



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 新型說明書公告本

(11) 證書號數：TW M486395 U

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 21 日

(21) 申請案號：103207005

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 22 日

(51) Int. Cl. : A61B5/02 (2006.01)

(71) 申請人：黃勝榮(中華民國) (TW)

基隆市麥金路 715 巷 8 之 2 號 5 樓

(72) 新型創作人：黃勝榮 (TW)

申請專利範圍項數：51 項 圖式數：24 共 57 頁

(54) 名稱

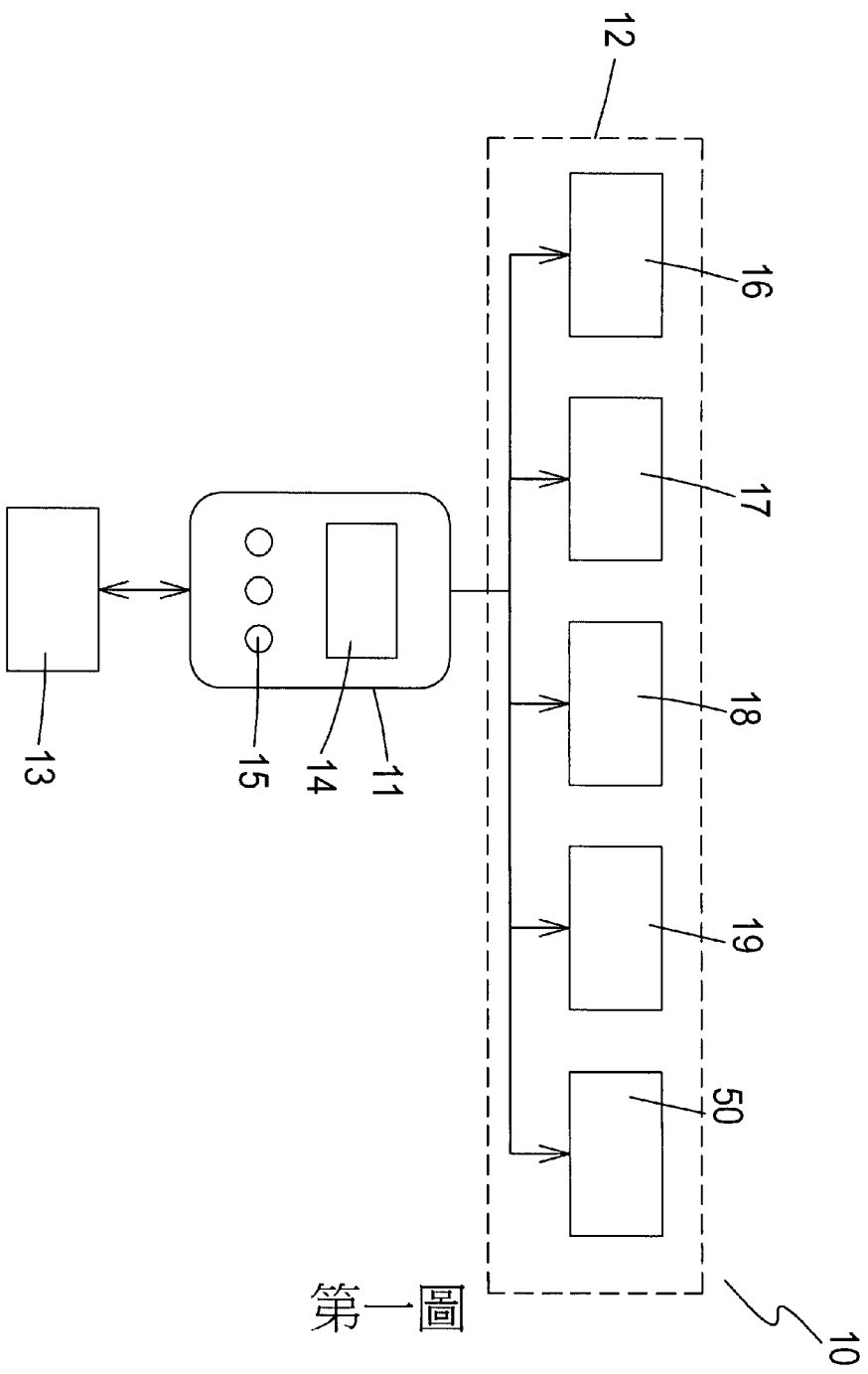
多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置

INTELLIGENT VERSATILE NONINVASIVE CARDIOVASCULAR MONITORING AND  
DIAGNOSTIC DEVICE

(57) 摘要

一種多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，包括：一隨身主機，用以接收及分析資料，其上設有一顯示單元以及一輸入單元；一用以感測心血管相關診斷數值之感測裝置以及一用以儲存分析心血管相關診斷數值之資料上傳儲存分析裝置，係皆以有線或無線方式連接該隨身主機；藉此，透過本創作單機一次可檢驗心跳數、血氧濃度、身體不同部位血管硬化指數、血壓值、心律不整檢測及心脈診斷，係一方便使用之多功能智慧型心血管診斷裝置。

An intelligent versatile noninvasive cardiovascular monitoring and diagnostic device includes a portable host device, receiving and analyzing data, on which a display unit and an input unit are provided; a sensor system, detecting symptoms of cardiovascular diseases/disorders for outputting the related diagnostic data; and an data-upload storage and analysis device, storing and analyzing cardiovascular diagnostic data and being wired or wirelessly connecting to the portable host device. Accordingly, the intelligent versatile noninvasive cardiovascular monitoring and diagnostic device is a user-friendly device that can be used to diagnose heart rate, blood oxygen content, arterial stiffness index, blood pressure, arrhythmia, and pulse contour diagnosis.



第一圖

- 10 . . . 多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置
- 11 . . . 隨身主機
- 12 . . . 感測裝置
- 13 . . . 資料上傳儲存分析裝置
- 14 . . . 顯示單元
- 15 . . . 輸入單元
- 16 . . . 光學感測器
- 17 . . . 電極感測器
- 18 . . . 體溫計
- 19 . . . 血壓計
- 50 . . . 奈米探針感測器

## 新型摘要

公告本

※ 申請案號：103207005

※ 申請日：103.4.22

※IPC 分類：A61B 5/02 (2006.01)

## 【新型名稱】(中文/英文)

多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置/INTELLIGENT  
VERSATILE NONINVASIVE CARDIOVASCULAR MONITORING  
AND DIAGNOSTIC DEVICE

## 【中文】

一種多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，包括：一隨身主機，用以接收及分析資料，其上設有一顯示單元以及一輸入單元；一用以感測心血管相關診斷數值之感測裝置以及一用以儲存分析心血管相關診斷數值之資料上傳儲存分析裝置，係皆以有線或無線方式連接該隨身主機；藉此，透過本創作單機一次可檢驗心跳數、血氧濃度、身體不同部位血管硬化指數、血壓值、心律不整檢測及心脈診斷，係一方便使用之多功能智慧型心血管診斷裝置。

## 【英文】

An intelligent versatile noninvasive cardiovascular monitoring and diagnostic device includes a portable host device, receiving and analyzing data, on which a display unit and an input unit are provided; a sensor system, detecting symptoms of cardiovascular diseases/disorders for outputting the related diagnostic data; and an data-upload storage and analysis device, storing and analyzing cardiovascular diagnostic data and being wired or wirelessly connecting to the portable host device. Accordingly, the intelligent versatile noninvasive cardiovascular monitoring and diagnostic device is a user-friendly

device that can be used to diagnose heart rate, blood oxygen content, arterial stiffness index, blood pressure, arrhythmia, and pulse contour diagnosis.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（一）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 10 多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置
- 11 隨身主機
- 12 感測裝置
- 13 資料上傳儲存分析裝置
- 14 顯示單元
- 15 輸入單元
- 16 光學感測器
- 17 電極感測器
- 18 體溫計
- 19 血壓計
- 50 奈米探針感測器

# 新型專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【新型名稱】(中文/英文)

多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置/INTELLIGENT  
VERSATILE NONINVASIVE CARDIOVASCULAR MONITORING  
AND DIAGNOSTIC DEVICE

## 【技術領域】

【0001】 本創作係有關於一種多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，尤其是指一種隨身方便使用之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置。

## 【先前技術】

【0002】 心血管疾病為人類重大死亡原因，所以能有一隨身監控個人心血管健康指數的裝置，必能提早預防可能發生的心血管疾病，以降低死亡率。

【0003】 從以前到現在，心臟病、高血壓、動脈硬化、中風、心肌梗塞等相關心血管之疾病一直威脅著人類健康，尤其對於老年人而言，由於身體機能的老化，相關之心血管疾病更是健康的一大隱憂；

【0004】 目前一般個人居家用的心血管監控裝置，為血壓計、心跳計或血氧儀，少有血管硬化的量測，至於血管硬化測量的機器大都為較大型的昂貴機器，比較不適合個人居家用，例如 MRI 血管造影。另外，如利用超音波的血管造影，更為侵入式的醫療行為，而利用壓力波測量，則必需有熟練的操作員，以判定脈波是否受測量程序而影響準確值。

【0005】 此外，目前運動用心跳計，主要靠多點式 ECG 來傳達，而

且需要一胸帶，來偵測心跳，並將心跳值以無線方式，傳至手上的接收器讀出，這在使用上，將造成很不方便，尤其在運動流汗時，再者，這樣的裝置並無法偵測如血中溶氧值、血管硬化值等重要生理參數，故實有必要就此一缺失重新設計。有鑑於此，如何將上述缺失加以摒除，即為本案創作人所欲解決之技術困難點之所在；是而，本案創作人基於多年從事相關產品設計的經驗，有感於上述傳統用品之不便，經多年苦心孤詣潛心研究，試作改良，終於可以摒除上述之諸多缺點，成功研發完成本案，並使本創作得以誕生，以增進功效者。

【0006】 本創作不但可結合血壓值、心跳數、血氧值、體溫、心律監測、心脈診斷、卡路里消耗估算、脈搏強度、皮膚阻抗、肌電訊號及心血管硬化值於一個人隨身綜合心血管測量裝置，可適用於平日居家照護或老人安養中心，可做為短期的或長時間的心血管生理監控，也可適用於醫療院所及遠距醫療。

#### 【新型內容】

【0007】 有鑒於上述之缺點，本創作係提供一種多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，包括：一隨身主機，用以接收及分析資料，其上設有一顯示單元以及一輸入單元；一感測裝置，用以感測心血管相關診斷數值，以有線或無線方式連接該隨身主機；以及一資料上傳儲存分析裝置，用以儲存分析心血管相關診斷數值，以有線或無線方式連接該隨身主機。

【0008】 較佳的是，該感測裝置係包括：一光學感測器、一電極感測器、一體溫計、一血壓計以及一奈米探針感測器。

【0009】 較佳的是，該隨身主機係為戒指型式、手錶型式、手持型式。

【0010】 較佳的是，該光學感測器係為整合或分離設置於該隨身主機上。

【0011】 較佳的是，該光學感測器係包括一發光組件以及一收光組件。

【0012】 較佳的是，該光學感測器依光傳送路徑方式係分為穿透式以及反射式。

【0013】 較佳的是，該光學感測器依穿戴方式係分為夾型以及黏貼型。

【0014】 較佳的是，該資料上傳儲存分析裝置係為個人電腦、PDA、平板電腦、或手機。

【0015】 較佳的是，該隨身主機的顯示單元係為液晶顯示器( LCD - Liquid Crystal Display)、高分子發光二極體( PLED – Ploymer Light Emitting Diode)或有機發光二極體( OLED - Organic Light Emitting Diode)任一種。

【0016】 較佳的是，該隨身主機的輸入單元係為機械式按鍵或觸控式按鍵。

【0017】 較佳的是，該隨身主機與該感測裝置以無線方式連接係為透過紅外線或無線電連接。

【0018】 較佳的是，該隨身主機與該資料上傳儲存分析裝置以無線方式連接係為透過紅外線或無線電連接。

【0019】 本創作之主要目的，在於提供一種隨身方便使用之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置。



【0020】 本創作之次要目的，在於提供一種至少單機一次可檢驗心跳數、血氧濃度、身體不同部位血管硬化指數、血壓值、心律不整檢測及心脈診斷之多功能智慧型心血管診斷裝置。

【0021】 本創作之其他特點及具體實施例可於以下配合附圖之詳細說明中，進一步瞭解。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0022】

第一圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之全系統示意圖。

第二圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之整合式戒指型產品分解示意圖。

第三圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之分離式戒指型產品示意圖。

第四圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之分離式手錶型產品示意圖。

第五圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之分離式手持型產品示意圖。

第六圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之光學感測器示意圖。

第七圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之夾型穿透式光學感測器示意圖。

第八圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之黏貼型穿

透式光學感測器示意圖。

第九圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之夾型反射式光學感測器示意圖。

第十圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之黏貼型反射式光學感測器示意圖。

第十一圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之戒指型穿透式感測器之一實施例示意圖。

第十二圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之整合式戒指型感測器之另一實施例示意圖。

第十三圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之電路方塊示意圖。

第十四圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之訊號處理方塊圖。

第十五圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之功能方塊圖。

第十六圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之奈米探針感測器示意圖。

第十七圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之奈米粒感測器示意圖。

第十八(a)、(b)圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之指甲型感測器之示意圖。

第十九圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之塞置式

耳機型感測器之實施例示意圖。

第二十圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之另一黏貼型反射式光學感測器示意圖。

第二十一圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，具有伸縮戒指臂的整合式戒指型感測器之另一實施例示意圖。

第二十二圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，具有水滴型的整合式戒指型感測器之另一實施例示意圖。

第二十三(a)、(b)圖本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之另一分離式手錶型產品之正、背面示意圖。

第二十四圖為本創作光學感測模組經由身體測試部位穿透或反射至光學偵測器所得脈搏波的光容積示意圖。

### 【實施方式】

【0023】 下面以具體實施例對本創作做進一步描述：

【0024】 如第一圖所示，第一圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之全系統示意圖，本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置 10 主要由一隨身主機 11、一感測裝置 12 以及一資料上傳儲存分析裝置 13 組成，隨身主機 11 上設有一顯示單元 14 以及一輸入單元 15，隨身主機 11 用以接收及分析資料，感測裝置 12 用以感測相關心血管診斷數值，資料上傳儲存分析裝置 13 用以儲存及分析相關心血管診斷數值，感測裝置 12 以及資料上傳儲存分析裝置 13 皆可以有線或無線方式連接隨身主機 11，其中感測裝置 12 由光學感測器 16、一電極感測器 17、一體溫計 18、一血壓計 19 以及一奈米探針感測器 50 組成。其中電極感測器

17 由二個金屬片組成，藉由與皮膚的接觸，來測得二個金屬片之間的電位差，並依此來計算出皮膚的阻抗與肌電訊號。皮膚的阻抗值亦為一重要生理參數。而肌電訊號亦可用來偵測手指或身體的晃動以協助心血管訊號的處理。體溫計 18 靠與皮膚的接觸以偵測體溫，而體溫亦可提供心血管訊號處理的重要參考。其中血壓的量測先以專屬血壓計來校正由光學感測器 16 所測得的脈搏強度，再加上血管硬化的參數考量之後，由脈搏強度來估計血壓值，唯此方法僅能提供一參考值，並且必須不定時壓值，唯此方法僅能提供一參考值，並且必須不定時的做校正，但優點是以本創作的輕便性可做長期且相對舒適的血壓監控，尤其在血壓突然升高時即可對使用者提出警告。

【0025】 又，本創作中的電極感應器 17 可藉由不同的量測頻率以測得不同深度的手指阻抗值。淺層者如皮膚阻抗，深一點的可測得血液阻抗。由於血液流經血管中，因壓力、流量、黏稠度的不同會造成不同的阻抗值。藉由這血液造成的阻抗值變化配合光學感測器 16 所測得的訊號，可以更精確的判斷各種心血管參數。如果左右手皆有電極感測器，則可以形成一無線式心電圖測量系統，如果再加一腳環電極感測器，則可以形成功能更多的 ECG。

【0026】 如第二圖所示，第二圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之整合式戒指型產品分解示意圖，如圖所示整合式戒指型主機 20 由上而下包括一透明上蓋 23、一顯示單元 14、一電路板 24、一電池 25、一電池蓋 26、一戒指本體 27，其中戒指本體 27 上設有一輸入單元 15、一光學感測器 16、一電極感測器 17、一體溫計 18。

【0027】 如第三圖所示，第三圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之分離式戒指型產品示意圖，分離式戒指型主機 30 上有顯示單元 14 以及輸入單元 15，其中光學感測器 16 以有線或無線方式放在例如手指甲或腳趾甲上與分離式戒指型主機 30 連接，而一對電極感測器 17 及體溫計 18 仍保留在分離式戒指型主機 30 上，分離式戒指型主機 30 以有線或無線方式連接資料上傳儲存分析裝置 13 及血壓計 19，用以分析相關心血管診斷數值及使用血壓計 19 來校正血壓值。

【0028】 如第四圖所示，第四圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之分離式手錶型產品示意圖，分離式手錶型主機 21 上有顯示單元 14 以及輸入單元 15，其中光學感測器 16 以有線或無線方式放在例如手指甲或腳趾甲上與分離式手錶型主機 21 連接，而一對電極感測器 17 及體溫計 18 仍保留在分離式手錶型主機 21 上，分離式手錶型主機 21 以有線或無線方式連接資料上傳儲存分析裝置 13 及血壓計 19，用以分析相關心血管診斷數值及校正血壓值。

【0029】 如第五圖所示，第五圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之分離式手持式產品示意圖，分離式手持型主機 22 上有顯示單元 14 以及輸入單元 15，配合使用第十一或十二圖之整合式戒指型感測器，分離式手持型主機 22 只以無線方式連接光學感測器 16、資料上傳儲存分析裝置 13 及血壓計 19，用以分析相關心血管診斷數值及校正血壓值。

【0030】 如第六圖所示，第六圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之光學感測器示意圖，第六圖將一光學元件 34 放入一置具 31 中，其中光學元件 34 可以是如 LED 發光二極體之發光元件或一如收

光二極體之收光元件，此置具 31 藉由材質、幾何形狀、電器設計等方法以降低訊號及發光雜訊。同時再以一金屬接地盒 37 的設計來降低光學元件 34 的雜訊。並藉由上方的透鏡組 32 以進一步提升訊號雜訊比，最上端為一透明或半透明的保護軟膠 33，以降低光學元件 34 被污染的機會並提高使用者的舒適性，如圖將一發光組件 42 及一收光組件 43 聯結在一起形成一光學感測器，光學感測器用在偵測心跳、血管硬化及其它心血管重要參數，如果必需測量血氧值則要用二個 LED，以不同的波長同時偵測心跳及血氧值。

【0031】 如第七圖所示，第七圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之夾型穿透式光學感測器示意圖，如圖所示將光學感測器裝於一如夾形治具 41 中，光學感測器係由一發光組件 42 以及一收光組件 43 組成，如以導線連結隨身主機則為有線式，如以無線方式連結隨身主機則必須於夾形治具 41 中放入無線收發模組、電路板及電池。上述光學感測器依不同的用途，這些感應器可依穿戴方式分為夾型以及黏貼型，依光傳送路徑方式分為穿透式光學感測器以及反射式光學感測器。夾型穿透式光學感測器如夾手指、腳趾、耳朵等，由微處理器控制依特定時序點亮後由收光元件接收穿透手指或腳指的光。

【0032】 如第八圖所示，第八圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之黏貼型穿透式光學感測器示意圖，將光學感測器裝於透氧布 44 或其他軟性材質上，光學感測器係由一發光組件 42 以及一收光組件 43 組成，並以魔鬼粘 45 或自黏性材料固定於手指或腳趾上，可細分為有線及無線兩方式。

【0033】 如第九圖所示，第九圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之夾型反射式光學感測器示意圖，類似第七圖之夾型穿透式光學感測器，差別在於光學感測器中之發光組件 42 以及收光組件 43 之排列的方式係用以取得手指或腳趾的反射光訊號。

【0034】 如第十圖所示，第十圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之黏貼型反射式光學感測器示意圖，類似第八圖之黏貼型穿透式光學感測器，差別在於光學感測器中之發光組件 42 以及收光組件 43 之排列的方式係取得手指或腳趾的反射光訊號。

【0035】 如第十一圖所示，第十一圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之戒指型穿透式感測器之一實施例示意圖，主要為配合手持式主機(如第五圖所示)使用。類似第二圖整合式戒指型產品，除了沒有顯示單元之外，穿透型整合式戒指 35 依然保存有電路板 24、電池 25，光學感測器中之發光組件 42 以及收光組件 43、電極感測器 17 以及體溫計 18，具有無線通訊之功能，光學元件的排列方式係取得穿透手指的光訊號為主。

【0036】 此外令使用者至少在休息 10 分鐘後，將戒指型感測器放在左手並保持在與心臟等高的位置做一靜止型態的量測。此靜態參考值將形成一重要參考值。藉此將可比較使用者在諸如運動量加大時，心臟面對負荷增加時相對於靜止型態的各項心血管參數變化而反應出使用者的心血管健康情形。也藉由與靜止參考值的比較可減少與修正汗液或溼氣的影響。

【0037】 如第十二圖所示，第十二圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之整合式戒指型感測器之另一實施例示意圖，主要

為配合手持式主機(如第五圖所示)使用。類似第十一圖，反射型整合式戒指 36 只差在光學感測器中之發光組件 42 以及收光組件 43 的排列位置，特別是光學元件的排列方式係取得手指的反射光訊號為主。

【0038】 如第十三圖所示，第十三圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之電路方塊示意圖，光的訊號由 LED 產生，一個在紅光，一個在近紅外線(IR)，由電流控制電路驅動並由微處理器決定其時序的強度，而由手指或腳趾等所得之光訊號(穿透或反射)被收光二極體偵測經過一電流轉電壓訊號電路後進入多分工器，在此由微處理器透過多分工器控制光訊號或電極訊號進入濾波電路及放大電路，本創作將濾波及放大電路以數位方式實現，可降低成本及硬體空間。經過初步過濾的訊號由類比數位轉換器 ADC 讀入微處理器做進一步之訊號處理，包含體溫之讀入，並將各種演算結果顯示在液晶螢幕上或透過收音機轉換 IC 將結果轉換成語音訊號並經由使用者的收音機如 MP3 等在所設定的頻道中聽到個人的心跳數等訊息，如此一來使用者可於例如慢跑中隨時得知各種心理訊息及警示而不用特定去看以增進方便性，另外透過 RF 電路可將資料上傳至外部儲存裝置，當然短期的資料也可先放在記憶體 IC 如 EEPROM 上。

【0039】 如第十四圖所示，第十四圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之訊號處理方塊圖，除了光和電極訊號需要特別的雜訊處理外，體溫、按鍵和無線資料之傳輸比較不需要特別之處理。光訊號通過數位濾波及手指晃動與周遭環境雜訊降低處理之後進入心跳數演算；相似地電極訊號經過數位濾波及手指晃動與周遭環境雜訊降低處理之後，做為膚質阻抗的計算外也進一步做心跳數的計算。必要時例如心跳數



從光及電極訊號計算所得差異太大時，則要判斷心跳訊號值是否為有效值，如果為有效訊號則進一步計算紅光與近紅外光的波振幅以計算血氧濃度脈搏強度，如果加上使用者的輸入的體重資訊，則可計算使用者的熱量消耗。有效訊號再經過人工智慧的判斷則可進一步判讀心律不整，一些重要的脈搏波型及計算血管硬化值。

【0040】 透過與血壓計 19 的校正及由光學感測器 16 測得的血管硬化值、脈搏強度值，可得血壓值與血管硬化值，脈搏強度值的關係，藉著這個關係由光學感測器 16 所量得的血管硬化值及脈搏強度值即可推算使用的血壓估計值，以做為長期且舒適的血壓值監控。

【0041】 如第十五圖所示，第十五圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之功能方塊圖，除了本創作中的隨身主機可將資料傳至另一資料上傳儲存分析裝置，此資料上傳儲存分析裝置可為個人電腦、PDA、甚至手機。本創作亦包括一應用分析軟體可適用在上述各種不同工作平台上，以讓使用者觀察並警覺到分析軟體所提供的心血管健康指數的趨勢報告。

【0042】 本創作中的隨身主機亦包含一警示鈴聲或一語音裝置功能，除了回應使用者的按鍵功能之外，還具有不同的聲音、語音或樂曲警示功能，當使用者之心跳數、血氧值、CR 值、血管硬化值超過使用者所設定的範圍時，無論是過高或過低皆可進行提示。此外隨身主機亦包含 EEPROM 或同等記憶 IC，針對使用者在從事不同的活動時的心血管反應，尤其對睡眠呼吸中止症患者，用以提供長期的紀錄。另外亦可在隨身主機內放一全球定位系統 IC(GPS)以追蹤使用者所在的位置，特別對老年人的照

顧有幫助。

【0043】 本創作的隨身主機另外還具有特殊電路設計可將各種測量值以語音方式即時用收音機調頻(FM)方式傳至使用者的收音機上，例如 MP3、MP4、手機等。而 FM 頻道設定為使用者只要將主機與個人收音裝置上的頻率調成相同即可。如此使用者可以即時聽到各種量測值，不論是在慢跑或散步等，而且保有隱私性。加上此無線訊號的傳遞只有幾公尺遠，頻道設定範圍大、選擇多，所以不容易造成干擾，況且又可直接使用現成的收音機系統，使整個應用非常方便。

【0044】 此外，本創作中的隨身主機可以設定心跳範圍，使用者可設定最高心跳值、最低心跳值。當心跳值過高或過低時，隨身主機會給予不同的警示聲音。在運動模式中，還會將使用者在運動過程中超過最高心跳、最低心跳，及在這兩者之間的時間統計出來告知使用者。另外在運動模式中，本創作亦可計算使用者從開始時的心跳值至設定值所花費的時間，由此使用者可知心跳加速的時間及能力。也可計算使用者當運動結束時在較高速心跳降至設定的較低心跳值所花費的時間，由此可告知使用者心臟恢復的速度及能力，即 CR 值。這加速與恢復能力將可提供使用者重要的參考。尤其經由長期的紀錄變化。在以上過程中不只心跳值、血氧值、心血管硬化值等量測值的紀錄，本創作還可從紀錄中檢視使用者的心跳出現較沒有規律的部分以作為心律失常判斷的輔助工具。另外有鑑於許多心血管功能異常無法單獨由心跳數來判斷，本創作這項即時功能亦可提供使用者脈搏波型部分異常型態的自動篩檢功能，成爲一種重要的輔助工具。

【0045】 如第十六圖所示，第十六圖爲本創作多功能非侵入式智慧型

心血管監測與診斷裝置之奈米探針感測器示意圖，本創作之主機亦可包含一可拆式奈米探針感測器 50，其作用為偵測汗液 58 與鍍了特殊化學物質的探針作用。其基本原理及結構如下：奈米探針臂 51 有一奈米探針頭 52，針頭上鍍有特殊的鍍料 53，整個針臂以針臂接頭 54 與戒環上的戒環接頭 55 連結，分別以驅動電路 56 驅動奈米探針臂 51 上的壓電材料使其振動。如有反應物例如汗液 58、體液、或血液經進入與奈米探針頭 52 或其上的鍍料 53 作用，而改變奈米探針臂 51 振動的頻率，然後靠偵測於其上反射光（由光源 57 照射在針臂上）的頻率變化來決定被測液體中特定物質的濃度。奈米探針感測器 50 可有很多種應用，例如由汗液中偵測血糖及其它成份。本創作之奈米探針感測器 50 為可拆式，在鍍料 53 耗盡時，會自動告知使用者以自行更換。

【0046】 如第十七圖所示，本創作另一種偵測器為奈米粒感測器 60，其基本作用原理如下：在反應腔 66 外部有不同波長的光源 61，及光感應器 63 接收穿透訊號，另一光感應器 67 則接收 90 度散射訊號；而反應物 65 隨著汗液或體液經由穿透孔 64 與奈米粒子 62 作用；而光感測器 63、67 前面也可放顏色濾片，或改為 CCD 以觀察顏色的變化。

【0047】 由本創作中的感測器所擷取的光、電訊號皆有降低震動雜訊的功能，透過濾波、波形辨識，FFT 轉換等來達成，並以數位濾波來取代硬體濾波。校正血壓計除了一般血壓計功能外，其運用在血管硬化、流體力學等原理可達到較傳統快速、舒適的血壓量測，即不用強力壓縮手臂血管。

【0048】 在光學組件中的光源或感測器部分皆可加裝光學濾片，以提

高 SN ratio 或選擇特定波長範圍的光源或訊號。這光學濾片還可應用在如 X 光機系統以大幅降低病人接收的輻射劑量並增強影像效果，即可阻擋對造影無益但對人體有害的 X 光管圍。除了可量測血管彈性指標之外如灌注指標(PI)、血管硬化指標(SI)之外，還可精細的描繪出波形以供中西醫參考，以上量測數據及波形皆可在顯示器上顯示。

【0049】 請參第十八(a)、(b)圖，為以一指甲式感測器 72，透過一線狀物 71(可為電線)與一手指固定裝置 70(可為如本創作中圖二、三、十一、十二的裝置)的組合。其中指甲式感測器 72 可為如本創作中圖七至圖十的裝置，也可以在上面加上 2 個不同顏色 LED 如紅色 LED 73 和綠色 LED 74，及一壓力感測器 75，透過指甲式感測器 72 來感應其鬆緊度，若壓力不對或有其它問題，則紅色 LED 亮起，正常時則亮綠色 LED，同時該指甲式感測器 72 為一具有刻度的魔鬼氈黏扣帶 76，透過其上的刻度以方便使用者在使用時得以記住自己適合的刻度。而手指固定裝置 70 可為本創作中之圖十一圖十二之戒指型裝置或為一簡單可折式的裝置，例如魔鬼粘或鈕扣式等。也可在手指固定裝置 70 裝上電池而將線狀物 71 改為導線以增長整個裝置的使用時間。

【0050】 請參第十九圖，第十九圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之塞置型反射式光學感測器示意圖，主要係將光學感測器中之發光組件 42 以及收光組件 43 設於耳機型主機 80 之中，以取得耳朵的反射光訊號。

【0051】 請參第二十圖，第二十圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置之另一黏貼型穿透式或反射式光學感測器示意圖，將

光學感測器裝於透氧布 44 或其他材質上如橡膠、塑膠或金屬。光學感測器係由一發光組件 42 以及一收光組件 43 組成，並以魔鬼粘 45 或自黏性材料固定於手腕、手臂或腳踝上，可細分為有線及無線兩方式。

【0052】 請參第二十一圖，第二十一圖為本創作多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置具有伸縮戒指臂的整合式戒指型感測器示意圖，其類如圖二之戒指式主機，而戒環的兩臂變更為伸縮彈性件 301，如此令不同指圍均可配帶者。另請參第二十二圖，為戒指型感測器的另一種實施樣態，該戒指式主機係設成水滴形式，利用戒指較窄的部份讓光訊號降低在手指肌肉等組織的散射路徑，以增加訊號雜訊比。

【0053】 請參第二十三(a)、(b)圖，為一類如第四圖之整合式手錶型主機 90，錶背 93 面有兩個電極感應器 17 及發光組件 42、收光組件 43，順著從手腕到手指的方向排列，功能與前述相同。其中更特別的為有一可伸縮式顯示器 91，其為可撓式軟性顯示器或一般的液晶顯示器。使用者可拉出顯示器 91 或將其收入在原有的顯示單元 14 下方。該可伸縮式顯示器 91 與顯示單元 14 皆可為觸控式螢幕，因此也可當做輸入單元 15。另外也可將電池 92 結合在錶帶處，以維持所需電力。

【0054】 請參第二十四圖，為本創作如第二圖、第三圖、第四圖、第十八圖、第十九圖、第二十圖或第二十一圖的裝置，經由如第六～十圖中的光學感測模組所取得之訊號，其中光線經由身體測試部位如手指等穿透或反射至光學偵測器所得的一個脈搏波的光容積(為血管漲縮對入射光線強度的影響)。縱軸為訊號強度，橫軸為時間，此圖為經由本創作第十三、十四圖的訊號取得及處理分析後取得，並可標定出 6 個轉折點(V、I、P、T、

B、D)及二個夾角( $V\theta$ 、 $P\theta$ )，該各點所代表的意義如下：

【0055】 V 點：為訊號最低點，為心室開始射血點。

【0056】 I 點：在上衝程中出現的一個下降缺口，與動脈狹窄有關。

【0057】 P 點：最高點為血管內壓力與容積的最大值。

【0058】 T 點：左心室停止射血點。

【0059】 B 點：為心臟收縮與舒張的分界點。

【0060】 D 點：為血液由身體下肢反彈回來所造成的回昇。

【0061】 由以上分析出的 6 個點相關的時間位置及強度可以分析出以下 10 項有用的血管健康指標，分述如下：1、T-VV'：脈搏波週期，由此可得心跳數。2、T-VP：為血管達到最大充血量時間，越短代表血管越健康。3、T-PB：快速下降期，可反應血管彈性好壞及血管本身阻力，太長不好。4、T-BV'：慢速下降期，與週邊血管的阻力，血液黏稠度關係較大，太長不好。5、T-VD：為身體下肢反彈波的傳遞時間，在此可定義血管硬化指標，Stiffness index(SI) $SI = \frac{\text{身高}}{T-VD} (m/s)$ 為一重要心血管硬化指標，越高表示血管硬化程度越高。6、 $\overline{VP}$ ：代表脈搏強度，為反應心搏量及血管流暢程度的重要指標。7、由 $\overline{VD}$ 與 $\overline{VP}$ 可定義出反彈波強度的指標 reflection index(RI) $RI = \frac{\overline{VD}}{\overline{VP}} (\%)$ 值越高代表著血管硬化程度越高。8、由 $(AI) = \frac{\overline{IV}}{\overline{PV}}$ 可以定義出另一重要血管健康指標 augmentation index(AI)，越小代表血管越不健康。9、 $P\theta$ ：主波角，角度越大代表血管彈性減退，血液黏稠度增加。10、 $V\theta$ ：流入角，角度越小代表動脈硬化高。

【0062】 惟以上所述者，僅為本創作之較佳實施例，當不能用以限定本創作可實施之範圍，凡習於本業之人士所明顯可作的變化與修飾，皆應

視為不悖離本創作之實質內容。

**【符號說明】**

**【0063】**

10、多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置

11、隨身主機

12、感測裝置

13、資料上傳儲存分析裝置

14、顯示單元

15、輸入單元

16、光學感測器

17、電極感測器

18、體溫計

19、血壓計

20、整合式戒指型主機

21、分離式手錶型主機

22、分離式手持型主機

23、透明上蓋

24、電路板

25、電池

26、電池蓋

27、戒指本體

30、分離式戒指型主機

- 301、伸縮彈性件
- 31、置具
- 32、透鏡組
- 33、保護軟膠
- 34、光學元件
- 35、穿透型整合式戒指
- 36、反射型整合式戒指
- 37、金屬接地盒
- 41、夾形治具
- 42、發光組件
- 43、收光組件
- 44、透氧布
- 45、魔鬼粘
- 50、奈米探針感測器
- 51、奈米探針臂
- 52、奈米探針頭
- 53、鍍料
- 54、針臂接頭
- 55、戒環接頭
- 56、驅動電路
- 57、光源
- 58、汗液



- 60、奈米粒感測器
- 61、光源
- 62、奈米粒子
- 63、光感應器
- 64、穿透孔
- 65、反應物
- 66、反應腔
- 67、光感應器
- 70、手指固定裝置
- 71、線狀物
- 72、指甲式感測器
- 73、紅色 LED
- 74、綠色 LED
- 75、壓力感測器
- 76、魔鬼氈黏扣帶
- 80、耳機型主機
- 90、手錶型主機
- 91、可伸縮式顯示器
- 92、電池
- 93、錶背

## 申請專利範圍

1. 一種多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，包括：
  - 一隨身主機，用以接收及分析資料，其上設有一顯示單元以及一輸入單元；
  - 一感測裝置，用以感測心血管相關診斷數值，以有線或無線方式連接該隨身主機；以及
  - 一資料上傳儲存分析裝置，用以儲存分析心血管相關診斷數值，以有線或無線方式連接該隨身主機。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該感測裝置係包括一光學感測器、一電極感測器、一體溫計、一血壓計以及一奈米探針感測器、奈米顆粒。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該隨身主機係為戒指型式、手錶型式、手持型式或耳機型式。
4. 如申請專利範圍第 2 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該光學感測器整合或分離設置於該隨身主機上。
5. 如申請專利範圍第 2 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該光學感測器係包括一發光組件以及一收光組件。
6. 如申請專利範圍第 2 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該光學感測器依光傳送路徑方式係分為穿透式光學感測器以及反射式光學感測器。
7. 如申請專利範圍第 2 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該光學感測器依穿戴方式係分為夾型以及黏貼型。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該反射式光學感測器係裝設於手杖或方向盤之可握式物件。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該資料上傳儲存分析裝置係為個人電腦、PDA、平板電腦或手機任一種。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該隨身主機的顯示單元係為液晶顯示器(LCD - Liquid Crystal Display)、高分子發光二極體( PLED – Ploymer Light Emitting Diode)或有機發光二極體( OLED - Organic Light Emitting Diode)任一種。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該隨身主機的輸入單元係為機械式按鍵或觸控式按鍵。
12. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該隨身主機與該感測裝置係藉導線、紅外線或無線電連接。
13. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該隨身主機與該資料上傳儲存分析裝置係藉導線、紅外線或無線電連接。
14. 如申請專利範圍第 2 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該電極感測器係由二金屬片組成，透過與皮膚的接觸以測得二金屬片間之電位差，進而計算出皮膚阻抗值與肌電訊號，同時利用皮膚阻抗值的變化量來測得出汗量。
15. 如申請專利範圍第 2 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該電極感應器係透過不同的量測頻率以測得不同深度的手指

阻抗值，藉由該血液造成的阻抗值變化配合光學感測器所測得的訊號，以更精確的判斷各種心血管參數。

16. 如申請專利範圍第 2 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該電極感測器皆設於左右手，以形成一無線式心電圖測量系統，又更進一步設一腳環電極感測器則形成功能更多的 ECG。
17. 如申請專利範圍第 2 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該奈米探針感測器依穿戴方式分為夾型及黏貼型；而依光傳送路徑方式則為分穿透式與反射式。
18. 如申請專利範圍第 7 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該黏貼型穿透式光學感測器係將光學感測器裝於透氧布或其他軟性材質上，光學感測器係由一發光組件以及一收光組件組成，並以魔鬼氈或自黏性材料固定於手指或腳趾上，細分為有線及無線兩種方式。
19. 如申請專利範圍第 7 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該夾型或黏貼型反射式光學感測器係用以取得手指或腳趾的反射光訊號。
20. 如申請專利範圍第 2 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該光學感測器更包括一戒指型穿透式感測器。
21. 如申請專利範圍第 2 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該光學感測器更包括一整合式戒指型感測器。
22. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該隨身主機係將演算結果顯示在液晶螢幕上或透過收音機轉換 IC 將結果轉換成語音訊號並經由使用者設定的頻道中聽到個人心血

管測量數據的相關訊息。

23. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該感測裝置透過濾波、波形辨識、adaptive filter、FFT 轉換等對所擷取的光、電訊號達到降低震動雜訊的功能，並以數位濾波來取代硬體濾波。
24. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該感測裝置之原理係光訊號通過數位濾波及手指晃動與周遭環境雜訊降低處理之後進入心跳數及心血管硬化等生理參數演算；相似地電極訊號經過數位濾波及手指晃動與周遭環境雜訊降低處理之後，做為膚質阻抗的計算外也進一步做心跳數及血管硬化生理參數的計算。
25. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該資料上傳儲存分析裝置更以有效訊號再經過人工智慧的判斷，除了以計算血管硬化參數還進一步判讀心律不整及重要的脈搏波型及計算血管硬化值。
26. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該感測裝置除了量測血管彈性指標如灌流指標(PI) (脈搏強度, Pulse Index)、血管硬化指數(SI) (Stiffness Index)、血流反彈指數(RI)(Reflection Index)之外，還精細的判讀脈搏波型以供中西醫參考，上述量測數據及波形皆透過顯示器顯示。
27. 如申請專利範圍第 2 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該光學感測器係透過與校正血壓計的校正，兩者形成一新型血壓計，只要用遠低於收縮壓的壓力，輕壓血管來進行，不必像傳統血

壓計要完全壓縮血管來測量血壓，尤其適合小孩及嬰幼兒，而在血壓升高時即對使用者提出警告。

28. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該隨身主機除將資料傳至另一資料上傳儲存分析裝置，該資料上傳儲存分析裝置係為個人電腦、平板電腦、PDA 或手機任一種。
29. 如申請專利範圍第 28 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該隨身主機更包括一應用分析軟體適用在不同工作平台上，讓使用者觀察並警覺到分析軟體所提供的心血管健康指數的趨勢報告，其中上傳儲存分裝置的資料係包括心跳值、血氧值、心血管硬化值任一種量測值的紀錄。
30. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該隨身主機更包含一警示鈴聲或一語音裝置，除了回應使用者的按鍵功能之外，還具有不同的聲音、語音或樂曲警示功能，當使用者之心跳數、血氧值、CR 值、血管硬化值超過使用者所設定的範圍時，無論是過高或過低皆進行提示。
31. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該隨身主機係對使用者提供長期的監控紀錄，尤其對睡眠呼吸中止症患者特別重要，另外該隨身主機內係加設一全球定位系統 IC(GPS)，以追蹤使用者所在位置，特別對老年人的照顧有幫助。
32. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該隨身主機在運動模式中係將使用者在運動過程中超出最高心跳或最低心跳，以及在這兩者之間的時間統計出來告知使用者。

33. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該隨身主機在運動模式中係計算使用者從開始時的心跳值至所設定的較高心跳值所花費的時間，令使用者知道心跳加速的時間及能力，同時亦計算使用者於運動結束時在較高速心跳降至設定的較低心跳值所花費的時間(此即 CR 值)，以告知使用者心臟恢復的速度及能力。
34. 如申請專利範圍第 5 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該發光組件與該收光組件中的光源或感測器係加裝光學濾片，以提高訊號雜訊比或用來選擇特定波長範圍的光源或訊號。
35. 如申請專利範圍第 5 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該發光組件之光學元件係分為 LED 或燈泡，該 LED 或燈泡之光源受控制元件的操控，隨不同的使用者自行調整強度，以使收光組件對各別的使用者達到較佳的光學生理訊號。
36. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該隨身主機一次至少檢驗心跳數、血氧濃度、血管硬化指數、血壓值、心律不整及心脈診斷。
37. 如申請專利範圍第 7 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該夾形光學感測器係使用在不同體型的使用者之手指或腳趾上。
38. 如申請專利範圍第 21 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該戒指型感測器係具有供調整戒環大小的功能，而且戒環大小固定後戒環上的各式感測器間的距離也隨之固定以減少訊號誤差。
39. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷

裝置，其中該隨身主機的功能係各別單獨形成一獨立的檢驗儀器，或數種功能作不同的組合以達成另一種檢驗儀器。

40. 如申請專利範圍第 6 或 7 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該光學感測器係以二個為一組分別置於身體的不同部位，如二者均為夾型穿透式光學感測器、二者均為夾型反射式光學感測器、一個為夾型穿透式光學感測器，另一個為夾型反射式光學感測器、二者均為黏貼型穿透式光學感測器、二者均為黏貼型反射式光學感測器、或一個為黏貼型穿透式光學感測器，另一個為黏貼型反射式光學感測器，將一個結合於手指，另一個結合在腳趾，透過兩個感測器間內部軟硬體之協調，並經有線或無線之方式傳輸，以測得心跳脈搏的傳遞速度(Pulse Wave Velocity)或血流速度，進而推測出血管硬化的程度。
41. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該隨身主機係更進一步包含一鍍有特殊化學物質以供偵測汗液的可拆式奈米探針感測器。
42. 如申請專利範圍第 41 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該可拆式奈米探針感測器係由汗液中偵測血糖與其他成份，且該可拆式奈米探針感測器在鍍料耗盡時，會自動顯示以通知使用者加以更換。
43. 如申請專利範圍第 41 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該可拆式奈米探針感測器係單獨使用。
44. 如申請專利範圍第 3 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該戒指型式隨身主機的材料係為塑膠、金屬、木或石任一種。



45. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該感測器係為一指甲式感測器，透過一線狀物與一戒指型式隨身主機組合，該指甲式感測器為夾型或黏貼式，其上另設有紅、綠色 LED 及一壓力感測器，透過指甲式感測器來感應其鬆緊度，若壓力不對或有其它問題紅色 LED 亮起，正常時則亮綠色 LED，同時該指甲式感測器為一具有刻度的魔鬼氈黏扣帶，透過其上的刻度以方便使用者在使用時得以記住自己適合的刻度，戒指型式隨身主機為一簡單可折式的裝置，如魔鬼粘或鈕扣式，也在戒指型式隨身主機裝上電池而將線狀物改為導線以增長整個裝置的使用時間。
46. 如申請專利範圍第 2 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該光學感測器係為塞置型反射式光學感測器，係將發光組件以及收光組件設於耳機型主機之中，以取得耳朵的反射光訊號。
47. 如申請專利範圍第 2 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該光學感測器係為黏貼型反射式或穿透式光學感測器，將光學感測器裝於透氣布或橡膠、塑膠或金屬材質上，該光學感測器係由一發光組件以及一收光組件組成，並以魔鬼粘或自黏性材料固定於手腕、手臂或腳踝上，細分為有線及無線兩方式。
48. 如申請專利範圍第 2 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該光學感測器係具有伸縮戒指臂的整合式戒指型感測器，該戒環的兩臂變更為伸縮彈性件，如此令不同指圍者均配帶者。
49. 如申請專利範圍第 2 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該光學感測器設計成水滴形式的戒指式主機，利用戒指較窄

的部份讓光訊號降低在手指肌肉等組織的散射路徑，以增加訊號雜訊比。

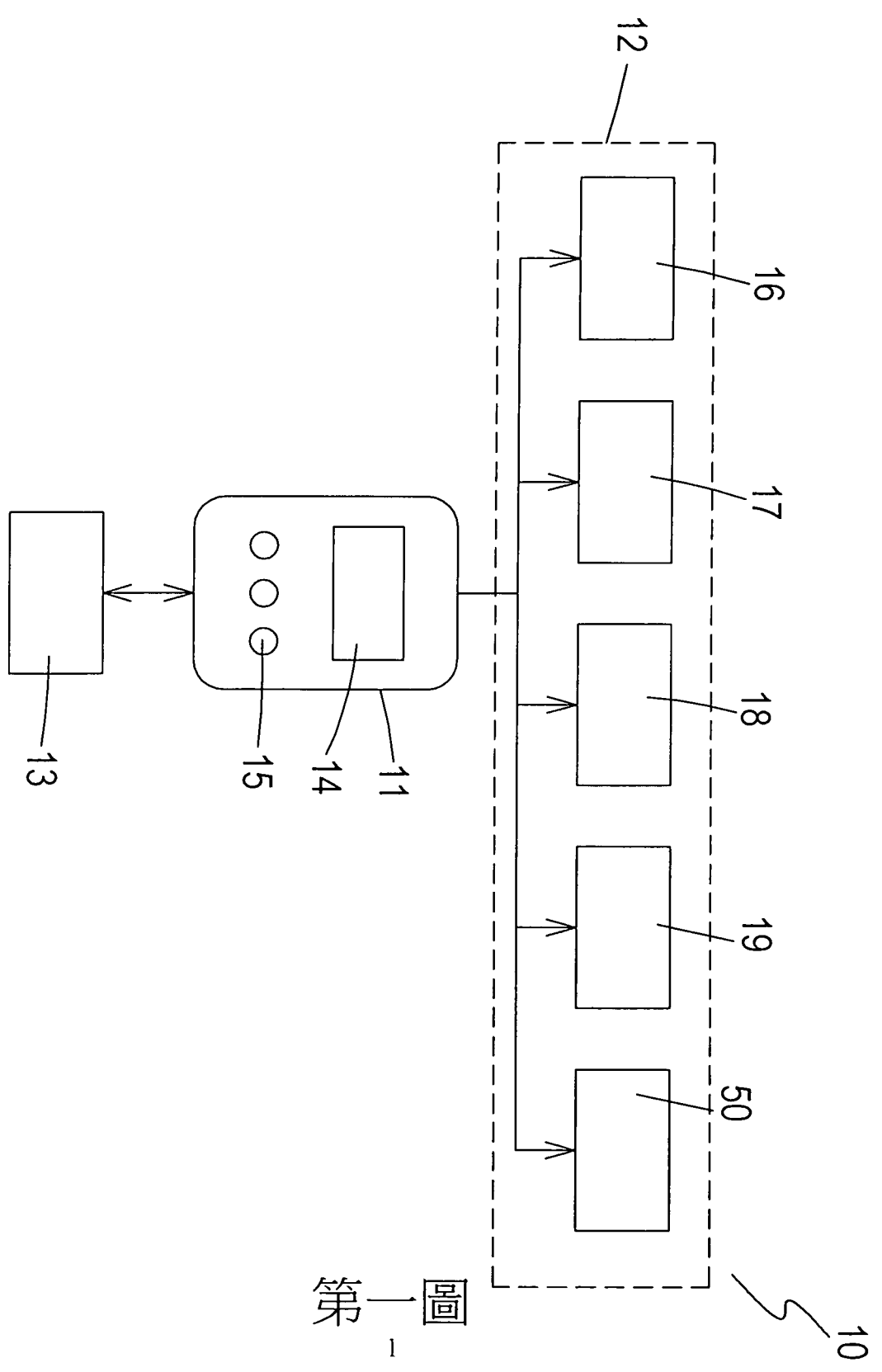
50. 如申請專利範圍第 1 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該隨身主機係為整合式手錶型主機，該錶背面有兩個電極感應器及發光組件、收光組件，順著從手腕到手指的方向排列，其中這一組或二組發光、收光組件藉其順著從手腕到手指的方向排列，即順著動脈血液流動的方向排列，因此應用都卜勒效應 Doppler effect 來測得血液流速，此血液流速測值為評估血管硬化的直接而重要的指標，其中更特別的為有一可伸縮式顯示器，其為可撓式軟性顯示器或一般的液晶顯示器，使用者拉出顯示器或將其收入在原有的顯示單元下方，該伸縮式顯示器與顯示單元皆為觸控式螢幕，因此也當做輸入單元，另外也將電池結合在錶帶處，以維持所需電力。

51. 如申請專利範圍第 2 項所述之多功能非侵入式智慧型心血管監測與診斷裝置，其中該光學感測器經光學感測模組所取得之訊號，光線經由身體測試部位穿透或反射至光學偵測器所得的一個脈搏波的光容積；縱軸為訊號強度，橫軸為時間，該訊號取得及處理分析後取得，標定出 6 個轉折點 V、I、P、T、B、D 及二個夾角  $V\theta$ 、 $P\theta$ ，該各點所代表的意義如下：

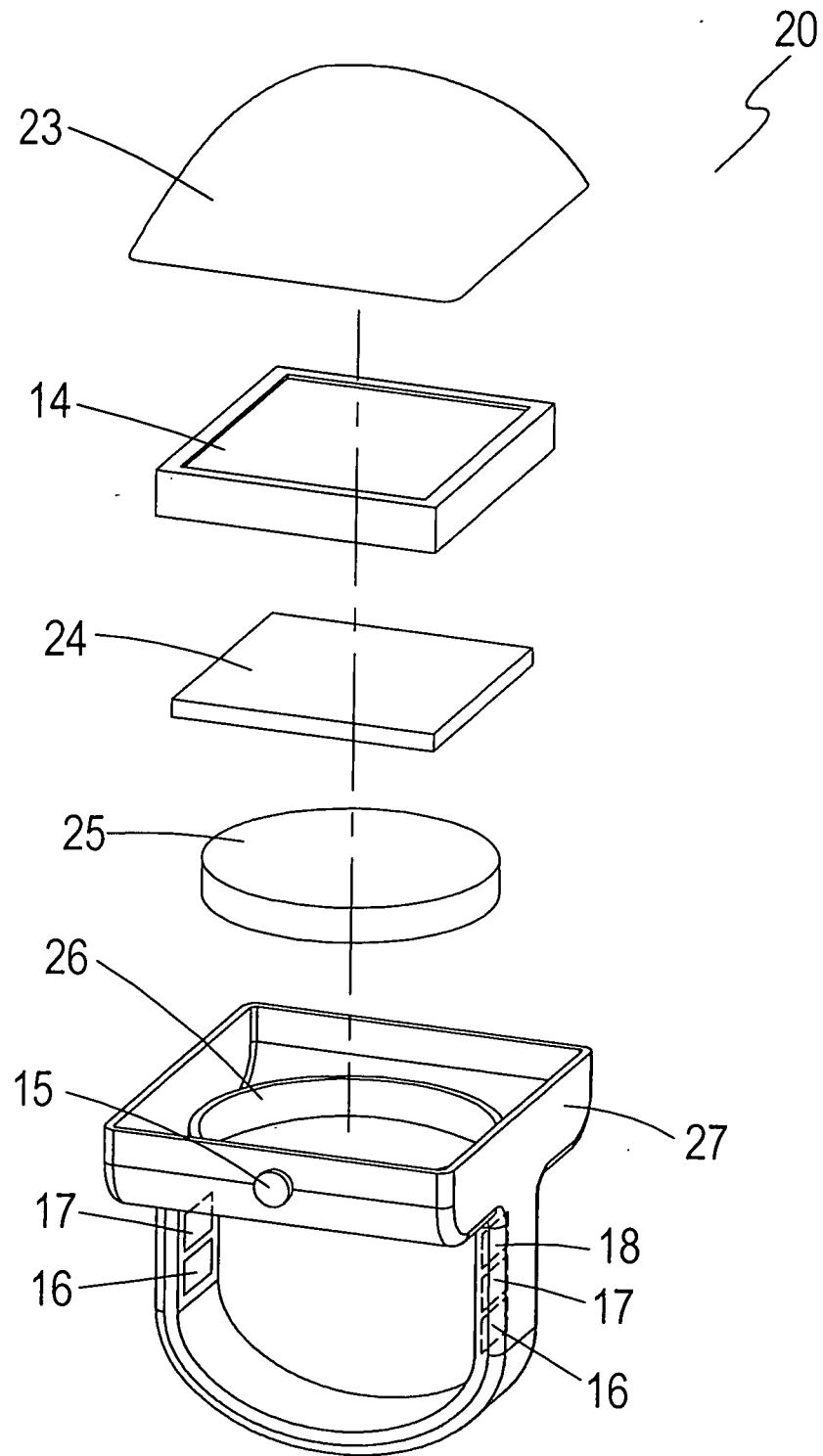
V 點：為訊號最低點，為心室開始射血點；I 點：在上衝程中出現的一個下降缺口，與動脈狹窄有關；P 點：最高點為血管內壓力與容積的最大值；T 點：左心室停止射血點；B 點：為心臟收縮與舒張的分界點；D 點：為血液由身體下肢反彈回來所造成的回昇；以上分析出的 6 個點相關的時間位置及強度以分析出以下 10 項有用的血管健康指標，即 1、

T-VV'：脈搏波週期，由此得心跳數；2、T-VP：為血管達到最大充血量時間，越短代表血管越健康；3、T-PB：快速下降期，反應血管彈性好壞及血管本身阻力，太長不好；4、T-BV'：慢速下降期，與週邊血管的阻力，血液黏稠度關係較大，太長不好；5、T-VD：為身體下肢反彈波的傳遞時間，在此定義血管硬化指標，Stiffness index(SI)  $SI = \frac{\text{身高}}{T-VD} (m/s)$  為一重要心血管硬化指標，越高表示血管硬化程度越高；6、VP：代表脈搏強度，為反應心搏量及血管流暢程度的重要指標；7、由 VD 與 VP 定義出反彈波強度的指標 reflection index(RI)  $RI = \frac{VD}{VP} (\%)$  值越高代表著血管硬化程度越高；8、由  $(AI) = \frac{IV}{PV}$  以定義出另一重要血管健康指標 augmentation index(AI)，越小代表血管越不健康；9、Pθ：主波角，角度越大代表血管彈性減退，血液黏稠度增加；10、Vθ：流入角，角度越小代表動脈硬化高。

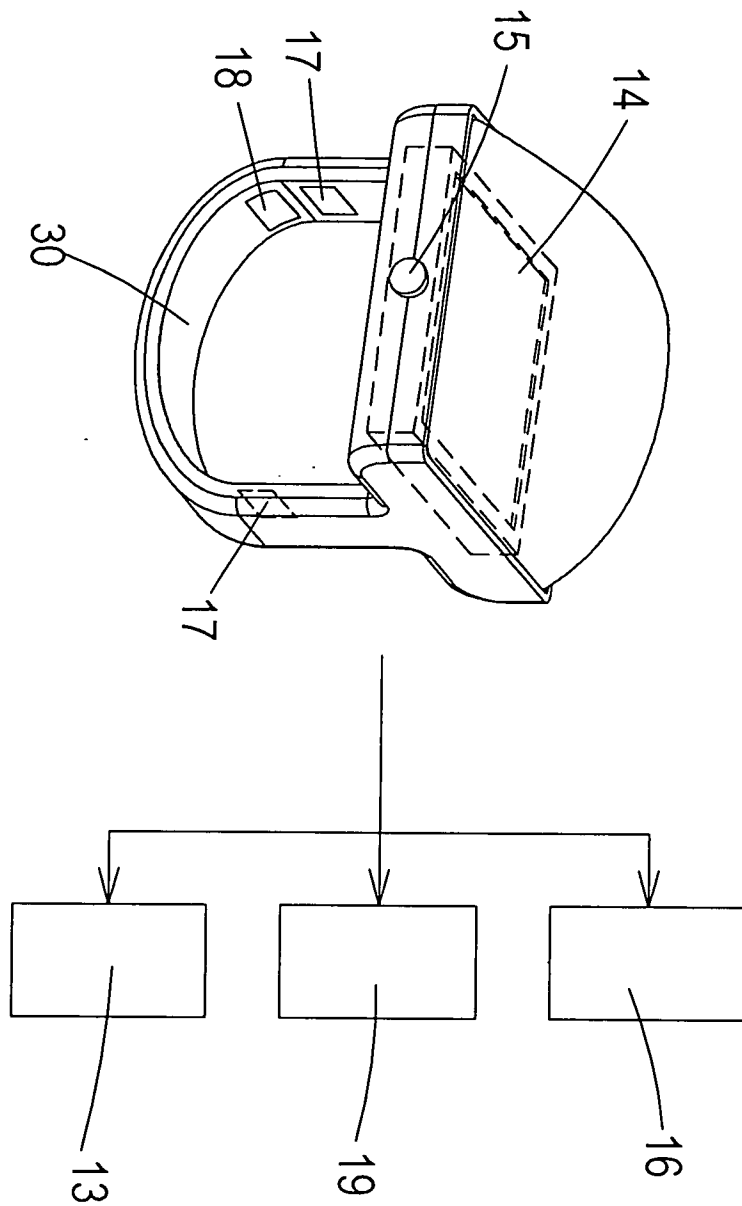
圖式



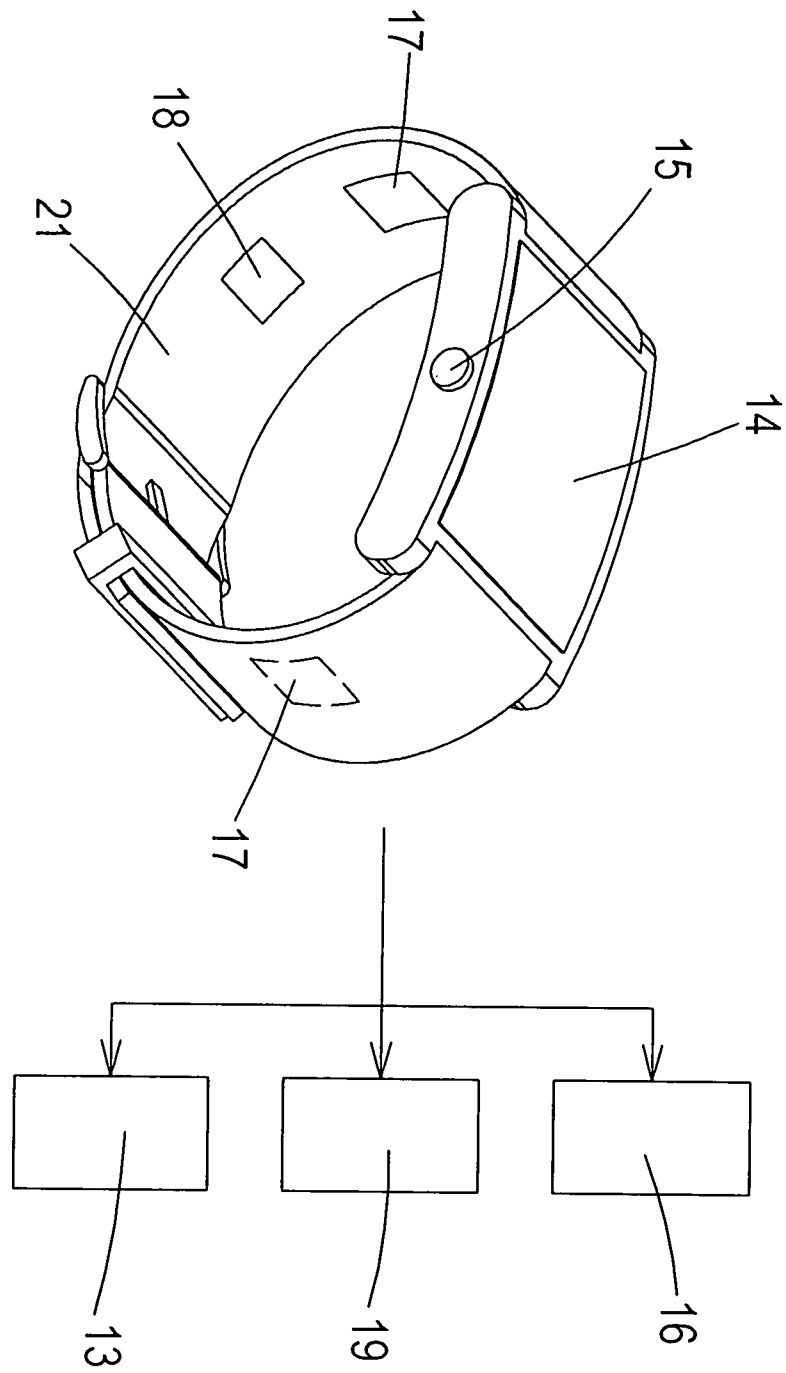
第一圖



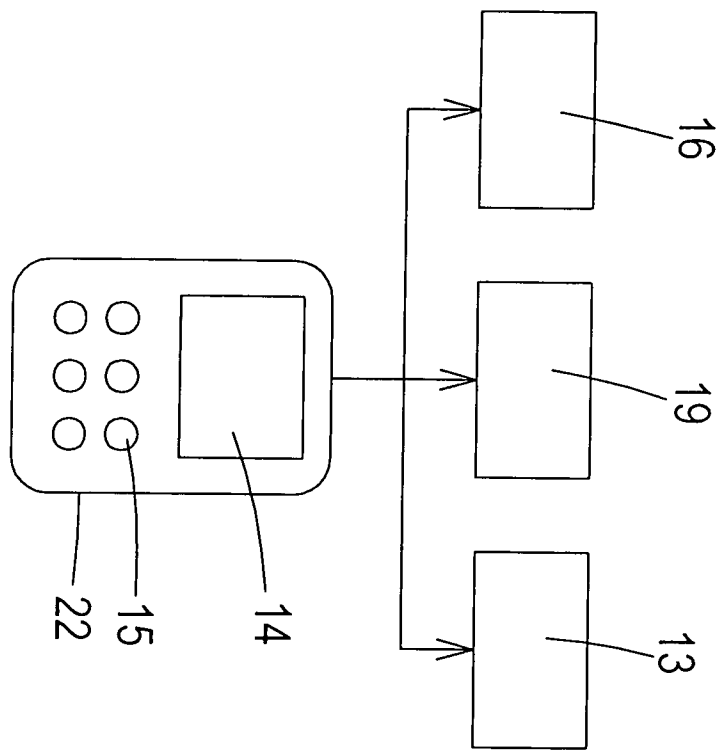
第二圖



第三圖  
3

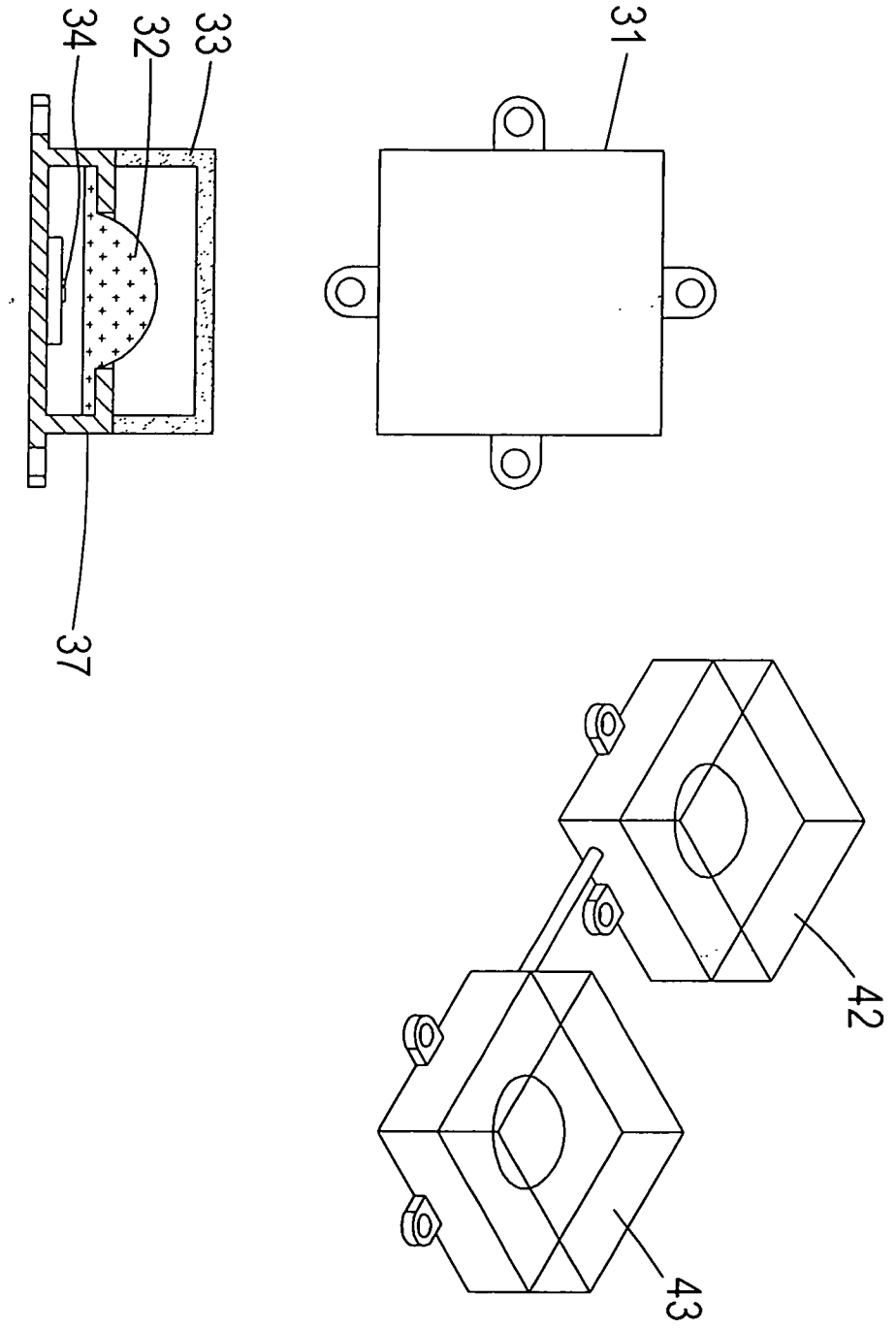


第四圖

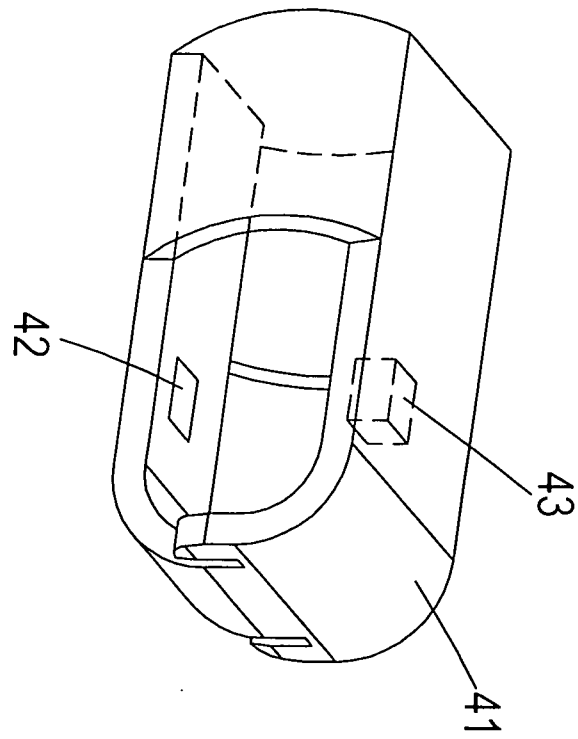


第五圖

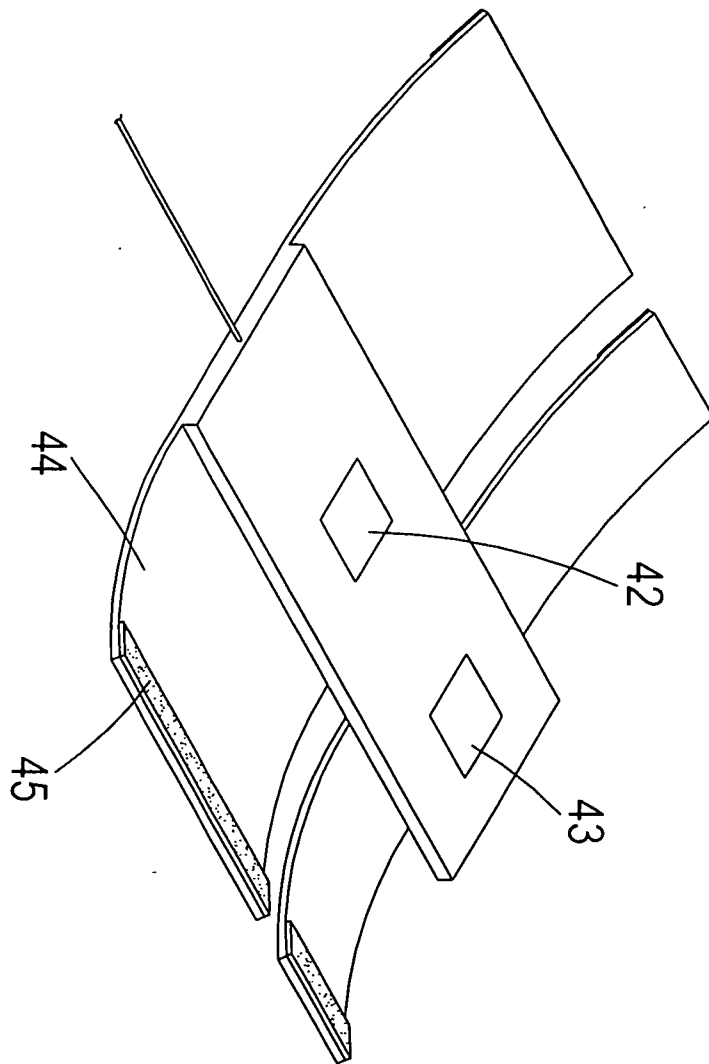




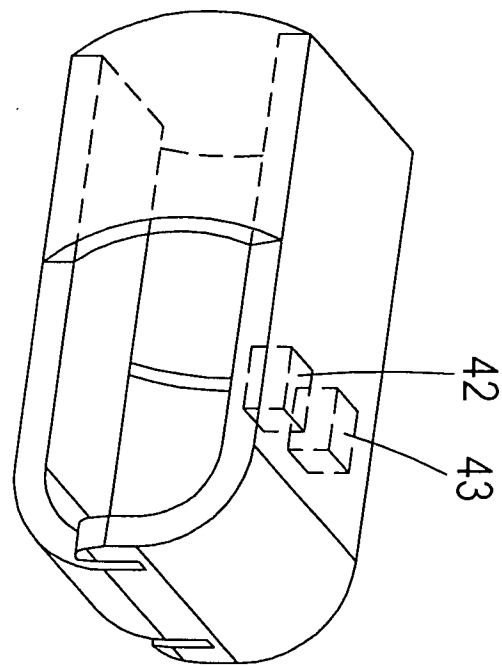
第六圖



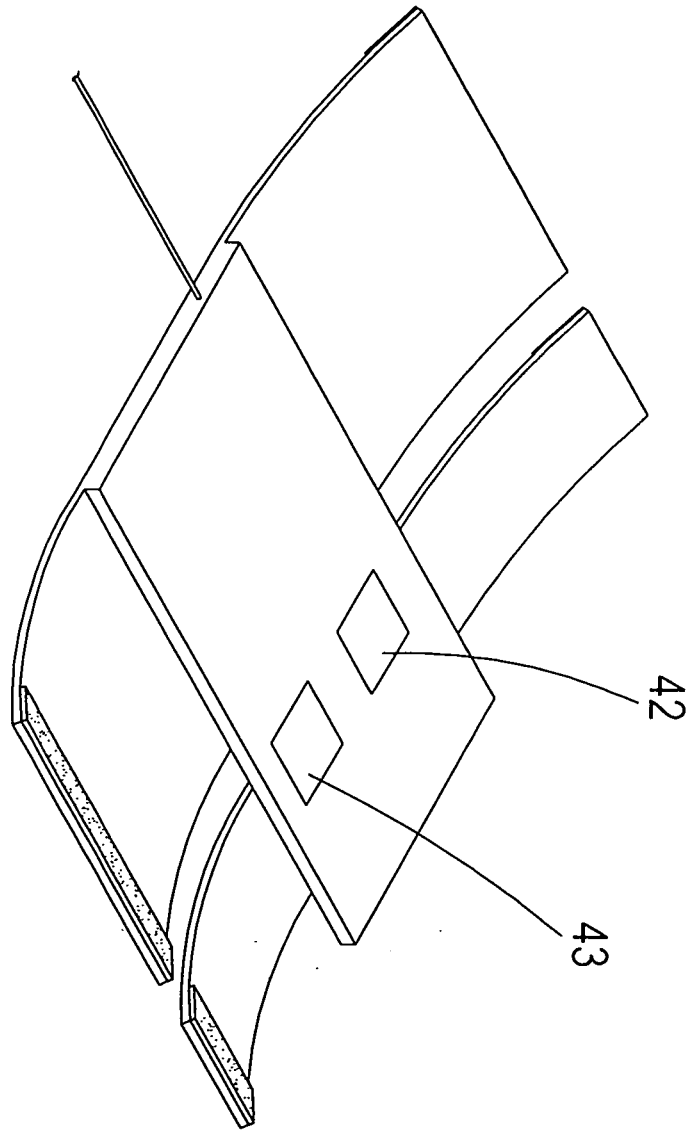
第七圖  
7



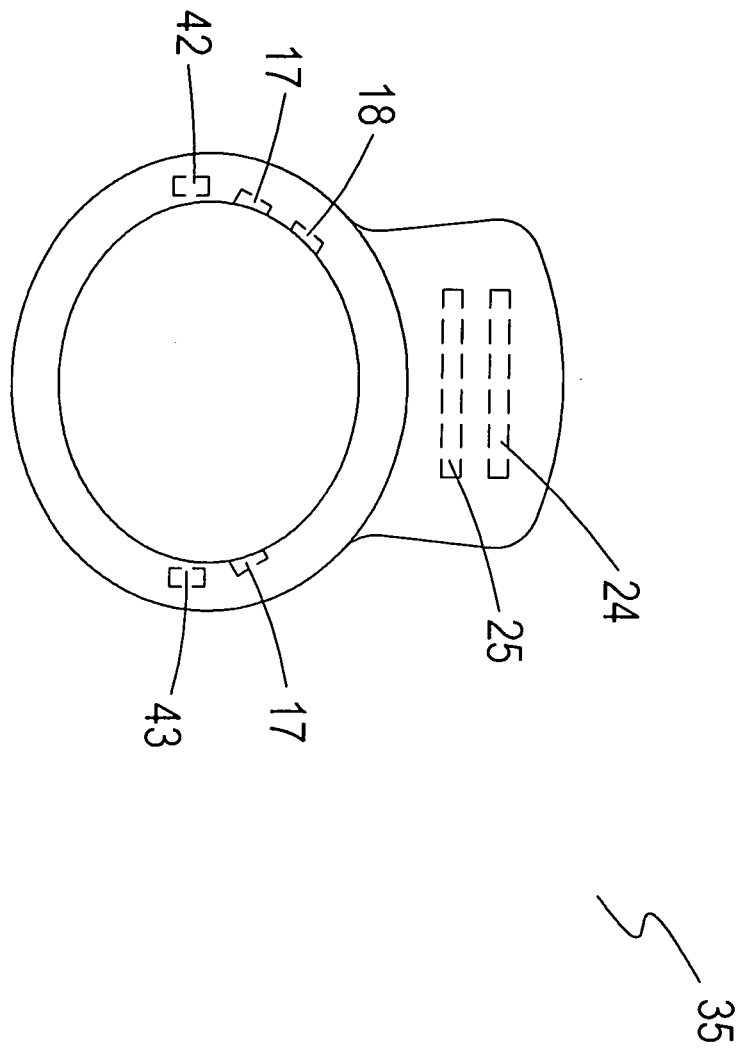
第八圖



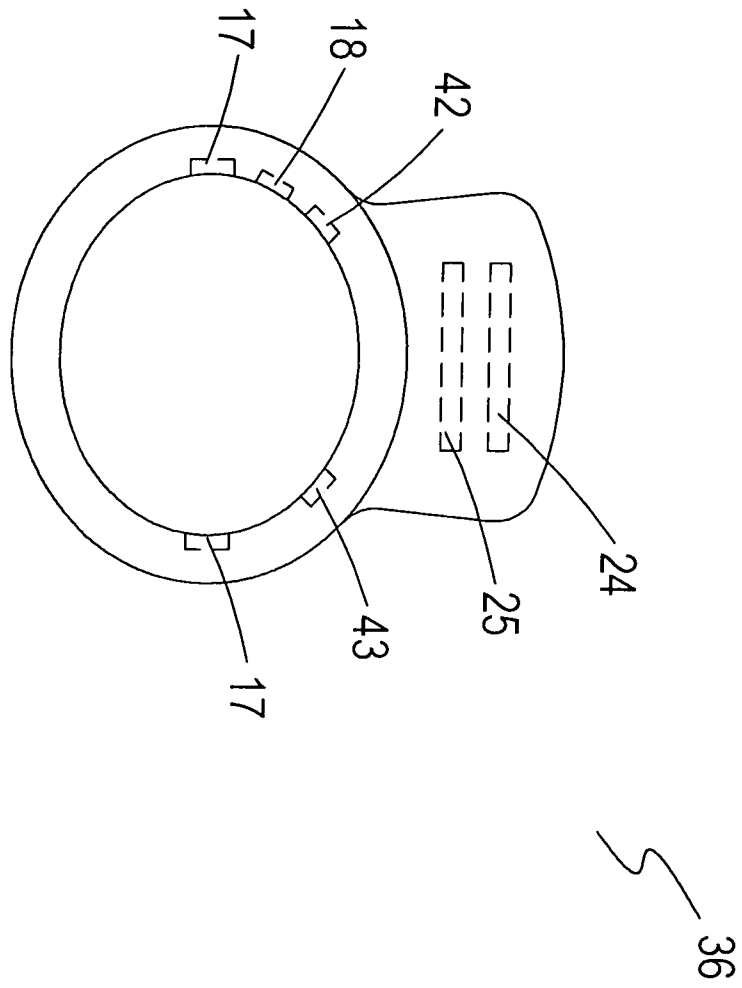
第九圖  
9



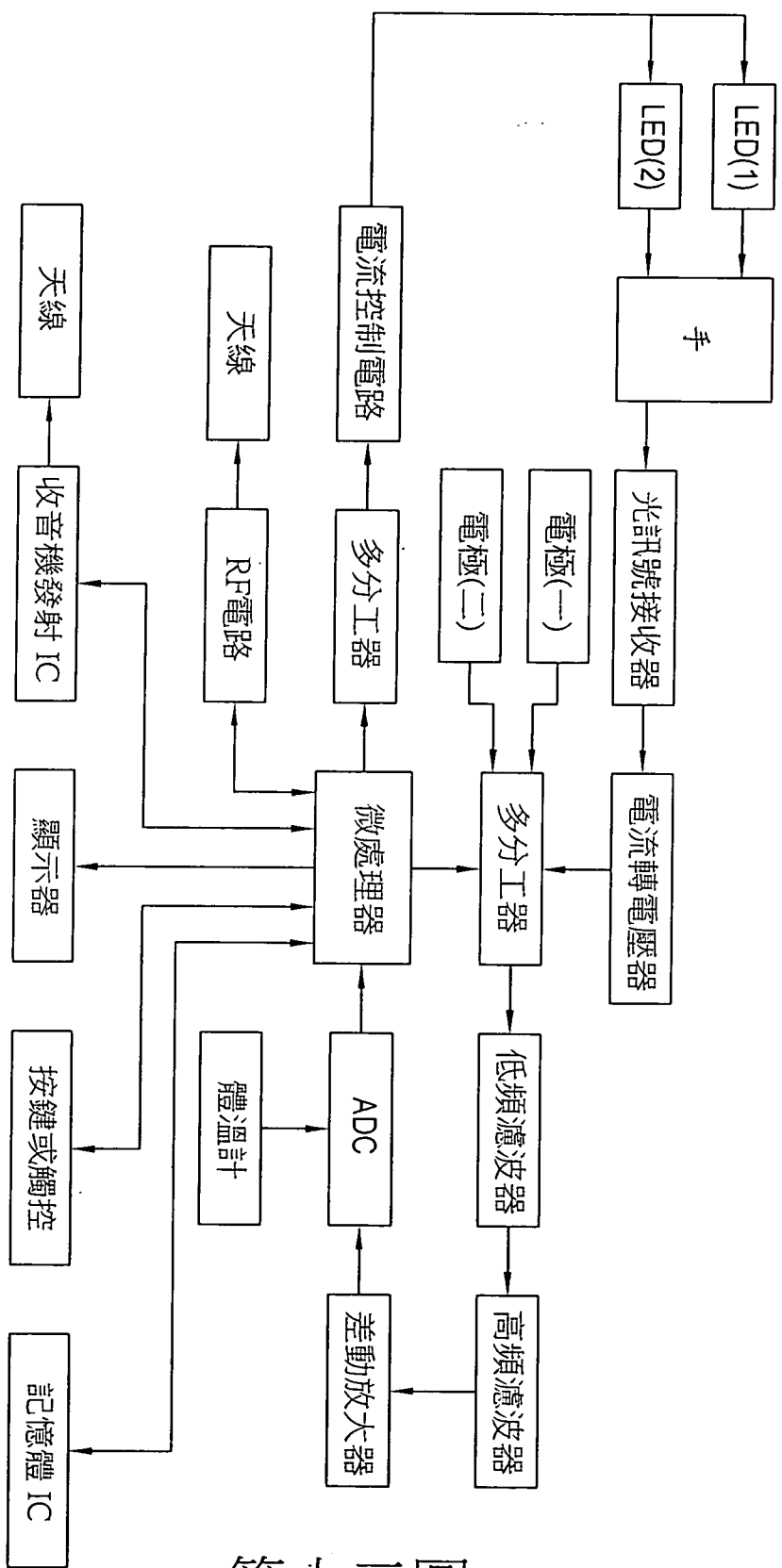
第十圖  
10



第十一圖  
11

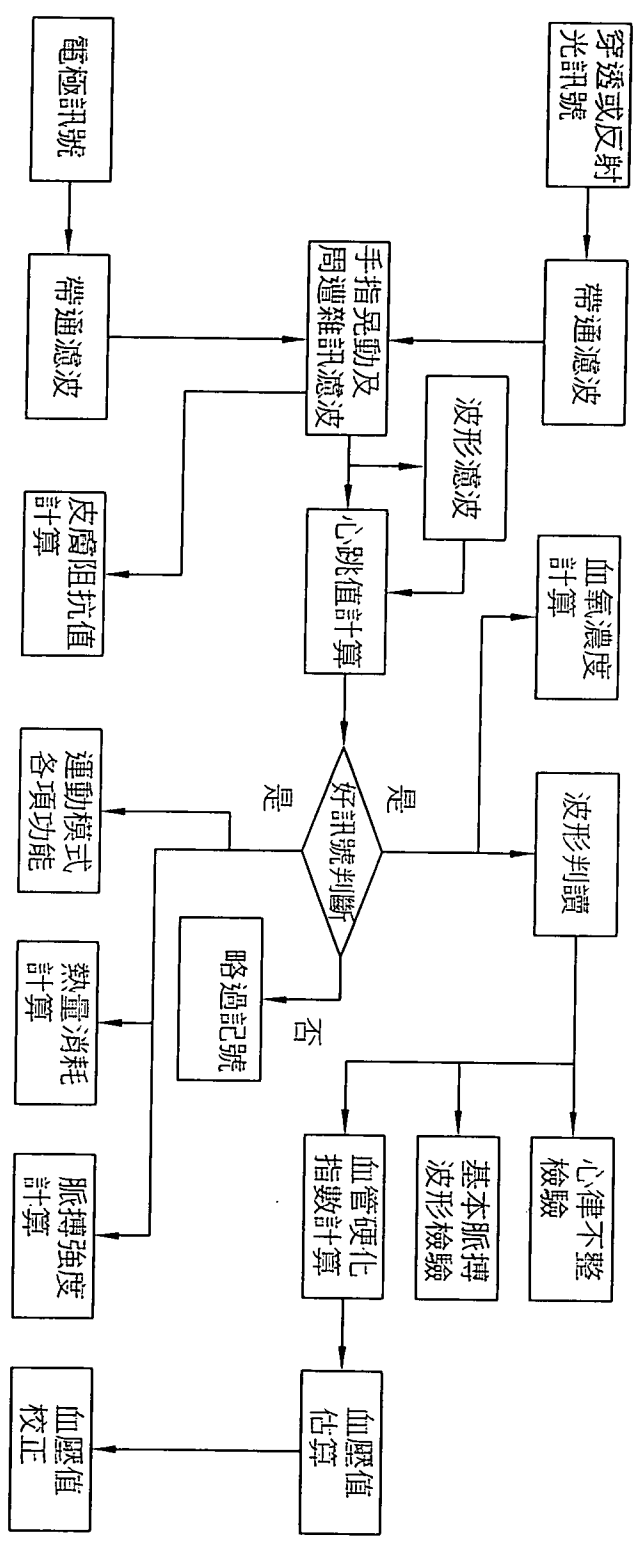


第十二圖

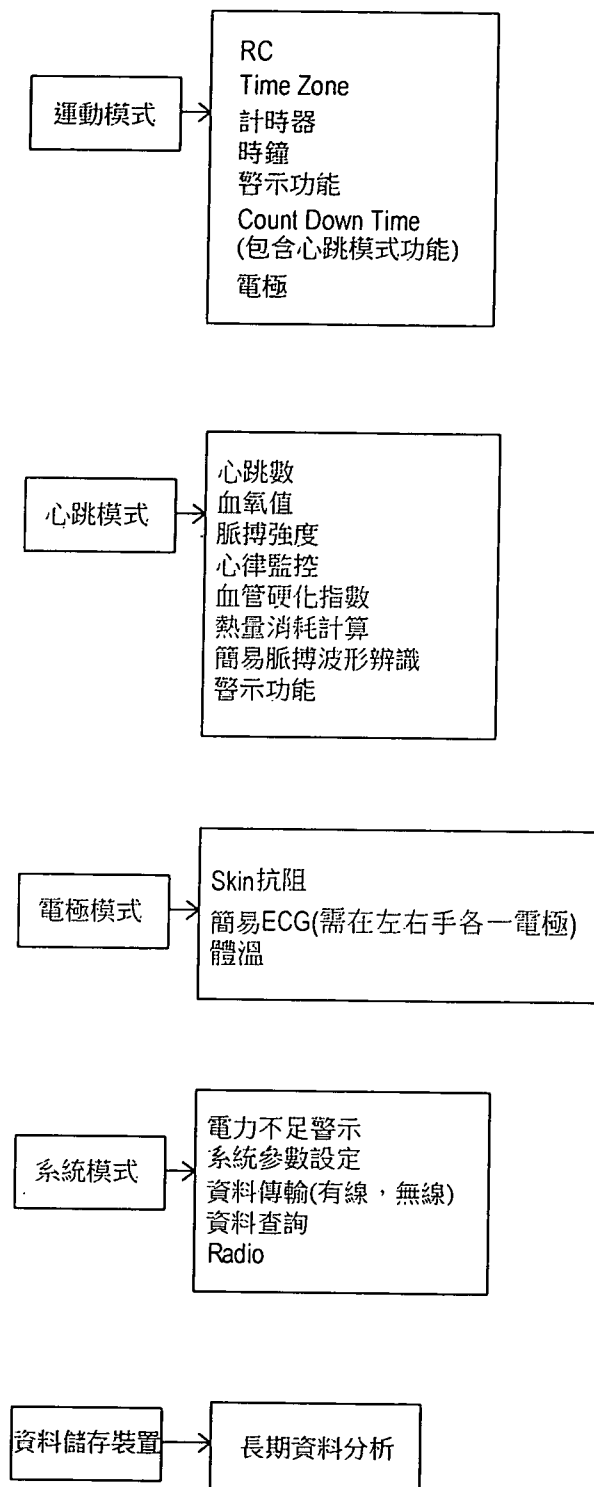


圖三第

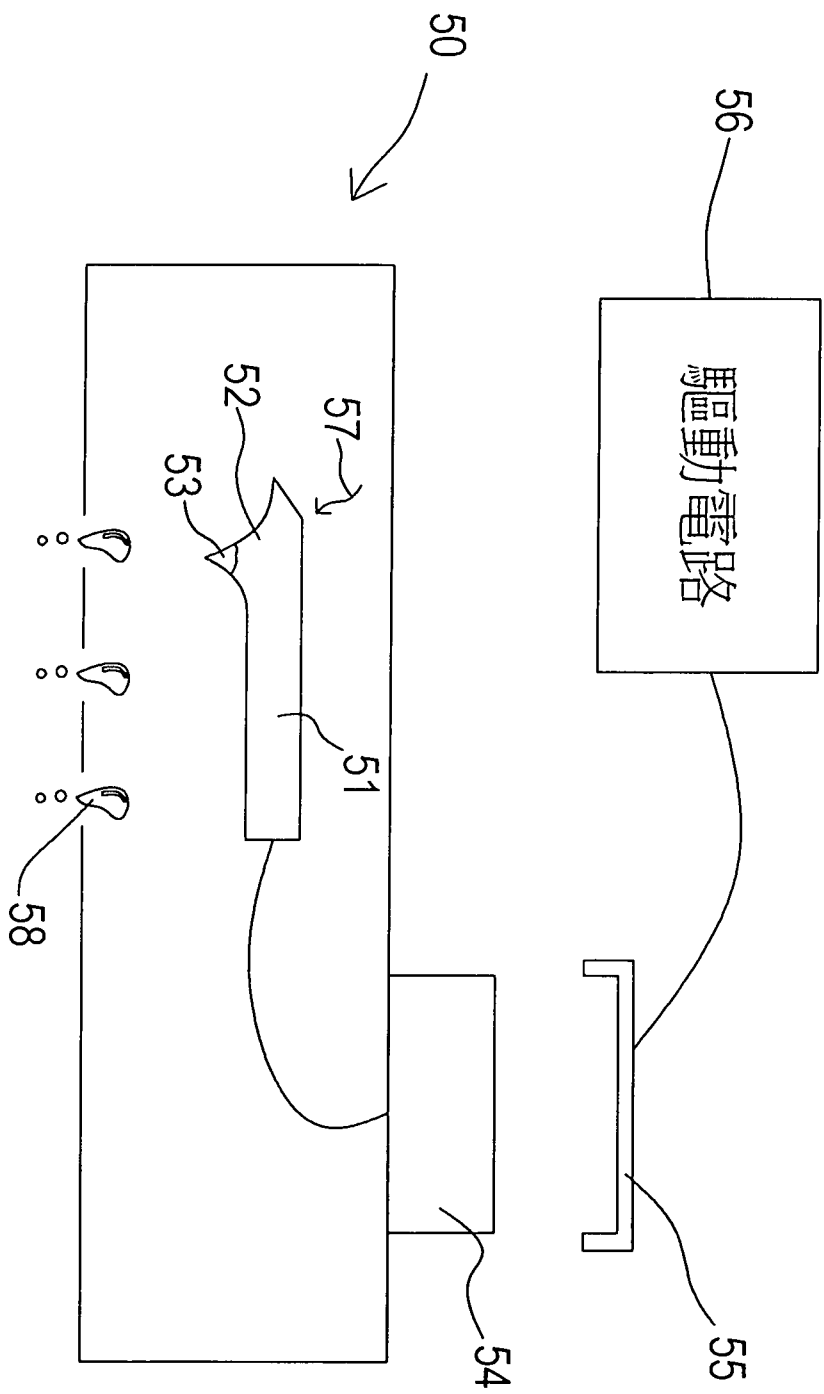




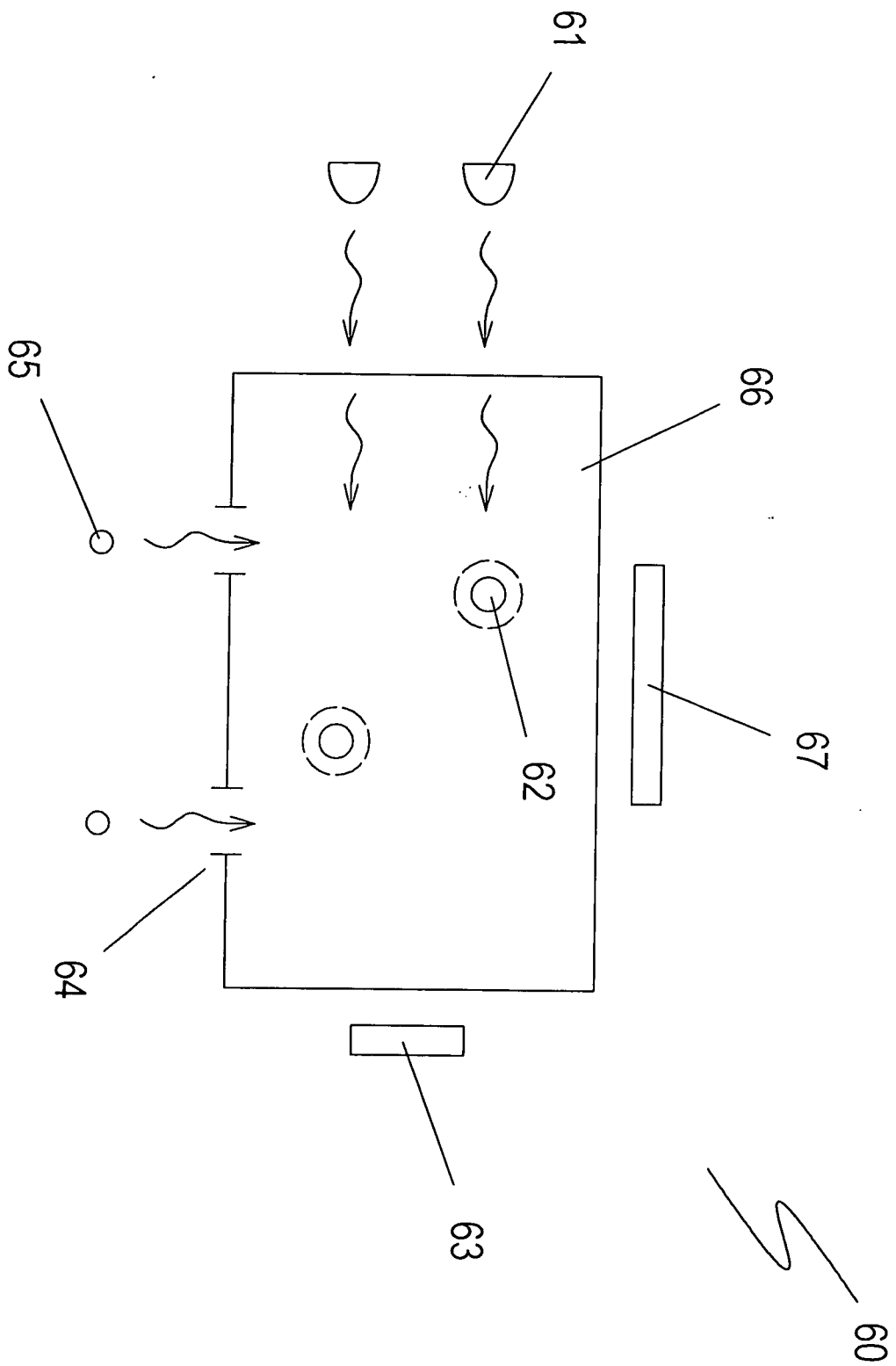
第十四圖



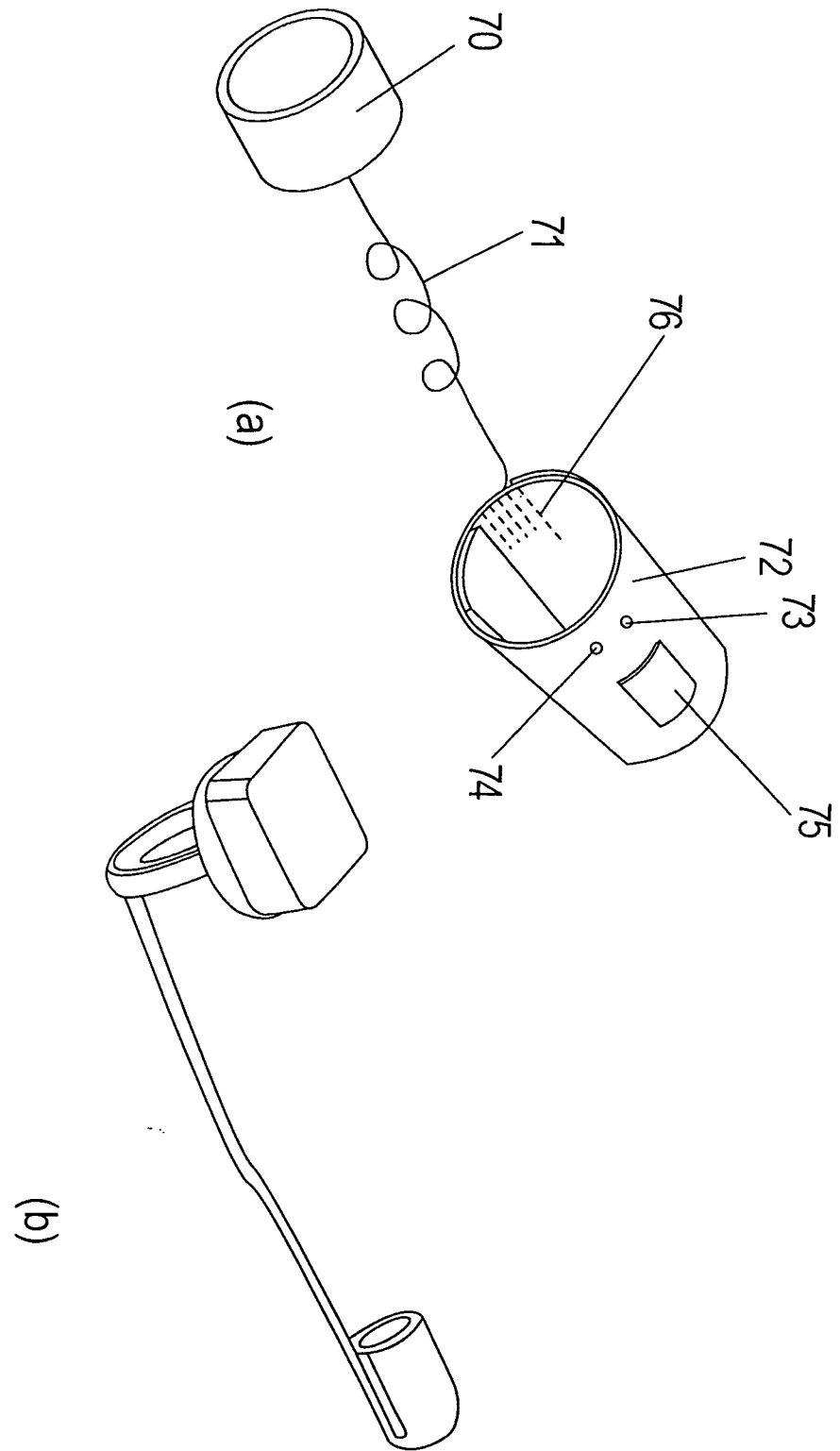
第十五圖



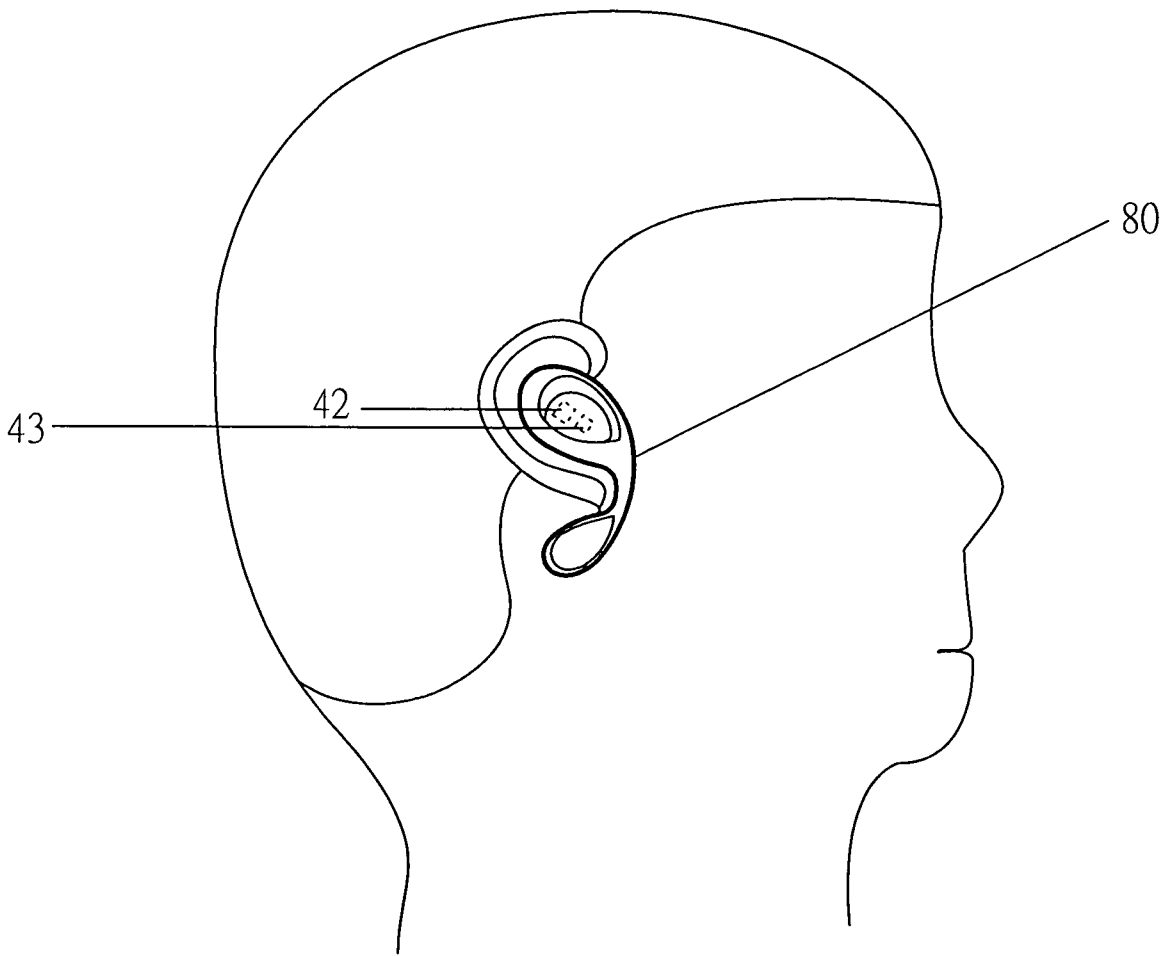
第十六圖



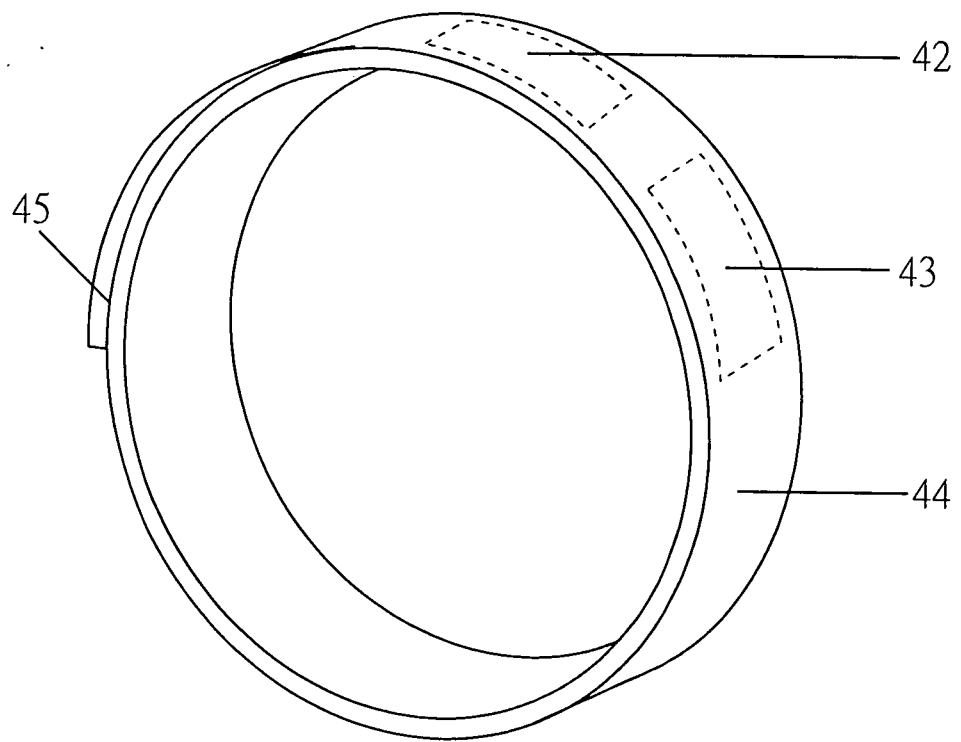
第十七圖



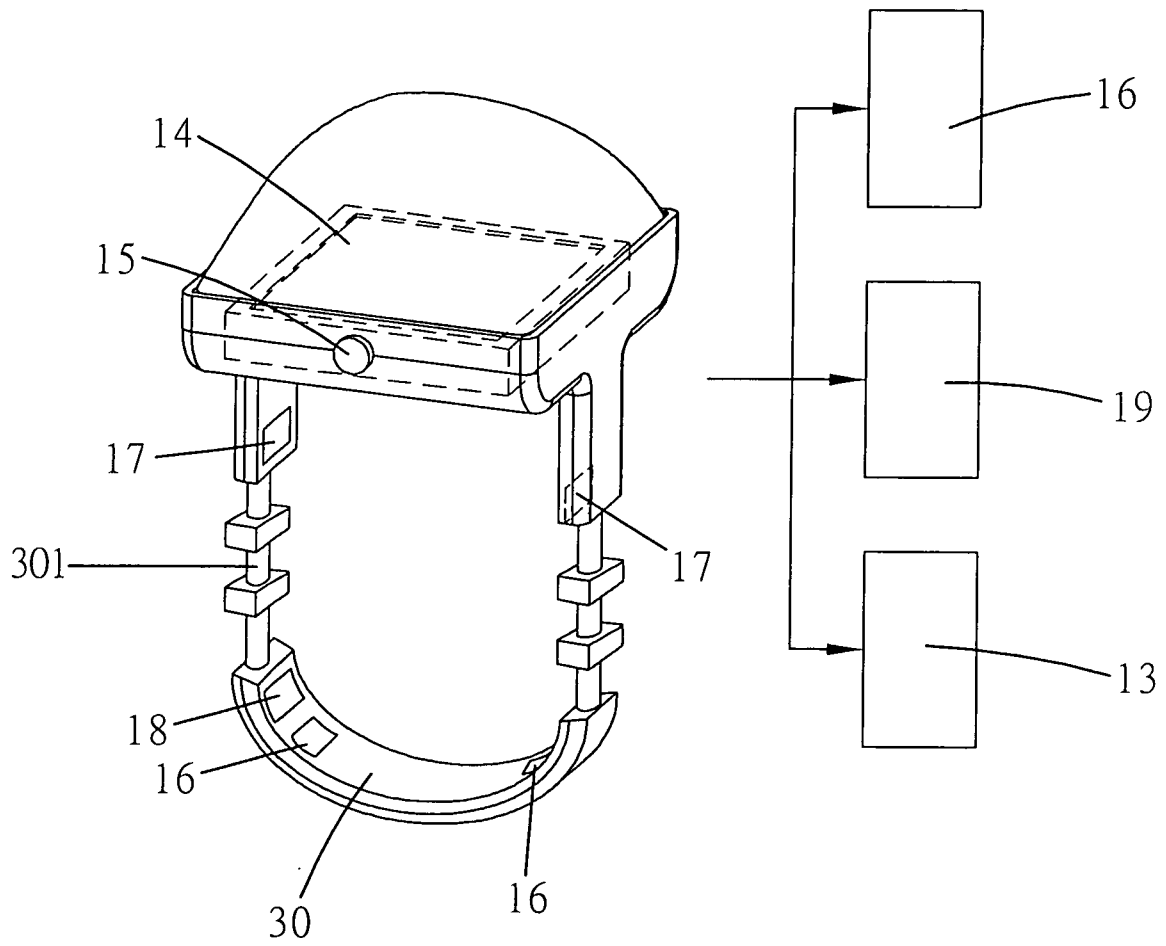
第十八圖



第十九圖

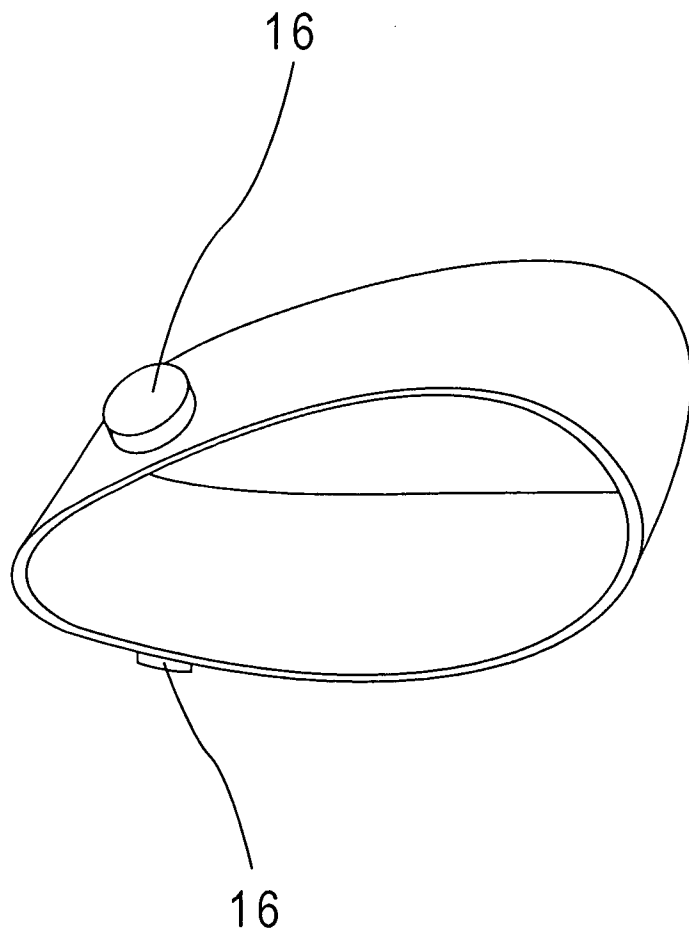


第二十圖  
20

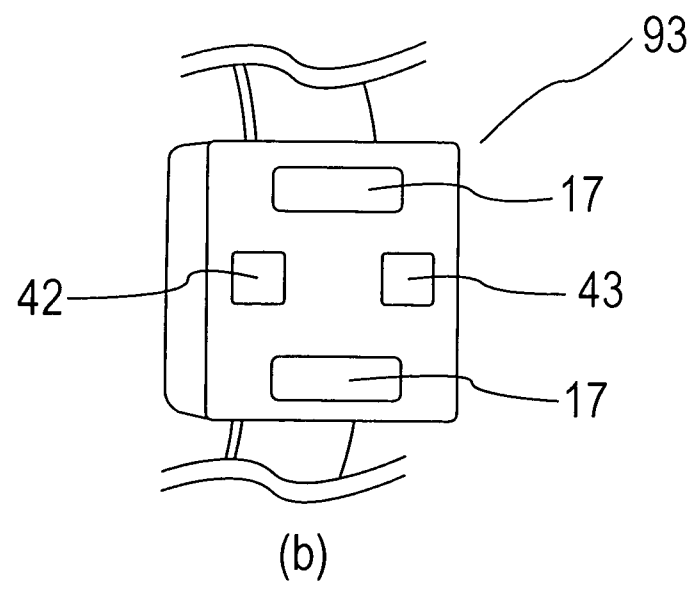
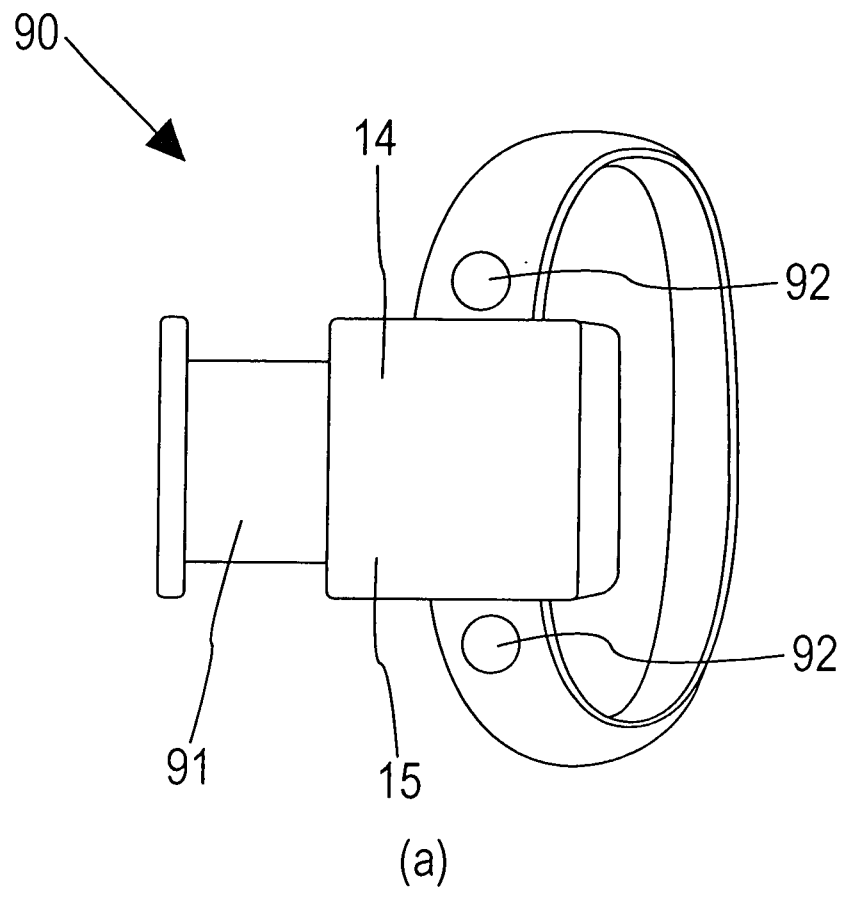


第二十一圖  
21

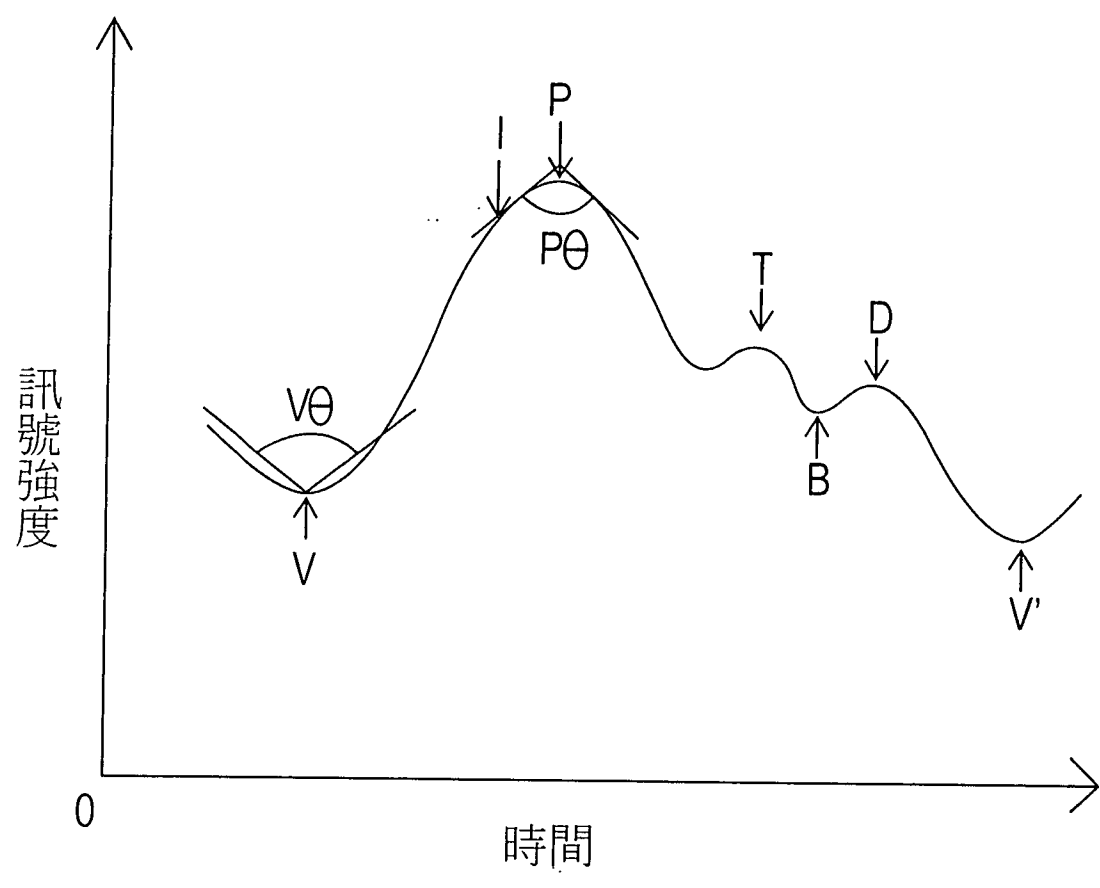




第二十二圖  
22



第二十三圖



第二十四圖