

# 發明專利說明書 200421663

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 93102650

※ 申請日期： 93.2.5

※IPC 分類： H101M8/00

## 壹、發明名稱：(中文/英文)

調節氫氣產生系統/REGULATED HYDROGEN PRODUCTION SYSTEM

## 貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

惠普研發公司/HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L. P.

代表人：(中文/英文)

凱利 蓋伊 J./KELLEY, GUY J.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國德州休士頓市 S. H. 249 20555 號/20555 S. H. 249, HOUSTON, TEXAS 77070, USA

國籍：(中文/英文)

美國/USA

## 參、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 戴佛斯 約翰 A./ DEVOS, JOHN A.
2. 巴林那加 路易/ BARINAGA, LOUIS
3. 辛達哥拉 蘇爾吉/ HINDAGOLLA, SURAJ L.

住居所地址：(中文/英文)

1. 美國俄亥俄州柯維里斯·東北貝蒂波恩道 7440 號  
7440 NE Pettibone Dr., Corvallis, OR 97330, USA
2. 美國華盛頓州溫哥華·東北第 29 街 17309 號  
17309 NE 29<sup>th</sup> St., Vancouver, WA 98682, USA
3. 美國俄亥俄州柯維里斯·西北布魯諾廣場 4815 號  
4815 NW Bruno Pl., Corvallis, OR 97330, USA

國籍：(中文/英文)

1. ~ 3. 美國/ USA

**肆、聲明事項：**

本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎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；2003,04,10；10/412,569

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

#### 發明領域

本發明係有關氫氣製造領域，特別係有關一種產生氫  
5 氣之裝置。

### 【先前技術】

#### 發明背景

隨著可攜式運算裝置及掌上型通訊裝置的進展，需要  
有乾淨之可攜式能源。此等裝置之功能的增加以及「開機  
10 時間」的增加對傳統電池技術呈現一大挑戰。目前的充電  
電池系統就比能(瓦特-小時/千克)及能量密度(瓦特-小時/  
升)等領域有顯著限制。

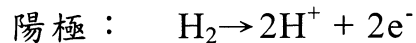
燃料電池提供供可攜式用途時充電電池的具有吸引力的  
的替代之道，提供優於目前鋰離子電池之顯著性能優勢。  
15 最具有展望之燃料電池技術之一為質子交換膜(PEM)燃料  
電池，PEM燃料電池氧化氫氣來產生電力及水。

參照第1圖，PEM燃料電池典型包括正匯流排板20、空  
氣架22、陰極23、質子交換膜26其具有觸媒層24及27於相  
對表面上、陽極28、氫氣架30及負匯流排板32。PEM燃料  
20 電池之操作係經由將氫氣導引於氫氣架30，氫氣分子接觸  
觸媒27，釋放出電子且形成氫離子。電子經由流經陽極28、  
負匯流板32、外部電路34及正匯流排板20而前進至陰極  
23。反應產生的電流可用來供電給可攜式電氣裝置36，例  
如膝上型電腦、數位相機、個人數位助理器或掌上型動力

工具。

質子交換膜26允許質子流經其中，但阻擋電子，不允許電子流經其中。結果當電子流經外部電路34時，氫離子通過質子交換膜26而直接流至陰極23，於陰極23，氫離子

5 組合氧分子及電子來形成水。化學方程式如後：



當氫氣分子接觸觸媒27(較佳為鉑)時，氫氣分子分離成  
10 為兩個 $\text{H}^+$ 離子以及兩個質子( $\text{e}^-$ )。於燃料電池之陰極端，氧氣( $\text{O}_2$ )被強制通過觸媒24，於觸媒24，氧氣形成兩個氧原子。各個氧原子有強力負電荷，強力負電荷吸引兩個 $\text{H}^+$ 離子通過PEM 26，且組合來自外部電路中的兩個電子而形成水分子( $\text{H}_2\text{O}$ )。

15 須瞭解可攜式電氣裝置的電力需求隨著時間的經過而改變，為了有效操作，燃料電池之輸出須經過調節來配合此等需求。因此需要有一種可調節藉燃料電池產生電力之方法及裝置，俾滿足可攜式電氣裝置之各種不同能量需求。

### 【發明內容】

20 發明概要

一種製造系統包含一反應艙其具有一入口及出口，一氣體收集艙其係耦聯該反應艙，以及一調節器其係耦聯該氣體收集艙。調節器係回應於氣體收集艙之壓力而控制反應物之流動。

多種本發明之特色經由參照後文詳細說明及附圖將更為彰顯本發明。

#### 圖式簡單說明

經由參照下列附圖將更瞭解本發明。附圖顯示之元件並非必要照比例繪製。反而為了明白舉例說明本發明可做某些強調。

第1圖顯示質子交換膜燃料電池之剖面透視圖。

第2圖顯示氫氣製造系統之剖面透視圖。

第3圖顯示根據本發明之一具體實施例，氫氣製造系統之剖面透視圖。

第4圖顯示氫氣製造系統之典型回應曲線。

第5圖顯示根據本發明之另一具體實施例，氫氣製造系統之剖面透視圖。

第6圖顯示根據本發明之另一具體實施例，氫氣製造系統之剖面透視圖。

第7圖顯示根據本發明之另一具體實施例，氫氣製造系統之剖面透視圖。

第8圖顯示根據本發明之另一具體實施例，氫氣製造系統之剖面透視圖。

第9圖顯示根據本發明之另一具體實施例，氫氣製造系統之剖面透視圖。

第10圖顯示根據本發明之另一具體實施例，氫氣製造系統之剖面透視圖。

第11圖顯示使用本發明之氫氣製造系統操作燃料電池

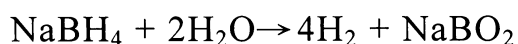
之範例方法。

### 【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

一種調節由燃料電池產生電力之方法係調節燃料之供應至電池。此項目的可經由以閥門或其它調節裝置來調節燃料之流至電池，或經由調節供給至電池之燃料產量而達成。調節供給電池之燃料產量有多項優點，優點包括：安全性增高，因燃料可以穩定惰性形式例如NaBH<sub>4</sub>儲存；以及控制較簡單，原因在於調節NaBH<sub>4</sub>等水溶液之流量比調節氫氣流量更容易。

參照附圖，第2圖顯示一種氫氣製造系統40，該系統可提供氫氣給第1圖所示燃料電池42或其它需要氫氣之裝置。根據第2圖之具體實施例，氫氣製造系統包括反應艙44，反應艙含有多孔觸媒46。觸媒46可引發由金屬氫化物溶液如NaBH<sub>4</sub>釋放氫氣，觸媒46包括例如鈦、鉑、鎳、或其它熟諳技藝人士已知之觸媒材料等材料。水性硼氫化鈉溶液於觸媒46存在下，結果導致根據如下化學反應釋放出氫氣：

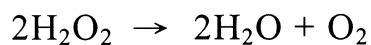


反應艙44經由入口48接納燃料源例如硼氫化鈉，以及經由出口50而排放出反應產物及廢物。位在反應艙入口48及出口50有親水篩網52及54，親水篩網52及54允許液體的通過但透過毛細阻力阻止氣體的通過。反應艙44也包括疏水膜56，疏水膜56包圍多孔觸媒46，或另外，疏水膜56內

視於反應艙44。疏水膜56選擇性允許氣體的通過，但阻止液體通過疏水膜。親水篩網52及54以及疏水膜56的選擇性界定多孔觸媒46與硼氫化鈉溶液間經由反應所產生的液體產物以及氣體產物的流徑。

5 氫氣製造系統40也包括氣體收集艙58，氣體收集艙58係毗鄰於或圍繞反應艙44。一具體實施例中，氣體收集艙58圍繞或涵蓋反應艙46，對疏水膜56提供最大表面積，以及相對地提供反應與收集艙間的最低壓力耗損。反應艙44產生的氫氣通過疏水膜56，進入氣體收集艙58，經由導管  
10 60饋至燃料電池42或利用氫氣的裝置。為了確保此種裝置的安全性，氫氣收集艙58之尺寸係與燃料電池42或利用氫氣裝置之氫氣需求成正比。特別，氫氣收集艙58之容積維持儘可能小容積，來最小化儲存於製造系統40的氫氣數量，因而降低危險性。

15 另一具體實施例中，製造系統(圖中未顯示)於反應艙44內部讓過氧化氫 $\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液與銀觸媒46反應來製造氧氣 $\text{O}_2$ 。過氧化氫溶液與銀觸媒反應以及釋放出氧氣係根據如下化學反應：



20 製造的氧氣有多種不同應用用途。氧氣可供給燃料電池42之空氣架22，氧氣與燃料反應產生電力，用來供電給可攜式電氣裝置36。

現在參照第3圖，根據本發明之一具體實施例之氫氣製造系統41包括反應艙44有入口48及出口50，氣體收集艙58

位在反應艙44附近以及隔膜封62係回應於氣體收集艙58之壓力而調節燃料之流至反應艙56。如第2圖所示，入口48及出口50具有親水篩網52及54，反應艙44結合疏水膜56及導管60，來導引氫氣至燃料電池或利用氫氣之裝置(圖中未顯示)。

隔膜封62係設計成有調節壓力上限及下限，當跨隔膜封之差壓係大於調節值上限時，隔膜封62向下延伸而阻擋入口48，阻止水性金屬氫化物溶液流經反應艙44。於低於調節值上限之壓力，成形隔膜封62之記憶體對該差壓作回應，隔膜封62部分回縮，允許有限量之水性金屬氫化物流入反應艙44內部。於調節值下限時，隔膜封62完全回縮，入口48未受障礙，允許最大量水性金屬氫化物溶液流入反應艙44。

第4圖顯示氫氣製造系統(41、51、61、71、81、91、101)之典型回應曲線。用於可攜式燃料電池用途，上限調節值及下限調節值典型分別為5.0及1.0 psi.  $\Delta$ ；供大規模商業應用用途，上限調節壓力及下限調節壓力分別係於100及20 psi.  $\Delta$ 之範圍。須瞭解回應曲線之調節點及形狀可基於氫氣製造系統之流量要求作調整。也須瞭解可於氫氣製造系統(41、51、61、71、81、91、101)之多點感測調節壓力，感測點包括反應艙44、反應艙入口48及出口50、氣體收集艙58、及導管60。

隔膜封62之調節值或上限調節操作值及下限調節操作值係由隔膜封之幾何形狀、封材料以及系統之回應要求決

定。此外，隔膜封材料經選擇可忍受水性金屬氫化溶液之腐蝕效應，水性金屬氫化物溶液對10/10/80 (10%硼氫化鈉、10%氫氧化鈉、80%水)之溶液而言具有pH約為11。用於若干具體實施例，較佳隔膜封材料包括乙烯/丙烯/二烯單體(EPDM)及矽膠及熱塑性彈性體(TPE)。另一具體實施例中，隔膜封62受制於氫氣製造系統(該具體實施例未顯示於附圖)之出口50。本具體實施例中，隔膜封62回應於出口50與氣體收集艙58間之差壓，調節水性反應產物由反應艙44之流出流量。

10 第5圖顯示根據本發明之另一具體實施例之氫氣製造系統51。氫氣製造系統51包括反應艙44其具有多孔觸媒46、氣體收集艙58、入口48及出口50、導管60及提升閥64供調節燃料流至氫氣製造系統51之流量。提升閥64感測入口48與氣體收集艙58間的差壓。提升閥64設計有上限調節  
15 壓力及下限調節壓力，因此當差壓係高於上限值時，提升閥64完全關閉，阻擋燃料之流至反應艙44。於低於上限調節壓力之壓力，提升閥64部分開啟，允許有限量之燃料流入應艙44。於下限調節壓力時，提升閥64全開，允許最大量燃料流入反應艙44。熟諳技藝人士瞭解上限調節壓力及  
20 下限調節壓力係由提升閥之幾何形狀、提升閥之彈簧常數、彈性封性質、以及系統之回應要求界定。

第6圖顯示根據本發明之另一具體實施例之氫氣製造系統61。氫氣製造系統61包括一反應艙44其具有多孔觸媒46、氣體收集艙58、入口48及出口50、導管60以及擺動閥

65供調節燃料之流至氫氣製造系統41之流量。氣泡66感測入口48與氣體收集艙58間之差壓，基於該差壓而膨脹或收縮。氣泡66又致動搖臂68，搖臂68接觸閥座72且調節燃料之流至反應艙44之流量。

- 5 擺動閥65係設計成有上限調節壓力及下限調節壓力，故當差壓係高於上限值時，氣泡66完全充氣，延長搖臂68，直到搖臂接觸閥座72且阻擋燃料之流入反應艙44。當壓力低於上限調節值時，搖臂68藉彈簧70而部分回縮，允許有限量之燃料流入反應艙44內部。於下限調節值，氣泡66藉
- 10 彈簧70而完全回縮，閥座72完全不受搖臂68阻擋，允許最
- 大量之燃料流入反應艙44內部。熟諳技藝人士瞭解上限調節值及下限調節值係由搖臂68之幾何形狀、彈簧70之常數、氣泡66之幾何形狀以及系統之回應需求界定。再度，
- 15 氣泡66之材料選擇須考慮水性金屬氫化物溶液之腐蝕效
- 應，氣泡66之材料包括陶氏化學公司製造之謝拉尼斯(Saranex) 11、聚乙烯及液晶聚合物薄膜。另一具體實施例中，擺動閥65係設置於氫氣製造系統出口50(該具體實施例未顯示於附圖)。本具體實施例中，擺動閥65係回應於出口
- 20 50與氣體收集艙58間的差壓，且調節水性反應產物由反應艙44之向外流出之流量。

現在參照第7圖，顯示根據本發明之另一具體實施例之氫氣製造系統71。本氫氣製造系統71包括反應艙44其具有多孔觸媒46、氣體收集艙58其具有入口48及出口50、燃料艙85其具有可充氣袋82供調節燃料之流入反應艙44、以及

導管60供輸送氫氣。燃料艙85含有燃料例如 $\text{NaBH}_4$ 以及可充氣袋82二者，可充氣袋感測入口48與氣體收集艙58間的差壓。可充氣袋82接觸彈簧驅動活塞84，可充氣袋82係基於此種差壓而膨脹或收縮。

- 5           當氣體收集艙58與入口48間的差壓大於5 psi時，袋82完全充氣，阻止彈簧驅動活塞84由燃料移位至反應艙44內部。隨著差壓的下降，可充氣袋82部分洩氣，只可回應部分彈簧力於燃料，提供較少燃料流至反應艙44。當差壓趨近於1 psi時，可充氣袋82只回應於部分由彈簧驅動活塞84
- 10 施加於燃料之小部分力，提供燃料流至反應艙44之小量減低。上限調節值及下限調節值係由彈簧驅動活塞84之彈簧常數、可充氣袋82之幾何形狀及氫氣製造系統41之流量要求界定。

- 第8圖顯示另一種氫氣製造系統81，其中可充氣袋82
- 15 及彈簧驅動活塞84係以雙重活塞86替代。雙重活塞86包括第一活塞88、第二活塞90以及致動彈簧92。雙重活塞86也感測氣體收集艙58與入口48間的差壓，以及調節燃料之流入反應艙44的流量。當入口48與氣體收集艙58間的差壓係高於5 psi時，氣體收集艙58內部的氫氣對抗第一活塞88起
- 20 反應，偏轉致動彈簧92，且防止第二活塞90驅動流體通過導管94進入反應艙44內部。隨著差壓的降低，收集艙58內部的氫氣與彈簧92之較小量致動力反應，其餘力則由燃料反應，提供小量燃料流至反應艙44。當差壓趨近於1 psi時，小部分致動力係由氫氣反應，大部分致動力則由燃料反

應，提供最大量燃料流至反應艙44。

第9圖顯示根據本發明之又一具體實施例之氫氣製造系統91。此種氫氣製造系統91包括反應艙44其具有多孔觸媒46、氣體收集艙58、入口48及出口50、導管60、感測管  
5 線114、活塞幫浦112、止回閥116及118以及彈簧驅動活塞84。最初燃料藉彈簧驅動活塞84而被驅近反應艙44內部。然後燃料與多孔觸媒46反應，產生氫氣，氫氣進入氣體收集艙58，通過導管60然後送至燃料電池或利用氫氣之裝置。反應產物及廢棄產物經止回閥118而由反應艙44送出，  
10 進入幫浦艙110。活塞幫浦112具有不同的頂面積及底面積，活塞幫浦112回應於導管114與幫浦艙110間之差壓而移動。

當壓力高於上限值時，活塞幫浦112之活塞向下移動，強迫幫浦艙110之廢棄產物通過止回閥116進入廢棄物收集  
15 艙55。同時，活塞幫浦112之向下移動造成止回閥118關閉，避免反應產物回流入反應艙44，以及避免新鮮燃料之流入反應艙44。如此缺乏新鮮燃料，減慢反應艙44的反應速率造成壓力的下降，壓力的下降又造成活塞幫浦112之活塞向上移動。於低於下限值之氫壓，活塞幫浦112之活塞返回延  
20 伸位置。如此允許較大量反應產物進入幫浦艙110，且允許燃料進入反應艙44，造成反應艙44內部之反應速率增高，以及收集艙58及導管114內部之壓力升高。

於操作上，止回閥118設計成具有開啟壓力係低於彈簧驅動活塞84產生的壓力，而止回閥設計成具有開啟壓力高

於由彈簧驅動活塞84產生的壓力，但低於幫浦艙110由活塞幫浦112之向下移動所產生的壓力。熟諳技藝人士瞭解上限調節壓力及下限調節壓力係由活塞幫浦112之幾何形狀、活塞幫浦112之彈簧常數、止回閥(116及118)之開啟壓力、以及氫氣製造系統41之回應要求而界定。基於此等設計參數，活塞幫浦112設計成具有下限調節壓力1 psi及上限調節壓力5 psi。

須瞭解對所述活塞幫浦構想有多種變化構想，包括串列閥、分級止回閥、彈性膜及其它隨形裝置。再度，活塞幫浦112之材料選擇上須考慮水性金屬氫化物溶液之腐蝕效應。

第10圖顯示根據本發明之另一具體實施例之氫氣製造系統101。此種氫氣製造系統101包括反應艙44其具有多孔觸媒46、氣體收集艙58、入口48及出口50、導管60及其機電閥102其係用於調節燃料之流入反應艙44。本具體實施例中，壓力感測器104感測氣體收集艙58之氫氣壓力，且發送信號給控制器106。基於來自壓力感測器104之信號，控制器致動機電閥102，以及調節燃料之流至反應艙44。

依據氫氣製造系統101之要求而定，壓力感測器104可參照大氣壓(絕對壓力感測器)、入口壓48或出口壓50。此外，控制器106可結合於氫氣製造系統41、由氫氣製造系統41所供電之電氣裝置、或孤立裝置。機電閥102可有多種組配狀態，包括球閥、電磁閥或旋轉致動閥。另一具體實施例中，機電閥102係設置於氫氣製造系統41之出口50(該具

體實施例未顯示於附圖)以及調節反應產物之流出流量。

第11圖為流程圖，顯示一種利用本發明之氫氣製造系統(40、41、51、61、71、81、91、101)來供電給可攜式電氣裝置36之方法。該方法包括燃料流經反應艙120，燃料以  
5 觸媒反應而製造氫氣122。感測氫氣壓力124，以及基於此種感測得之壓力，調節燃料流至反應艙之流量126。感測得之壓力可為絕對壓力，或參照反應艙入口或出口壓力。然後製造的氫氣於燃料電池反應而製造電能128。有多個不同燃料電池其可用來與氫氣進行反應，包括：質子交換膜  
10 (PEM)燃料電池、鹼性燃料電池(AFC)、磷酸燃料電池(PAFC)、固體氧化物燃料電池(SOFC)以及熔融碳酸燃料電池(MCFC)。最後，製造的電能用來供電給電氣裝置130，電氣裝置包括電腦或計算裝置、行動電話、個人數位助理器、可攜式動力工具或任何其它掌上型電氣裝置。

15 雖然已經參照前文較佳具體實施例及其它具體實施例顯示及說明本發明，但熟諳技藝人士須瞭解可未悖離如下申請專利範圍界定之本發明之精髓及範圍而做出多種變化。

須瞭解本發明之說明包括此處所述元件之全部新穎且  
20 非顯見的組合，申請專利範圍涵蓋此等元件之任一種新穎且非顯見的組合。前述具體實施例僅供舉例說明之用，並無任何單一特色或元件為此處申請專利之全部可能組合所必需。於申請專利範圍中引述「一種」或「一種第一」相當元件時，須瞭解該申請專利範圍包括一或多個元件的組

合既非要求也未排除兩種或兩種以上的元件。

### 【圖式簡單說明】

經由參照下列附圖將更瞭解本發明。附圖顯示之元件並非必要照比例繪製。反而為了明白舉例說明本發明可做

5 某些強調。

第1圖顯示質子交換膜燃料電池之剖面透視圖。

第2圖顯示氫氣製造系統之剖面透視圖。

第3圖顯示根據本發明之一具體實施例，氫氣製造系統之剖面透視圖。

10 第4圖顯示氫氣製造系統之典型回應曲線。

第5圖顯示根據本發明之另一具體實施例，氫氣製造系統之剖面透視圖。

第6圖顯示根據本發明之另一具體實施例，氫氣製造系統之剖面透視圖。

15 第7圖顯示根據本發明之另一具體實施例，氫氣製造系統之剖面透視圖。

第8圖顯示根據本發明之另一具體實施例，氫氣製造系統之剖面透視圖。

20 第9圖顯示根據本發明之另一具體實施例，氫氣製造系統之剖面透視圖。

第10圖顯示根據本發明之另一具體實施例，氫氣製造系統之剖面透視圖。

第11圖顯示使用本發明之氫氣製造系統操作燃料電池之範例方法。

**【圖式之主要元件代表符號表】**

20...正匯流排板	62...隔膜封
22...空氣架	64...提升閥
23...陰極	65...擺動閥
24, 27...觸媒層	66...氣泡
26...質子交換膜	68...搖臂
28...陽極	70...彈簧
30...氫氣架	72...閥座
32...負匯流排板	82...可充氣袋
34...外部電路	84...彈簧驅動活塞
36...可攜式電氣裝置	85...燃料艙
40...製造系統	86...雙重活塞
40, 41, 51, 61, 71, 81, 91,	88...第一活塞
101...製造系統	90...第二活塞
42...燃料電池	92...致動彈簧
44...反應艙	94...導管
46...多孔觸媒	102...機電閥
48...入口	104...壓力感測器
50...出口	106...控制器
52, 54...親水篩網	110...幫浦艙
55...廢物收集艙	112...活塞幫浦
56...疏水膜	114...感測管線
58...氣體收集艙	116, 118...止回閥
60...導管	120-130...步驟

### 伍、中文發明摘要：

一種製造系統包括反應艙其具有入口及出口，氣體收集艙其係耦聯反應艙，以及調節器其係耦聯氣體收集艙。調節器係回應於氣體收集艙之壓力而控制反應物之流至反應艙。

### 陸、英文發明摘要：

A production system(40,41,51,61,71,81,91,101) includes a reaction chamber(44) having an inlet(48) and outlet(50), a gas collection chamber(58) coupled with the reaction chamber(44) and a regulator coupled to the gas collection chamber(58). The regulator controls the flow of reactant to the reaction chamber(44) in response to the pressure in the gas collection chamber(58).

## 拾、申請專利範圍：

1. 一種製造系統，包含：
  - 一反應艙，其具有一入口以及一出口；
  - 一氣體收集艙，其係設置毗鄰於反應艙；以及
  - 5 一調節器，其係耦聯至該氣體收集艙；其中該調節器係回應於該氣體收集艙之壓力，來控制反應物之流至反應艙。
2. 如申請專利範圍第1項之製造系統，其中該調節器係調節反應艙入口及反應艙出口中之至少一者。
- 10 3. 如申請專利範圍第1項之製造系統，其中該反應艙含有一種觸媒。
4. 如申請專利範圍第1項之製造系統，其中該反應物包含產生氫氣用之水性金屬氫化物溶液或產生氧氣用之過氧化氫。
- 15 5. 如申請專利範圍第1項之製造系統，其中該調節器包含一元件，該元件係選自由隔膜封、提升閥、擺動閥、可充氣袋、雙重活塞、活塞幫浦以及壓力轉換器、控制器、與機電閥之組合組成之群組。
6. 一種燃料電池系統，包含：
  - 20 一陽極；
  - 一陰極；
  - 一質子交換膜其係設置於該陽極與陰極間；以及如申請專利範圍第1項之製造系統，其係耦聯至陽極或耦聯至陰極。

7. 一種操作如申請專利範圍第6項之燃料電池之方法，包含下列步驟：

讓一種反應物流經反應艙，該反應艙具有入口及出口；

- 5 讓該反應物與觸媒反應以及製造氣體；

感測該氣體壓力；

基於該感測得之壓力而調節反應物流量；以及

供給氣體至該燃料電池。

8. 一種調節如申請專利範圍第1項之製造系統之方法，該方法包含下列步驟：

該反應物於反應艙內反應以及產生一種氣體；

將該氣體收集於與反應艙耦聯之一收集艙內部；

感測收集艙之氣體壓力；

感測一參考壓力；以及

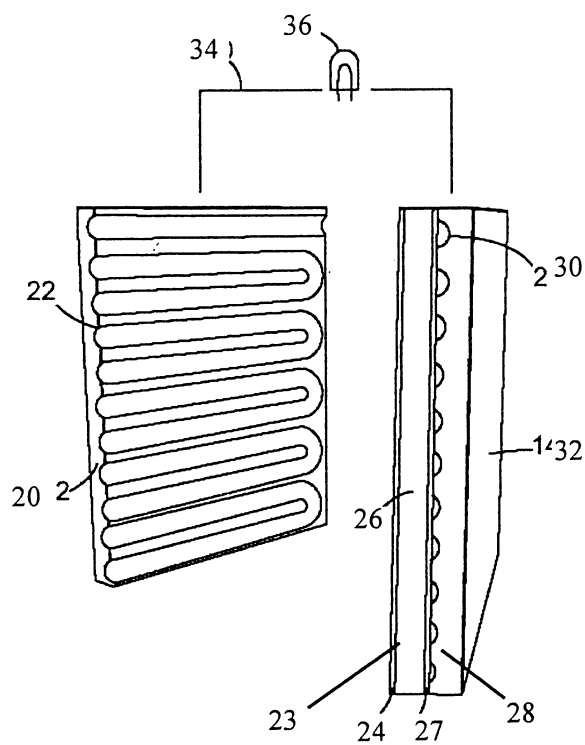
- 15 基於該參考壓力與該收集艙壓力間之差壓而調節反應物之流至反應艙。

9. 一種製造如申請專利範圍第1項之製造系統之方法，包含下列步驟：

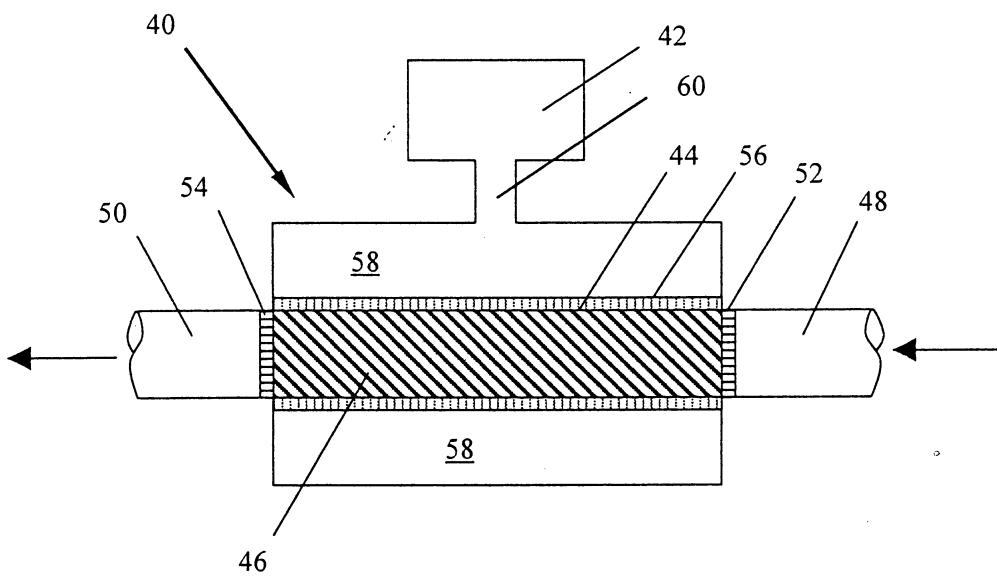
形成該反應艙；

- 20 形成該收集艙其係耦聯該反應艙；以及

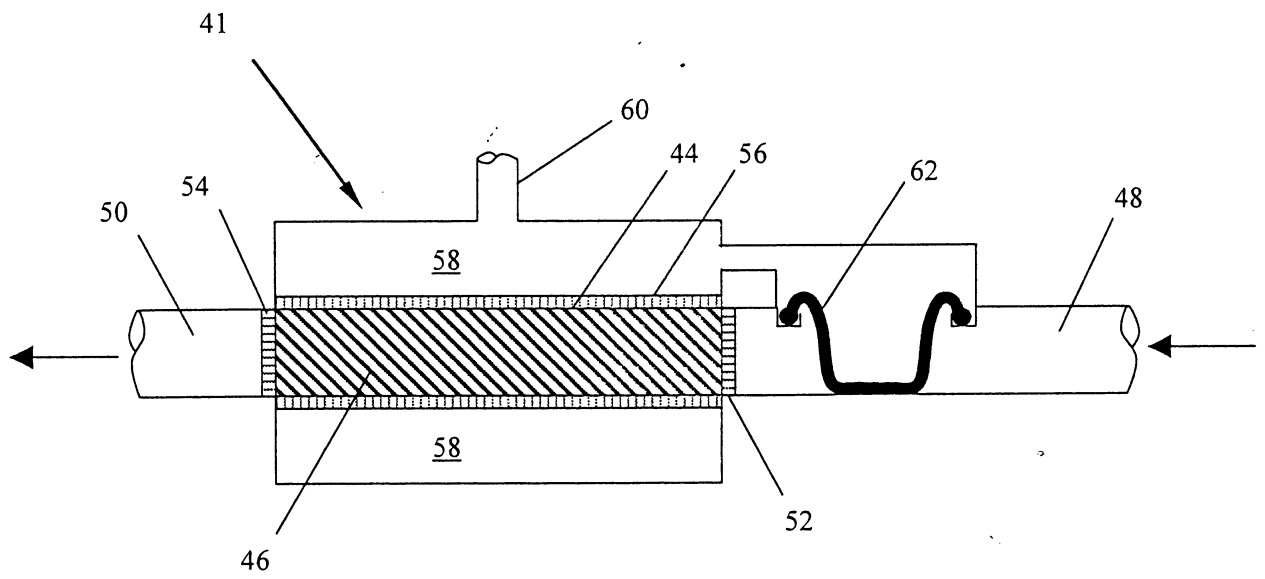
形成該調節器。



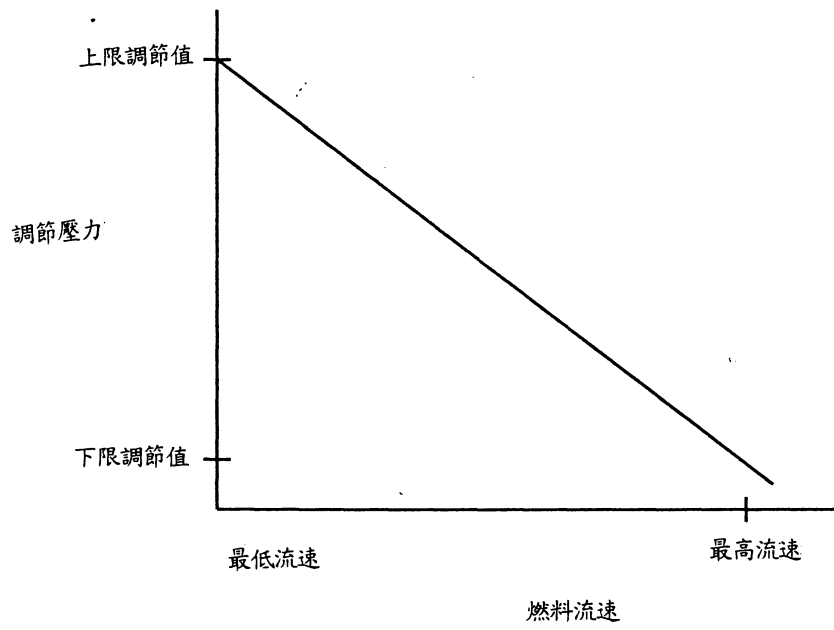
第 1 圖



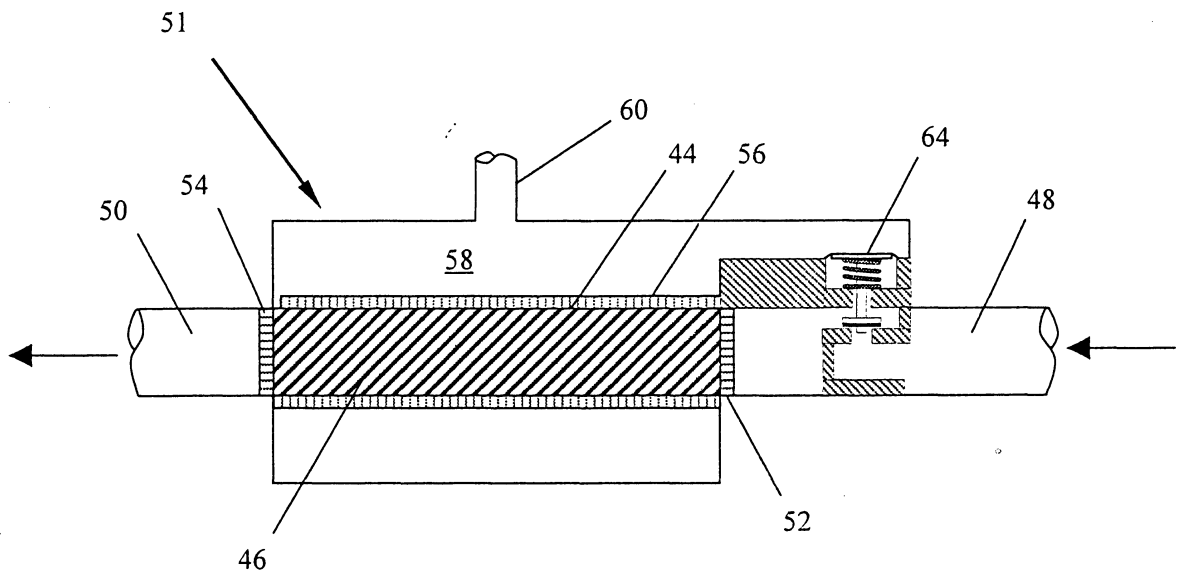
第 2 圖



第 3 圖

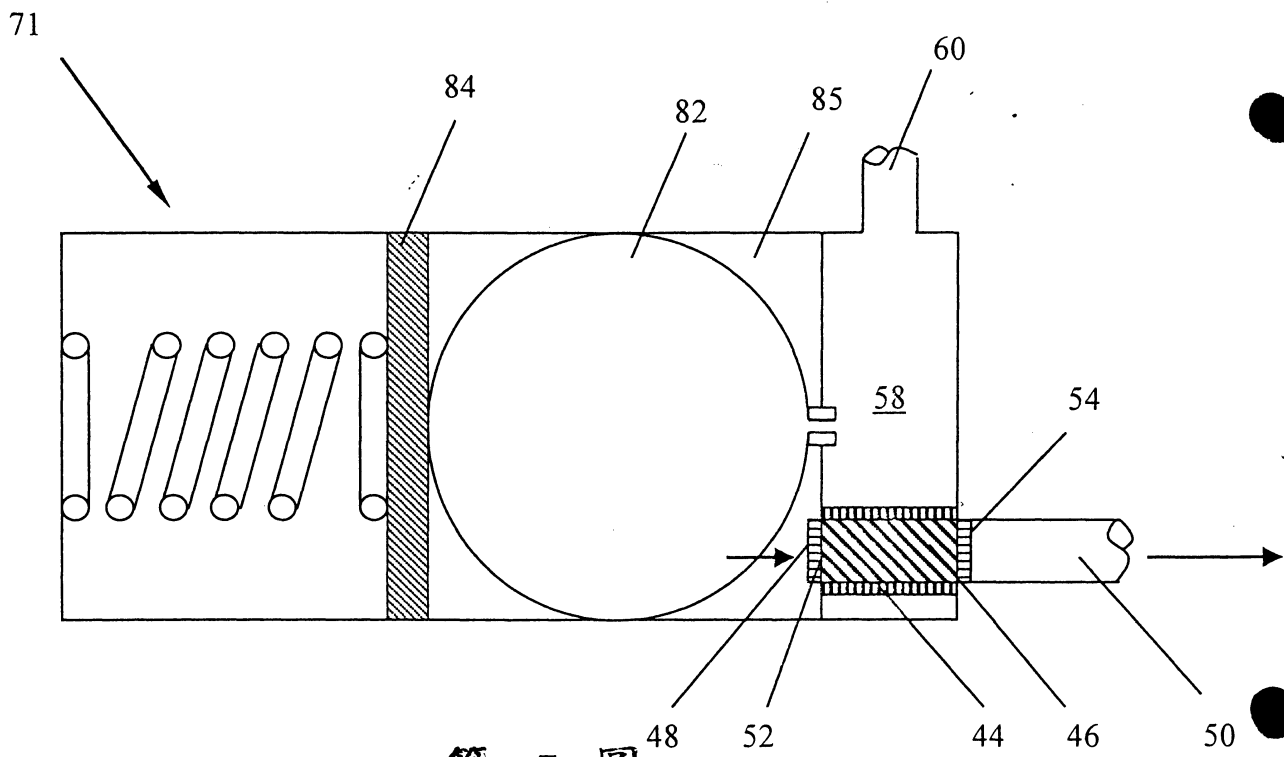


第 4 圖

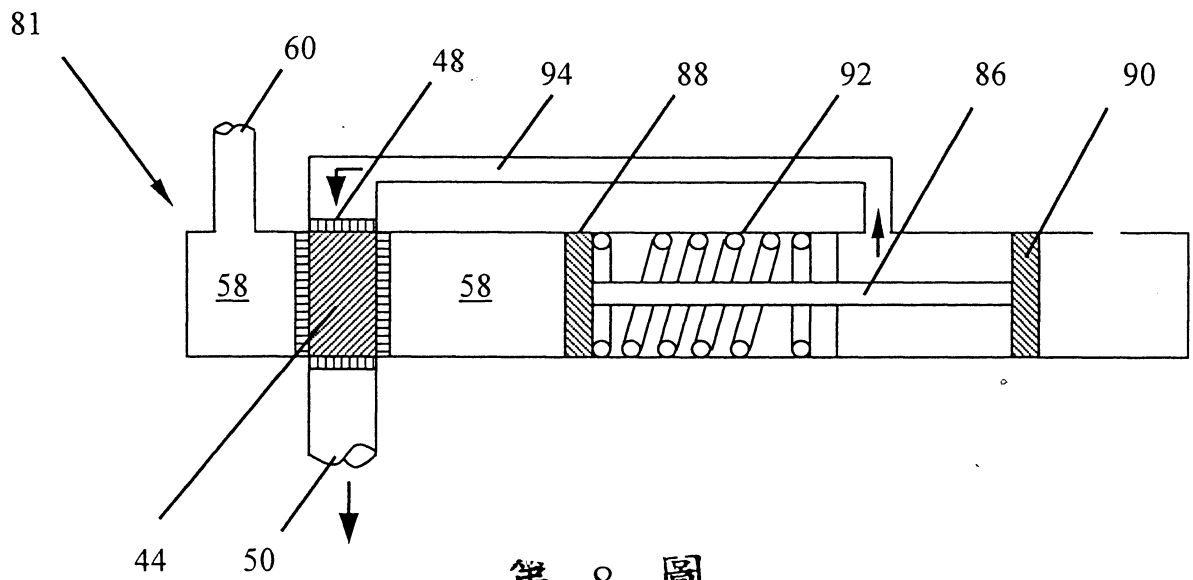


第 5 圖

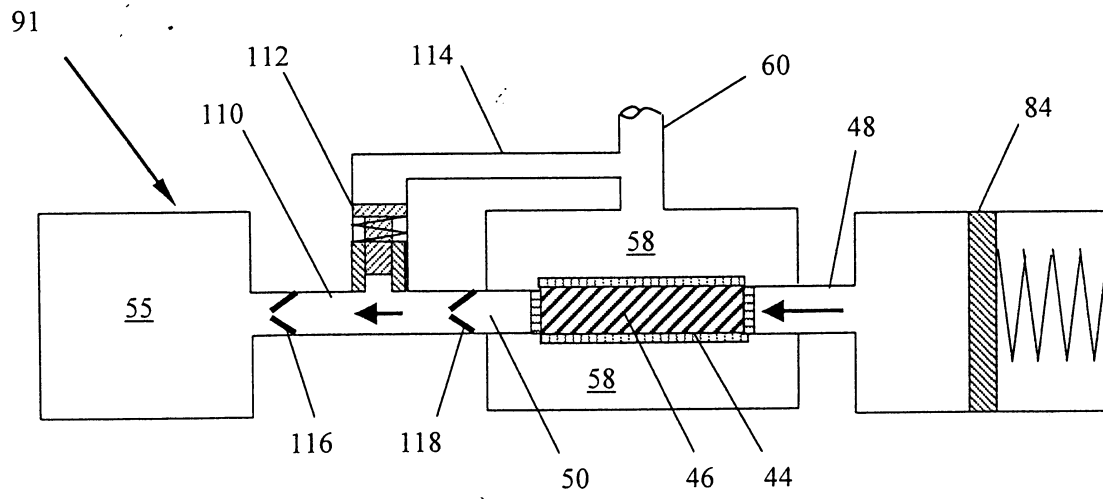




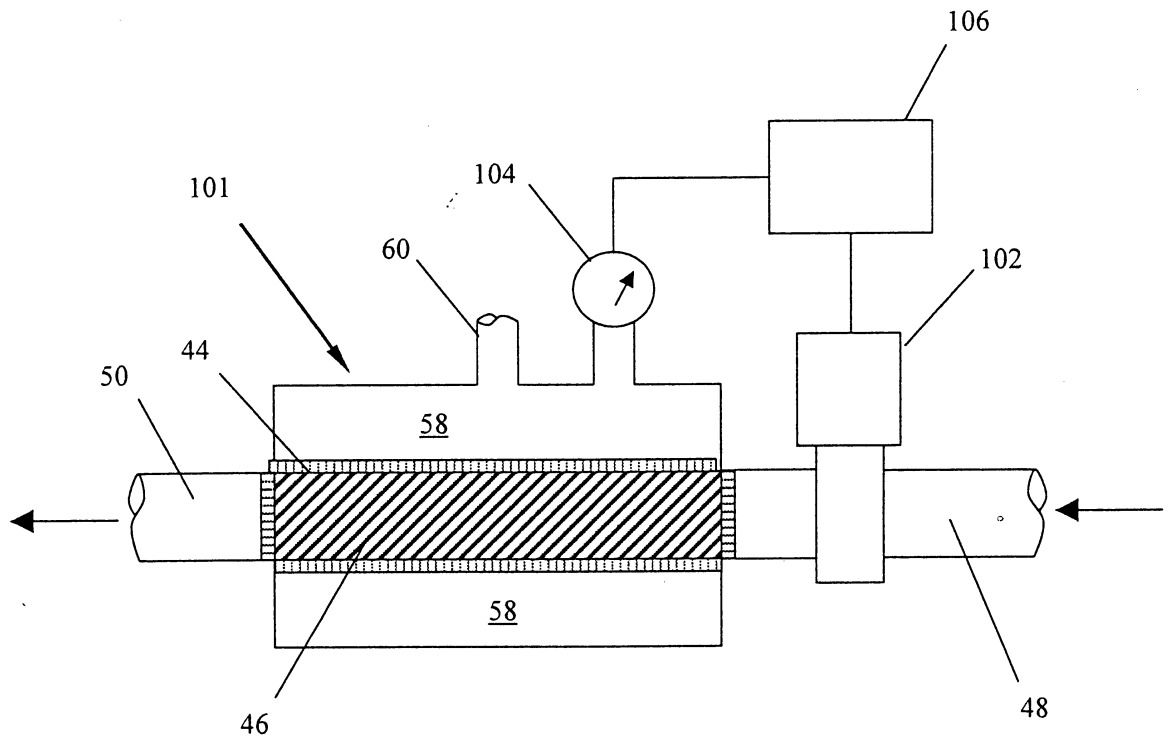
第 7 圖



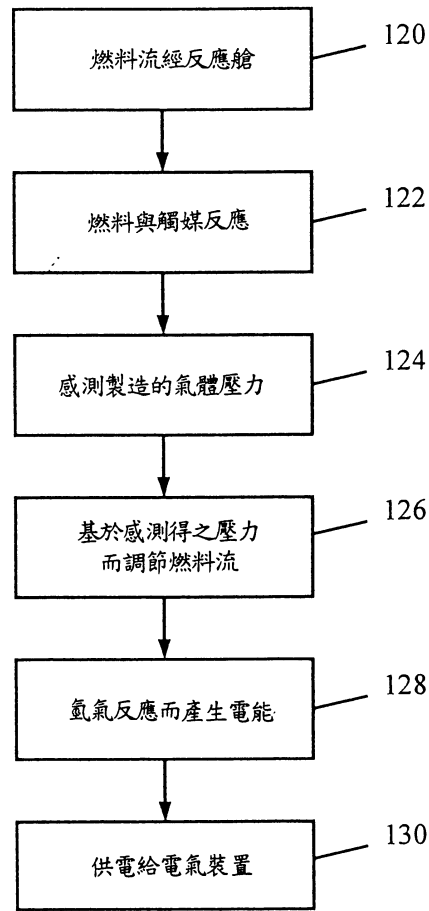
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖

**柒、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 2 ) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

40...製造系統

42...燃料電池

44...反應艙

46...多孔觸媒

48...入口

50...出口

52, 54...親水篩網

56...疏水膜

58...氣體收集艙

60...導管

**捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**