

# 發明專利說明書 200415821

(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：92128902

※申請日期：92-10-16

※IPC 分類：H01M 8/04

## 壹、發明名稱：(中文/英文)

調節器及藉吸附作用以調節流至燃料電池之燃料的方法

A REGULATOR AND METHOD OF REGULATING FUEL FLOW TO A FUEL CELL BY ADSORPTION

## 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. / KELLY, 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, U. S. A.

國籍：(中文/英文) 美國/U. S. A.

## 參、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 蒙克蘭德 保羅 H. / MCCLELLAND, PAUL H.

2. 哈汀 菲利浦 / HARDING, PHILIP

3. 普拉薩德 拉維 / PRASAD, RAVI

住居所地址：(中文/英文)

1. 美國俄勒岡州曼茅斯·克柏路 20225 號

20225 Kerber Road, Monmouth, OR 97361, U. S. A.

2. 美國俄勒岡州阿爾巴尼·西北唐貝克街 5696 號

5696 NW Dumbeck Avenue, Albany, OR 97321, U. S. A.

3. 美國俄勒岡州柯瓦里斯·西北沙丁伍德街 2870 號

2870 NW Satinwood Street, Corvallis, OR 97330, U. S. A.

國 籍：(中文/英文)

美國/U. S. A.

**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；2002,10,31；10/284,735

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。

國 籍：(中文/英文)

美國/U. S. A.

**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；2002,10,31；10/284,735

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

本發明係有關於燃料電池。更詳言之，本發明係有關於  
5 用於燃料電池的燃料流調節器。

### 【先前技術】

#### 發明背景

自上世紀以來對能源的需求已呈指數地成長。隨著對  
能源需求的成長，許多不同的能源已被研究開發。曾經是，  
10 且繼續仍會是一種主要的能源，即為碳氫化合物(煙)的燃  
燒。但是，煙的燃燒通常會不完全，而會釋出形成煙霧的  
不易燃物，以及其它不等量的污染物等。

由於煙燃燒會產生污染物，故在近年來對乾淨能源的  
需求益增。隨著對乾淨能源的需求日增，燃料電池已變得  
15 更受歡迎且更為進步。對燃料電池的研發大致繼續朝著某  
些目標來進行，例如燃料電池將很快能與產生大量城市電  
力的氣體渦輪機，驅動汽車的內燃引擎，及運用於各種小  
型和大型電子裝置之蓄電池等來競爭。

燃料電池會進行將氫或其它燃料與氧反應而生成電和  
20 熱的電化學能量轉換。在某些情況下，煙燃料轉化成氫將  
會在該燃料電池中以一種公知物的“內部重組”程序來進  
行。燃料電池係類似於蓄電池，但它們在提供電力時亦能  
夠“充電”。

燃料電池會提供一直流(DC)電壓，其可被用來驅動馬

達、燈、或任何電器具。目前有數種不同類型的燃料電池，其各使用不同的化學物。燃料電池一般係以所使用之電解質的種類來分類。通常燃料電池係被分成下列五種類型：  
5 質子交換膜(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)，及熔融碳酸鹽燃料電池(MCFC)等。

大部份的燃料電池典型會包含四種元件：一陽極、一陰極、一電解質，及一觸媒設在該電解質的兩面上。該陽極係為該燃料電池的負極端，其能傳導由氫分子釋出的電  
10 子，而使該等電子可供使用於一外部電部。該陽極含有通道等能儘量均勻地將氣體燃料分佈在該觸媒的表面上。

該陰極係為該燃料電池的正極端，其典型含有通道蝕刻於其中，俾將氧(通常為空氣)均勻地分佈於觸媒表面上。該陰極亦會將子由該外部電路導回該觸媒，而使它們與氫  
15 離子和氧重組來形成水。

燃料電池所遇到之一個問題係由該燃料源饋入該燃料電池之過多流量及/或壓力的調節。當燃料電池操作時，相當普遍地會有燃料源之流量和壓力產生尖峰的狀況。此等流量不規則性可能肇因於該燃料電池之啟動、溫度變化、  
20 功率需求波動，或其它的現象。流量增加及壓力尖峰會造成操作的不穩定並使未能被有效利用的燃料在該燃料電池中氾流。

因此，曾在燃料電池中使用某些流量調節器來減少壓力及/或流量尖峰。該等調節器通常係由一組毛細管來構

成。但是，毛細管的流量調節器僅具有小動態範圍，且傳統的調節器會可觀地增加該燃料輸送系統的成本。亦曾有使用一囊袋及橡膠膜來調節輸入於燃料電池之流量及/或壓力者，但該等系統並非十分牢靠可供長期使用，且在改良燃料種類時會使效率受限。

故，在該領域中針對可調節輸入於一燃料電池之燃料流量及/或壓力的裝置乃有其需要。

### 【發明內容】

#### 發明概要

10 在許多可能實施例中之一者，本發明所提供的燃料電池流量調節器包括一燃料電池燃料流路，該燃料流路含有一固態材料可調節沿該流路的燃料流量。

本發明的另一實施例係提供一種可在一燃料電池與一燃料源之間來調節流量的方法，其包括在該燃料電池與燃料源之間設置一固態吸附層。

本發明之又另一實施例係提供一種製造燃料電池燃料流量調節器的方法，包括以一氣體吸收材料來塗覆一柱體或填充材料，並將該柱體或填充材料插入一燃料電池流路中。

#### 20 圖式簡單說明

所附圖式係示出本發明的各種實施例，並構成本說明書的一部份。該等圖式會與以下說明一起來詮釋本發明的原理。所示各實施例僅為本發明之舉例，而非用來限制本發明的範圍。

第1圖為本發明之一實施例的燃料電池系統之示意圖。

第2圖為本發明之一實施例的層析柱之截面圖。

第3圖為本發明另一實施例之層析柱的立體圖。

第4圖為本發明之一實施例的燃料電池之立體圖。

5 在各圖式中，相同的標號係指類似但不一定相同的元件。

### 【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

本發明之各例示實施例將說明於後。熟習該項技術之  
10 專業人士將可瞭解，本發明能被實施於各種燃料電池，包括但  
不限於 SOFCs、PEM 燃料電池、AFCs、PAFCs 及 MCFCs。

現請參閱第1圖，一使用本發明一實施例之燃料電池供  
電系統的電子裝置(20)之示意圖乃被示出。依據第1圖之實  
15 施例，有一燃料電池(22)導通一燃料源(24)。該燃料源(24)  
會沿一箭號(26)所示的燃料流路來供應燃料。氧的供應可由  
環境空氣來提供，亦會與該燃料電池(22)導通，如另一箭號  
(28)所示。如第1圖中所示，水(H<sub>2</sub>O)係為該燃料電池(22)操  
作的副產品。

20 該燃料電池(22)可經由一外部電路(30)提供電力於一  
電負載(32)。該電負載(32)可包括任何的電操作裝置，包括  
但不限於例如馬達、燈、數位相機、膝上型電腦，及其它  
會消耗電力的裝置等。該外部電路(30)亦可連接於一可擇的  
電容器或蓄電池(34)，其係被示出與該燃料電池(22)並聯。

該電容器或蓄電池(34)可對該電負載(32)提供輔助電力。

依據第1圖的實施例，一燃料流量調節器(36)係可被設在燃料流路(26)中來調節燃料壓力及/或流量。該調節器(36)係被設在燃料源(24)與該燃料電池(22)之間，俾消滅流至燃料電池(22)之燃料的壓力及/或流量不規則性。本實施例的燃料流量調節器可為一被動式調節器/儲能器。

請參閱第2圖，一依據本發明之一可能實施例的燃料流量調節器(36)之部份截面圖乃被示出。該燃料流量調節器(36)可包含一固態層譬如一固定相層(38)(stationary phase)其被設在一柱體中，而該柱體可供燃料穿過流至該燃料電池。專業人士將可瞭解，欲具有本揭露的效益，該“柱體”並不需是為任何特定形狀。

在第2圖中，該柱體(40)係被示成一管的截面，而該固定相層(38)係例被塗覆或佈設在該柱體(40)之管(42)的內表面上。示於第2圖中的“管”(42)係可為許多穿過一柱體基材的細孔之一者。該柱體(40)可例如為一氣體或氣體一固體層析柱(chromatography column)。該柱體(40)亦可例如為一填充材料，其可被塗覆該固定相層(38)並插入該燃料流路(第1圖的26)中。

該固定相層(38)係為一不可移動的氣體吸收材料層。依所使用燃料(之移動或“活動”相態)而定，該燃料會被該固定相層吸收之親和力，將能消除任何沿該燃料流路(26)所發生的壓力或流量尖峰。該固定相層(38)會吸收或滯留某些化學物，譬如該燃料或其成分一段時間，此乃視該化學物與該

固定相層材料之間的親和力而定，然後再將所吸收的材料釋回該燃料流中。

如上所述，由該燃料源(第1圖之24)所增加的流量及/或壓力尖峰，可能為一或多個因素所造成。該等尖峰可能由該燃料電池(22)之啟動狀況、溫度變化、負載需求變異，或其它現象等所造成。例如，若一氣態燃料如氫氣或乙炔係由一固體來產生，不論是以液體/固體交互作用或以熱或火花來釋放，皆可能會產生壓力過量(突增)。

依據本發明的實施例，該固態層或固定相層(38)係被介設於該燃料流路(26)中來減少壓力突增。在氣體層析柱中最普遍的固定相層係為聚矽氣烷，其含有不同的置換基可改變該相層的極性。於頻譜的非極端係為聚二甲基矽氧烷，其可藉增加該聚合物上之苯基的百分比而被製成更多極。對非極性解析物(燃料)而言，聚乙二醇或“carbowax”乃可用來作為該固定相層。大部份用來驅動燃料電池的碳氫化合物及一般其它的燃料皆為非極性的。因此，依據本發明的某些實施例該固態層或固定相層乃可為一Carbowax譬如鏈烷烴(石蠟)。被設來作為固定相層(包括如上所述者)之吸收材料係可由各種解析化學物供應商來取得。

但，依據本發明的變化實施例，該固態層或固定相層(38)亦可為一金屬箔或一多孔的金屬基質。該等金屬箔膜或基質、乃可例如主要由鈦所製成，或覆以一薄鈦塗層。

為利用一固態層或“固定相層”來消滅一燃料電池之燃料源(24)的尖峰，該固態層或“固定相層”(38)係可被很薄地

塗覆在一管狀或多孔基材或支撐物上。在某些實施例中，該支撐物可包括成型沸石或矽藻土。依據第2圖的實施例，該支撐物會被設成如一填充物或管狀柱體(40)。但，其它類似的結構物，即能提供狹窄的迴流路徑以供氣體流過而來與吸收層(38)交互作用者，亦可被用來消緩及分散供至該燃料電池(22)的壓力及/或流量尖峰。

依據本發明之某些實施例，在該固定相層(38)被塗覆於該柱體(40)上或內部時，其會交鏈而增加該固定相層(38)的熱穩定性。交鏈該固定相層(38)會有助於在有燃料流存在時來防止或減少該固定相層(38)的逐漸流失。

上述之氣體層析覆層的柱體或填充物，將能有利地具有可變尺寸來容許燃料經由大開孔區域(42)等快速且規律地流至該燃料電池(22)中，但該等柱體仍會限制總流量，因為該等大孔及燃料(氫及/或烴等)之擴散和吸附作用，在主要的小孔截面中僅占有小百分比。

通常，氣體及氣體一固體層析柱體係被用來分離及檢測一氣體基質的各種成分。但是，本發明則使用層析柱體來在燃料到達燃料電池(22)之前調節其壓力及/或流量尖峰。層析術一般係被視為一種分離方法，其可藉用一固定相層來分散所要分離的物質而來達成。該活動相物之不同的元素和成分會被優先吸附於該固定相層，並會被該固定相層滯留一段時間。而該固定相層可滯留該各元素或成分的時間並不相同，乃視該元素或成分與該固定相層之間的親和力而定。故，元素及/或成分可被一層析柱體所分離，

因為不同的元素及/或成分會被滯留不同的時間，而使相同的元素會形成個別的群組來釋出。

但是，該等層析柱體依據本發明而以一獨特且更進步的方式來利用。本發明包括將一固態層，例如一層析柱體  
5 (40)的固定相層(38)，插入於一燃料電池的燃料流路(26)中。當有流量及/或壓力尖峰發生於該燃料流路(26)中時，若通過該固態層(38)之燃料的不同成分被該固態層滯留或吸收不同的時間，則該等尖峰將可被消緩。當該燃料通過該固態層而繼續流至燃料電池(22)時，該等燃料成分的滯留  
10 將會傾向於減少流率及/或壓力。

因為燃料電池不能使用燃料超過一最大的燃料率，故一固態層調節器的置設將可減少浪費並造成更高的效率，由一可能通過該燃料電池(22)而未被使用之尖峰所帶來的過多燃料，將可藉應用本發明的調節器而得能被完全地利  
15 用。此外，本發明的固態層係為被動且便宜的，亦不需要任何監視、控制，或電子裝置。

嗣請參閱第3圖，本發明之另一實施例的燃料流調節器乃被示出。依據第3實施例，該固定相層係為一平面的多孔網件(50)，而設在由該柱體(40)所界限的燃料流路(52)中。  
20 如前所述，該“柱體”並不專指任何特定的形狀，而可能為矩形，如圖所示，管狀或任何其它形狀。該平面孔網(50)係可為一纖維或其它的材料，而能適用來吸收穿過該燃料流路(52)的分子，以消除任何壓力尖峰。該平面孔網(50)所用的材料亦可如前述被選來適配所用的特定燃料。

使用於本發明實施例之固態層調節器，乃特別適用於具有內部重組的固態氧化物燃料電池(SOFCs)，因為該等燃料電池能使用各種燃料(例如氫、煙、酒精等)，而不限於純氫氣源。

- 5 現請參閱第4圖，依據本發明一實施例之燃料電池(22)乃更詳細示出。該燃料電池(22)包括三個基本元件：一陽極(42)，一陰極(44)，及一電解質(46)。該陽極(42)與陰極(44)係被設在該電解質(46)的兩側。該陽極(42)為該燃料電池(22)的負極端，而可將由燃料釋出的電子傳導至外部電路(30)。
- 10 該陰極(44)為該燃料電池的正極端，而曝露於氧供應中(通常為環境空氣)。該陰極(44)亦會傳導由該外部電路流回的電子，而使它們與分子氧結合來形成氧離子。

- 本實施例的電解質(46)係為一固體氧化物膜。該膜典型係為一種僅會傳導氧離子的高溫陶瓷材料。此隔膜(24)亦會
- 15 阻止電子通過。

- 在某些實施例中，該陽極(42)包括一種陶瓷/金屬混合物(金屬陶瓷)(例如氧化鈮穩定的氧化鋯/鎳，摻雜氧化鈦的氧化鈷/鎳等等)。該陽極(42)亦可依據特定的燃料電池用途而包含其他成另擇的材料。該陽極(42)係為多孔的，俾可使
- 20 三相邊界最大化。此三相邊界即為該燃料、陽極(42)、及電解質(46)等交會的區域。該陽極(42)亦可包括前述之陶瓷/金屬混合物，其會形如一催化劑來促進燃料的氧化。

該陰極(44)可包括一種電觸媒與氧離子導體的複合混合物(例如鏷鎳鎂化物/氧化鈮穩定的氧化鋯，鈦鎳鈷化物/

摻雜氧化鈔的氧化鈾等)。該陰極(44)亦可為多孔的，俾使該三相邊界最大化，但並不一定要如此，在陰極(44)上的三相邊界會形成一該空氣、陰極(44)及電解質(46)等交會的邊緣。如上述之陰極(44)材料可促進氧化劑的還原。

5           於此所述之本發明實施例的燃料流調節器，能被有利地用來調節流入第4圖所示之燃料電池的燃料。但是，專業人士將可瞭解，由於具有所揭之效益，該等固態吸附材料，即如上述之氣體層析柱體，乃可被使用於上述之全部各類型的燃料電池，而非僅限於SOFCs。此外，專業人士亦可  
10 瞭解，由於具有所揭之效益，故該等層析柱體概可被分成兩類：填充式或毛細管式。而據本發明之各實施例，該兩種柱體皆能被用作為燃料電池之燃料流的調節器。

          以上描述僅供說明本發明的實施例。並無意將本發明統括或限制所揭的任何細節形式。許多修正變化仍可依據  
15 上述說明來被實施。

          上述各實施例係被選來描述以供說明本發明的原理以及某些實際應用。上述說明可供專業人士將本發明應用於各種實施例中，並使各種修正能適用於特定用途。故乃意以下列申請專利範圍來界定本發明的範圍。

## 20   **【圖式簡單說明】**

          第1圖為本發明之一實施例的燃料電池系統之示意圖。

          第2圖為本發明之一實施例的層析柱之截面圖。

          第3圖為本發明另一實施例之層析柱的立體圖。

          第4圖為本發明之一實施例的燃料電池之立體圖。

在各圖式中，相同的標號係指類似但不一定相同的元件。

**【圖式之主要元件代表符號表】**

20…電子裝置	36…燃料流量調節器
22…燃料電池	38…固定相層
24…燃料源	40…柱體
26,52…燃料流路	42…管(陽極)
28…氧供應源	44…陰極
30…外部電路	46…電解質
32…電負載	50…平面孔網
34…蓄電池	

**伍、中文發明摘要：**

一燃料電池流量調節器包含一燃料電池燃料流路，該燃料流路含有一固態材料可藉吸附作用來調節沿該流路的燃料流量。

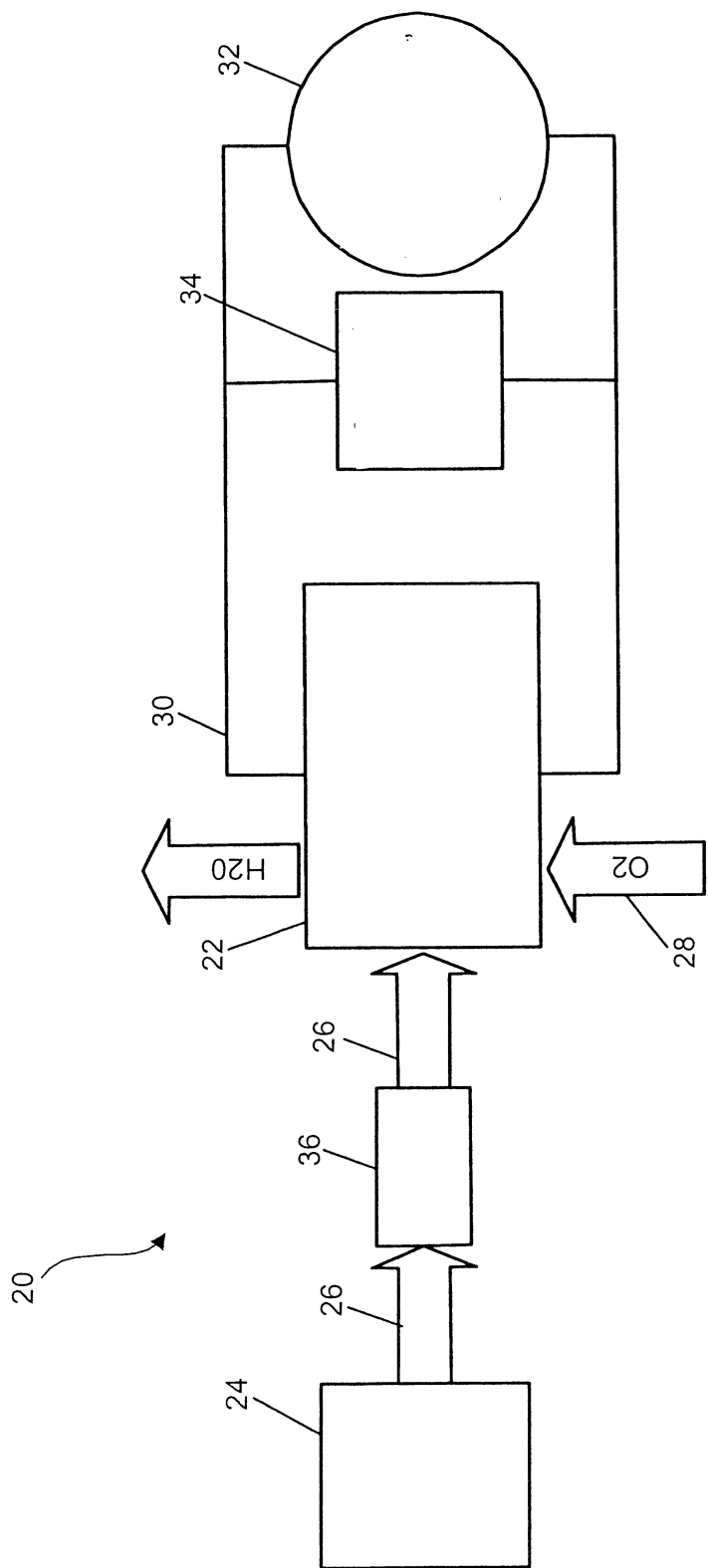
**陸、英文發明摘要：**

A fuel cell flow regulator includes a fuel cell fuel flow path, the fuel flow path including a solid-state material for regulating a flow of fuel along the fuel flow path by adsorption.

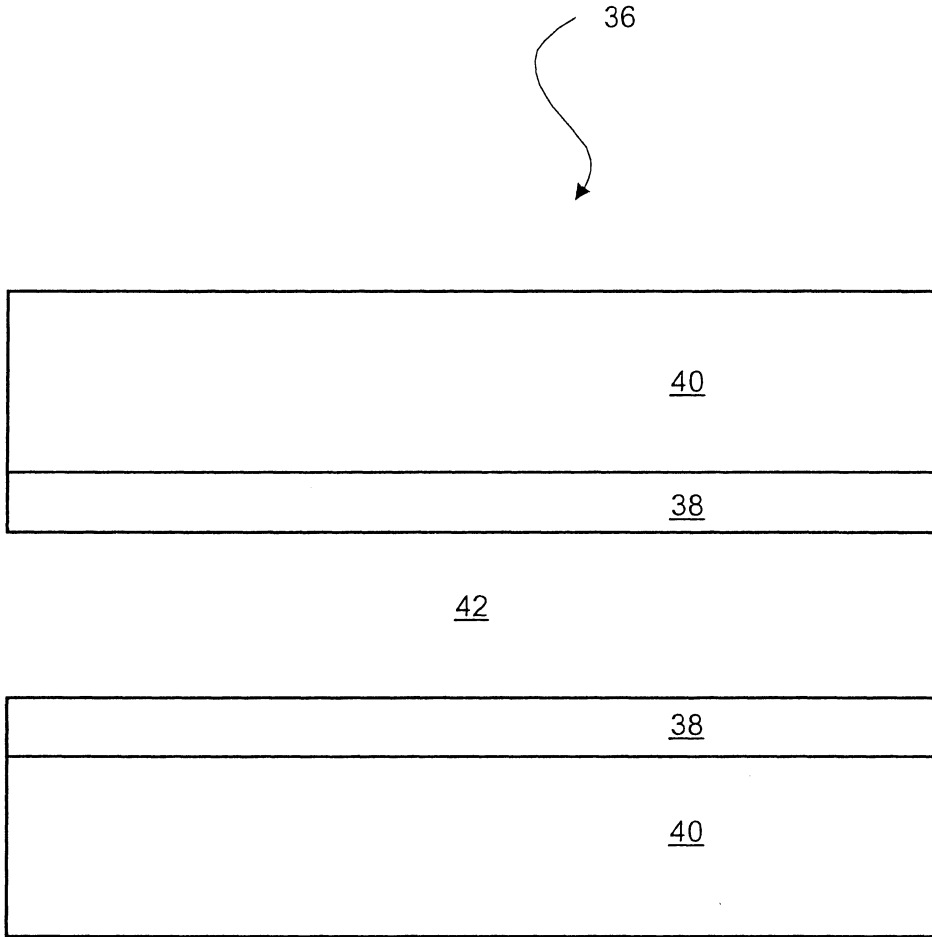
## 拾、申請專利範圍：

1. 一種用於燃料電池的燃料流量調節器，包含：
  - 一燃料電池燃料流路，該流路含有一固態材料可藉  
10 吸附作用來調節沿該流路的燃料流量。
- 5 2. 如申請專利範圍第1項之燃料電池流量調節器，其中該  
流路包含一管狀柱體，而該固態材料包含一氣體吸收層  
塗覆在該管狀柱體上。
3. 如申請專利範圍第2項之燃料電池流量調節器，其中該  
固態材料包含一carb Wax。
- 10 4. 如申請專利範圍第1項之燃料電池流量調節器，其中該  
固態材料係塗覆在一設於該燃料流路中的多孔基材上。
5. 如申請專利範圍第1項之燃料電池流量調節器，其中該  
固態燃料包含金屬箔膜。
6. 如申請專利範圍第1項之燃料電池流量調節器，其中該  
15 固態燃料包含一多孔基質。
7. 一種電子裝置，包含：
  - 一燃料電池可提供電力至一電負載；
  - 一燃料源；
  - 一燃料流路介於該燃料電池與燃料源之間；及
  - 20 一燃料流量調節器設在該燃料流路中，並包含一固  
態吸附性材料。
8. 一種可調整在一燃料電池與一燃料源間之流量的方  
法，乃包括將一固態吸附材料設於該燃料電池與燃料源  
之間。

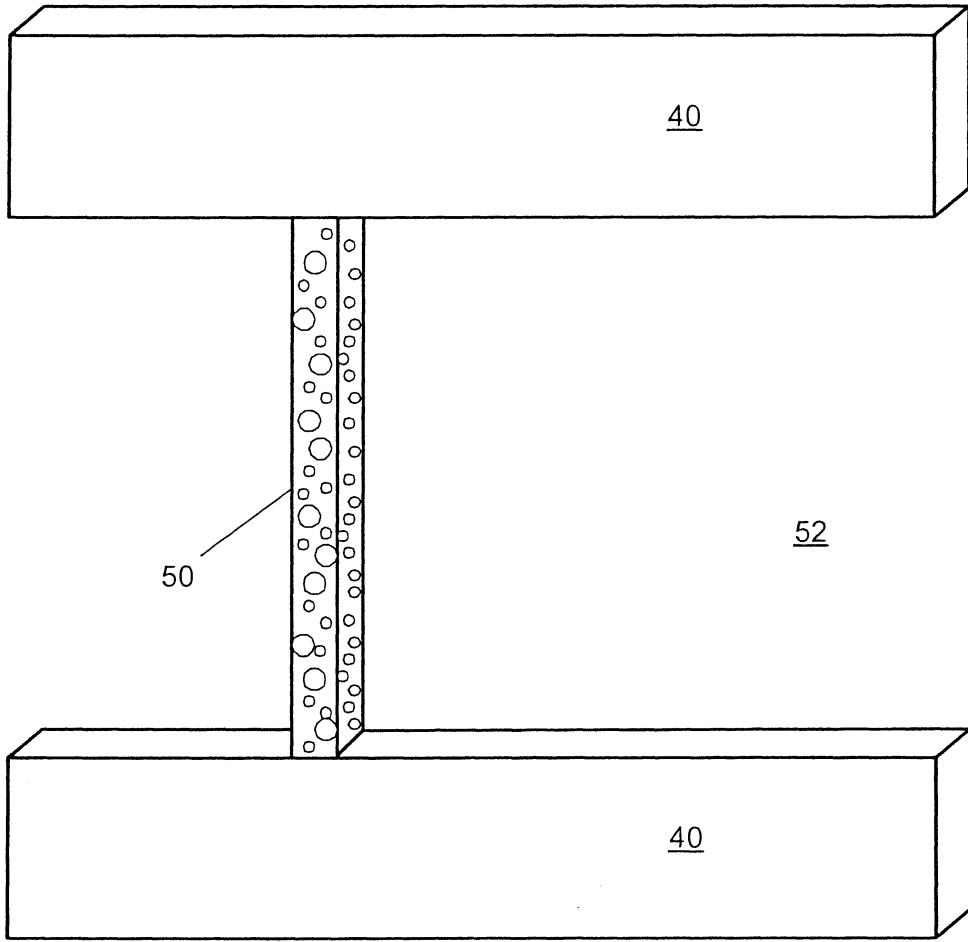
9. 如申請專利範圍第8項之方法，更包含以該固態材料來吸收流自該燃料源的燃料。
10. 如申請專利範圍第8項之方法，其中該固態材料係被設在一氣體或氣體-固體層析柱體中。



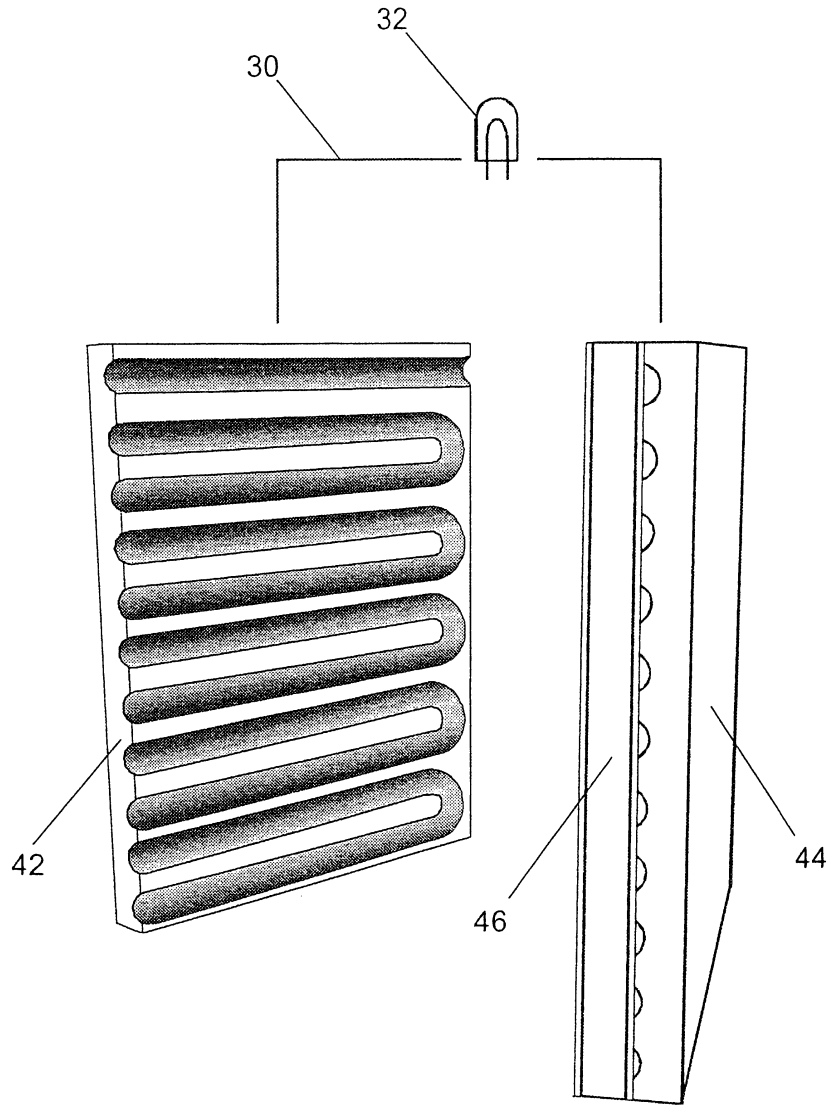
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

**柒、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：

- 20…電子裝置
- 22…燃料電池
- 24…燃料源
- 26,52…燃料流路
- 28…氧供應源
- 30…外部電路
- 32…電負載
- 34…蓄電池
- 36…燃料流量調節器

**捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**