



(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 I722803 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：109105720

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 02 月 21 日

(51)Int. Cl. : **G16H50/30 (2018.01)**

(71)申請人：國立中興大學(中華民國) NATIONAL CHUNG HSING UNIVERSITY (TW)

臺中市南區興大路 145 號

臺中榮民總醫院(中華民國) TAICHUNG VETERANS GENERAL HOSPITAL

(TW)

臺中市西屯區臺灣大道四段 1650 號

(72)發明人：溫志煜 WEN, CHIH-YU (TW)；郭子豪 GUO, ZIH-HAO (TW)；吳明峰 WU, MING-FENG (TW)；楊千梅 YANG, CHIEN-MEI (TW)；黃偉彰 HUANG, WEI-CHANG (TW)；陳慧貞 CHEN, HUI-CHEN (TW)；鄭靜蓮 JHENG, JING-LIAN (TW)

(74)代理人：趙元寧

(56)參考文獻：

TW M479408

TW 201739489

CN 103027696B

US 2018/0368737A1

WO 2014171547A1

審查人員：吳家豪

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：5 共 23 頁

(54)名稱

以六分鐘走路運動發展步距與肺功能估算之方法

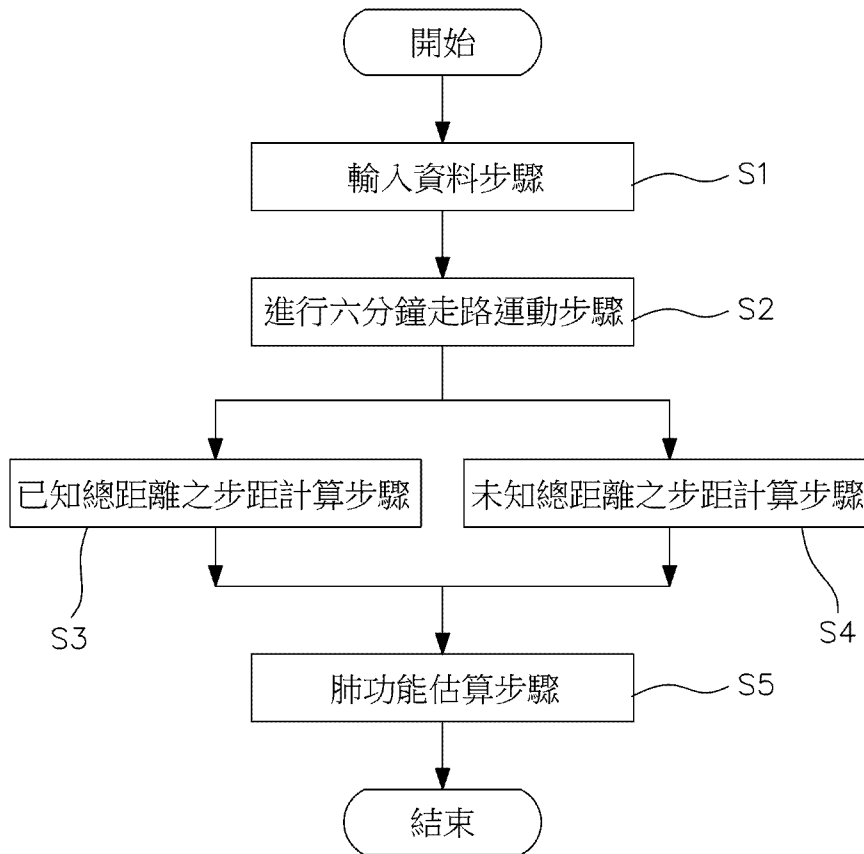
(57)摘要

本發明係包括輸入資料步驟、進行六分鐘走路運動步驟、已知總距離之步距計算步驟、未知總距離之步距計算步驟及肺功能估算步驟，並具有一體結構之一估算單元、一計步單元及一計時單元。對估算單元輸入性別、年齡、身高及體重；配合估算單元進行六分鐘走路運動後，計步單元取得走六分鐘之一總步數。估算單元配合公式分別算出步距與總距離。最後進行肺功能估算，其包含用力肺活量(FVC)估算值與用力呼氣一秒量(FEV₁)估算值。本案兼具使用者可在醫院之外進行肺功能評估、不論知道六分鐘走路運動之總距離與否均可預測，及走路運動兼可進行運動後肺功能估算等優點。

This invention includes a data inputting step, a six-minute walking step, a known total walking distance calculating step, an unknown total walking distance calculating step, and a pulmonary function predicting step. It has an integral structure that contains a predicting unit, a step counting unit, and timer. A user can input the data of gender, age, height and weight. Then, this user can take a six-minute walk. After which, the step counting unit can obtain the data of total steps. The predicting unit can calculate the step length and total walking distance. Finally, the estimated value of the forced vital capacity (FVC) and the estimated value of forced exhale volume in one second (FEV₁) can be calculated by the predicting unit. This invention can allow the user to conduct a pulmonary function prediction outside of a hospital. No matter the total

walking distance after taking a six-minute walk is known or not, it still works for prediction. In addition, the pulmonary function prediction can be done when the user takes a walking exercise.

指定代表圖：



符號簡單說明：

S1:輸入資料步驟

S2:進行六分鐘走路運動步驟

S3:已知總距離之步距計算步驟

S4:未知總距離之步距計算步驟

S5:肺功能估算步驟

第 1 圖

公告本

I722803

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 以六分鐘走路運動發展步距與肺功能估算之方法**【英文發明名稱】** A method for step length estimation and pulmonary function prediction with a six-minute walking test**【中文】**

本發明係包括輸入資料步驟、進行六分鐘走路運動步驟、已知總距離之步距計算步驟、未知總距離之步距計算步驟及肺功能估算步驟，並具有一體結構之一估算單元、一計步單元及一計時單元。對估算單元輸入性別、年齡、身高及體重；配合估算單元進行六分鐘走路運動後，計步單元取得走六分鐘之一總步數。估算單元配合公式分別算出步距與總距離。最後進行肺功能估算，其包含用力肺活量(FVC)估算值與用力呼氣一秒量(FEV₁)估算值。本案兼具使用者可在醫院之外進行肺功能評估、不論知道六分鐘走路運動之總距離與否均可預測，及走路運動兼可進行運動後肺功能估算等優點。

【英文】

This invention includes a data inputting step, a six-minute walking step, a known total walking distance calculating step, an unknown total walking distance calculating step, and a pulmonary function predicting step. It has an integral structure that contains a predicting unit, a step counting unit, and timer. A user can input the data of gender, age, height and weight. Then, this user can take a six-minute walk. After which, the step counting unit can obtain the data of total steps. The predicting unit can calculate the step length and total walking distance. Finally, the estimated value of the forced vital capacity (FVC) and the estimated value of forced exhale volume in one second (FEV₁) can be calculated by the predicting unit. This invention can allow the user to conduct a pulmonary function prediction outside of a hospital. No matter the total walking distance after taking

a six-minute walk is known or not, it still works for prediction. In addition, the pulmonary function prediction can be done when the user takes a walking exercise.

【指定代表圖】 第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

S1 輸入資料步驟

S2 進行六分鐘走路運動步驟

S3 已知總距離之步距計算步驟

S4 未知總距離之步距計算步驟

S5 肺功能估算步驟

【發明說明書】

【中文發明名稱】 以六分鐘走路運動發展步距與肺功能估算之方法

【英文發明名稱】 A method for step length estimation and pulmonary function prediction with a six-minute walking test

【技術領域】

本發明係有關一種以六分鐘走路運動發展步距與肺功能估算之方法，尤指一種兼具使用者可在醫院之外進行肺功能評估、不論知道六分鐘走路運動之總距離與否均可預測，及走路運動兼可進行運動後肺功能評估之方法。

【先前技術】

傳統上，有呼吸道疾病民眾進行肺功能檢查，例如：用力肺活量(forced vital capacity，簡稱 FVC)與用力呼氣一秒量(forced exhale volume in one second，簡稱 FEV₁)等項目，需要到醫院才能進行檢查，十分不便。此外，運動後肺功能可以作為運動後肺部通氣量的指標，但在醫院大多進行靜止時肺功能檢查，較無法反應運動後的侷限狀態。此外，目前走路運動也以計步為主，但對於需要以距離來衡量的項目，則須要有定位參考點才能執行；這對於胸腔疾病需以走路運動來復健的民眾相當不便。

有鑑於此，必須研發出可解決上述習用缺點之技術。

【發明內容】

本發明之目的，在於提供一種以六分鐘走路運動發展步距與肺功能估算之方法，其兼具使用者可在醫院之外進行肺功能評估、不論知道六分鐘走路運動之總距離與否均可預測，及走路運動兼可進行運動後肺功能評估等優點。特別是，本發明所欲解決之問題係在於有呼吸道疾病民眾進行用力肺活量與用力呼氣一秒量等肺功能檢查項目，需要到醫院才能進行檢查，十分不便。此外，運動後肺功能可以作為運動後肺部通氣量的指標，但在醫院大多進行靜止時肺功

能檢查，較無法反應運動後的局限狀態。此外，目前走路運動也以計步為主，但對於需要以距離來衡量的項目，則須要有定位參考點才能執行；這對於胸腔疾病需以走路運動來復健的民眾相當不便等問題。

解決上述問題之技術手段係提供一種以六分鐘走路運動發展步距與肺功能估算之方法，其包括：

一．輸入資料步驟：預先準備一估算單元、一計步單元及一計時單元，該估算單元係具有一輸入介面及一顯示介面；以該輸入介面對該估算單元輸入一使用者之身高(H)、體重(W)、性別(G)及年齡(A)；其中，該身高(H)之單位為公分，該體重(W)之單位為公斤，該性別(G)係選自男、女其中之一；該年齡(A)之單位係為歲；該計步單元及該計時單元皆係設於該估算單元內；

二．進行六分鐘走路運動步驟：攜帶該估算單元進行六分鐘走路運動後，其係取得一總步數(B)；若已知六分鐘走路運動後之總距離(S)，則進行下列之步驟三；否則，進行下列之步驟四；

三．已知總距離之步距計算步驟：

步距(D)係以下列之公式(1)計算：

(公式 1)

步距(D)=總距離(S)/總步數(B)；

四．未知總距離之步距計算步驟：

步距(D)係以下列之公式(2)、(3)、(4)、(5)其中之一及公式(6)計算而得：

若性別(G)為男性，且 $20 \leq \text{年齡}(A) < 25$ ，則以公式(2)計算：

(公式 2)

$FEV_{1pred} = -6.1181 + 0.0519 * \text{身高}(H) + 0.0636 * \text{年齡}(A)$ ；

若性別(G)為男性，且 $25 \leq \text{年齡}(A) < 99$ ，則以公式(3)計算：

(公式 3)

$FEV_{1pred} = -6.5147 + 0.0665 * \text{身高}(H) - 0.0292 * \text{年齡}(A)$ ；

若性別(G)為女性，且 $20 \leq \text{年齡}(A) < 25$ ，則以公式(4)計算：

(公式 4)

$FEV_{1pred} = -1.8210 + 0.0332 * \text{身高}(H) - 0.0190 * \text{年齡}(A)$ ；

若性別(G)為女性，且 $25 \leq \text{年齡}(A) < 99$ ，則以公式(3)計算：

(公式 5)

$FEV_{1pred} = 2.6539 + 0.0143 * \text{身高}(H) - 0.0397 * \text{年齡}(A)$ ；

其中， FEV_{1pred} 係為用力呼氣一秒量預測值，單位為公升；

再以下列之公式(6)計算步距(D)：

(公式 6)

$\text{步距}(D) = 0.289 + 0.153 * FEV_{1pred}$ ；

再以下列之公式(7)可計算總距離(S)：

(公式 7)

$\text{總距離}(S) = \text{步距}(D) * \text{總步數}(B)$ ；

五·肺功能估算步驟：

進行下列公式(8)與公式(9)計算：

(公式 8)

$FVC \text{ 估算值} = -4.249 + 2.255 * \text{步距}(D) + 0.031 * \text{身高}(H)$ ；

(公式 9)

$FEV_1 \text{ 估算值} = -0.453 + 0.002 * \text{總距離} + 0.020 * \text{體重}(W)$ ；

其中，FVC 估算值係運動後用力肺活量估算值；

FEV_1 估算值係為運動後用力呼氣一秒量之估算值。

本發明之上述目的與優點，不難從下述所選用實施例之詳細說明與附圖中，獲得深入瞭解。

茲以下列實施例並配合圖式詳細說明本發明於後：

【圖式簡單說明】

第 1 圖係本發明之流程圖

第 2 圖係本發明之裝置之示意圖

第 3 圖係本發明之預測步距與實際步距之對應關係之散佈圖

第 4 圖係本發明之預測 FVC 與實際 FVC 之對應關係之散佈圖

第 5 圖係本發明之預測 FEV₁ 與實際 FEV₁ 之對應關係之散佈圖

【實施方式】

參閱第 1 及第 2 圖，本發明係為一以六分鐘走路運動發展步距與肺功能估算之方法，其包括：

一·輸入資料步驟 S1：預先準備一估算單元 10、一計步單元 20 及一計時單元 30，該估算單元 10 係具有一輸入介面 11 及一顯示介面 12。以該輸入介面 11 對該估算單元 10 輸入一使用者之身高(H)、體重(W)、性別(G)及年齡(A)；其中，該身高(H)之單位為公分，該體重(W)之單位為公斤，該性別(G)係選自男、女其中之一；該年齡(A)之單位係為歲。該計步單元 20 及該計時單元 30 皆係設於該估算單元 10 內。

二·進行六分鐘走路運動步驟 S2：攜帶該估算單元 10 進行六分鐘走路運動後，其係取得一總步數(B)；若已知六分鐘走路運動後之總距離(S)，則進行下列之步驟三；否則，進行下列之步驟四。

三·已知總距離之步距計算步驟 S3：

步距(D)係以下列之公式(1)計算：

(公式 1)

步距(D)=總距離(S)/總步數(B)。

四·未知總距離之步距計算步驟 S4：

步距(D)係以下列之公式(2)、(3)、(4)、(5)其中之一及公式(6)計算而得：

若性別(G)為男性，且 $20 \leq \text{年齡}(A) < 25$ ，則以公式(2)計算：

(公式 2)

$$\text{FEV}_{1\text{pred}} = -6.1181 + 0.0519 * \text{身高}(H) + 0.0636 * \text{年齡}(A)。$$

若性別(G)為男性，且 $25 \leq \text{年齡}(A) < 99$ ，則以公式(3)計算：

(公式 3)

$$\text{FEV}_{1\text{pred}} = -6.5147 + 0.0665 * \text{身高}(H) - 0.0292 * \text{年齡}(A)。$$

若性別(G)為女性，且 $20 \leq \text{年齡}(A) < 25$ ，則以公式(4)計算：

(公式 4)

$$\text{FEV}_{1\text{pred}} = -1.8210 + 0.0332 * \text{身高}(H) - 0.0190 * \text{年齡}(A)。$$

若性別(G)為女性，且 $25 \leq \text{年齡}(A) < 99$ ，則以公式(5)計算：

(公式 5)

$$\text{FEV}_{1\text{pred}} = 2.6539 + 0.0143 * \text{身高}(H) - 0.0397 * \text{年齡}(A)。$$

其中， $\text{FEV}_{1\text{pred}}$ 係為用力呼氣一秒量預測值，單位為公升；更明確的說，前述之用力呼氣一秒量預測值係指適用亞洲健康成年人之用力呼氣一秒量預測值。

再以下列之公式(6)計算步距(D)：

(公式 6)

$$\text{步距}(D) = 0.289 + 0.153 * \text{FEV}_{1\text{pred}}；$$

再以下列之公式(7)可計算總距離(S)：

(公式 7)

總距離(S)=步距(D)(先選擇公式(2)、(3)、(4)、(5)其中一者相對應之數據，再經過公式(6)計算後)*總步數(B)。

五·肺功能估算步驟 S5：

進行下列公式(8)與公式(9)計算：

(公式 8)

FVC 估算值= $-4.249+2.255*\text{步距}(D)+0.031*\text{身高}(H)$ 。

(公式 9)

FEV₁ 估算值= $-0.453+0.002*\text{總距離}+0.020*\text{體重}(W)$ 。

其中，FVC 估算值係運動後用力肺活量估算值。

FEV₁ 估算值係為運動後用力呼氣一秒量之估算值。

實務上，該估算單元 10 可為手腕固定攜帶式結構。

該輸入介面 11 可為觸控式介面，並設於該手腕固定攜帶式結構。

該顯示介面 12 可為觸控式螢幕，並配合該輸入介面 11 設於該手腕固定攜帶式結構。

該步距(D)之單位為公尺。

本發明之研發過程為下列之階段：

[1] 變數萃取。先收集呼吸道疾病民眾共 60 名，生理資料包含六分鐘走路距離、步數、運動前後肺功能以及最大心跳與最低血氧等參數。隨機分成觀察組與確效組各 30 名。分別以每步距離與肺功能作為依變數，萃取具中度以上之相關變數如下表一。

(表一)

項目	全部受試者 (共 60 名)	觀察組 (30 名)	確效組 (30 名)
年齡	63.4±12.5	62.6± 11.7	64.3± 13.3
身高(公分)	161.7±7.8	161.6± 8.1	161.8± 7.7
體重(公斤)	60.1±8.6	58.910± 10.2	61.4± 6.7

身體質量指數	23.0±3.1	22.5± 2.9	23.6±3.2
運動前用力肺活量(公升)	2.4±0.63	2.3± 0.6	2.4± 0.67
運動前用力呼氣一秒量(公升)	1.6±0.6	1.6± 0.6	1.6± 0.6
運動後用力肺活量(公升)	2.34±0.64	2.3± 0.6	2.4± 0.7
運動後用力呼氣一秒量(公升)	1.62±0.6	1.6± 0.6	1.7±0.6
習知用力肺活量預測值(公升)	3.0±0.6	3.0± 0.6	3± 0.6
習知用力呼氣一秒量預測值(公升)	2.4±0.5	2.4± 0.5	2.4± 0.5
運動前用力呼氣一秒量/肺活量(%)	69.6±20.8	70.5± 22.3	68.6± 19.6
運動後用力呼氣一秒量/肺活量(%)	70.7±20.9	71.3± 22.3	70.2± 19.8
走路運動總距離(公尺)	418.1±99.9	420.1± 107.3	416.1± 93.7
走路運動總計步	638.9±116.5	634.4± 127.2	643.3± 106.6

[2] 預估模組建立與確效。觀察組建立預估模型，與另外 30 名確效組之已知數值作比較。發展步距預測，並與其他呼吸道疾病民眾之生理資料一起比較確效。之後再發展肺功能估算(FVC 與 FEV₁)，並與其他呼吸道疾病民眾之生理資料一起比較確效。

關於步距之預測，參閱第 3 圖，其中的第一線段 L1 代表本案所發展出來之模組(對應前述之公式(1)之 4 種不同條件)的平均數與標準差(Diff)=-0.68±9.7。

第二線段 L2 代表第一種習知預測法，其公式：步距=身高-100(cm)；其平均數與標準差(Diff)=-2.47±9.4。

第三線段 L3 代表第二種習知預測法，若使用者為女性，則公式為：步距=身高 X0.413(cm)。若為男性，則公式：步距=身高 X0.415；其平均數與標準差(Diff)=2.74±11.5。

所以，可證明本案之步距預估方式之準確性相對較高。

關於 FVC 之預測，參閱第 4 圖，其中：

第四線段 L4 代表本案所發展出來之模組(對應前述之公式(2))，其平均數與標準差(Diff)= 0.17 ± 0.7 。

第五線段 L5 代表習知之 FVC 預測法，其平均數與標準差(Diff)= -0.60 ± 0.8 。

所以，可證明本案之 FVC 估算方式之準確性相對較高。

關於 FEV₁之預測，參閱第 5 圖，其中：

第六線段 L6 代表本案所發展出來之模組(即前述之公式(3))的平均數與標準差(Diff)= 0.05 ± 0.5 。

第七線段 L7 代表習知之 FEV₁預測法，其平均數與標準差(Diff)= -0.72 ± 0.6 。

所以，可證明本案之 FEV₁估算方式之準確性相對較高。

進一步，舉下列三例實際運算說明：

第一例：假設男性、身高 175 公分(H)、23 歲(A)及體重 70 公斤(W)，於該六分鐘走路運動結束後，當已知總距離：

該計步單元 20 取得總步數 623 步，且總距離為 288(假設)公尺(可藉由任何能計算行進距離之裝置進行計算，例如 GPS)。

該估算單元 10 係利用下列公式(1)計算步距：

公式(1)：

步距=總距離/走六分鐘步數= $288/623=0.46$ 公尺。

接著，該估算單元 10 可利用下列公式(8)計算運動後用力肺活量(forced vital capacity，簡稱 FVC)之估算值：

公式(8)：

$$\begin{aligned} \text{FVC 估算值} &= -4.249 + 2.255 * \text{步距} + 0.031 * H ; \\ &= -4.249 + 2.255 * 0.46 + 0.031 * 175 ; \\ &= -4.249 + 1.04 + 5.425 = 2.22 。 \end{aligned}$$

又，該估算單元 10 可利用下列公式(9)計算用力呼氣一秒量(forced exhale volume in one second，簡稱 FEV₁)之估算值：

公式(9)：

$$\begin{aligned}\text{FEV}_1 \text{ 估算值} &= -0.453 + 0.002 * \text{總距離} + 0.020 * W ; \\ &= -0.453 + 0.002 * 288 + 0.020 * 70 ; \\ &= -0.453 + 0.576 + 1.4 = 1.523 。\end{aligned}$$

第二例：假設女性、身高 165 公分(H)、22 歲(A)及體重 60 公斤(W)，於該六分鐘走路運動結束後，當未知總距離：

該計步單元 20 取得總步數 635 步。

該估算單元 10 係利用下列公式(4)計算用力呼氣一秒量預測值：

公式(4)：

用力呼氣一秒量估算值

$$\begin{aligned}&= -1.8210 + 0.0332 * \text{身高(H)} - 0.0190 * \text{年齡(A)} ; \\ &= -1.8210 + 0.0332 * 165 - 0.0190 * 33 ; \\ &= -1.8210 + 5.478 - 0.627 ; \\ &= 3.03 。\end{aligned}$$

接著，將該用力呼氣一秒量估算值，代入公式(6)：

公式(6)：

$$\begin{aligned}\text{步距} &= 0.289 + 0.153 * \text{用力呼氣一秒量估算值} ; \\ &= 0.289 + 0.153 * 3.03 ; \\ &= 0.289 + 0.46359 ; \\ &= 0.75 。\end{aligned}$$

當該估算單元 10 算出該步距，代入公式(7)：

公式(7)：

總距離=步距*總步數；

$$=0.75*635；$$

$$=476.25。$$

接著，該估算單元 10 可利用下列公式(8)計算用力肺活量(forced vital capacity，簡稱 FVC)之估算值：

公式(8)：

$$\text{FVC 估算值}=-4.249+2.255*\text{步距}+0.031*H；$$

$$=-4.249+2.255*0.75+0.031*165；$$

$$=-4.249+1.69+5.115=2.556。$$

又，該估算單元 10 可利用下列公式(9)計算用力呼氣一秒量(forced exhale volume in one second，簡稱 FEV₁)之估算值：

公式(9)：

$$\text{FEV}_1 \text{ 估算值}=-0.453+0.002*\text{總距離}+0.020*W；$$

$$=-0.453+0.002*476.25+0.020*60；$$

$$=-0.453+0.9525+1.2=1.7。$$

第三例：假設女性、身高 150 公分(H)、24 歲(A)及體重 70 公斤(W)，於該六分鐘走路運動結束後，當未知總距離：

該計步單元 20 取得總步數 521 步。

該估算單元 10 係利用下列公式(4) 計算用力呼氣一秒量估算值：

公式(4)：

用力呼氣一秒量估算值

$$=-1.8210+0.0332*\text{身高}(H)-0.0190*\text{年齡}(A)；$$

$$=-1.8210+0.0332*150-0.0190*50；$$

$$=-1.8210+4.98-0.95；$$

$$=2.21。$$

接著，將該用力呼氣一秒量估算值，代入公式(6)：

公式(6)：

$$\text{步距}=0.289+0.153*\text{用力呼氣一秒量估算值}；$$

$$=0.289+0.153*2.21；$$

$$=0.289+0.33813；$$

$$=0.63。$$

當該估算單元 10 算出該步距，代入公式(7)：

公式(7)：

$$\text{總距離}=\text{步距}*\text{總步數}；$$

$$=0.63*521；$$

$$=328.23。$$

接著，該估算單元 10 可利用下列公式(8)計算用力肺活量(forced vital capacity，簡稱 FVC)之估算值：

公式(8)：

$$\text{FVC 估算值}=-4.249+2.255*\text{步距}+0.031*H；$$

$$=-4.249+2.255*0.63+0.031*150；$$

$$=-4.249+1.42+4.65=1.821。$$

又，該估算單元 10 可利用下列公式(9)計算用力呼氣一秒量(forced exhale volume in one second，簡稱 FEV₁)之估算值：

公式(9)：

$$\text{FEV}_1 \text{ 估算值}=-0.453+0.002*\text{總距離}+0.020*W；$$

$$=-0.453+0.002*328.23+0.020*70；$$

$$=-0.453+0.9525+1.4=0.9。$$

本發明之優點及功效係如下所述：

[1] 使用者可在醫院之外進行肺功能評估。肺功能在醫療領域中，多半必需到醫院配合專業、昂貴又複雜的器材，才能進行檢測，相當不便。而本發明可在醫院以外，藉由走路六分鐘得到的數據進行估算。故，使用者可在醫院之外進行肺功能評估。

[2] 不論知道六分鐘走路運動之總距離與否均可預測。本發明經研發，預先建立相關公式及數據，在走路(有可能是固定路線，也可能是隨性走。)六分鐘結束後，不論是否知道總距離多長，只要將得到之數據代入公式，便可進行肺功能估算，相當方便。故，不論知道六分鐘走路運動之總距離與否均可預測。

[3] 走路復健兼可進行肺功能估算一舉兩得。本發明無場闕運動，在作下肢走路健身(復健或運算)的同時，由得到的數據即可進行肺助能估算。故，走路復健兼可進行肺功能估算一舉兩得。

以上僅是藉由較佳實施例詳細說明本發明，對於該實施例所做的任何簡單修改與變化，皆不脫離本發明之精神與範圍。

【符號說明】

S1 輸入資料步驟	S2 進行六分鐘走路運動步驟
S3 已知總距離之步距計算步驟	S4 未知總距離之步距計算步驟
S5 肺功能估算步驟	10 估算單元
11 輸入介面	12 顯示介面
20 計步單元	30 計時單元
L1 第一線段	L2 第二線段
L3 第三線段	L4 第四線段
L5 第五線段	L6 第六線段
L7 第七線段	

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種以六分鐘走路運動發展步距與肺功能估算之方法，係包括：

一．輸入資料步驟：預先準備一估算單元、一計步單元及一計時單元，該估算單元係具有一輸入介面及一顯示介面；以該輸入介面對該估算單元輸入一使用者之身高(H)、體重(W)、性別(G)及年齡(A)；其中，該身高(H)之單位為公分，該體重(W)之單位為公斤，該性別(G)係選自男、女其中之一；該年齡(A)之單位係為歲；該計步單元及該計時單元皆係設於該估算單元內；

二．進行六分鐘走路運動步驟：攜帶該估算單元進行六分鐘走路運動後，其係取得一總步數(B)；若已知六分鐘走路運動後之總距離(S)，則進行下列之步驟三；否則，進行下列之步驟四；

三．已知總距離之步距計算步驟：

步距(D)係以下列之公式(1)計算：

(公式 1)

步距(D)=總距離(S)/總步數(B)；

四．未知總距離之步距計算步驟：

步距(D)係以下列之公式(2)、(3)、(4)、(5)其中之一及公式(6)計算而得：

若性別(G)為男性，且 $20 \leq \text{年齡}(A) < 25$ ，則以公式(2)計算：

(公式 2)

$FEV_{1\text{pred}} = -6.1181 + 0.0519 * \text{身高}(H) + 0.0636 * \text{年齡}(A)$ ；

若性別(G)為男性，且 $25 \leq \text{年齡}(A) < 99$ ，則以公式(3)計算：

(公式 3)

$FEV_{1\text{pred}} = -6.5147 + 0.0665 * \text{身高}(H) - 0.0292 * \text{年齡}(A)$ ；

若性別(G)為女性，且 $20 \leq \text{年齡}(A) < 25$ ，則以公式(4)計算：

(公式 4)

$FEV_{1pred} = -1.8210 + 0.0332 * \text{身高}(H) - 0.0190 * \text{年齡}(A)$ ；

若性別(G)為女性，且 $25 \leq \text{年齡}(A) < 99$ ，則以公式(3)計算：

(公式 5)

$FEV_{1pred} = 2.6539 + 0.0143 * \text{身高}(H) - 0.0397 * \text{年齡}(A)$ ；

其中， FEV_{1pred} 係為用力呼氣一秒量預測值，單位為公升；

再以下列之公式(6)計算步距(D)：

(公式 6)

$\text{步距}(D) = 0.289 + 0.153 * FEV_{1pred}$ ；

再以下列之公式(7)可計算總距離(S)：

(公式 7)

$\text{總距離}(S) = \text{步距}(D) * \text{總步數}(B)$ ；

五·肺功能估算步驟：

進行下列公式(8)與公式(9)計算：

(公式 8)

$FVC \text{ 估算值} = -4.249 + 2.255 * \text{步距}(D) + 0.031 * \text{身高}(H)$ ；

(公式 9) $FEV_{1} \text{ 估算值} = -0.453 + 0.002 * \text{總距離} + 0.020 * \text{體重}(W)$ ；

其中，FVC 估算值係運動後用力肺活量估算值；

FEV_{1} 估算值係為運動後用力呼氣一秒量之估算值。

【請求項 2】

如請求項 1 所述之以六分鐘走路運動發展步距與肺功能估算之方法，其中：

該估算單元為手腕固定攜帶式結構；

該輸入介面係為觸控式介面，並設於該手腕固定攜帶式結構；

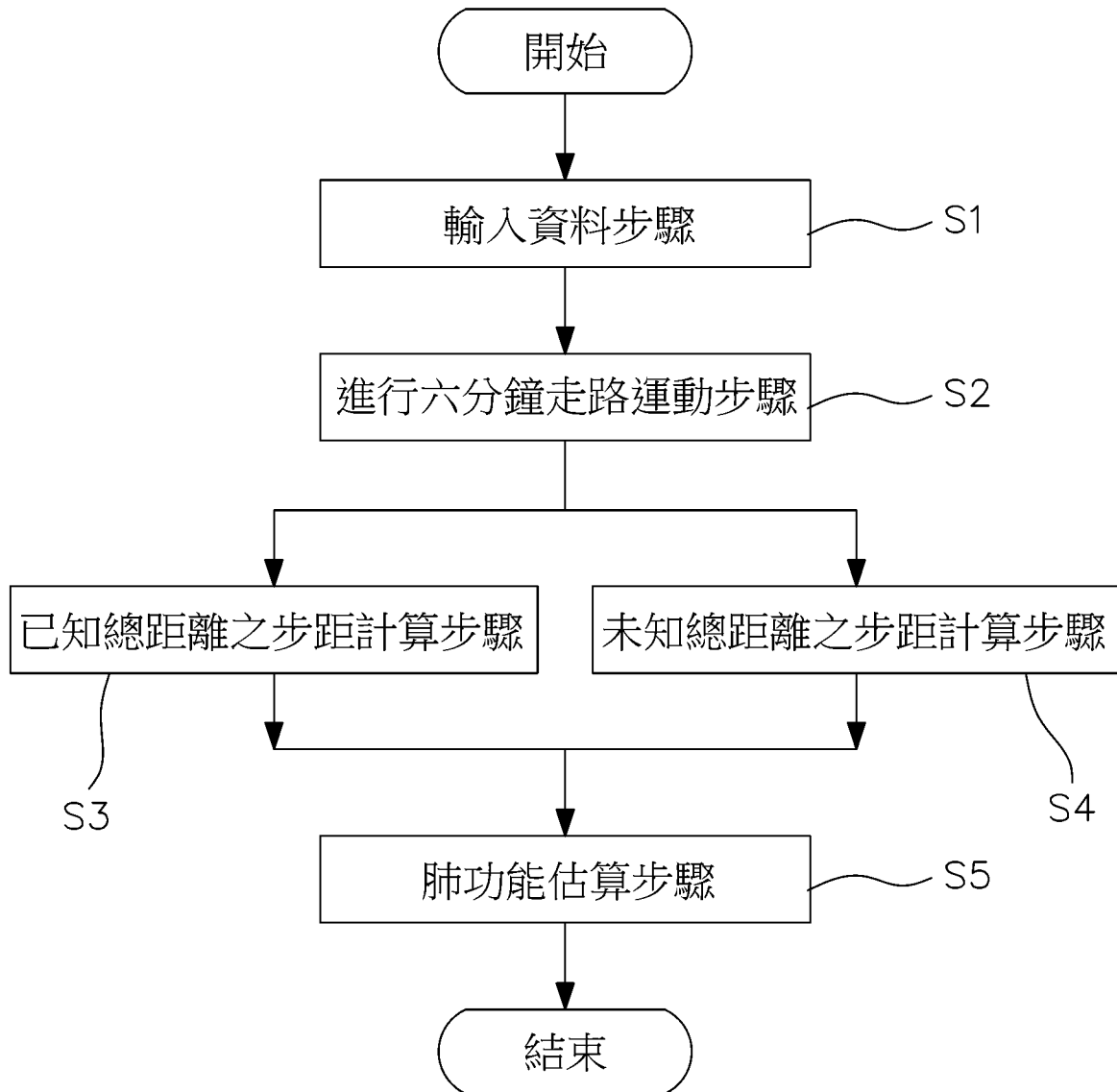
該顯示介面係為觸控式螢幕，並配合該輸入介面設於該手腕固定攜帶式結構

。

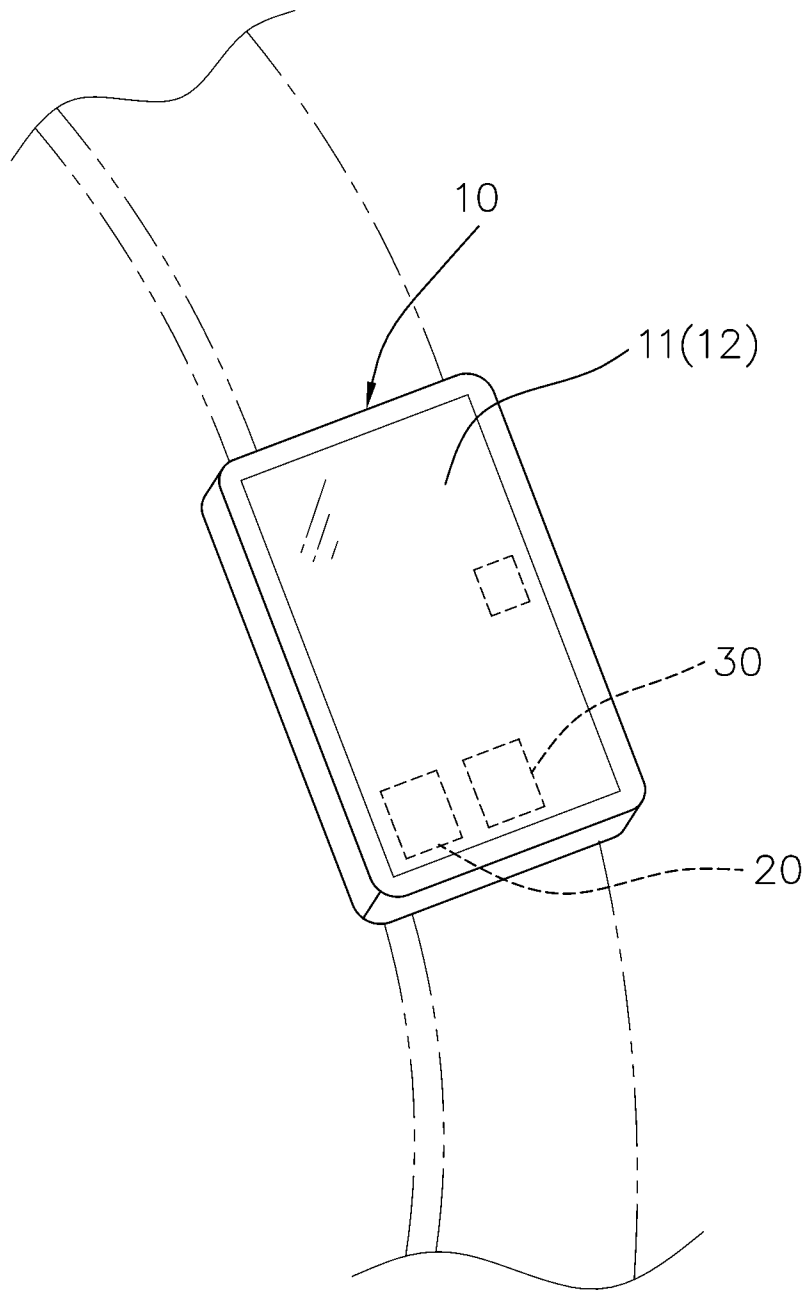
【請求項 3】

如請求項1所述之以六分鐘走路運動發展步距與肺功能估算之方法，其中，該步距(D)之單位為公尺。

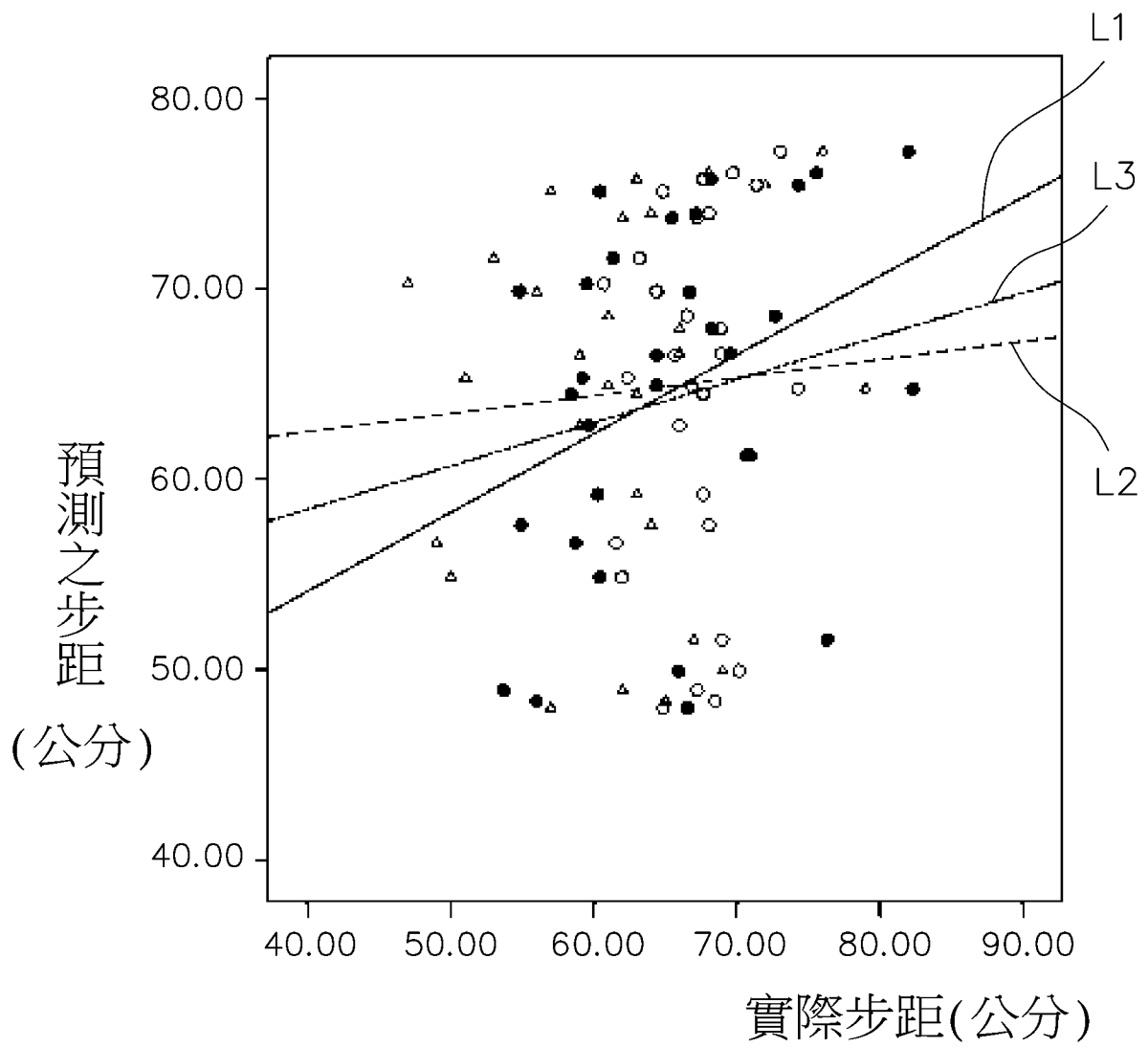
【發明圖式】



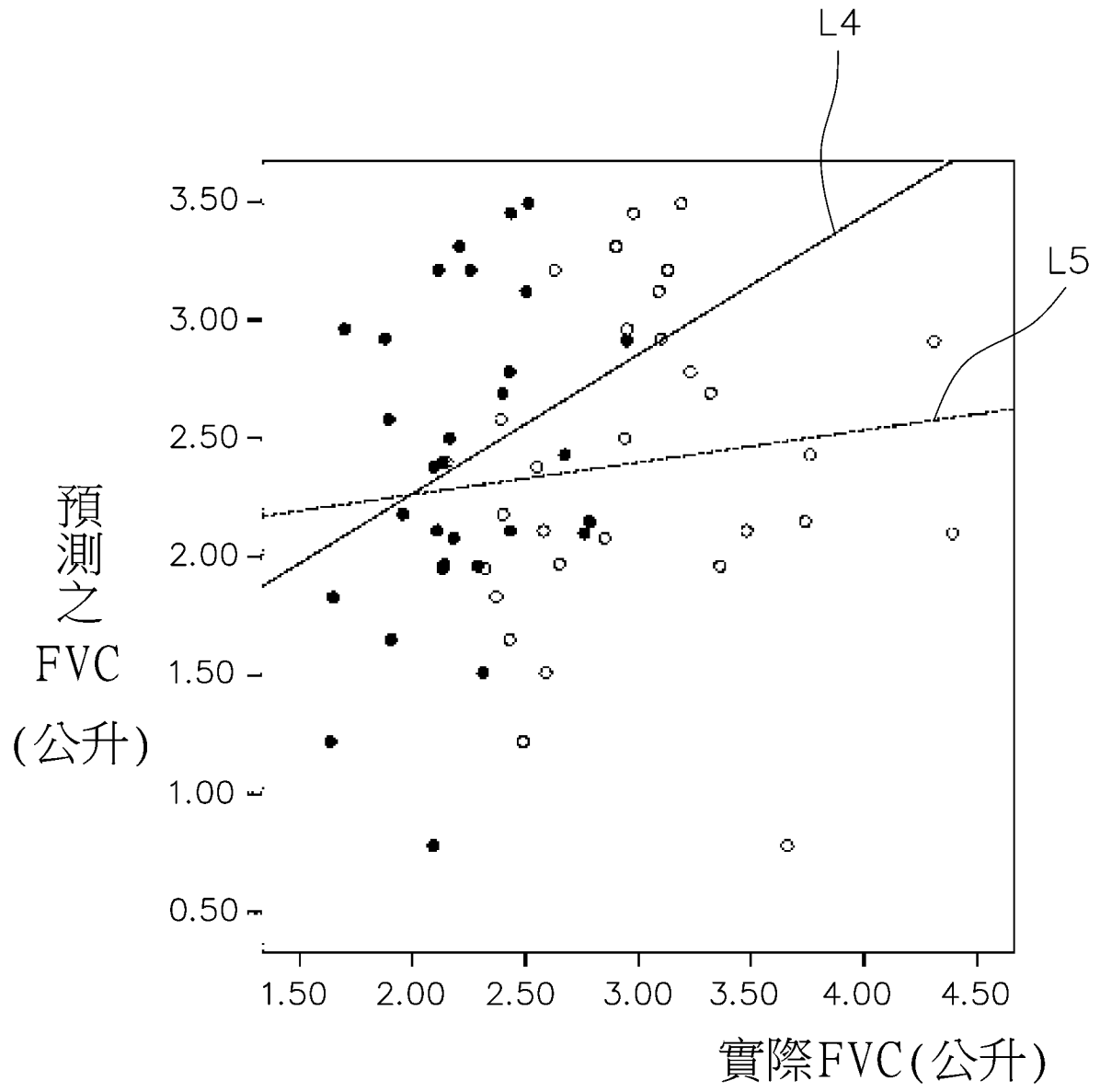
第 1 圖



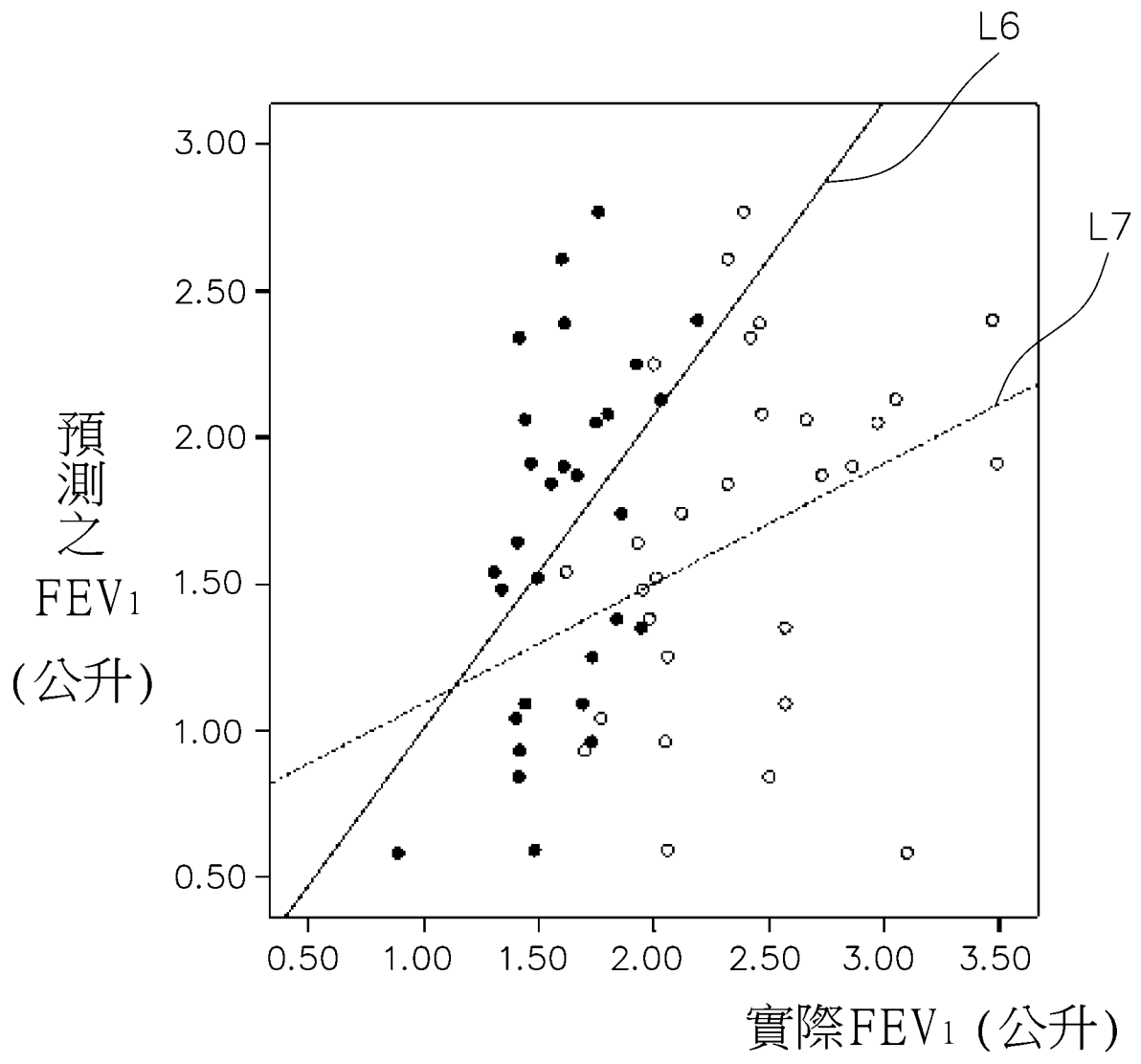
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖