



(21)申請案號：099103654

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 06 日

(51)Int. Cl. : **A63B23/18 (2006.01)**

(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：蕭子健 HSIAO, TZU CHIEN (TW)；徐如欣 HSU, RU SHIN (TW)；謝岱凌 HSIEH, DAI LING (TW)

(74)代理人：詹銘文；蕭錫清

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：6 共 30 頁

(54)名稱

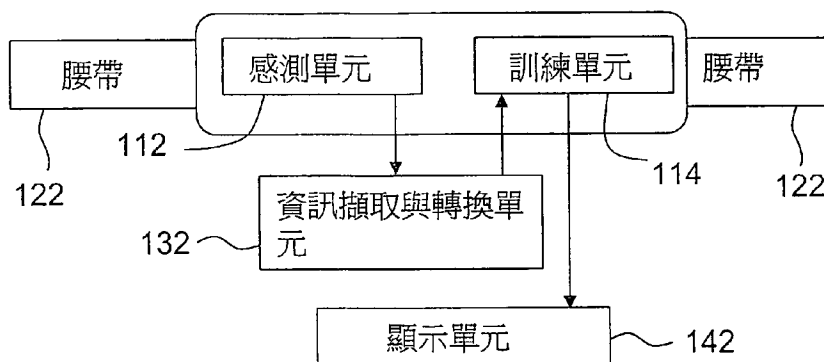
腹式呼吸訓練裝置、腹式呼吸訓練系統及其方法

ABDOMINAL BREATHING TRAINING APPARATUS, ABDOMINAL BREATHING TRAINING SYSTEM AND METHOD THEREOF

(57)摘要

本發明提出一種腹式呼吸訓練裝置、腹式呼吸訓練系統及其方法。所述之腹式呼吸訓練裝置適用於訓練使用者以進行腹式呼吸，並包括訓練單元、感測單元、資訊擷取與轉換單元及顯示單元，而訓練單元產生訓練波形及指示。感測單元鄰接於使用者的腹部，並量測使用者的腹部呼吸訊號。資訊擷取與轉換單元電性耦接至感測單元及訓練單元，並根據所量測的腹部呼吸訊號而產生使用者腹部呼吸波形。顯示單元電性耦接至訓練單元，並顯示訓練波形及指示給使用者，而使用者跟著顯示單元上的訓練波形以進行腹式呼吸。

100



100：腹式呼吸訓練裝置

112：感測單元

114：訓練單元

122：腰帶

132：資訊擷取與轉換單元

142：顯示單元

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： 99103654

※申請日： 99.2.6

※IPC 分類：A63B 22/18 (2006.01)

一、發明名稱：

腹式呼吸訓練裝置、腹式呼吸訓練系統及其方法
ABDOMINAL BREATHING TRAINING APPARATUS,
ABDOMINAL BREATHING TRAINING SYSTEM AND
METHOD THEREOF

二、中文發明摘要：

本發明提出一種腹式呼吸訓練裝置、腹式呼吸訓練系統及其方法。所述之腹式呼吸訓練裝置適用於訓練使用者以進行腹式呼吸，並包括訓練單元、感測單元、資訊擷取與轉換單元及顯示單元，而訓練單元產生訓練波形及指示。感測單元鄰接於使用者的腹部，並量測使用者的腹部呼吸訊號。資訊擷取與轉換單元電性耦接至感測單元及訓練單元，並根據所量測的腹部呼吸訊號而產生使用者腹部呼吸波形。顯示單元電性耦接至訓練單元，並顯示訓練波形及指示給使用者，而使用者跟著顯示單元上的訓練波形以進行腹式呼吸。

三、英文發明摘要：

An abdominal breathing training apparatus, an abdominal breathing training system and the method thereof are provided. The abdominal breathing training apparatus is

adapted for training a trainee how to perform an abdominal breathing and includes a trainer unit, a sensor unit, a data acquisition and conversion unit and a display unit. The trainer unit generates training waveforms and indications. The sensor unit directly measures abdominal movement signals from the trainee, and is positioned adjacent to the abdominal portion of the trainee. The data acquisition and conversion unit is coupled to the sensor unit and generates a trainee abdominal movement waveform according to the measured abdominal movement signals of the trainee. The display unit is coupled to the trainer unit, and displays the training waveforms and the indications to the trainee, who follows the training waveforms on the display unit to perform the abdominal breathing.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100：腹式呼吸訓練裝置

112：感測單元

114：訓練單元

122：腰帶

132：資訊擷取與轉換單元

142：顯示單元

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】

本發明是關於一種呼吸訓練裝置，特別是關於一種腹式呼吸訓練裝置、一種腹式呼吸訓練系統及其方法。

【先前技術】

腹式呼吸是一種臨床醫學上重要的復健訓練。進行腹式呼吸比進行胸式呼吸能吸入更多空氣，也就吸入更多氧氣，使得氧氣利用增加。此外，腹式呼吸亦是一種生理訓練方式，其有益於使人放鬆及抒解壓力。例如，肺部手術或心臟手術後的患者，氣喘患者及肺水腫患者等，通常需要練習腹式呼吸以彌補在手術後受損的呼吸能力或強化呼吸頻率和呼吸強度。

在心理治療方面，當患者進行腹式呼吸，能夠減輕具有恐懼症和恐慌症或其他由心理所造成的身心失調症狀。此外，醫師能夠藉由監控患者的腹式呼吸情況來判斷患者的身心狀態，而協助患者透過上述生理回饋機制以保持身心狀態的平衡。在衛生保健方面，進行腹式呼吸很容易，易於實現，且不受時間、地點、空間及設備的限制，能隨時隨地緩解緊張及壓力。換句話說，腹式呼吸亦有益於保持健康的身心狀態。

為了獲取腹式呼吸的好處，最重要的是人們需要正確地進行腹式呼吸。通常，人們進行腹式呼吸訓練時，需要專業的醫療人員從旁協助陪伴。一般來說，專業的醫療人

員將手掌置放在人們的腹部並提供正確的指示來監測腹式呼吸過程。由於無法確保無專業人員在旁時，人們自行能正確進行腹式呼吸，所以通常需安排前往醫療院所及專業人員協助，因此醫療成本及支出增加，也造成人們不便，所以上述訓練方式雖然可靠但不經濟。

臨床上，傳統或一般的呼吸訓練方法可使用標準生理數值或生理量測數值來判斷呼吸訓練是否正確或有效。例如，透過肺活量量測(spirometer measurement)得到的最大肺活量(Forced Vital Capacity, FVC)、第一秒用力呼氣容積(Forced Expiratory Volume in 1 second, FEV1)、功能肺餘量(Functional Residual Capacity, FRC)及肺總量(Total Lung Capacity, TLC)，是用於評估呼吸(訓練)的一般生理量測數值。然而，這些臨床上量測數值無法直接評估腹式呼吸的效果。另有其他技術可用於判斷呼吸訓練的效果。例如，用來量測心跳變化的體表電位透過特定的信號處理可用來取得呼吸頻率，但其訊號用於評估呼吸是間接的，並且採用訊號處理技巧來濾出呼吸頻率訊號，無法確保應用於腹式呼吸的正確性。再者，評估呼吸狀況通常由專人參考所量測的呼吸生理數據，再告知使用者，極少數呼吸訓練裝置具有訓練介面，所以無法讓使用者自行進行訓練並進一步自我檢測。若有訓練介面，可提供專業醫療人員及使用者，藉由量測呼吸生理資料後，以判斷使用者/患者目前是否正在正確地進行腹式呼吸，並進一步讓使用者/患者了解自身的腹式呼吸狀態，將對使用者/患者進行腹式呼吸有相

當助益。不過，多數現有技術所採用的生理量測數值並非直接設計用於腹式呼吸；即使設計用於腹式呼吸，其亦並非從腹式呼吸直接量測使用者/患者的生理訊號。此外，上述訓練裝置或生理量測方法通常需要龐大或不便的設備，例如呼吸面罩或一系列的感測貼片。目前鮮少有生理量測設備能夠直接量測腹式呼吸數值，並進一步提供回饋或指示給使用者/患者以調整自身的腹式呼吸過程，而讓使用者/患者能夠自行進行/實施腹式呼吸。

【發明內容】

因此，本發明提供一腹式呼吸訓練裝置、腹式呼吸訓練系統及其方法。所述之腹式呼吸訓練裝置比較量測使用者所得到的腹部呼吸波形(腹部呼吸所產生的位移變化量)與沒有配合訓練裝置的使用者的普通腹式呼吸波形，並根據所得到的比較結果來判斷使用者的腹式呼吸狀態是否正確。此外，腹式呼吸訓練裝置還提供訓練以輔助使用者調整其自身的腹式呼吸狀態。因此，使用者可正確地進行腹式呼吸法。可以從以下本發明所揭露的技術特徵中來進一步瞭解本發明之其他目的和優點。

根據本發明之一示範實施例，本發明提出一種腹式呼吸訓練裝置。所述之腹式呼吸訓練裝置適用於訓練一使用者以進行一腹式呼吸，並包括一訓練單元、一感測單元、一資訊擷取與轉換單元及一顯示單元。訓練單元產生訓練波形及指示。感測單元鄰接於使用者的腹部，並量測使用

者的腹部呼吸訊號。資訊擷取與轉換單元電性耦接至感測單元及訓練單元，並根據所量測的腹部呼吸訊號而產生一使用者腹部呼吸波形。顯示單元電性耦接至訓練單元，並顯示訓練波形及指示給使用者，而使用者跟著顯示單元上的訓練波形以進行腹式呼吸。

根據本發明之一示範實施例，本發明提出一種腹式呼吸訓練系統。所述之腹式呼吸訓練系統適用於訓練一使用者以進行一腹式呼吸，並包括一訓練單元、一感測單元、一類比數位轉換單元、一傳輸單元及一顯示裝置。訓練單元產生訓練波形及指示。感測單元鄰接於使用者的腹部，並量測使用者的腹部呼吸訊號。類比數位轉換單元電性耦接至感測單元及訓練單元，並根據所量測之使用者的腹部呼吸訊號而產生一使用者腹部呼吸波形。傳輸單元電性耦接至訓練單元，並自訓練單元傳輸訓練波形及指示至一顯示裝置。顯示裝置耦接至傳輸單元，並顯示訓練波形及指示，使用者可跟隨顯示裝置上的訓練波形以進行腹式呼吸。

根據本發明之一示範實施例，本發明提出一種腹式呼吸訓練方法。所述之腹式呼吸訓練方法適用於訓練一使用者以進行一腹式呼吸，並包括下列步驟。產生訓練波形及指示，並且量測使用者的腹部呼吸訊號。還有，根據所量測的腹部呼吸訊號而產生一使用者腹部呼吸波形。另外，顯示或提供訓練波形及指示給使用者，使用者可跟隨訓練波形以進行腹式呼吸。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特

舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【實施方式】

圖 1 為根據本發明之一示範實施例所繪示一腹式呼吸訓練裝置 100 的方塊圖。請參照圖 1，腹式呼吸訓練裝置 100 包括一感測單元 112、一訓練單元 114、一資訊擷取與轉換單元 132、一顯示單元 142 及兩腰帶 122。腹式呼吸訓練裝置 100 適用於訓練一使用者以進行一腹式呼吸。使用者在本發明之所揭露的技術內容中，將代表使用腹式呼吸訓練裝置 100 以親自進行腹式呼吸的人員。

請參照圖 1，訓練單元 114 用以產生訓練波形及指示，並透過顯示單元 142 提供給使用者訓練波形及指示，用來幫助使用者進行正確的腹式呼吸法。另外，訓練單元 114 還會根據使用者的目前呼吸狀態，適當地比較使用者目前腹式呼吸狀態以及對應的一比較臨界值，而得到一比較結果，並根據此比較結果來產生訓練波形。所述之比較臨界值例如為介於 0.4 與 0.8 之間，但是可以依據實際使用者的身體狀況來適當地作調整。感測單元 112 鄰接於(adjacent to)使用者的腹部，用以連續性地量測使用者的多個腹部呼吸訊號(各自代表進行腹部呼吸所產生的腹部位移變化量)。資訊擷取與轉換單元 132 電性耦接至感測單元 112 及訓練單元 114，用以自接收感測單元 112 所量測之使用者的腹部呼吸訊號，並根據所量測之使用者的腹部呼吸訊號來產生一個使用者腹部呼吸波形。資訊擷取與轉換單元

132 的取樣頻率例如是每秒作 200 次取樣，或簡稱為 200 Hz。顯示單元 142 電性耦接至訓練單元 114，用以顯示或提供訓練波形及指示給使用者，並且使用者依照或跟隨顯示單元 142 上的訓練波形以實施/進行腹式呼吸。

請參照圖 1，腹式呼吸訓練裝置 100 中有兩腰帶 122。腰帶 122 用以在使用者的腰部安裝腹式呼吸訓練裝置 100，而感測單元 112 鄰接於使用者的腹部。然而，本發明不以此為限定於上述，在本發明之其他實施例中，只要整合式腰帶能使感測單元 112 依附在使用者腹部的附近，兩腰帶 122 可被整合為單一腰帶。如此，感測單元 112 能量測使用者的腹部呼吸訊號。

在本實施例中，感測單元 112 耦接至腰帶 122 並自腰帶 122 得到一參考點，以便量測使用者的腹部呼吸訊號。在本發明的其他實施例中，可分別從依附/置於前腹部以及對應使用者的前腹部之對側的兩貼片而得到參考點。接著，感測單元 112 自兩貼片得到參考點，以便量測使用者的腹部呼吸訊號。然而，使用者實際操作上較容易使用具有感測單元 112 之腰帶的實施方式。在一些實施例中，感測單元 112 可和腰帶 122 連結在一起，但在其他實施例中，也可讓感測單元 112 與腰帶 122 分開為獨立的元件。但當使用者要實施/進行腹式呼吸時，使用者可以讓感測單元 112(和訓練單元 114 及資訊擷取與轉換單元 132 一起)依附於腰帶 122 上。如此，感測單元 112 即可以量測使用者的腹部呼吸訊號。

在本實施例中，可將腹式呼吸訓練過程分為如圖 3 中所示的三個主要階段。圖 3 為根據本發明之一示範實施例所繪示一種腹式呼吸訓練方法 300 的流程圖。請參照圖 3，腹式呼吸訓練方法 300 包括基礎訓練模式 S310、常規訓練模式 S320 及進階訓練模式 S330。在基礎訓練模式 S310 中，訓練單元 114 產生一第一訓練波形(或作初始訓練波形)。再者，顯示單元 142 從訓練單元 114 接收第一訓練波形，並顯示第一訓練波形給使用者。此外，在基礎訓練模式 S310 中，使用者跟隨顯示單元 142 上的第一訓練波形以進行一正常呼吸(normal breathing)。

在基礎訓練模式 S310 中，當使用者進行正常呼吸時，資訊擷取與轉換單元 132 會根據所量測之使用者的腹部呼吸訊號而產生一第一個使用者腹部呼吸波形(或稱為初始使用者腹部呼吸波形)。更精確地說明，第一訓練波形可為提示使用者進行 10 至 15 秒長度的一正常呼吸，然後資訊擷取與轉換單元 132 會根據所量測的腹部呼吸訊號而產生第一個使用者腹部呼吸波形。在本實施例中，第一個使用者腹部呼吸波形還能用來初始化(initialize) 常規訓練模式 S320 中的參數。在完成常規訓練模式 S320 的初始化動作之後，訓練單元 112 會透過顯示單元 142 來提供輔助性腹式呼吸指示給使用者，然後通知使用者進入常規訓練模式 S320。在此，所述之輔助性腹式呼吸指示可以為感覺(sensation)型態的指示，例如為一視覺性或聽覺性的文字顯示、一圖形顯示或一簡短語句指示等。

在常規訓練模式 S320 中，訓練單元 212 會根據第一個使用者腹部呼吸波形及一腹式呼吸規則而產生一第二訓練波形。所述之腹式呼吸規則包括一持續 3 至 5 秒的吸氣動作、一後續持續 3 至 5 秒的屏息動作及一再後續持續 6 至 10 秒的吐氣動作。顯示單元 142 會從訓練單元 112 接收第二訓練波形，並顯示第二訓練波形給使用者，而使用者跟隨顯示單元 142 上的第二訓練波形以進行腹式呼吸。資訊擷取與轉換單元 132 在使用者進行腹式呼吸時，根據所量測之使用者的腹部呼吸訊號而產生一第二個使用者腹部呼吸波形。

在常規訓練模式 S320 中，訓練單元 112 利用統計方法來分析第二個使用者腹部呼吸波形以及第二訓練波形，並接著判斷第二個使用者腹部呼吸波形是否類似於第二訓練波形，然而，本發明可以使用的分析方法不限於上述。若判斷出第二個使用者腹部呼吸波形類似於第二訓練波形，則訓練單元 112 透過顯示單元 142 提供一自行進行呼吸指示(autonomous breathing indication)給使用者。在訓練單元 112 透過顯示單元 142 提供自行進行呼吸指示給使用者之後，使用者便可以開始進階訓練模式 S330 以自行進行/實施腹式呼吸。在此，所述之自行進行呼吸指示可以為感覺(sensation)型態的指示。相反地，若判斷出第二個使用者腹部呼吸波形並不類似於第二訓練波形，則訓練單元 112 保持腹式呼吸訓練裝置 100 操作在常規訓練模式 S320 中，直到使用者逐漸熟悉腹式呼吸並正確地進行腹式呼吸。

在常規訓練模式 S320 中，藉由統計方法來取得第二個使用者腹部呼吸波形及第二訓練波形之間的相關係數及均方根(root mean squared, RMS)差值，而訓練單元 112 可藉此相關係數及 RMS 差值來進一步判斷第二個使用者腹部呼吸波形是否類似於第二訓練波形。此外，實際上由於相關係數和 RMS 差值個別的時間尺度(timescale)不同，訓練單元 112 可以藉由聯合機率(joint probability)來處理相關係數及 RMS 差值，使得相關係數結果相容於 RMS 差值結果。此外，還可以透過聯合機率的處理而得到的一結果與一預設比較臨界值(例如，比較臨界值可介於 0.4 與 0.8 之間)進行比較。若此比較動作判斷出此結果超過此預設比較臨界值，則訓練單元 112 會判斷第二個使用者腹部呼吸波形類似於第二訓練波形。然而，本發明可以使用的分析方法不限於上述。

在進階訓練模式 S330 中，資訊擷取與轉換單元 132 在使用者自行進行腹式呼吸時，根據所量測之使用者的腹部呼吸訊號而產生一第三個使用者腹部呼吸波形。更精確地說明，所述之自行進行腹式呼吸是指使用者在未跟隨顯示單元 142 上的訓練波形的情況下進行腹式呼吸。而且，自行進行腹式呼吸同時也是使用者在沒有任何協助的情況下，例如接收專業訓練員或醫療人員的指令，所進行的腹式呼吸。訓練單元 114 還會利用統計方法來進一步分析第三個使用者腹部呼吸波形及第二訓練波形，並判斷第三個使用者腹部呼吸波形是否類似於第二訓練波形。若判斷出

第三個使用者腹部呼吸波形類似於第二訓練波形，則訓練單元 114 透過顯示單元 142 而提供一呼吸訓練完成指示給使用者。所述之呼吸訓練完成指示可以為感覺(sensation)型態的指示。此外，訓練單元 112 可透過如常規訓練模式 S320 中所述之關於相關係數、RMS 差值以及對應之聯合機率的類似方式，來判斷第三個使用者腹部呼吸波形是否類似於第二訓練波形。在訓練單元 114 提供呼吸訓練完成指示給使用者之後，使用者此時可以取下腹式呼吸訓練裝置 100，並以使用者所習得的方式進行腹式呼吸。

在本實施例中，感測單元 112 可以包括壓電(piezoelectric, PZT)元件(未繪示)，其用以取得使用者的腹部呼吸訊號。資訊擷取與轉換單元 132 自壓電元件接收腹部呼吸訊號，而且由於壓電元件連續地產生使用者的腹部呼吸的暫態梯度，資訊擷取與轉換單元 132 會藉由整合所量測的腹部呼吸訊號來產生使用者腹部呼吸波形。如上所述，可以從耦接至感測單元 112 的腰帶 122 或其他貼片來得到使用者腹部呼吸的參考點。然而，本發明不以此為限，且在本發明之其他實施例中，感測單元 112 可以使用其他技術或其他種類的感測器以取得使用者的腹部呼吸訊號。

顯示單元 142 例如是桌上型電腦、筆記型電腦、攜帶式電子顯示裝置、液晶顯示裝置、投影顯示裝置、數位多媒體裝置、電子娛樂裝置、行動電話、手錶、車用電子顯示裝置、行動通訊裝置及個人數位助理等等。因此，使用者能在任何地點和任何時間，使用腹式呼吸訓練裝置 100

以進行/實施腹式呼吸。例如，當使用者搭乘各式交通工具、行走、觀看娛樂媒體、坐在辦公室或坐在家裡的時候，使用者都能使用腹式呼吸訓練裝置 100 以進行/實施腹式呼吸。顯然地，本發明所提供之腹式呼吸訓練裝置 100 或腹式呼吸訓練方法 300，讓使用者以經濟又便利的方式，來逐漸培養正確的腹式呼吸法。

圖 2 為根據本發明之一示範實施例所繪示一腹式呼吸訓練系統 200 的方塊圖。在腹式呼吸訓練系統 200 中，支援腹式呼吸訓練系統 200 的數個主要單元之間的通訊連結與腹式呼吸訓練裝置 100 的不相同。不過，腹式呼吸訓練系統 200 的其他元件大致上類似於腹式呼吸訓練裝置 100。腹式呼吸訓練系統 200 包括一訓練模組 210、一顯示裝置 250 及兩腰帶 122。訓練模組 210 包括一訓練單元 212、一感測單元 214、一類比數位轉換(analog-to-digital conversion, ADC)單元 216 及一傳輸單元 218。

在本實施例中，訓練單元 212 透過傳輸單元 218 而傳輸訊號/指示/訓練波形給顯示裝置 250，且訓練單元 212 與腹式呼吸訓練裝置 100 的訓練單元 114 具有類似功能。ADC 單元 216 與感測單元 112 相類似地，用以接收所量測之使用者的腹部呼吸訊號，並根據所量測的腹部呼吸訊號而產生使用者腹部呼吸波形，ADC 單元 216 還執行腹式呼吸訓練裝置 100 之資訊擷取與轉換單元 132 的類似功能。感測單元 214 執行腹式呼吸訓練裝置 100 之感測單元 112 的類似功能。顯示裝置 250 則藉由無線傳輸或有線傳輸自

傳輸單元 218 接收訊號、訓練波形及指示。此外，顯示裝置 250 例如是桌上型電腦、筆記型電腦、攜帶式電子顯示裝置、液晶顯示裝置、投影顯示裝置、數位多媒體裝置、電子娛樂裝置、行動電話、手錶、車用電子顯示裝置、行動通訊裝置及個人數位助理等等。

在一些實施例中，感測單元 214(或甚至是訓練模組 210)可和腰帶 122 連結在一起。但在其他實施例中，可以讓感測單元 214(或訓練模組 210)和腰帶 122 分開為獨立的元件，而當使用者要實施/進行腹式呼吸時，使用者可以自行將感測單元 214(和訓練模組 210 的其他元件一起)或訓練模組 210 依附於腰帶 122。此外，與圖 1 的感測器 112 相類似的，感測單元 214 可以自腰帶 122 得到參考點。在介紹腹式呼吸訓練裝置 100 及腹式呼吸訓練系統 200 之後，以下將配合圖 4 至圖 6 來說明腹式呼吸訓練方法的細部技術內容。

圖 4 為根據本發明之另一示範實施例所繪示另一種腹式呼吸訓練方法 400 的流程圖。請同時參照圖 1 及圖 4，腹式呼吸訓練方法 400 包括下列的步驟。腹式呼吸訓練方法 400 從步驟 S410 開始。在步驟 S410 中，訓練單元 114 產生第一訓練波形，並且透過顯示單元 142 而提供第一訓練波形給使用者。完成步驟 S410 之後，執行步驟 S420。在步驟 S420 中，當使用者進行正常呼吸時，連續性地量測使用者多個的腹部呼吸訊號，並且根據腹部呼吸訊號而產生一第一個使用者腹部呼吸波形。完成步驟 S420 之後，

執行步驟 S430。在步驟 S430 中，根據第一個使用者腹部呼吸波形及一腹式呼吸規則而產生第二訓練波形。所述之腹式呼吸規則包括一持續 3 至 5 秒的吸氣動作、一後續持續 3 至 5 秒的屏息動作及一再後續持續 6 至 10 秒的吐氣動作。完成步驟 S430 之後，執行步驟 S440。

在步驟 S440 中，當使用者跟隨顯示單元 142 上的第二訓練波形以進行腹式呼吸時，取得使用者的腹部呼吸訊號，而且根據腹部呼吸訊號而產生第二個使用者腹部呼吸波形。完成步驟 S440 之後，執行步驟 S450。在步驟 S450 中，訓練單元 114 判斷第二個使用者腹部呼吸波形是否類似於第二訓練波形。若判斷出第二個使用者腹部呼吸波形類似於第二訓練波形，則在完成步驟 S450 之後，接續執行步驟 S460。相反地，若判斷出第二個使用者腹部呼吸波形並不類似於第二訓練波形，則在完成步驟 S450 之後，此腹式呼吸訓練方法 400 返回執行步驟 S440。

在步驟 S460 中，當使用者自行進行腹式呼吸時(例如，使用者不跟隨顯示單元 142 上的訓練波形而自行進行腹式呼吸)，取得使用者的腹部呼吸訊號，並根據腹部呼吸訊號而產生第三個使用者腹部呼吸波形。完成步驟 S460 之後，執行步驟 S470。在步驟 S470 中，訓練單元 114 判斷第三個使用者腹部呼吸波形是否類似於第二訓練波形。若判斷出第三個使用者腹部呼吸波形類似於第二訓練波形，則在完成步驟 S470 之後，此腹式呼吸訓練方法 400 結束，指示使用者自行進行腹式呼吸。相反地，若判斷出

第三個使用者腹部呼吸波形並未類似於第二訓練波形，則在完成步驟 S470 之後，此腹式呼吸訓練方法 400 返回執行步驟 S440 以藉由顯示單元 142 上的第二訓練波形，讓使用者再度跟隨第二訓練波形進行腹式呼吸。

圖 5 為根據本發明之一示範實施例所繪示一種取得使用者腹部呼吸波形之方法的流程圖。請參照圖 5，此方法 500 更詳細地說明上述之步驟 S420 的技術內容。在步驟 S510 中，藉由(感測單元 112 的)壓電單元持續地量測使用者之腹部呼吸(或腹部移動位移量)的暫態訊號。完成步驟 S510 之後，執行步驟 S520。步驟 S520 中，取樣並整合所量測的暫態訊號，並(由資訊擷取與轉換單元 132)根據已整合之所量測到的暫態訊號而產生使用者腹部呼吸波形。完成步驟 S520 之後，此方法 500 結束。然而，本發明不以此為限，而且在其他實施例中，腹式呼吸訓練方法 400、腹式呼吸訓練裝置 100 及腹式呼吸訓練系統 200 還可以使用其他方式來取得使用者的腹部呼吸波形。

圖 6 為根據本發明之一示範實施例所繪示一種判斷成功的腹式呼吸訓練的方法的流程圖。請參照圖 6，方法 600 更詳細地說明上述之步驟 S540 的技術內容。在步驟 S610 中，訓練單元 114 利用統計方法來分析使用者腹部呼吸波形及訓練波形，並產生數個腹部呼吸位移量。腹部呼吸位移量例如是使用者腹部呼吸波形與訓練波形之間的相關係數及 RMS 差值。完成步驟 S610 之後，執行步驟 S620。步驟 S620 中，訓練單元 114 根據使用者腹部呼吸波形與訓練波形而產生比較臨界值。由於個體生理差異和進行腹式

呼吸時其腹部移動位移量會有偏差，根據使用者腹部呼吸波形可適當地在訓練波形之合理的偏差範圍內，調整此比較臨界值。完成步驟 S620 之後，執行步驟 S630。步驟 S630 中，比較腹部呼吸位移量與此比較臨界值。更精確地說明，先得到處理腹部呼吸位移量的一結果值，再比較此結果值與所述之比較臨界值。若此結果值超過比較臨界值，則判斷使用者所進行的腹式呼吸訓練是成功的。在步驟 S630 之後，此方法 600 結束。

綜上所述，本發明提出的呼吸訓練裝置、呼吸訓練系統及其方法，產生並提供訓練波形給使用者，以引導使用者進行腹式呼吸法。另外，直接量測使用者的腹部呼吸波形並比較腹部呼吸波形與訓練波形以判斷使用者的腹式呼吸法是否正確。再者，訓練介面輔助使用者調整其自身的腹式呼吸狀態，如此使用者可以漸進方式習得正確的腹式呼吸法。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，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，故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。

【圖式簡單說明】

圖 1 為根據本發明之一示範實施例所繪示一腹式呼吸訓練裝置的方塊圖。

圖 2 為根據本發明之一示範實施例所繪示一腹式呼吸訓練系統的方塊圖。

圖 3 為根據本發明之一示範實施例所繪示一種腹式呼吸訓練方法的流程圖。

圖 4 為根據本發明之另一示範實施例所繪示另一種腹式呼吸訓練方法的流程圖。

圖 5 為根據本發明之示範實施例所繪示一種取得使用者腹部呼吸波形之方法的流程圖。

圖 6 為根據本發明之示範實施例所繪示一種判斷成功的腹式呼吸訓練的方法之流程圖。

【主要元件符號說明】

100：腹式呼吸訓練裝置

112、214：感測單元

114、212：訓練單元

122：腰帶

132：資訊擷取與轉換單元

142：顯示單元

200：腹式呼吸訓練系統

210：訓練模組

216：類比數位轉換單元

218：傳輸單元

250：顯示裝置

300、400：腹式呼吸訓練方法

500：取得使用者腹部呼吸波形的的方法

600：判斷成功的腹式呼吸訓練的方法

S310~S330、S410~S470、S510~S520、S610~S630：

步驟

七、申請專利範圍：

1. 一種腹式呼吸訓練裝置，適用於訓練一使用者以進行一腹式呼吸，包括：

一訓練單元，用以產生訓練波形及指示；

一感測單元，用以自該使用者量測多個腹部呼吸訊號，其中該感測單元鄰接於該使用者的一腹部；

一資訊擷取與轉換單元，電性耦接至該感測單元，用以根據所量測的該多個腹部呼吸訊號而產生一使用者腹部呼吸波形；以及

一顯示單元，電性耦接至該訓練單元，用以顯示該訓練波形及指示給該使用者，其中該使用者跟隨該顯示單元上的該訓練波形以進行該腹式呼吸。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之腹式呼吸訓練裝置，更包括：

該訓練單元，用以產生一初始第一訓練波形；

該顯示單元，用以顯示該初始第一訓練波形給該使用者，其中該使用者跟隨該顯示單元上的該初始第一訓練波形以進行該腹式呼吸；以及

該資訊擷取與轉換單元，用以當該使用者進行一正常呼吸時，根據所量測的該些腹部呼吸訊號而產生一初始第一個使用者腹部呼吸波形。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之腹式呼吸訓練裝置，更包括：

該訓練單元，用以根據該第一個使用者初始腹部呼吸

波形及一腹式呼吸規則而產生一第二訓練波形，其中該腹式呼吸規則包括一持續數秒的吸氣動作、一後續持續數秒的屏息動作及一再後續持續數秒的吐氣動作；

該顯示單元，用以顯示該第二訓練波形給該使用者，其中該使用者跟隨該顯示單元上的該第二訓練波形以進行該腹式呼吸；以及

該資訊取得與轉換單元，用以當該使用者跟隨該顯示單元上的該第二訓練波形以進行該腹式呼吸時，根據所量測的該些腹部呼吸訊號而產生一第二個使用者腹部呼吸波形。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之腹式呼吸訓練裝置，更包括：

該訓練單元，用以利用統計方法來分析該第二個使用者腹部呼吸波形及該第二訓練波形，並判斷該第二個使用者腹部呼吸波形是否類似於該第二訓練波形，

其中若判斷該第二使用者腹部呼吸波形類似於該第二訓練波形，則該訓練單元透過該顯示單元而提供一自行進行呼吸指示給該使用者。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之腹式呼吸訓練裝置，更包括：

該資訊擷取與轉換單元，用以在提供該自行進行呼吸指示給該使用者之後，若該使用者並未跟隨任何指令而進行該腹式呼吸時，根據所量測之該使用者的該多個腹部呼吸訊號而產生一第三個使用者腹部呼吸波形；以及

該訓練單元，用以利用統計方法來分析該第三個使用者腹部呼吸波形及該第二訓練波形，並判斷該第三使用者腹部呼吸波形是否類似於該第二訓練波形，

其中若判斷該第三使用者利用波形類似於該第二訓練波形，則該訓練單元透過該顯示單元而提供一呼吸訓練完成指示給該使用者。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之腹式呼吸訓練裝置，其中該感測單元包括用以取得該使用者的該多個腹部呼吸訊號的一壓電元件，且該資訊擷取與轉換單元藉由整合所量測的該多個腹部呼吸訊號而產生該使用者腹部呼吸波形。

7. 一種腹式呼吸訓練系統，適用於訓練一使用者以進行一腹式呼吸，包括：

一訓練單元，用以產生訓練波形及指示；

一感測單元，用以自該使用者量測多個腹部呼吸訊號，其中該感測單元鄰接於該使用者的一腹部；

一類比數位轉換單元，電性耦接至該感測單元，用以根據所量測之該使用者的該多個腹部呼吸訊號而產生一使用者腹部呼吸波形；

一傳輸單元，電性耦接至該訓練單元，用以從該訓練單元傳輸該訓練波形及指示至一顯示裝置；以及

該顯示裝置，耦接至該傳輸單元，用以顯示該訓練波形及指示給該使用者，其中該使用者跟隨該顯示裝置上的該些訓練波形以進行該腹式呼吸。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之腹式呼吸訓練系統，更包括：

該訓練單元，用以產生一初始第一訓練波形；

該類比數位轉換單元，用以根據所量測之該使用者的該多個腹部呼吸訊號而產生一第一個使用者初始腹部呼吸波形；以及

該顯示裝置，用以顯示該初始第一訓練波形給該使用者，其中該使用者跟隨該顯示裝置上的該第一訓練波形以進行一正常呼吸。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之腹式呼吸訓練系統，更包括：

該訓練單元，用以根據該第一個使用者初始腹部呼吸波形及一腹式呼吸規則而產生一第二訓練波形，其中該腹式呼吸規則包括一持續數秒的吸氣動作、一後續持續數秒的屏息動作以及一再後續持續數秒的吐氣動作；

該顯示裝置，用以顯示該第二訓練波形給該使用者，其中該使用者跟隨該顯示裝置上的該第二訓練波形以進行該腹式呼吸；以及

該類比數位轉換單元，用以在該使用者跟隨該顯示裝置上的該第二訓練波形以進行該腹式呼吸時，根據所量測之該使用者的該多個腹部呼吸訊號而產生一第二個使用者腹部呼吸波形。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之腹式呼吸訓練系統，更包括：

該訓練單元，用以利用統計方法來分析該第二個使用者腹部呼吸波形及該第二訓練波形，並判斷該第二個使用者腹部呼吸波形是否類似於該第二訓練波形，

其中若判斷該第二個使用者腹部呼吸波形類似於該第二訓練波形，則該訓練單元透過該顯示裝置而提供一自行進行呼吸指示給該使用者。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之腹式呼吸訓練系統，更包括：

該類比數位轉換單元，用以在提供該自行進行呼吸指示給該使用者之後，

若該使用者並未跟隨任何指令而進行該腹式呼吸時，根據所量測之該使用者的該多個腹部呼吸訊號而產生一第三個使用者腹部呼吸波形；以及

該訓練單元，用以利用統計方法來分析該第三個使用者腹部呼吸波形及該第二訓練波形，並判斷該第三個使用者腹部呼吸波形是否類似於該第二訓練波形，

其中若判斷該第三個使用者腹部呼吸波形類似於該第二訓練波形，則該訓練單元透過該顯示裝置而提供一呼吸訓練完成指示給該使用者。

12. 如申請專利範圍第 7 項所述之腹式呼吸訓練系統，其中該感測單元包括用以取得該使用者的該多個腹部呼吸訊號的一壓電元件，且該資訊擷取與轉換單元藉由整合所量測之該使用者的該多個腹部呼吸訊號而產生該使用者腹部呼吸波形。

13. 如申請專利範圍第 7 項所述之腹式呼吸訓練系統，其中該顯示裝置透過一無線傳輸或一有線傳輸自該傳輸單元接收該訓練波形及指示。

14. 一種腹式呼吸訓練方法，適用於訓練一使用者以進行一腹式呼吸，包括：

產生訓練波形及指示；

量測使用者的多個腹部呼吸訊號；

根據所量測的該多個腹部呼吸訊號而產生一使用者腹部呼吸波形；以及

顯示或提供該訓練波形及指示給該使用者，其中該使用者跟隨該訓練波形以進行該腹式呼吸。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之腹式呼吸訓練方法，更包括：

產生一初始第一訓練波形；

在一顯示裝置上顯示該初始第一訓練波形給該使用者，其中該使用者跟隨該顯示裝置上的該初始第一訓練波形以進行一正常呼吸；以及

當該使用者進行該正常呼吸時，根據所量測之該使用者的該多個腹部呼吸訊號來產生一第一個使用者初始腹部呼吸波形。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之腹式呼吸訓練方法，更包括：

根據該第一個使用者初始腹部呼吸波形及一腹式呼吸規則而產生一第二訓練波形，其中該腹式呼吸規則包括

一持續數秒的吸氣動作、一後續持續數秒的屏息動作及一再後續持續數秒的吐氣動作；

在該顯示裝置上顯示該第二訓練波形給該使用者，其中該使用者跟隨該顯示裝置上的該第二訓練波形以進行該腹式呼吸；以及

當該使用者跟隨該顯示裝置上的該第二訓練波形以執行該腹式呼吸時，根據所量測之該使用者的該多個腹部呼吸訊號而產生一第二個使用者腹部呼吸波形。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之腹式呼吸訓練方法，更包括：

利用統計方法來分析該第二個使用者腹部呼吸波形及該第二訓練波形，並判斷該第二個使用者腹部呼吸波形是否類似於該第二訓練波形，

其中若判斷出該第二個使用者腹部呼吸波形類似於該第二訓練波形，則該訓練單元透過該顯示裝置而提供一自行進行呼吸指示給該使用者。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之腹式呼吸訓練方法，更包括：

在提供該自行進行呼吸指示給該使用者之後，

若該使用者並未跟隨任何指令而進行該腹式呼吸時，根據所量測之該使用者的該多個腹部呼吸訊號而產生一第三個使用者腹部呼吸波形；以及

利用統計方法來分析該第三個使用者腹部呼吸波形及該第二訓練波形，並判斷該第三個使用者腹部呼吸波形

是否類似於該第二訓練波形，

其中若判斷出該第三個使用者腹部呼吸波形類似於該第二訓練波形，則該訓練單元透過該顯示裝置而提供一呼吸訓練完成指示給該使用者。

19. 如申請專利範圍第 14 項所述之腹式呼吸訓練方法，其中藉由一壓電元件而取得該使用者的該多個腹部呼吸訊號，並且藉由整合所量測之該使用者的該多個腹部呼吸訊號而產生該使用者腹部呼吸波形。

100

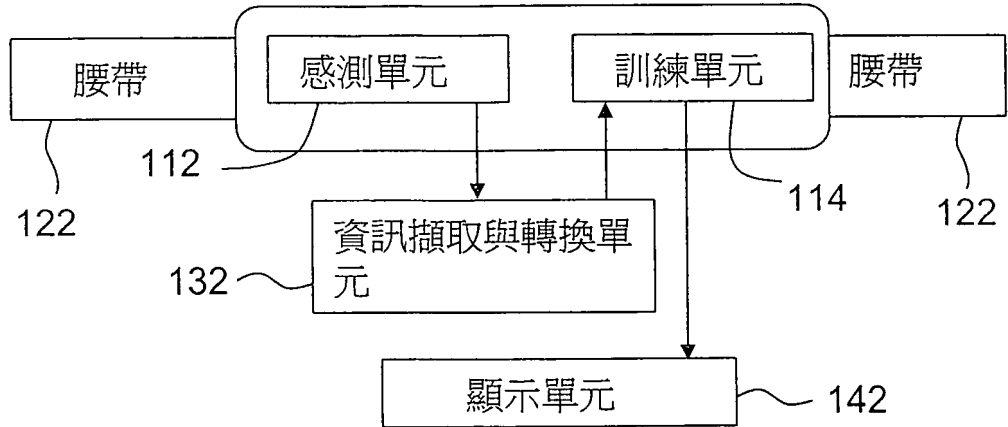


圖 1

200

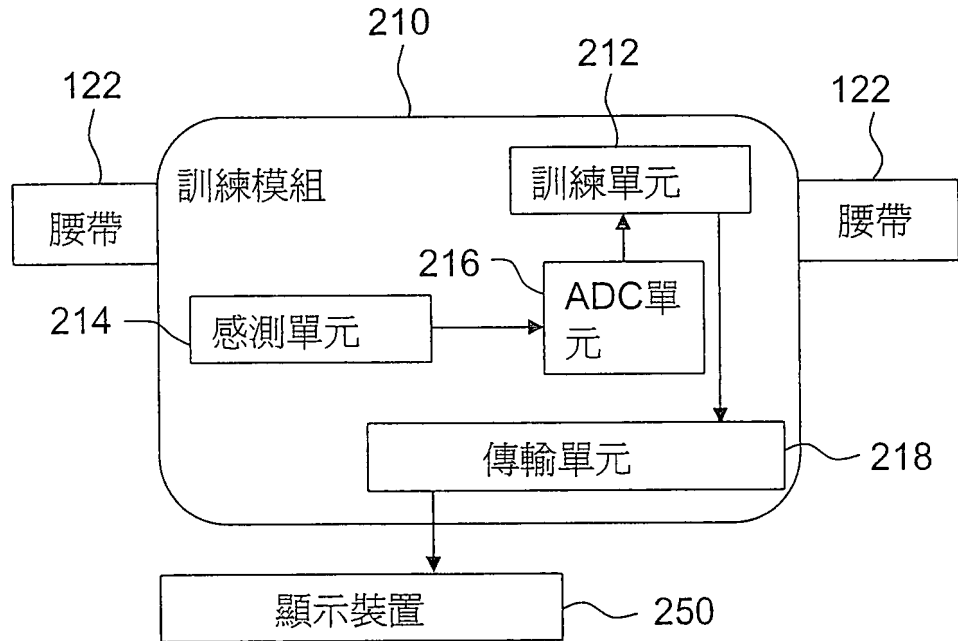


圖 2

300

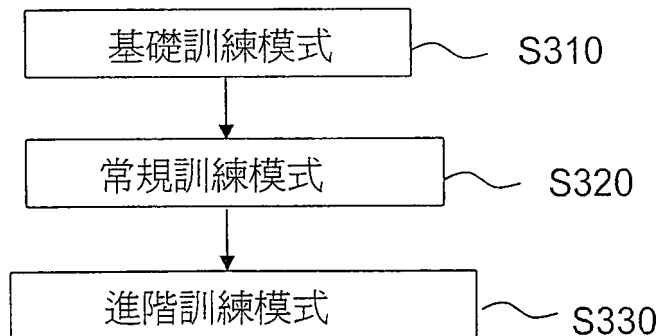


圖 3

400

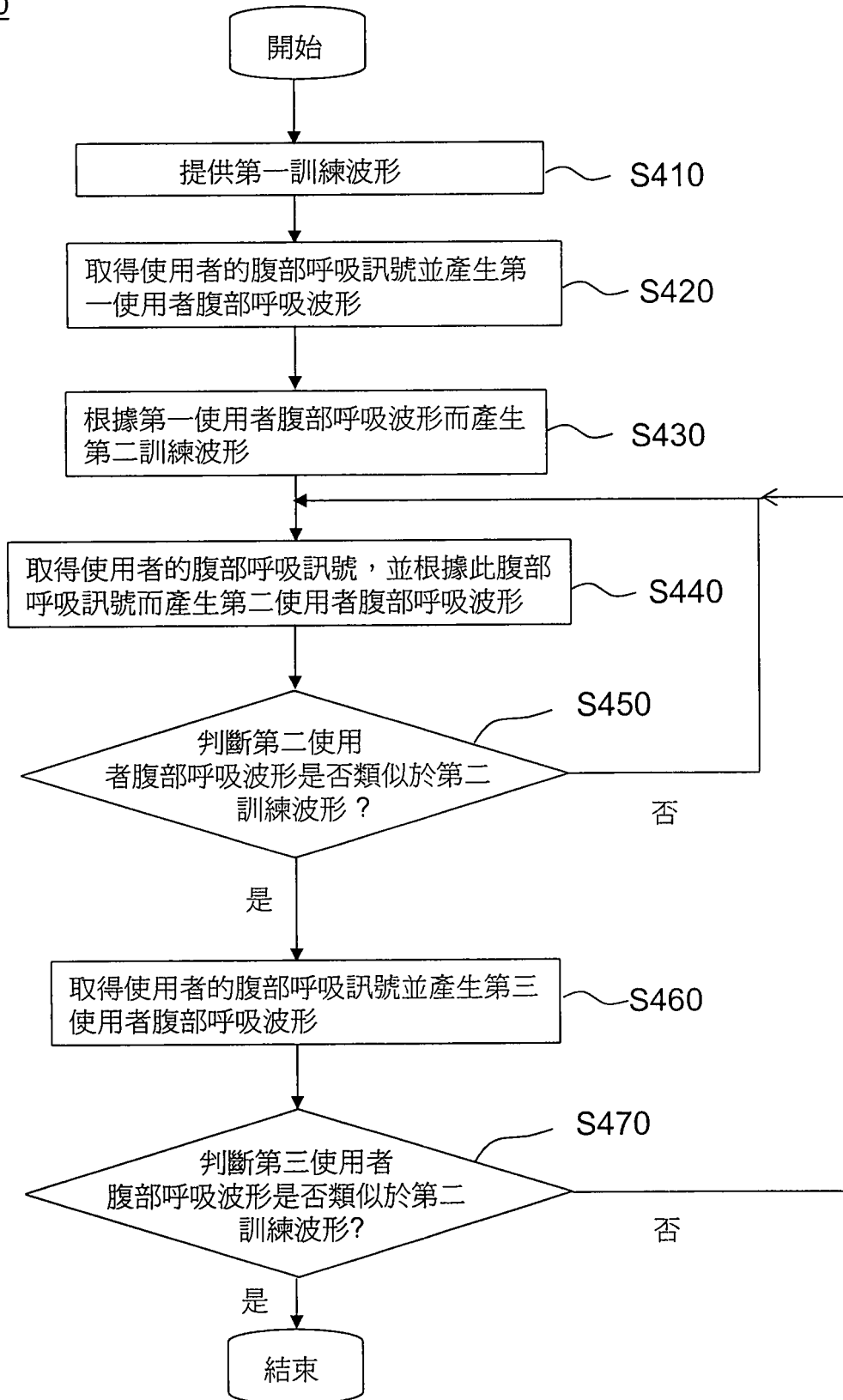


圖 4

500

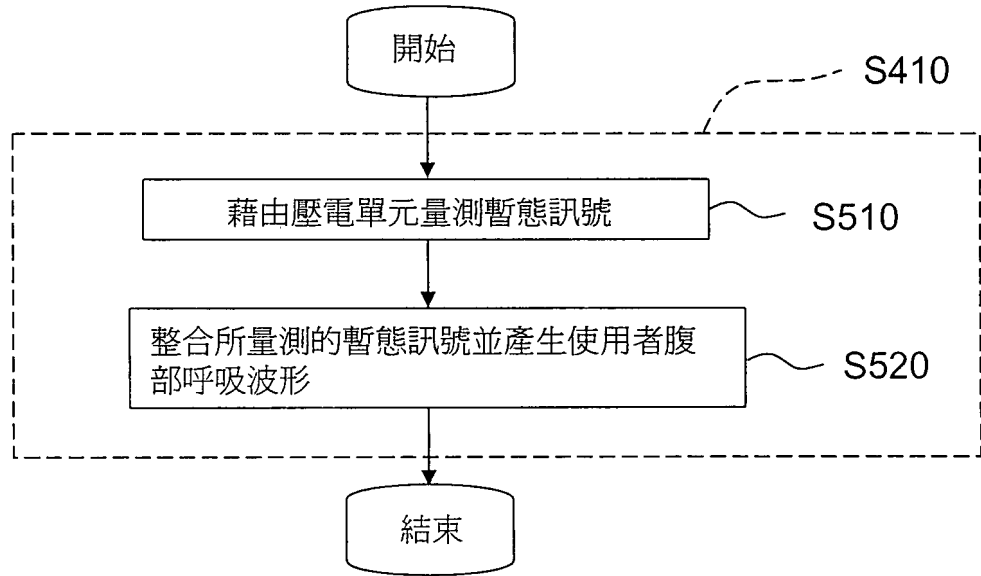


圖 5

600

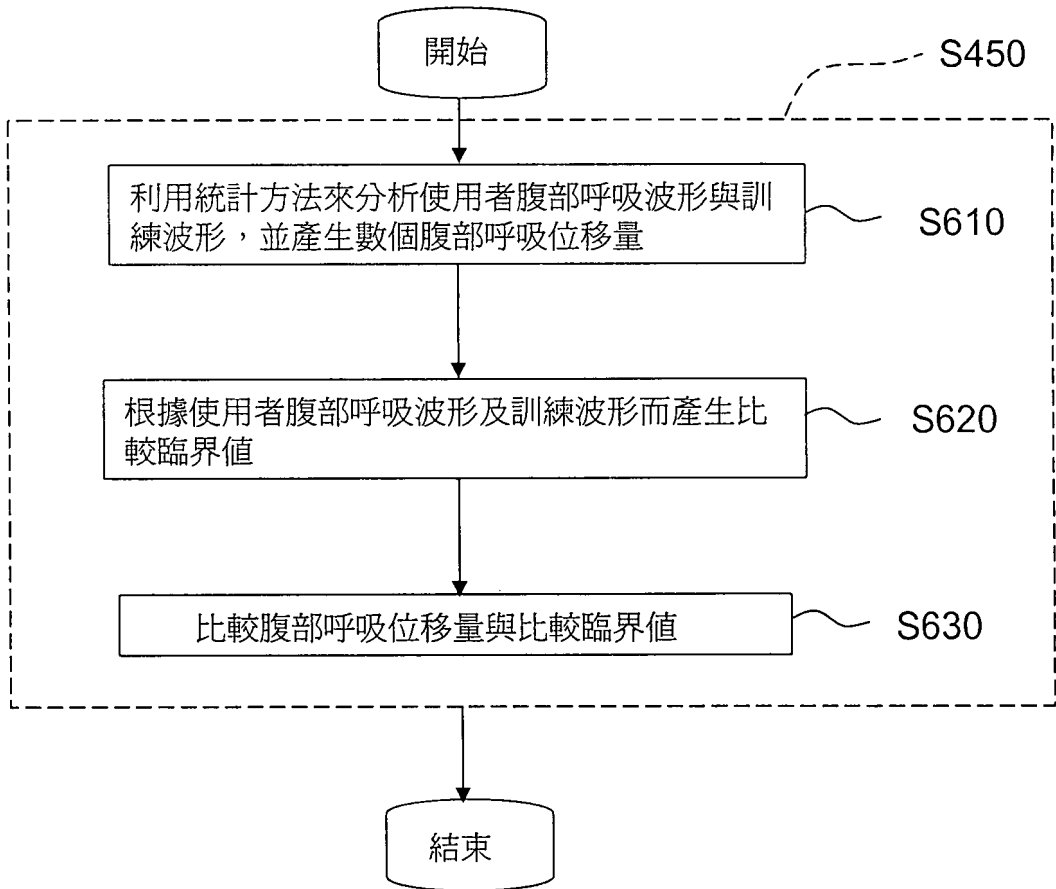


圖 6