



(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 I559172 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 21 日

(21)申請案號：104102476

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 26 日

(51)Int. Cl. : G06F3/01 (2006.01)

A61B5/00 (2006.01)

G06F3/048 (2013.01)

(71)申請人：神仙科學股份有限公司(中華民國) (TW)

臺北市中山區建國北路1段55號4樓之1

周常安(中華民國) (TW)

臺北市士林區承德路4段222號7樓

(72)發明人：周常安(TW)

(56)參考文獻：

TW M384010

TW 200920436A

TW 201233370A

US 2012/0116176A1

審查人員：林琮烈

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 37 頁

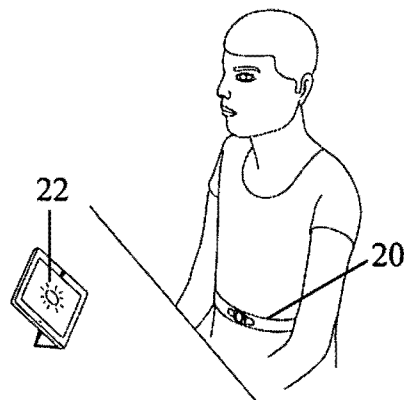
(54)名稱

生理回饋系統

(57)摘要

本發明關於一種生理回饋系統，用以提供呼吸導引訊號以及呼吸行為資訊，以作為使用者在一呼吸訓練區段中進行呼吸行為調整的基礎，進而達成一回饋迴路，該系統包括一穿戴式生理感測裝置，具有至少一生理感測元件，設置於該使用者身上，以取得因使用者呼吸行為而產生變化的生理訊號，以及一可感知訊號產生源，用以產生包括一第一資訊以及一第二資訊的一可感知訊號，其中，該可感知訊號透過該第一資訊表現該呼吸導引訊號，以及透過該第二資訊表現該相關使用者呼吸行為的資訊，以讓使用者可根據該第一資訊而進行一呼吸行為模式，以及根據該第二資訊而透過自我意識調整其呼吸行為，以達成對生理狀態的影響。

指定代表圖：



第 4A 圖

符號簡單說明：

20 . . . 呼吸動作感測元件

22 . . . 發光源

發明摘要

公告本

※ 申請案號：104102476

※ 申請日：104.1.26

※IPC 分類：G06F 3/01 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

G06F 3/048 (2013.01)

【發明名稱】(中文/英文)

生理回饋系統

【中文】

本發明關於一種生理回饋系統，用以提供呼吸導引訊號以及呼吸行為資訊，以作為使用者在一呼吸訓練區段中進行呼吸行為調整的基礎，進而達成一回饋迴路，該系統包括一穿戴式生理感測裝置，具有至少一生理感測元件，設置於該使用者身上，以取得因使用者呼吸行為而產生變化的生理訊號，以及一可感知訊號產生源，用以產生包括一第一資訊以及一第二資訊的一可感知訊號，其中，該可感知訊號透過該第一資訊表現該呼吸導引訊號，以及透過該第二資訊表現該相關使用者呼吸行為的資訊，以讓使用者可根據該第一資訊而進行一呼吸行為模式，以及根據該第二資訊而透過自我意識調整其呼吸行為，以達成對生理狀態的影響。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 4A ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

20 呼吸動作感測元件

22 發光源

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

生理回饋系統

【技術領域】

【0001】 本發明係相關於一種生理回饋系統，更特別地是，一種結合生理資訊即時回饋以及呼吸調控的系統。

【先前技術】

【0002】 近年來，越來越多的研究著重於人體如何透過自我意識調控的方式而影響身體之運作系統，以達到改善身心健康的效果，例如，生理回饋 (biofeedback) (包括神經生理回饋 (neurofeedback))、冥想 (meditation)、呼吸訓練 (breath training) 等皆是目前已獲大量研究結果支持，且亦有越來越多人使用的方法。

【0003】 其中，生理回饋是一種人體為了改善健康及效能等目的而學習如何改變生理活動的學習程序，在此程序中，人體中可透過意識，例如，思考、情緒、以及行為，改變的生理活動，例如，腦波，心率、呼吸、肌肉活動或皮膚溫度等，會透過儀器進行監測，且儀器快速且準確的將資訊回饋給受試者，由於此資訊與所欲達成的生理改變有關，因此，受試者在獲得資訊後，就可據以而進行自我意識調控，加強所需的生理反應。

【0004】 另外，靜坐冥想的常見方式是：集中注意力、正念 (mindfulness) 以及慈悲心與愛，主要皆涉及自我意識控制。靜坐冥想的目和臨床心理學、精神醫學、預防醫學以及教育的許多目標一致，越來越多的研究結果顯示，靜坐冥想可能有助於舒緩憂鬱症和慢性疼痛症狀，並

且有利於提升整體的幸福感。

【0005】 此外，亦有越來越多的科學證據顯示，靜坐冥想期間進行的自我意識調控可以改變大腦的功能性迴路，並產生對心靈、大腦以及整個身體都有益處的效果，許多神經科學家亦已開始透過觀察靜坐冥想期間的大腦反應而瞭解冥想對於人體所造成的影響。而這在某種程度上即類似於所謂的神經生理回饋（neurofeedback），只是，進行神經生理回饋時，與進行生理回饋一樣，會即時地將腦部活動的資訊提供予使用者。

【0006】 由上可知，當涉及透過人體自身的調控機制而達到改進身心健康的結果時，最重要地是使用者必須集中注意力，以幫助自我意識調控的進行，因此，當注意力更容易集中時，自我意識調控所帶來的效果自然更容易達成。

【0007】 一般在需要集中注意力的靜坐冥想過程中，通常會強調冥想者必須專注於呼吸的韻律，尤其在出現心思游移時，必須將注意力重新集中在一吸一吐的呼吸韻律上，因此，專注於呼吸韻律是已知可提升注意力的方法。

【0008】 呼吸在一般沒有意識介入的情形下，呼吸是受自律神經系統控制，會自動地根據身體需求而調節呼吸速率以及深度等，而另一方面，呼吸亦可受意識控制，在有限的範圍內，人體可以自行控制呼吸速率以及深度等，故已有研究顯示，可藉由控制呼吸的方式而影響交感神經以及副交感神經的平衡，一般的情形是，呼氣期間會增加副交感神經活性，減緩心跳，吸氣期間則相反。

【0009】 因此，當需要集中注意力而專注於呼吸韻律時，除了可因將

注意力回歸到呼氣與吐氣的韻律而達到專心及穩定的效果外，亦同時間會對自身的自律神經系統產生影響，此時，只要呼吸對自律神經系統的影響與進行生理回饋、神經生理回饋或冥想的目標一致時，例如，放鬆身心，則就可很自然地由於增加對呼吸進行控制而讓生理回饋的效果更上層樓，達到相輔相成的效果。

【0010】 也由於呼吸介於意識與非意識控制間的特性，呼吸訓練同樣被視為是一種可因影響人體運作而達到改善身心效果的程序。一般而言，呼吸訓練是透過意識而調整自身呼吸的過程，舉例而言，常見的一種呼吸訓練方式是布泰科呼吸訓練（Buteyko breathing technique），其主張透過進行鼻部呼吸、且以意識控制而使呼吸速率或呼吸量降低的呼吸方法，可對因呼吸速度增加或過度換氣所造成的疾病，例如，氣喘，或是其他呼吸相關疾病，例如，睡眠呼吸中止，具有治療效果。

【0011】 另外，呼吸訓練亦可在具有外部導引訊號的情形下進行，通常，導引訊號的作用在於導引使用者的呼吸，例如，導引呼吸速率，及/或呼氣與吐氣時間比等，而根據目的的不同，導引訊號的內容亦可有所改變，例如，在進行布泰科呼吸訓練時，導引訊號可提供較慢的呼吸速率，以符合其訓練目標。

【0012】 一般在呼吸訓練過程中，使用者多只專注於進行呼吸的調整，但既然呼吸訓練的目的亦在於改善身心健康，因此，若可在呼吸訓練過程中提供使用者有關其生理狀態的即時資訊，以讓使用者知道呼吸調整的進行是否朝向預期的目標前進，相信將可有助於進一步提升呼吸訓練的效率，達到事半功倍的效果。

【0013】 因此，確實有需要發展出一種新穎的系統，可在使用者透過自我意識控制而進行生理回饋、冥想、或神經生理回饋時，提供進一步進行呼吸調整的依據，以使呼吸對改善身心健康的影響可同時被展現出來，進而相輔相成地讓可達成的效果更上層樓。

【0014】 另外，當以呼吸訓練為基礎時，同樣可透過讓使用者即時得知自身之生理狀態的方式，而讓使用者可在進行呼吸訓練的同時透過自我意識的調控而改變其呼吸行為或其他生理狀態，進一步提升訓練的效果。

【發明內容】

【0015】 本發明的一目的在於提供一種生理回饋系統，其係透過單一個可感知訊號產生源提供即時的自律神經活動資訊以及呼吸導引訊號，以讓使用者在進行生理回饋程序期間，可透過跟隨呼吸導引訊號而達到進一步提升生理回饋的效果。

【0016】 本發明的另一目的在於提供一種神經生理回饋系統，其係透過單一個可感知訊號產生源提供即時的腦部活動資訊以及呼吸導引訊號，因此，使用者可透過跟隨呼吸導引訊號而提高專注力，進一步提升神經生理回饋所達成的效果。

【0017】 本發明的另一目的在於提供一種生理回饋系統，其係透過單一個可感知訊號產生源提供即時的心跳變異率以及呼吸導引訊號，以讓使用者在進行生理回饋程序期間，可根據得自心跳變異率的資訊而進行自我意識調整，並透過跟隨呼吸導引訊號，而讓生理回饋對自律神經活動的影響效果獲得進一步的提升。

【0018】 本發明的另一目的在於提供一種呼吸訓練系統，其係透過單

一個可感知訊號產生源提供呼吸導引訊號以及相關的呼吸行為的資訊，以讓使用者可在得知自身之呼吸行為的情形下進行呼吸調控，有效地提升訓練的效果。

【0019】 本發明的另一目的在於提供一種呼吸訓練系統，其係透過單一一個可感知訊號產生源而提供呼吸導引訊號以及相關呼吸時胸部/腹部起伏動作的資訊，以讓使用者瞭解其是否透過腹式呼吸的方式而進行呼吸訓練。

【0020】 本發明的另一目的在於提供一種影響生理狀態的系統，其係透過單一發光體的發光強度提供使用者真實的呼吸模式以及發光顏色提供相關使用者生理狀態的資訊，以作為使用者進行自我意識調控的基礎，進而達到影響生理狀態的效果。

【0021】 本發明的在一目的在於提供一種影響生理狀態系統，其透過獨立發光體的發光強度變化提供呼吸導引訊號，以及發光顏色變化提供相關使用者生理活動資訊，以讓使用者在訓練區段中，可方便地透過單一視覺產生源而獲得兩種資訊。

【圖式簡單說明】

【0022】

第1圖顯示根據本發明系統測量腦電訊號時的可能實施實例；

第2A-2D圖顯示本發明系統中，可感知訊號產生源的可能實施實例；

第3圖顯示根據本發明系統測量腦電訊號時的另一可能實施實例；

第4A-4C圖顯示根據本發明較佳實施例，採用呼吸動作感測元件之生理回饋系統的實施示意圖；

第5A-5C圖顯示根據本發明系統測量心電訊號測量時可能實施實例；

第 6 圖顯示根據本發明系統測量腦電訊號以及心率序列時的可能實施實例。；以及

第7圖顯示根據本發明系統測量皮膚電活動時的可能實施實例。

【實施方式】

【0023】 本發明系統的目的在於，將透過自我意識調整而影響生理狀態的程序以及呼吸調控兩者融和在同一個訓練區段中，並藉由與使用者間互動形成一回饋迴路的方式而達到加成影響生理狀態的效果，故可廣泛應用於生理回饋、神經生理回饋、冥想、及/或呼吸訓練等各種藉由自我意識調控而影響生理狀態的程序，以讓該程序所達成的成效進一步獲得提升。

【0024】 在此原則下，根據本發明的系統係具有一穿戴式生理感測裝置以及一可感知訊號產生源，其中，該穿戴式生理感測裝置用以在該訓練區段中，取得因生理活動發生改變而受影響的生理訊號，以及該可感知訊號產生源則用以在該訓練區段中，透過使用者可感知訊號，例如，視覺可感知訊號、及/或聽覺可感知訊號，以向使用者提供呼吸導引以及有關生理活動的資訊，例如，即時生理狀態，呼吸行為之改變，及/或訓練執行的成效等。

【0025】 請參閱第1圖，其顯示根據本發明系統的一較佳實施例，此實施例係在於提供有關神經生理回饋系統融入呼吸訓練的實施內容，因此，在此，該穿戴式生理感測裝置係實施為一頭戴式腦電檢測裝置10，以及該可感知訊號產生源係實施為一發光體12。

【0026】 當使用者利用本發明的此神經生理回饋系統而執行一神經生理回饋程序時，如圖所示地，將該頭戴式腦電檢測裝置設置於頭上，以

透過設置於頭帶內側的腦電電極取得使用者的腦波，在此，腦電電極的設置位置沒有限制，只要是可取得腦波之特定大腦皮質位置的相對應取樣點即可，例如，常見的取樣點包括Fp1、Fp2、O1、O2等、或是任何根據10-20系統所定義的位置，並且，腦電電極的設置位置以及數量可根據所進行之神經生理回饋的目的而決定，例如，可增加電極的數量而進行多通道腦電訊號的測量，或可在耳朵上設置電極以作為參考點等，因此，沒有限制。

【0027】 之後，再將該發光體12設置於身體前方眼睛可自然看見的位置，並使頭上的腦電檢測裝置與該發光體進行溝通，例如，透過如藍芽、WiFi等的一般無線通訊方式，即可開始進行呼吸生理回饋程序。

【0028】 在此，由於結合了呼吸訓練以及神經生理回饋，因此，基於呼吸訓練的進行，需提供使用者呼吸導引訊號，而基於神經生理回饋，則需提供使用者因執行神經生理回饋而發生改變之生理活動的資訊及/或其他相關的資訊，而該發光體即是提供的媒介。

【0029】 在此實施例中，該發光體所產生之可讓使用者感知的訊號包括發光強度以及發光顏色，以分別代表不同的資訊，其中，發光強度用以表現呼吸導引，而發光顏色則用以表現使用者生理活動的變化。

【0030】 由於呼吸導引訊號的目的在於讓使用者跟隨著進行呼吸，故需要能夠表現出吸氣與吐氣間的分別，因此，該發光體係透過發光強度的強弱連續變化而代表吸氣與吐氣的連續變化，例如，以發光強度逐漸增強作為逐漸吸氣的導引，並以發光強度逐漸減弱作為逐漸吐氣的導引，如此一來，使用者就可清楚且容易地跟隨著而進行吸吐。

【0031】 當進行以放鬆為目標的神經生理回饋程序時，其中一種選擇

是觀察腦波中 α 波所佔的比例。在腦波中，一般而言， α 波佔優勢時表示人體處於放鬆的清醒狀態，因此透過觀察 α 波所佔比例可得知放鬆的程度。據此，在開始進行神經生理回饋程序後，該發光體提供呼吸導引（透過發光強度的連續變化），以引導使用者調整其呼吸，同時間，戴於頭上的腦電檢測裝置亦進行腦波的檢測，而所取得的腦波則在經過一演算式的計算後，可得出分析結果，例如， α 波所佔比例，並根據分析結果而產生一相關使用者腦部活動的資訊，接著，該發光體即根據該相關使用者腦部活動的資訊而改變其發光顏色。

【0032】 舉例而言，可在程序一開始時先取得一基準值，例如， α 波佔總腦波能量的百分比，之後再將所分析所得的結果與該基準值進行比較，以得出與該基準值間的關係，例如，比例增加或減少，而該發光體即可以此為基礎而透過發光顏色的改變即時地向使用者傳達其生理狀態的改變情形，例如，可利用多種顏色表示，如越接近藍色表示越放鬆，越接近紅色表示越緊張，也可以同一顏色的深淺為依據，顏色越淺代表越放鬆，顏色越深代表越緊張，如此一來，使用者就可很簡單地透過顏色的改變而得知自己的身心狀態是緊張或是放鬆，並在跟隨呼吸導引的同時亦進行自我意識調控（self-regulation），而使發光顏色進一步趨向更放鬆的目標。

【0033】 替代地，也可藉由觀察二個半腦間腦部活動的能量平衡狀況以及同步性來瞭解人體的放鬆程度或情緒意識狀態；或者，可偵測大腦皮質中血流量的多少而得知腦部活動的旺盛程度，以判斷身心的放鬆程度等。

【0034】 另外，當以提高專注力為目標時，則可選擇觀察 θ 波與 β 波的比例。在腦波中， β 波佔優勢時表示人體處於清醒且緊張的狀態，而 θ 波佔

優勢時則表示人體處於放鬆且意識中斷的狀態，因此，可藉由提高 β 波相對於 θ 波的比例而達到提高專注力的目的，例如，治療ADHD (Attention deficit hyperactivity disorder, 注意力缺陷過動症) 患者的其中一種方法即是透過神經生理回饋的方式觀察其 θ 波/ β 波的比例。據此，在利用本發明的系統而開始進行神經生理回饋程序後，該發光體提供呼吸導引訊號 (透過發光強度的連續變化)，以引導使用者調整其呼吸，同時間，戴於頭上腦電檢測裝置亦進行腦波的檢測，以進一步分析 θ 波以及 β 波的比例，例如， θ 波與 β 波分別佔總腦波能量的比例，或是計算出 $\theta/\theta+\beta$ 以及 $\beta/\theta+\beta$ 等，之後，根據分析結果而產生一相關使用者腦部活動的資訊，而該發光體即以該相關使用者腦部活動的資訊為基礎，而透過發光顏色的改變即時地向使用者傳達其腦部功能的改變情形，例如，可利用多種顏色表示，越接近藍色表示專注力越低，越接近紅色表示專注力越高，也可以同一顏色的深淺為依據，顏色越淺代表專注力越低，顏色越深代表專注力越高，如此一來，使用者就可很簡單地透過顏色的改變而得知自己的專注力是否提高，並在跟隨呼吸導引的同時亦進行自我意識調控 (self-regulation)，而使發光顏色進一步趨向提高專注的目標。

【0035】 而除了觀察 θ 波與 β 波的比例外，皮層慢電位 (SCP, slow cortical potential) 亦是提高專注力之神經生理回饋中經常觀察的腦部活動，其中，SCP的負向偏移 (negative shift) 相對於較集中的注意力，以及 SCP的正向偏移 (positive shift) 則相對於降低的注意力。

【0036】 所以，當該發光顏色代表生理狀態時，可實施為各種可能，例如，可如上所述地以經換算後的放鬆或專注程度作為變化依據，或是可

用以表示生理訊號的變化，例如， α 波所佔的比例變化等，因此，沒有限制。而且，發光顏色的變化方式亦無一定的限制，重點在於讓使用者可以簡單且清楚地瞭解自己的生理狀態，且可藉以驅使使用者進行自我意識調控，以達到目標生理狀態。

【0037】 另外，替代地，該發光顏色也可用來表示相關使用狀況的其他資訊，舉例而言，可用以表示已累積的訓練時數，例如，越深的顏色表示累積的訓練時間越長，以讓使用者瞭解具累積效應的生理回饋程序所帶來的累積效果，且在此，該累積時間可以是一段時間的累積，例如，一個星期內，或是當次訓練的時間累積等，可依使用者需求而改變；或者，該發光顏色亦可用來指示每次訓練區段的時間起始，例如，從剛開始的淺色逐漸變深，以表示逐漸接近訓練尾聲。故皆為可行的方式，沒有限制。

【0038】 再者，該發光體還可實施為可設定訓練區段的時間，例如，10分鐘，15分鐘，並在時間結束時自動關機，如此一來，使用者將可更專心地進行呼吸調控及自我意識控制，更有助於目標效果的達成。

【0039】 因此，透過本發明系統，使用者可以很自然地結合呼吸調控以及透過自我意識控制而影響生理狀態的程序，無須特別地學習步驟，而其中很重要的原因就在於，該可感知訊號產生源所產生的可感知訊號包括兩種資訊，例如，在第1圖實施例中，該單一發光體所產生的視覺可感知訊號透過發光強度以及發光顏色分別表現了呼吸導引訊號以及即時生理狀態兩種資訊。

【0040】 在習知技術中，當進行神經生理回饋時，對於使用者的回饋方式通常會實施為，舉例而言，隨著執行生理回饋之成效而產生移動的物

體，例如，飄浮在空中的氣球，當身體越放鬆時，氣球飄的越高；或是隨生理狀態而產生變化的圖形，例如，會因為身體越來越放鬆而持續盛開的花朵；或是直接顯示測量數值的改變；而提供呼吸導引的方式則多實施為，舉例而言，透過上下起伏的波形代表吸氣及吐氣。因此，當結合兩者時，使用者很容易因過於複雜、變動過大、或不容易理解之數值的視覺顯示方式而受到干擾，甚至反而可能增加使用者的精神壓力，效果不升反降。

【0041】 另外，亦有一種習知技術，如US6212135所示，透過發光體的形式來引導使用者進行呼吸訓練時的吐氣、吐氣暫停、吸氣、及吸氣暫停，但其所敘述的方式，僅能表現讓使用者跟隨的呼吸行為模式，無法同時讓使用者知道其所進行之呼吸訓練對身體所造成的影響，故僅適用於進行單純的呼吸訓練。

【0042】 所以，針對上述這些可能出現的問題，本發明在考慮如何提供資訊予使用者時，即選擇了透過單一個物體表示兩種資訊的方式，盡可能的簡化複雜度，不讓使用者產生精神負擔，也讓使用者很容易就可使用本系統。本發明所揭示之顯示方式所具有的優勢包括：

1. 發光強度的大小變化，與一般節奏、韻律的表示方式類似，使用者無須經過思考轉換，可直覺地獲得引導而控制吸氣與吐氣。

2. 發光顏色對使用者而言是很容易理解的生理狀態表示方式，相較於直接提供數值變化，人體對於利用顏色種類及/或深淺變化等來表示程度、等級的改變，很容易產生認同感，因此能更自然地回應而做出自我意識調控。

3. 視覺的焦點僅有一個，不會有結合兩個程序而需要注意兩個焦點的

問題，更有助於集中注意力。

【0043】 因此，結合兩種程序所可能產生的複雜性，透過精心設計的可感知訊號表現方式，即可被排除，不但有效減少了使用者於使用時的負擔感，亦因此達成了效果加成的新穎回饋程序。

【0044】 在實施時，該發光體可以有各種實施選擇，例如，在外觀造型方面，可以是如第1圖所示的球體，亦可為方形、角錐狀等其他形狀，且進一步地，還可實施為透過磁力而漂浮的形式，增加使用趣味性；另外，其除了可實施為整個發光體皆發光外，亦可實施為僅部分發光，如第2A圖所示，該發光體透過設置於頂部的一可透光部分而展現其發光行為，且該可透光部分還可實施為不同的造型，以引起使用者的興趣，例如，多層次的同心環形（第2B圖），或是放射狀的造型（第2C圖）等，不受限制。

【0045】 而除了利用單一發光體的形式提供發光強度及發光顏色變化外，也可透過其他具顯示功能的裝置來達成，舉例而言，可以是一螢幕上的一發光源，例如，平板電腦、手機、手錶、個人電腦的螢幕等，進一步，該發光源亦可實施為圖像的一部分，例如，人形圖像的頭部，或是腹部位置等，有助於使用者在自我意識調控時想像體內的活動，此外，除了實體光源的形式外，光圈亦是良好的實施形式，例如，人形頭部周圍的光圈同樣有助於使用者進行想像。而當實施為如上述之螢幕上的發光源或光圈時，還可進一步透過發光範圍的直徑大小變化來表示發光強度的變化，如第2D圖所示，以加強引導吸氣與吐氣的效果。因此，可依實際實施狀況而加以變化，沒有限制。

【0046】 另外，根據本發明的系統亦可額外提供聽覺可感知訊號，例

如，聲音或語音，以在使用者需要閉眼進行回饋程序的時候，提供另一種選擇，舉例而言，可以透過音量的強度代表吸氣及吐氣的連續變化，以及透過不同的聲音種類，例如，鳥叫聲、海浪聲等，或不同曲目而代表不同的生理狀態；或者，也可透過語音指示使用者進行吸氣及吐氣，而由聲音頻率高低代表生理狀態，例如，越高頻的聲音表示越緊張，越低頻表示越放鬆等，因此，沒有限制。並且，聽覺可感知訊號可實施為由該可感知訊號產生源、及/或由該穿戴式生理感測裝置提供，同樣沒有限制。

【0047】 再進一步，該呼吸導引訊號亦可實施為根據使用者的生理狀態改變而進行即時調整。在一般呼吸訓練中，呼吸導引訊號的類型主要分為三種，一為預設固定的呼吸變化模式，例如，呼吸速率設定為固定每分鐘8次；另一為預設隨時間變化的呼吸變化模式，例如，在1個15分鐘的訓練區段中，呼吸速率設定為前面5分鐘每分鐘10次，中間5分鐘每分鐘8次，以及最後5分鐘每分鐘6次的速率；以及再一則為隨生理狀態而動態變化的呼吸變化模式。因此，在本發明中，該呼吸導引訊號除了可提供預設為固定以及隨時間變化之呼吸變化模式外，透過該穿戴式生理感測裝置所取得的生理訊號，例如，第1圖實施例中腦電檢測裝置所取得的腦電訊號，該呼吸導引訊號就可實施為隨生理狀態而動態變化，以提供更有效引導使用者朝向目標生理狀態的呼吸變化模式。

【0048】 使用者的生理狀態影響該呼吸導引訊號的方式可以有許多選擇。舉例而言，當使用者的放鬆程度已增加且維持穩定時，呼吸導引訊號可實施為進一步降低呼吸速率，例如，從每分鐘8-10次，降至每分鐘6-8次，以進一步增加放鬆程度；或者，也可實施為在使用者的放鬆程度已達

預期目標時、或是呼吸的控制已穩定地吻合呼吸導引時，停止呼吸導引訊號的提供，而讓使用者可專注於進行自我意識調控，僅在發現呼吸又出現不穩定、或放鬆程度又降低時，才又開始進行呼吸導引，因此，沒有限制。

【0049】 再者，特別地是，亦可實施為，特意透過呼吸導引訊號之提供的有無而讓使用者交替地進行呼吸調控以及透過自我意識調控而改變生理狀態的程序。如前所述，根據研究顯示，當進行藉由自我意識調控而影響生理狀態的程序時，特別是神經生理回饋、冥想時，若呼吸能處於平順且穩定的狀態，則回饋所產生的效果可獲得加乘，因此，透過間歇地先提供呼吸導引訊號一段時間而讓使用者習慣該呼吸模式，以達到呼吸的穩定，之後，再透過停止呼吸導引，而讓使用者在自然延續已習慣之呼吸模式下單純地專注於進行自我意識調控程序，這樣的流程將有助於進一步提升回饋的效果。

【0050】 而且，由於呼吸訓練對於自律神經的影響有延遲反應，因此，透過間歇地提供導引訊號的方式，再配合上本發明結合呼吸訓練與自我意識調控程序的特性，可在不提供呼吸導引而讓呼吸訓練對自律神經之影響呈現的期間，方便地讓使用者進行自我意識調控程序，而讓訓練的效果獲得加成。

【0051】 在此，呼吸訓練與自我意識調控程序的交替轉換，亦即，呼吸導引訊號的提供有無，可以如上所述地根據使用者的生理狀態而決定，也可以是根據預設的時間間隔，固定地進行切換，沒有限制。此外，當採用固定切換的方式時，還可進一步實施為，呼吸導引訊號是在呼吸速率快以及慢之間切換，例如，每分鐘6-8次以及每分鐘10-12次，而這樣的方式則

可有助於，例如，專注力切換的訓練，達到更靈活的控制能力。

【0052】 在此，需要注意地是，取得腦電訊號的穿戴結構，除了採用如第1圖所示的頭戴形式外，亦可實施為其他的形式，如第3圖即顯示了透過耳戴結構設置腦電電極的實施例，在此例子中，腦電電極可藉由耳戴結構而耳朵或耳朵附近區域的皮膚，進而取得腦電訊號，因此，同樣是相當方便的方式，亦無限制。

【0053】 接著，根據本發明另一方面的構想，亦可藉由偵測使用者的呼吸行為而作為提供有關使用者生理狀態的資訊的基礎。如第4A圖所示，使用者透過設置於腹部的呼吸動作感測元件20以及放置於身前之具有一發光源22的螢幕而進行呼吸訓練程序，其中，呼吸動作感測元件的作用在於感受呼吸動作所造成的體腔起伏，因而可提供的資訊包括，但不限於，吐氣、吐氣暫停 (exhalation pause)、吸氣及吸氣暫停 (inhalation pause) 分別的持續時間，呼吸速率，使用者是採用腹式或胸式呼吸 (亦即，吸氣時氣體主要是造成腹部或是胸部膨脹)，以及通氣量 (所謂的呼吸深度) 等，在此，可使用的呼吸動作感測元件包括，但不限於，RIP綁帶 (Respiratory Inductance Plethysmography (RIP, 呼吸感應體積描記器) effort belt)，以及壓電呼吸綁帶 (piezo respiratory effort belt) 等。

【0054】 所以，當透過如第4A圖的系統進行呼吸訓練程序時，可實施的一種形式是，提供使用者本身實際的呼吸行為模式與呼吸導引訊號間的差異，以作為使用者進行自我意識調控的依據，舉例而言，兩者間的差異可以利用計算分數的方式得出，例如，透過預載的演算式計算出使用者的實際呼吸行為模式與導引訊號間的差異，例如，可以針對呼吸速率、呼

氣期間/吸氣期間比例等進行分析，分數越高表示差異越小，越低則表示差異越大，再以顏色的變化來表示分數的高低，例如，以同一顏色深淺或不同顏色的連續變化表示分數的高低，以讓使用者即時得知，進而做出即時調整。

【0055】 另一種可實施的形式是，提供有關使用者呼吸穩定度的資訊。由於穩定的呼吸有助於維持身心放鬆，亦可於一定程度上表示身心處於放鬆且穩定的狀態，因此，透過得知相關自身呼吸穩定度的資訊，同樣有助使用者進行自我意識調控，舉例而言，穩定度的呈現方式可如上所述地透過分數的方式表示，例如，可以透過預設的演算式計算呼吸速率的變動率，例如，每1分鐘計算一次，變動率越低表示穩定度越高，分數即越高，並連帶地改變發光顏色，或是藉由觀察呼吸振幅的穩定度而得出分數，或是以呼吸速率與呼吸振幅兩者綜合評估的結果作為回饋依據；另外，也可透過發光顏色直接表示呼吸速率或呼吸振幅的變化，因此，沒有限制。

【0056】 再一種可實施的形式是，提供有關通氣量變化的資訊。通常在進行呼吸訓練時，除了呼吸速率外，通氣量的大小亦是需要注意的重點，因為一部分呼吸訓練的目的是在於解決過度呼吸（hyperventilation）的問題，而且，在日常生活中進行呼吸時，若能維持平穩且不過大的通氣量，亦有助於讓身心維持在放鬆且平穩的狀態，故可藉由提供相關呼吸時通氣量的資訊而作為使用者進行自我調整的依據。舉例而言，可預設有一標準值，並將與該標準值進行比較的結果藉由發光顏色而呈現予使用者，例如，發光顏色可一直維持不變，只在測得的通氣量高出該標準值才出現顏色改變，或者，也可以是發光顏色越深表示超出標準值越多，而越淺表示越接

近標準值；另外，也可不預設標準值，直接透過發光顏色深淺或連續顏色變化來通氣量的大小。

【0057】 再一種可實施的形式是，提供有關使用者是進行腹式呼吸、或胸式呼吸的資訊。有研究指出，採用腹式呼吸有助於增加副交感神經的活性，可更進一步強化影響自律神經達到放鬆身心的效果，所以，當透過將呼吸動作感測元件設置於胸部及/或腹部時，就可藉以分辨呼吸時腹部以及胸部分別的膨脹情形，以作為使用者調整呼吸行為的參考，例如，可單獨於腹部設置呼吸動作感測元件，以瞭解腹部的起伏狀況，或是單獨於胸部設置呼吸動作感測元件，以瞭解胸部是否出現起伏（在希望進行腹式呼吸的前提下），或如第4B圖所示，分別於胸部及腹部皆設置呼吸動作感測元件20；另外，有些腹式呼吸訓練要求的是針對特定部位進行呼吸，例如，上腹部或下腹部，這則是可以透過調整呼吸動作感測元件設置於腹部的位置而達到對於不同部位的偵測需求。而在提供使用者相關之資訊時，舉例而言，則可利用發光顏色表示設置於腹部之呼吸動作感測元件所偵測到之通氣量大小，或者，也可表示設置於胸部之呼吸動作感測元件否有偵測到胸部擴張，或者，也可表示腹部與胸部擴張程度的比值等，因此，沒有限制。

【0058】 此外，另一種可以提供的資訊則是，有關使用者是透過鼻部及/或口部進行呼吸的資訊。一般而言，較佳的呼吸方式是透過鼻子進行呼吸，當口部參與呼吸、或僅透過口部進行呼吸時，由於通氣量會大於僅透過鼻子進行呼吸，將容易造成過度呼吸，再者，透過鼻子吸入空氣時，空氣可被加熱與加濕，同時鼻毛與鼻子內部的纖毛會將顆粒物過濾掉，防止

其進入肺中。根據報告顯示，很多人僅是不自覺地透過口部進行呼吸，因此，只需有意識地改變這樣的情形，就可恢復到利用鼻子進行呼吸，故在進行呼吸訓練時提供這樣的資訊亦有助於讓使用者以更正確的方式進行呼吸，提升訓練的效果。而在提供使用者相關之資訊時，舉例而言，可以透過顏色的變化而讓使用者得知在進行呼吸訓練時，口部氣流量的有無、及/或鼻部氣流量與口部氣流量的比例等，可依實際需求而改變。在此，欲分辨口部與鼻部之呼吸氣流量，需利用可偵測出口、鼻氣流變化的感測元件，例如，呼吸氣流管或口鼻管，可偵測口、鼻呼吸氣流的變化，以及設置於口鼻間的熱感應器，可感應呼吸氣流的溫度變化等。

【0059】 再者，由於呼吸會對自律神經系統產生影響，進而使得亦受自律神經控制的心跳出現變化，即所謂的竇性心律不整（Respiratory Sinus Arrhythmia，RSA），亦即，吸氣期間會使心跳加速以及呼吸期間則使心跳減緩的現象，因此，另一種可取得使用者之呼吸行為的方式是測量心率。一般而言，當呼吸與心跳彼此處於同步狀態（synchronization）時，就可藉由對心率序列進行分析而得知呼吸變化。

【0060】 常見取得心率序列的方式包括，但不限制於，藉由偵測動脈脈搏而取得心率序列，例如，設置於耳朵、手指、手腕、額頭等位置上的光感測器，直接置於動脈上的壓力感測器，以及壓脈帶等都可取得動脈脈搏，在此，光感測器是指具有光發射元件以及光接收元件，並利用PPG（photoplethysmography，光體積變化描記圖）原理而取得光訊號的感測器，例如，利用穿透方式或反射方式進行測量者，另外，也可藉由測量心電圖而從中取得心率序列，例如，可透過設置於雙手，耳朵與身體其他位置，

手指與身體其他位置，以及軀幹上等的至少二心電電極而取得心電圖，如第5A圖即顯示了透過二個指戴式心電電極取得心電訊號的實施例，第5B圖顯示了透過接觸耳朵以及手腕而取得心電訊號的實施例，以及第5C圖顯示了透過手部觸碰掛設於耳朵上之耳戴裝置外露的心電電極而取得心電訊號的實施例，因此，可以有各種選擇，亦可依實際使用需求而改變，沒有限制。

【0061】 所以，根據本發明再一方面構想，透過發光顏色而提供予使用者的資訊，亦可包括藉由取得心率及RSA資訊而衍生出的許多相關自律神經的資訊，舉例而言，根據研究可知，呼吸與心率間較好的和諧及同步性代表著較有秩序且協調的心跳節律，也就是，人體處於比較放鬆、穩定的狀態，因此，可藉由分析呼吸與心率間是否和諧及同步而用以判斷呼吸導引訓練的成效及/或作為即時提供予使用者的資訊，例如，可對心率序列進行頻域分析，當頻譜越集中時即表示兩者間同步性越高，或者也可計算兩者間的相位差，當相位差越小時表示兩者間同步性越高，因此，就可將有關和諧度或同步性的分析結果透過同一顏色的深淺及不同顏色的變化而呈現給使用者，例如，顏色越淺表示和諧度/同步性越高，身體越放鬆，而相反地，顏色越深則表示和諧度/同步性越低，讓使用者可即時得知其所進行的呼吸訓練/生理回饋是否朝向放鬆的目標前進；再者，還可藉由分析結果而調整呼吸導引訊號，以進一步引導使用者的呼吸，而使身心狀態逐漸趨向更放鬆的目標。

【0062】 替代地，亦可實施為如第4C圖所示，在呼吸動作感測元件內再設置心電電極24，而由心電圖取得心率序列，再配合上藉由呼吸動作

感測元件所取得之相關呼吸行為的資訊，同樣可獲得如上所述之和諧度及同步性的分析結果，因此，沒有限制。

【0063】 更進一步，由於可透過心率序列而取得RSA資訊，故還可觀察心率，呼吸以及腦電訊號間的不同步性（synchronization），以做為回饋的依據。根據研究顯示，呼氣與吸氣會造成血管內血量的波動，且此波動亦會隨著血流到達腦部，進而造成腦波在接近呼吸速率之低頻區段，例如，低於0.5赫茲，的波動，因此，除了可得知兩者間是否因共振作用而達成同步性外，亦可因此透過觀察腦波而得知呼吸模式，另外，由於心臟的竇房節及血管系統受自律神經系統的調控，而且，自律神經系統亦會透過壓力受器系統（baroreceptor system）將心率及血壓的改變饋送回腦部，進而影響腦部的功能與運作，例如，影響大腦皮質，並可由腦電圖測得，再加上有意識地控制呼吸可因影響自律神經而造成心率改變，因此，三者間存在著彼此影響的關係，是故，三者間良好的同步性即可代表人體處於較為放鬆的狀態，據此，此相關同步性的分析結果同樣可作為提供使用者進行自我意識調整的資訊，以進行神經生理回饋。

【0064】 因此，如第6圖所示，就可將光感測器結合於第1圖中的頭戴式腦電檢測裝置上，例如，透過耳戴結構14而設置於耳朵上，例如，耳夾結構，或是設置於頭帶內側而由額頭取得心率序列等，如此一來，透過更多種的生理訊號，將可對使用者的生理狀態有更精準的評估，自然能夠提供更貼近實際生理狀態的即時資訊，而讓使用者可更容易地朝目標生理狀態前進。

【0065】 另外，除了常見透過呼吸訓練而達到放鬆身心的目的外，亦

可透過調控呼吸而達到其他的目的，舉例而言，由於RSA振幅相對於副交感神經活動，較大的RSA振幅代表較佳的副交感神經活動，而當副交感神經活動的增加足夠多時，就可觸發人體的放鬆反應（Relaxation Response），解除累積的壓力，因此，可透過觀察使用者的心率變化模式，並在心率開始加速時，透過呼吸導引告知使用者可以開始吸氣，以及在心率開始減緩時，透過呼吸導引告知使用者可以開始吐氣，以達到增大RSA振幅的效果，所以，可藉由這樣的方式而提供使用者有助於觸發人體放鬆反應的呼吸導引訊號；此時，再配合上，例如，發光顏色表示使用者的呼吸是否與呼吸導引訊號相吻合的資訊、或是副交感神經活動是否增加的資訊等，將可進一步讓呼吸導引的效果獲得提升。此外，由於RSA之波峰與波谷所取得之振幅的大小，亦即，在一呼吸週期中，心率之極大值與極小值間的差值，係相對於自律神經的活性高低，因此，同樣可將此資訊即時地提供予使用者，以作為使用者調節生理活動的基礎。

【0066】 再進一步，當取得心率序列後，還可進行HRV（Heart Rate Variability，心率變異率）分析，而HRV分析則是得知自律神經系統活動的常見手段之一方法，例如，可進行頻域分析（Frequency domain），以獲得可用來評估整體心率變異度的總功率（Total Power，TP），可反應副交感神經活性的高頻功率（High Frequency Power，HF），可反應交感神經活性、或交感神經與副交感神經同時調控結果的低頻功率（Low Frequency Power，LF），以及可反應交感/副交感神經之活性平衡的LF/HF（低高頻功率比）等，另外，亦可在進行頻率分析後，藉由觀察頻率分佈的狀態而得知自律神經運作的和諧度；或者，也可進行時域分析（Time Domain），而

獲得可作為整體心率變異度之指標的SDNN，可作為長期整體心率變異度之指標的SDANN，可作為短期整體心率變異度之指標的RMSSD，以及可用來評估心率變異度之中高頻變異的R-MSSD、NN50、及PNN50等。

【0067】 因此，亦可透過發光顏色的變化而即時提供予使用者有關HRV分析的結果，以作為讓使用者得知自律神經之活動情形的資訊，在此，由於HRV分析是對一段時間內心率序列進行分析，因此，即時HRV分析的進行可透過移動時間窗格（Moving Window）的概念而實施，亦即，先決定一計算時間區段，例如，1分鐘、或2分鐘，之後，透過不斷將此時間區段向後推移的方式，例如，每5秒計算一次，就可持續地得到HRV分析結果，例如，每5秒獲得一HRV分析結果，因而達成提供即時HRV分析結果的目的，另外，亦可採用加權計算（weighting）的概念，適度地增加較接近分析時間之生理訊號的計算比重，以讓分析結果更貼近即時的生理狀況。

【0068】 再者，根據本發明再一方面的構想，透過可偵測使用者呼吸行為的生理感測器，根據本發明的系統亦可實施為提供使用者其自身呼吸行為模式，以讓使用者知道自己的實際呼吸情形，例如，可透過該發光強度的連續變化而提供使用者的實際呼吸速率、以及呼氣期間/吸氣期間變化等。此時，透過發光顏色而提供的即時生理狀態資訊，根據所使用之生理感測器的不同，可以有不同的可能，舉例而言，可以同樣是相關呼吸行為的資訊，例如，可以是呼吸速率的變化，呼吸穩定度，呼氣與吸氣期間的比例，通氣量的大小，是否符合腹式呼吸行為，口部/鼻部氣流量變化等各種可能；另外，也可以是其他的生理資訊，例如，當透過取得心率序列而進行分析時，就可一方面取得使用者的呼吸行為模式，以及另一方面獲得

如前述之自律神經活動情形以及RSA相關資訊等其他生理狀態資訊；或者，也可再透過另一種生理感測元件而取得生理狀態資訊，例如，同時取得腦電訊號而得知腦部活動的情形等，因此，沒有限制。

【0069】 而除了上述的各種可能外，還可實施為提供使用者之實際呼吸模式與呼吸導引訊號間的差異與一預設分級表格的比對結果，舉例而言，該預設分級表格可提供作為呼吸速率間的差異比對基準，例如，將差異度分為藍色：0-20%，綠色：20-40%，黃色：40-60%，紅色：60-80%，因此，使用者就可透過呈現出來的顏色而知道自己的呼吸與呼吸導引訊號之間的差異，進而進行呼吸調整。

【0070】 更進一步地，在此情形下，還可再透過一聽覺可感知訊號而提供呼吸導引訊號，例如，聲音或語音，以在透過發光顏色而呈現之生理狀態資訊之外，亦作為使用者調整自身之呼吸行為模式的基礎，及/或讓使用者瞭解自己的呼吸（透過發光強度所展現者）與呼吸導引訊號（透過聽覺可感知訊號所展現者）間是否相互吻合，而進一步讓呼吸訓練的效果獲得提升。在此，需注意的是，該聽覺可感知訊號可由該可感知訊號產生源產生，亦可由該穿戴式生理感測裝置產生，沒有限制。

【0071】 此外，根據再一方面的構想，本發明的系統亦可透過偵測與自律神經系統活動相關的生理訊號而瞭解使用者在生理回饋程序期間的生理狀態，以作為即時回饋予使用者之資訊，及/或作為調整呼吸導引訊號的基礎。如第7圖所示，在根據本發明的呼吸生理回饋系統中，該穿戴式生理感測裝置30實施為透過設置於二個手指上的電極31而偵測使用者的皮膚電活動（EDA，Electrodermal Activity），這是因為，皮膚電活動與汗腺的活動

有關，而汗腺的分泌僅受交感神經影響，且當交感神經活性增加時，汗腺活動增加，因此可透過測量皮膚電活動的方式得知交感神經的活性增減。另外，在此系統中，該可感知訊號產生源則是實施一智慧型手機³⁴，以透過聽覺可感知訊號而將呼吸導引訊號以及進行生理回饋所需的資訊提供予使用者，而當實施為採用聽覺方式時，具優勢地是，使用者將可選擇於生理回饋期間闔上雙眼，尤其當生理回饋的目標是放鬆身體，將更為有利。

【0072】 需要注意地是，除了指尖外，皮膚電活動亦可由其他位置取得，例如，手掌、手腕等亦都是常見取得皮膚電活動的位置，其中，當以手腕為取得位置時，較佳地是，則電極可實施為設置在如第7圖中用以設置殼體³²之帶體的內側，以接觸手腕的皮膚，如此一來還可降低接線的複雜度。

【0073】 所以，在利用第4圖的系統而進行生理回饋程序時，使用者將電極設置於二個手指上，以取得皮膚電訊號，放鬆身體，並透過手機所呈現的聲音呼吸導引訊號以及生理回饋資訊而調整自身的呼吸並進行生理回饋。

【0074】 在此，用以表現呼吸導引訊號的聽覺可感知訊號可包括，但不限於，舉例而言，可利用產生聲音訊號的時間間隔而作為起始吸氣與吐氣的導引；可利用聲音頻率或音量的改變來代表吸氣與吐氣的連續變化；或者可由不同的聲音種類代表吸氣及吐氣，例如，不同的音樂曲目，或是具有週期性變化的聲音檔案，例如，海浪聲等，以讓使用者隨其變換而調整呼吸；或者也可透過語音而告知使用者該進行吸氣或吐氣，例如，透過符合吸氣與吐氣之時間點的「吸氣」及「吐氣」語音指示而導引使用者的

呼吸模式。

【0075】 而當聽覺可感知訊號同時被用來表現進行生理回饋所需的資訊時，其同樣有許多選擇，舉例而言，可以利用聲音頻率或音量的逐漸變高或變低來表示越來越趨向目標，或者，可由特定的聲音種類、或樂曲來代表尚未達到、或已達到目標；或者，也可透過語音而告知使用者生理回饋的進行是否逐漸趨向目標。因此，只要能與呼吸導引訊號做出區別即可，沒有限制。

【0076】 所以，當生理回饋的目標為放鬆身心時，其中一種實施方式是，利用間隔產生的嗶嗶聲來導引使用者開始進行吸氣或吐氣，並利用聲音頻率的高低來代表身體的放鬆程度，例如，音頻越高表示越緊張，而音頻越低則表示越放鬆，因此，當使用者聽到高頻的嗶嗶聲時，就可在跟隨而進行吸氣與吐氣的同時，得知自己仍然太過緊張，需要想辦法放鬆身心，所以，即使透過單一個聲音訊號，同樣可以清楚地讓使用者同時瞭解兩種資訊內容。

【0077】 或者，另一種實施方式可以是，利用聲音音量的強弱代表吸氣與吐氣的連續變化，並利用不同的聲音種類來表示身體的放鬆程度，例如，以鳥叫聲表示緊張程度較高，而以海浪聲表示較為放鬆，同樣是可以清楚表達的方式。

【0078】 而除了透過偵測皮膚電活動以進行生理回饋外，其他受自律神經活動影響的生理訊號亦為可行，舉例而言，心率因受到交感神經與副交感神經兩者的調控，且當交感神經活性增加時，心率變快，當副交感神經活性增加時，心率則變慢，因此可透過觀察心率序列而得知兩者間的活

性消長情形；另外，因為傳送至肢體末端皮膚的血管僅受交感神經影響，且當交感神經活性降低時，血管收縮減少，管徑變大，血流增加，皮膚表面溫度上升，因此也可藉由溫度感測器測量肢體末梢皮膚溫度而推知交感神經相對於副交感神經的活性增減；此外，肌肉緊張度亦與自律神經的活動有關，也可利用肌電電極取得肌電訊號，以偵測肌肉的張力，而得知肌肉放鬆狀態；再者，血壓的高低也與自律神經有關，因此，可以透過血壓值的變化，或是藉由取得脈波傳遞時間(PTT)而計算出參考血壓值的方式，而得知自律神經的活動情形。所以，只要能夠反應出自律神經活動的生理訊號皆適用，沒有限制。

【0079】 並且，在生理回饋程序中，提供予使用者之有關生理狀態的資訊，除了如上所述地直接表現出身體放鬆、緊張的狀態外，還可有其他選擇，例如，可以用來表現經過計算或比較的結果，生理回饋的效果，或是直接表現所測得的生理訊號。

【0080】 舉例而言，可以是EDA數值的上升或下降，交感神經活動是否降低及/或降低程度等；或者，進一步地，該即時生理狀態也可實施為是與未進行呼吸生理回饋前之生理狀態的比較結果，也就是，將呼吸生理回饋進行前的生理狀態作為一基準，而該即時生理狀態的呈現即是與該基準間的比較差異，例如，可將開始呼吸生理回饋前的一初始皮膚電活動（例如，以電阻值呈現）視為0，之後，於進行呼吸生理回饋期間，所測得的皮膚電活動皆與該初始皮膚電活動進行比較，當兩者相減得出正值時，就表示電阻值增加，亦即，交感神經活性減少，而當相減得出負值時，就表示電阻值減少，亦即，交感神經活性增加，所以，透過這樣的方式，同樣能

夠呈現呼吸生理回饋對於自律神經的影響。

【0081】 而在透過聲音進行表達時，除了如上述透過聲音頻率、音量、聲音種類、語音等的各種方式外，亦可實施為代表生理狀態的聲音僅在生理狀態符合條件時才產生，舉例而言，可以該基準值為主，代表生理狀態的聲音僅在電阻值低於該基準值，亦即，反應出交感神經活性增加，緊張度增加時，才出現警告使用者需要放鬆，若電阻值一直高於該基準值，表示使用者持續維持在放鬆的狀態，因此，即維持不發出聲音，或者，也可相反地實施為，代表生理狀態的聲音一直持續產生，只在緊張度超過該基準值時才停止，因此，沒有限制。

【0082】 再者，也可在聽覺可感知訊號外，增加視覺可感知訊號，以作為第三種資訊的提供，舉例而言，當同時偵測有兩種生理訊號、或是可取得兩種生理資訊時，除了用以綜合判斷出生理狀態外，亦可將兩種訊號、資訊所代表的生理狀態分開表示；或者，也可如前所述地用來表示使用者實際的呼吸情形，以讓使用者知道自己的呼吸與呼吸導引訊號間的差異等。而此視覺可感知訊號則可透過如前所述的發光體、具顯示功能的螢幕或裝置等提供，沒有限制。

【0083】 且進一步地，該呼吸導引訊號同樣亦可實施為根據使用者的生理狀態改變而進行即時調整。舉例而言，如前所述地，當使用者的放鬆程度已增加且維持穩定時，呼吸導引訊號即進一步降低呼吸速率，以進一步增加放鬆程度；或是在使用者的放鬆程度已達預期目標時、或是呼吸的控制已穩定地吻合呼吸導引時，停止呼吸導引的提供，而讓使用者可專注於進行自我意識調控，僅在發現呼吸又出現不穩定、或放鬆程度又降低時，

才又開始進行呼吸導引；或是特意透過呼吸導引之提供的有無而讓使用者交替地進行呼吸訓練以及生理回饋等。故可依實際使用情形而改變，或是讓使用者自行選擇合適的方式，不受限制。

【0084】 另外，需注意地是，該可感知訊號產生源還可更進一步地實施為與該穿戴式生理感測裝置結合在一起，例如，該穿戴式生理感測裝置所具有的一顯示元件，及/或一發聲元件，以提供視覺可感知訊號、及/或聽覺可感知訊號，因此，沒有限制。再者，特別地是，當該可感知訊號產生源實施為如第1圖所示的單獨發光體時，由於其在實體上獨立的特性，因此，亦可實施為藉由設置一開關，例如，一按鍵、或撥件，或者，特別地藉由搖動而啟動，因此，沒有限制。

【0085】 此外，根據本發明裝置所進行的生理回饋（神經生理回饋）及/或呼吸訓練亦適合融入遊戲中，所以，在執行時，除了視覺/聽覺效果的變化，例如，隨著生理狀態而改變的顏色、物體型態、人物、聲音等，透過遊戲的方式，將可提供更多互動的內容，例如，可透過在手機及/或電腦上執行的一遊戲軟體，增加與使用者間互動的趣味性，進而提升使用意願。舉例而言，首先，可採用分數制度，例如，若神經生理回饋的目標是放鬆身心，則分數就可用來表現在一個區段中，放鬆的增加程度，如腦波中 α 波增加的比例，再者，由於生理回饋具有累積效應，因此，不同時間、不同區段所獲得分數就可累積計算，如此一來，使用者將可很方便地透過分數而得知自身努力的成果，有助於培養成就感，而在此情形下，還可進一步設定可達成的不同分數門檻，增加使用者的挑戰慾望，並且，可配合關卡的概念，當達到一個門檻後，即可到達下一個關卡，並打開不同的功能等，

增加使用趣味性，亦提升使用意願。

【0086】 另外，除了關卡的概念外，也可採用提供獎勵的方式，舉例而言，當分數累積達一定門檻後，可增加更多可選擇的人物造型，例如，更多可更換的衣服種類，出現光環等，或是可贈與配件、寶物等，或是可提升遊戲者的等級而賦予更高的遊戲能力等，各種線上遊戲常見的方式皆適合用於本發明。

【0087】 再者，由於與一般的遊戲性質不同，生理回饋的累積性主要建構在連續使用的前提下，亦即，當所執行之生理回饋程序的間隔時間過長時，即失去累積的效果，據此，舉例而言，分數的計算原則就可設計為，累積的分數會隨著時間間隔的逐漸變長而減少，若隔太長的時間未進行遊戲，則分數將歸零，使用者必須重頭開始，例如，當使用者相隔2天未進行生理回饋程序時，累積分數即減少至75%，相隔3天未使用，分數減至50%，以此類推，最後當相隔5天未使用時，先前的累積分數即被歸零，以藉此激勵使用者持續的使用。

【0088】 因此，透過遊戲的方式，除了讓生理回饋程序變的更有趣外，也可讓使用者即時地感覺到生理回饋所造成的生理狀態改變，進而讓使用者覺得有目標，增加使用的動力。

【0089】 在此，要強調地是，前面所述的實施例僅在於舉例說明之用，並非作為限制，不同實施例之間可彼此相互結合或置換，皆仍屬本發明所欲揭示的範圍。

【0090】 綜上所述，根據本發明的生理回饋系統，新穎地結合了呼吸調控以及生理回饋兩種程序，透過將呼吸導引訊號引入生理回饋程序中，

除了可讓精神更為集中外，基於有意識的進行呼吸可影響自律神經的特性，還可讓生理回饋的效果更為顯著，兩者相輔相成，事半功倍，再者，透過採用可同時提供生理回饋資訊以及呼吸導引訊號兩種資訊的單一感知訊號，也讓使用者在進行生理回饋的過程中，能夠清楚且容易地瞭解資訊內容，生理回饋程序的進行變得較為方便，因此，本案確實能為習知技術帶來改進。

【符號說明】

【0091】

- 10 頭戴式腦電檢測裝置
- 12 發光體
- 14 耳戴結構
- 20 呼吸動作感測元件
- 22 發光源
- 24 心電電極
- 30 穿戴式生理感測裝置
- 31 電極
- 32 殼體
- 34 智慧型手機

申請專利範圍

1. 一種生理回饋系統，係用以提供呼吸導引訊號以及呼吸行為資訊，以作為使用者在一呼吸訓練區段中進行呼吸行為調整的基礎，進而達成一回饋迴路，該系統包括：

一穿戴式生理感測裝置，具有至少一生理感測元件，設置於該使用者身上，以取得因使用者呼吸行為而產生變化的生理訊號；以及

一可感知訊號產生源，用以產生包括一第一資訊以及一第二資訊的一可感知訊號；

其中，在該呼吸訓練區段中：

該生理訊號係經過一預設演算式的計算而得出一關於使用者呼吸行為的資訊；

該可感知訊號透過該第一資訊表現該呼吸導引訊號，以及透過該第二資訊表現該關於使用者呼吸行為的資訊，以提供予使用者；以及

該使用者根據該第一資訊而進行一呼吸行為模式，以及根據該第二資訊而透過自我意識調整其呼吸行為，以達成對生理狀態的影響。

2. 如申請專利範圍第1項所述之系統，其中，該生理感測元件包括下列的其中之一或多，包括：RIP綁帶，壓電呼吸綁帶，呼吸氣流管，口鼻管，熱感應器，光感測器，以及腦電電極。

3. 如申請專利範圍第1項所述之系統，其中，該呼吸行為包括，呼吸速率，呼吸穩定度，呼吸深度，胸腹起伏狀態，以及口鼻呼吸情形。

4. 如申請專利範圍第1項所述之系統，其中，該可感知訊號為視覺可感知訊號，以及其中，該第一資訊實施為發光強度變化，以及該第二資訊實施

為發光顏色變化。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之系統，其更包括一聽覺可感知訊號，實施為由該穿戴式生理感測裝置或該可感知訊號產生源所產生。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之系統，其中，該聽覺可感知訊號係建構為在該使用者的該呼吸行為模式符合一預設條件時被產生，以提醒使用者。

7. 一種生理回饋系統，用以提供生理活動資訊，以作為使用者在一訓練區段中自我調整生理活動的基礎，進而達成一回饋迴路，該系統包括：

一穿戴式生理感測裝置，具有至少一生理感測元件，設置於該使用者身上，以取得關於使用者生理活動的生理訊號；以及

一發光源，用以產生包括一發光強度變化以及一發光顏色變化的一視覺可感知訊號，

其中，在該訓練區段中：

該生理訊號係經過一預設演算式的計算而得出一關於使用者生理活動的資訊；

該視覺可感知訊號透過該發光強度變化表現使用者的一真實呼吸模式，以及透過該發光顏色變化表現該關於使用者生理活動的資訊，以提供予使用者；以及

該使用者根據該發光強度變化以及該發光顏色變化而進行一自我意識調控 (Self-regulation)，以對達成對生理狀態的影響。

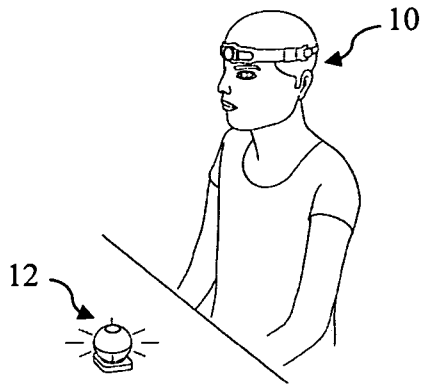
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之系統，其中，該生理活動包括下列的其中之一或多：心率，皮膚電活動，肢體末梢溫度，心電訊號，腦電訊號，肌電訊號，呼吸速率，呼吸穩定度，呼吸深度，呼吸動作，口鼻呼吸情形，

心跳變異率，竇性心律不整（RSA，Respiratory Sinus Arrhythmia），以及脈波傳遞時間（PTT，pulse transit time）。

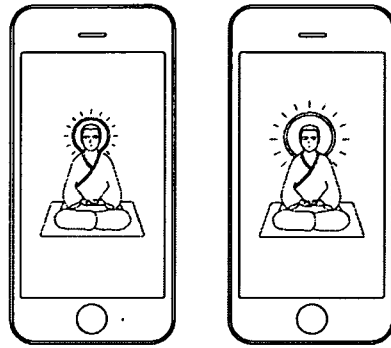
9. 如申請專利範圍第7項所述之系統，其更包括一聽覺可感知訊號，實施為由該穿戴式生理感測裝置或該發光源所產生。

10. 如申請專利範圍第9項所述之系統，其中，該聽覺可感知訊號係建構為在該呼吸訓練區段中表現一呼吸導引訊號，以提供予使用者。

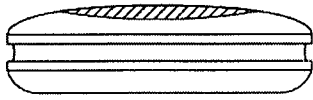
圖式



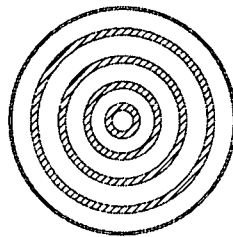
第 1 圖



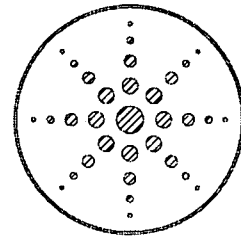
第 2D 圖



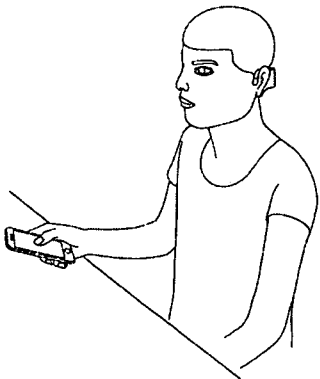
第 2A 圖



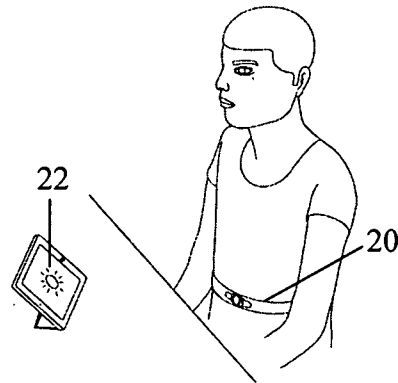
第 2B 圖



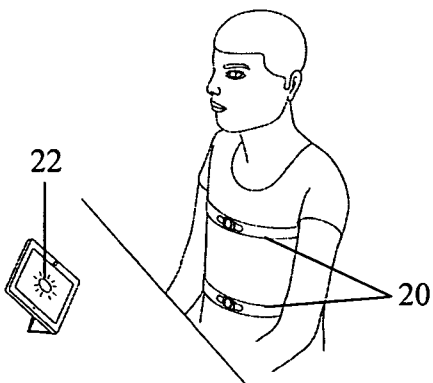
第 2C 圖



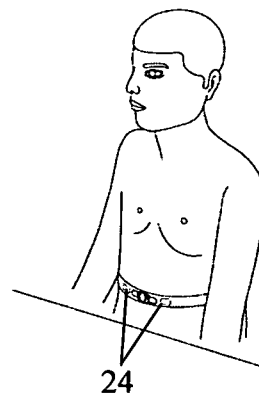
第 3 圖



第 4A 圖



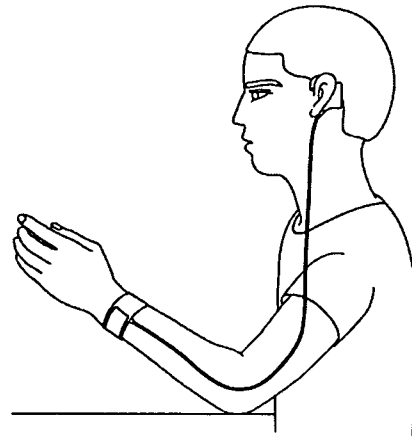
第 4B 圖



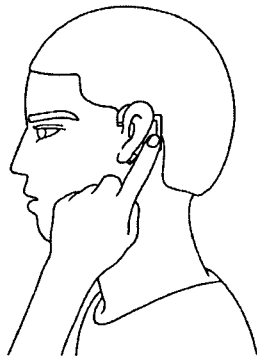
第 4C 圖



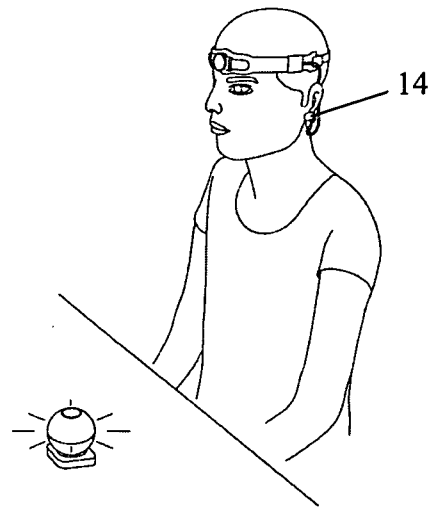
第 5A 圖



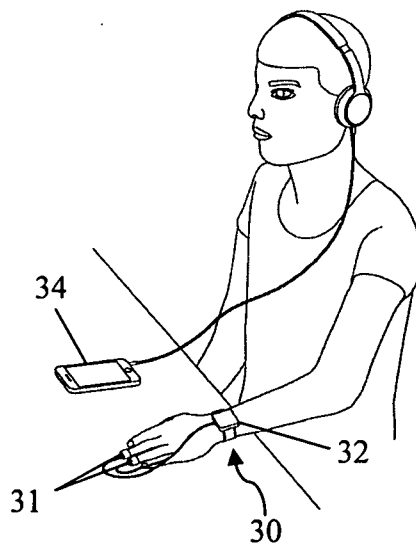
第 5B 圖



第 5C 圖



第 6 圖



第 7 圖