

(21)申請案號：113208631

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 12 日

(51)Int. Cl. : A61H9/00 (2006.01)

A61B5/024 (2006.01)

(71)申請人：國立臺北科技大學(中華民國) (TW)

臺北市忠孝東路三段一號

房同經(中華民國) (TW)

臺北市士林區天母東路 69 巷 11-1 號

(72)新型創作人：房同經 (TW)；高立人 (TW)

(74)代理人：賴國榕

(NOTE)備註：相同的創作已於同日申請發明專利(Another patent application for invention in respect of the same creation has been filed on the same date)

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：7 共 21 頁

(54)名稱

簡易型體外反搏系統

(57)摘要

一種簡易型體外反搏系統，主要包括：一腿部按摩器至少具有一腿套及一供氣泵浦；一人體生理訊號偵測器安裝在使用者身上，用於實時監測使用者的心率或呼吸率；一氣壓自動調控單元根據使用者實時監測心率或呼吸率數據，調整該供氣泵浦對該腿套充放氣的按摩節奏，以及；一體外反搏應用程序 APP 以連接到雲端，記錄和分析使用者的人體生理訊號和系統的操作數據。藉此，可根據實時監測人體生理訊號，產生有效的體外反搏按摩節奏，促進人體血液循環和改善大腦供血，幫助使用者提神醒腦減少疲勞感，尤其可用來增進行車安全減少事故風險。

指定代表圖：

符號簡單說明：

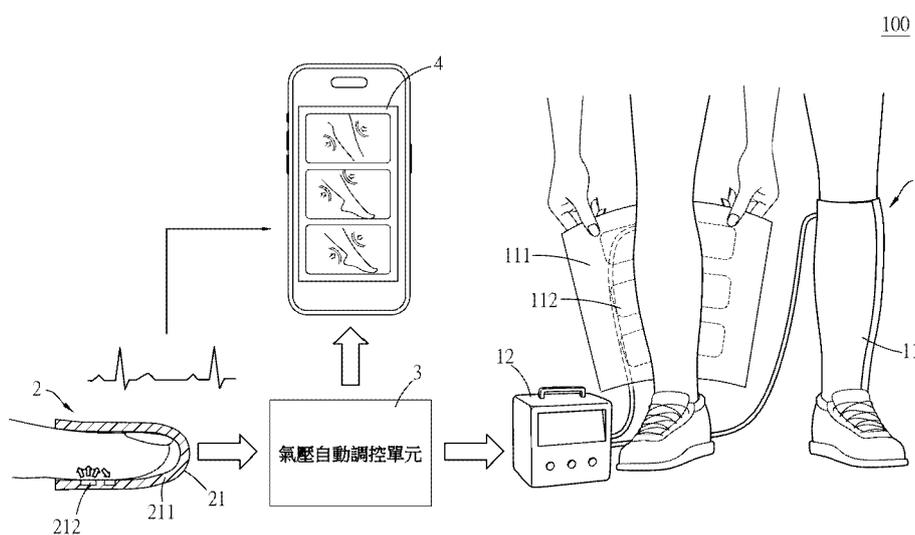


圖 1

100:簡易型體外反搏系統

1:腿部按摩器

11:腿套

12:供氣泵浦

111:硬殼外罩

112:內裝氣囊

2:人體生理訊號偵測器

21:心率偵測器

211:全罩式的指套

212:PPG 脈搏感應器

M670134

TW M670134 U

3:氣壓自動調控單元

4:體外反搏應用程序

APP



M670134

## 【新型摘要】

【中文新型名稱】 簡易型體外反搏系統

【中文】

一種簡易型體外反搏系統，主要包括：一腿部按摩器至少具有一腿套及一供氣泵浦；一人體生理訊號偵測器安裝在使用者身上，用於實時監測使用者的心率或呼吸率；一氣壓自動調控單元根據使用者實時監測心率或呼吸率數據，調整該供氣泵浦對該腿套充放氣的按摩節奏，以及；一體外反搏應用程序APP以連接到雲端，記錄和分析使用者的人體生理訊號和系統的操作數據。藉此，可根據實時監測人體生理訊號，產生有效的體外反搏按摩節奏，促進人體血液循環和改善大腦供血，幫助使用者提神醒腦減少疲勞感，尤其可用來增進行車安全減少事故風險。

【指定代表圖】 圖 1

【代表圖之符號簡單說明】

簡易型體外反搏系統…100

腿部按摩器…1

腿套…11

供氣泵浦…12

硬殼外罩…111

內裝氣囊…112

人體生理訊號偵測器…2

心率偵測器…21

全罩式的指套…211

PPG脈搏感應器 …212

氣壓自動調控單元…3

體外反搏應用程序APP …4

## 【新型說明書】

【中文新型名稱】 簡易型體外反搏系統

### 【技術領域】

【0001】 本創作是有關體外反搏系統的技術領域，尤指一種簡易型體外反搏系統。

### 【先前技術】

【0002】 體外反搏（Extracorporeal Counterpulsation，簡稱ECP）是一種非侵入性的醫療治療方法，可以有效幫助血液循環改善心臟功能，已應用於臨床超過20年，主要在人體下肢繫綁氣囊，通過在心臟的舒張期間充氣，提高主動脈的壓力，有助於增加冠狀動脈灌注，改善心臟供血，降低心臟的工作負荷。

【0003】 另外，一種充氣式腿部按摩器是家用健康產品，也是利用氣囊或膨脹袋設在腿部周圍充氣和放氣，但主要只能用來提供腿部的按摩和舒緩。

【0004】 人類全身靜脈是一個重要的血管儲存庫(vascular reservoir)，64%的全身性血液存在於靜脈系統中。靜脈迴流至關重要，因為它必須在穩定狀態下等於心輸出量。小腿有俗稱人體的第二顆心臟，因為該部位的靜脈含血量等同於心臟的輸出量。長時間坐著會導致血液在下半身積聚，減少了腿部的血液循環。這可能導致腿部浮腫、靜脈曲張和不適感。

【0005】 開車也是一種長時間坐著的活動，對人體的影響與長時間坐在辦公桌前或長途飛行一樣，長時間開車身體無法承擔駕駛所需要的體力負荷，對心臟和整體健康造成了負擔。可能導致血液循環受到影響，大腦的供血不充足，讓

駕駛者更容易感到疲勞和精神不濟，生理反應會變差嚴重影響到車安全。越是長期開車的人，越容易疲勞駕駛。疲勞駕駛佔車禍意外事件類型的5%，但是因疲勞駕駛造成的傷亡和損失卻高達整體車禍意外事件的60%。

【0006】現有的體外反搏（ECP）雖然可以直實有效幫助血液循環，但組成結構體積大操作較為複雜，主要用於醫院或診所環境，需要由醫療專業人員監控和操作，應用時會產生高頻噪音及振動，且在加壓上會達到300 mmHg，對於老人家更是覺得很難承受，導致中途因此放棄而無法完成35週的療程。而傳統充氣式腿部按摩器，雖然輕便可由個人在家中使用，不需要醫療專業人員的監控，但按摩的功能過於陽春，無法達到體外反搏同等功效故對增進血液循環幫助十分有限。

#### 【新型內容】

【0007】有鑑於此，本創作的主要目的，在提供一種簡易型體外反搏系統，主要包括：一腿部按摩器、一人體生理訊號偵測器、一氣壓自動調控單元、以及一體外反搏應用程序APP；其中

【0008】該腿部按摩器至少具有一腿套及一供氣泵浦，該腿套設有包覆小腿的硬殼外罩及內裝氣囊，該供氣泵浦與該腿套間配設有管路相接；

【0009】該人體生理訊號偵測器安裝在使用者身上，用於實時監測使用者的心率或呼吸率，與該氣壓自動調控單元有線或無線資訊傳輸相連；

【0010】該氣壓自動調控單元對應該供氣泵浦與該腿套而設，根據使用者實時監測心率或呼吸率數據，調整該供氣泵浦對該腿套充放氣的按摩節奏，以及；

【0011】 該體外反搏應用程序APP對應氣壓自動調控單元而設，以連接到雲端記錄和分析使用者的人體生理訊號和系統的操作數據。

【0012】 較佳實施，其中該人體生理訊號偵測器可為一心率偵測器、一心音偵測器、或一呼吸偵測器所構成，但實際並不以此為限。

【0013】 較佳實施，其中該氣壓自動調控單元可對應設有一重力感測器，以安裝在汽車駕駛座位上，以監測使用者的體位和動向，但實際並不以此為限。

【0014】 與現有習知技術相較，本創作簡易型體外反搏系統其優點為，整體結構設計實用性甚佳，系統的操作簡單無需複雜的設置，只需穿戴腿套啟動系統，即可根據實時監測人體生理訊號，產生有效的體外反搏按摩節奏，促進人體血液循環身體健康和改善大腦供血，幫助使用者提神醒腦減少疲勞感，尤其更可用來增進行車安全減少事故風險。

#### 【圖式簡單說明】

##### 【0015】

圖1 本創作系統的配置圖。

圖2 本創作應用方法的流程圖。

圖3 本創作於汽車駕駛的應用例圖。

圖4 本創作於一般生活保健的應用例圖。

圖5 本創作供氣泵浦整合設於腿套上的應用例圖。

圖6 本創作心音偵測器的方塊圖。

圖7 本創作呼吸偵測器的方塊圖。

**【實施方式】**

**【0016】** 為方便了解本創作之內容，及所能達成之功效，茲配合圖式列舉具體實施例，詳細說明如下：請參圖1至圖5所示，本創作所設一種簡易型體外反搏系統100，主要包括：一腿部按摩器1、一人體生理訊號偵測器2、一氣壓自動調控單元3、以及一體外反搏應用程序APP 4；其中

**【0017】** 該腿部按摩器 1 至少具有一腿套 11 及一供氣泵浦 12，該腿套 11 設有包覆小腿的硬殼外罩 111 及內裝氣囊 112，該供氣泵浦 12 與該腿套 11 間配設有管路相接，其中該腿部按摩器 1 的腿套 11 與供氣泵浦 12 可採分離式或整合式均可(如圖 4、圖 5)；

**【0018】** 該人體生理訊號偵測器2安裝在使用者身上，用於實時監測使用者的心率或呼吸率，與該氣壓自動調控單元3有線或無線資訊傳輸相連；

**【0019】** 該氣壓自動調控單元3對應該供氣泵浦12與該腿套11而設，根據使用者實時監測心率或呼吸率數據，調整該供氣泵浦12對該腿套11充放氣的按摩節奏，以及；

**【0020】** 該體外反搏應用程序APP 4對應該氣壓自動調控單元3而設，以連接到雲端記錄和分析使用者的人體生理訊號和系統的操作數據。

**【0021】** 如圖2所示，本創作簡易型體外反搏系統100之方法步驟：

**【0022】** 步驟S101.將該腿套11穿戴在雙腿上，並與該供氣泵浦12的管路相接；

**【0023】** 步驟S102.將該人體生理訊號偵測器2配載在使用者身上；

【0024】 步驟S103.啟動系統設備開始運作，使該氣壓自動調控單元3，根據使用者實時監測心率或呼吸率數據，調整該供氣泵浦12對該腿套11充放氣的按摩節奏，以及；

【0025】 步驟S104.同時並用該體外反搏應用程序APP 4連接到雲端，以記錄和分析使用者的人體生理訊號和系統的操作數據。

【0026】 較佳實施，如圖1所示，其中該人體生理訊號偵測器2可進一步為一心率偵測器21，具有一全罩式的指套211，內部至少設有一PPG脈搏感應器 212，其中全罩式的指套211可由軟性膠套所構成，使具有可撓性並能夠緊密舒適穿戴，其最大特點在於以全罩式的指套211可有效隔絕手指的外在光源，使內設的PPG脈搏感應器 212的檢測更為精準，以量測血氧飽和度(SpO<sub>2</sub>)、心跳、心率變異分析(HRV)、心輸出量的變化。

【0027】 藉此，應用時能實時監測使用者的心率，搭配氣壓自動調控單元3根據監測到的心率調整腿部按摩器1的充氣/放氣節奏，以確保腿部按摩器1能在心臟舒張期間進行充氣，提高主動脈的壓力改善心臟供血，有助於心臟在每次搏動中更有效的泵血，貫注到全身器官以促進身體健康。光體積變化描記圖法（英語：Photoplethysmography，PPG）、血氧飽和度的監測(Pulse oximetry即SPO<sub>2</sub>)、心率變異分析（heart rate variability，縮寫為HRV）。

【0028】 較佳實施，如圖6所示，其中該人體生理訊號偵測器2也可進一步設為一心音偵測器22，至少包括一微型麥克風220以連接一微電腦電路221，該微電腦電路221至少具有一前置放大器222、一濾波放大器223、及一A/D線性數位轉換器224，以處理該微型麥克風220抓取到的患者心音源信號；在該微電腦電路221中內建一信號處理單元225及一信號分析單元226，以對所收集心音源信號進行智

慧分析及建立模型，其中該信號分析單元226，對有效的該心音事件信號進行建模，建模參考取自兩項數據，一為大數據的眾數心音實証資料，及一該患者自身的心音個証資料，使取得個人化精準建模的心動脈瓣膜開啟音聲信號。

【0029】 較佳實施，其中該信號處理單元225對所收集心音源信號進行智慧分析及建立模型的處理方法包括：預加重、分框、加窗、短時距傅立葉變換、梅爾濾波、對數運算、及離散餘弦轉換，使取得個人化精準建模的心動脈瓣膜開啟音聲信號，以確認緊接為心臟血液流出的舒張期，使該氣壓自動調控單元3啟動該腿部按摩器1對患者開始施加壓力；在心臟舒張後期對患者開始釋放壓力，以有效反搏壓力達到調整改善血液循環。

【0030】 較佳實施，如圖 7 所示，其中該人體生理訊號偵測器 2 也可進一步設為一呼吸偵測器 23，以監測胸部或腹部的呼吸，該呼吸偵測器 23 具有一檢測主體，其外側邊設有一固定夾，而內側邊設有一麥克風模組 230；該麥克風模組 230 由 MEMS 麥克風 231 及 ASIC 專用集成電路 232 所組成，該 ASIC 專用集成電路 232 包括一電壓調節器 233、經一電荷泵 234 與該 MEMS 麥克風 231 相電連接，該 MEMS 麥克風 231 的輸出訊號相電連接一放大器 235，後經一線性數位轉換器 236，接到數位訊號處理器 237，再接到一數位脈波調變器 238，其中該數位訊號處理器 237 底下相連一數位核心單元 273 及一校正單元 274；該數位核心單元 273 與該數位脈波調變器 238 之間相連設有一電源功率檢測器 278。

【0031】 藉此，通過監測使用者的呼吸節奏，系統可以調整腿部按摩器 1 的充氣/放氣節奏，以確保按摩與呼吸同步，使腿部按摩器 1 可在肺部呼氣期間進行充氣，如此同樣可以達到促進人體血液循環身體健康和改善大腦供血，幫助使用者提神醒腦減少疲勞感。

【0032】 較佳實施，如圖 3 所示，其中該氣壓自動調控單元 3 也可進一步對應設有一 G-Sensor 重力感測器 31，以安裝在汽車駕駛座位 30 上，用來監測使用者的體位和動向。當系統檢測到使用者的體位不當或過於靜止，可能因長時間開車血液循環受到影響，大腦的供血不充足，導致精神疲憊和注意力不集中。此時即可啟動系統加強體外反搏，以促進血液循環，提高了大腦供血，減輕疲勞提振精神以增進行車安全。

【0033】 如圖 1 至圖 5 所示，其中特別值得一提的是，本創作因為腿部按摩器 1 設計成輕便的腿套 11，故可以方便穿戴隨時使用，而且該腿套 11 設有包覆小腿的硬殼外罩 111 及內裝氣囊 112，使得其充氣時外部可受到紮實有力的支撐，讓按摩效果更能確實發揮，尤其內裝氣囊 112 可由複數個囊袋組成，啟動時還可規劃呈由下而上依序推擠按壓，如此通過氣壓自動調控單元 3 實時監測使用者的心率，以乾式電極的方式精準的根據 PPG 的波形計算將血液回推的時間，當心臟的舒張期間就可利用本創作特殊的腿套 11，搭配內裝氣囊 112 每個小囊袋在關節間的時序控制，適時進行由下向上依序充氣推擠按壓，其不需要太大壓力即可以達到心臟反搏效果，讓血液灌流效率可以最佳化，同時也可以達到「減少振動」、「消除噪音」之目的。

【0034】 具體的應用，1.在使用者小腿部包裹上腿套 11。2.同時在使用者指尖配載上該全罩式的指套 211，利用內部 PPG 脈搏感應器 212 以量測血氧飽和度 (SpO<sub>2</sub>)、心跳、HRV、心輸出量的變化。藉由心跳的變化，執行充氣放氣。3.使腿套 11 內裝氣囊 112 由下而上，以 50ms 的時差依序充入 250~300mmHg 氣體加壓小腿，驅動下肢血液返流至心臟，增加補給心肌的冠狀動脈血流量。4.接著讓套內裝氣囊 112 迅速排氣，使受壓的下肢血管放開，藉此減輕心臟負荷。

【0035】 本創作有效的結構，可讓使用壓力比習知體外反搏系統降低 30%，即可以達到反搏效果，震動也可以比習知體外反搏系統降低 15%，噪音降低 10dB，即能克服改善現有體外反搏及充氣式腿部按摩器 1 應用上的缺點，並能加強體外反搏的效果，達到促進血液流動及改善血液循環的目的。

【0036】 與現有習知技術相較，本創作簡易型體外反搏系統100及應用方法其優點為，整體結構設計實用性甚佳，系統的操作簡單無需複雜的設置，只需穿戴腿套11啟動系統，即可根據實時監測人體生理訊號，產生有效的體外反搏按摩節奏，促進人體血液循環身體健康和改善大腦供血，幫助使用者提神醒腦減少疲勞感。產品除了可供一般人生活休閒保健使用之外，最大的重點特色尤其可用來幫助長時間駕駛人保持良好的健康狀態，藉改善血液循環和大腦供血，而有助於提神醒腦減少疲勞感，使增進行車安全減少事故風險。

【0037】 綜上所述，本創作新穎實用完全符合專利要件，爰提出新型專利申請。惟以上所述者，僅為本創作之較佳實施例而已，當不能以此限定本創作實施之範圍；故凡依本創作申請專利範圍及創作說明書內容所作之等效變化與修飾，皆應屬本創作專利涵蓋之範圍內。

#### 【符號說明】

##### 【0038】

簡易型體外反搏系統…100

腿部按摩器…1

腿套…11

供氣泵浦…12

硬殼外罩…	111
內裝氣囊…	112
人體生理訊號偵測器…	2
心率偵測器…	21
全罩式的指套…	211
PPG 脈搏感應器 …	212
心音偵測器…	22
微型麥克風…	220
微電腦電路…	221
前置放大器…	222
濾波放大器…	223
A/D 線性數位轉換器…	224
信號處理單元…	225
信號分析單元…	226
呼吸偵測器…	23
麥克風模組…	230
MEMS 麥克風…	231
ASIC 專用集成電路…	232
電壓調節器…	233
電荷泵…	234
放大器…	235
線性數位轉換器…	236

數位訊號處理器…	237
數位脈波調變器…	238
數位核心單元…	273
校正單元…	274
電源功率檢測器…	278
氣壓自動調控單元…	3
汽車駕駛座位…	30
G-Sensor 重力感測器…	31
體外反搏應用程序 APP …	4
步驟…	S101. S102. S103. S104

## 【新型申請專利範圍】

【請求項1】 一種簡易型體外反搏系統，主要包括：一腿部按摩器、一人體生理訊號偵測器、一氣壓自動調控單元、以及一體外反搏應用程序APP；其中

該腿部按摩器至少具有一腿套及一供氣泵浦，該腿套設有包覆小腿的硬殼外罩及內裝氣囊，該供氣泵浦與該腿套間配設有管路相接；

該人體生理訊號偵測器安裝在使用者身上，用於實時監測使用者的心率或呼吸率，與該氣壓自動調控單元有線或無線資訊傳輸相連；

該氣壓自動調控單元對應該供氣泵浦與該腿套而設，根據使用者實時監測心率或呼吸率數據，調整該供氣泵浦對該腿套充放氣的按摩節奏，以及；

該體外反搏應用程序APP對應該氣壓自動調控單元而設，以連接到雲端，記錄和分析使用者的人體生理訊號和系統的操作數據。

【請求項2】 如請求項1所述之簡易型體外反搏系統，其中該人體生理訊號偵測器進一步為一心率偵測器，具有一全罩式的指套，其內至少設有一PPG脈搏感應器以量測血氧飽和度(SpO<sub>2</sub>)、心跳、心率變異分析(HRV)、心輸出量的變化。

【請求項3】 如請求項1所述之簡易型體外反搏系統，其中該人體生理訊號偵測器進一步為一心音偵測器，至少包括一微型麥克風以連接一微電腦電路，該微電腦電路至少具有一前置放大器、一濾波放大器、及一A/D線性數位轉換器，以處理該微型麥克風抓取到的患者心音源信號；在該微電腦電路中內建一信號處理單元及一信號分析單元，以對所收集心音源信號進行智慧分析及建立模型，其中該信號分析單元，對有效的該心音事件信號進行建模，建模參考取自兩項數據，一為大數據的眾數心音實証資料，及一該患者自身的心音個証資料，使取得個人化精準建模的心動脈瓣膜開啟音聲信號，確認緊接為心臟血液流出的舒張

期，使該氣壓自動調控單元啟動該腿部按摩器對患者開始施加壓力；在心臟舒張後期對患者開始釋放壓力，以有效反搏壓力達到調整改善血液循環。

【請求項4】 如請求項 1 所述之簡易型體外反搏系統，其中該人體生理訊號偵測器進一步為一呼吸偵測器，以監測胸部或腹部的呼吸，該呼吸偵測器具有一檢測主體，其外側邊設有一固定夾，而內側邊設有一麥克風模組；該麥克風模組由 MEMS 麥克風及 ASIC 專用集成電路所組成，該 ASIC 專用集成電路包括一電壓調節器、經一電荷泵與該 MEMS 麥克風相電連接，該 MEMS 麥克風的輸出訊號相電連接一放大器，後經一線性數位轉換器，接到數位訊號處理器，再接到一數位脈波調變器，其中該數位訊號處理器底下相連一數位核心單元及一校正單元；該數位核心單元與該數位脈波調變器之間相連設有一電源功率檢測器。

【請求項5】 如請求項 1 所述之簡易型體外反搏系統，其中該氣壓自動調控單元進一步對應設有一重力感測器，以安裝在汽車駕駛座位上，以監測使用者的體位和動向。

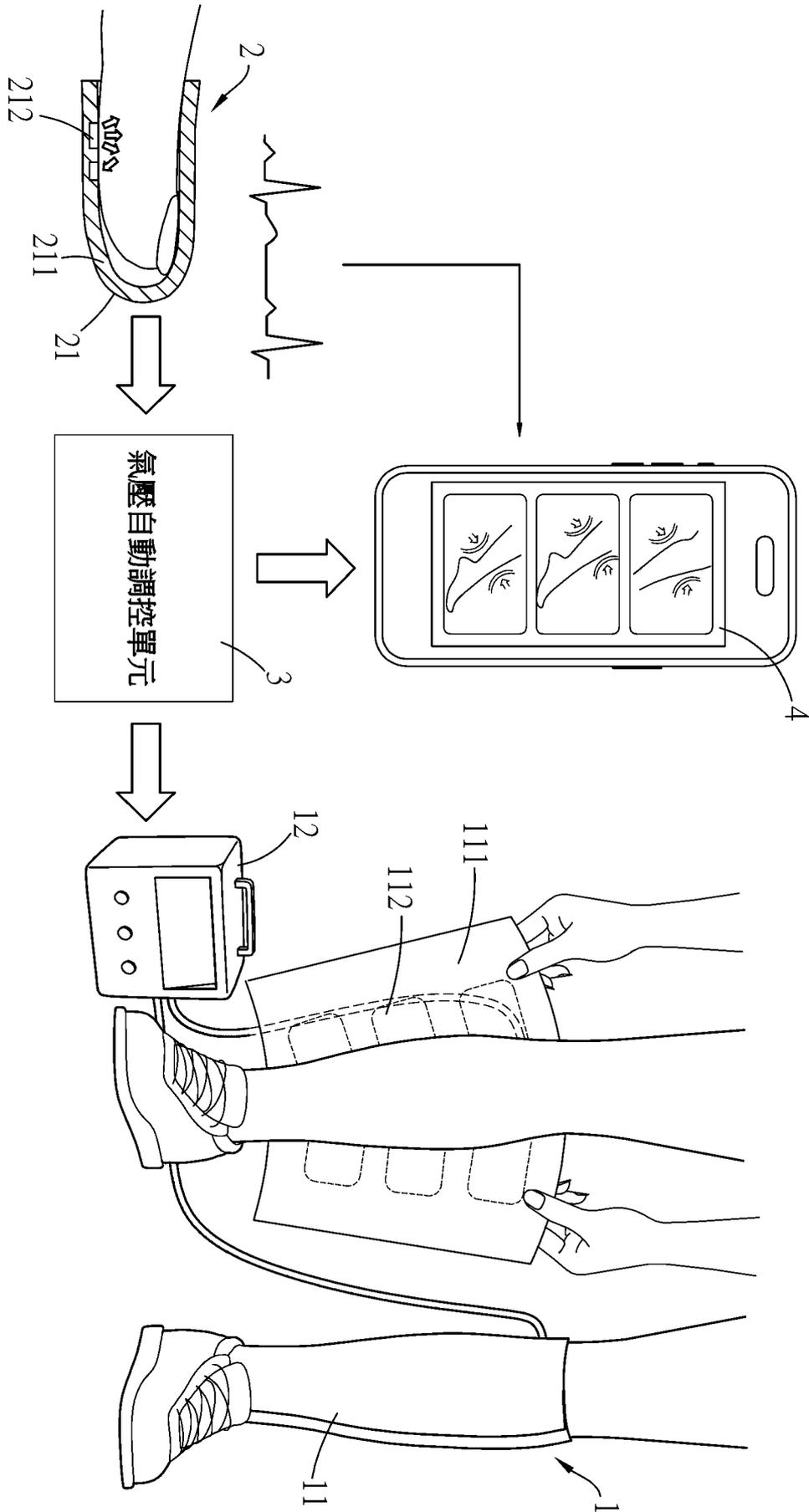


圖 1

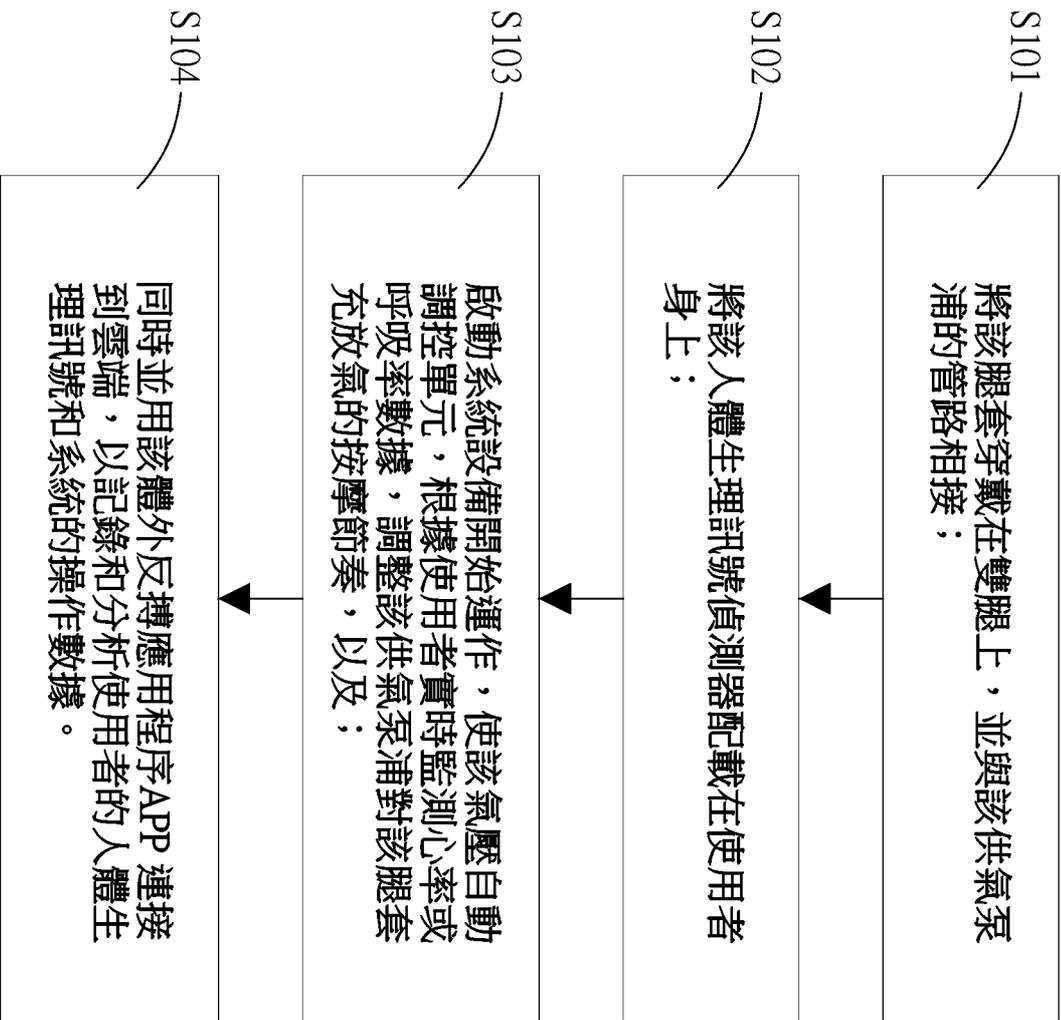


圖 2

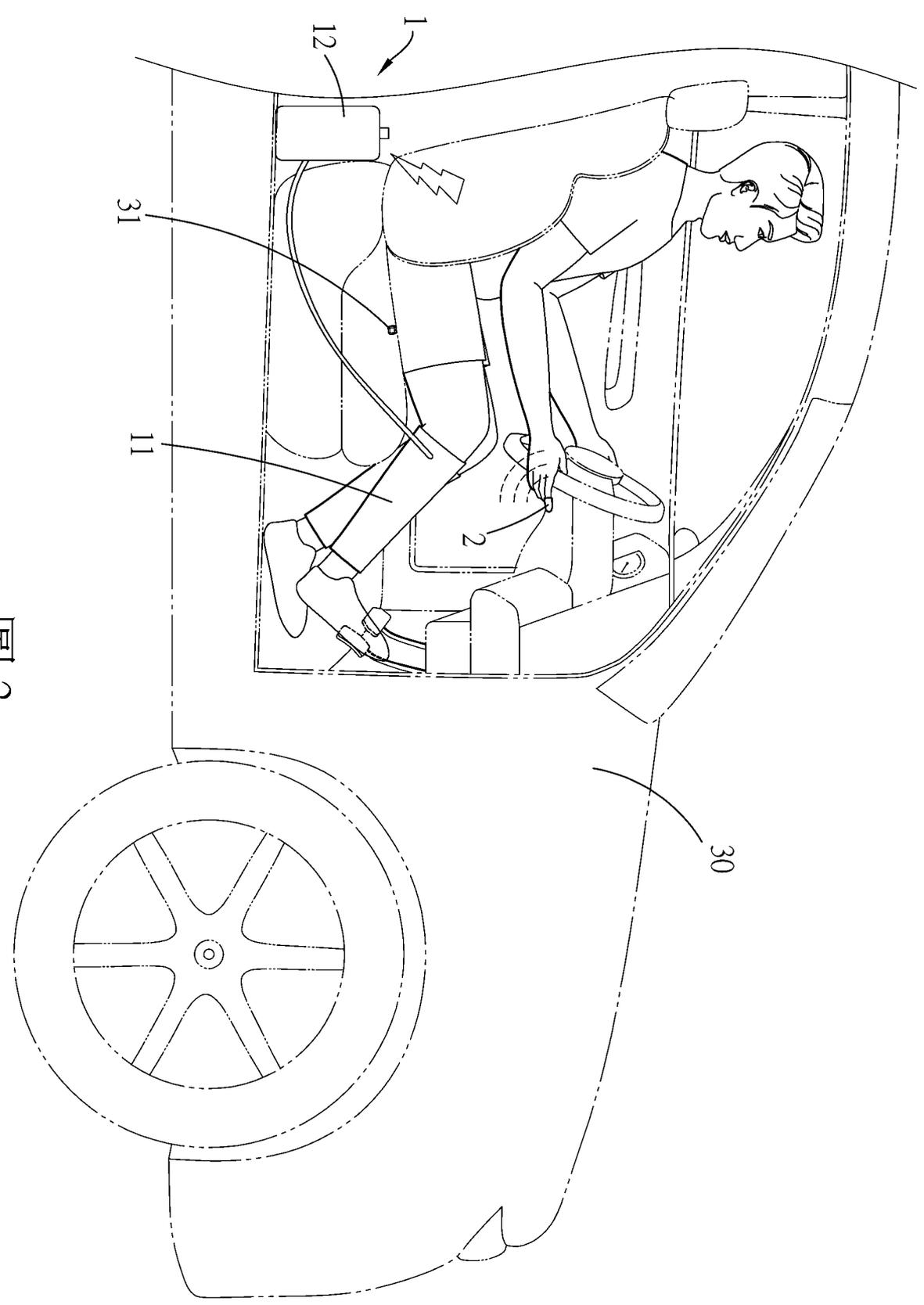


圖 3

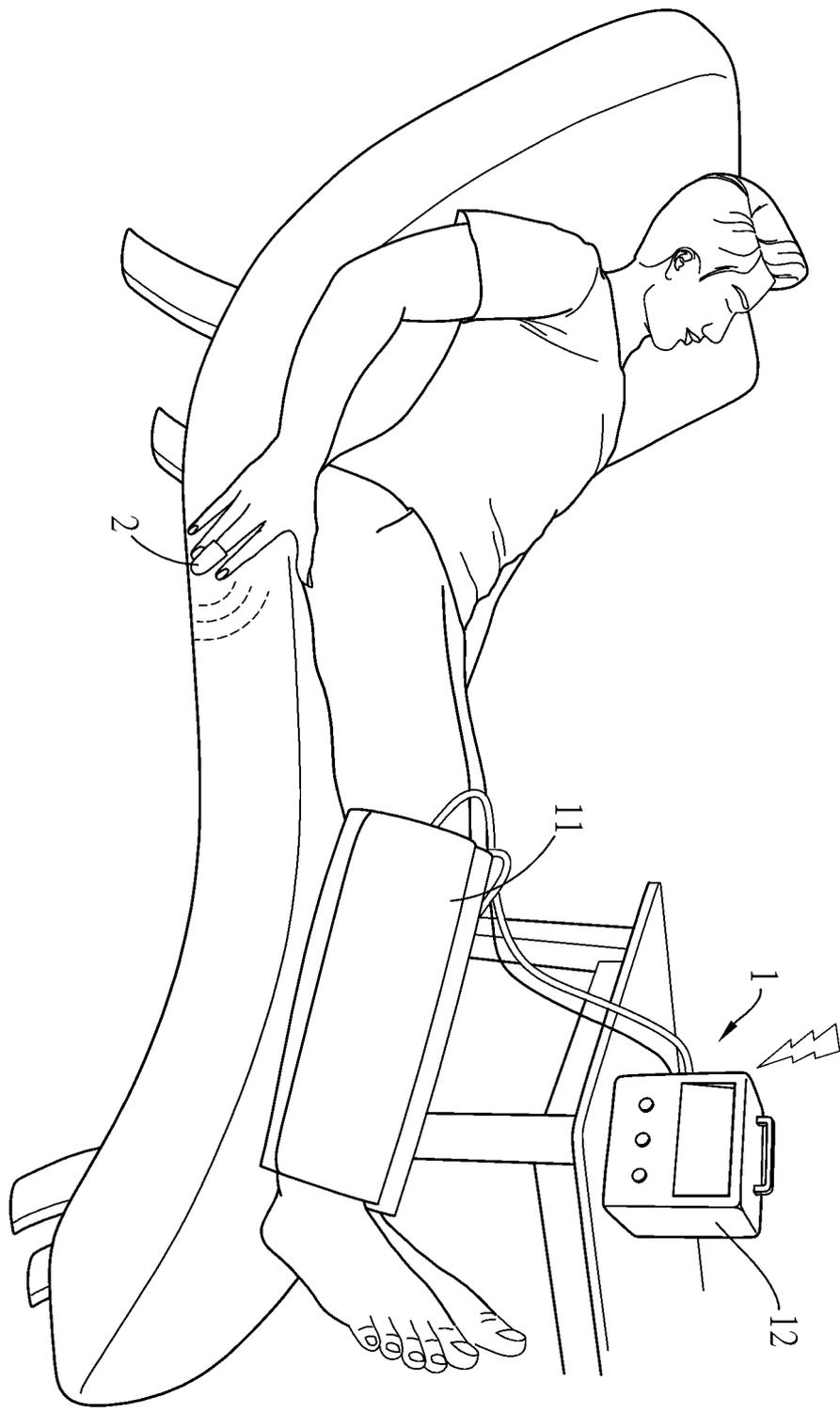


圖 4

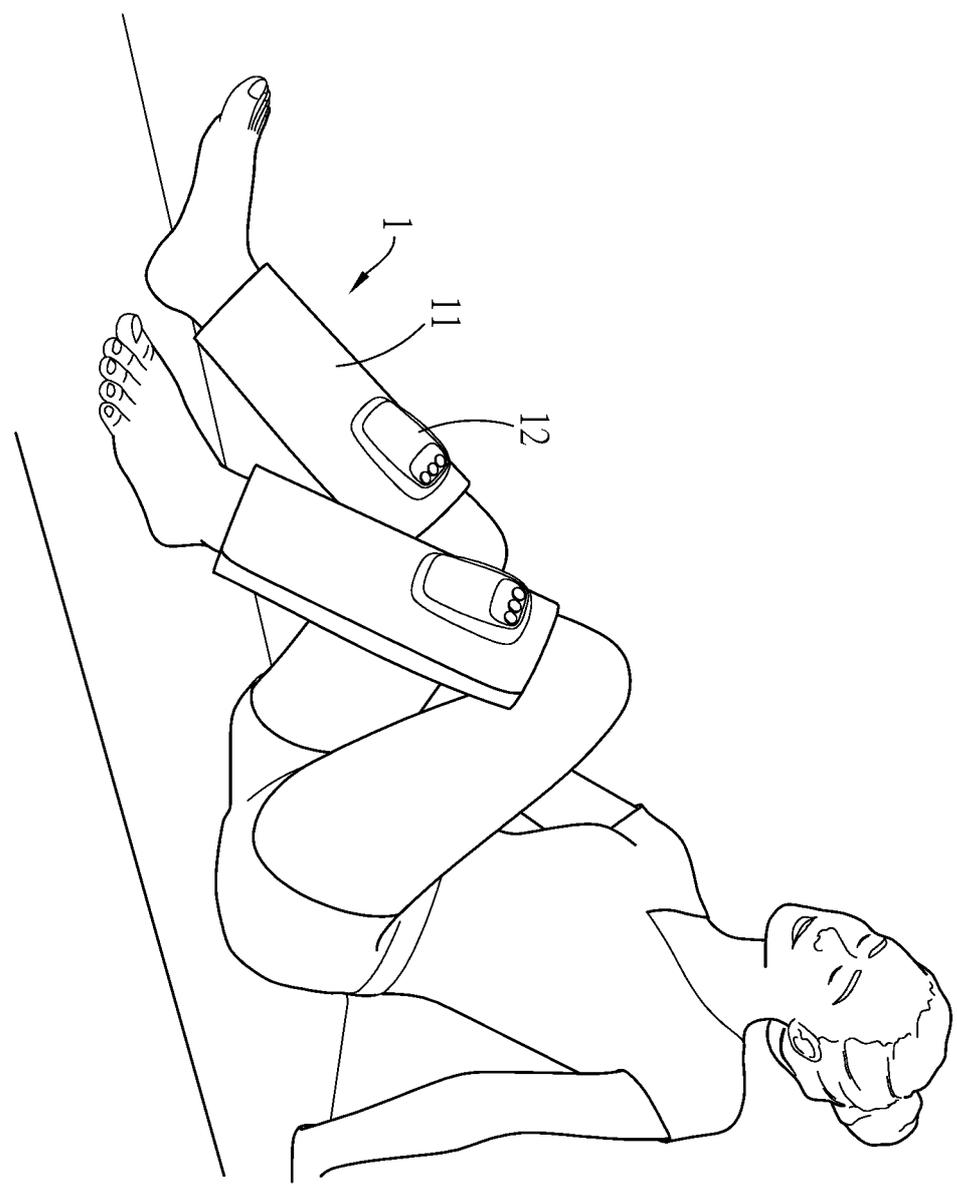


圖 5

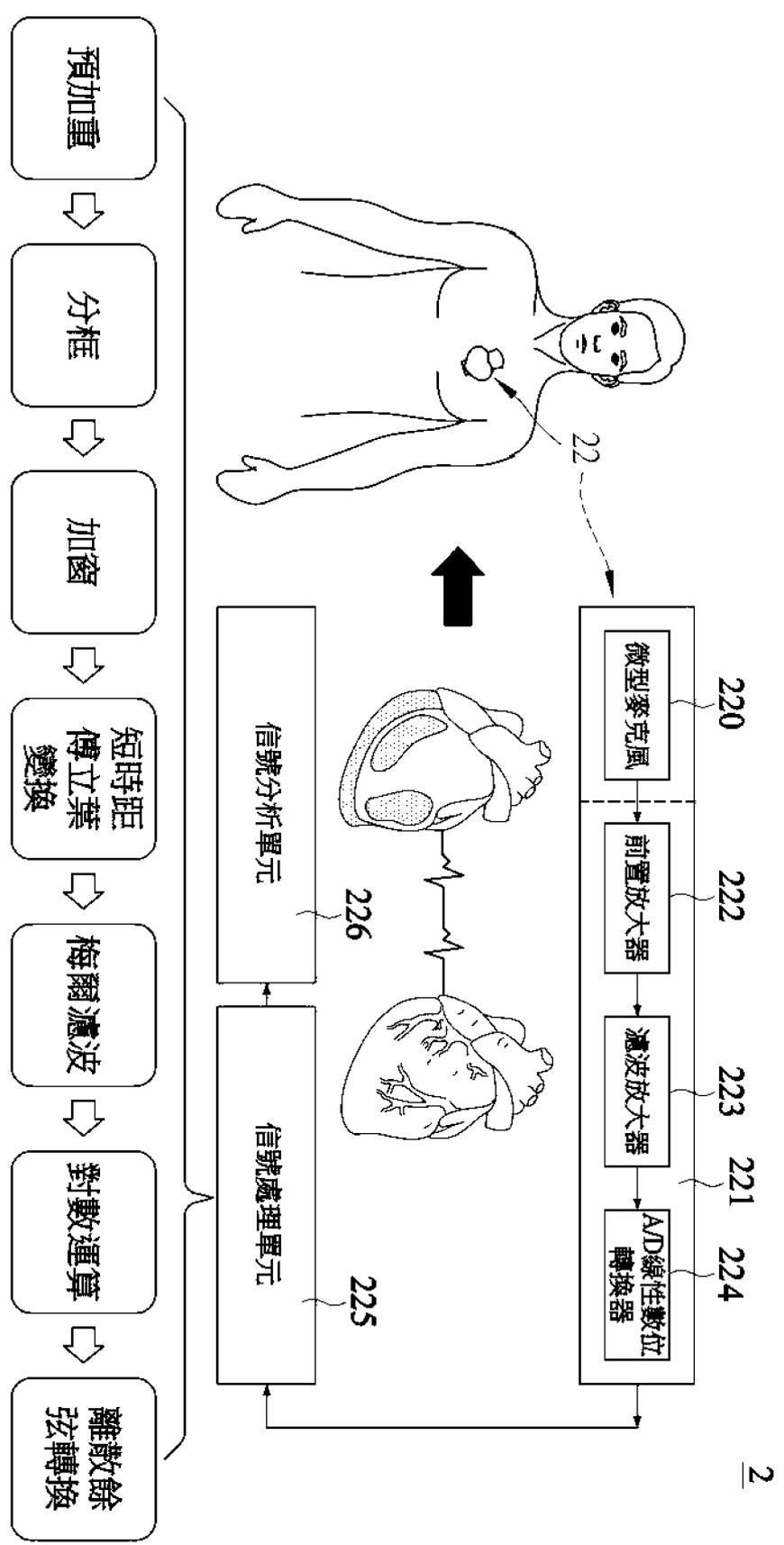


圖 6

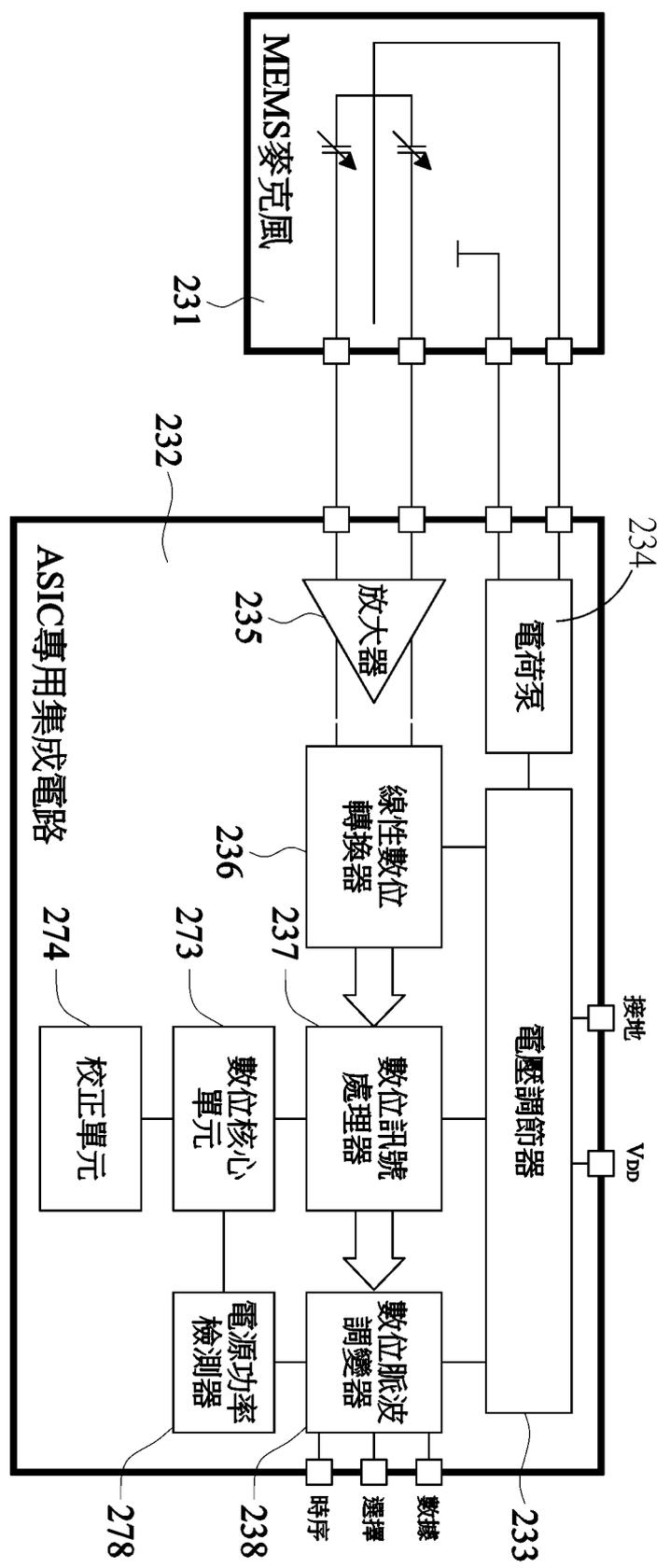
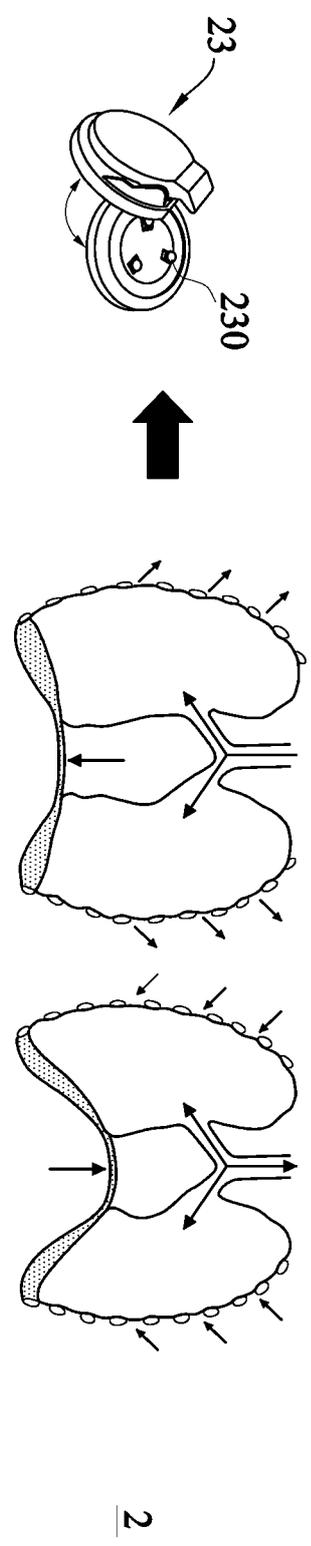


圖 7