



(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 201707747 A

(43) 公開日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 01 日

(21) 申請案號：104126848

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 18 日

(51) Int. Cl. : *A61M21/00 (2006.01)*(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)
新竹市東區大學路 1001 號(72) 發明人：林進燈 LIN, CHIN TENG (TW)；黃志勝 HUANG, CHIH SHENG (TW)；柯立偉
KO, LI WEI (TW)；王俞凱 WANG, YU KAI (TW)

(74) 代理人：林火泉

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：2 共 14 頁

(54) 名稱

腦波控制式睡眠環境輔助系統及其方法

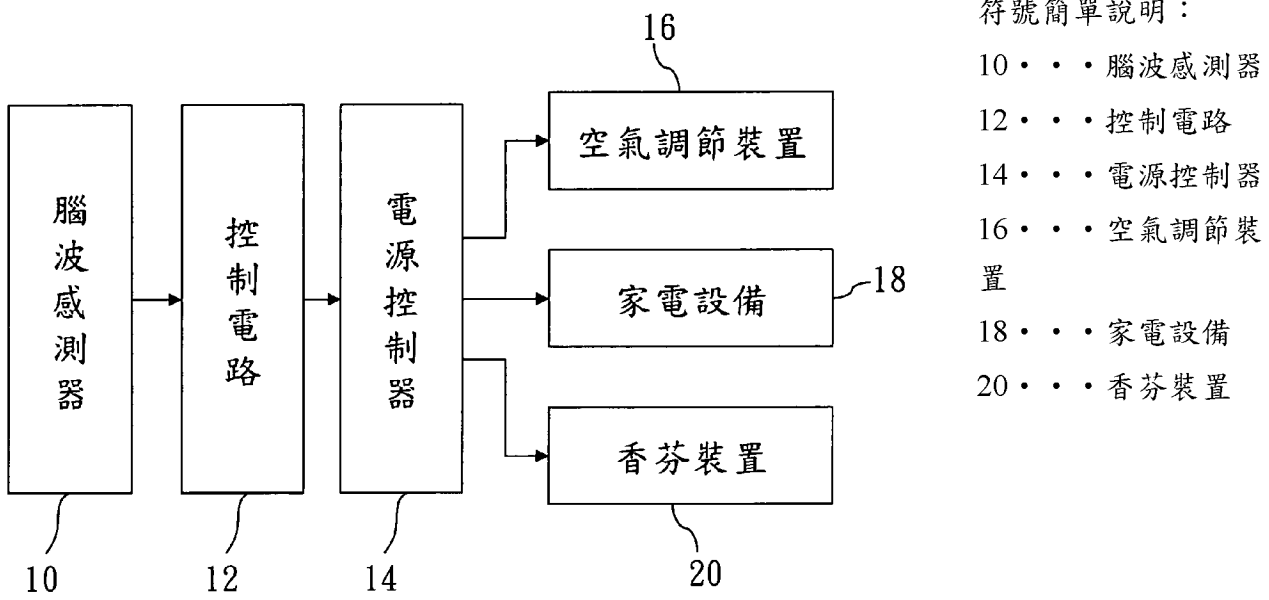
BRAINWAVE-CONTROLLED SLEEPING ENVIRONMENT ASSISTANCE SYSTEM AND METHOD THEREOF

(57) 摘要

本發明係揭露一種腦波控制式睡眠環境輔助系統及其方法，其主要係利用一組腦波感測器來感測收集複數腦波訊號，並利用控制電路判斷腦波訊號是否為大腦睡眠狀態，並根據大腦睡眠狀態產生對應之指示訊號，使電源控制器可根據指示訊號對應產生一控制訊號來操控空氣調節裝置調整之溫度與溼度或是其他家電設備，以自動調控整個睡眠環境，進而有效提高睡眠品質。另外，本發明亦可利用腦波訊號或是預設起床時間搭配家電設備之控制，來達到喚醒使用者起床之目的者。

A brainwave-controlled sleeping environment assistance system and method thereof is disclosed. The present invention is mainly the use of a set of electroencephalography sensor to sense and collect electroencephalography signals. A control circuit uses electroencephalography signals to determine whether the current brain state to a sleep stage and generate a corresponding instruction to a power controller. The power controller generates a control signal based on the corresponding instruction to control the air-conditioning temperature and humidity by an air conditioner, or other appliances of consumer electronics devices. The invention can automatically control the entire sleep environment to effectively improve sleep quality. Further, the present invention can use the electroencephalography signals or predetermined time to get up with the appliances of control, and achieve the purpose of those who wake up the user.

指定代表圖：



第1圖

201707747

【發明摘要】

【中文發明名稱】腦波控制式睡眠環境輔助系統及其方法

【英文發明名稱】brainwave-controlled sleeping environment assistance system and method thereof

【中文】

本發明係揭露一種腦波控制式睡眠環境輔助系統及其方法，其主要係利用一組腦波感測器來感測收集複數腦波訊號，並利用控制電路判斷腦波訊號是否為大腦睡眠狀態，並根據大腦睡眠狀態產生對應之指示訊號，使電源控制器可根據指示訊號對應產生一控制訊號來操控空氣調節裝置調整之溫度與溼度或是其他家電設備，以自動調控整個睡眠環境，進而有效提高睡眠品質。另外，本發明亦可利用腦波訊號或是預設起床時間搭配家電設備之控制，來達到喚醒使用者起床之目的者。

【英文】

A brainwave-controlled sleeping environment assistance system and method thereof is disclosed. The present invention is mainly the use of a set of electroencephalography sensor to sense and collect electroencephalography signals. A control circuit uses electroencephalography signals to determine whether the current brain state to a sleep stage and generate a corresponding instruction to a power controller. The power controller generates a control signal based on the corresponding instruction to control the air-conditioning temperature and humidity by an air conditioner, or other appliances of consumer electronics devices. The invention can automatically control the entire sleep environment to effectively improve sleep quality. Further, the present invention can use the electroencephalography signals or predetermined time to get up with the appliances of control, and achieve the purpose of those who wake up the user.

【指定代表圖】：第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- 10 腦波感測器
- 12 控制電路
- 14 電源控制器
- 16 空氣調節裝置
- 18 家電設備
- 20 香芬裝置

【發明說明書】

【中文發明名稱】腦波控制式睡眠環境輔助系統及其方法

【英文發明名稱】brainwave-controlled sleeping environment assistance system and method thereof

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種利用睡眠週期來調整輔助睡眠環境之技術，特別是關於一種腦波控制式睡眠環境輔助系統及其方法。

【先前技術】

【0002】 隨著現今社會生活節奏加快、生活壓力大的環境下，每一個人或多或少都曾經面對不同的睡眠問題，例如，睡眠不足、失眠、睡眠品質不好等睡眠障礙，影響輕微者會有精神不濟之狀況，嚴重者則會出現身心疲倦、焦慮緊張、免疫力下降等影響，實不可忽略。

【0003】 一般來說，睡眠是一種週期性的生理現象，即大約在90~100分鐘的時間內會有5個不同階段的週期，國際睡眠醫學將睡眠階段分為五期：入睡期、淺睡期、熟睡期、深睡期、快速動眼期（Rapid Eye Movement，REM）。入睡期是睡眠的開始，昏昏欲睡的感覺就屬於這一階段，此時腦波開始變化，頻率漸緩，振幅漸小。淺睡期係為開始正式睡眠，屬於淺睡階段，此時腦波漸呈不規律進行，頻率與振幅忽大忽小。熟睡期和深睡期係屬於沉睡階段，此階段較不易被叫醒，此時腦波變化很大，頻率只有每秒1~2周，但振幅增加較大，呈現變化緩慢的曲線。前述四個階段的睡眠大約共經過 60~90分鐘，而且均不會出現眼球快速跳動現象，故此四階段統稱為非快速眼動期（Non-Rapid Eye Movement，NREM）。最後在快速動眼期時，腦波迅速改變，出現與清醒狀態時的腦波相似的高頻率、低波幅腦波，但其中會有特點鮮明的鋸齒狀波。

【0004】 若睡眠到中途，不管在睡眠週期中的哪一個階段中清醒，都必須

重新從入睡期開始，經過淺睡期、熟睡期、深睡期，才能再進入快速動眼期。因此，爲了能提高睡眠品質，首要條件就是提供完善的睡眠環境，而本發明即爲此提供一種結合腦波控制的睡眠環境輔助系統及其方法，以改善睡眠品質。

【發明內容】

【0005】 本發明之主要目的係在提供一種腦波控制式睡眠環境輔助系統及其方法，其係利用腦電波訊號來判斷睡眠週期，並藉此自動調控整個睡眠環境之溫度和溼度，更可搭配燈光、音樂、香氛或視聽設備等的自動控制，達到自動調控整體睡眠環境之功效者，以有效提高睡眠品質。

【0006】 本發明之另一目的係在提供一種腦波控制式睡眠環境輔助系統及其方法，其係利用腦電波訊號來判斷睡眠週期中之清醒期或快速動眼期，或是到了自行設定的最後起床時間，會自動喚醒使用者。

【0007】 爲達到上述目的，本發明係提出一種睡眠環境輔助系統，包含有一組腦波感測器可感測收集複數腦波訊號，並將其傳送至一控制電路，此控制電路係判斷腦波訊號是否爲大腦睡眠狀態，並根據大腦睡眠狀態產生對應之指示訊號，以無線傳送方式傳送給至少一電源控制器，使其根據此指示訊號對應產生一控制訊號傳送至少一空氣調節裝置，此空氣調節裝置便可根據控制訊號調控睡眠環境之溫度與濕度。

【0008】 其中，上述之電源控制器更可電性連接至少一家電設備，以根據控制電路的指示訊號，控制至少一家電設備的關閉或啓動，進而提供更爲舒適的睡眠環境。再者，電源控制器更可電性連接一香芬裝置，當控制電路判斷大腦睡眠狀態爲淺眠期時，使電源控制器控制香芬裝置啓動釋放，以增加使用者睡眠深度，直至大腦睡眠狀態進入其他非淺眠期之週期，即電源控制器會關閉此香芬裝置。

【0009】 另外，本發明亦提出一種腦波控制式睡眠環境輔助方法，其係包

括有下列步驟：首先，收集使用者之複數腦波訊號；判斷這些腦波訊號為大腦睡眠狀態時，一空氣調節裝置調控睡眠環境至睡眠適合溫度與濕度，並關閉至少一家電設備；接著，判斷腦波訊號是否為大腦睡眠狀態的淺眠期，若是，係控制一香芬裝置啟動並釋放出香芬，若否，則進行下一步驟；判斷腦波訊號是否為大腦睡眠狀態的其他非淺眠期，若是，係決定其為第n個週期，並據此調控溫度至睡眠適合溫度+n，且n為自然數，若否則進行下一步驟；判斷是否到達預設起床時間，若是，係開啓至少一家電設備，以喚醒使用者，若否，重複進行前述之各步驟。

【0010】 承上，在判斷已到達預設起床時間的步驟中，更包括有：先判斷腦波訊號是否為清醒期或快速動眼期，若是，係直接進行喚醒使用者之步驟；若否，則繼續判斷是否為最後起床時間點，若為該最後起床時間點，則進行喚醒使用者之步驟，若非為最後起床時間點，則重新回到前述收集腦波訊號之步驟。

【0011】 底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、技術內容及其所達成之功效。

【圖式簡單說明】

【0012】

第1圖係為本發明之系統方塊示意圖。

第2圖係為本發明之方法流程圖。

【實施方式】

【0013】 本發明係提供一種腦波控制式睡眠環境輔助系統及其方法，其係藉由控制電路內建的睡眠專家系統來根據腦波訊號判斷大腦的狀態，以及是否處於大腦睡眠狀態，再根據判斷的結果於不同階段透過電源控制器控制對應的控器調節裝置、香芬裝置或是家電設備等的開關。

【0014】 請參閱第1圖之系統方塊示意圖，如圖所示，本發明之腦波控制式睡眠環境輔助系統主要包括有一組腦波感測器10，其係可裝設於使用者頭上，以感測收集使用者腦部的複數腦波訊號。一控制電路12係電性連接腦波感測器10，以接收腦波訊號，且腦波感測器每收集到30秒腦波訊號，控制電路12即會進行一次處理與判讀，控制電路12內安裝之睡眠專家系統的軟體即負責此項作業，以判斷腦波訊號是否為大腦睡眠狀態，並根據大腦睡眠狀態產生對應之指示訊號給至少一電源控制器14，在此係以一個電源控制器14為例，此電源控制器14係藍牙（BT）無線連接的方式訊號連接至控制電路12，以接收指示訊號，並據此對應產生一控制訊號傳送出去。另有至少一空氣調節裝置16，例如冷/暖氣機，係電性連接至電源控制器14，以根據控制訊號調控睡眠環境之溫度與濕度，例如，控制電路12判斷大腦睡眠狀態係為入睡期時，電源控制器14產生之控制訊號係使空氣調節裝置16調控至睡眠適合溫度為22°C，濕度60%。

【0015】 當然，電源控制器14除了可以控制空氣調節裝置16之外，亦可以電性連接並控制至少一家電設備18以及一香芬裝置20，以分別控制至少一家電設備18以及一香芬裝置20的作動。詳言之，家電設備18係可選擇燈具、電視、音樂播放裝置（音響）、電動窗簾、鬧鐘的至少其中之一，此部份可依使用者之需求來決定，而這些家電設備18會電性連接至同一電源控制器14，抑或是不同電源控制器亦可，使家電設備18根據其控制訊號來關閉或開啓；當前述之控制電路12判斷腦波訊號處於大腦睡眠狀態的入睡期時，控制電路12會指示電源控制器14關閉運作中的燈具、電視、音樂播放裝置或電動窗簾等家電設備18。而香芬裝置20亦電性連接至電源控制器14，常見者為精油機，當控制電路12判斷大腦睡眠狀態為淺眠期時，使電源控制器14控制香芬裝置20啓動釋放，直至大腦睡眠狀態進入其他非淺眠期之週期，即電源控制器14會關閉香芬裝置20，且香芬裝置20於釋放時，係以釋放10秒停止20秒之釋放方式重複循環，以增加

使用者的睡眠深度，若為非淺眠期則不會進行精油釋放，以達到有效利用精油增加睡眠質量。

【0016】 其中，控制電路12更可判斷使用者的睡眠週期，每經過一個睡眠週期，則透過電源控制器14來控制空氣調節裝置16將睡眠溫度增加1°C，且最高恆溫溫度係設定為27°C，到達此溫度即不再增加溫度。

【0017】 再者，當控制電路12判斷腦波訊號為清醒期或快速動眼期時，抑或是大腦睡眠狀態雖為非清醒期，但已到達預設起床時間時，此時，透過電源控制器14開啓燈具、電視、音樂播放裝置、鬧鐘或電動窗簾等家電設備；而於起床時會啓動的家電設備則由使用者設定選擇，更可依據排序逐一啓動。

【0018】 在完整說明完腦波控制式睡眠環境輔助系統之後，接續配合本系統架圖，搭配第2圖之方法流程圖，來完整說明腦波控制式睡眠環境輔助方法。

【0019】 請以第2圖所示之流程圖為主，並配合第1圖所示，首先，如步驟S10所示，利用腦波感測器10收集30秒內使用者之複數腦波訊號。如步驟S12所示，控制電路12中之睡眠專家系統判讀這些腦波訊號，以判斷這些腦波訊號為大腦睡眠狀態時，透過電源控制器14控制空氣調節裝置16係調控睡眠環境至睡眠適合溫度與濕度，如步驟S14所示，調控溫度至睡眠適合溫度為22°C，濕度60%，並同時如步驟S16所示，關閉運作中的家電設備。接著，如步驟S18所示，控制電路12判斷腦波訊號是否為大腦睡眠狀態的淺眠期，若是淺眠期，如步驟S20所示，係透過電源控制器14控制香芬裝置20啓動並釋放出香芬，且香芬係以釋放10秒停止20秒之釋放方式重複循環；若不是淺眠期，則香芬裝置不會進行香芬釋放，並進行下一步驟S22；在步驟S22中，控制電路12判斷腦波訊號是否為大腦睡眠狀態的其他非淺眠期（例如熟睡期、深睡期），若是屬於其他非淺眠期，則如步驟S24所示，判斷此腦波訊號為睡眠狀態的第n個週期，並據此如步驟S26所示般，調控溫度至睡眠適合溫度+n °C，且n為自然數，舉例來說，若

為第2個週期，則睡眠適合溫度為 $22^{\circ}\text{C}+2=24^{\circ}\text{C}$ ；若不是屬於其他非淺眠期，則繼續進行下一步驟S28。在步驟S28中，控制電路12判斷是否到達預設起床時間，若是，係繼續進行步驟S30；若否，則重新回到步驟S10，重複前述之各步驟。當控制電路12判斷已到達預設起床時間時，如步驟S30所示，控制電路12判斷腦波訊號是否為清醒期或快速動眼期，以決定是否喚醒使用者，若是屬於清醒期或快速動眼期，係直接進行步驟S32，利用電源控制裝置14開啓燈具、電視、音樂播放裝置、電動窗簾、鬧鐘等至少其中一個家電設備，以喚醒使用者；若不是清醒期或快速動眼期，則繼續如步驟S34所示，判斷此時間點是否為最後起床時間點，若為最後起床時間點，則進行步驟S32之喚醒步驟，若非為最後起床時間點，則會重新回到步驟S10，繼續進行睡眠判讀，直至清醒期或快速動眼期出現，或是最後起床時間點為止。

【0020】 由於人們的睡眠週期一個晚上大約有4~6個睡眠週期，因此藉由本發明提出的系統與方法，並利用腦波訊號來判斷此睡眠週期，進而自動調控整個睡眠環境之溫度和溼度，再搭配燈光、音樂、香氛或視聽設備等的自動控制，足以達到自動調控整體睡眠環境之功效者，以提供使用者更舒適完善的睡眠空間，並有效提高睡眠品質。

【0021】 以上所述之實施例僅係為說明本發明之技術思想及特點，其目的在使熟悉此項技術者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。

【符號說明】

【0022】

- 10 腦波感測器
- 12 控制電路

- 14 電源控制器
- 16 空氣調節裝置
- 18 家電設備
- 20 香芬裝置

【發明申請專利範圍】

- 【第1項】 一種腦波控制式睡眠環境輔助系統，包括：
- 一組腦波感測器，其係感測收集複數腦波訊號；
 - 一控制電路，接收該等腦波訊號，以判斷該等腦波訊號是否為大腦睡眠狀態，並根據該大腦睡眠狀態產生對應之指示訊號；
 - 至少一電源控制器，其係無線連接該控制電路，以接收該指示訊號，並據此對應產生一控制訊號傳送出去；以及
 - 至少一空氣調節裝置，電性連接該電源控制器，以根據該控制訊號調控睡眠環境之溫度與濕度。
- 【第2項】 如請求項1所述之腦波控制式睡眠環境輔助系統，其中該組腦波感測器每收集到30秒該腦波訊號，該控制電路即會進行一次處理。
- 【第3項】 如請求項1所述之腦波控制式睡眠環境輔助系統，其中該控制電路判斷該大腦睡眠狀態係為入睡期時，該電源控制器產生之該控制訊號係使該空氣調節裝置調控至適合的睡眠溫度22°C，濕度60%。
- 【第4項】 如請求項3所述之腦波控制式睡眠環境輔助系統，其中該電源控制器更可電性連接至少一家電設備，以控制該至少一家電設備的作動。
- 【第5項】 如請求項4所述之腦波控制式睡眠環境輔助系統，其中該家電設備係為燈具、電視、音樂播放裝置、電動窗簾、鬧鐘的至少其中之一，且該大腦睡眠狀態為該入睡期時，關閉該燈具、該電視、該音樂播放裝置、該電動窗簾。
- 【第6項】 如請求項5所述之腦波控制式睡眠環境輔助系統，更包括一香芬裝置，電性連接該電源控制器，當該控制電路判斷該大腦睡眠狀態為該淺眠期時，使該電源控制器控制該香芬裝置啟動釋放，直至該大腦睡眠狀態進入其他非淺眠期之週期，即該電源控制器會關閉該香

芬裝置。

- 【第7項】如請求項6所述之腦波控制式睡眠環境輔助系統，其中該香芬裝置於釋放時，係以釋放10秒停止20秒之釋放方式重複循環。
- 【第8項】如請求項1或5所述之腦波控制式睡眠環境輔助系統，其中該控制電路係以藍牙無線方式訊號連接該電源控制器。
- 【第9項】如請求項3所述之腦波控制式睡眠環境輔助系統，其中該控制電路更可判斷睡眠週期，每經過一個該睡眠週期，則該空氣調節裝置將該睡眠溫度增加1°C，且最高恆溫溫度係設定為27°C。
- 【第10項】如請求項5所述之腦波控制式睡眠環境輔助系統，其中該控制電路判斷該腦波訊號為清醒期或快速動眼期時，則透過該電源控制器開啓該燈具、該電視、該音樂播放裝置、該鬧鐘或該電動窗簾。
- 【第11項】如請求項10所述之腦波控制式睡眠環境輔助系統，其中該控制電路判斷該大腦睡眠狀態為非清醒期，且已到預設起床時間時，則透過該電源控制器開啓該燈具、該電視、該音樂播放裝置、該鬧鐘或該電動窗簾。
- 【第12項】如請求項10或11所述之腦波控制式睡眠環境輔助系統，其中該家電設備係藉由使用者設定選擇於起床時會啟動的該燈具、該電視、該音樂播放裝置、該鬧鐘或該電動窗簾。
- 【第13項】一種腦波控制式睡眠環境輔助方法，包括下列步驟：
- (a)收集使用者之複數腦波訊號；
 - (b)根據該等腦波訊號，判斷該等腦波訊號為大腦睡眠狀態時，一空氣調節裝置係調控睡眠環境至睡眠適合溫度與濕度，並關閉至少一家電設備；
 - (c)判斷該腦波訊號是否為大腦睡眠狀態的淺眠期，若是，係控制一

香芬裝置啓動並釋放出香芬，若否，則進行下一步驟；

(d)判斷該腦波訊號是否爲大腦睡眠狀態的其他非淺眠期，若是，係決定其爲第 n 個週期，並據此調控溫度至該睡眠適合溫度 $+n$ ，且 n 爲自然數，若否則進行下一步驟；

(e)判斷是否到達預設起床時間，若是，係進行步驟(f)，若否，則回到步驟(a)；以及

(f)開啓該至少一家電設備，以喚醒該使用者。

【第14項】如請求項13所述之腦波控制式睡眠環境輔助方法，其中在判斷已到達該預設起床時間的步驟中，更包括：判斷該腦波訊號是否爲清醒期或快速動眼期，若是，係直接進行步驟(f)；若否，則繼續判斷是否爲最後起床時間點，若爲該最後起床時間點，則進行步驟(f)，若非爲該最後起床時間點，則回到步驟(a)。

【第15項】如請求項13所述之腦波控制式睡眠環境輔助方法，其中在步驟(a)中係收集連續30秒之該腦波訊號，以進行後續運算。

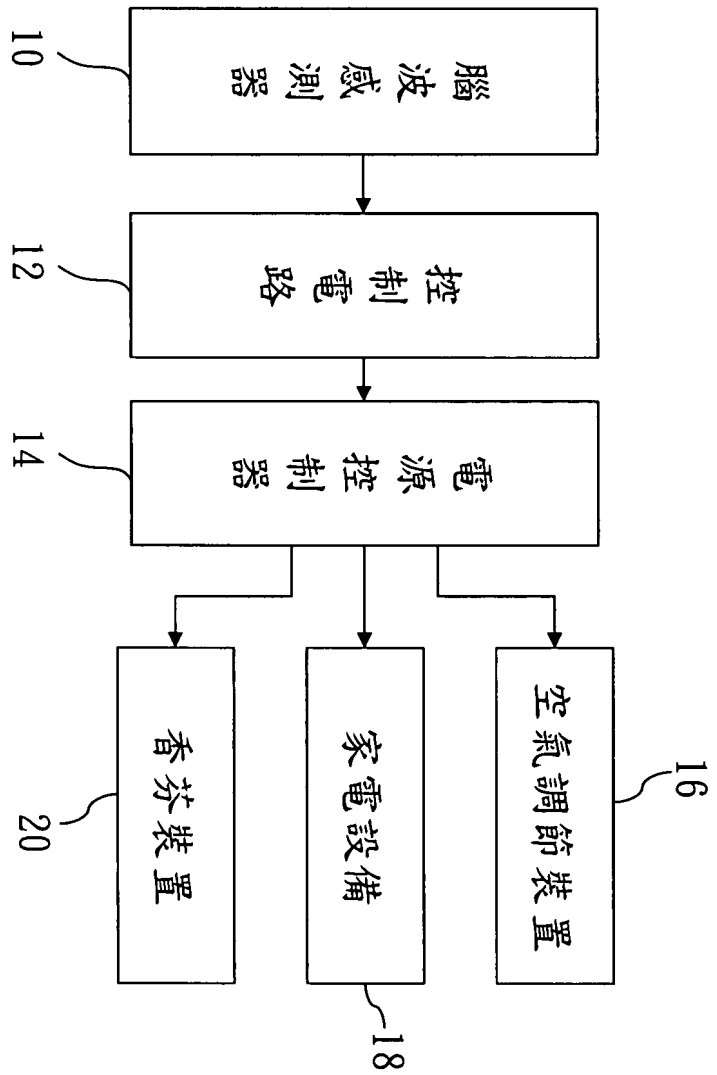
【第16項】如請求項13所述之腦波控制式睡眠環境輔助方法，其中該睡眠適合溫度與濕度分別爲 22°C ，濕度60%。

【第17項】如請求項13所述之腦波控制式睡眠環境輔助方法，其中該家電設備係爲燈具、電視、音樂播放裝置、電動窗簾、鬧鐘的至少其中之一。

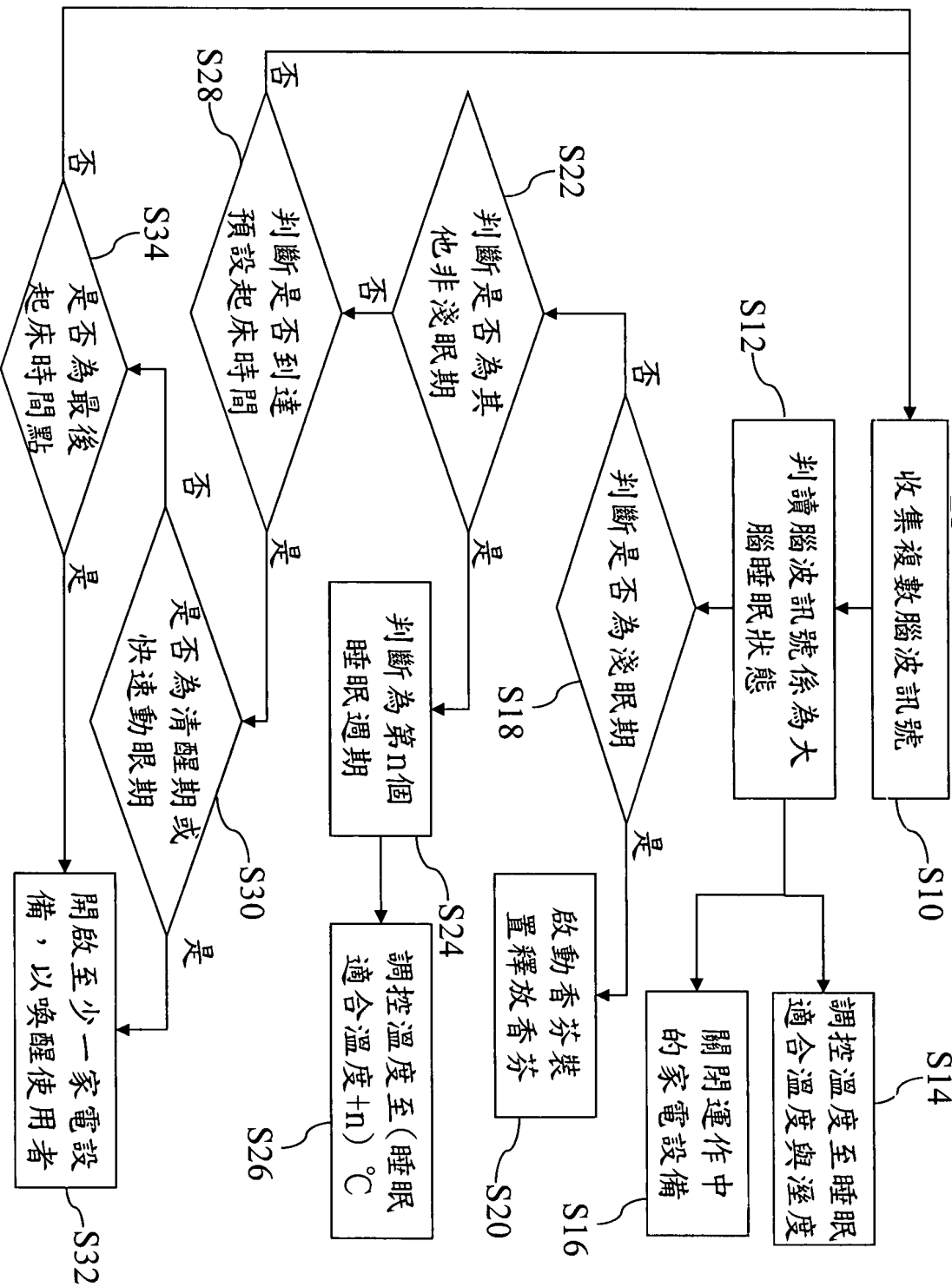
【第18項】如請求項13所述之腦波控制式睡眠環境輔助方法，其中該香芬裝置於釋放時，係以釋放10秒停止20秒之釋放方式重複循環。

【第19項】如請求項13所述之腦波控制式睡眠環境輔助方法，其中該睡眠適合溫度 $+n$ 之溫度最高係設定爲溫度 27°C 。

【發明圖式】



第1圖



第2圖