

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95145459

※申請日期：95 年 12 月 06 日

※IPC 分類：A61B 5/08 (2006.01)

一、發明名稱：

G01N 21/31 (2006.01)

G01N 21/85 (2006.01)

(中) 氣體分析的系統和方法

(英) Analysis of gases

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 奈米專賣股份有限公司
(英) NANO-PROPRIETARY, INC.

代表人：(中) 1. 立維 亞尼夫
(英) 1. YANIV, ZVI

地 址：(中) 美國德州奧斯丁長角大道三〇〇六號第一〇七室
(英) 3006 Longhorn Blvd., Suite 107, Austin, TX 78758, U.S.A.

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 立維 亞尼夫
(英) YANIV, ZVI

國 籍：(中) 美國
(英) U.S.A.

2. 姓 名：(中) 普拉布 桑達拉卓安
(英) SOUNDARRAJAN, PRABHU

國 籍：(中) 印度
(英) INDIA

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2005/12/06 ; 60/742,580 ☒ 有主張優先權

2. 美國 ; 2006/12/05 ; 11/566,919 ☒ 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明名稱：氣體分析的系統和方法

本發明係揭示用於醫療目的之氣體分析系統和技術。本發明中的一個部分係關於一種系統，其包括收集與個體有關的生理樣品並提供用於分析的氣體樣品之樣品收集器、分析該樣品收集器所提供的氣體樣品以測定該氣體樣品中之一或多種非水性氣體的濃度之氣體分析裝置、包括反映該氣體樣品中之一或多種非水性氣體的濃度與病況之間關聯性的資訊之數據儲存裝置，及根據該氣體樣品中之一或多種非水性氣體的濃度及資訊判定該個體的醫療情況之數據分析裝置。

六、英文發明摘要

發明名稱： ANALYSIS OF GASES

Systems and techniques for the analysis of gases for medical purposes are described. In one aspect, a system includes a sample collector to collect a physical sample associated with an individual and present a gas sample for analysis, a gas analysis device to analyze the gas sample presented by the sample collector to determine a concentration of one or more non-aqueous gases in the gas sample, a data storage device that includes information reflecting a correlation between concentration of the one or more non-aqueous gases in the gas sample and a disease state, and a data analysis device to determine a medical condition of the individual based on the concentration of one or more non-aqueous gases in the gas sample and the information.

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100：氣體分析系統

105：樣品收集器

110：氣體樣品製備裝置

115：氣體分析器

120：數據分析器

125：輸出裝置

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(1)

九、發明說明

相關申請案的相互參照

本案請求 2005 年，12 月 6 日申請的美國臨時申請案序號 60/742,580 的優先權，在此藉由參考的方式將其內容併入。

【發明所屬之技術領域及先前技術】

本揭示內容大體上係關於氣體的分析，更特別的是用於醫療監視及診斷的氣體分析。

【發明內容及實施方式】

第 1 圖為依據本發明的一個實施例之氣體分析系統 100 的示意圖。系統 100 包括樣品收集器 105、氣體樣品製備裝置 110、氣體分析器 115、數據分析器 120 及輸出裝置 125，彼等在用於例如醫療監視及診斷等醫療用途的氣體分析中互相合作。

樣品收集器 105 係用於收集與氣體分析有關的樣品。該樣品可為固體樣品、液體樣品或氣體樣品。樣品收集器 105 的設計及結構可反映要被收集的樣品之本質。舉例來說，當收集例如呼收等的氣體樣品時，樣品收集器 105 可包括氣球或其他濃縮器。有關另一個例子，當收集例如尿、血液、汗或唾液等的液體樣品時，樣品收集器 105 可包括碗、毛細管或其他適於收集液體的容器。又另一個例子，當收集例如糞便或組織等的固體樣品時，樣品收集器

(2)

105 可包括板子、片材或其他適於收集固體的容器。

樣品收集器 105 也可包括用於將所收集的樣品載運至氣體樣品製備裝置 110 的一或多種裝置。此載運裝置的設計及結構可反映所收集的樣品之本質。載運裝置的例子包括泵、閥門及運輸帶等。

在一些實施例中，樣品收集器 105 也可包括一或多種用於與系統 100 的其他構件交換資訊之數據輸出裝置或輸入裝置。舉例來說，樣品收集器 105 可包括可用於向系統 100 的其他構件發出已收集到的樣品量之信號的位準指示輸出裝置。有關另一個例子，樣品收集器 105 可包括從系統 100 的其他構件接收控制信號的控制信號輸入裝置。該控制信號可，例如，引起樣品收集的開始及結束，或改變樣品收集參數等。又另一個例子，樣品收集器 105 可包括輸出描述樣品收集器 105 所收集的樣品之特徵的資訊之測定輸出裝置。舉例來說，該測定輸出裝置可描述所收集的個體之呼吸次數。

氣體樣品製備裝置 110 係用於從收集器 105 所收集的樣品製備氣體樣品之裝置。樣品製備裝置 110 所提供的製備可包括液體樣品的蒸發、微粒移除、除濕及樣品濃縮等。因此氣體樣品製備裝置 110 可包括一或多個蒸發器（例如加熱器或減壓艙）、微粒移除裝置（例如懸浮微粒過濾器、衝擊器或靜電集塵器等）、一或多個除濕構件（例如冷凝器或除濕機等）、一或多個濃縮器（例如活性碳或冷物理吸收元件（cooled physisorption elements）等）。

(3)

該氣體樣品製備裝置 110 的設計及結構可反映樣品收集器 105 所收集的樣品之本質。舉例來說，當收集固體及液體樣品時，氣體樣品製備裝置 110 可包括抽氣機、加熱器或其他用於將固體或或液體樣品氣化的裝置。

在一些實施例中，氣體樣品製備裝置 110 也可包括用於與系統 100 的其他構件交換資訊的一或多種輸出裝置及輸入裝置。舉例來說，樣品製備裝置 110 可包括可用於向系統 100 的其他構件發出已製備的樣品量之信號的位準指示輸出裝置。有關另一個例子，樣品製備裝置 110 可包括從系統 100 的其他構件接收控制信號的控制信號輸入裝置。該控制信號可，例如，引起樣品製備的開始及結束，或改變樣品製備參數等。又另一個例子，樣品製備裝置 110 可包括輸出描述樣品製備裝置 110 所製備的樣品之特徵的資訊之測定輸出裝置。舉例來說，該測定輸出裝置可描述從樣品移除的濕氣量及例如冷凝器等的主動元件之操作參數等。又另一個例子，樣品製備裝置 110 可包括產生朝向系統 100 的其他構件之控制信號的控制信號輸出裝置。該控制信號可，例如，引起樣品收集的開始或結束，或改變樣品收集參數等。

氣體分析器 115 係用於分析氣體樣品製備裝置 110 所製備的氣體樣品而產生一或多種描述該氣體樣品的特徵之信號的裝置。氣體分析器 115 可經由測量氣體樣品的一或多種特徵，其包括樣品的物理、光學及化學性質，而分析該氣體樣品。舉例來說，氣體分析器可測定氣體樣品中之

(4)

一或多種組成氣體物種的濃度。該組成氣體物種可包括水以外的物種，亦即，該物種可為非水性的。舉例來說，當該氣體樣品係呼氣時，該組成氣體物種可呼氣微量化合物。

氣體分析器 115 可包括一或多種光學光譜研究裝置，例如紅外線光譜研究裝置。在一個實施例中，如下文進一步討論的，氣體分析器 115 可包括光聲光譜儀。

在一些實施例中，氣體分析器 115 也可包括一或多種用於與系統 100 的其他構件交換資訊之數據輸出裝置或輸入裝置。舉例來說，氣體分析器 115 可包括從系統 100 的其他構件接收控制信號的控制信號輸入裝置。該控制信號可，例如，引起樣品收集的開始及結束，或改變樣品收集參數等。又另一個例子，氣體分析器 115 可包括輸出描述氣體樣品之特徵的測定資訊之測定輸出裝置。注意此測定資訊可輸出至系統 100 的多個構件（亦即，除了數據分析器 120 以外）。或者，氣體分析器 115 可包括直接提供一或多個控制信號給一或多個其他構件之一或多個控制信號輸出裝置。

數據分析器 120 係用於分析氣體分析器 115 賦予該氣體樣品的特徵，例如，以描述與該特徵化氣體樣品有關的個體之醫療情況的特徵，之裝置。該醫療情況特徵化可用於例如醫療監視及診斷等的用途。在一些實施例中，特徵化的分析可用於其他用途，例如環境監視等。數據分析器 120 可包括依據一組機械可讀性指示的邏輯來執行數據處

(5)

理活動的數據處理裝置。此等指示可實質地具體表現在不同的資訊載體中，包括硬體（例如 ASIC 及／或其他電路）及／或軟體（儲存在例如硬磁、光碟或記憶卡等）。

經由數據分析器 120 來執行的數據處理活動可包括氣體樣品中的物種濃度變化的可能性統計分析。在一些實施例中，此變化也可聯合個體有病況的可能性分析。該統計分析可包括許多不同統計方法當中的任何者，包括傳統統計試驗、圖案識別、智慧邏輯及規則為主的專業系統等。因此數據分析器 120 可包括神經網路或執行具體實現主成分分析模型的活動之數據處理裝置。

經由數據分析器 120 來執行統計分析可以一組數據分析器 120 可利用的分析資訊 130 為基準。分析資訊 130 係可用於判定氣體分析器 115 的氣體樣品特徵化與病況之間的關聯性的一堆資訊。分析資訊 130 可就地或遠距地存在軟體或硬體中。在一些實施例中，可動態改變分析資訊 130 以反映個體及／或系統 100 的構件之性質的適時了解。

在一些實施例中，數據分析器 120 也可包括一或多種用於與系統 100 的其他構件交換資訊之數據輸出裝置或輸入裝置。舉例來說，數據分析器 120 可包括從系統 100 的其他構件接收控制信號的控制信號輸入裝置。該控制信號可，例如，引起數據分析的開始及結束，或改變數據分析參數等。又另一個例子，數據分析器 120 可包括輸出描述醫療參數之特徵的分析輸出裝置。注意此醫療參數特徵化

(6)

可輸出至系統 100 的多個構件（亦即，除了醫療資訊輸出裝置 125 以外）。此醫療參數特徵化可當作其他構件的控制信號。或者，數據分析器 120 可包括提供一或多個控制信號給一或多個其他構件之一或多個控制信號輸出裝置。

該系統 100 的構件可以不同方式排列且在氣體分析時仍保持互相合件。舉例來說，在一些實施例中，系統 100 可為個人可攜帶的手持式或其他病患攜帶式裝置。在其他實施例中，系統 100 的構件可由另一者遙控且使用數據連結網路予以連接，例如網際網路。

第 2 圖為系統 100（第 1 圖）中可包括的氣體分析器 115 的示意圖。氣體分析器 115 包括電磁輻射源 205、電磁輻射收集器 210、定時裝置 215、波長選擇裝置 220 及分析室 225。

電磁輻射源 205 係電磁輻射的來源，例如紅外線輻射。至少有些來源 205 所產生的電磁輻射屬於可與經分析的氣體之一或多種可能成分交互作用。舉例來說，來源 205 可放射近、中、遠或 THz 頻率紅外線輻射。來源 205 可為較寬頻的來源，例如白熾燈泡的熱線絲極。在其他的實施例中，來源 205 可為較窄頻的來源，例如發光二極體或雷射來源（未顯示）。在一些實施例中，來源 205 可包括多個分散的元件。舉例來說，來源 205 可包括放射，例如，4.3、4.7、3.4 及 2.7 微米的紅外線之 LED 陣列。

電磁輻射收集器 210 為收集至少部分由來源 205 所產生的電磁輻射的裝置。收集器 210 可為拋物或球面。收集

(7)

器 210 也可為透鏡或各種不同光學元件的組合。舉例來說，收集器 210 可包括準直儀或 ZnSe 透鏡等。

定時裝置 215 為隨時間改變改變該電磁輻射對分析室 225 的投射之裝置。舉例來說，如所示，定時裝置 215 可為截波轉盤。在其他的實施例中，定時裝置 215 可為不同機械裝置（例如旋轉鏡或遮光片）或電氣裝置（例如振盪器或改變來源 205 的電磁輻射產生之開關）。在一些實施例中，定時裝置 215 可為來源 205 的一個部分，例如當來源 205 係脈衝式雷射源時。

波長選擇裝置 220 為改變投射在分析室 225 上的電磁輻射波長之裝置。舉例來說，波長選擇裝置 220 可為包括各自透射選擇波長的電磁輻射的一群濾波窗 235 之轉盤。轉盤 230 可在 A 軸四周旋轉且位置與用於從收集器 210 透射電磁輻射至分析室 225 的光徑 240 相交。濾波窗 235 可以圓的方式位在 A 軸周圍使轉盤 230 在 A 軸四周的旋轉依序移動不同濾波窗 235 越過轉盤 230 與光徑 240 的交點。旋轉的期間，光徑 240 與此系列的窗 235 相交，投射在分析室 225 的輻射波長將依照窗 235 的透射光譜而改變。

波長選擇裝置 220 可以其他方式實施。舉例來說，可使用鏡子來代替透射濾波器，且可改變光徑 240 中的相交機制。在一些實施例中，波長選擇裝置 220 可為來源 205 的一個部分，例如當來源 205 為可轉動式雷射源時。

分析室 225 為含有氣體樣品且顯現該氣體樣品以供與

(8)

來源 205 所產生的至少部分電磁輻射交互作用之封閉體。如所示，分析室 225 包括樣品入口 245、樣品出口 250、電磁輻射入口 255、電磁輻射吸點 260 及一或多個換能器 265。

樣品入口 245 可包括引起從氣體樣品製備裝置 110（第 1 圖）至分析室 225 的流體流徑以供運輸氣體樣品的管子。樣品入口 245 可包括閥門 270 或其他控制氣體樣品流到分析室 225 的運輸之流動調節器。樣品出口 250 可包括閥門 275 或其他控制來自分析室 225 的氣體樣品運輸之流動調節器。在一些實施例中，閥門 270、275 可被自動開啓以控制樣品在分析室 225 中的滯留時間。

電磁輻射入口 255 為使來源 205 所產生的至少部分電磁輻射通入分析室 225 但不會助長氣體樣品的污染之窗。舉例來說，電磁輻射入口 255 可為鍍窗。電磁輻射吸點 260 為降低分析室 225 中的電磁輻射量但不會助長氣體樣品的污染之裝置。舉例來說，如所示，電磁輻射吸點 260 可為能令電磁輻射通過分析室 225 的鍍窗。在其他的實施例中，電磁輻射吸點 260 可為黑體或其他電磁輻射的吸收體。

換能器 265 為將電磁輻射與分析室 225 中的氣體樣品之交互作用轉換成電子信號的一或多種裝置。舉例來說，如所示，換能器 265 可為感應紅外線電磁輻射與氣體樣品的交互作用所產生的聲音以供光聲光譜儀執行的聲波換能器（例如麥克風、懸臂元件或其他聲波偵測器）。舉例來

(9)

說，換能器 265 可為 1/2" 冷凝器自由場 Sennheiser ME66 麥克風（Sennheiser 電子股份有限公司，Old Lyme，CT）。

在其他實施例中，換能器 265 可以其他方式感應電磁輻射與氣體樣品的交互作用。舉例來說，換能器 265 可為測量越過分析室 225 的電磁輻射透射光譜之光電探測管。

第 3 圖為系統 100（第 1 圖）中可包括的選擇性氣體分析器 115 的示意圖。氣體分析器 115 包括電磁輻射源 305、對照室 315 及一群系統電子設備 320。

電磁輻射源 305 為電磁輻射的來源，如所示的脈衝式二極雷射。脈衝式二極雷射可產生沿著路徑 330 傳送至測量室 310 的電磁輻射 320 之脈衝束。在一些實施例中，路徑 330 可為波導管。在一些實施例中，電磁輻射源 305 可旋轉以產生不同波長的電磁輻射。

測量室 310 為可含有氣體樣品且顯現該氣體樣品以供與來源 205 所產生的至少部分電磁輻射交互作用之封閉體。如所示，測量室 310 包括樣品入口 335、樣品出口 340、電磁輻射入口 345、電磁輻射吸點 350 及一或多個換能器 355。樣品入口 335 可包括引起從氣體樣品製備裝置 110（第 1 圖）至測量室 310 的流體流徑以供運輸氣體樣品的管子。樣品入口 335 可包括聲波濕潤器 360 或其他阻礙或防止聲音沿著氣體樣品透射至測量室 310 的機構。樣品出口 340 可包括聲波濕潤器 365 或其他阻礙或防止聲音沿著樣品出口 340 的流體流徑透射至測量室 310 的機構。

(10)

電磁輻射入口 345 為使來源 305 所產生的至少部分電磁輻射通入測量室 310 但不會助長氣體樣品的污染之窗。舉例來說，電磁輻射入口 345 可為鍍窗。電磁輻射吸點 350 為降低測量室 310 中的電磁輻射量但不會助長氣體樣品的污染之裝置。舉例來說，電磁輻射吸點 350 可為束流收集器 (beam dump)。

換能器 355 為將紅外線電磁輻射與測量室 310 中的氣體樣品之交互作用所產生的聲能轉換成電子信號的一或多種裝置。舉例來說，換能器 355 可為一或多個麥克風、懸臂元件或用於光聲光譜儀的執行之物。

對照室 315 為含有模擬測量室 310 中的氣體樣品至少部分性質之對照氣體樣品的封閉體。對照室 315 中的對照樣品可經由具有可與測量室 310 中的氣體樣品所預期者相比擬的壓力、溫度或甚至組成而模擬該測量室 310 中的氣體樣品。此模擬可使用主動及／或被動元件而獲得。舉例來說，可比較的溫度可藉由對照室 315 與測量室 310 的被動熱耦合而獲得。有關另一個實施例，對照室 315 及／或測量室 310 可包括主動元件，例如加熱器或冷卻器，以維持可比較的溫度。在任一情況中，與對照室 315 及測量室 310 的溫度及／或壓力有關的資訊可使用提供測定結果或其他資訊給系統電子設備 320 的一或多個感應器 370 而獲得。

對照測量室 310，對照室 315 隔絕該對照氣體樣品使其會不與來源 305 所產生的電磁輻射產生交互作用。對照

(11)

室 315 也可包括一或多個將對照室 315 中的氣體樣品之背景聲能轉變成電子信號的換能器 375。因為對照室 315 隔絕該對照氣體樣品使其會不與來源 205 所產生的電磁輻射產生交互作用，所以此背景聲能並非源於與此電磁輻射的交互作用。而是，此背景聲能代表雜訊。因此，對照室 315 可完成微分測量且更輕易地解決測量室 310 中的氣體樣品與電磁輻射之間的交互作用結果。

系統電子設備 320 為一堆用於控制及分析研究氣體分析器 115 的氣體樣品分析之電路。舉例來說，系統電子設備 320 可包括接收源自換能器 355，375 及感應器 370 的測定之輸入裝置。系統電子設備 320 也可包括一或多個控制信號輸出裝置，例如控制脈衝及／或來源 305 所產生的光波長之信號輸出裝置。有關其他的實施例，系統電子設備 320 也可包括控制入口 355 及出口 340 上的閥門之信號輸出裝置及與室 310,315 相關的主動溫度及壓力控制元件等。

第 4 圖更詳細地顯示系統電子設備 320 之一實施例。該系統電子設備 320 的例示實施例包括類比雜訊抵消電路 405、類比－變－數位的轉換器 410、數位信號處理電路 415、控制器電路 420 及一或多個輸入／輸出裝置 425，430。

類比雜訊抵消電路 405 為用於從換能器 355，375 的類比測量信號輸出移除雜訊的電路。如所示，雜訊抵消電路 405 可包括微分放大器。在其他實施例中，雜訊抵消電

(12)

路 405 可包括其他類比信號處理電路，包括高、低或帶通濾波器。在一些實施例中，雜訊抵消電路 405 也可包括放大器，例如通帶或鎖相放大器。在一些實施例中，雜訊抵消電路 405 的全部或一部分可以物理方式藏在換能器 355，375 內。

類比－變－數位的轉換器 410 為將類比信號，例如雜訊抵消電路 405 所輸出的雜訊抵消信號，轉變成一或多種數位信號。在一些實施例中，類比－變－數位的轉換器 410 可具有多個通道且為較高速／高解析裝置。舉例來說，類比－變－數位的轉換器 410 可在 100 千赫茲及 20 位元的取樣頻率下操作。

數位信號處理電路 415 為用於處理一或多種數位信號以藉由數位信號來改良被分析的氣體樣品的性質表現。舉例來說，數位信號處理電路 415 可執行適應性雜訊消除演算法以藉由類比－變－數位的轉換器 410 來改良該數位信號輸出之信號－對－雜訊比。此演算法的例子包括最小均方根（LMS）演算法、正規化 LMS（NLMS）演算法、遞迴最小平方（RLS）演算法及仿射投影演算法（APA）。又更進一步的例子，數位信號處理電路 415 可包括數位濾波及／或放大電路，包括積分器等。

在一些實施例中，數位信號處理電路 415 可至少部分根據該氣體樣品的性質之一或多種測定結果而改良被分析的氣體樣品之性質表現，例如藉由一或多個感應器 370 來進行溫度及／或壓力測量。

(13)

控制器電路 420 為用於控制氣體分析器的氣體樣品分析之裝置。控制器電路 420 可為依據一組機械可讀性指示的邏輯來處理數據而執行此操作的數據處理裝置。此等指示可實質地具體表現，例如，在硬體、軟體或其組合。該控制活動可包括，例如，開始分析，改變分析參數，控制分析中的氣體及／或對照室的運動、溫度及壓力等。

在一些實施例中，控制器電路 420 也可能產生一或多種測定結果。該測定結果可為原數據或處理過的數據。原測定數據包括表示即時測定結果的數據，例如在不同波長下的吸收係數。處理過的數據可包括，例如，氣體樣品之一或多種組成物種的濃度之定量、該組成氣體物種濃度與個體身體狀況之間的關聯性、原數據與已知氣體之間的比較及指定病況可能存在的徵候。如上述討論的，無論如何，處理過的測定結果可能在別處，例如，數據分析器 120（第 1 圖）中產生。

在一些實施例中，數據分析的結果可用於控制氣體分析器的氣體樣品分析。舉例來說，可根據其他波長所進行的測定結果來選擇用於分析的波長，或可根據其他測定結果來改變數據收集參數（例如，收集時間）。

輸入／輸出裝置 425，430 為一或多種用於直接及／或間接與人類交互作用的裝置。當資訊直接在人類與系統電子設備 320 之間交換時，例如當系統電子設備 320 輸出原測定結果或透過液晶顯示器（LCD）螢幕 430 指示分析已完成的信號時，將發生與人類的直接交互作用。當資訊

(14)

遞給與人類交換資訊的第二個裝置時，例如如所示，當系統電子設備 320 透過例如 RS-232 部或 USB 部 425 等的數據部接收來自電腦的分析參數變化時，將發生與人類間接交互作用。透過輸入／輸出裝置 425,430 與人類的交互作用因此可能涉及氣體分析器 115 的分析控制及／或氣體分析器 115 所獲得的測定結果表現。

如先前討論的，原測定結果可包括表示不同波長下的吸收係數之數據。該原測定結果可包括測定的連續光譜或一群在分散波長下的測定。原吸收測定可以吸收係數及不同氣體濃度之乘積的線性加成之方式分析，且可測定不同氣體的濃度。

第 5 圖為在某一蒙氣濃度下的不同例示氣體之紅外線（IR）吸收光譜的圖形 500。圖形 500 包括乙烷的 IR 吸收光譜 505、甲烷的 IR 吸收光譜 510、乙炔的 IR 吸收光譜 515、乙烯的 IR 吸收光譜 520、水的 IR 吸收光譜 525、一氧化碳的 IR 吸收光譜 530、二氧化碳的 IR 吸收光譜 535、糠醛的 IR 吸收光譜 540 及己烷的 IR 吸收光譜 545。如可見到的，光譜 505、510、515、520、525、530、535、540、545 的光譜指紋區之間之間有些重疊。但是，即使分析樣品包括不同的氣體，也有足夠的獨特區域能精確測定。

如上述討論的，不同氣體的濃度可任意以氣體分析器 115 的數據處理活動一部分或數據分析器 120 的數據處理活動之方式測定。不管是否進行濃度測定，都可使用濃度

(15)

測定來描述個體醫療情況的特徵。

第 6 圖為可與濃度測定結果聯合使用以描述個體醫療情況的特徵之分析資訊 130 示意圖。分析資訊 130 包括一般化資訊 605 及個人化資訊 610。一般化資訊 605 反映與一個體母群相關之氣體樣品的特性與該母群的醫療情況之間的關聯性。舉例來說，一般化資訊 605 可反映從一母群取出的氣體樣品中之氣體物種濃度與該母群的病況之間的關聯性。該個體母群整體而言可為人類或分享共通特性的人類次族群。舉例來說，該共通特性可包括人口統計學及生理特性（例如，年齡、種族、性別、體重、身高及活動量等）、健康情況（例如，特定病況或懷孕等）及／或個體環境的特徵（例如，飲食、藥物治療及海拔等）。在一些實施例中，可動態更新一般化資訊 605 以反映與這些特徵有關的分析個體之變化傾向。舉例來說，有關個體年齡或改變飲食，可改變一般化資訊 605 以反映此變化。

個體化資訊 610 反映該氣體樣品的特性與指定個體及該指定個體的醫療情況之間的關聯性。舉例來說，個體化資訊 610 可反映從一指定個體取出的氣體樣品中之氣體物種濃度與病況之間的關聯性。個體化資訊 610 可以與該指定個體有關的氣體樣品分析結果之歷史記錄為基礎。因此，在一些實施例中，可動態改變個體化資訊 610 以反映個體的個人特性，例如已累積附加的歷史記錄時，的適時了解。

第 7 圖為氣體分析，例如用於醫療用途，的流程圖

(16)

700。程序 700 可藉由依據一組機械可讀性指示的邏輯來執行數據處理活動的數據處理裝置來執行。舉例來說，程序 700 可藉由系統 100（第 1 圖）的數據分析器 120 來執行。

在 705 時執行程序 700 的系統可接收以氣體樣品執行的一或多種測定結果。該結果可反映氣體樣品的物理、光學及／或化學性質。舉例來說，該結果可反映氣體樣品的光學性質，例如使用光聲光譜儀獲得者。該測定資訊因此反映氣體樣品的不同物種之濃度。

在 710 時執行程序 700 的系統可比較所接收的測定結果與一般化資訊。該比較可爲了醫療用途，例如與該氣體樣品相關的個體有一或多種病況的可能性之判定，而執行。

在 715 時執行程序 700 的系統可比較所接收的測定結果與個體化資訊。該比較可爲了醫療用途，例如與該氣體樣品相關的個體有一或多種病況的可能性之判定，而執行監視病況隨時間的進展及／或監視該療法的功效。

在一些實施例中，在 710 時與一般化資訊的比較可在 715 時與個體化資訊的比較之前先進行數個月。舉例來說，可一直進行與一般化資訊的比較直到已經爲指定個體收集整理出統計上有用的資料庫爲止。一旦此資料庫已作收集整理，就可執行與個體化資訊的比較。

在一些實施例中，在 710 時與一般化資訊的比較結果與在 715 時與個體化資訊的比較結果可一起使用以決定單

(17)

一參數。舉例來說，可同時使用二比較結果以判定個體有某一病況的可能性。

第 8 圖為氣體的醫療分析之流程圖 800。程序 800 可藉由依據一組機械可讀性指示的邏輯來執行數據處理活動的數據處理裝置來執行。舉例來說，程序 800 可藉由系統 100（第 1 圖）的數據分析器 120 來執行。

如下文進一步討論的，程序 800 包括所接收的測定結果與一般化資訊的比較及所接收的測定結果與個體化資訊的比較。程序 800 因此可與程序 700（第 7 圖）聯合執行。程序 800 也可單獨執行。

在 805 時執执行程序 800 的系統可識別氣體樣品中是否存在任何「已知的」分析物。已知的分析物為數據處理系統預期存在氣體樣品中者。此預期可反映在分析原測定結果的數據處理系統所用的演算法或其他分析數據中。

已知分析物的識別可包括比較 IR 吸收測定與 IR 吸收係數以測定一或多種成分的濃度。舉例來說，甲醛在 3.56 微米（C-H 鍵）及 5.64 至 5.82 微米（C=O 鍵）附近有兩個吸收區。因此甲醛與甲烷（其具有 3.39 微米附近的吸收區）、乙醛、甲醇（其具有 3.3 至 3.5 微米附近的吸收區）、二甲醚（其具有 3.4 至 3.5 微米附近的吸收區）及水（其具有 5 至 6 微米附近的吸收區）有一些交叉敏感性。一氧化碳、二氧化碳、乙烷、乙烯、乙炔與甲醛都沒有交叉敏感性。因此，一旦從氣體樣品中移除水，就可使用 5.6 至 5.8 微米區域的吸收來偵測甲醛。

(18)

在 810 時執行程序 800 的系統也可識別氣體樣品中是否存在任何「未知的」分析物。未知的分析物為數據處理系統並不預期存在氣體樣品中者。該未知分析物的識別可包括從原測定結果扣除已知成分的效果。舉例來說，可從原測定結果扣除歸因於已知成分的 IR 吸收而產生一組沒被貢獻的 IR 吸收。該沒被貢獻的 IR 吸收可接著與附帶的 IR 光譜以識別未知物。在一些實施例中，有關此未知物的資訊（例如 IR 吸收係數）可用於後繼的與個體相關的已知分析物之識別。

在 815 時執行程序 800 的系統可使已知分析物及未知分析物的濃度與個體醫療情況形成相關聯。該醫療情況可包括出現病況的可能性、任何此種病況的嚴重性及任何治療方式的功效等。該關聯性可包括監視個體的分析物濃度隨時間的變化且比較此分析物濃度與該分析物一般可接受的程度。比較可測定，例如，是否就特定人口統計族群而言一組濃度測定在可接受的程度以內，具有特定的生理特徵，具有特定的醫療情況及遭受特定的環境情況等。該關聯性因此可根據分析物濃度、一般化資訊及／或個體化資訊來識別一或多種病況。

在 820 時執行程序 800 的系統可記錄個體化記錄中的醫療資訊。該醫療資訊可包括原測定結果、分析物識別結果及分析物與醫療情況的關聯性結果等。此個體化記錄本身可用於後繼的氣體分析。舉例來說，單一個體的個人化醫療資訊可以每天或其他基準作記錄。與此個體化基礎有

(19)

關的關聯性可加以記錄並用於識別醫療情況。若不同個體後繼使用一裝置，該裝置就可再校正成一般化設定。因此，該裝置可用於多重個體或當作單一個體的個體化監視器。

在 825 時執行程序 800 的系統可輸出個體的醫療情況之描述。該描述可包括，例如原測定結果、分析物識別結果及任何病況的識別等。舉例來說，該描述可包括簡單的是／否輸出，其將指示該個體可能具有特定疾病與否。該醫療情況描述可透過一或多個輸出裝置輸出，例如輸入／輸出裝置 425，430（第 4 圖）。

第 9 圖為記錄與氣體分析有關的個體化醫療資訊 610（第 6 圖）的數據組合之一實施例的示意圖。因此在程序 800（第 8 圖）中數據組合 900 可在 825 時收集且在 815 時獲得。

數據組合 900 係示為數據表，儘管其他類型的數據組合（例如，記錄、清單、陣列、標題、檔案及文件等）也有可能。數據組合 900 包括個體的識別符 905、成分欄 910、一或多種特性欄 915、920。識別符 905 將識別與數據組合 900 形成關聯的個體。識別符 905 可，例如，藉由名字，藉由數目或其他者來識別該個體。成分欄 910 包括識別與該個體相關的氣體樣品之潛在成分物種或成分物種的族群之資訊。成分欄 910 可藉由名字，藉由數目或其他者來識別潛在成分物種或成分物種的族群。

特性欄 915、920 包括描述一或多種識別符 905 所識

(20)

別的個體之成分欄 910 所識別的成分物種特性。舉例來說，特性欄 915、920 可包括測定結果（例如濃度）、測定資訊（例如，測定的時間與日期及測定參數等）及想到與氣體的醫療分析有關的附帶資訊。該附帶資訊可包括，例如，飲食資訊、藥物治療資訊及活性量資訊等。

欄 910、915、920 的內容都與一群的排 925 有關，所以描述成分物種的資訊與描述那些成分物種特性的資訊有關。

在一些實施例中，數據組合 900 中的資訊可與其他醫療資訊儲存在一起。其他醫療資訊可包括經由其他手段，即，與該個體相關的氣體樣品分析以外的手段，獲得的個體醫療情況之描述。舉例來說，從懷孕開始的時間及病況的嚴重性都可與數據組合 900 的氣體分析資訊記錄在一起。

表 1 列示成分欄 910 可識別的成分物種族群。如上述討論的，就識別符 905 所識別的個體而言，數據組合 900 可將描述這些成分物種族群的特性（例如濃度）及識別這些成分物種族群的資訊儲存在一起。

(21)

族群類別	族群類別
非芳族 烴	芳族 烴
非芳族 鹵化烴	芳族 鹵化烴
非芳族 醇	芳族 醇及酚
非芳族 硫醇及硫化物	芳族 硫醇及硫化物
非芳族 胺	芳族 胺
非芳族 硝基及亞硝基	芳族 硝基及亞硝基
非芳族 酮	芳族 酮
非芳族 醛	芳族 醛
非芳族 羧酸	芳族 羧酸
非芳族 酯及內酯	芳族 酯及內酯
非芳族 醯胺	芳族 胺基酸及鹽
非芳族 腈及累積雙鍵	芳族 腈及累積雙鍵
(cumulated bonds)	
非芳族 醚、縮醛及環氧化物	5-員芳族雜環
非芳族 硫-氧化合物	6-員芳族雜環
炔	5-員稠合芳族雜環

表 1

表 2 列示成分欄 910 可識別的例示成分物種。如上述討論的，就識別符 905 所識別的個體而言，數據組合 900 可將描述這些成分物種族群的特性（例如濃度）及識別這些成分物種族群的資訊儲存在一起。

(22)

B T C
乙 腈
苯 甲 腈
氧 化 亞 氮
一 氧 化 碳
硫 化 氫
氨
水
二 硫 化 碳
二 甲 基 亞 礪
苯

表 2

第 10 圖 爲 用 於 氣 體 分 析 ， 例 如 用 於 醫 療 用 途 ， 的 系 統 100 之 替 代 實 施 例 的 示 意 圖 。 除 了 樣 品 收 集 器 105、 氣 體 樣 品 製 備 裝 置 110、 第 一 氣 體 分 析 器 115、 數 據 分 析 器 120 及 輸 出 裝 置 125 之 外 ， 也 包 括 第 二 氣 體 分 析 器 1005。

第 二 氣 體 分 析 器 1005 爲 用 於 分 析 氣 體 樣 品 製 備 裝 置 110 所 製 備 的 氣 體 樣 品 以 產 生 描 述 該 氣 體 樣 品 的 特 徵 之 一 或 多 個 信 號 。 第 二 氣 體 分 析 器 1005 可 經 由 測 量 氣 體 樣 品 的 一 或 多 種 特 性 ， 包 括 該 樣 品 的 物 理 、 光 學 及 化 學 性 質 ， 而 分 析 氣 體 樣 品 。 舉 例 來 說 ， ， 第 二 氣 體 分 析 器 1005 可 包 括 電 導 測 定 感 應 器 ， 例 如 美 國 專 利 案 序 號 2004/0261500 （ 2004 年 ， 5 月 26 日 申 請 ） 中 描 述 的 氫 感 應 器 ， 在 此 藉 由 對 照 的 方 式 將 其 內 容 併 入 。 此 電 導 測 定 感 應 器 透 過 一 群 鈀 奈 米 粒 子 的 導 電 度 改 變 之 偵 測 而 操 作 。

在 一 些 實 施 例 中 ， 爲 了 與 系 統 100 的 其 他 構 件 交 換 資

(23)

訊，氣體分析器 1005 也可包括一或多個數據輸出裝置及輸入裝置。舉例來說，氣體分析器 1005 可包括輸出描述氣體樣品的特徵之測定資訊之測定輸出裝置。注意此測定資訊可能輸出至系統 100 的多個構件，包括第一氣體分析器 115。

輸出系統 100 的構件之測定資訊可藉由類似於從第一氣體分析器 115 輸出的測定資訊之構件來處理。

在此所描述的系統及技術可用於許多不同的版本中。舉例來說，該等系統及技術可用於識別：

- 尿毒性呼氣：尿毒性呼氣與腎上腺機能不足、口腔衛生不良及／或腸胃道問題有關。可識別出毒性揮發代謝物，包括二甲胺及三甲胺。參見，例如，

<http://content.nejm.org/cgi/content/abstract/297/3/132>。

- 幽門旋曲桿菌試驗：幽門旋曲桿菌陽性反應表示胃腸道疼痛可能是細菌造成。舉例來說，幽門旋曲桿菌會產生尿毒酶，其偵測將形成據稱為尿素呼氣試驗之同位素示蹤試驗的依據。參見，例如，

http://www.labtestsonline.org/understanding/analytes/h_pylori/test.html。

- 胰腺功能不全：據提議具有外分泌胰腺功能不全的病患體內的細菌蔓延可使用配合葡萄糖的氫呼氣試驗來識別。參見，例如，

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9598808&itool

(24)

=iconabstr&query_hl=2。

- 氣喘：呼出一氧化氮的濃度降低暗示抗發炎治療可降低與氣喘有關的肺部發炎。研究顯示一氧化氮量高於每 10 億份 30 份將與中度到重度氣喘有關。參見，例如，
<http://www.labtestsonline.org/news/fdaasthma030509.html>

- 乙烷濃度：呼氣中的乙烷濃度可能與氧化壓力（oxidant stress）及代謝障礙的嚴重度有關。乙烷濃度也可能與長期血液透析的病患之疾病情況有關。參見，例如，
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=12826252&dopt=Abstract。

- 脂質過氧化：脂質過氧化可能提供呼出空氣中之乙烯、乙烷及戊烷的濃度。參見，例如，
<http://www.tracegasfac.science.ru.nl/respirat1.htm>。

- 肺癌：高濃度（在 1 至 5 ppm 的等級）的下列者可能與肺癌有正相關：丙酮、苯乙酮、一氧化氮（NO）、丙烯醛、酚、苯甲醛、2-丁酮、丙酸乙酯、異丁烯酸甲酯及壬醛。

- 揮發性物種與健康失調之間的關聯性：不同揮發性化學物種與不同病症有關。當識別出此等物種時就有可能診斷出此等病症。表 3 列示此等關聯的例子。

(25)

樣品 / 病症	揮發性化合物
人類呼氣，尿	VOCs
好氧性革蘭氏陰性菌	VOCs
腹膜內液	VOCs
厭氧菌感染	乙酸、丁酸
人類的膿，膿液	異丁酸、異戊酸及異己酸
尿 / 代謝疾病	異戊酸
血漿，CSF	3-甲基丁醛
呼出氣體 / 肝昏迷	甲基-硫醇
呼出氣體 / 精神分裂病	戊烷
呼出氣體 / 酮病	丙酮
心肺疾病	丙酮及乙醇

表 3

已經描述許多實施的方式。儘管如此，要了解其後可進行多種。舉例來說，可以許多已描述的系統及技術用於環境監視。此環境監視可在密閉環境中執行，例如潛水艇或飛機駕駛座。此環境監視可包括環境污染物的偵測，例如 OSHA 限制暴露量者。此污染物的例子包括一氧化碳、二氧化碳、二氧化氮、烷、芳族及水。製程活動可以不同順序執行或被省略，且仍可達到有意義的結果。系統構件可被省略及／或修改且仍可保持有用的功能。因此，其他的實施方式都在後面申請專利範圍的範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為依據本發明的一個實施例之氣體分析系統的示意圖。

(26)

第 2 圖 為 第 1 圖 中 可 包 括 的 氣 體 分 析 器 示 意 圖 。

第 3 圖 為 第 1 圖 中 可 包 括 的 另 一 種 氣 體 分 析 器 示 意 圖

。

第 4 圖 顯 示 第 3 圖 的 氣 體 分 析 器 之 系 統 電 子 設 備 的 一
個 實 施 例 。

第 5 圖 為 在 某 一 蒙 氣 濃 度 下 不 同 氣 體 的 紅 外 線 (IR)
吸 收 光 譜 圖 形 。

第 6 圖 為 可 與 濃 度 測 定 結 果 聯 合 使 用 以 描 述 醫 療 參 數
的 特 徵 之 分 析 資 訊 示 意 圖 。

第 7 圖 為 氣 體 醫 療 分 析 的 流 程 圖 。

第 8 圖 為 氣 體 醫 療 分 析 的 流 程 圖 。

第 9 圖 為 記 錄 個 體 化 醫 療 資 訊 的 數 據 組 合 示 意 圖 。

第 10 圖 為 依 據 本 發 明 的 替 用 實 施 例 之 氣 體 分 析 系 統
的 示 意 圖 。

在 不 同 圖 式 中 類 似 的 參 考 符 號 表 示 類 似 的 元 件 。

【 主 要 元 件 符 號 說 明 】

100：氣 體 分 析 系 統

105：樣 品 收 集 器

110：氣 體 樣 品 製 備 裝 置

115：氣 體 分 析 器

120：數 據 分 析 器

125：輸 出 裝 置

130：分 析 資 訊

(27)

- 205：電磁輻射源
- 210：電磁輻射收集器
- 215：定時裝置
- 220：波長選擇裝置
- 230：轉盤
- 235：濾波窗
- 240：光徑
- 245：樣品入口
- 250：樣品出口
- 255：電磁輻射入口
- 260：電磁輻射吸點
- 265：換能器
- 305：電磁輻射源
- 310：測量室
- 315：對照室
- 320：系統電子設備
- 330：路徑
- 335：樣品入口
- 340：樣品出口
- 345：電磁輻射入口
- 350：電磁輻射吸點
- 355：換能器
- 360：聲波濕潤器
- 365：聲波濕潤器

(28)

370：感應器

375：換能器

405：類比雜訊抵消電路

410：類比－變－數位的轉換器

415：數位信號處理電路

420：控制器電路

420：收集器電路

425：RS-232 部或 USB 部

430：輸出裝置

1-6頁

十、申請專利範圍

1. 一種用於分析氣體之系統，其包含：

氣體樣品製備裝置；

收集與個體有關的生理樣品並提供用於分析的氣體樣品之樣品收集器；

分析該樣品收集器所提供的氣體樣品以測定該氣體樣品中之一或多種非水性氣體的濃度之氣體分析裝置；

包括反映該氣體樣品中之一或多種非水性氣體的濃度與病況之間關聯性的資訊之數據儲存裝置；及

根據該氣體樣品中之一或多種非水性氣體的濃度及資訊判定該個體的病況之數據分析裝置。

2. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中該資訊包含個體化資訊，其反映該氣體樣品中之一或多種非水性氣體的濃度與該個體的醫療情況之間的關聯性。

3. 如申請專利範圍第 2 項之系統，其中該個體化資訊包含該一或多種非水性氣體濃度的歷史記錄。

4. 如申請專利範圍第 2 項之系統，其中該個體化資訊包含描述該個體的醫療情況的其他醫療資訊。

5. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中該資訊包含一般化資訊，其反映與一個體母群相關之氣體樣品中之一或多種非水性氣體的濃度與該母群的醫療情況之間的關聯性。

6. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中該氣體分析裝置包含一光譜儀。

7. 如申請專利範圍第 6 項之系統，其中該光譜儀包含一光聲光譜儀。

8. 如申請專利範圍第 7 項之系統，其中該光聲光譜儀包含：

產生紅外線電磁輻射的紅外線來源；

提供與該紅外線電磁輻射交互作用的氣體樣品之測量室（cell）；

改變紅外線電磁輻射至該測量室所提供的氣體樣品之入射之定時裝置；及

轉換該入射的紅外線電磁輻射與該測量室所提供的氣體樣品之間隨時間改變的交互作用的結果之聲波換能器。

9. 如申請專利範圍第 8 項之系統，其中該紅外線來源包含二極體。

10. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中該樣品收集器包含一氣球濃縮器。

11. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中該樣品收集器包含從與該個體有關的液體樣品產生氣體樣品的蒸發器。

12. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其進一步包含第二氣體分析裝置。

13. 如申請專利範圍第 12 項之系統，其中該第二氣體分析裝置包含一電導測定氫感應器。

14. 一種利用如申請專利範圍第 1 項之系統以分析氣體之方法，包含下列步驟：

接收與一個體相關的氣體樣品中之非水性物種的濃度測定；

根據與該個體相關的氣體樣品中之該物種濃度的歷史記錄而使該濃度測定與該個體的醫療情況形成相關聯；及使該關聯結果可經由一輸出裝置獲得。

15. 如申請專利範圍第 14 項之方法，該方法進一步包含下列步驟：

以描述該濃度測定的資訊補充該歷史記錄；及

根據該補充後的歷史記錄使後續的濃度測定與醫療情況形成相關聯。

16. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中該接收濃度測定的步驟進一步包含下列步驟：

接收描述一氣體樣品在一群波長下的紅外線吸收的數據；及

根據該描述紅外線吸收的數據來判定該濃度測定。

17. 如申請專利範圍第 16 項之方法，其中該接收濃度測定的步驟進一步包含下列步驟：

使用光聲光譜學來判定描述該氣體樣品之紅外線吸收的數據。

18. 一種用於氣體分析之系統，其包含：

氣體樣品製備裝置；

收集與個體有關的樣品並提供用於分析的氣體樣品之樣品收集器；

一光聲光譜儀，其包含：

產生紅外線電磁輻射的紅外線來源；

提供與該紅外線電磁輻射交互作用的氣體樣品之測量室；

改變紅外線電磁輻射至該測量室所提供的氣體樣品之入射之定時裝置；及

轉換該入射的紅外線電磁輻射與該測量室所提供的氣體樣品之間隨時間改變的交互作用的結果之聲波換能器；

一或多個數據儲存裝置，其包括反映氣體樣品中之一或多種非水性氣體的濃度與該個體的醫療情況之間的關聯性之個體化資訊，及反映與一個體母群相關之氣體樣品中之一或多種非水性氣體的濃度與該母群的醫療情況之間關聯性之一般化資訊；及

根據該氣體樣品中之一或多種非水性氣體的濃度、該個體化資訊及該一般化資訊來判定該個體的病況之數據分析裝置。

19. 如申請專利範圍第 18 項之系統，其進一步包含產生氫濃度測定的電導測定氫感應器，

其中該數據分析裝置係在於根據該氣體樣品中之一或多種非水性氣體的濃度、該個體化資訊、該一般化資訊及該氫濃度測定來判定該個體的病況。

20. 一種利用如申請專利範圍第 18 項之系統以分析氣體之方法，其包含下列步驟：

測定與一個體相關的第一氣體樣品之紅外線吸收；

根據一般化資訊使該第一氣體樣品之紅外線吸收與個體醫療情況形成相關聯，該一般化資訊反映與一個體母群相關之氣體樣品特徵與該母群的醫療情況之間的關聯性；

將描述該紅外線吸收的資訊加至反映與該個體相關的氣體樣品特徵與該個體醫療情況之間的關聯性之個體化資訊的集合；

測定與該個體相關之第二氣體樣品之紅外線吸收；及
隨後根據該個體化資訊的集合而使該第二氣體樣品之紅外線吸收與個體醫療情況形成相關聯。

21. 如申請專利範圍第 20 項之方法，其中測定該第一氣體樣品的紅外線吸收之步驟進一步包含測定呼氣微量化合物（breath trace compound）的濃度之步驟。

22. 一種用於分析氣體之系統，其包含：
氣體樣品製備裝置；
分析源於動物的當下氣體樣品以測定該氣體樣品中之一或多種非水性氣體的濃度之氣體分析裝置；

包括反映取自該動物之先前獲得的氣體樣品中之一或多種非水性氣體的濃度的數據之數據儲存裝置；及

根據先前獲得及當下的氣體樣品中之一或多種非水性氣體濃度的比較來判定該動物的病況之數據分析裝置。

23. 如申請專利範圍第 22 項之系統，其中該氣體分析裝置包含一光譜儀。

24. 如申請專利範圍第 23 項之系統，其中該光譜儀包含一光聲光譜儀，其中該光聲光譜儀包含：

產生紅外線電磁輻射的紅外線來源；

提供與該紅外線電磁輻射交互作用的氣體樣品之測量室（cell）；

改變紅外線電磁輻射至該測量室所提供的氣體樣品之入射之定時裝置；及

轉換該入射的紅外線電磁輻射與該測量室所提供的氣體樣品之間隨時間改變的交互作用的結果之聲波換能器。

25. 一種利用如申請專利範圍第 22 項之系統以分析氣體之方法，包含下列步驟：

接收與一個體相關的第一氣體樣品中之非水性物種的第一濃度測定；

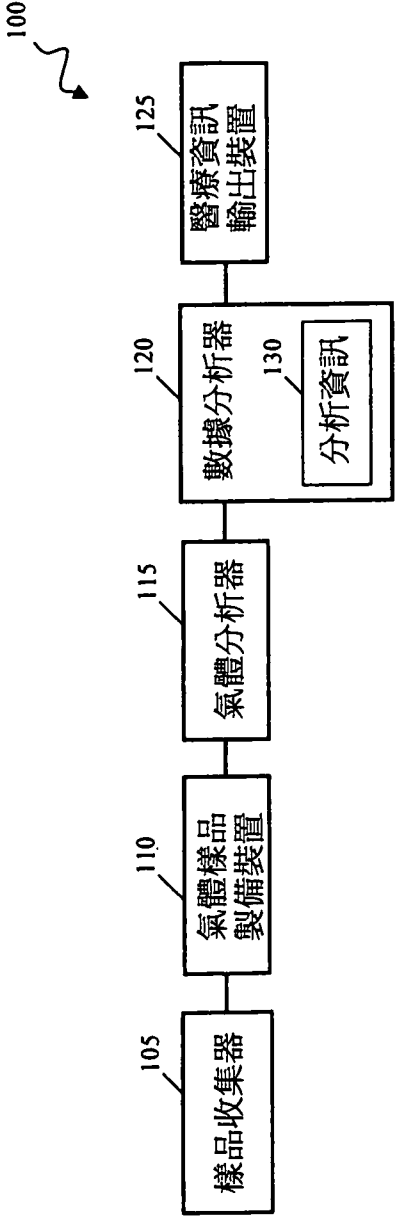
比較該第一濃度測定及與該個體相關的第二氣體樣品中之非水性物種的第二濃度測定；及

使該比較結果可經由一輸出裝置獲得。

26. 如申請專利範圍第 25 項之方法，其中接收該第一濃度測定的步驟進一步包含下列步驟：

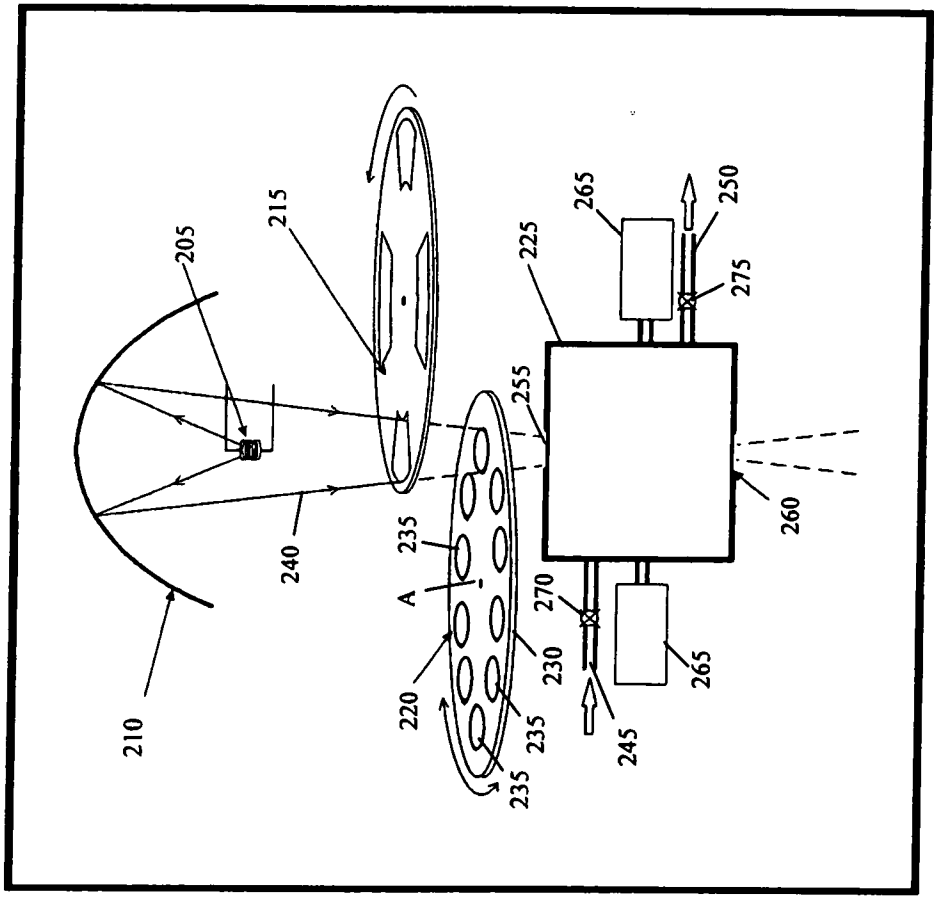
接收描述該氣體樣品在一群波長下的紅外線吸收的數據；及

根據該描述紅外線吸收的數據來判定該第一濃度測定。

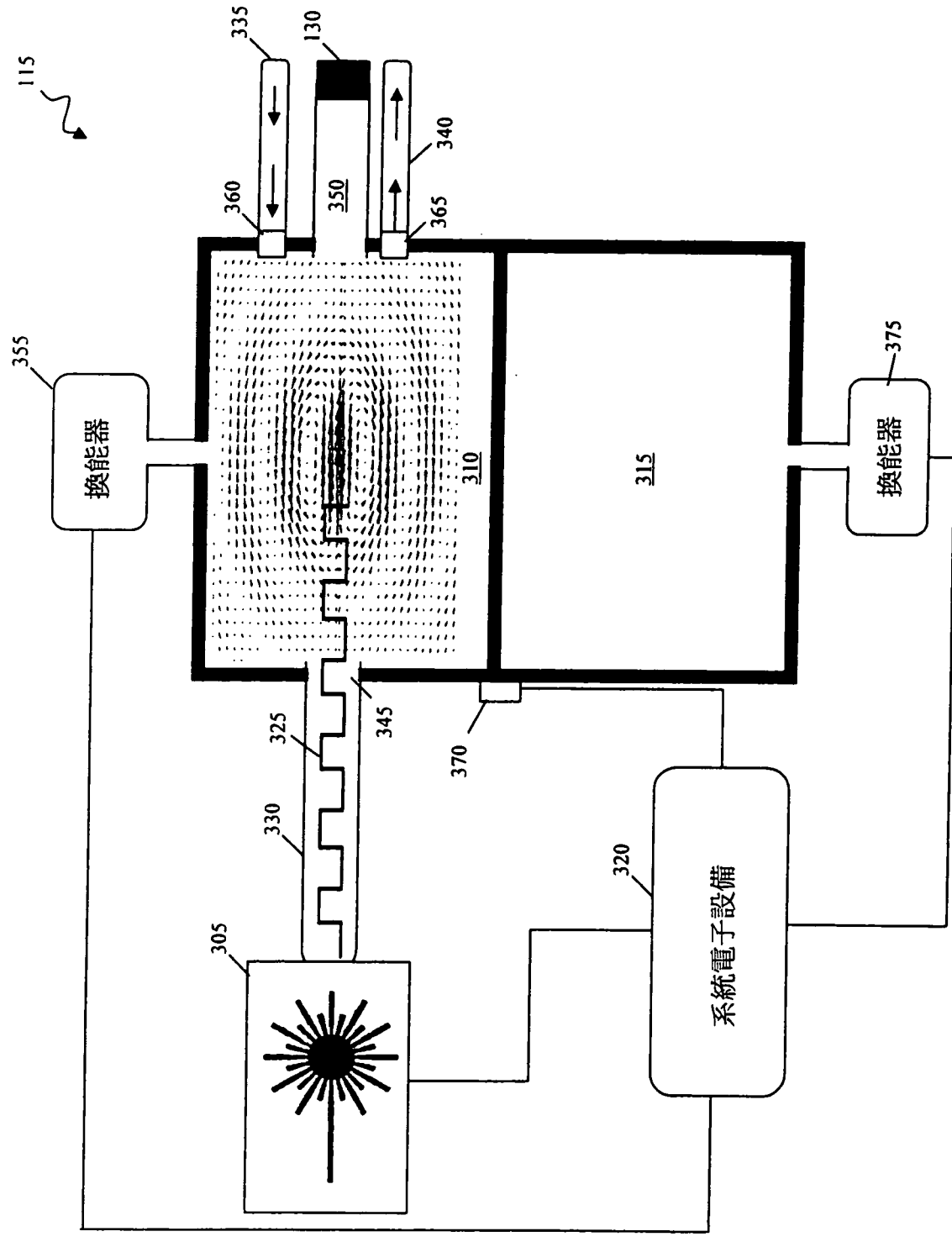


第1圖

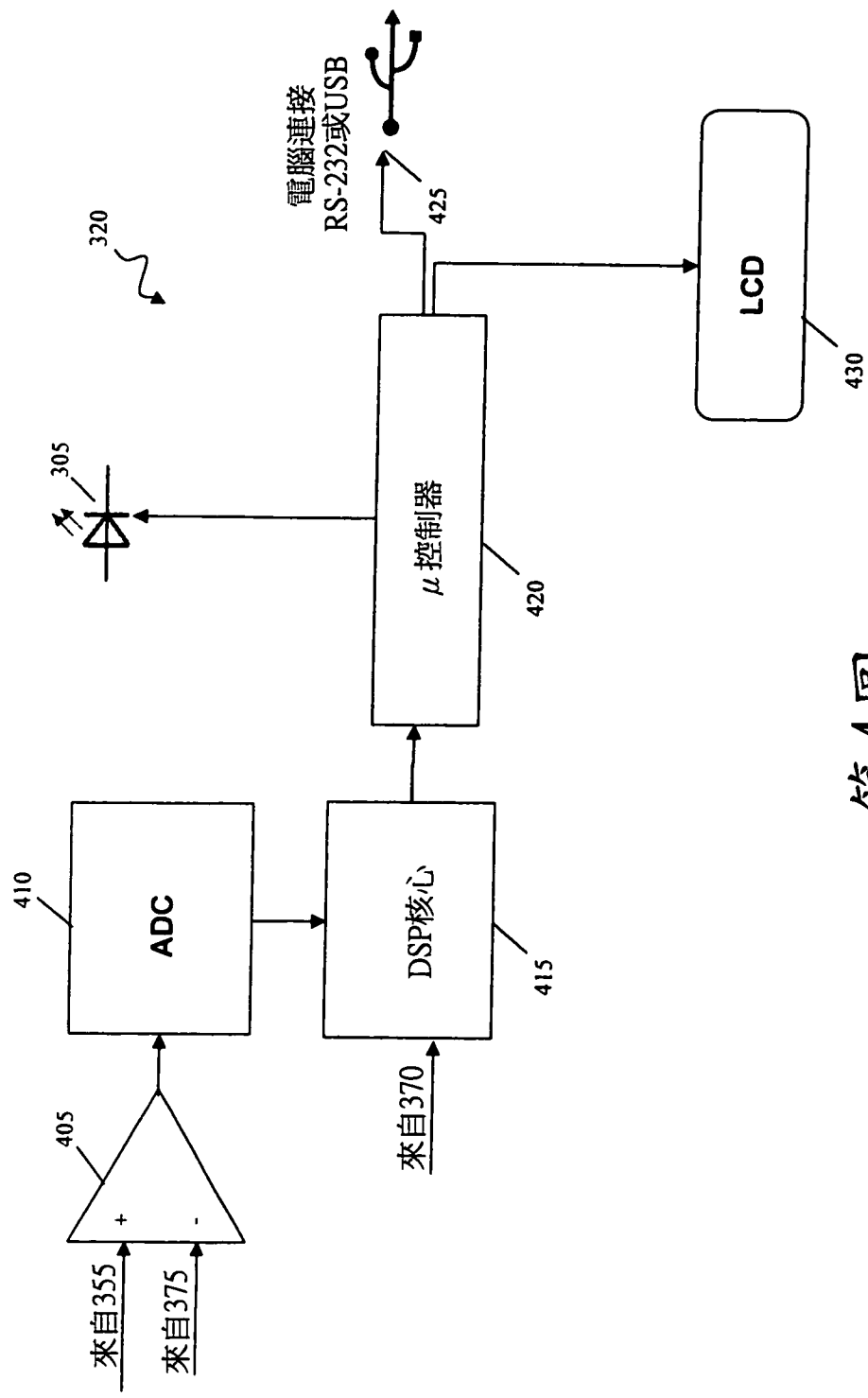
115



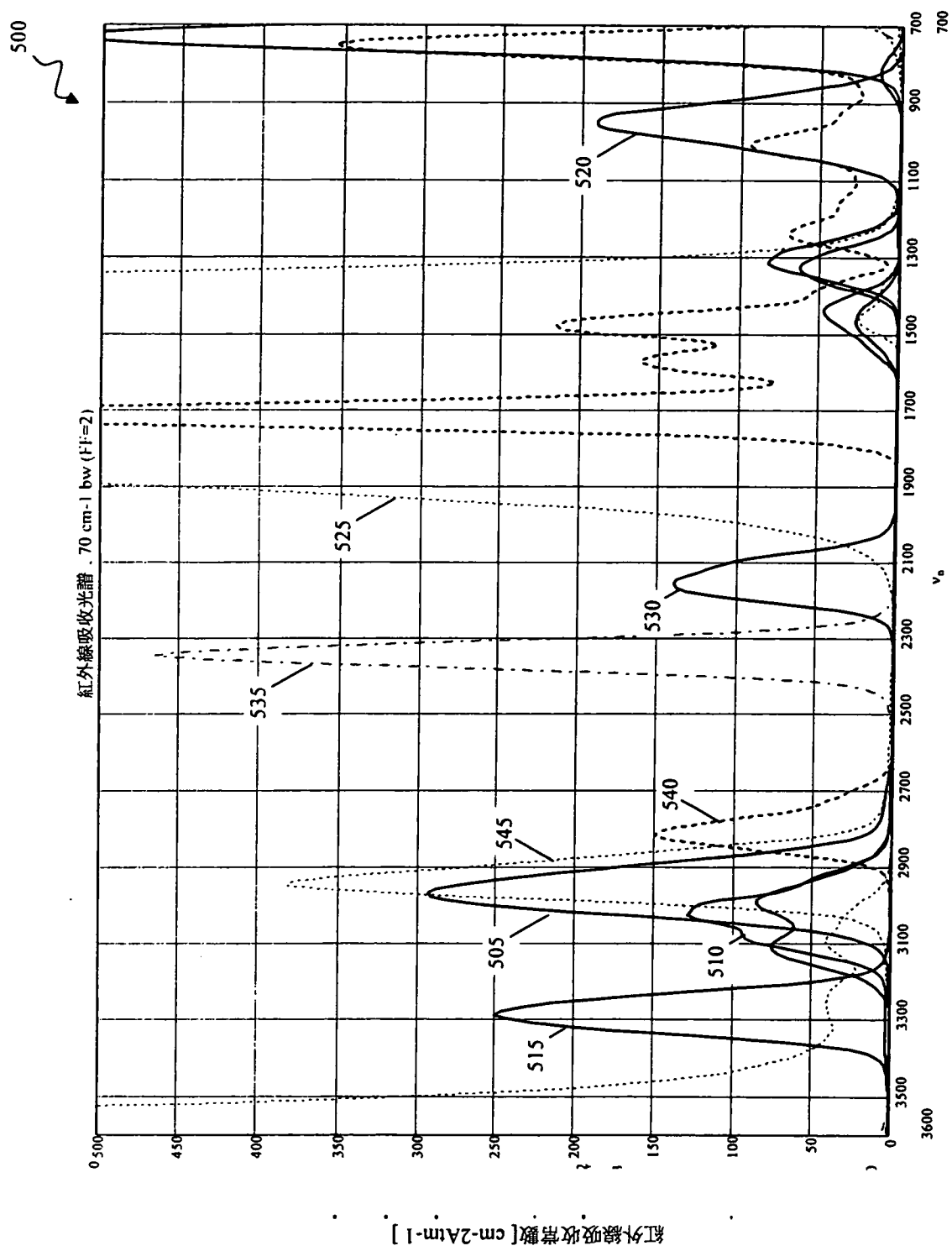
第2圖



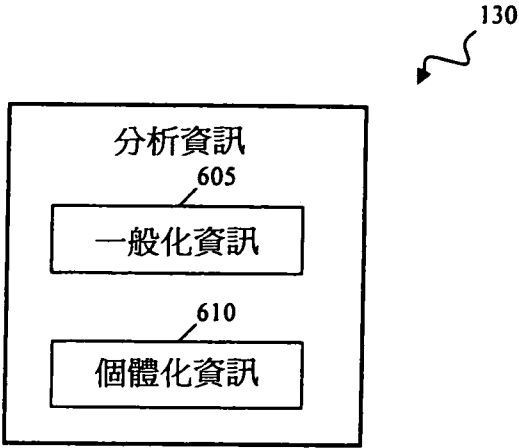
第3圖



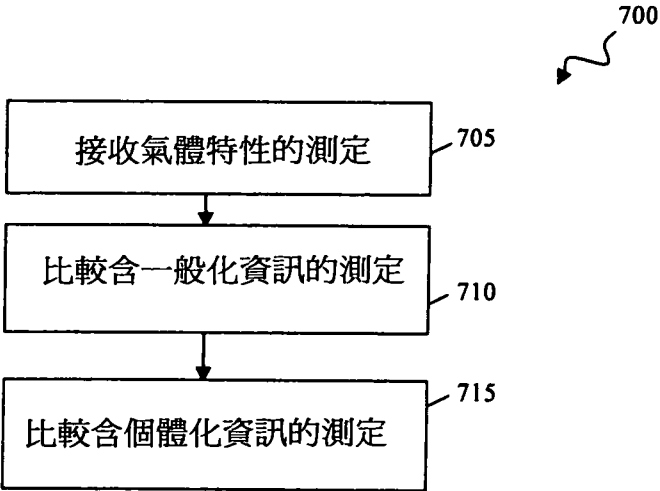
第4圖



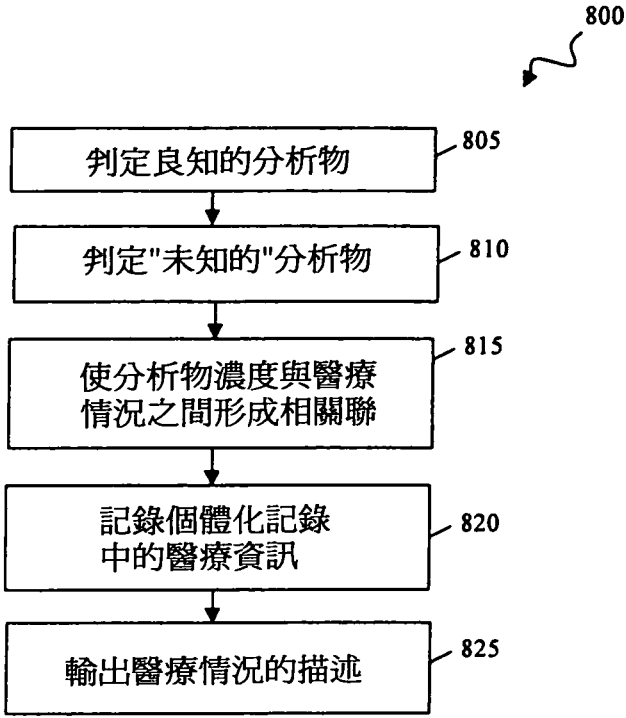
第5圖



第6圖



第7圖



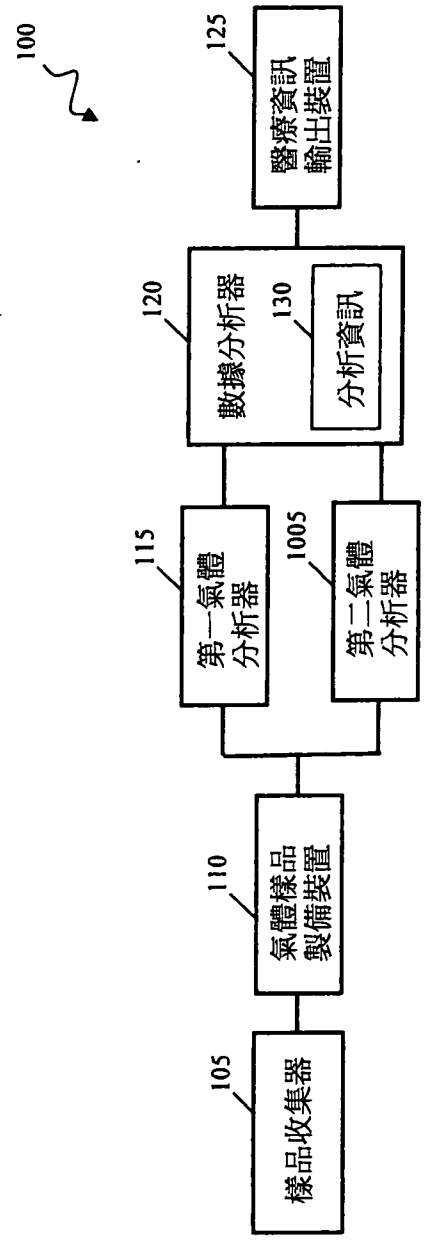
第8圖

Table 905 (Individual AB) shows data for components and characteristics. The table is structured as follows:

個體AB		
成分	特性 1	特性 2
成分 1	44	2
成分 2	55	1
...	...	...
成分 N	66	0

Labels 910, 915, and 920 are placed below the table, corresponding to the components, characteristics, and values respectively. Label 925 is placed to the left of the table, corresponding to the rows. Label 610, 900 is placed above the table, corresponding to the entire table structure.

第9圖



第10圖