



(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 I772776 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 08 月 01 日

(21) 申請案號：109112037

(22) 申請日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 09 日

(51) Int. Cl. : A61B5/08 (2006.01) C12Q1/04 (2006.01)

(71) 申請人：美商艾諾斯股份有限公司 (美國) AINOS, INC. (US)

美國

(72) 發明人：翁子庭 WENG, TZU-TIN (TW)；黃家彬 HUANG, CHIA-PIN (TW)；廖育萱 LIAO, YU-HSUAN (TW)；蔡群賢 TSAI, CHUN-HSIEN (TW)；李庭鵬 LEE, TING-CHUAN (TW)；蔡群榮 TSAI, CHUN-JUNG (TW)

(74) 代理人：黃志揚

(56) 參考文獻：

TW 201610408A

CN 1654078A

審查人員：郭炎淋

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：5 共 17 頁

(54) 名稱

肺炎偵測裝置

(57) 摘要

一種肺炎偵測裝置，用於偵測一患者的一呼出氣體而判讀該患者的肺部是否染上複數病菌的至少一個，其包含一多氣體感測模組、一溫濕度控制模組與一運算控制單元，其中該多氣體感測模組包含一氣體感測器陣列，該氣體感測器陣列得以與該病菌代謝產生的一氣體反應而分別產生複數個特徵訊號，而該溫濕度控制模組控制並量測溫度及溼度，讓該氣體感測器陣列處於一溫度介於 45°C 至 60°C 以及濕度介於 7% 至 20% 之間的操作條件，該氣體感測器陣列接觸該呼出氣體後產生複數個量測訊號，該運算控制單元再根據該量測訊號和不同該病菌的特徵訊號進行比對後，產生一判讀該患者是否染上該病菌的結果。

A pneumonia detection device for detecting an exhaled air of a patient and judging whether the patient's lungs are infected with at least one of a plurality of germs. The pneumonia detection device includes a multi-gas sensing module, a temperature and humidity controlling module, and a computing unit. The multi-gas sensing module includes a gas sensor array, which reacts with a gas generated by the bacterial metabolism to generate a plurality of characteristic signals respectively, and the temperature and humidity controlling module controls and measures the temperature and humidity to make the gas sensor array under an operating condition with a temperature between 45 °C and 60 °C and a humidity between 7% and 20%. After the gas sensor array contacts the exhaled air, a plurality of measurement signals is generated, and the computing unit then compares the measurement signals with different characteristic signals of the germs to generate a result of judging whether the patient is infected with the germs.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 11:腔室
- 13:進氣管路
- 14:進氣閥門
- 15:出氣閥門
- 40:流量感測器
- 50:第一抽氣馬達
- 51:第二抽氣馬達
- 70:顯示螢幕
- 200:殼體

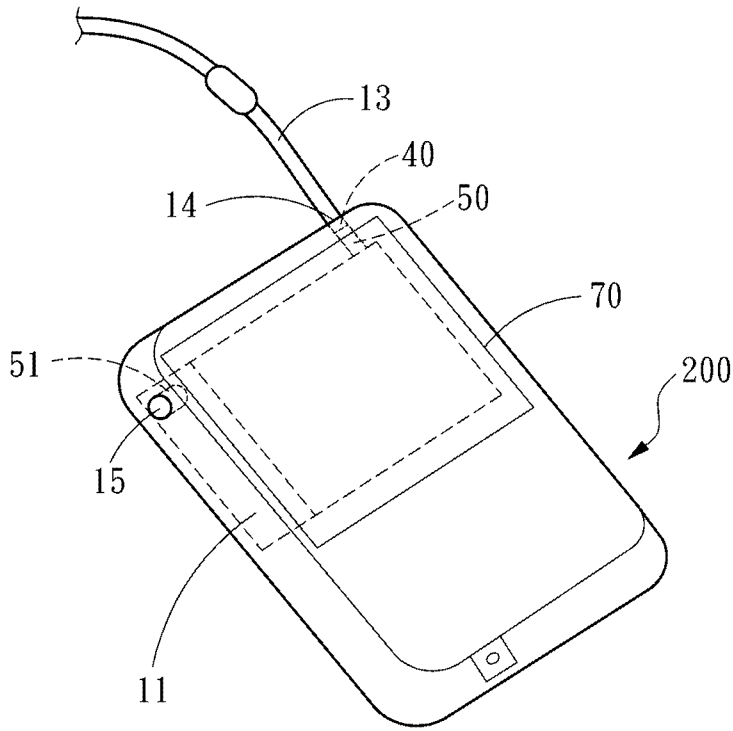


圖 1



I772776

【發明摘要】

【中文發明名稱】 肺炎偵測裝置

【英文發明名稱】 A pneumonia detection device

【中文】一種肺炎偵測裝置，用於偵測一患者的一呼出氣體而判讀該患者的肺部是否染上複數病菌的至少一個，其包含一多氣體感測模組、一溫濕度控制模組與一運算控制單元，其中該多氣體感測模組包含一氣體感測器陣列，該氣體感測器陣列得以與該病菌代謝產生的一氣體反應而分別產生複數個特徵訊號，而該溫濕度控制模組控制並量測溫度及溼度，讓該氣體感測器陣列處於一溫度介於45°C至60°C以及濕度介於7%至20%之間的操作條件，該氣體感測器陣列接觸該呼出氣體後產生複數個量測訊號，該運算控制單元再根據該量測訊號和不同該病菌的特徵訊號進行比對後，產生一判讀該患者是否染上該病菌的結果。

【英文】

A pneumonia detection device for detecting an exhaled air of a patient and judging whether the patient's lungs are infected with at least one of a plurality of germs. The pneumonia detection device includes a multi-gas sensing module, a temperature and humidity controlling module, and a computing unit. The multi-gas sensing module includes a gas sensor array, which reacts with a gas generated by the bacterial metabolism to generate a plurality of characteristic signals respectively, and the temperature and humidity controlling module controls and measures the temperature and humidity to make the gas sensor array under an operating condition with a temperature between 45 °C and 60 °C and a humidity between 7% and 20%. After the gas sensor array contacts the exhaled air, a plurality of measurement signals is

generated, and the computing unit then compares the measurement signals with different characteristic signals of the germs to generate a result of judging whether the patient is infected with the germs.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

11：腔室

13：進氣管路

14：進氣閥門

15：出氣閥門

40：流量感測器

50：第一抽氣馬達

51：第二抽氣馬達

70：顯示螢幕

200：殼體

【發明說明書】

【中文發明名稱】 肺炎偵測裝置

【英文發明名稱】 A pneumonia detection device

【技術領域】

【0001】本發明關於醫療裝置，尤指一種肺炎偵測裝置。

【先前技術】

【0002】呼吸器相關肺炎（ventilator-associated pneumonia, VAP）為加護病房最常見的死因，其感染率約5~67%，感染死亡率更高達20-50%，並會延長住院的天數4-9天，造成醫院相當沉重的負擔。

【0003】肺炎為病菌侵犯肺部而造成，依據病菌的種類的不同，會有針對性抗生素的投藥。然而，在感染的初期，病患通常只有發燒與肺部浸潤的病理現象，臨床上只能判斷疑似肺炎，初期投藥只能使用廣泛型抗生素；而患者必須經過抽痰、細菌培養等等程序才能判斷感染的菌種，並投予針對型抗生素。然而細菌培養需要3-5天的時間，且會有因為取樣不良，培養汙染等等問題，而有無法正確判斷的問題。

【0004】為了快速判別病菌的種類，已有針對性的檢測試劑可以使用，如台灣發明專利公告第I384075號，揭露一種克雷伯氏肺炎桿菌毒性菌株K1/K2快速檢驗劑，在3-5分內即可判讀是否感染克雷伯氏肺炎桿菌毒性菌株K1/K2。

【0005】然而，上述習知技藝，仍然需要採取病患的檢體，才能進行檢測，且病菌濃度低時，同樣需要培養以增加準確性，且在臨床上，一次性使用的快速檢驗劑，需要醫生判斷臨床症狀疑似克雷伯氏肺炎桿菌毒性菌株K1/K2感染時，才會使用，以節省成本。

【發明內容】

【0006】本發明的主要目的在於解決習用技藝難以快篩患者是否感染肺炎的問題。

【0007】為達上述目的，本發明提供一種肺炎偵測裝置，用於偵測一患者的一呼出氣體而判讀該患者的肺部是否染上複數病菌的任一個，包含一多氣體感測模組、一溫濕度控制模組與一運算控制單元。

【0008】該多氣體感測模組包含一腔室、一氣體感測器陣列、一進氣管路、一進氣閥門與一出氣閥門，其中該氣體感測器陣列設置於該腔室且得以與該病菌代謝產生的一氣體反應而分別產生複數個特徵訊號，該進氣管路導引該呼出氣體進入該腔室，該進氣閥門設置在該進氣管路上並決定該呼出氣體是否通過該進氣管路進入該腔室，該出氣閥門設置在該腔室上並決定該呼出氣體是否離開該腔室，且該腔室和該進氣管路連通以形成一氣體通道。

【0009】而該溫濕度控制模組包含一溫度感測元件、一濕度感測元件、一加濕元件、一除濕元件、一加熱元件與一降溫元件，該溫濕度控制模組控制並量測該氣體通道內的溫度及溼度，該運算控制單元則連接該多氣體感測模組以及該溫濕度控制模組，其中，該腔室於偵測時係處於一溫度介於45°C至60°C以及濕度介於7%至20%之間的操作條件，該氣體感測器陣列接觸該呼出氣體後產生複數個對應該氣體感測器陣列的量測訊號，該運算控制單元根據該量測訊號和不同的該病菌的特徵訊號進行比對後，而產生一判讀該患者是否染上該病菌的結果。

【0010】據此，本發明的肺炎偵測裝置採用能採樣多組量測訊號的氣體感測器陣列，並將偵測的環境設定為氣體感測器陣列溫度介於45°C至60°C以及濕

補充修正日期：2021年11月15日

度介於7%至20%之間，將大幅增加量測的正確性。

【圖式簡單說明】**【0011】**

『圖1』，為本發明一實施例的肺炎偵測裝置外觀示意圖。

『圖2』，為本發明一實施例的肺炎偵測裝置方塊示意圖。

『圖3』，為本發明一實施例的安裝使用示意圖。

『圖4』，為本發明一實施例的操作流程示意圖。

『圖5』，為本發明一實驗例的接收者操作特徵曲線(ROC)。

【實施方式】

【0012】有關本發明的詳細說明及技術內容，現就配合圖式說明如下：

【0013】請參閱『圖1』、『圖2』以及『圖3』。本發明提供一種肺炎偵測裝置，用於偵測一患者100的一呼出氣體101而判讀該患者100的肺部是否染上複數病菌的至少一個，包含一多氣體感測模組10、一溫濕度控制模組20與一運算控制單元30，該多氣體感測模組10、該溫濕度控制模組20與該運算控制單元30為裝設於一殼體200。

【0014】該多氣體感測模組10包含一腔室11、一氣體感測器陣列12、一進氣管路13、一進氣閥門14與一出氣閥門15，其中該氣體感測器陣列12設置於該腔室11且得以與該病菌代謝產生的一氣體反應而分別產生複數個特徵訊號，不同的該病菌代謝產生的該氣體不同，因而會具有不同的該特徵訊號。本實施例中，該氣體感測器陣列12包括複數個感測器組成，每個感測器包括至少一金屬氧化物及一催化材料，該金屬氧化物為選自 Al_2O_3 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 CeO_2 、 CuO 、 ZnO 、 SiO_2 、 V_2O_5 、 MgO 、 La_2O_3 、 SnO_2 、 MnO_2 、 MoO_3 與 Mo_2O_5 所組成的群組，而該催化材料為選自 WO_3 、 Au 、

補充修正日期：2021年11月15日

Pt、Pd、Ru、Ir、Os、Co與Fe所組成的群組，該金屬氧化物和該催化材料係根據實際應用而選擇。

【0015】該進氣管路13導引該呼出氣體101進入該腔室11，該進氣閥門14設置在該進氣管路13上並決定該呼出氣體101是否通過該進氣管路13進入該腔室11，該出氣閥門15設置在該腔室11上並決定該呼出氣體101是否離開該腔室11，且該腔室11和該進氣管路13連通以形成一氣體通道。

【0016】而該溫濕度控制模組20控制並量測該氣體通道內的溫度及溼度，該運算控制單元30則連接該多氣體感測模組10以及該溫濕度控制模組20，本發明中，該腔室11於偵測時係處於一溫度介於45°C至60°C以及濕度介於7%至20%之間的操作條件，該氣體感測器陣列12接觸該呼出氣體101後產生複數個對應該氣體感測器陣列12的量測訊號，該運算控制單元30分別根據該量測訊號和該病菌的該特徵訊號進行比對後，而產生一判讀該患者100是否染上該病菌的結果，該結果的資訊內容包含是否感染該病菌，以及該病菌的菌種等等。

【0017】於一實施例中，該肺炎偵測裝置更包含一流量感測器40、一第一抽氣馬達50、一第二抽氣馬達51、一氣壓感測器60、一顯示螢幕70、一類比數位轉換器80以及一資料庫單元90，該流量感測器40設置於該進氣管路13上且量測該呼出氣體101通過該進氣管路13的流量，該流量感測器40連接該運算控制單元30，該第一抽氣馬達50設置於該進氣管路13上且抽取氣體進入該腔室11，該第二抽氣馬達51連通該腔室11且抽取氣體離開該腔室11，該氣壓感測器60則設置於該腔室11內，用於監測該腔室11的氣壓，該顯示螢幕70連接該運算控制單元30且顯示該比對結果，該類比數位轉換器80連接該運算控制單元30，該類比數位轉換器80的功能可為處理該感測器因溫度變化而結構發

補充修正日期：2021年11月15日

生形變所產生的雜訊，例如過濾該雜訊並放大訊號，該資料庫單元90連接該運算控制單元30且供存放該些特徵訊號與該些量測訊號，該資料庫單元90更連結一雲端數據資料庫91。

【0018】請再參閱『圖4』所示，本發明的操作流程包含步驟S1：清潔腔室、步驟S2：蒐集呼出氣體、步驟S3：溫溼度量測與調整、步驟S4：產生量測訊號、步驟S5：訊號比對處理、與步驟S6：結果顯示，並分述如下：

【0019】首先，為步驟S1：清潔腔室；為了增加量測的準確性，先開放該進氣閥門14與該出氣閥門15，配合該第一抽氣馬達50和該第二抽氣馬達51，利用空氣或惰性氣體清洗該腔室11和該進氣管路13。

【0020】步驟S2：蒐集呼出氣體；如『圖3』所示，在清潔該腔室11之後，先關閉該進氣閥門14，並讓該出氣閥門15維持開啟，同時打開該第二抽氣馬達51，抽取該腔室11內的氣體讓該腔室11維持負壓，接著，關閉該出氣閥門15與該第二抽氣馬達51，再開啟該進氣閥門14與該第一抽氣馬達50，即可將該呼出氣體101引入該腔室11並形成正壓狀態，而該流量感測器40可以量測該呼出氣體101通過該進氣管路13的流量，該氣壓感測器60可以量測該腔室11內的壓力，以確保蒐集足夠量的該呼出氣體101。

【0021】步驟S3：溫溼度量測與調整；該溫濕度控制模組包含溫度感測元件、濕度感測元件、加濕元件、除濕元件、加熱元件與降溫元件，讓該腔室11的溫度介於45°C至60°C以及濕度介於7%至20%之間，以滿足後續的量測需求。

【0022】接著為步驟S4：產生量測訊號；為藉由該氣體感測器陣列12接觸該呼出氣體101以產生對應該氣體感測器陣列12的該量測訊號，該氣體感測器

補充修正日期：2021年11月15日

陣列12為複數個矩陣排列的氣體感測晶片，可以依據該呼出氣體101的特性而產生該量測訊號。

【0023】接著為步驟S5：訊號比對處理；為讓該運算控制單元30根據該量測訊號和不同的該病菌的特徵訊號進行比對，由於不同的該病菌的代謝氣體也會不同，因此藉由比對結果，即可產生判讀該患者100是否染上該病菌的該結果，該結果的內容包含該患者100是否感染該病菌，以及該病菌的菌種等等，在實務上，可以利用該類比數位轉換器80將類比轉換為數位訊號，以方便比對，且比對的該特徵訊號與該量測訊號可以存放於該資料庫單元90，同時可以雲端上傳與下載的方式存放於該雲端數據資料庫91。

【0024】步驟S6：結果顯示，最後藉由該顯示螢幕70以顯示該結果，以讓醫生依據該病菌的菌種，投予針對性抗生素，以在第一時間抑止該病菌的繁殖生長。

【0025】請進一步參閱『圖5』，為本發明一實驗例的接收者操作特徵曲線(Receiver Operating Characteristic curve, ROC curve)，係以本發明的肺炎偵測裝置針對221名受試者進行呼吸器相關肺炎(Ventilator-Associated Pneumonia, VAP)的檢測，其中，藍色線段(ROC B0)代表銅綠假單胞菌，曲線下面積(Area Under the Curve, AUC)值為0.94；黃色線段(ROC B1)代表克雷伯氏菌，AUC值為0.84；綠色線段(ROC B2)代表鮑曼不動桿菌，AUC值為0.81；紅色線段(ROC B3)代表克大腸桿菌，AUC值為0.87；紫色線段(ROC B4)代表葡萄球菌，AUC值為0.88。由『圖5』的結果可以看出，利用本發明的肺炎偵測裝置，確實可以精準地針對VAP進行檢測。

補充修正日期：2021 年 11 月 15 日

【0026】據上，本發明的肺炎偵測裝置採用能採樣多組量測訊號的氣體感測器陣列，並將偵測的環境設定為氣體感測器陣列溫度介於45°C至60°C以及濕度介於7%至20%之間，將大幅增加量測的正確性。

【符號說明】

【0027】

- 10：多氣體感測模組
- 11：腔室
- 12：氣體感測器陣列
- 13：進氣管路
- 14：進氣閥門
- 15：出氣閥門
- 20：溫濕度控制模組
- 30：運算控制單元
- 40：流量感測器
- 50：第一抽氣馬達
- 51：第二抽氣馬達
- 60：氣壓感測器
- 70：顯示螢幕
- 80：類比數位轉換器
- 90：資料庫單元
- 91：雲端數據資料庫
- 100：患者
- 101：呼出氣體

200：殼體

補充修正日期：2021年11月15日

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種肺炎偵測裝置，用於偵測一患者的一呼出氣體而判讀該患者的肺部是否染上複數病菌的至少一個，其包含：

一多氣體感測模組，該多氣體感測模組包含一腔室、一設置於該腔室且得以與該病菌代謝產生的一氣體反應而分別產生複數個特徵訊號的氣體感測器陣列、一導引該呼出氣體進入該腔室的進氣管路、一設置在該進氣管路上並決定該呼出氣體是否通過該進氣管路進入該腔室的進氣閥門與一設置在該腔室上並決定該呼出氣體是否離開該腔室的出氣閥門，該腔室和該進氣管路連通以形成一氣體通道；

一控制並量測該氣體通道內的溫度及溼度的溫濕度控制模組，該溫濕度控制模組包含一溫度感測元件、一濕度感測元件、一加濕元件、一除濕元件、一加熱元件與一降溫元件；以及

一運算控制單元，該運算控制單元連接該多氣體感測模組以及該溫濕度控制模組；

其中，於偵測時，受該溫濕度控制模組控制及調整該腔室處於一溫度介於45°C至60°C以及濕度介於7%至20%之間的操作條件，該氣體感測器陣列接觸該呼出氣體後產生複數個對應該氣體感測器陣列的量測訊號，該運算控制單元根據該量測訊號和該病菌的該特徵訊號進行比對後，而產生一判讀該患者是否染上該病菌的結果。

【請求項2】 如請求項1所述的肺炎偵測裝置，其中更包含一設置於該進氣管路上且量測該呼出氣體通過該進氣管路的流量的流量感測器，該流量感測器連接該運算控制單元。

補充修正日期：2021 年 11 月 15 日

【請求項3】 如請求項1所述的肺炎偵測裝置，其中更包含一設置於該進氣管路上且抽取氣體進入該進氣管路的第一抽氣馬達。

【請求項4】 如請求項1或3所述的肺炎偵測裝置，其中更包含一連通該腔室且抽取氣體離開該腔室的第二抽氣馬達。

【請求項5】 如請求項4所述的肺炎偵測裝置，其中更包含一設置於該腔室內的氣壓感測器。

【請求項6】 如請求項1所述的肺炎偵測裝置，其中更包含一連接該運算控制單元且顯示該比對結果的顯示螢幕。

【請求項7】 如請求項1所述的肺炎偵測裝置，其中更包含一連接該運算控制單元的類比數位轉換器。

【請求項8】 如請求項1所述的肺炎偵測裝置，其中更包含一連接該運算控制單元且供存放該些特徵訊號與該些量測訊號的資料庫單元。

【請求項9】 如請求項8所述的肺炎偵測裝置，其中該資料庫單元更連結一雲端數據資料庫。

【發明圖式】

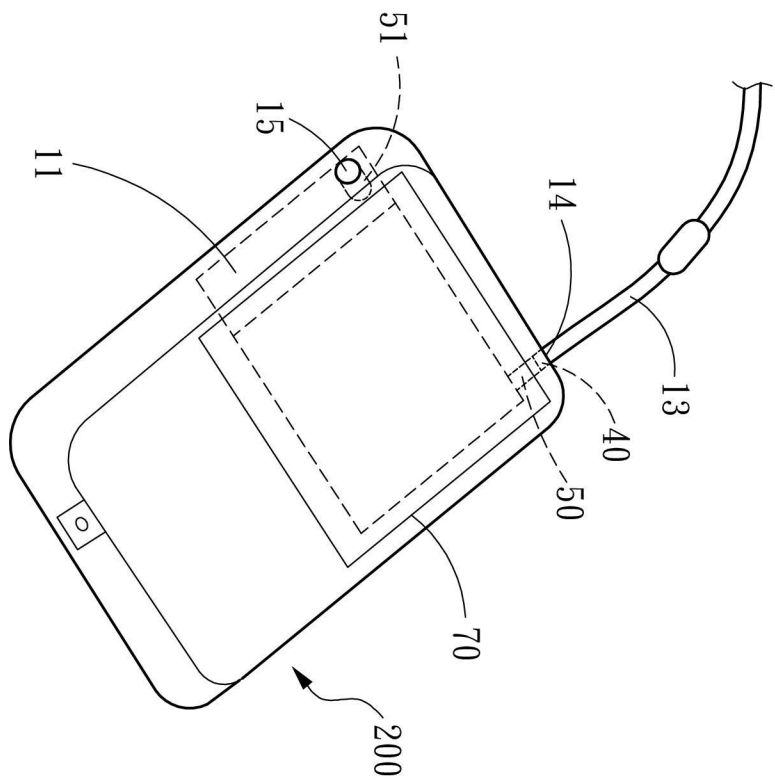


圖 1

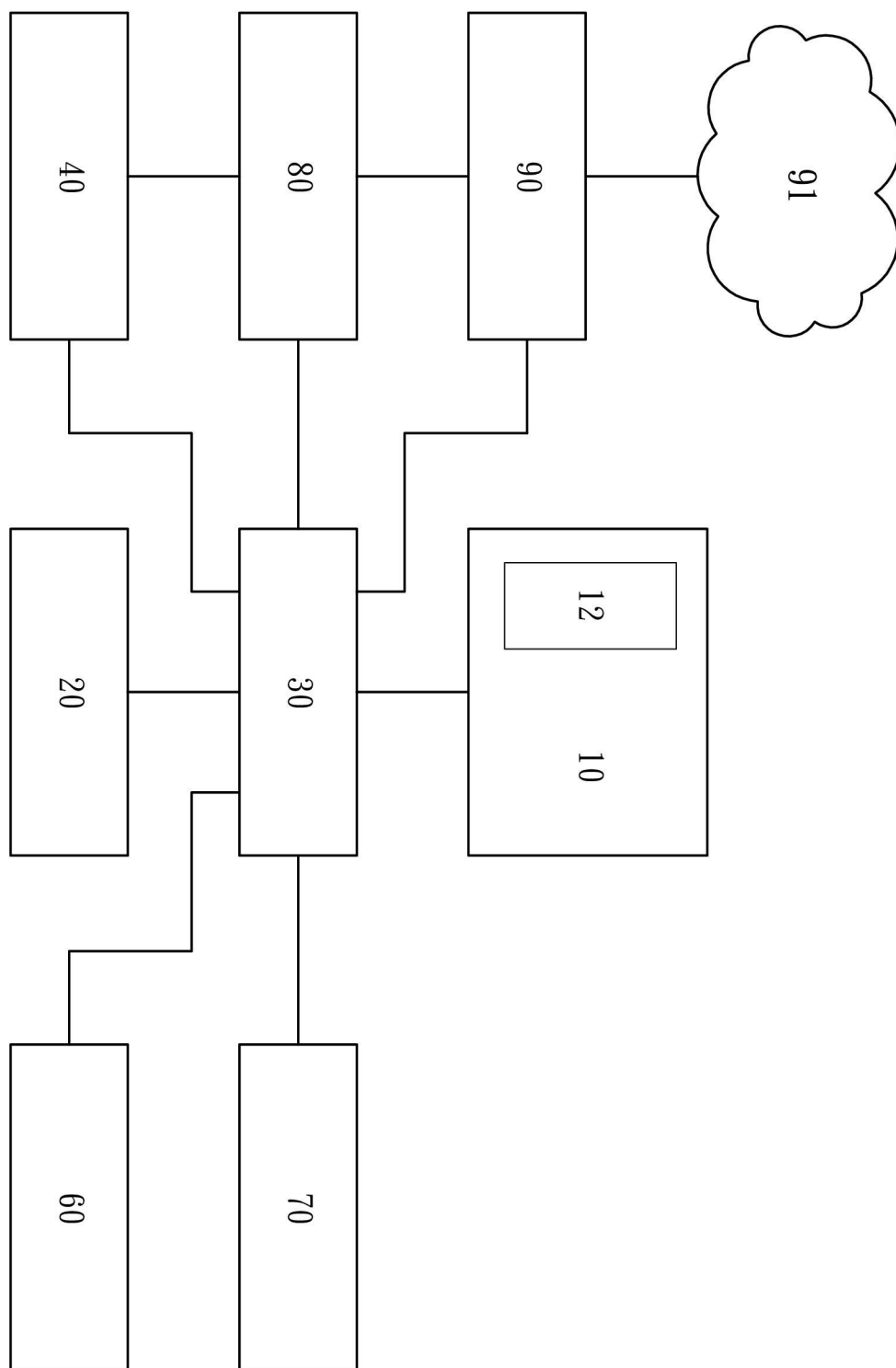


圖 2

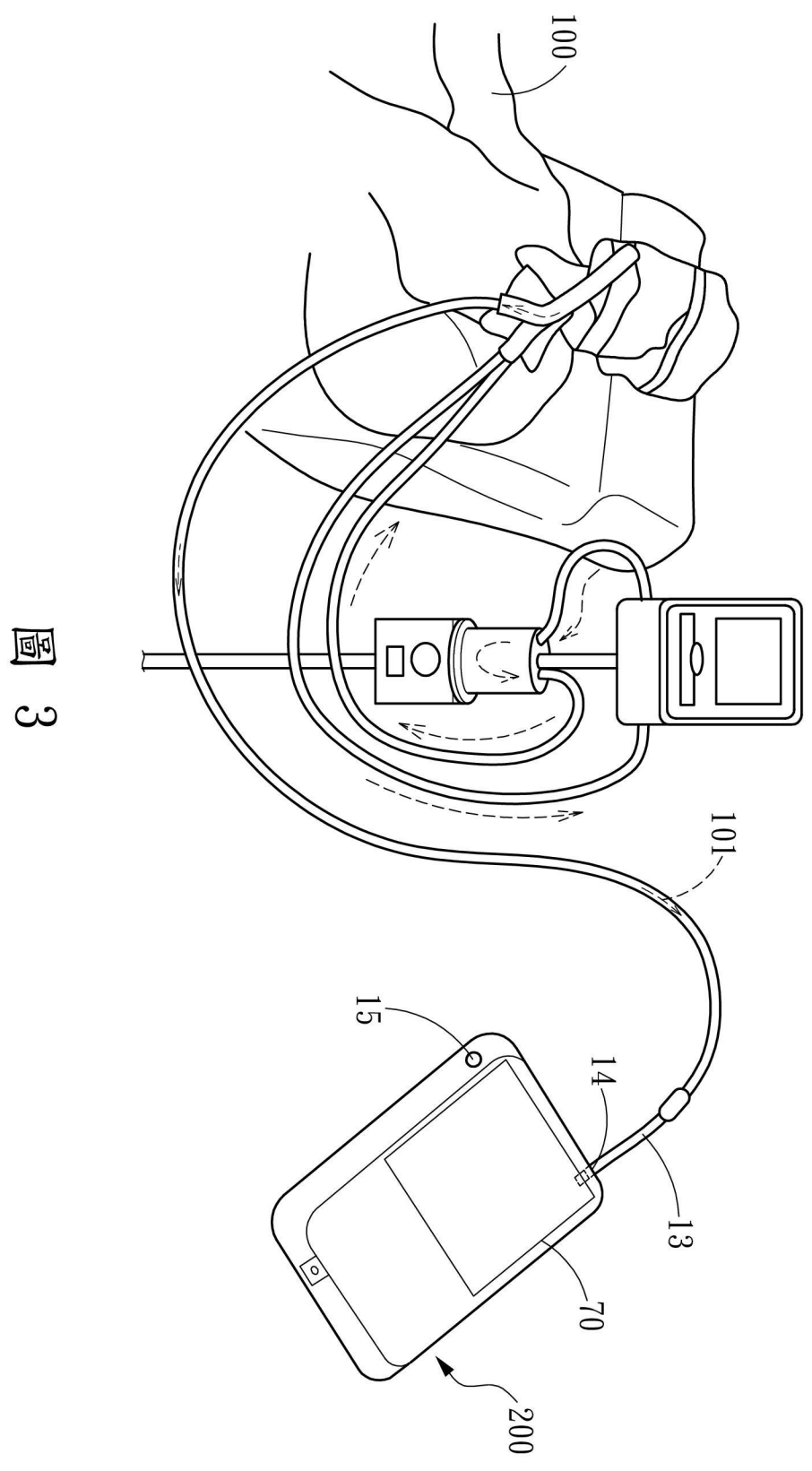


圖 3

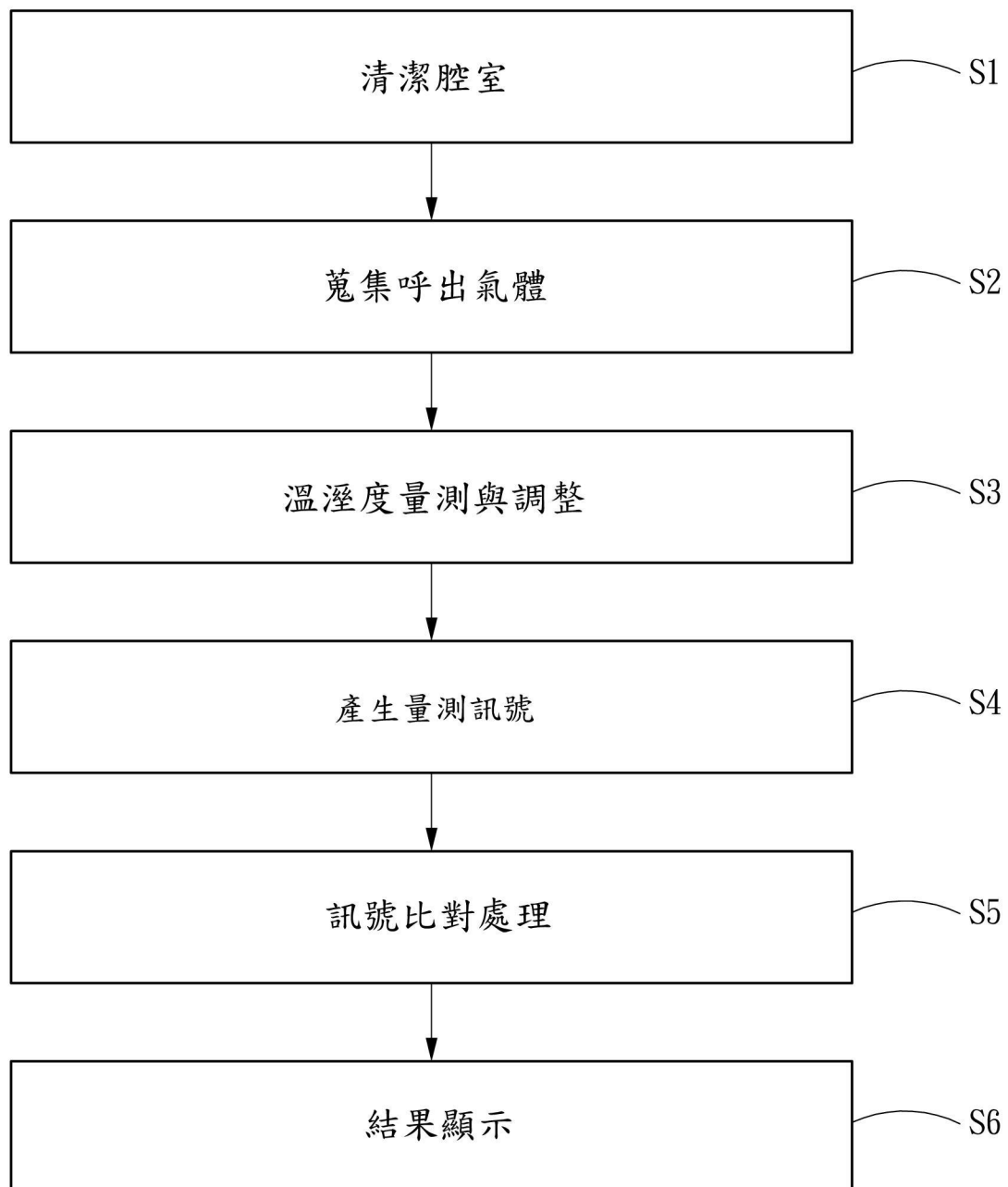


圖 4

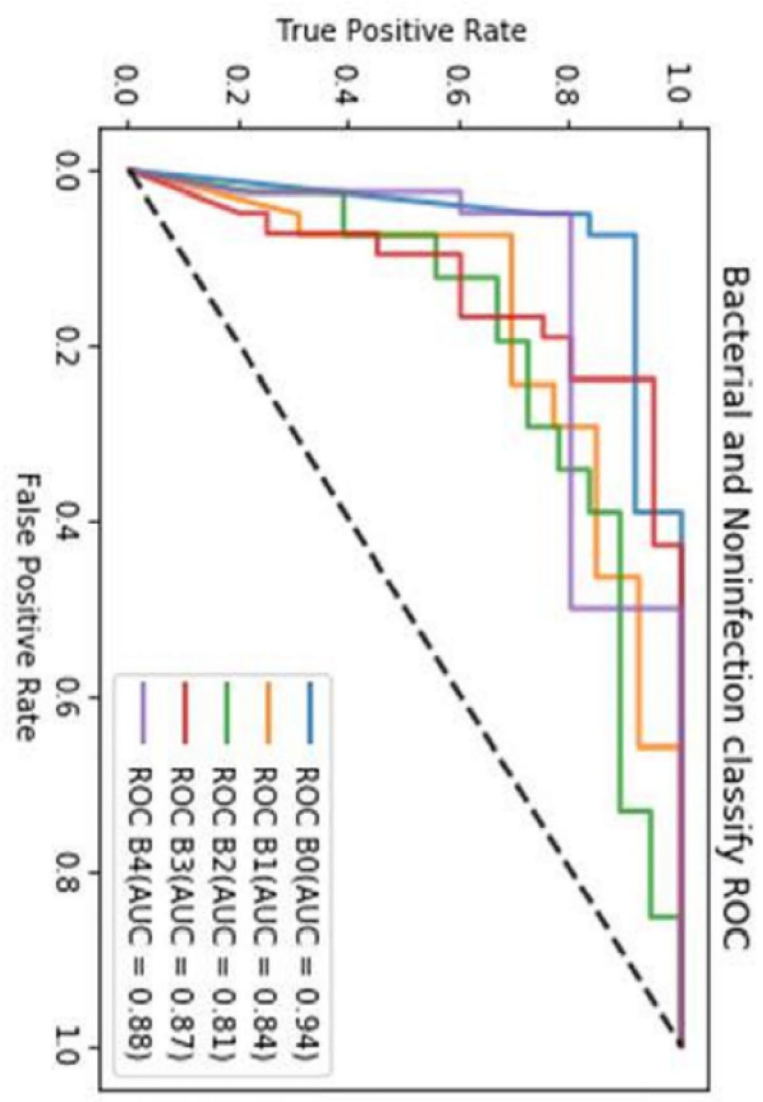


圖 5