



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201225907 A1

(43) 公開日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：099144948

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 21 日

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

G06F19/10 (2011.01)

(30) 優先權：2010/12/17 美國

12/971,796

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)  
新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：張家齊 CHANG, EDWARD YI (TW)；蕭子健 HSIAO, TZU CHIEN (TW)；許弘毅 HSU, HUNG YI (TW)

(74) 代理人：蔡朝安；鄭淑芬

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：4 共 16 頁

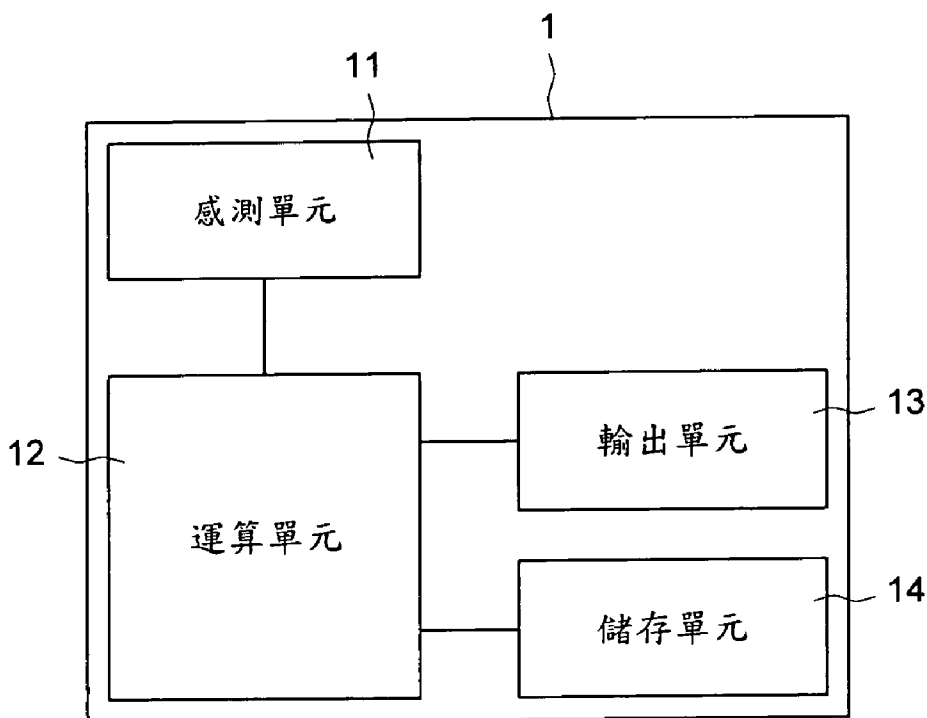
(54) 名稱

心血管健康狀態評估系統及方法

CARDIOVASCULAR HEALTH STATUS EVALUATION SYSTEM AND METHOD

(57) 摘要

一種心血管健康狀態評估系統包含一感測單元以及一運算單元。感測單元用以量測一使用者之心血管循環之脈衝。運算單元用以計算一單位時間內心血管循環之脈衝間之一時間間隔之一標準差以及一平均值，並以標準差與平均值之比值之變化評估使用者之心血管健康狀態。上述系統之評估指標包含個人化參數(平均值)，因此可作為個人化比較之基礎。同時亦揭露一種心血管健康狀態評估方法。



1：心血管健康狀態評估系統

11：感測單元

12：運算單元

13：輸出單元

14：儲存單元

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 99144948

A61B 5/02 (2006.01)

※ 申請日： 99.12.21

※IPC 分類：

G06F 19/10 (2011.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

心血管健康狀態評估系統及方法

CARDIOVASCULAR HEALTH STATUS EVALUATION SYSTEM AND  
METHOD

## 二、中文發明摘要：

一種心血管健康狀態評估系統包含一感測單元以及一運算單元。感測單元用以量測一使用者之心血管循環之脈衝。運算單元用以計算一單位時間內心血管循環之脈衝間之一時間間隔之一標準差以及一平均值，並以標準差與平均值之比值之變化評估使用者之心血管健康狀態。上述系統之評估指標包含個人化參數(平均值)，因此可作為個人化比較之基礎。同時亦揭露一種心血管健康狀態評估方法。

## 三、英文發明摘要：

A cardiovascular health status evaluation system includes a sensing unit and a computing unit. The sensing unit is for measuring impulses of the cardiovascular circulation of a user. The computing unit is for calculating a standard deviation and an average of time intervals between the impulses in a unit time, and based on a change of a ratio between the standard deviation and average, evaluating the cardiovascular health status of the user. The evaluation index of the aforementioned system includes a personalized parameter (the average), thereby enabling a personalized comparison. A cardiovascular health status evaluation method is also disclosed herein.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	心血管健康狀態評估系統
11	感測單元
12	運算單元
13	輸出單元
14	儲存單元

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】

本發明是有關一種心血管健康狀態評估系統及方法，特別是一種適用於居家照護之心血管健康狀態評估系統及方法。

### 【先前技術】

醫療機構評估心血管健康狀態之方法必須使用精密儀器量測使用者之心血管循環的數據，再將所測得之數據轉換為一評估指標，以評估使用者之心血管健康狀態。舉例而言，目前醫療機構常用的血管感壓敏感度(baro-reflex sensitivity, BRS)指標必須連續地量測使用者的血壓。由於相關量測儀器之價格昂貴，因此醫療機構所使用之心血管健康狀態評估系統無法普及於一般家庭。

目前常見之居家照護型醫療儀器是先量測使用者的生理數據，並將生理數據轉換為評估指標後與使用手冊上所附之一正常參考值比較，以自行評估健康狀態。使用手冊所附之正常參考值是藉由眾多試驗與觀察所得到的統計數值，是一個綜合的結果。然而，使用者之間存在個體差異，因此習知之居家照護型醫療儀器無法提供個人化的比較。此外，習知之居家照護型醫療儀器所提供之評估指標無法與醫療機構所使用之評估指標相對應，換言之，醫療機構無法從使用者所提供之數據獲得所需之資訊以進行初步評估。因此，醫療機構仍需重新量測使用者之生理數據，因此耗費較長的診療時間。

綜上所述，提供一種具備個人化比較之居家照護型心血管健康狀態評估系統及方法便是目前極需努力的目標。

### 【發明內容】

本發明提供一種心血管健康狀態評估系統及方法，其是量測使用者之心血管循環之脈衝，並計算脈衝間之時間間隔之標準差以及平均

[S]

值，藉由標準差以及平均值之比值之變化來評估使用者之心血管健康狀態。由於評估指標包含個人化之生理數據，即平均值，因此，本發明之系統以及方法具備個人化比較之特性且適用於居家照護之心血管健康狀態評估。

本發明一實施例之心血管健康狀態評估系統包含一感測單元以及一運算單元。感測單元用以量測一使用者之心血管循環之脈衝。運算單元與感測單元電性連接，用以計算一單位時間內心血管循環之脈衝間之一時間間隔之一標準差以及一平均值，並以標準差與平均值之比值之變化評估使用者之心血管健康狀態。

本發明另一實施例之心血管健康狀態評估方法包含：量測一使用者之心血管循環之脈衝；計算一單位時間內心血管循環之脈衝間之一時間間隔之一標準差以及一平均值；以及以標準差與平均值之比值之變化來評估使用者之心血管健康狀態。

以下藉由具體實施例配合所附的圖式詳加說明，當更容易瞭解本發明之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

### 【實施方式】

請參照圖 1，本發明之一實施例之心血管健康狀態評估系統 1 包含一感測單元 11 以及一運算單元 12。感測單元 11 用以量測一使用者之心血管循環之脈衝。舉例而言，感測單元 11 可量測使用者的心跳、脈搏、血氧濃度或以上之組合，而獲得使用者之心血管循環之脈衝。於一實施例中，感測單元 11 可為一心電圖儀(electrocardiograph, ECG)、脈搏血氧定量計(pulse oximeter, SpO<sub>2</sub>)、光體積變化描記器(Photo-plethysmograph, PPG)或以上之組合。

接續上述說明，運算單元 12 與感測單元 11 電性連接，用以計算一單位時間內心血管循環之脈衝間之一時間間隔的一標準差以及一平均值。舉例而言，感測單元 11 可於單位時間內，例如 5 分鐘，持續量測

使用者之心血管循環之脈衝。運算單元 12 計算 5 分鐘內脈衝間之時間間隔的平均值以及標準差後，運算單元 12 即可依據標準差與平均值之比值之變化來評估使用者的心血管健康狀態。於一實施例中，感測單元 11 以及運算單元 12 能夠以單晶片系統方式實現，以降低成本以及縮小體積進而易於推廣至一般家庭之居家照護。

於一實施例中，本發明之心血管健康狀態評估系統 1 可包含一輸出單元 13，其與運算單元 12 電性連接。輸出單元 13 可輸出運算單元 12 所評估之使用者的心血管健康狀態。舉例而言，輸出單元 13 可為一顯示器、燈號、印表機、揚聲器或以上之組合。

在量測心血管循環之脈衝時，使用者體內持續進行體內平衡的控制機制，因此，藉由脈衝間之時間間隔的標準差可評估回饋控制的狀態。一般而言，在使用者沒有心律不整等異常情況下，脈衝間之時間間隔的標準差較大者可認為具有較佳之回饋控制。而由於個體差異的因素，使用者之脈衝間之時間間隔的平均值並不相同。因此，藉由標準差與平均值之比值之變化可作為個人化比較的基礎。

請參照圖 2a 以及圖 2b，其中圖 2a 為標準差與醫療機構所用之血管感壓敏感度(baro-reflex sensitivity, BRS)指標之關係圖；圖 2b 為標準差與平均值之比值與血管感壓敏感度(BRS)指標之關係圖。圖 2a 以及圖 2b 為健康受測者於平躺時以及傾斜時之受測結果，其中空心圓為平躺時之受測結果，實線則為平躺時之受測結果之正歸化；實心圓為傾斜時之受測結果，虛線則為傾斜時之受測結果之正歸化。由於標準差與平均值之比值與血管感壓敏感度(BRS)指標具有高度相關，因此，運算單元 12 可將標準差與平均值之比值對應於醫療機構所用之血管感壓敏感度(BRS)指標，以評估使用者的心血管健康狀態。換言之，醫療機構亦可參考本發明之評估指標進行初步評估。

此外，圖 2a 以及圖 2b 所示為已知為健康狀態之受測者於平躺時(第一狀態)以及傾斜時(第二狀態)之受測結果，而傾斜時圖 2a 以及圖 2b 所示之評估指標皆往右側偏移。因此，當圖 2b 所示之評估指標，即標

準差與平均值之比值，往右側偏移時，可評估為使用者之回饋控制較佳，亦即健康狀態較佳。

請參照圖 3a 以及圖 3b，其中圖 3a 為標準差與血管感壓敏感度(BRS)指標之關係圖；圖 3b 為標準差與平均值之比值與血管感壓敏感度(BRS)指標之關係圖。圖 3a 以及圖 3b 所示之空心圓為健康受測者於平躺時之受測結果，實線則為其受測結果之正歸化；實心圓為中風受測者於平躺時之受測結果，虛線則為其受測結果之正歸化。如圖 3b 所示，相較於健康受測者，中風受測者之評估指標明顯往左偏移。因此，當圖 3b 所示之評估指標，即標準差與平均值之比值，往左側偏移時，可評估為使用者之回饋控制較差，亦即健康狀態較差。此時，本發明之心血管健康狀態評估系統 1 可建議使用者至醫療機構進行較為詳細檢查以及進一步的健康評估。

另外，請參照圖 2a 以及圖 3a，僅以標準差作為評估指標時，其健康受測者以及中風受測者之受測結果的差異較不明顯。請參照圖 2b 以及圖 3b，以標準差與平均值之比值作為評估指標，其健康受測者以及中風受測者之受測結果的差異較為明顯，顯示本發明之評估指標適合作為個人化之比較基礎。

於一實施例中，本發明之心血管健康狀態評估系統 1 可包含一儲存單元 14，其與運算單元 12 電性連接。儲存單元 14 可儲存運算單元 12 所產生之評估結果，例如標準差與平均值之比值。需注意者，相較於直接儲存標準差與平均值之比值，分別儲存標準差以及平均值亦具有等同的效果。依據此結構，運算單元 12 可將目前計算得到之比值與先前儲存於儲存單元 14 之比值進行比較，並藉由比值是往左或往右偏移，來評估使用者之心血管健康狀態。

請參照圖 4，本發明之一實施例之心血管健康狀態評估方法包含：量測一使用者之心血管循環之脈衝(S41)；計算一單位時間內心血管循環之脈衝間之一時間間隔之一標準差以及一平均值(S42)；以及以標準差與平均值之比值之變化來評估使用者之心血管健康狀態(S44)。於一 [ 5 ]

實施例中，本發明之心血管健康狀態評估方法可儲存步驟 S42 所得到之標準差以及平均值之比值以供日後比較(S43)，以評估使用者之心血管健康狀態是否發生變化。於一實施例中，本發明之心血管健康狀態評估方法包含輸出步驟 S44 所評估之心血管健康狀態，以供使用者參考。其它詳細步驟已如前所述，在此不在再贅述。

綜上所述，本發明之心血管健康狀態評估系統及方法能夠以成本較低之硬體量測使用者之心血管循環之脈衝，並計算脈衝間之時間間隔之標準差以及平均值，藉由標準差以及平均值之比值之變化來評估使用者之心血管健康狀態。因此，本發明之系統以及方法具備個人化比較之特性且適用於居家照護之心血管健康狀態評估。此外，本發明之評估指標可與醫療機構所使用之評估指標相對應，以供醫療機構進行初步評估。

以上所述之實施例僅是為說明本發明之技術思想及特點，其目的在使熟習此項技藝之人士能夠瞭解本發明之內容並據以實施，當不能以之限定本發明之專利範圍，即大凡依本發明所揭示之精神所作之均等變化或修飾，仍應涵蓋在本發明之專利範圍內。



### 【圖式簡單說明】

圖 1 為一方塊圖，顯示本發明一實施例之心血管健康狀態評估系統。

圖 2a 為一關係圖，顯示健康受測者於平躺時以及傾斜時，標準差與血管感壓敏感度(BRS)指標之關係。

圖 2b 為一關係圖，顯示健康受測者於平躺時以及傾斜時，標準差與平均值之比值與血管感壓敏感度(BRS)指標之關係。

圖 3a 為一關係圖，顯示健康受測者以及中風受測者於平躺時，標準差與血管感壓敏感度(BRS)指標之關係。

圖 3b 為一關係圖，顯示健康受測者以及中風受測者於平躺時，標準差與平均值之比值與血管感壓敏感度(BRS)指標之關係。

圖 4 為一流程圖，顯示本發明一實施例之心血管健康狀態評估方法。

### 【主要元件符號說明】

1	心血管健康狀態評估系統
11	感測單元
12	運算單元
13	輸出單元
14	儲存單元
S41~S44	心血管健康狀態評估步驟

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種心血管健康狀態評估系統，包含：

一感測單元，其用以量測一使用者之心血管循環之脈衝；以及

一運算單元，其與該感測單元電性連接，用以計算一單位時間內該心血管循環之該脈衝間之一時間間隔之一標準差以及一平均值，並以該標準差與該平均值之比值之變化評估該使用者之心血管健康狀態。

2. 如請求項 1 所述之心血管健康狀態評估系統，其中該運算單元是將該比值對應於一血管感壓敏感度(baro-reflex sensitivity, BRS)指標，以評估該使用者之該心血管健康狀態。

3. 如請求項 1 所述之心血管健康狀態評估系統，更包含：

一儲存單元，其與該運算單元電性連接，用以儲存該比值。

4. 如請求項 3 所述之心血管健康狀態評估系統，其中該運算單元更比較先前以及目前計算之該比值之變化，以評估該使用者之該心血管健康狀態。

5. 如請求項 1 所述之心血管健康狀態評估系統，其中該運算單元是比較該使用者於一第一狀態以及一第二狀態之該比值之變化，以評估該使用者之該心血管健康狀態。

6. 如請求項 1 所述之心血管健康狀態評估系統，其中該感測單元是量測該使用者之心跳、脈搏、血氧濃度或以上之組合。

7. 如請求項 1 所述之心血管健康狀態評估系統，其中該感測單元包含心電圖儀(electrocardiograph)、脈搏血氧定量計(pulse oximeter)、光體積變化描記器(Photo-plethysmograph)或以上之組合。

8. 如請求項 1 所述之心血管健康狀態評估系統，更包含：

一輸出單元，其與該運算單元電性連接，用以輸出該運算單元所評估之該使用者之該心血管健康狀態。

9. 如請求項 8 所述之心血管健康狀態評估系統，其中該輸出單元包含一顯示器、燈號、印表機、揚聲器或以上之組合。

10. 一種心血管健康狀態評估方法，包含：  
量測一使用者之心血管循環之脈衝；  
計算一單位時間內該心血管循環之該脈衝間之一時間間隔之一標準差以及一平均值；以及  
以該標準差與該平均值之比值之變化來評估該使用者之心血管健康狀態。
11. 如請求項 10 所述之心血管健康狀態評估方法，其中該評估步驟是將該比值對應於一血管感壓敏感度指標，以評估該使用者之該心血管健康狀態。
12. 如請求項 10 所述之心血管健康狀態評估方法，更包含：  
儲存該比值。
13. 如請求項 12 所述之心血管健康狀態評估方法，更包含：  
比較先前以及目前計算之該比值之變化，以評估該使用者之該心血管健康狀態。
14. 如請求項 10 所述之心血管健康狀態評估方法，其中該評估步驟更比較該使用者於一第一狀態以及一第二狀態之該比值之變化，以評估該使用者之該心血管健康狀態。
15. 如請求項 10 所述之心血管健康狀態評估方法，其中該量測步驟是量測該使用者之心跳、脈搏、血氧濃度或以上之組合。
16. 如請求項 10 所述之心血管健康狀態評估方法，其中該心血管循環之該脈衝是以心電圖儀、脈搏血氧定量計、光體積變化描記器或以上之組合進行量測。
17. 如請求項 10 所述之心血管健康狀態評估方法，更包含：  
輸出所評估之該心血管健康狀態。

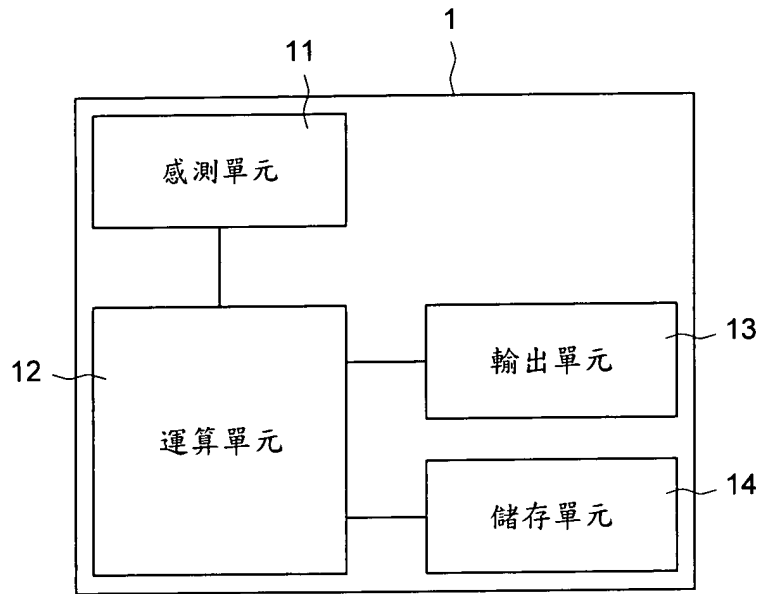


圖 1

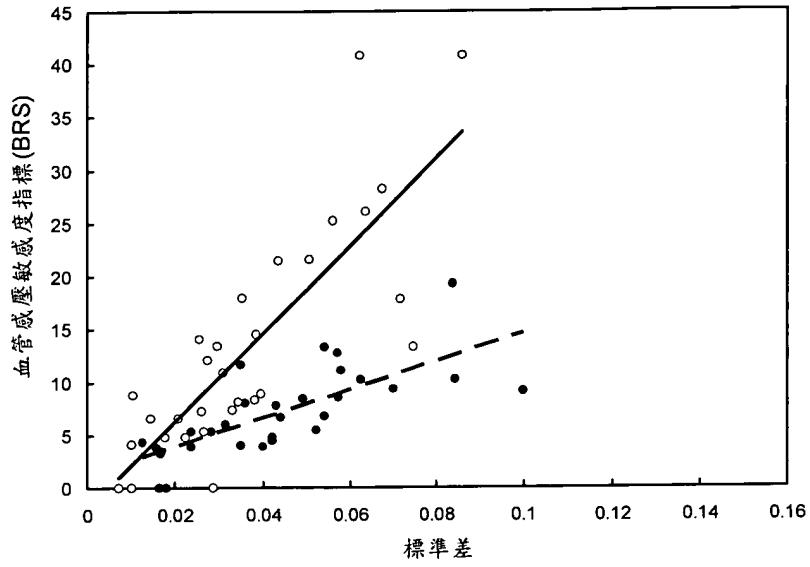


圖 2a

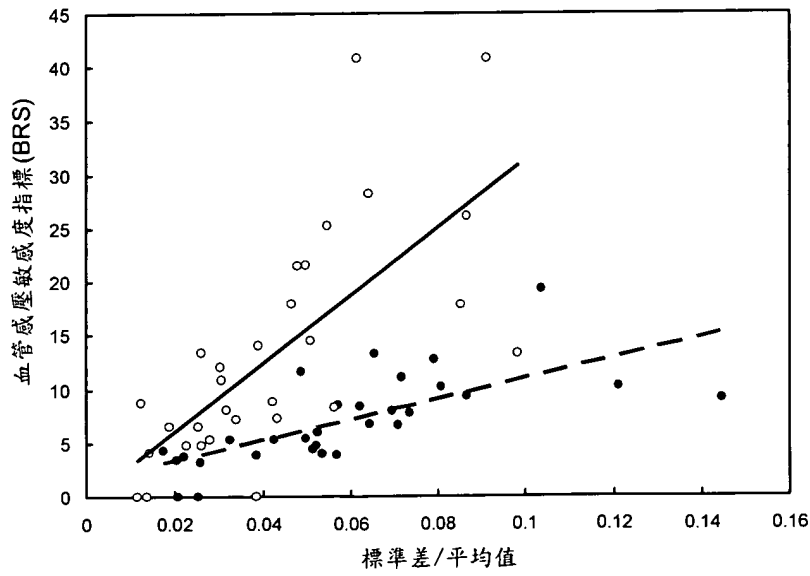


圖 2b

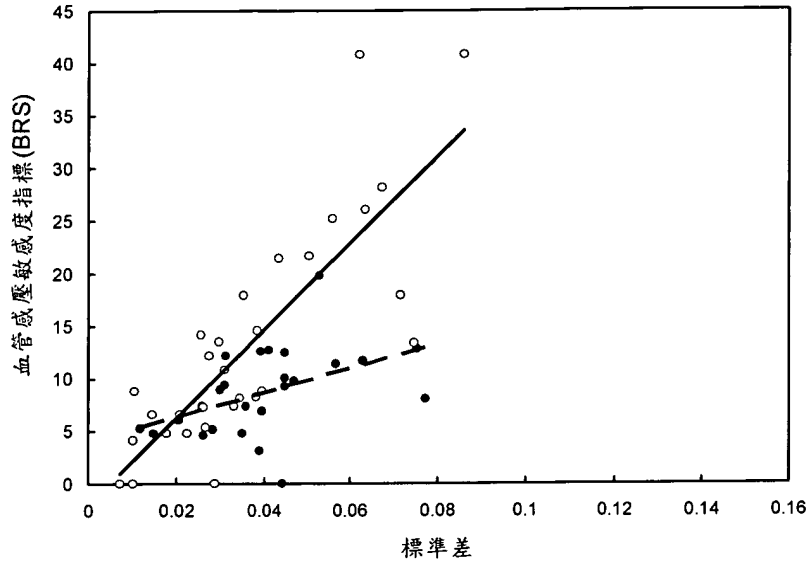


圖 3a

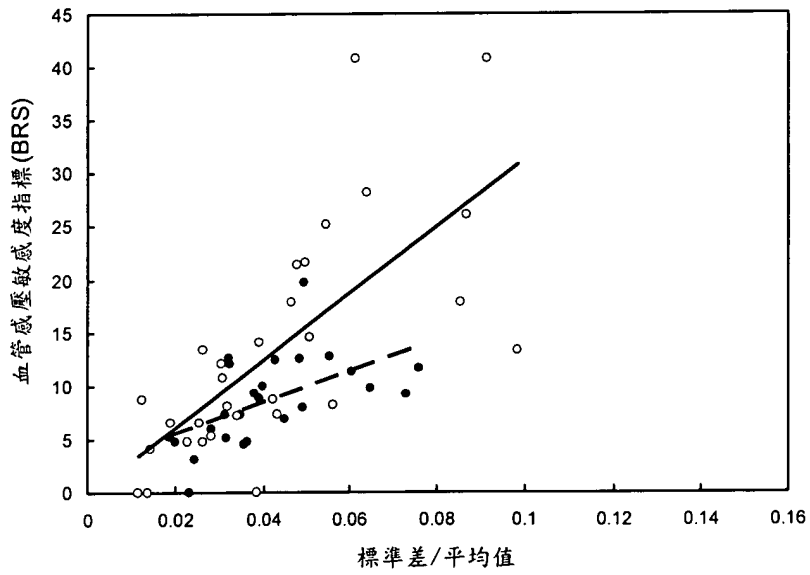


圖 3b

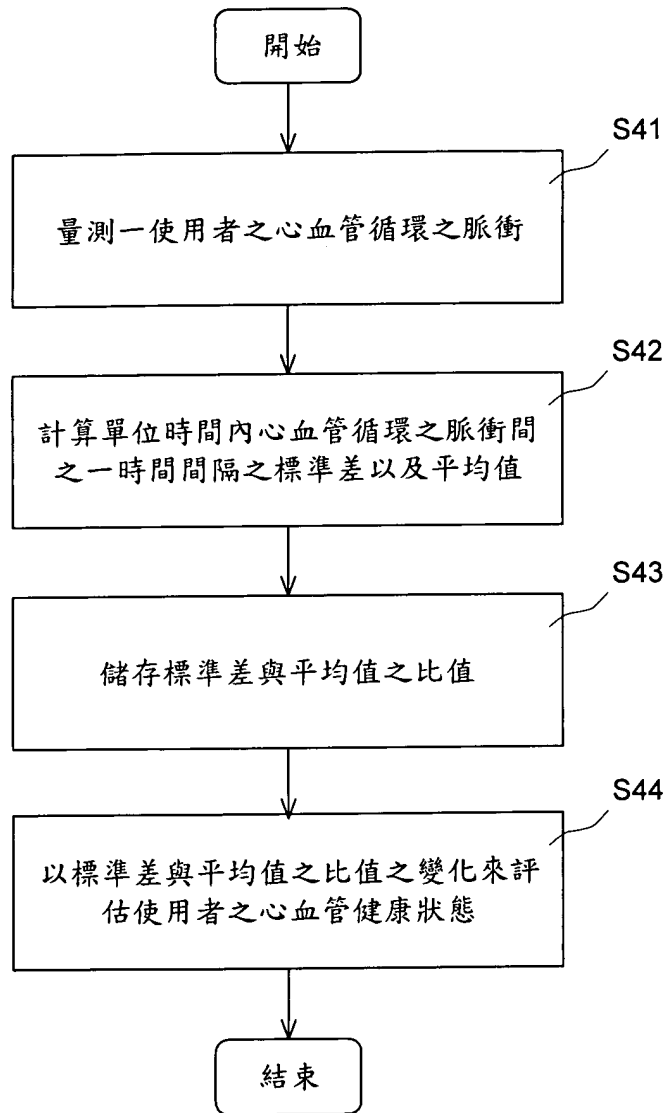


圖 4