

【11】證書號數：I823678

【45】公告日：中華民國 112 (2023) 年 11 月 21 日

【51】Int. Cl.： A63B23/18 (2006.01)

發明

全 8 頁

【54】名稱：呼吸練習輔助系統

【21】申請案號：111143725

【22】申請日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 16 日

【72】發明人：朱宗賢 (TW) CHU, TSUNG-HSIEN；李牧融 (TW) LI, MU-RONG

【71】申請人：國立雲林科技大學

NATIONAL YUNLIN UNIVERSITY OF  
SCIENCE AND TECHNOLOGY

雲林縣斗六市大學路 3 段 123 號

【74】代理人：趙嘉文

【56】參考文獻：

CN 108671497A

CN 113041572A

CN 213665262U

US 11179599B2

審查人員：陳健元

## 【57】申請專利範圍

1. 一種呼吸練習輔助系統，其包含：一呼吸模組，其係設於一口罩，該呼吸模組具有一呼吸偵測單元、一呼吸辨識單元、一第一無線通訊單元、一資訊暫存單元及一存取控制單元，該呼吸偵測單元係偵測一呼吸溫度以取得一呼吸溫度資訊，該呼吸辨識單元透過複數辨識函數將該呼吸溫度資訊區分為一吸氣資訊、一閉氣資訊及一吐氣資訊；當該資訊暫存單元接收到該呼吸辨識單元之一第一存取請求時，該資訊暫存單元回應該第一存取請求，以供該呼吸辨識單元儲存該吸氣資訊、該閉氣資訊及該吐氣資訊；當該資訊暫存單元接收到該第一無線通訊單元之一第二存取請求時，該資訊暫存單元回應該第二存取請求，以供該第一無線通訊單元提取並輸出該吸氣資訊、該閉氣資訊及該吐氣資訊；當該資訊暫存單元同時接收到該第一存取請求及該第二存取請求時，該存取控制單元控制該資訊暫存單元優先回應該第二存取請求；以及一行動顯示模組，其具有一第二無線通訊單元及一顯示單元，該第二無線通訊單元無線連接於該第一無線通訊單元，並接收該吸氣資訊、該閉氣資訊及該吐氣資訊，該顯示單元顯示該吸氣資訊、該閉氣資訊及該吐氣資訊以供使用者查看；其中，該些辨識函數包含一斜率轉換函數、一平滑化函數及一分段函數，該呼吸辨識單元透過該斜率轉換函數、該平滑化函數及該分段函數對該呼吸溫度資訊依序進行斜率轉換處理、平滑化處理及分段處理，以將該呼吸溫度資訊區分為該吸氣資訊、該閉氣資訊及該吐氣資訊。
2. 如請求項 1 所述之呼吸練習輔助系統，其中，該斜率轉換函數為： $s_n = \frac{T_n - T_{n-1}}{t_n - t_{n-1}}$ ，其中， $s_n$  為第 n 個溫度斜率， $T_n$  為第 n 個溫度訊號讀取值， $t_n$  為第 n 個溫度取樣時間；該平滑化函數為： $\hat{s}_n = \alpha * \hat{s}_{n-1} + (1 - \alpha) * s_n$ ，其中， $\hat{s}_n$  為當前平滑化結果， $\alpha$  為權重， $0 \leq \alpha \leq 1$ ；該分段函數為： $f(x) =$

$$\begin{cases} 1, x \geq 0.1 \\ 0, -0.1 < x < 0.1 \\ -1, x \leq -0.1 \end{cases} \circ$$

(2)

3. 如請求項 1 所述之呼吸練習輔助系統，其中，該存取控制單元係透過嵌入式即時作業系統(FreeRTOS)設定該第二存取請求之權限高於該第一存取請求之權限，並透過號誌(semaphore)控制該資訊暫存單元回應該第一存取請求或該第二存取請求。
4. 如請求項 1 所述之呼吸練習輔助系統，其中，該行動顯示模組更包括有一呼吸選擇單元，該呼吸選擇單元預設有複數個呼吸練習模式，該顯示單元顯示該些呼吸練習模式，以供使用者選擇。
5. 如請求項 4 所述之呼吸練習輔助系統，其中，該行動顯示模組更包括有一閉氣資訊辨識單元，該閉氣資訊係分為一第一閉氣資訊及一第二閉氣資訊，該閉氣資訊辨識單元係根據使用者所選擇之各該呼吸練習模式以及有限狀態機(Finite-State Machine,FSM)辨識該閉氣資訊為該第一閉氣資訊或該第二閉氣資訊。
6. 如請求項 5 所述之呼吸練習輔助系統，其中，該行動顯示模組更包括有一呼吸互動單元，該呼吸互動單元係根據該吸氣資訊、該第一閉氣資訊、該吐氣資訊及該第二閉氣資訊於該顯示單元對應顯示一吸氣進度條、一第一閉氣進度條、一吐氣進度條及一第二閉氣進度條。
7. 如請求項 6 所述之呼吸練習輔助系統，其中，該行動顯示模組更包括有一聲音單元，該聲音單元能夠對應該吸氣進度條、該第一閉氣進度條、該吐氣進度條及該第二閉氣進度條分別發出一吸氣提示音、一第一閉氣提示音、一吐氣提示音及一第二閉氣提示音。
8. 如請求項 7 所述之呼吸練習輔助系統，其中，該行動顯示模組更包括有一歷史儲存單元，該歷史儲存單元係儲存使用者所選擇之各該呼吸練習模式以及使用者進行各該呼吸練習模式之練習時間。
9. 如請求項 1 所述之呼吸練習輔助系統，其中，該口罩具有一罩體，該呼吸模組係設於該罩體之內緣中下方。

#### 圖式簡單說明

[圖 1]係本發明實施例之呼吸練習輔助系統之方塊示意圖。

[圖 2]係本發明實施例之呼吸模組之方塊示意圖。

[圖 3]係本發明實施例之行動顯示模組之方塊示意圖。

[圖 4]係本發明實施例之口罩之外觀示意圖，用以表示呼吸模組設於口罩之內緣中下方。

[圖 5a]係本發明實施例之溫度曲線示意圖，用以表示呼吸溫度資訊之溫度曲線。

[圖 5b]係本發明實施例之溫度斜率變化示意圖，用以表示圖 5a 經過斜率轉換處理轉換而得之溫度斜率變化。

[圖 5c]係本發明實施例之溫度斜率變化示意圖，用以表示圖 5b 經過平滑化處理而得之溫度斜率變化。

[圖 5d]係本發明實施例之呼吸狀態分段示意圖，用以表示圖 5c 經過分段處理而得之分段呼吸狀態。

[圖 6a]係本發明實施例之呼吸狀態分段示意圖，用以表示呼吸模組設於口罩之內緣中上方，而測得之呼吸狀態分段示意圖。

[圖 6b]係本發明實施例之呼吸狀態分段示意圖，用以表示呼吸模組設於口罩之內緣兩側，而測得之呼吸狀態分段示意圖。

[圖 6c]係本發明實施例之呼吸狀態分段示意圖，用以表示呼吸模組設於口罩之內緣中下方，而測得之呼吸狀態分段示意圖。

[圖 7a]係本發明實施例之行動顯示模組之畫面示意圖，用以表示顯示單元能夠顯示複數個呼吸練習模式。

[圖 7b]係本發明實施例之行動顯示模組之畫面示意圖，用以表示呼吸互動單元能夠透過顯示單元顯示進度條。

(3)

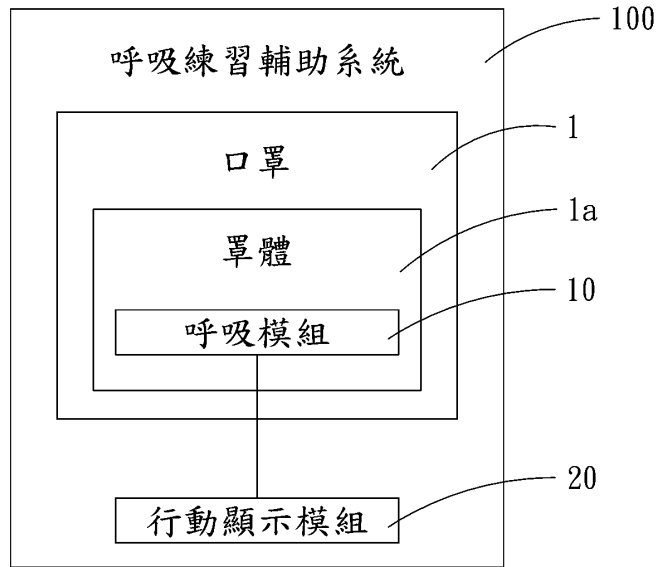


圖 1

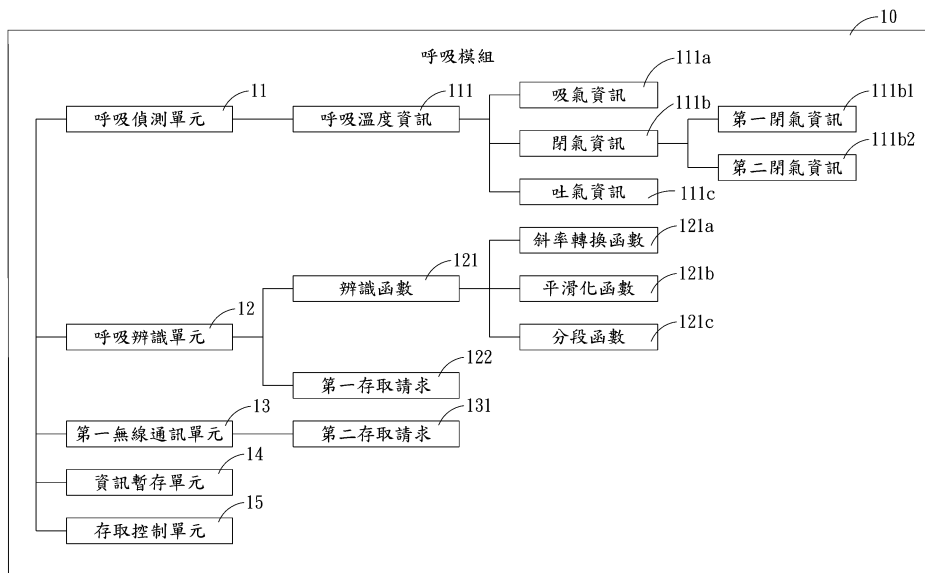


圖 2

(4)

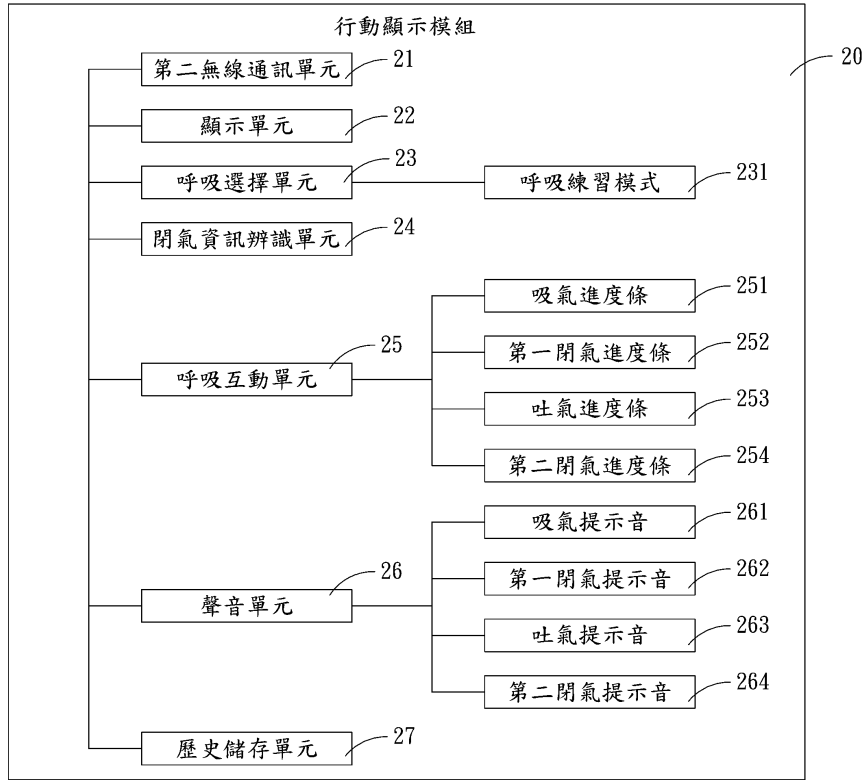


圖 3

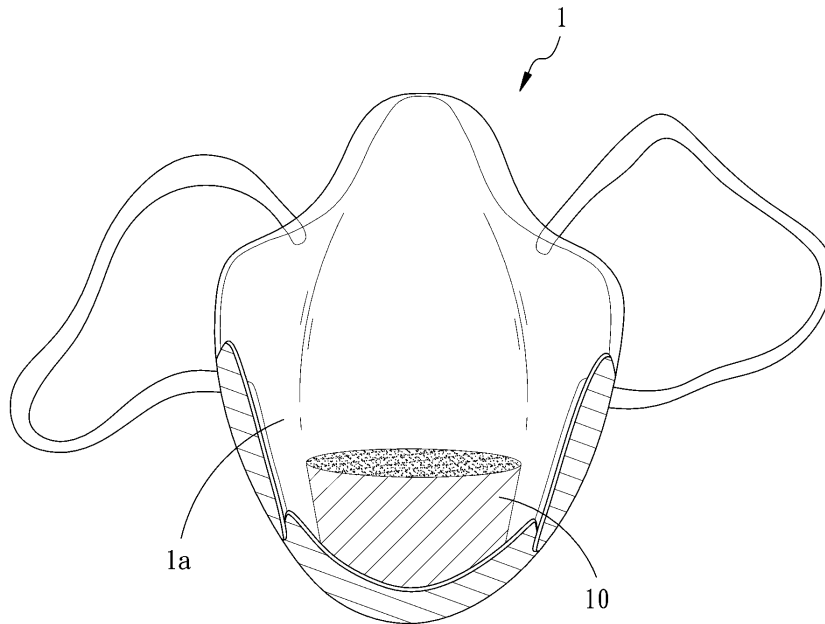


圖 4

(5)

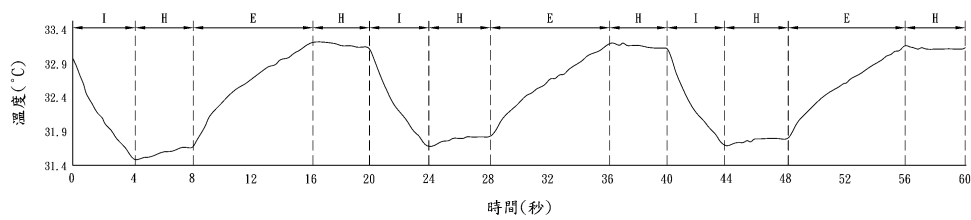


圖 5a

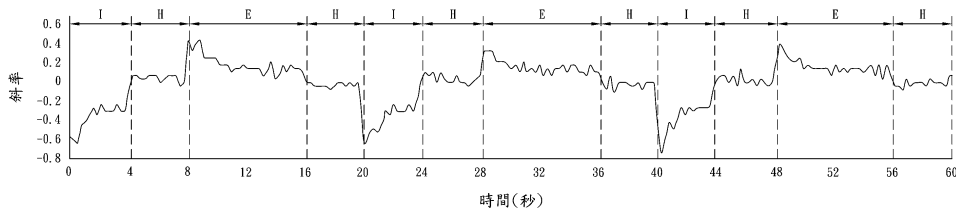


圖 5b

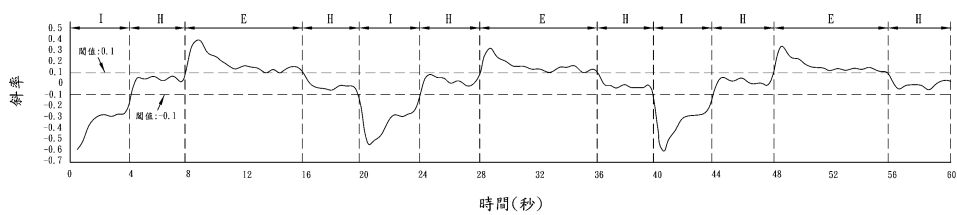


圖 5c

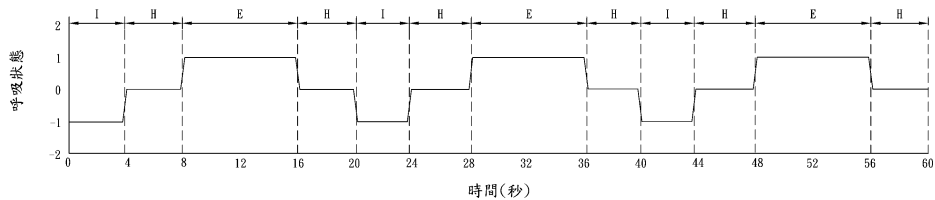


圖 5d

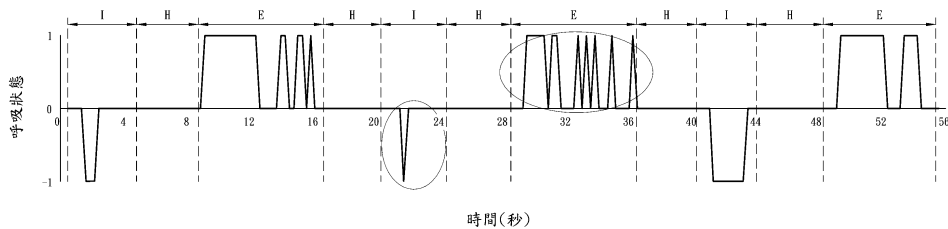


圖 6a

(6)

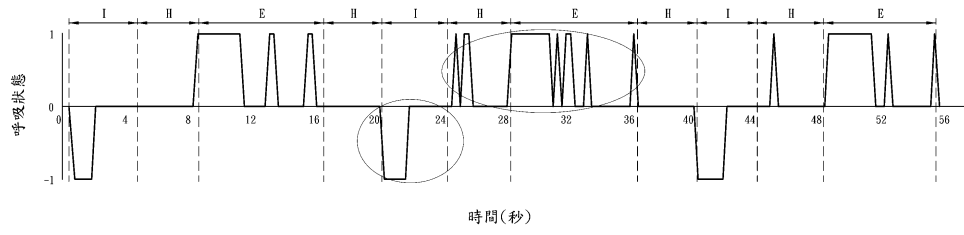


圖 6b

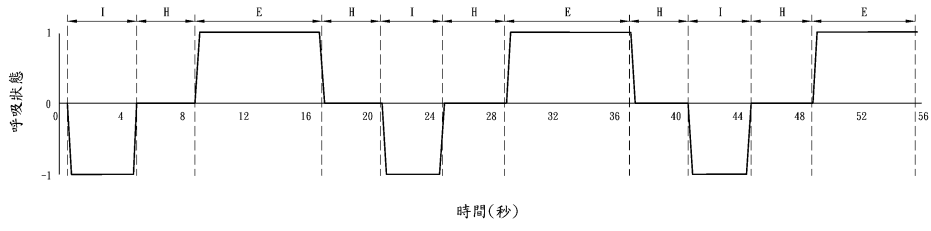


圖 6c

(7)

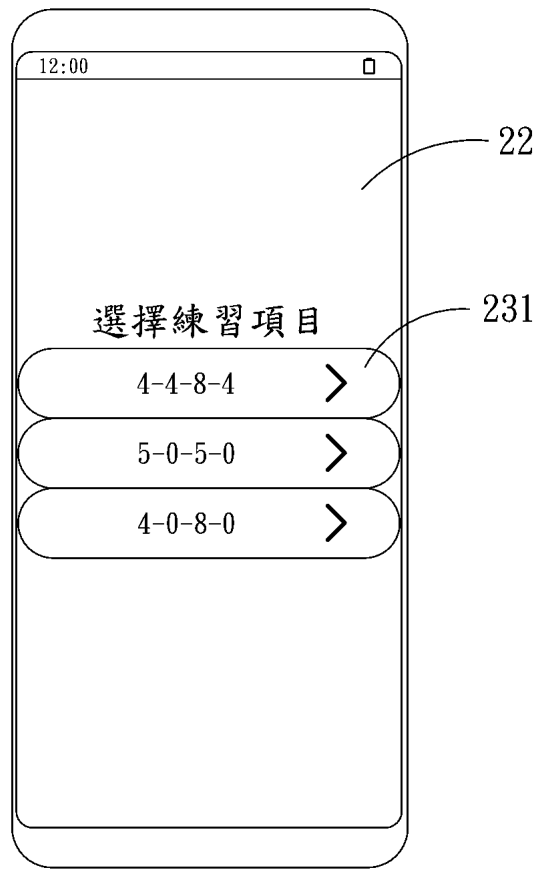


圖 7a

(8)

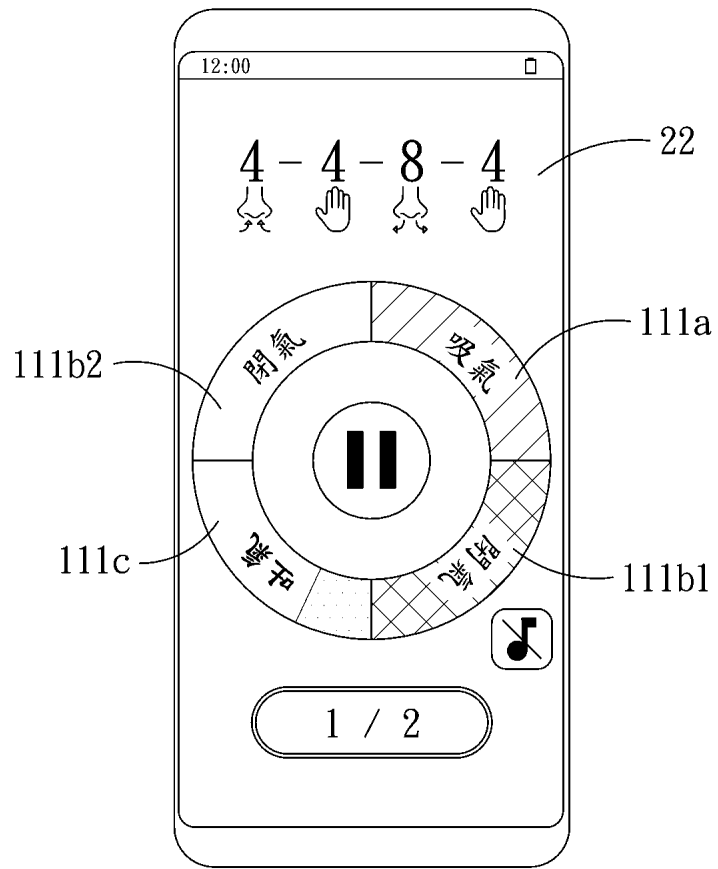


圖 7b