍中)之一額外原因係為了允許將語音與生理信號同時記錄在單一音訊頻道上，其中語音與FM信號係在可被過濾及分開的不同頻率頻帶中。此實施例之臨床應用可包含醫師之快速及不昂貴的心律診斷以及病人之個人ECG的獲取。

在諸如圖4中展示的另一實施例中，轉換器總成14經組態以將由感測器總成12所產生的電信號轉換成一頻率調變生理音訊信號，由一纜線26傳輸該頻率調變生理音訊信號至一智慧型電話30上之一3.5 mm耳機插口28。此組態係完全無聲的且免疫於周圍環境聲波雜訊。在此實施例中，該轉換器總成14係藉由一音訊隔離變壓器32而與該智慧型電話30電隔離。該音訊隔離變壓器32較佳符合(例如)諸如在IEC 60601連同國家及區域偏差中概述的醫療安全性能標準。用於傳輸頻率調變ECG音訊信號至該智慧型電話30上之3.5 mm耳機插口28之纜線26可包含一分離器33，該分離器33經組態以允許使用者收聽音樂及語音訊息同時傳輸該頻率調變ECG音訊信號(如由熟習此項技術者所瞭解)。該分離器33亦可允許使用者利用一麥克風或頭戴式耳機以同時記錄口頭語音訊息(諸如關於生理症狀之評註及註釋)與該ECG音訊信號。使用約10 kHz或在6 kHz至20 kHz範圍中之一高載波頻率允許將語音與生理信號同時記錄在單一音訊頻道上，其中語音與頻率調變信號係在可容易被過濾及分開的不同頻率頻帶中。

在圖5及圖6中展示的又一實施例中，轉換器總成14包含一無線無線電傳輸器37，該無線無線電傳輸器37經組態以轉換及傳輸由感測器總成12使用由藍芽技術聯盟(SIG)定義且可在URL位址 [www.bluetooth.org](http://www.bluetooth.org) 購得的Bluetooth®無線通信標準之一頭戴式耳機規範(HSP)所產生的電信號。由該感測器總成12所產生的該等電信號係使用一Bluetooth®收發器34及天線36來轉換及傳輸且根據由一頭戴式耳機控制器38所提供的指令而傳達至計算裝置13，較佳至一智慧型電話30。藉由使用由一頭戴式耳機電池40所供電的一商業上可購得頭戴式耳機控制器38、Bluetooth®收發器34及天線36而提供實惠以及隔離及方便，其中電子器件係商業上經組態且經大量生產以與計算裝置13(諸如智慧型電話30)通信。

計算裝置電子器件42通常包含：一控制器44；一Bluetooth®收發器46；及一天線48，其用於自一無線Bluetooth®裝置接收輸入。多數計算裝置及所有智慧型電話包含：一記憶體56；一顯示螢幕58；及一收發器50，其用於經由一蜂巢式天線54而傳輸資訊信號至一基地台或網頁伺服器52/自一基地台或網頁伺服器52接收資訊信號。因此，可使用該計算裝置電子器件42以將來自個人監測裝置10之資訊儲存於記憶體56中，及/或經由熟習此項技術者完全瞭解的無線通信技術而傳輸該資訊至該基地台52或一特定通信位址。

在一些情況下，個人監測裝置10可被視為一ECG裝置10'

且包含一電極總成18，該電極總成18經組態以在接觸一使用者之皮膚時感測心臟相關信號且將該等感測到的心臟相關信號轉換成一ECG電信號。如在後文中詳細討論，該ECG裝置10'經由一有線音訊插口連接、一無線頭戴式耳機或以聲波形式傳輸一頻率調變ECG音訊信號至一智慧型電話30。在該智慧型電話30上運行的軟體即時數位化及處理音訊，其中解調變該頻率調變ECG信號。可使用演算法來進一步處理ECG以計算心率及識別心律失常。ECG、心率及心律資訊可顯示在該智慧型電話30上、本端地儲存以供隨後擷取及/或經由該智慧型電話30上之2G/3G、WiFi或其他網際網路連接而即時傳輸至一網頁伺服器52。該智慧型電話30除了顯示及本端處理ECG資料之外，亦可經由一安全網頁連接而即時傳輸ECG、心率及心律資料以經由一網頁瀏覽器介面(使用該智慧型電話30之2G/3G或WiFi連接性)而檢視、儲存及進一步分析。伺服器軟體提供儲存、進一步處理、即時或回顧顯示及規劃一PDF ECG心率帶文件及/或其他報告及格式以遠端地或本端地印刷。

在一實施例中，ECG裝置10'之轉換器總成14與電極總成18整合並電連接至電極總成18且經組態以將由電極總成18所產生的ECG電信號轉換成一頻率調變ECG音訊信號，該頻率調變ECG音訊信號具有在自約6 kHz至約20 kHz範圍中之一載波頻率。有時需要利用在自10 kHz至15 kHz範圍中之一載波頻率以在獲取電子器件11與計算裝置13或智慧型電話30之間產生一較低雜訊及一無聲通信兩者。

在一組態中，ECG裝置10'可用作為如在圖7中展示的一智慧型電話保護外殼60。一示例性組態利用一iPhone®或其他智慧型電話30之一「滑動式」保護外殼60，該保護外殼60包含一整合ECG電極總成18及獲取電子器件11(用於產生ECG資料之一單一引線之2個、3個或4個電極)。該等ECG電極位於與顯示螢幕58相對的該外殼60之側面62上。在其ECG調適保護外殼60中之該智慧型電話30握持在兩手中(產生一引線，左臂略短於右臂)或放置於一人之胸部上以產生一修改式胸部引線。ECG可由該獲取電子器件11量測並轉換成一頻率調變信號，該頻率調變信號具自約6 kHz至20 kHz或在一些實施例中自10 kHz至15 kHz之一載波或中心頻率。由一微型揚聲器64或一壓電蜂鳴器66輸出該頻率調變信號。

在另一組態中，如在圖2中示意地展示的ECG裝置10'可用作為一獨立的即時ECG獲取裝置。該ECG裝置相同於「外殼」電子器件，但是存在於其自身殼體67中而非整合入一智慧型電話30之一保護外殼60中。此實施例允許使用該裝置以獲取ECG資料且將該ECG資料以聲波方式傳達至一PC或其他計算裝置以經由一網頁應用及連接而解調變、處理、儲存及顯示。

在任一組態中，智慧型電話30利用其內建麥克風25及CPU以即時獲取、數位化、解調變、處理並接著顯示ECG資料。同樣，該智慧型電話30可計算一即時心率量測且判定一心律診斷，如心房纖維性顫動。該智慧型電話30可利

用其2G、3G、Bluetooth®及WiFi連接性以傳輸ECG資料及其他資料至一安全網頁伺服器52以供即時遠距離顯示、儲存及分析。又，該ECG資料可本地儲存在該智慧型電話30上以供隨後擷取或傳輸。

在圖8中示意地展示的另一實施例中，ECG裝置10'可用作為一胸帶裝置68，如一擬合心率監測器。胸帶69與整合ECG電極總成18及獲取電子器件11「按需(pod)」產生頻率調變ECG信號並藉由兩種模式之一者而發送該頻率調變ECG信號至智慧型電話30。在一模式中，如上文描述的一纜線26將插頭插入至提供一音訊輸入(通常用於一耳機麥克風)之iPhone®、Blackberry®或其他智慧型電話30上之3.5 mm耳機插口28中。此組態係完全無聲的且免疫於周圍環境聲波雜訊。ECG資料係藉由一音訊隔離變壓器32而與該智慧型電話30隔離。在另一模式中，由如上文描述的一Bluetooth®頭戴式耳機晶片傳輸頻率調變音訊信號，且該智慧型電話30接收該頻率調變音訊信號並執行其他處理步驟。此組態較佳利用大量生產的頭戴式耳機電子器件且包含一可再充電電池。此組態係無線的，此提供隔離及方便。

智慧型電話30上之軟體亦可組合來自內建於該智慧型電話30中之其他感測器(諸如一GPS及加速度計)之資料及信號。此資料之進一步處理提供關於使用者之額外資訊，諸如速度、位點、距離、步伐、節奏、體位、跌倒偵測及能量消耗。來自感測器之原始信號及導出的資訊可顯示在及

本端地儲存在該智慧型電話30上，且經由一網際網路連接而傳輸至網頁伺服器52。該網頁伺服器52上之軟體提供一網頁瀏覽器介面以即時或回顧顯示自該智慧型電話30所接收的信號及資訊，且亦包含進一步分析及報告。

現在參考圖9，一電腦可讀取儲存媒體56儲存一組指令72，其中可由一或多個計算裝置13執行該等指令72。適合的計算裝置13之非限制性實例包含智慧型電話30、個人數位助理(PDA)、平板型個人電腦、口袋型個人電腦、筆記型電腦、桌上型電腦及伺服器電腦。當執行該等指令72時，致使該一或多個計算裝置13數位化及解調變一感測器輸入74(諸如一頻率調變ECG音訊信號，其具有在自約6 kHz至約20 kHz範圍中之一載波頻率)以產生即時解調變數位ECG資料。該等指令72可致使該即時解調變數位ECG資料顯示在該計算裝置13之一顯示螢幕58上。

感測器輸入74亦可包含來自額外感測器之即時資訊以及使用者輸入74'。例如，在計算裝置13係一智慧型電話30之實施例中，該輸入74除包含解調變數位ECG資料之外，亦可包含來自智慧型電話30中之一GPS及/或加速度計之即時資訊。使用者輸入74'亦可包含透過該計算裝置13之一麥克風鍵入的口頭語音訊息。指令72可致使感測器輸入74及/或使用者輸入74'被記錄及維持在該計算裝置13之一儲存記憶體56中。

在一實施例中，該組指令72在由一或多個計算裝置13執行時可進一步致使該一或多個計算裝置13即時計算及顯示

由頻率調變ECG音訊信號所表示的一心率。此外，解調變數位ECG信號可經處理以識別一心律失常之發生。在此等設計中，儲存媒體70可包含指令72，該等指令72致使該計算裝置13在發生一心律失常時將一警告顯示在一顯示螢幕58上或透過揚聲器76而發出一可聽警報。

指令72可致使計算裝置13將解調變數位ECG資料儲存於一或多個計算裝置13之一記憶體56中以供隨後擷取。該組指令72可進一步致使該一或多個計算裝置13在需要時經由該計算裝置13上之一網際網路連接而擷取及傳輸該儲存的解調變數位ECG資料至一網頁伺服器52。記錄的口頭語音訊息與該解調變數位ECG資料可同時被儲存及傳輸至該網頁伺服器52。

在其他實施例中，指令72可致使一或多個計算裝置13即時傳輸解調變數位ECG資料及/或語音訊息至網頁伺服器52。

智慧型電話軟體之一版本係封裝為可與其他第三方軟體應用整合之一軟體庫。此對第三方應用提供一簡化及標準方法以在無需開發其等自身資料獲取、解調變及信號處理演算法之情況下使用ECG裝置10'以獲得心率及其他導出的資訊。

軟體之一版本亦在一PC上運行且包含解調變、處理、儲存及至網頁伺服器52之傳輸。該軟體包含音訊獲取、解調變、ECG分析及加速度分析模組。

音訊獲取模組選擇適當音訊輸入且取樣該音訊。在

iPhone®上，使用音訊單元架構來取樣及處理音訊，該音訊單元架構提供低延時音訊獲取及處理。該音訊單元架構亦允許自動選擇適當音訊源、內部麥克風、音訊插口連接或Bluetooth®頭戴式耳機。當調變載波頻率大於10 kHz時，取樣速率將通常係44 kHz，但是對於更低載波頻率，可使用一更低音訊取樣速率。在其他裝置上，為了有效、低延遲音訊取樣，此模組將使用最適當API。

解調變模組使用一線性近似及零交叉演算法來解調變一頻率調變ECG音訊信號。該解調變器允許選擇不同調變參數以匹配特定ECG裝置。使用零交叉及線性近似之解調變在6 kHz及6 kHz以下載波頻率上能良好地工作，且具有簡單及快速之優點。在10 kHz以上，用44 kHz取樣，來自線性近似之錯誤變大，然若將一40 Hz濾波器應用於解調變ECG則稍微降低影響。可使用正弦或其他曲線擬合方法之應用以減少與10 kHz以上載波頻率之線性近似相關聯的錯誤。來自音訊獲取模組之音訊樣本首先穿過一數位帶通濾波器以將不想要的頻率移除至調變範圍外。該數位帶通濾波器在接收以聲波形式耦合的音訊時最有效，該音訊可能被污染而具有雜訊。當使用一6 kHz以上中心頻率時，該帶通濾波器能夠提供對語音及背景周圍環境雜訊(其通常低於5 kHz)之良好雜訊免疫力。可消除帶通濾波器階段以在經由一有線或Bluetooth®連接而接收音訊時(此將不易受背景雜訊污染影響)節省處理電力。為了解調變信號，有必要評估音訊波形之頻率。演算法著眼於傳入資料之正負

號。當正負號變更時，演算法在兩點之間畫出一條直線且內插零值。演算法使用此直線以判定在依300 Hz輸出取樣速率提供ECG資料之一3.333 ms間隔範圍內之平均頻率。

ECG分析模組包含處理ECG以偵測及分類心跳且提供一心率評估之演算法。自心跳之間的間隔計算心跳間之心率，且使用RR間隔之中值濾波來計算心率之一更穩健量測。

加速度分析模組包含處理來自智慧型電話30中之內建的3軸加速度計感測器之信號以導出一人之能量消耗、步伐、節奏及體位且偵測跌倒之演算法。

自上文描述，顯然本發明概念經良好調適以實行目的及實現本文所提及的優點以及本發明概念中固有的優點。雖然為了本揭示內容之目的已描述本發明實施例，但是將瞭解可作出容易將自身建議給熟習此項技術者且在本發明概念之精神內完成的眾多變更。

### 【圖式簡單說明】

圖1係本發明之一個人監測裝置之一實施例之一示意圖。

圖2係本發明之一個人監測裝置之另一實施例之一示意圖。

圖3係ECG圖示之一實例。

圖4係一實施例之一示意圖，其中一個人監測裝置包含可輸入至一智慧型電話之一音訊纜線。

圖5係利用一無線無線電傳輸器之本發明之一ECG裝置

之一實施例之一示意圖。

圖 6 係經由 Bluetooth® 而連接至一計算裝置之本發明之一個人監測裝置之一實施例之一示意圖。

圖 7 係本發明之一個人監測裝置之一實施例之一示意圖。

圖 8 係經包含定位於一胸帶內之本發明之一 ECG 裝置之一實施例之一示意圖。

圖 9 係本發明之一電腦可讀取儲存媒體實施例之一示意圖。

**【主要元件符號說明】**

- 10 個人監測裝置
- 10' 心電圖 (ECG) 裝置
- 11 獲取電子器件
- 12 感測器總成
- 13 計算裝置
- 14 轉換器總成
- 16 呼吸偵測器 / 習知麥克風輔助聽診器
- 18 電極總成
- 20 引線
- 22 心電圖 (ECG) 圖示
- 23 轉換器
- 24 音訊傳輸器
- 25 麥克風
- 26 纜線

28	3.5 mm耳機插口
30	智慧型電話
32	音訊隔離變壓器
33	分離器
34	Bluetooth®收發器
36	天線
37	無線無線電傳輸器
38	頭戴式耳機控制器
40	頭戴式耳機電池
42	計算裝置電子器件
44	控制器
46	Bluetooth®收發器
48	天線
50	收發器
52	基地台或網頁伺服器
54	蜂巢式天線
56	電腦可讀取儲存媒體/儲存記憶體
58	顯示螢幕
60	智慧型電話保護外殼/滑動式保護外殼/ECG調 適保護外殼
62	外殼60之側面
64	微型揚聲器
66	壓電蜂鳴器
67	心電圖(ECG)裝置之殼體

68	胸帶裝置
69	胸帶
70	儲存媒體/控制器
72	指令
74	感測器輸入
74'	使用者輸入
76	揚聲器

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種個人監測裝置，其包括：

一感測器總成，其經組態以在接觸一使用者之皮膚時感測生理信號且產生表示該等感測到的生理信號之電信號；及

一轉換器總成，其與該感測器總成整合且電連接至該感測器總成，該轉換器總成經組態以將由該感測器總成所產生的該等電信號轉換成一頻率調變生理音訊信號，該頻率調變生理音訊信號具有在自約6 kHz至約20 kHz範圍中之一載波頻率。

### 2. 如請求項1之個人監測裝置，其中該轉換器總成包括一音訊傳輸器，該音訊傳輸器用於輸出該頻率調變生理音訊信號作為一頻率調變生理聲波信號，該頻率調變生理聲波信號具有在自約6 kHz至約20 kHz範圍中之一載波頻率。

### 3. 如請求項2之個人監測裝置，其中該音訊傳輸器經組態以輸出該生理聲波信號至該音訊傳輸器之範圍內的一計算裝置中之一麥克風。

### 4. 如請求項1之個人監測裝置，其中該等感測到的生理信號係選自由心電圖(ECG)、肌電圖(EMG)、眼電圖(EOG)、光電血管容積圖(PPG)、呼吸、心率、脈搏血氧計、腦電圖(EEG)及其等之組合組成的群組。

### 5. 一種個人監測裝置，其包括：

一感測器總成，其經組態以在接觸一使用者之皮膚時

感測生理信號且產生表示該等感測到的生理信號之電信號；

一轉換器總成，其與該感測器總成整合且電連接至該感測器總成，該轉換器總成經組態以將由該感測器總成所產生的該等電信號轉換成一頻率調變生理音訊信號；及

一纜線，其連接至該轉換器總成用於傳輸該頻率調變生理音訊信號至一智慧型電話上之一3.5 mm耳機插口，其中該轉換器總成係藉由一音訊隔離變壓器而與該智慧型電話電隔離。

6. 如請求項5之個人監測裝置，其中該等感測到的生理信號係選自由心電圖(ECG)、肌電圖(EMG)、眼電圖(EOG)、光電血管容積圖(PPG)、呼吸、心率、脈搏血氧計、腦電圖(EEG)及其等之組合組成的群組。

7. 一種個人監測裝置，其包括：

一感測器總成，其經組態以在接觸一使用者之皮膚時感測生理信號且產生表示該等感測到的生理信號之電信號；

一轉換器總成，其與該感測器總成整合且電連接至該感測器總成，該轉換器總成經組態以將由該感測器總成所產生的該等電信號轉換成一頻率調變生理音訊信號，該轉換器總成進一步包括一無線無線電傳輸器，該無線無線電傳輸器經組態以利用Bluetooth®頭戴式耳機技術以經由一短距離無線網路而傳輸該頻率調變生理音訊信號至一具備Bluetooth®能力之計算裝置。

8. 如請求項7之個人監測裝置，其中該等感測到的生理信號係選自由心電圖 (ECG)、肌電圖 (EMG)、眼電圖 (EOG)、光電血管容積圖 (PPG)、呼吸、心率、脈搏血氧計及其等之組合組成的群組。
9. 一種ECG裝置，其包括：
  - 一電極總成，其經組態以在接觸一使用者之皮膚時感測心臟相關信號，且將該等感測到的心臟相關信號轉換成一ECG電信號；及
  - 一轉換器總成，其與該電極總成整合且電連接至該電極總成，該轉換器總成經組態以將由電極總成所產生的該ECG電信號轉換成一頻率調變ECG音訊信號，該頻率調變ECG音訊信號具有在自約6 kHz至約20 kHz範圍中之一載波頻率。
10. 如請求項9之ECG裝置，其中該頻率調變ECG音訊信號具有在自約10 kHz至約15 kHz範圍中之一載波頻率。
11. 如請求項9之ECG裝置，其中該電極總成包括兩個電極。
12. 如請求項9之ECG裝置，其中該轉換器總成包括一音訊傳輸器，該音訊傳輸器用於輸出該頻率調變ECG音訊信號作為一頻率調變ECG聲波信號。
13. 如請求項12之ECG裝置，其中該音訊傳輸器係一揚聲器。
14. 如請求項12之ECG裝置，其中該音訊傳輸器係一壓電蜂鳴器。
15. 如請求項12之ECG裝置，其中該音訊傳輸器經組態以輸

出該ECG聲波信號至該音訊傳輸器之範圍內的一計算裝置中之一麥克風。

16. 如請求項15之ECG裝置，其中該計算裝置係選自由智慧型電話、個人數位助理(PDA)、平板型個人電腦、口袋型個人電腦、筆記型電腦、桌上型電腦及伺服器電腦組成的群組。

17. 如請求項12之ECG裝置，其中該電極總成定位於一智慧型電話保護外殼之一外表面上，且其中當一智慧型電話定位於該智慧型電話保護外殼內時，可由該智慧型電話中之一麥克風偵測自該音訊傳輸器輸出的該ECG聲波信號。

18. 如請求項12之ECG裝置，其中該頻率調變ECG音訊信號具有在自約10 kHz至約15 kHz範圍中之一載波頻率。

19. 一種可用作為一ECG裝置之智慧型電話保護外殼，其包括：

一電極總成，其經組態以在接觸一使用者之皮膚時感測心臟相關信號，且將該等感測到的心臟相關信號轉換成一ECG電信號；及

一轉換器總成，其與該電極總成整合且電連接至該電極總成，該轉換器總成經組態以將由該電極總成所產生的該ECG電信號轉換成一頻率調變ECG音訊信號，該頻率調變ECG音訊信號具有在自約6 kHz至約20 kHz範圍中之一載波頻率，且進一步經組態以透過一音訊傳輸器依可由定位於該智慧型電話保護外殼內的一智慧型電話接

收之一信號強度輸出該ECG音訊信號。

20. 一種至少部分包含在一殼體內的ECG裝置，該ECG裝置包括：

一電極總成，其連接至該殼體，該電極總成經組態以在接觸一使用者之皮膚時感測心臟相關信號，且將該等感測到的心臟相關信號轉換成一ECG電信號；及

一轉換器總成，其與該電極總成整合且電連接至該電極總成，該轉換器總成經組態以將由該電極總成所產生的該ECG電信號轉換成一頻率調變ECG音訊信號，該頻率調變ECG音訊信號具有在自約6 kHz至約20 kHz範圍中之一載波頻率，且進一步經組態以透過一音訊傳輸器而輸出該ECG音訊信號。

21. 一種ECG裝置，其包括：

一電極總成，其經組態以在接觸一使用者之皮膚時感測心臟相關信號，且將該等感測到的心臟相關信號轉換成一ECG電信號；

一轉換器總成，其與該電極總成整合且電連接至該電極總成，該轉換器總成經組態以將由電極總成所產生的該ECG電信號轉換成一頻率調變ECG音訊信號；及

一纜線，其用於傳輸該頻率調變ECG音訊信號至一智慧型電話上之一3.5 mm耳機插口，其中該轉換器總成係藉由一音訊隔離變壓器而與該智慧型電話電隔離。

22. 如請求項21之ECG裝置，其中該電極總成定位於一胸帶內。

23. 如請求項 21 之 ECG 裝置，其中該音訊隔離變壓器提供醫療級隔離。
24. 如請求項 21 之 ECG 裝置，其中用於傳輸該頻率調變 ECG 音訊信號至該智慧型電話上之該 3.5 mm 耳機插口之該纜線包含一分離器，該分離器經組態以允許該使用者收聽音樂及語音訊息同時傳輸該頻率調變 ECG 音訊信號。
25. 如請求項 24 之 ECG 裝置，其中該分離器進一步經組態以允許該使用者記錄口頭語音訊息以記錄評註及症狀。
26. 一種 ECG 裝置，其包括：
  - 一電極總成，其經組態以在接觸一使用者之皮膚時感測心臟相關信號，且將該等感測到的心臟相關信號轉換成一 ECG 電信號；
  - 一轉換器總成，其與該電極總成整合，該轉換器總成經組態以將由電極總成所產生的該 ECG 電信號轉換成一頻率調變 ECG 音訊信號；及
  - 一無線無線電傳輸器，其經組態以利用藍芽頭戴式耳機技術以傳輸該頻率調變 ECG 音訊信號至一計算裝置。
27. 如請求項 26 之 ECG 裝置，其中該電極總成定位於一胸帶內。
28. 一種儲存可由一或多個計算裝置執行的一組指令之電腦可讀取儲存媒體，該組指令在由該一或多個計算裝置執行時致使該一或多個計算裝置：數位化及解調變具有在自約 6 kHz 至約 20 kHz 範圍中之一載波頻率之一頻率調變 ECG 音訊信號，以產生即時解調變數位 ECG 資料；且將

由該解調變數位ECG資料所表示的即時ECG信號顯示在該計算裝置之一顯示螢幕上。

29. 如請求項28之電腦可讀取儲存媒體，其中該計算裝置係一智慧型電話。
30. 如請求項29之電腦可讀取儲存媒體，其中該組指令在由該一或多個智慧型電話執行時進一步致使該智慧型電話記錄來自該智慧型電話之一GPS及/或加速度計之即時資訊。
31. 如請求項28之電腦可讀取儲存媒體，其中該組指令在由該一或多個計算裝置執行時進一步致使該一或多個計算裝置同時記錄口頭語音訊息與該即時解調變數位ECG資料。
32. 如請求項28之電腦可讀取儲存媒體，其中該組指令在由該一或多個計算裝置執行時進一步致使該一或多個計算裝置即時計算及顯示由該頻率調變ECG音訊信號所表示的一心率。
33. 如請求項28之電腦可讀取儲存媒體，其中該組指令在由該一或多個計算裝置執行時進一步致使該一或多個計算裝置處理該解調變數位ECG資料以識別一心律失常之發生。
34. 如請求項33之電腦可讀取儲存媒體，其中該組指令在由該一或多個計算裝置執行時進一步致使該一或多個計算裝置在發生一心律失常時顯示一警告。
35. 如請求項28之電腦可讀取儲存媒體，其中該組指令在由

該一或多個計算裝置執行時進一步致使該一或多個計算裝置將該解調變數位ECG資料儲存於該一或多個計算裝置之一記憶體中以供隨後擷取。

36. 如請求項35之電腦可讀取儲存媒體，其中該組指令在由該一或多個計算裝置執行時進一步致使該一或多個計算裝置在需要時經由該計算裝置上之一網際網路連接而擷取該儲存的解調變數位ECG資料並將其傳輸至一網頁伺服器。
37. 如請求項36之電腦可讀取儲存媒體，其中該組指令在由該一或多個計算裝置執行時進一步致使該一或多個計算裝置同時記錄口頭語音訊息與該解調變數位ECG資料，且傳輸該等口頭語音訊息與該解調變數位ECG資料至該網頁伺服器。
38. 如請求項28之電腦可讀取儲存媒體，其中該組指令在由該一或多個計算裝置執行時進一步致使該一或多個計算裝置即時傳輸該解調變數位ECG資料至一網頁伺服器。
39. 如請求項38之電腦可讀取儲存媒體，其中該組指令在由該一或多個計算裝置執行時進一步致使該一或多個計算裝置同時記錄口頭語音訊息與該解調變數位ECG資料，且傳輸該等口頭語音訊息與該解調變數位ECG資料至該網頁伺服器。

八、圖式：

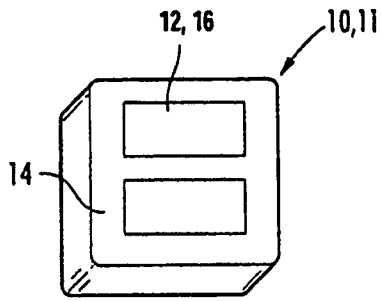


圖 1

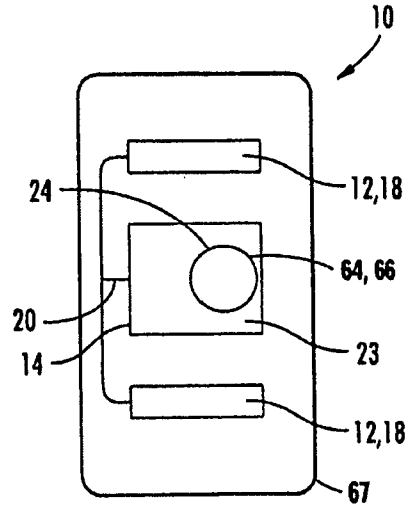


圖 2

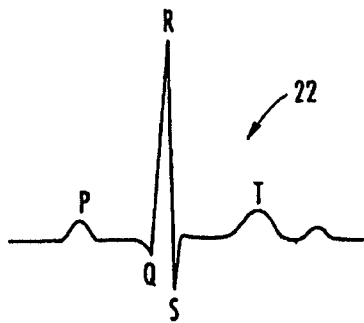


圖 3

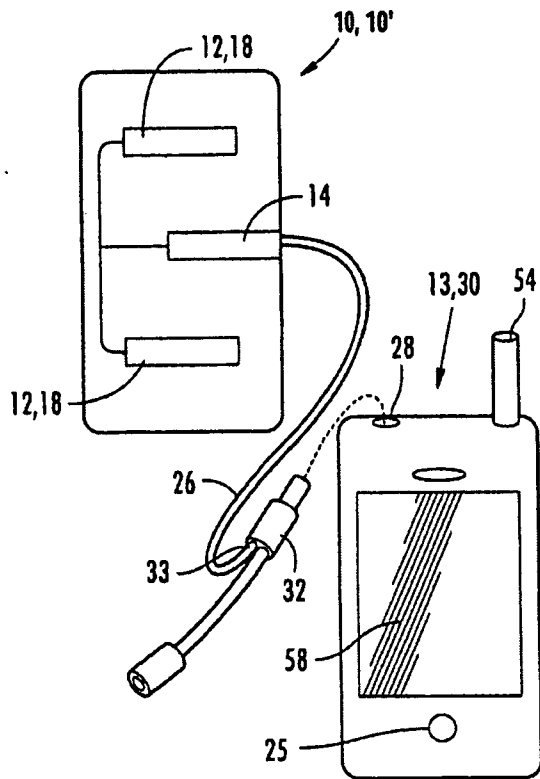


圖 4

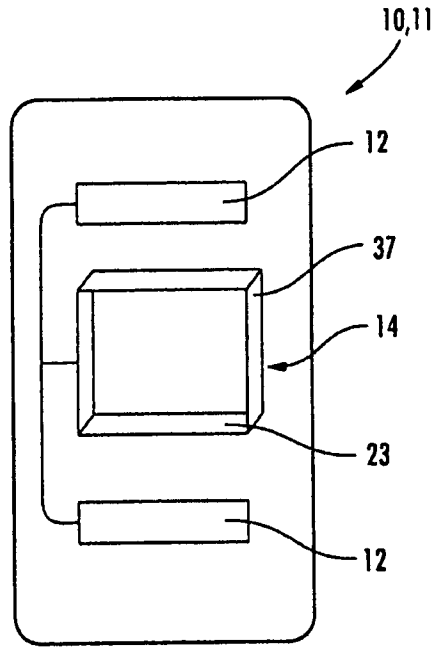


圖 5

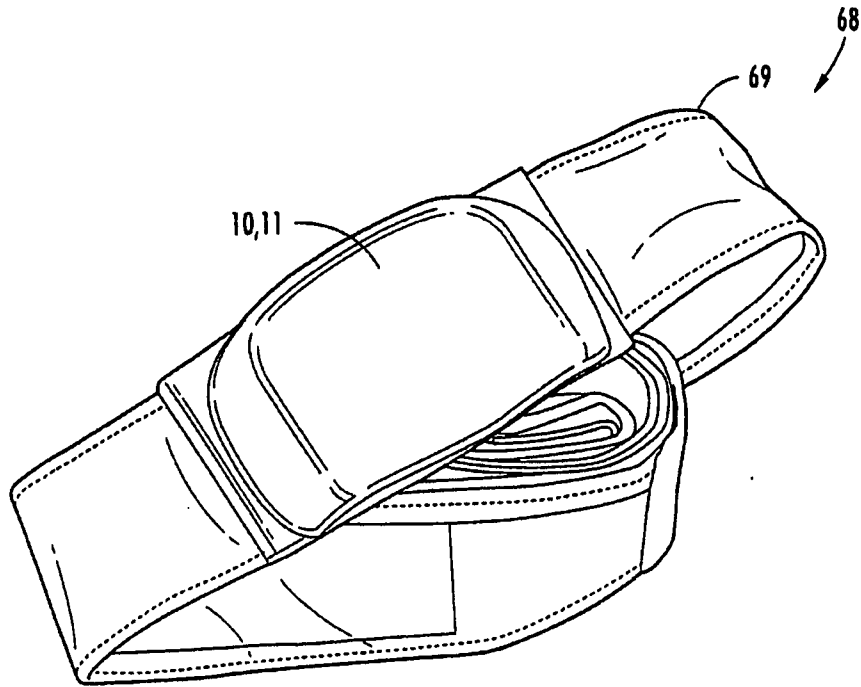


圖 8

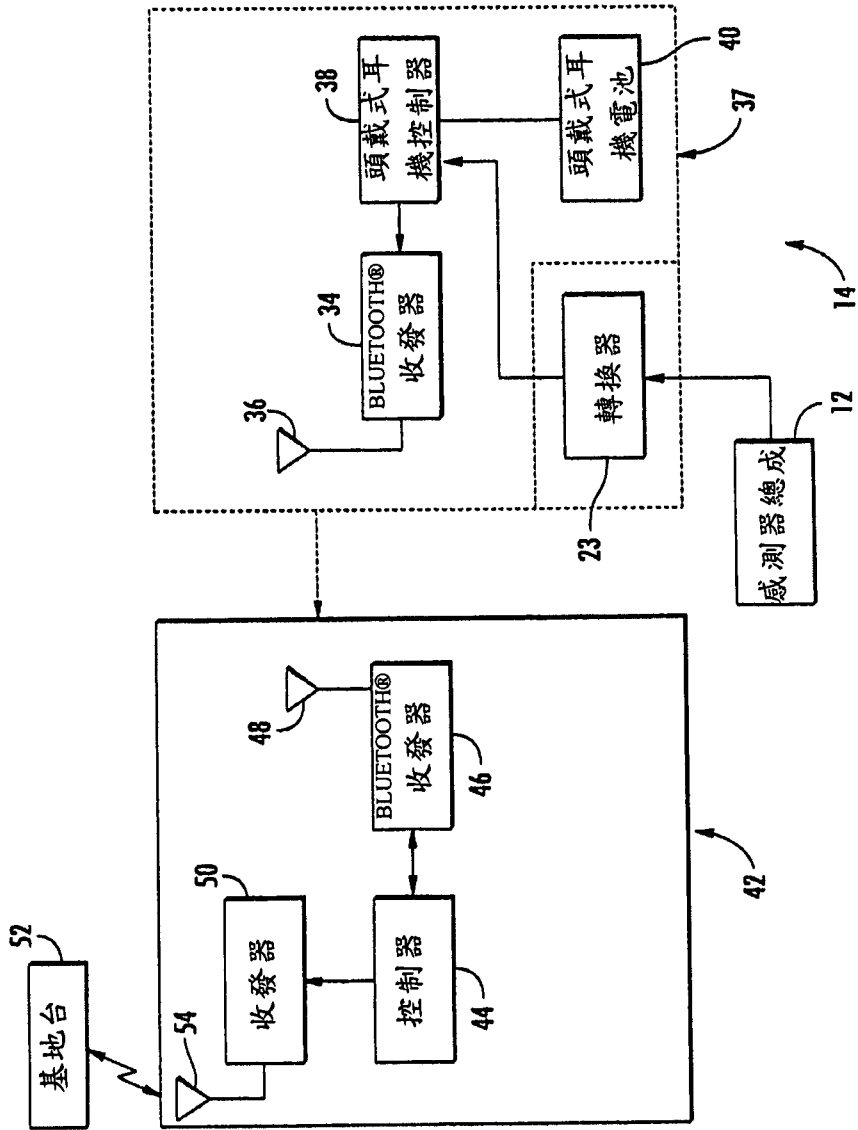


圖 6

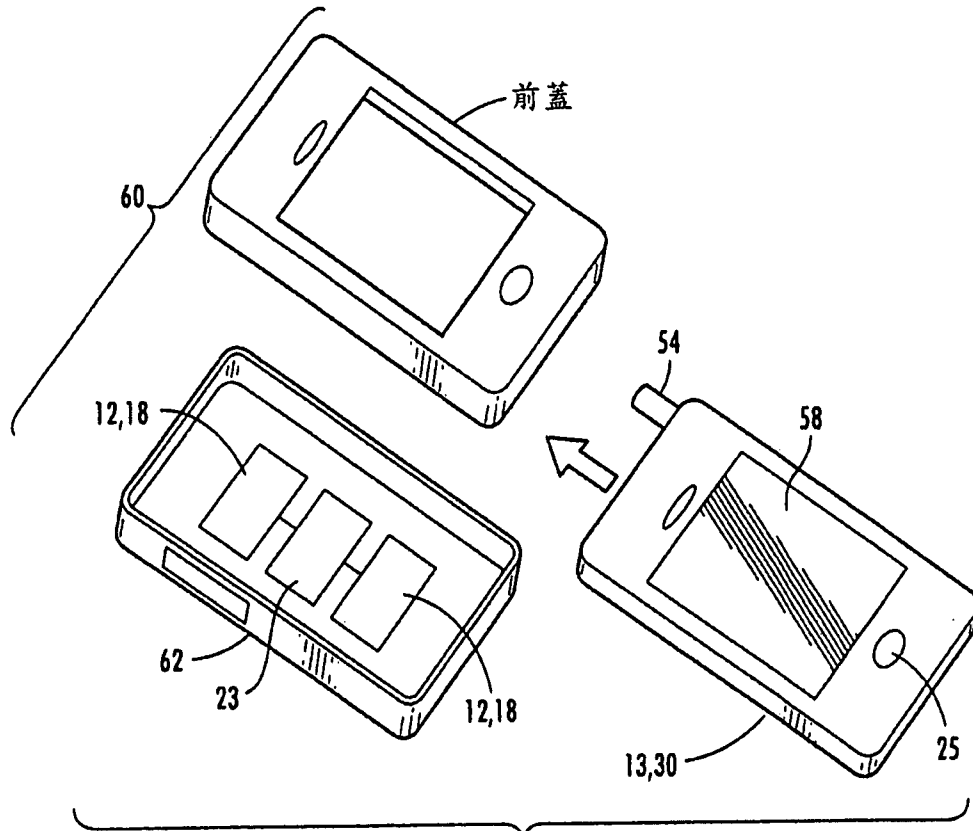


圖 7

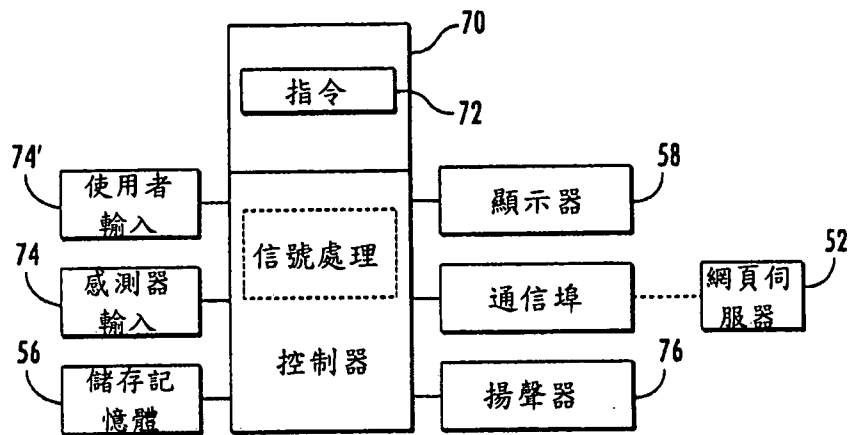


圖 9

