



(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 201219777 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：100125823

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 21 日

(51)Int. Cl. : G01N27/18 (2006.01)
H05B3/82 (2006.01)

H05B3/46 (2006.01)

(30)優先權：2010/07/22 美國

61/366,642

(71)申請人：瓦特洛威電子製造公司 (美國) WATLOW ELECTRIC MANUFACTURING COMPANY (US)

美國

(72)發明人：史汀豪賽 路易斯 P STEINHAUSER, LOUIS P. (US)；林德雷 傑可比 LINDLEY, JACOB (US)；帕斯科文 約翰 PASKVAN, JOHN (US)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：15 共 48 頁

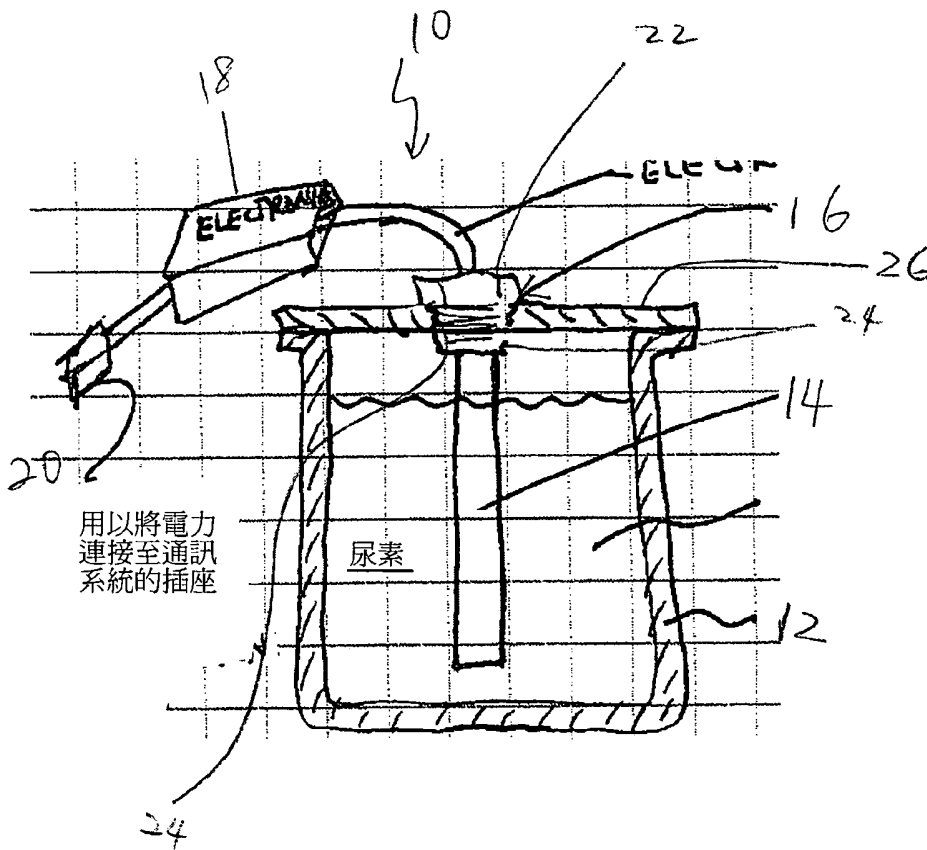
(54)名稱

組合流體感測器系統

COMBINATION FLUID SENSOR SYSTEM

(57)摘要

提供一裝置用於確定並控制一流體之特性，其包括一基板、一加熱電路及一感測電路藉由一分層製程施加在該基板上。一控制模組係與該加熱電路及該感測電路連通用於確定，例如，該流體之類型、濃度、液位及溫度，該流體所處於的一形式係為一尿素溶液。



- 10：裝置
- 12：槽
- 14：探針段
- 16：安裝段
- 18：控制模組/探針段
- 20：終端段
- 22：凸緣
- 24：螺釘/螺釘孔
- 26：頂壁



(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 201219777 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：100125823

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 21 日

(51)Int. Cl. : **G01N27/18 (2006.01)**
H05B3/82 (2006.01)

H05B3/46 (2006.01)

(30)優先權：2010/07/22 美國

61/366,642

(71)申請人：瓦特洛威電子製造公司 (美國) WATLOW ELECTRIC MANUFACTURING COMPANY (US)

美國

(72)發明人：史汀豪賽 路易斯 P STEINHAUSER, LOUIS P. (US)；林德雷 傑可比 LINDLEY, JACOB (US)；帕斯科文 約翰 PASKVAN, JOHN (US)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：15 共 48 頁

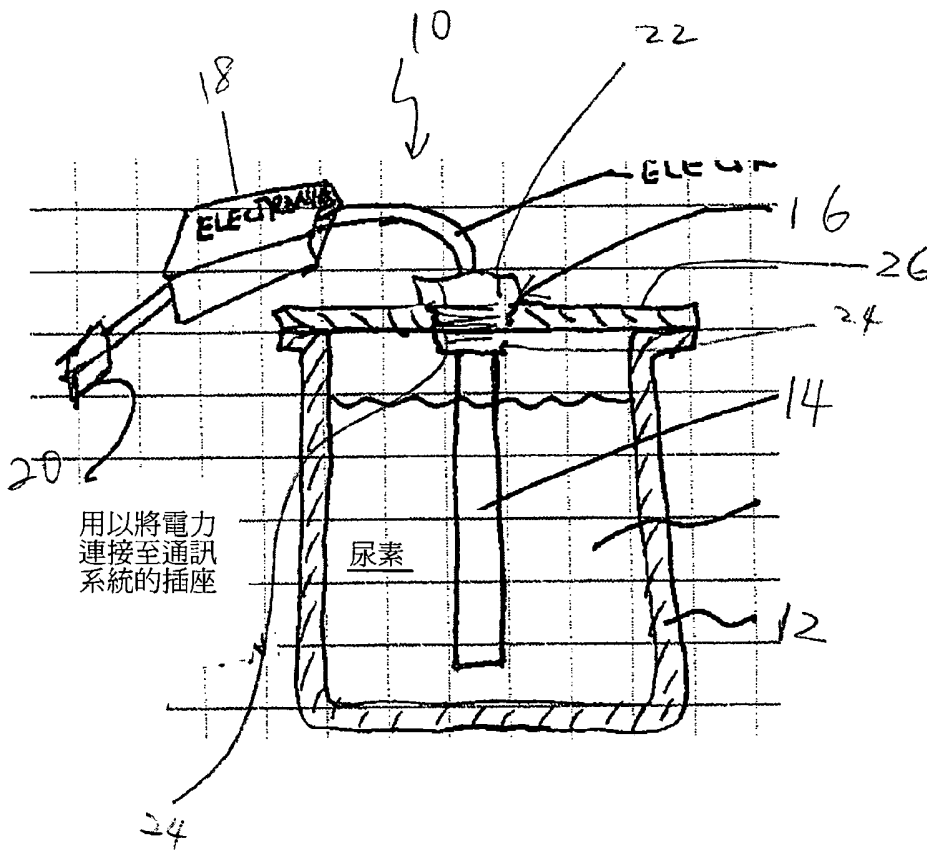
(54)名稱

組合流體感測器系統

COMBINATION FLUID SENSOR SYSTEM

(57)摘要

提供一裝置用於確定並控制一流體之特性，其包括一基板、一加熱電路及一感測電路藉由一分層製程施加在該基板上。一控制模組係與該加熱電路及該感測電路連通用於確定，例如，該流體之類型、濃度、液位及溫度，該流體所處於的一形式係為一尿素溶液。



- 10：裝置
- 12：槽
- 14：探針段
- 16：安裝段
- 18：控制模組/探針段
- 20：終端段
- 22：凸緣
- 24：螺釘/螺釘孔
- 26：頂壁

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

相關申請案之交叉參考

本申請案主張於2010年7月22日提出申請，案號為61/366,642號之臨時申請案之權益，其之內容係以全文引用方式於此併入本案以為參考資料。

發明領域

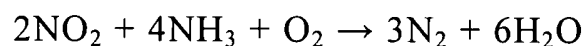
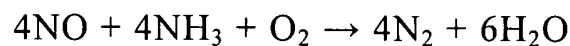
本揭示內容係有關於流體感測器與控制系統，更特定言之，係有關於用以確定並控制流體之特性，諸如流體之液位、溫度、型式、濃度及/或污染的感測器及控制系統。

【先前技術】

發明背景

於此節中該說明係僅提供與本揭示內容有關的背景資訊且可不構成先前技術。

一選擇性還原催化劑(SCR)可用於柴油引擎之排氣系統，用以還原NO_x排放。包含在排氣中的NO_x當該排氣通過該SCR之該催化劑室時經歷一還原反應，並係還原成氮(N₂)及水(H₂O)。該NO_x還原反應可以以下的化學關係式表示：



液體尿素，取代氨氣(NH₃)，一般而言係使用作為還原劑，由於氨氣之毒性以及儲存的困難性。由該SCR逆流

地注射液體尿素並與排氣混合。尿素與排氣之混合物係經吸收位在該SCR上。在發生還原反應之前，尿素係經由熱分解經轉化成氨氣。

尿素係儲存在一專用的尿素槽中。該尿素溶液一般而言包括按重量計32.5%為尿素以及67.5%為水，在某種程度上，以致可達到一低冷凍溫度。複數之感測器與裝置係與該尿素槽結合用以確保該尿素槽中包含足夠的尿素溶液，並且對一有效的NO_x還原而言係處於良好的品質。例如，需要一加熱裝置用以加熱該尿素溶液，防止該尿素溶液在大約11°F的溫度下凍結。所需一濃度感測器用以監測該尿素溶液之濃度，確保該尿素溶液係非有意地或是非故意地稀釋或是受其他液體污染。需要一液體液位感測器用以確保於該槽中存在著足夠量之尿素。該等不同的裝置與感測器需要個別的控制並佔用大量的空間與成本。

【發明內容】

發明概要

於一形式中，提供一裝置用於確定並控制一流體之特性，其包括一基板、一加熱電路及一感測電路施加在該基板上。該加熱電路及該感測電路係藉由一分層製程施加在該基板上。

於另一形式中，用於確定並控制一流體之特性的一裝置包括一探針段、一分層加熱電路其係構成在該探針段上以及一控制模組。該加熱電路之電阻係隨溫度改變。該控制模組係與該加熱電路連通，並根據該加熱電路之電阻的

一改變而確定該流體之濃度、溫度及液位的至少其中之一特性。

於另一形式中，提供用於確定並控制一流體之特性的一方法，其包括激勵一加熱電路，在該加熱電路經激勵之後量測該加熱電路之電阻的變化，以及根據該加熱電路之電阻的改變而確定該流體之濃度、溫度及液位。

本揭示內容之另外的觀點部分地將為顯而易見的，而部分地將於以下提出。應瞭解的是本揭示內容之不同的觀點可個別地或是相互結合地加以應用。亦應瞭解的是詳細的說明與圖式，當指示本揭示內容之某些示範的形式時，其之目的僅為說明的目的且不應理解為限定本揭示內容之範疇。

圖式簡單說明

於此說明的該等圖式係僅針對說明的目的，並不意欲以任何方式限定本揭示內容之範疇。

第1圖係為根據本揭示內容之原理的一裝置及一槽的一概略視圖；

第2圖係為第1圖之該裝置的一部分透視圖；

第3圖係為第1圖之該裝置的另一部分透視圖；

第4圖係為沿著第3圖之線A-A所取的該裝置之一橫截面視圖；

第5圖係為一曲線圖顯示一加熱電路之電阻與溫度之間的一關係；

第6圖係為該裝置之一控制模組的一概略視圖；

第7圖係為另一曲線圖顯示一加熱電路之電阻與溫度之間的關係；

第8A圖係為一分層加熱器的一加熱電路之一可任擇形式的一概略視圖；

第8B圖係為根據本揭示內容之原理用以確定一流體之特性的一電路之一概略視圖；

第9A圖係為根據本揭示內容的一流體感測器的一感測電路之一可任擇形式的一概略視圖；

第9B圖係為根據本揭示內容的一流體感測器的一感測電路之另一形式的一概略視圖；

第9C圖係為根據本揭示內容的一流體感測器的一感測電路之另一形式的一概略視圖；

第9D圖係為根據本揭示內容的一流體感測器的一感測電路之另一形式的一概略視圖；

第10圖係為根據本揭示內容之原理的一裝置之一可任擇形式的一透視圖；

第11圖係為一流體感測器的一感測電路之一可任擇形式的一概略視圖；

第12A圖係為一裝置的一探針段之一可任擇形式的一透視圖；

第12B圖係為一探針段的另一可任擇形式的一透視圖；

第13圖係為根據本揭示內容之原理的一裝置之一探針段的一透視圖；

第14圖係為根據本揭示內容之原理用以搭配一裝置使

用的一槽之一可任擇形式的一透視圖；以及

第15圖係為根據本揭示內容建構的另一結合探針的一透視圖。

應瞭解的是整個圖式中相一致的元件符號表示相同或是對應的部件及特性。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

以下的說明本質上係僅為示範性，並不意欲用以限定本揭示內容或是本揭示內容的應用或用途。

參考第1圖，根據本揭示內容之原理建構的一裝置10，其係安裝至一槽12，該槽包含一流體，諸如一尿素溶液。該裝置10包括整合為一單一單元的複數之元件，用以確定及控制該流體之特性，諸如型式、液位、濃度及溫度。該裝置10亦能夠確定該流體是否受污染。應瞭解的是該裝置10可用以偵測並控制一尿素溶液之外的流體之特性，不致背離本揭示內容之範疇。就其本身而論，該用語“流體”應理解為意指所有的物質形式，諸如液體、氣體、固體及電漿，因而本揭示內容之裝置10可用以確定及控制任何形式之物質的特性。

該裝置10一般地包括一探針段14、一安裝段16、一控制模組18以及一終端段20。該探針段14具有一伸長的結構並係浸沒於該槽12中所包含的該尿素溶液中。於一形式中，該安裝段16係經構形用以包括一凸緣22以及一螺釘24其係旋入該槽12之一頂壁26的一螺釘孔24中。然而，應瞭

解的是可使用任何數目之機械構形，用以將該裝置10連接至該槽12，其中諸如，藉由實例，快速脫離，壓入配合或是黏著劑/黏合。該控制模組18包括複數之控制電路及運算，用以根據源自於一加熱器及複數之感測器，於以下詳加說明，配置位在該探針段14上，的輸出信號確定及控制該尿素溶液之特性。該複數之感測器可包括，經由實例，一溫度感測器、一濃度感測器以及一流體液位感測器。該終端段20係經構形與一電源及/或一通訊系統(未顯示)連接。

參考第2及3圖，該探針段18包括一分層加熱器30以及一流體感測器32。供給該分層加熱器30能量用以在該尿素溶液之溫度低於一臨限溫度時加熱該尿素溶液，用以確保該尿素溶液不致凍結，或是用以熔化任何積聚的冰顆粒。同樣地，該尿素溶液之溫度可經控制低於一預定的臨限溫度，為了避免該尿素溶液劣化。就其本身而論，一種形式的該分層加熱器30可經設計用以提供一珀耳帖效應(Peltier effect)用於冷卻。此外，於一形式，該分層加熱器30係經使用作為一溫度感測器，用以偵測該尿素溶液之溫度。因此，於本揭示內容的一形式中，該分層加熱器30使用作為一加熱元件以及一溫度感測器。於美國專利第7,196,295號中更為詳細地說明該一分層加熱器，其共同讓與本申請案並且其之內容於此係以全文引用方式併入本案以為參考資料。

參考第4圖，該探針段18包括一基板34，該分層加熱器30及該流體感測器32係構成位在該基板上。該分層加熱器

30可包括一第一介電層36位在該基板34之一第一表面38上，一電阻層40其係位在該第一介電層36上，以及一第二介電層42其係位在該電阻層40上。該流體感測器32包括一第一介電層46位在該基板34之一第二表面44上，一傳導層48位在該第一介電層46上，以及一第二介電層50位在該傳導層48上。一對傳導墊52係構成位在該傳導層48之該等端部處，並且未受該第二介電層50所覆蓋。該分層加熱器30及該流體感測器32之該等功能層(亦即，該等介電層36、42、46、50，及該電阻層40以及該傳導層48)係藉由分層製程構成，諸如厚膜、薄膜、熱噴塗、電漿噴塗以及溶膠-凝膠製程。厚膜製程可包括，經由實例，其中為絲網印刷法、噴塗法、輥軋以及轉印。薄膜製程可包括，經由實例，其中為離子電鍍、噴濺、化學蒸氣沉積(CVD)、以及物理蒸氣沉積(PVD)。熱噴塗製程可包括，經由實例，其中為火焰噴塗、電漿噴塗、線電弧噴塗以及高速氧燃料噴塗(HVOF)。溶膠-凝膠製程可包括，經由實例，其中為浸泡、旋轉或是塗佈。因此，如於此所使用，該用語“分層加熱器”應理解為包括其包含至少一功能層(例如，其中僅有電阻層40，電阻層40及介電層36/42)的加熱器，其中該層係經由使用與厚膜、薄膜、熱噴塗或溶膠-凝膠施加或是積聚一材料至一基板或是另一層所構成。該等製程亦係視為“分層製程”或是“分層加熱器製程”。

如於第2及3圖中所示，該分層加熱器30包括一加熱電路31，以及該流體感測器32包括一感測電路33。除了與分

層製程相關的其他方法之外該加熱電路31及/或該感測電路33可使用模板印刷、雷射修剪或是機械加工而構成。例如，可使用如於美國專利第7,361,869號中提出的該雷射修整，其係共同讓與本申請案並且其之內容於此係以全文引用方式併入本案以為參考資料，同時仍涵蓋於本揭示內容之範疇中。

如進一步於第4圖中顯示，一保護塗層53，諸如一金屬材料，可施加在該分層加熱器30及該流體感測器32之該第二介電層42及50上，用以保護該加熱器30與流體感測器32不致受該尿素溶液腐蝕或是其他的環境損害。

參考第5圖，該分層加熱器30之該電阻層40構成該加熱電路31並包括一材料其具有一相對為高的電阻溫度係數(TCR)，無論為正或是負。當該加熱電路31包括一具有正溫度係數的材料時，該加熱電路31之電阻係隨著該加熱電路之溫度而增加。在任何溫度 $t(^{\circ}\text{C})$ 下該電阻可敘述為 $R_0(1+\alpha t)$ ，其中 R_0 係為在一參考溫度(通常為 0°C)下該電阻，並且 α 係為該電阻溫度係數(TCR)。如圖所示，該加熱電路31之電阻係為該加熱電路31之該溫度的一函數，以及該線L之斜度係視該加熱電路31之材料而定。

參考第6圖，該控制模組18包括一溫度確定模組60、一濃度確定模組62、一流體液位確定模組64以及一激勵模組66。該溫度確定模組60係與該分層加熱器30連通並可包括一二線式控制器。該二線式控制器藉由測量該電阻層40之電阻而確定該分層加熱器的溫度並經由該激勵模組66控制

加熱器之溫度。使用該二線式控制器量測所施加至該分層加熱器30的電壓以及通過的電流，根據歐姆定律計算電阻。此外，亦可使用一高溫極限開關(未顯示)而仍係涵蓋於本揭示內容之範疇內。

為了確定並控制該尿素溶液之溫度，該分層加熱器30可由該激勵模組66提供能量持續一段預定的期間。該分層加熱器30之該電阻層40加熱並加熱該周圍的尿素溶液。該電阻層40之電阻係隨著溫度變化而改變。藉由確定該電阻層40之電阻的改變，可確定該電阻層40與尿素溶液之溫度。於美國專利第7,196,295號，標題為“二線式分層加熱器系統”中已說明包括一電阻層作為一加熱器元件及溫度感測器的一分層加熱器以及一二線式控制器用以控制該分層加熱器，其係讓渡與本受讓人並且該揭示內容於此係以全文引用方式併入本案以為參考資料。

參考第7圖，該分層加熱器30亦可用以確定該尿素溶液之該液位是否低於一臨限液位。如圖所示與先前說明，當該電阻層40包括具有一正溫度係數的一材料時，該加熱電路31之電阻隨著該加熱電路31之溫度以及因此該尿素溶液之溫度增加而增加。如圖所示，點A標示當該分層加熱器30並未受激勵時的一初始溫度 T_A 以及該加熱電路31之電阻 R_A 。該分層加熱器30可經激勵持續一段預定期間 Δt ，用以增加該加熱電路31之溫度與電阻。點B標示當該槽中存有一預定量之尿素溶液時，該加熱電路31經激勵之後該加熱電路31的一最終溫度 T_B 與一最終電阻。當包含的尿素溶液較

少時，該加熱電路31之溫度與電阻係在一較高的速率下增加。槽12中的尿素溶液越多，則點B越接近點A。槽12中的尿素溶液越少，則給予相同量之能量該點B越遠離點A。當該最終溫度及電阻超越一上臨限值(例如，由點C標示的該溫度與電阻)時，該流體液位確定模組64可確定該尿素溶液之液位係低於一較低的臨限值。該流體液位確定模組64可輸送一信號至一警報器或是一車上診斷(OBD)系統70，用以警告駕駛者。再者，該系統可經設計/程式化用以提供，除了其他特性外，該尿素溶液液位之週期性測試，諸如在啟動及於使用期間的間隔。此外，該流體液位確定模組64可輸送一信號至引擎控制單元(ECU)72用以控制該引擎在一較低速度下運轉減少排氣。該系統可進一步地經構形用以將流體特性與狀態錶及其他裝置連通用以控制引擎、裝置或是製程。該等構形應應可視為涵蓋於本揭示內容之範疇中。

參考圖第8A圖，構形分層加熱器80的一交替形式，用以精確地確定該尿素溶液之液體液位。如圖所示，該分層加熱器80包括一加熱電路81其包括複數之電阻器82、84、86係沿著該探針段14之長度佈置在不同點處，指示該槽12的不同高度。例如，該第一電阻器82可配置位在該探針段14之一中點處。該第二電阻器84可配置在介於該第一電阻器84與該探針段14之一底部邊緣88之間的一中點處。該第三電阻器86可配置在接近該探針段14之該底部邊緣88。因此，該第一電阻器82、該第二電阻器84、該第三電阻器86

與複數之液位相對應，亦即，1/2滿、1/4滿以及接近空的。

當激勵該加熱電路81時，假若該等電阻器82、84及86具有一正溫度係數(PTC)材料則該等電阻器82、84及86之溫度與電阻增加。當該等電阻器82、84及86包括相似材料並係相似地構形，該等電阻器82、84及86之溫度及電阻在相同情況下以相同的速率增加。當將該等電阻器82、84及86其中之一或二者浸沒於該尿素溶液中時，位於該尿素溶液中的該等電阻器係以一較低的速率加熱。因此，該等電阻經激勵持續相同的時間量之後，該等電阻器82、84及86之電阻並非相同的。因此，能夠根據比較該等電阻器82、84及86中溫度的改變與電阻的變化而確定該尿素溶液之液位。應瞭解的是，例如，能夠在3/4滿液位及1/8滿液位處提供更多的電阻器，用以更精確地確定該尿素溶液之液位。再者，每一電阻器之數值能夠經修正使個別特徵最佳化。於另一形式中，為了確定該尿素溶液液位，該控制模組18能夠在每一電阻器之間多路傳輸。

往回參考第3圖，該流體感測器32包括一傳導層48以及一對傳導墊52。在該等傳導墊52之間建立一淨電位。該等傳導墊52經暴露至該尿素溶液，用以探測該尿素溶液之電傳導性。該等傳導墊52包括一抗腐蝕材料(例如，不銹鋼)用以保護該等傳導墊不受該尿素溶液影響，該溶液具有如10般高的一PH值。

該流體感測器32係與該控制模組18之該濃度確定模組62、該流體液位確定模組64以及該激勵模組66連通。為了

探測該尿素溶液之品質，可對該等傳導墊52施加一電位。電流在該等傳導墊52之間以與該尿素溶液之該電傳導性成比例的一速率下通過該尿素溶液。當該尿素受污染或是稀釋時，該電傳導性係偏離該預定的電傳導性。因此，該流體感測器32可根據該尿素溶液之電傳導性探測該尿素溶液之濃度、污染或是稀釋。

此外，該流體感測器32可探測該流體液位是否低於一預定的液位。當該等傳導墊52係配置位在該液位上方時，在該等傳導墊52之間並無尿素溶液存在用以於其間建立電連接。因此，當在該等傳導墊52之間並無探測到電連接時，該流體液位確定模組64可確定該液位係低於該等傳導墊52(或是一預定液位)。

如於第8B圖中所示，圖示能夠確定該流體之特性的一示範電路並且一般地係以元件符號85加以標示。於此電路85中，包括一組之四開關87並且該電壓之極性係持續地利用該等開關87撥動用以使配置在該流體內的該等元件89之間的電場波動。因此，該流體之不同的特性能夠根據該等元件89之間的差異而確定，如於此提出者，例如其可為所根據之電容或是電介質。

參考第9A圖，一流體感測器90的一交替形式可用以更為精確地探測該尿素溶液之該液位。如圖所示，該流體感測器90包括複數之傳導墊92以及複數之電匯流排94其係連接至該等傳導墊92。該等傳導墊92係成對地沿著與該槽12之不同高度相對應的該探針段14之長度配置在不同點處。

浸沒在該尿素溶液中的該等傳導墊92係藉由該尿素溶液電連接，而位在該尿素溶液之液位上方的該等傳導墊92係未電連接。因此，根據在該等傳導墊92之間於不同的液位處是否建立電連接而更為精確地確定該流體液位。於另一改良中，該流體本身可為一實際的加熱器電路，於其中使用在流體中分散的電極施加一電荷。例如，在該等傳導墊92之間流動的電流係在一足夠的液位下提供，用以產生流體之焦耳加熱。

如於第9B及9C圖中進一步地顯示，使用該等墊確定該流體之該等特性之作業可與該加熱器電路結合或是併入。當該等墊(圖示為第9B與9C圖中電阻器“R”)係經整合於該實際的加熱器電路中時，該控制模組18使用多路傳輸讀取該等電阻器R上不同的負載組合，用以確定該等流體特性。例如，於第9B圖中，能夠藉由比較不同的節點(N1、N2、N3及N4)之電阻而確定該流體液位。應瞭解的是可使用任一數目之電路，而四(4)電路之該圖式係僅為示範性的。就另一實例而言，如於第9C圖中所示，藉由並聯電路所產生的電磁場用以確定該流體之電氣特性，從而確定，例如，該流體是否已污染。於此根據該等講授內容建構的該等與其他電路變化形式應視為涵蓋於本揭示內容之範疇中。

如於第9D圖中所示，個別的加熱器電路96、97及98係沿著該探針段14配置。於作業中，當該流體液位降低時，關掉該等個別加熱器電路，為了改良該流體加熱器之效率。

參考第10圖，圖中顯示一裝置100的一交替形式，其係

與該裝置10相似不同之處在於該探針段102。更特定言之，該探針段102包括複數之腳部分104其係自安裝段106延伸。儘管圖中顯示二腳部分，但應瞭解的是該探針段102可具有任何數目(包括一)之腳部分。該等腳部分104分別具有一平板構形並包括一外表面110以及一內表面112。該等腳部分104之該等內表面112係為相互面對。該裝置100包括一分層加熱器120其與該等外表面110接近，以及一流體感測器122其接近該內表面112。同樣地，該分層加熱器120及該流體感測器122係藉由分層製程構成在該探針段102之一基板上。

參考第11圖，可提供一流體感測器130之一交替形式位在接近腳部分104之內表面處。該液體品質/液位感測器130包括一第一電容性感測元件132以及一第二電容性感測元件134。該第一電容性感測元件132包括一對之傳導墊136(於第11圖中僅顯示一個)，在每一腳部分104上具有一個。該對之傳導墊136係經配置位在接近該探針段14之一底部邊緣137(亦即，該槽12之該底部)，用以測量該尿素溶液之介電常數。(介電常數係與藉由一施加的電場加以極化之一材料之能力有關)。可對該等傳導墊136施以一電位。電流之大小會受位在該等傳導墊136之間的空間中之材料的影響。具有不同濃度(具有不同電阻)的該尿素溶液，對於電流具有不同的影響。因此，該尿素溶液之該濃度可根據該尿素溶液之該介電常數加以確定。此外，不同液體具有不同的介電常數。該槽中所存在的液體之類型(例如，柴油、

水、尿素)亦可根據該介電常數加以確定。

此外，由於空氣係為一不良的導電體，所以能夠確定的是該液體液位可低於該等傳導墊136。

該第二電容性感測元件134包括一對電極138，在每一腳部分104上具有一個並沿著該探針段14之長度延伸(亦即，該槽12之高度)，用以根據該等電極138之間的電容測量該流體液位。可對該等電極138施加一電磁場。該電磁場之大小係受該等電極138之間該空間中之材料的影響。具有高介電常數的材料(諸如空氣)對於電磁場具有一較大的影響，並可改變該等電極138間的電容。因此，該等電極138間的電容提供該流體液位的一指示。

參考第12A圖，一探針段150之一交替形式包括一矩形管狀主體151其界定一上開啟端152、一下開啟端154以及介於其間的一中空空間156。該上開啟端152及該下開啟端154容許該尿素溶液進入該中空空間156。橫向流體流動係受限制。該探針段150包括如先前相關於第2、4及8圖說明的任一形式之一分層加熱器(未顯示)，以及一流體感測器162。該流體感測器162可包括一加熱元件164以及一熱偶166其係配置在接近該矩形管狀主體151之一中間部分，用於測量包含在該矩形管狀主體151中的該尿素溶液之溫度。

於一形式中，該尿素溶液之濃度係根據存在於該探針段150之該中空空間156中的該尿素溶液之比熱加以確定。當該加熱元件164經激勵(例如，藉由施加一電壓)持續一段預定期間時，該加熱元件164產生熱量用以加熱封存於該矩

形管狀主體151中該尿素溶液。該增加的溫度係為該尿素溶液之比熱以及浸沒在該尿素溶液中該加熱器之長度的一函數。當該比熱偏離一預定比熱時，其能夠確定該流體係受污染或是稀釋。一流體之比熱係藉由測量由一已知熱量所造成的溫度變化經計算而得。

應瞭解的是該加熱元件164能夠加以去除並且用以加熱位在該矩形管狀主體151外部的該尿素溶液的該分層加熱器可經激勵，用以提供所需熱量用於確定該比熱。

參考第12B圖，所顯示的一探針段165的一交替形式係與第12A圖之形式相似，不同之處在於矩形管狀主體167係較小以及下開啟端168係與該探針段165之底部邊緣170間隔開。

概括言之，包含在該槽12中該尿素溶液之該等特性(例如，類型、濃度、以及該尿素溶液係受污染或稀釋)可根據該尿素溶液之導電性、介電常數及比熱藉由一流體感測器加以確定。此外，假若完成該感測電路之正確佈置及計算，則該流體感測器亦可用以探測該流體液位。例如，假若配置在與不同流體液位相對應之所關注的不同點處，則該流體感測器之傳導墊可用以探測該流體液位。

參考第13圖，顯示探針段169之一交替形式，具有一圓筒狀管構形，取代一平板構形。該加熱器電路可配置在接近一外圓筒狀表面處。基於該比熱的該液體品質/液位感測電路可配置在接近一內圓筒狀表面處。

參考第14圖，顯示根據本揭示內容之原理用以搭配該

感測器裝置使用的一槽170之一交替形式，包括一槽主體172及一管狀壁174。該管狀壁174界定一空間176用以收容該裝置10之該探針段14。該管狀壁174界定複數之孔口178用以容許該管狀壁174之內側與外側的流體連通。配置該管狀壁174用以防止當車子行進時該槽中流體“潑濺”。流體“潑濺”可致使出乎意料的流體流動及流體混合。該管狀壁172將流體樣本與該槽170之其他者隔離，將流體之瞬間潑濺降至最低，有助於減少該液位計算的誤差，並亦提供一小容積其中能夠取樣一第一部分之融解尿素。

現參考第15圖，圖示根據本揭示內容建構的一探針之另一形式，並且一般係以元件符號200標示。該探針200包括一管狀主體202其具有一下貯存器204係藉由一下壁包體206所構成，而探針200之其餘部分係經由切除部分208暴露至該流體。儘管該切除部分208係顯示為該管狀主體202之該側壁210中一大約180度的切割，但應瞭解的是可使用交替尺寸的切除部分而仍係涵蓋在本揭示內容之範疇中。例如，該切除部分208可為一相對小的狹縫其按適當尺寸製作用以容許流體進入該管狀主體202，同時進一步減少與該流體移動有關的“潑濺”。可任擇地，可提供複數之穿孔(未顯示)穿過該側壁210，而非一單一、分離的開口。

如圖進一步地顯示，一加熱器電路212及一感測器電路214係沿著該管狀主體202之一內壁216配置。該等電路係如先前較為詳細地提出般作動，因此為了清晰起見將不再加以說明。此外，可沿著該內壁216配置其他的感測器，諸如，

經由實例，一品質感測器218(其可為電容式或是介電式，如以上所提出)，以及一液位感測器220。因此，可沿著該管狀主體202之內壁216配置任一數目之感測器及/或電路，而仍涵蓋於本揭示內容之範疇內。亦應瞭解的是可沿著該管狀主體202之一外壁配置一或更多之感測器及/或電路，而仍涵蓋於本揭示內容之範疇內。

一般地，該下貯存器204係按適當尺寸製作用以當流體與該加熱器電路212接觸而融化時容納或是捕捉流體，因此降低電流量至僅符合流體流動需求所需，並非融化遍及整個槽(未顯示)的凍結流體。於一形式中，該下貯存器204配置在該槽中的一凹口內用以減少殘留的流體量，以及，如有需要，一過濾器元件(未顯示)可配置在接近該貯存器出口222處。

儘管未顯示，可藉由將該等電路及元件併入在一軟性基板上，諸如一聚醯亞胺薄片，其係接著牢固至該管狀主體202之該內壁，而實現在該管狀主體202之一內壁上包括電路與元件的概念。亦應瞭解的是該探針200可採用管狀以外的形狀，其中，諸如矩形、橢圓或是多邊形。再者，於此圖示及說明的不同電路與元件可直接整合在該槽之內壁中，以致不需一個別/分離的探針。該等變化形式可視為涵蓋於本揭示內容之範疇內。

根據本揭示內容之原理該裝置有利地提供複數之感測器以及一加熱器整合於一單元中。該加熱器之加熱電路以及該等感測器之感測電路係藉由分層製程構成在一基板

上，產生一小型結構。此外，一控制模組其包括控制電路及運算法係與複數之感測電路與該加熱電路連通用以控制該加熱及感測電路，並根據源自於加熱電路與感測電路而確定該尿素溶液之特性。該控制模組亦可與一機載診斷(OBD)系統或引擎控制單元(ECU)連通，其中，使用匯流排通訊協定諸如CAN J1939或LIN，用以溝通該尿素溶液之品質、溫度及/或物理狀態。根據流體液位、溫度以及物理狀態，該ECU能夠針對符合排放標準如所需地控制引擎速度及功率輸出。該控制模組之輸出亦能夠藉由在該液位低時連通或是當凍結的流體已融化並係為可用時使ECU發出信號用以讓系統性能及NO_x減少最佳化。因此，該尿素之品質能夠針對柴油引擎而即時地加以確定，用以確保有效地降低NO_x以及符合排放標準。

儘管本揭示內容於以上已特別地相關於尿素溶液加以說明，但應瞭解的是於此揭示的該等講授內容，包括其之不同的形式，並未限定在該一應用並能夠用以確定其他流體之特性。

當說明本揭示內容之元件或特性及/或形式時該等冠詞一(“a”，“an”)，這(“the”)及該(“said”)係意指具有一或更多的元件或特性。該等用語包含(“comprising”)，包括(“including”)以及具有(“having”)係意欲為包括所有的並意指具有該等具體說明以外的附加元件或特性。

熟知此技藝之人士應確認的是可以對上述說明的示範形式與應用作不同的改變而未背離本揭示內容之範疇。因

此，於上述說明中所包含或是在該等伴隨圖式中所顯示的所有內容應詮釋為具說明性的且不具限定的意義。

應進一步瞭解的是於此說明的製程或步驟並不視為在所說明或圖示的特定順序中必然地需要其之特性。亦應瞭解的是每一製程或步驟可以不只一次地重複並可使用附加的或是可任擇的製程或步驟並仍係涵蓋於本揭示內容的範疇中。

【圖式簡單說明】

第1圖係為根據本揭示內容之原理的一裝置及一槽的一概略視圖；

第2圖係為第1圖之該裝置的一部分透視圖；

第3圖係為第1圖之該裝置的另一部分透視圖；

第4圖係為沿著第3圖之線A-A所取的該裝置之一橫截面視圖；

第5圖係為一曲線圖顯示一加熱電路之電阻與溫度之間的一關係；

第6圖係為該裝置之一控制模組的一概略視圖；

第7圖係為另一曲線圖顯示一加熱電路之電阻與溫度之間的關係；

第8A圖係為一分層加熱器的一加熱電路之一可任擇形式的一概略視圖；

第8B圖係為根據本揭示內容之原理用以確定一流體之特性的一電路之一概略視圖；

第9A圖係為根據本揭示內容的一流體感測器的一感測

電路之一可任擇形式的一概略視圖；

第9B圖係為根據本揭示內容的一流體感測器的一感測電路之另一形式的一概略視圖；

第9C圖係為根據本揭示內容的一流體感測器的一感測電路之另一形式的一概略視圖；

第9D圖係為根據本揭示內容的一流體感測器的一感測電路之另一形式的一概略視圖；

第10圖係為根據本揭示內容之原理的一裝置之一可任擇形式的一透視圖；

第11圖係為一流體感測器的一感測電路的一可任擇形式的一概略視圖；

第12A圖係為一裝置的一探針段的一可任擇形式的一透視圖；

第12B圖係為一探針段的另一可任擇形式的一透視圖；

第13圖係為根據本揭示內容之原理的一裝置之一探針段的一透視圖；

第14圖係為根據本揭示內容之原理用以搭配一裝置使用的一槽之一可任擇形式的一透視圖；以及

第15圖係為根據本揭示內容建構的另一結合探針的一透視圖。

【主要元件符號說明】

10...裝置

16...安裝段

12...槽

18...控制模組/探針段

14...探針段

20...終端段

- 22...凸緣
- 24...螺釘/螺釘孔
- 26...頂壁
- 30...分層加熱器
- 31...加熱電路
- 32...流體感測器
- 33...感測電路
- 34...基板
- 36...第一介電層
- 38...第一表面
- 40...電阻層
- 42...第二介電層
- 44...第二表面
- 46...第一介電層
- 48...傳導層
- 50...第二介電層
- 52...傳導墊
- 53...保護塗層
- 60...溫度確定模組
- 62...濃度確定模組
- 64...流體液位確定模組
- 66...激勵模組
- 70...車上診斷系統
- 72...引擎控制單元
- 80...分層加熱器
- 81...加熱電路
- 82,84,86...電阻器
- 85...電路
- 87...開關
- 88...底部邊緣
- 89...元件
- 90...流體感測器
- 92...傳導墊
- 94...電匯流排
- 96,97,98...加熱器電路
- 100...裝置
- 102...探針段
- 104...腳部分
- 106...安裝段
- 110...外表面
- 112...內表面
- 120...分層加熱器
- 122...流體感測器
- 130...液體品質/液位感測器
- 132...第一電容性感測元件
- 134...第二電容性感測元件
- 136...傳導墊
- 137...底部邊緣

138...電極	176...空間
150...探針段	178...孔口
151...矩形管狀主體	200...探針
152...上開啟端	202...管狀主體
154...下開啟端	204...下貯存器
156...中空空間	206...下壁包體
162...流體感測器	208...切除部分
164...加熱元件	210...側壁
165...探針段	212...加熱器電路
166...熱偶	214...感測器電路
167...矩形管狀主體	216...內壁
168...下開啟端	218...品質感測器
169...探針段	220...液位感測器
170...底部邊緣/槽	222...貯存器出口
172...槽主體	N1-N4...節點
174...管狀壁	R...電阻

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100125823

※申請日：100.7.21

※IPC 分類：G01N 27/18 (2006.01)

H05B 3/46 (2006.01)

H05B 3/82 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

組合流體感測器系統

COMBINATION FLUID SENSOR SYSTEM

二、中文發明摘要：

提供一裝置用於確定並控制一流體之特性，其包括一基板、一加熱電路及一感測電路藉由一分層製程施加在該基板上。一控制模組係與該加熱電路及該感測電路連通用於確定，例如，該流體之類型、濃度、液位及溫度，該流體所處於的一形式係為一尿素溶液。

三、英文發明摘要：

An apparatus for determining and controlling characteristics of a fluid is provided that includes a substrate, a heating circuit, and a sensing circuit applied on the substrate by a layered process. A control module is in communication with the heating circuit and the sensing circuit for determining, for example, type, concentration, liquid level, and temperature of the fluid, which in one form is a urea solution.

七、申請專利範圍：

1. 一種用以確定並控制一流體之特性的裝置，其包含：
 - 一基板；
 - 一加熱電路，其係施加在該基板上用於控制該流體之特性；以及
 - 一感測電路，其係施加在該基板上用於確定該流體之特性；其中該加熱電路及該感測電路係藉由一分層製程施加在該基板上。
2. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該分層製程係從由厚膜、薄膜、熱噴塗、電漿噴塗以及溶膠-凝膠所組成的一群組中加以選定。
3. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該加熱電路具有隨溫度改變的電阻，並係用於加熱與感測該流體之溫度的二作業。
4. 如申請專利範圍第1項之裝置，其進一步包含一控制模組其係根據源自於該感測電路及該加熱電路之至少其中之一者的輸出信號而確定該流體之類型、濃度、溫度及液位的至少其中之一者。
5. 如申請專利範圍第4項之裝置，其中該感測電路包括一對傳導墊用於探測該流體之導電性及介電常數的其中之一者。
6. 如申請專利範圍第5項之裝置，其中該控制模組根據該導電性及該介電常數的其中之一者確定該流體之濃度。

7. 如申請專利範圍第4項之裝置，其中該感測電路包括複數之傳導墊其係成對地佈置在與複數之液位相對應的複數之位置處。
8. 如申請專利範圍第7項之裝置，其中該控制模組根據該流體之導電性與介電常數的其中之一者以及該等傳導墊之該等位置確定該液體溶液之液位。
9. 如申請專利範圍第4項之裝置，其中該控制模組係在該加熱電路經激勵持續一段預定期間後，當該加熱電路之電阻超出一預定值時確定該流體液位係低於一臨限值。
10. 如申請專利範圍第4項之裝置，其中該加熱電路包括與複數之液位相對應的複數之電阻。
11. 如申請專利範圍第10項之裝置，其中該控制模組係在該複數之電阻器經激勵持續一段預定期間後根據比較複數之電阻器之電阻而確定該流體之液位。
12. 如申請專利範圍第4項之裝置，其中該控制模組根據該流體之比熱而確定該流體之濃度。
13. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該流體係為一尿素溶液。
14. 一種用於確定並控制一流體之特性的裝置，其包含：
 - 一探針段；
 - 一分層加熱電路，其係構成在該探針段上並具有隨溫度改變的電阻；以及
 - 一控制模組，其係與該加熱電路連通，其中該控制模組根據該分層加熱電路之電阻的一

改變而確定該流體之類型、濃度、溫度及液位的至少其中之一者。

15. 如申請專利範圍第14項之裝置，其中該控制模組在該加熱電路經激勵持續一段預定期間後，根據該加熱電路之電阻變化而確定該流體之濃度與溫度。

16. 如申請專利範圍第14項之裝置，其中該控制模組確定在該加熱電路經激勵持續一段預定期間後，當該加熱電路之電阻超出一預定值時確定該流體之液位。

17. 如申請專利範圍第14項之裝置，其中該加熱電路包括複數之電阻器配置在與複數之流體液位相對應的複數之位置處。

18. 如申請專利範圍第15項之裝置，其中該控制模組係在該複數之電阻器經激勵持續一段預定期間後根據比較複數之電阻器之電阻而確定該流體之液位。

19. 如申請專利範圍第14項之裝置，其中該流體係為一尿素溶液。

20. 一種用於確定並控制一流體之特性的方法，其包含：

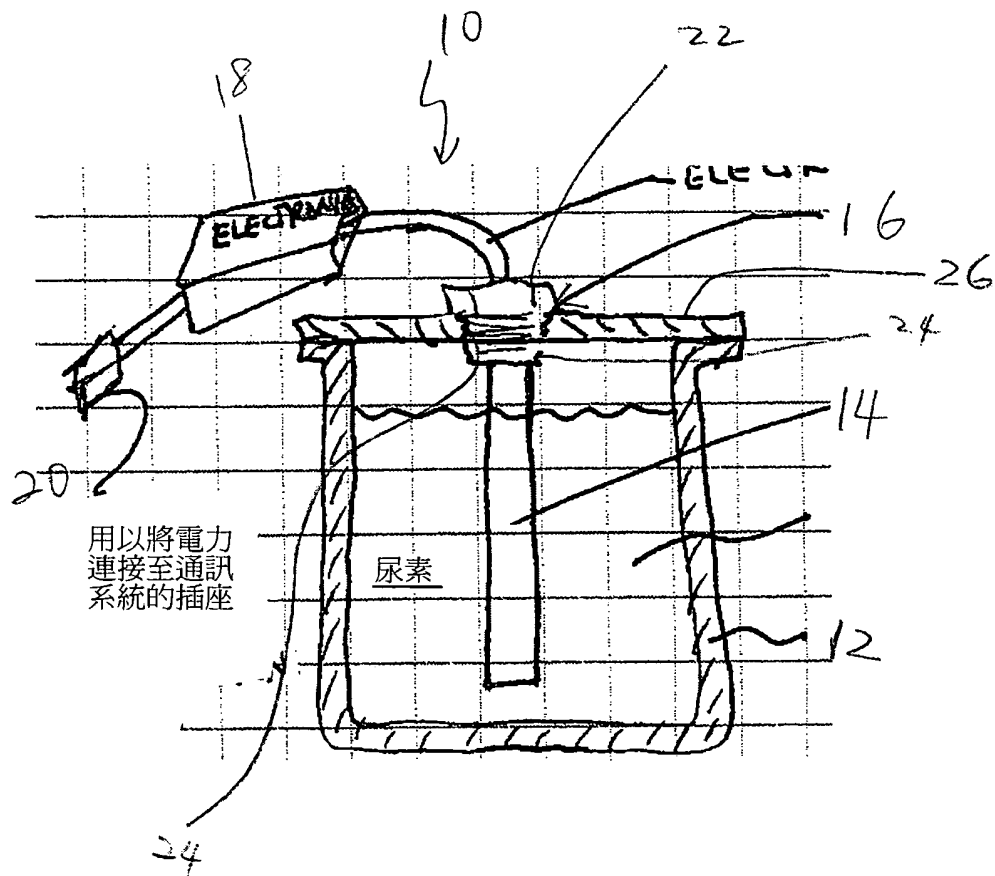
激勵一分層加熱電路；

在該加熱電路經激勵之後確定該分層加熱電路之電阻的一變化；

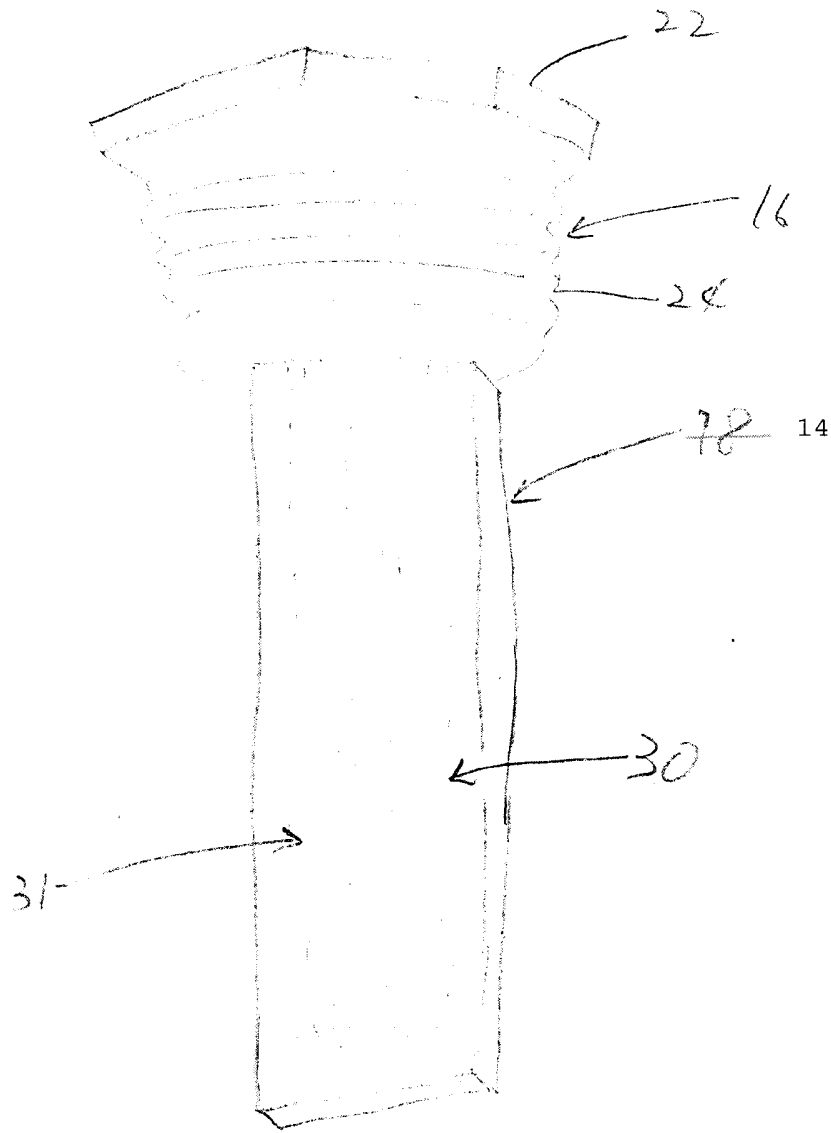
根據該分層加熱電路之電阻的改變而確定該流體之濃度、溫度及液位之至少之一者。

21. 如申請專利範圍第20項之方法，其進一步包含當該電阻超出一預定值時確定該流體液位係低於一臨限值。

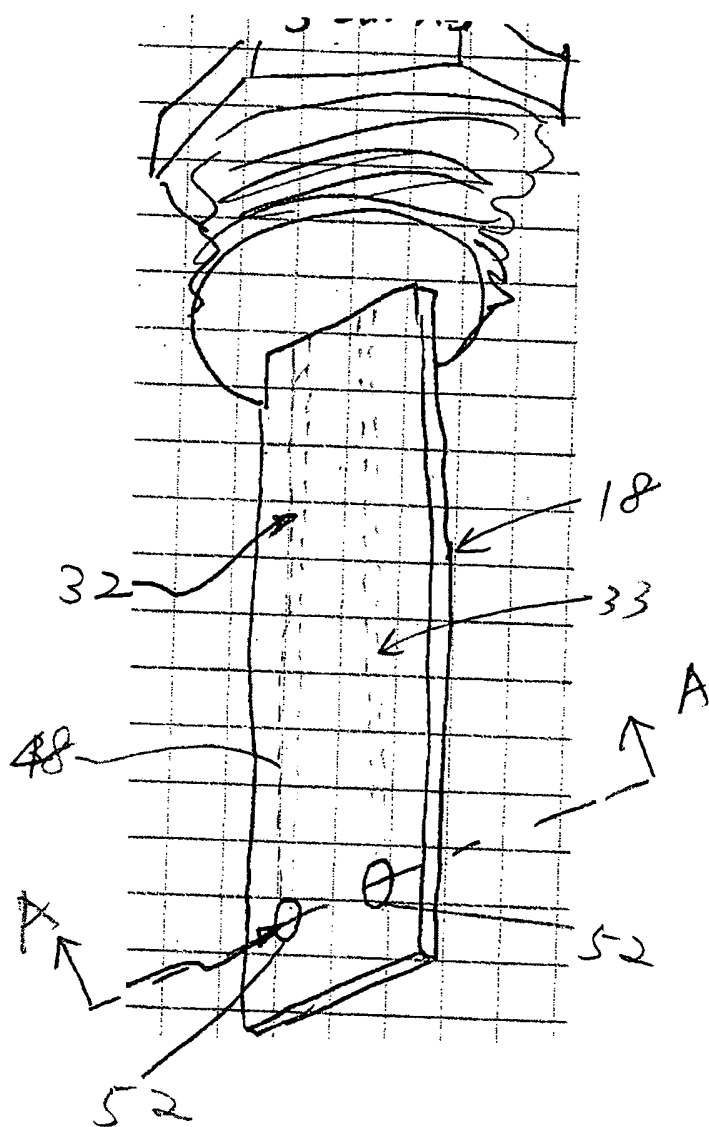
22. 如申請專利範圍第20項之方法，其進一步包含在與複數之流體液位相對應的複數之位置處佈置複數之電阻器。



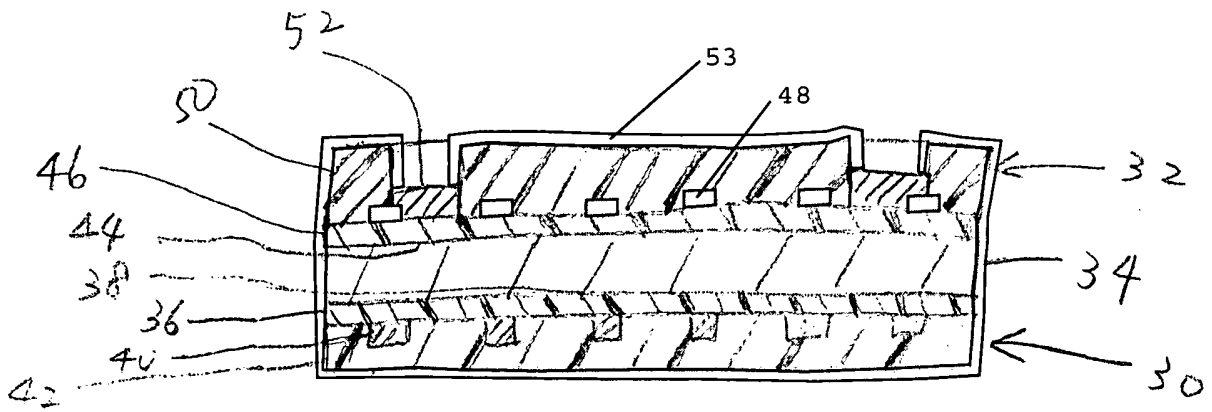
第 1 圖



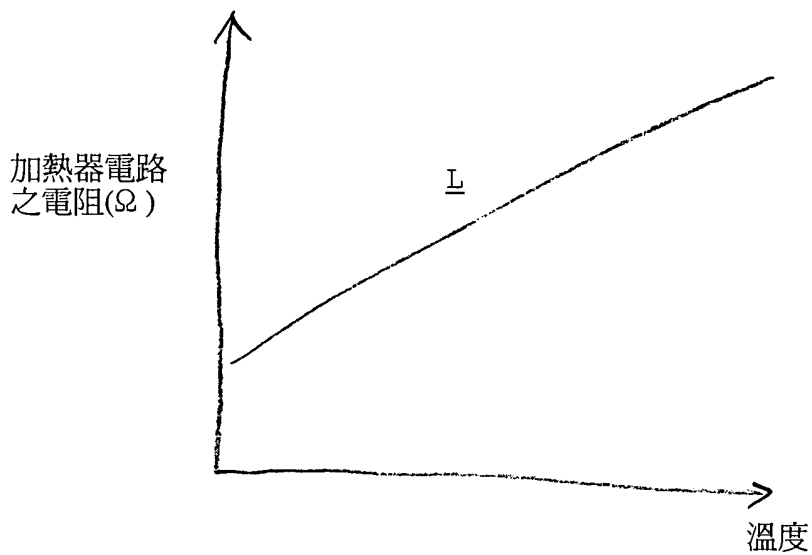
第2圖



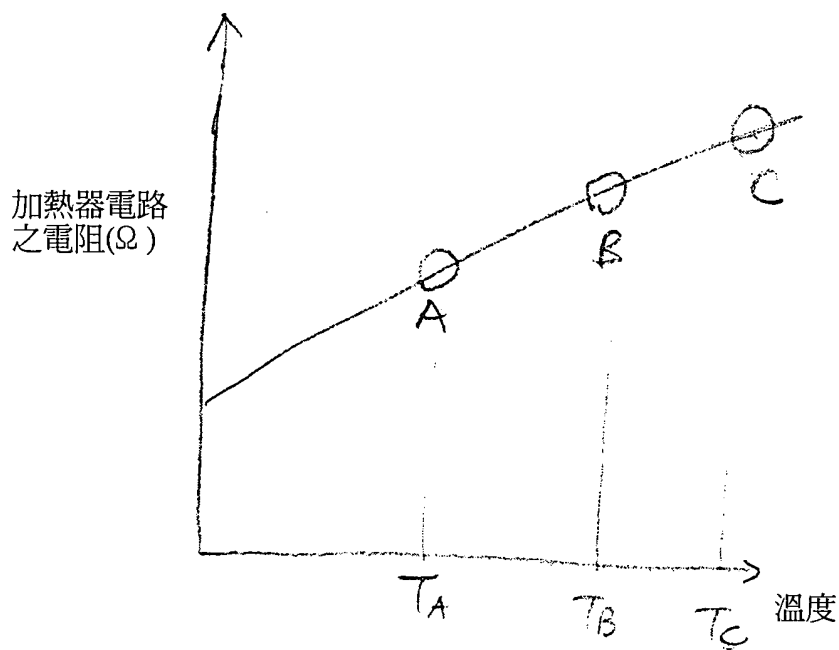
第3圖



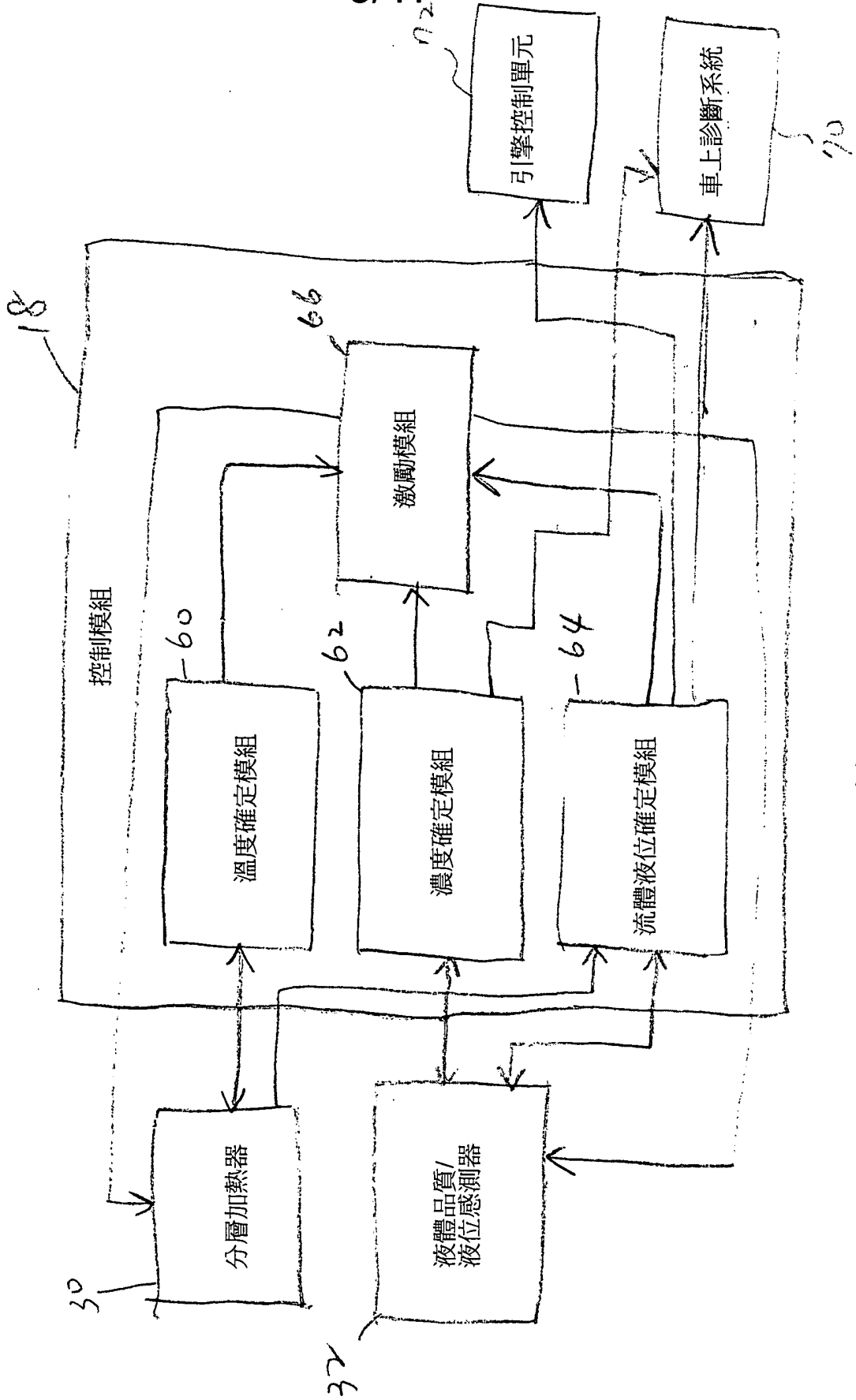
第 4 圖



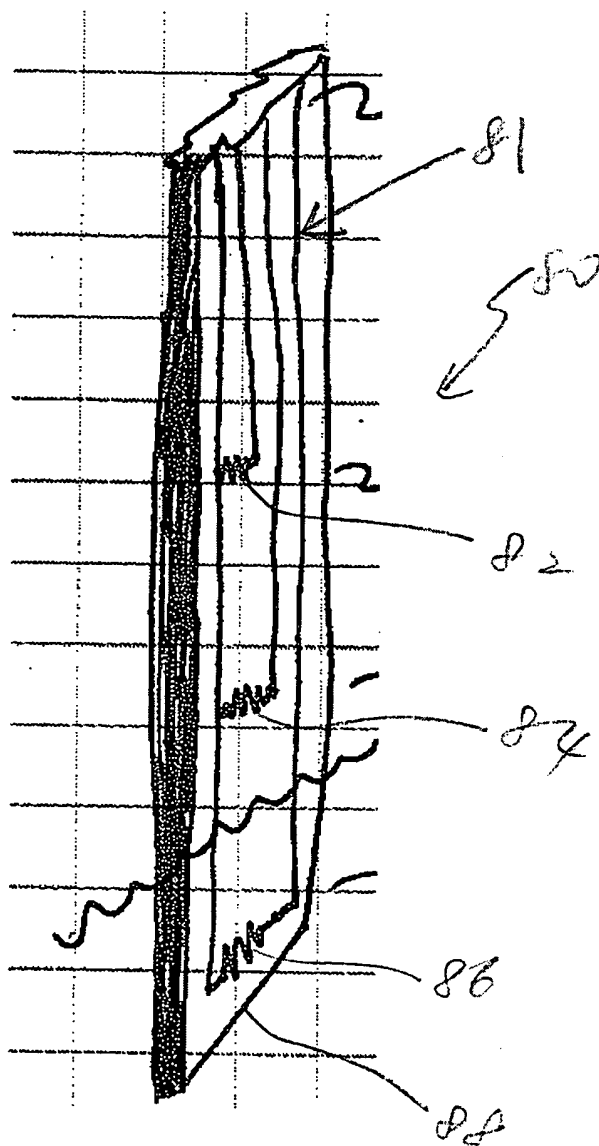
第 5 圖



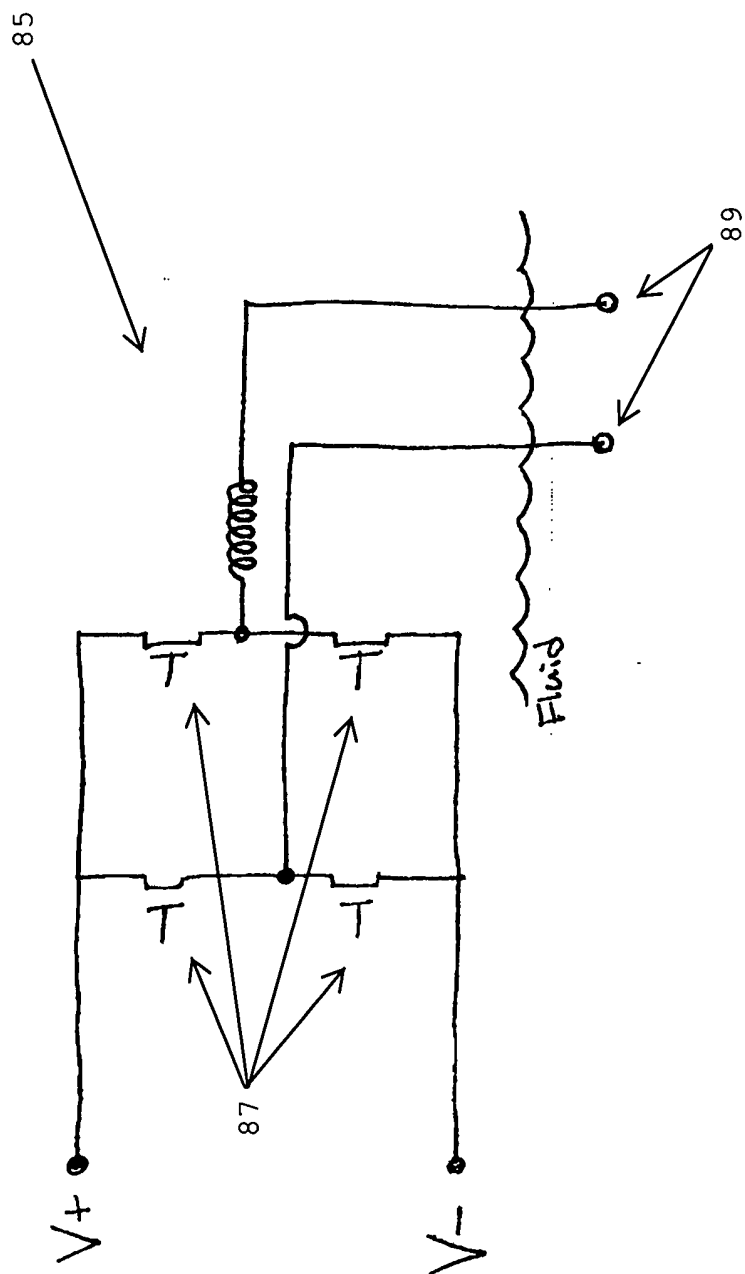
第 7 圖



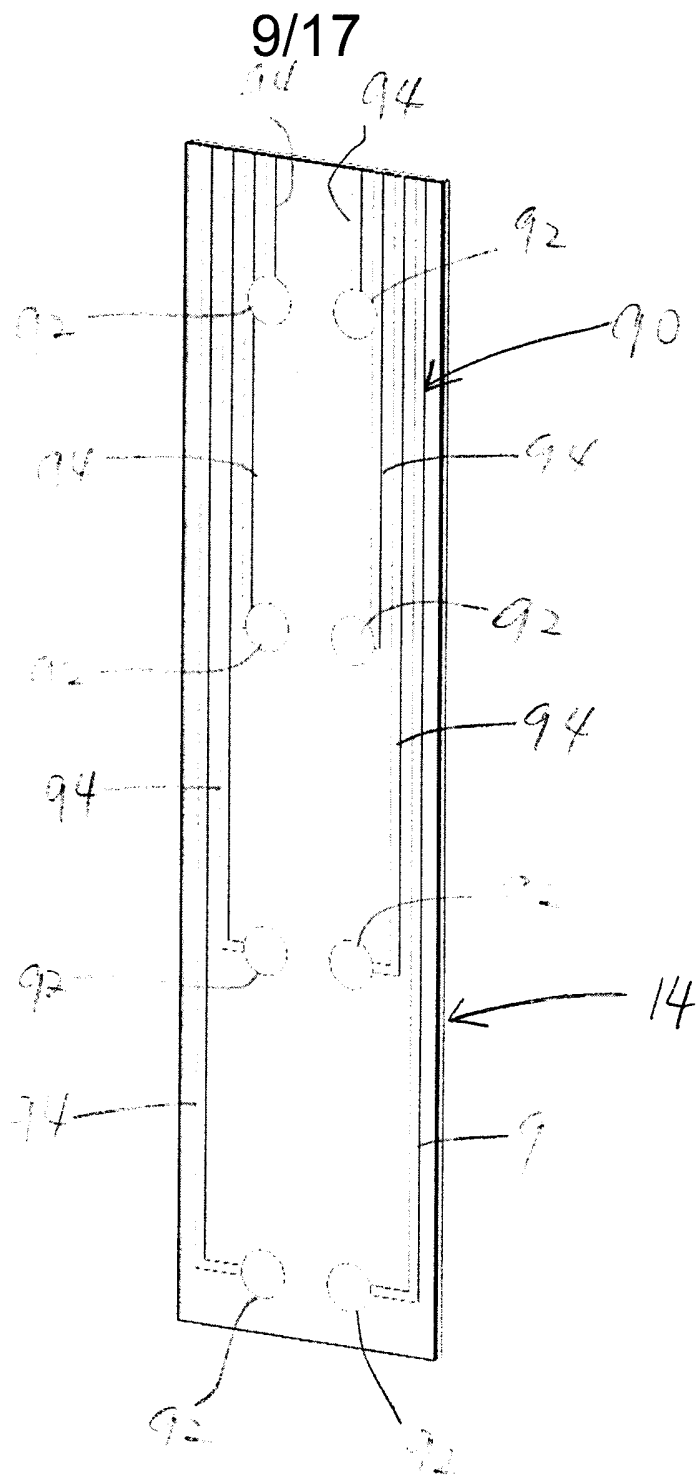
第6圖



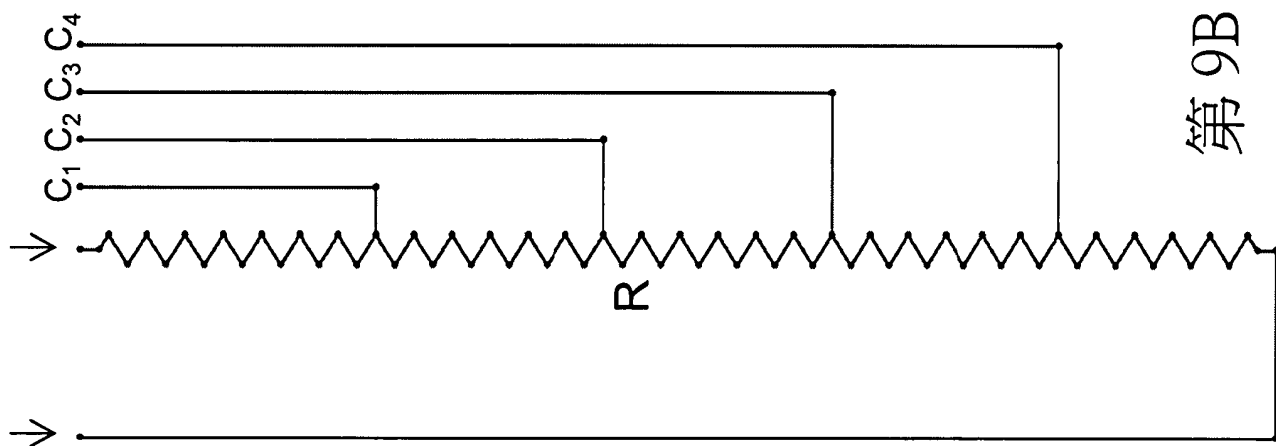
第 8A 圖



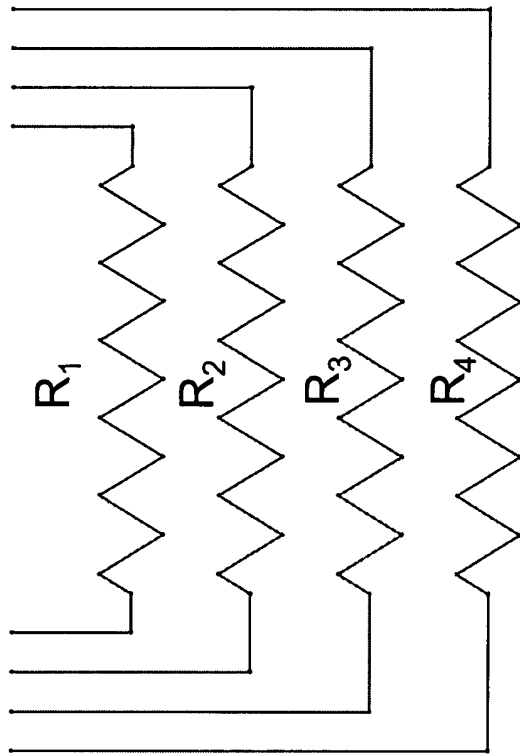
第 8B 圖



第9A圖

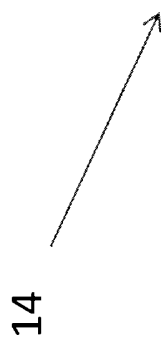
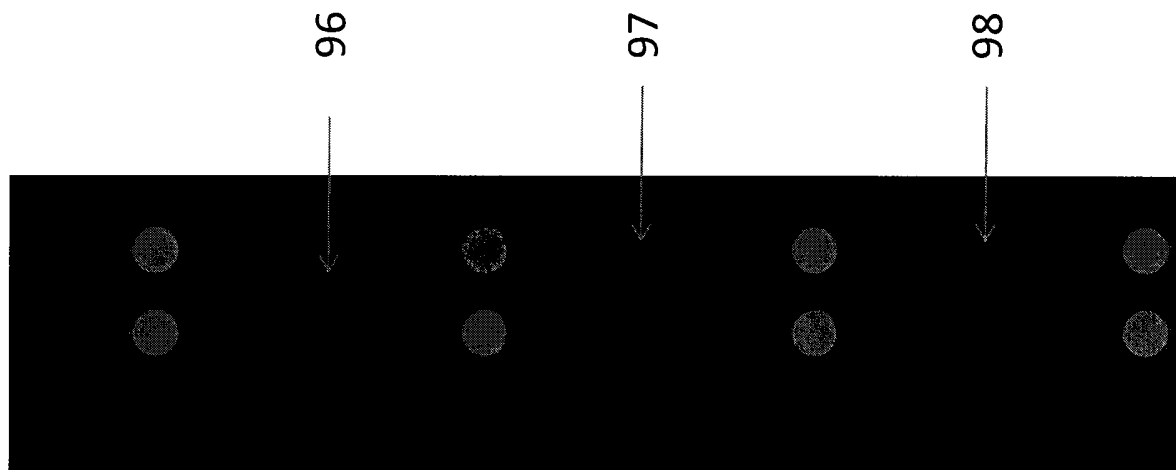


第9B圖

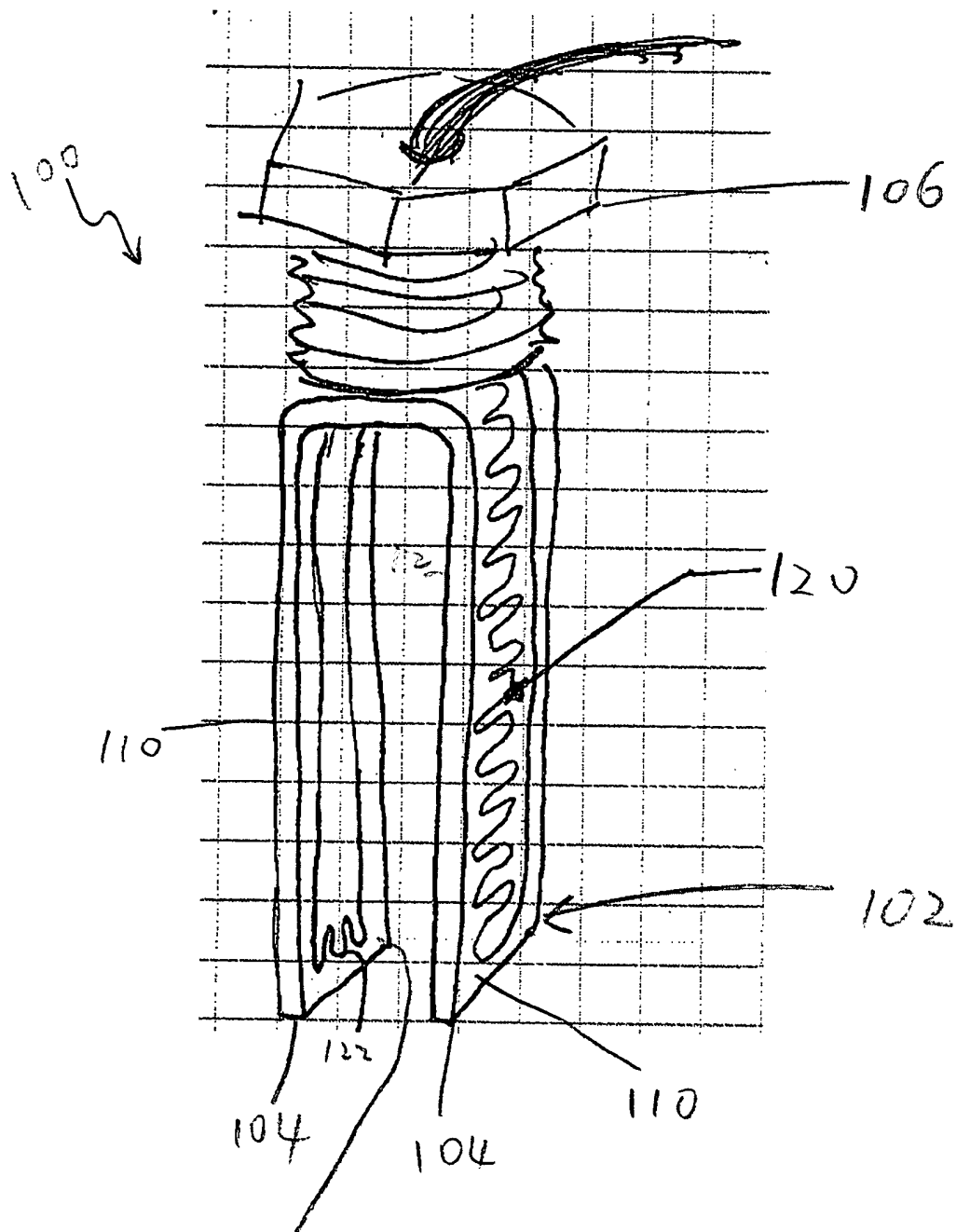


第9C圖

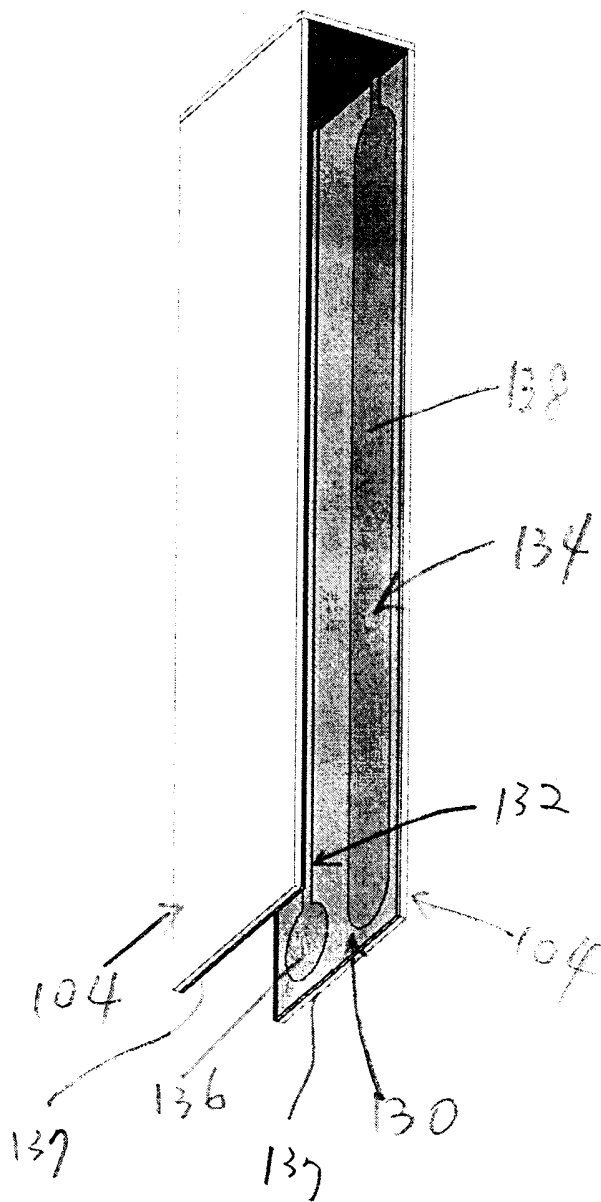
11/17



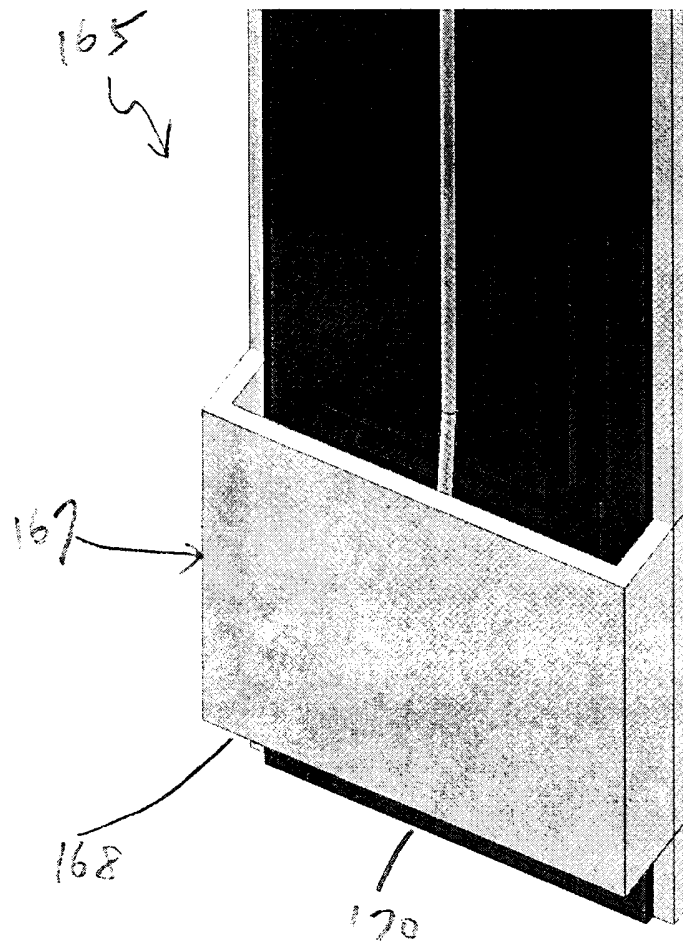
第9D圖



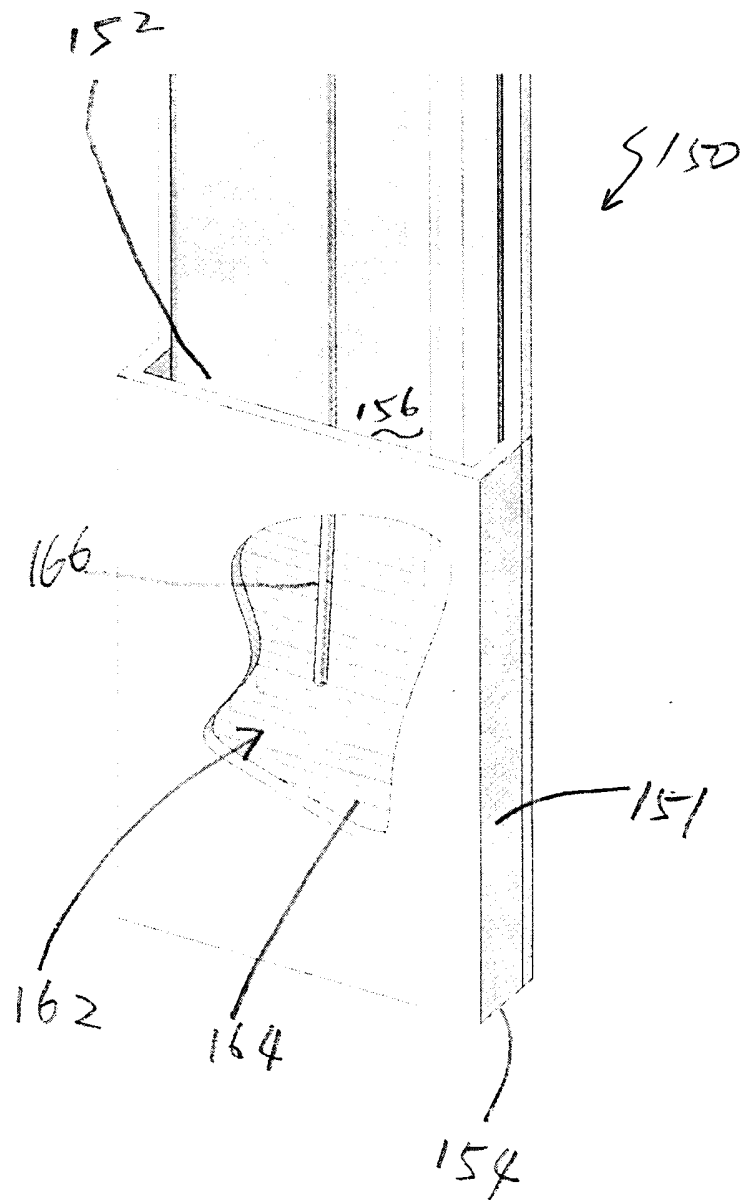
第 10 圖



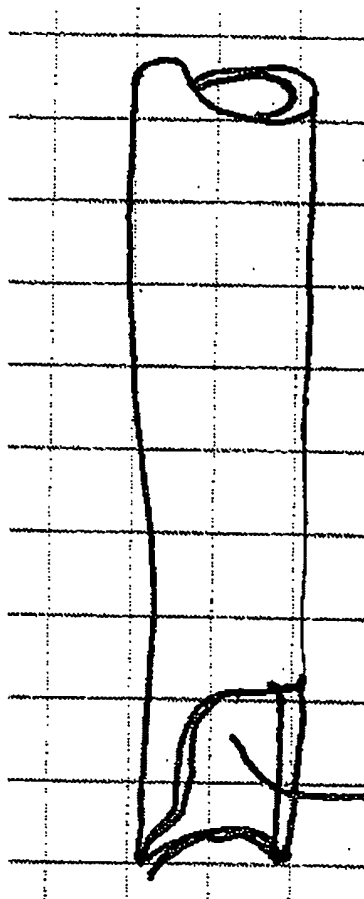
第 11 圖



第 12B 圖

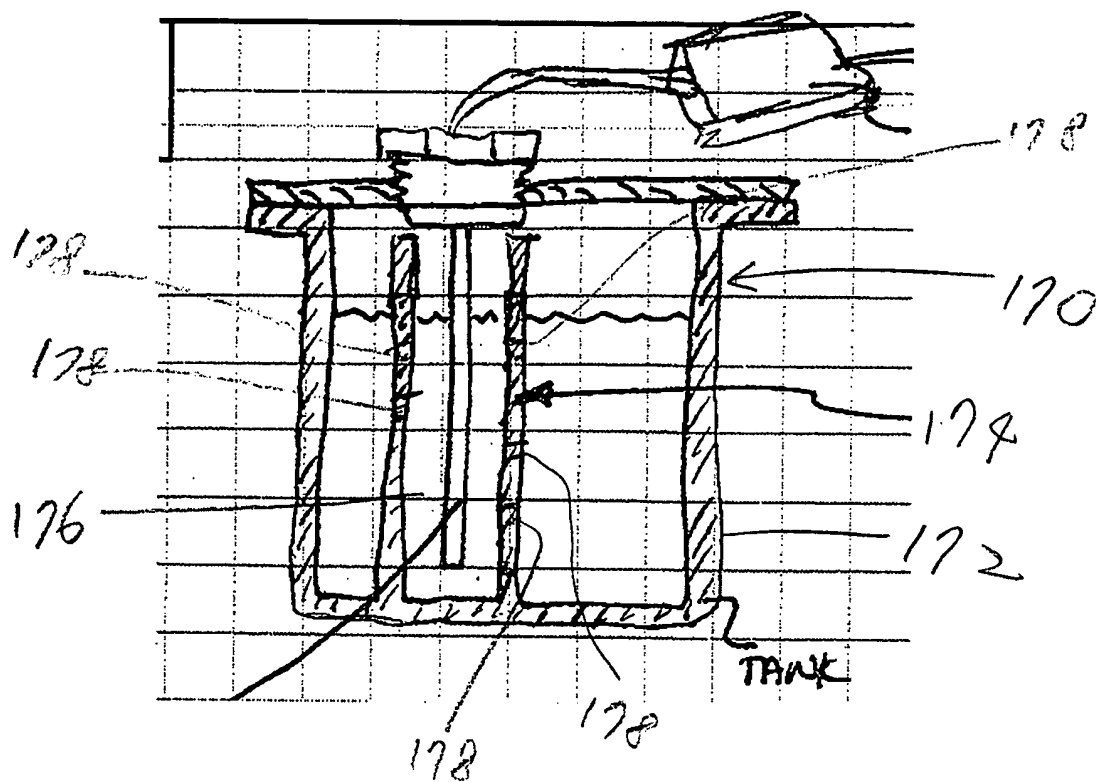


第 12A 圖

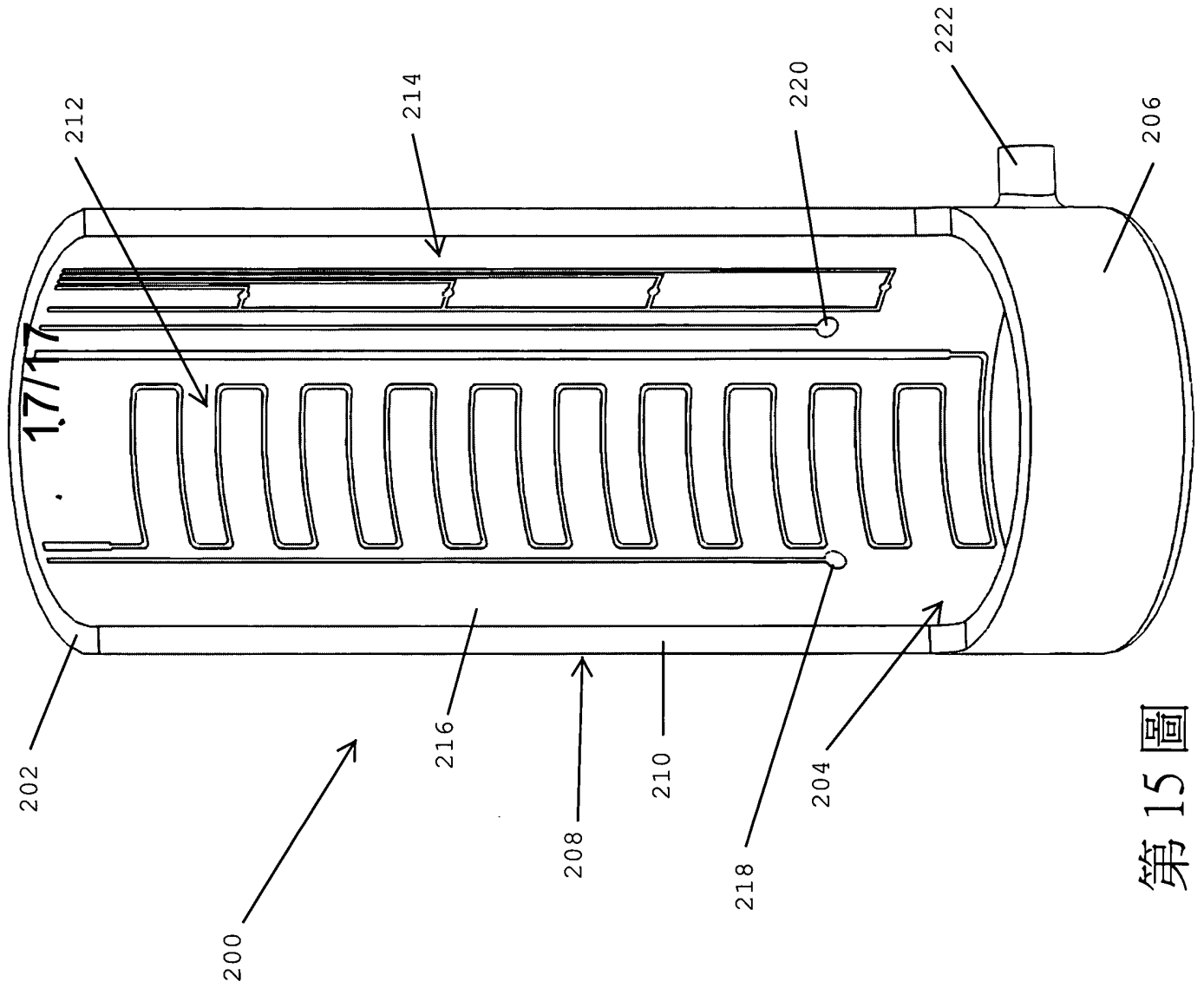


169

第 13 圖



第 14 圖



第15圖



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10...裝置

20...終端段

12...槽

22...凸緣

14...探針段

24...螺釘/螺釘孔

16...安裝段

26...頂壁

18...控制模組/探針段

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：