

# 發明專利說明書

(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：96108324

※申請日期：96.7.9.

※IPC 分類：H1M8/04 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

燃料電池系統

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

中強光電股份有限公司

代表人：(中文/英文)

張威儀

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹科學工業園區新竹市力行路 11 號

國籍：(中文/英文)

中華民國

## 三、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

1.王正 2.黃金樹 3.李璟柏 4.許年輝

國籍：(中文/英文)：

中華民國

#### 四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款  
規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種燃料電池，特別是關於一種溫場均佈之燃料電池系統。

### 【先前技術】

燃料電池(Fuel Cell)係一種將燃料(如氫氣、甲醇等)及氧氣經由電化學反應而產生電能的發電裝置。其常見之種類一般區分為質子交換膜燃料電池(Proton Exchange Membrane Fuel Cell，或稱 Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell，縮寫為 PEMFC，亦稱為 PEM)或直接甲醇燃料電池(Direct Methanol Fuel Cell，縮寫為 DMFC)。

直接甲醇燃料電池之膜電極組(Membrane Electrode Assemble，縮寫為 MEA)包括一陽極表面及一陰極表面，其陰極燃料為氧氣。氧氣的供應可為純氧氣或利用空氣中的氧氣，由一導風裝置(如幫浦或風扇)導入空氣至該陰極表面，導風裝置除了能供應燃料電池反應所需之氧氣之外，亦能同時將燃料電池反應時所產生之熱能帶出。

請參閱第 1 圖及第 2 圖所示，習用平面堆疊型燃料電池組 100 包括一殼體 1、一導風裝置 2 以及複數個燃料電池模組 3。其中，殼體 1 包括一出氣口區 11 及一進氣口區 12，兩者係分別開設在殼體 1 之相對的側壁上。

導風裝置 2(例如一軸流風扇)係配置於出氣口區 11。各個燃料電池模組 3 係呈一平板結構型態，相鄰之燃料電

池模組 3 之間具有一預定間隔。每一個燃料電池模組 3 包括複數個沿一延伸方向 I 間隔排列之膜電極組 31a、31b、31c，各個膜電極組 31a、31b、31c 由一框體 33 予以定位。各個膜電極組 31a、31b、31c 之陰極表面 32 係暴露於該殼體 1 之容置空間 13。延伸方向 I 平行於導風裝置 2 之轉軸的方向。

當導風裝置 2 運轉時，一導入氣流 AI 經由進氣口區 12 沿延伸方向 I 導入至殼體 1 之容置空間 13，然後導入氣流 AI 順序地流經各個膜電極組 31a、31b、31c 之陰極表面 32，再由出氣口區 11 導出一導出氣流 AO。

對燃料電池而言，膜電極組反應之溫度越高，其發電之效能越高，但若在同一燃料電池系統中，各個膜電極組彼此溫差過大，造成溫場不均一之狀況時，除影響到操作效能之外，亦影響到膜電極組之壽命。然而，習用平面堆疊型燃料電池組 100 將導風裝置 2 裝設於殼體 1 之兩相對側壁，使得導入氣流 AI 沿膜電極組 31a、31b、31c 間隔排列的延伸方向 I 流動，單向的導入氣流 AI 流經每一膜電極組之陰極表面後，其上游(即鄰近進氣口區 12)熱量累積至下游(即鄰近出氣口區 11)，而使得下游之空氣溫度越高，使位於下游之膜電極組 31b、31c 溫度亦累積越高，故造成各個膜電極組之溫場不一，致使各個膜電極組之發電量不同，且單位面積的發電密度亦為不同，此一狀況對於燃料電池之電性特性及發電效能均為不利。且也會造成各個膜電極組之壽命不同。

再者，燃料電池組係由各膜電極組之陽極燃料(例如：甲醇)與膜電極組表面之觸媒反應解離產生氫離子與電子，而陽極反應生成之氫離子與電子在陰極與空氣中之氧氣反應生成水，使殼體 10 之出氣口區 11 之導風裝置 2 所產生之氣流再將陰極的水帶走。若各個膜電極組產生反應之溫場不均一，風流越下游則空氣所含之水氣越多，其陰極生成物越接近飽和越不易排出，造成「水滿溢」(Flooding)之問題，而降低膜電極組之壽命。

再就習用平面堆疊型燃料電池組之流阻過高，故風扇需維持在較高之轉速下運轉，如此增加了系統之用電負荷，且風扇在高速及高負荷運轉狀況下，將產生更大之噪音。

### 【發明內容】

本發明之一目的是提供一種燃料電池系統，以解決習知之問題。

為達到達到上述目的，本發明一實施例之燃料電池系統包括至少一燃料電池組，燃料電池組包括一殼體、一燃料電池膜組及一導風裝置，殼體具有一容置空間、一出氣口區及至少二進氣口區，出氣口區設置於殼體之第一板，燃料電池模組設置於容置空間中並包括有複數個膜電極組，各個膜電極組沿殼體之第一側板至第二側板間隔排列在殼體之容置空間之一平面上，每一膜電極組對應一進氣口區，而導風裝置設置在殼體上並用以產生一氣流，氣流由殼體之進氣口區導入至殼體之容置空間後，通過燃料電

池模組之各個膜電極組之陰極表面，再經由殼體之出氣口區導出。

### 【實施方式】

參閱第 3 圖及第 4 圖所示，本發明第一實施例之燃料電池系統包括一燃料電池組 200，燃料電池組 200 包括一殼體 4、一導風裝置 5 以及至少一燃料電池模組 6。本實施例中以複數個燃料電池模組 6 為例說明。

殼體 4 之內部形成有一容置空間 40，殼體 4 包括一出氣口區 42、至少二進氣口區 43a、43b、44a、44b、一第一板 41a、一相對於第一板 41a 之第二板 41d、連接於第一板 41a 與第二板 41d 之間之第一側板 41b、第二側板 41c、第三側板 41e 與第四側板 41f。第一側板 41b 相對於第二側板 41c，第三側板 41e 相對於第四側板 41f。第一板 41a、第二板 41d 與側板 41b、41c、41e、41f 相連接以形成容置空間 40。

本實施例中，出氣口區 42 設置於第一板 41a。進氣口區 43a、43b、44a、44b 為四個，且開設在殼體 4 之第一側板 41b、第二側板 41c 及第二板 41d 中之至少其中之一，本實施例中，進氣口區 43a 開設在第一側板 41b，進氣口區 43b 開設在第二側板 41c，進氣口區 44a、44b 開設在第二板 41d。

複數個燃料電池模組 6 設置在殼體 4 之容置空間 40 中。複數個燃料電池模組 6 沿第三側板 41e 至第四側板

41f(即第二方向 B)間隔排列在殼體 4 之容置空間 40，且相鄰之燃料電池模組 6 之間係形成氣流通道。

每一燃料電池模組 6 包括一框體 62 及複數個膜電極組 61a、61b。框體 62 用以定位膜電極組 61a、61b。各個膜電極組 61a、61b 沿第一側板 41b 至第二側板 41c(即第一方向 A)間隔排列在殼體 4 之容置空間 40 之一平面上，且各個膜電極組 61a、61b 之陰極表面 63 係暴露於殼體 4 之容置空間 40。每一膜電極組 61a、61b 對應至少一進氣口區，本實施例中，以兩個膜電極組 61a、61b 為例，且進氣口區 43a、44a 對應膜電極組 61a 設置，進氣口區 43b、44b 對應膜電極組 61b 設置(參閱第 6 圖)，更詳細地說，進氣口區 43a、44a 分別位於膜電極組 61a 其遠離膜電極組 61b 之一側及底部，進氣口區 43b、44b 分別位於膜電極組 61b 其遠離膜電極組 61a 之一側及底部。

導風裝置 5 係配置在殼體 4 上，導風裝置 5 用以產生一氣流，導風裝置 5 具有一轉軸 51，轉軸 51 的轉軸方向 C 垂直於第一方向 A 與第二方向 B。較佳地，導風裝置 5 之轉軸中心 52 係位於第一板 41a 之幾何中心位置處(參閱第 5 圖)。導風裝置 5 可為軸流風扇、幫浦、鼓風機或其它可產生氣流之等效氣流產生裝置，本實施例中，導風裝置 5 為一排氣用之軸流風扇並設置於出氣口區 42，但不以此為限，亦可將導風裝置 5 設置於進氣口區 43a、43b、44a、44b 並採用吸氣用之軸流風扇。

再參閱第 6 圖所示，當導風裝置 5 啟動運轉後，首先

由殼體 4 之進氣口區 43a、43b、44a、44b 引入進氣氣流 AI1、AI2、AI3、AI4，並分別導入至殼體 4 之容置空間 40 中，且進氣氣流 AI1、AI3 流經膜電極組 61a 之陰極表面 63，進氣氣流 AI2、AI4 流經膜電極組 61b 之陰極表面 63，最後以一氣流導出方向 II 由殼體 4 之第一板 41a 之出氣口區 42 導出一導出氣流 AO，使得各個膜電極組 61a、61b 之溫度及濕度相同。

由於本發明採用導風裝置 5 之設置位置為轉軸的轉軸方向 C 垂直於第一方向 A，且各個膜電極組 61a、61b 具有對應之進氣口區，因此，可使導風裝置 5 運轉時同時提供氣流分別冷卻各個膜電極組 61a、61b，以使燃料電池系統內部之冷卻氣流的流場對稱，進而可使各個膜電極組 61a、61b 之溫度及濕度相同，並可確保各個膜電極組 61a、61b 間之傳熱情形相同，且其各個膜電極組之單位面積發電效率亦相同，而每一膜電極組之間達到均一壽命，其燃料電池組整體之壽命亦延長。

另外，由於本發明之設計使得燃料電池系統之容置空間 40 中所形成之氣流流動之路徑減半，其流阻亦降低，且於一般之電壓操作下，氣流流量較習知技術高，且可使保持較低之轉速運轉並減少噪音。而有關進氣口區可依需要而做適當之變更，例如：請參閱第 7 圖所示，燃料電池組 200' 設置之進氣口區 43b、45a、45b 為三個，即殼體 4 之鄰近第一側板 41b 之第一板 41a 與第二板 41d 上分別開設有一相對應之進氣口區 45a、45b，殼體 4 之第二側板 41c

開設有進氣口區 43b。當導風裝置 5 啟動運轉時，其所產生之進氣氣流 AI2、AI5、AI6 分別由進氣口區 43b 及進氣口區 45a、45b 導入至殼體 4 之容置空間 40 中，進氣氣流 AI2、AI5、AI6 通過各個膜電極組 61a、61b 之陰極表面 63 並產生對稱之流場，最後由殼體 4 之出氣口區 42 導出形成一導出氣流 AO。

另外，請參閱第 8 圖所示，燃料電池組 200'' 設置之進氣口區 43b、45a、45b、44a、44b 為五個，即殼體 4 之鄰近第一側板 41b 之第一板 41a 與第二板 41d 上分別開設有一相對應之進氣口區 45a、45b，殼體 4 之第二側板 41c 開設有進氣口區 43b，第二板 41d 開設有複數個進氣口區 44a、44b，且進氣口區 44a、44b 對應於燃料電池組 200'' 中之膜電極組 61a、61b。當導風裝置 5 啟動運轉時，除了進氣氣流 AI2、AI5、AI6 外，進氣口區 44a、44b 另引入進氣氣流 AI3、AI4，使得膜電極組 61a、61b 藉由進氣氣流 AI2、AI3、AI4、AI5、AI6 而使溫場更佳均勻，形成對稱流場達到溫場均一之目的。

請參閱第 9 圖所示，燃料電池組 200''' 設置之進氣口區 44a、44b 為二個，即第二板 41d 開設有複數個進氣口區 44a、44b，且進氣口區 44a、44b 對應於燃料電池組 200 中之膜電極組 61a、61b，當導風裝置 5 啟動運轉時，進氣氣流 AI3、AI4 僅由殼體 4 之進氣口區 44a、44b 導入，且進氣氣流 AI3、AI4 通過膜電極組 61a、61b 之陰極表面 63，最後由出氣口區 42 導出形成導出氣流 AO。

另外，且每一燃料電池組之膜電極組的數量亦可依發電量做調整，請參閱第 10 圖及第 11 圖所示，每一燃料電池膜組 300 之膜電極組數量為三個，即膜電極組 61a、61b、61c，而殼體 4 之第二板 41d 之中央區域設置一進氣口區 46，且進氣口區 46 對應於膜電極組 61b，以供引入一進氣氣流 AI7 至容置空間 40 中；殼體 4 之第一側板 41b 設置一進氣口區 43a，且進氣口區 43a 對應於膜電極組 61a，以供引入一進氣氣流 AI1 至容置空間 40 中；殼體 4 之第二側板 41c 設置一進氣口區 43b，且進氣口區 43b 對應於膜電極組 61c，以供引入一進氣氣流 AI2 至容置空間 40 中。當導風裝置 5 啟動運轉後，由進氣口區 43a、43b、46 分別引入一進氣氣流 AI1、AI2、AI7，進氣氣流在通過各個膜電極組 61a、61b、61c 之陰極表面 63 後，最後由殼體 4 之出氣口區 42 導出形成一導出氣流 AO，使得該複數個膜電極組 61a、61b、61c 達到溫場均佈之目的。

第 3 圖至第 11 圖中，燃料電池模組係採用典型平面堆疊型燃料電池模組之結構，亦即每一個燃料電池模組係包括有複數個以同一平面配置之膜電極組及用以使膜電極組定位之框體。然請參閱第 12 圖，燃料電池組 400 中之燃料電池模組 8 亦可由複數個燃料電池單體 81 以相間隔之方式排列於殼體 4 之容置空間 40 中，且每一個燃料電池單體 81 具有一膜電極組 82。

請參閱第 13 圖所示，本發明第二實施例之燃料電池系統與第一實施例相同之構件乃標示以相同之元件編號，

以資對應。本實施例與第一實施例不同之處在於採用複數個沿第一方向 A 相鄰結合之燃料電池組 200a、200b，相鄰之燃料電池組 200a、200b 之間具有一隔板 7，隔板 7 用以將燃料電池組 200a、200b 之冷卻氣流隔離，本實施例中，隔板 7 為燃料電池組 200a 之第二側板 41c 與燃料電池組 200b 之第一側板 41b 的結合而成。各燃料電池組 200a、200b 之殼體 4a、4b 之第一板 41a 具有各自獨立的出氣口區 42 及裝設有各自獨立的導風裝置 5。各燃料電池組 200b、200b 可為燃料電池組 200、200'、200''、200'''、300 或 400。本實施例中，以燃料電池組 200a、200b 均為第 7 圖所示之燃料電池組 200' 為例，以燃料電池組 200b 而言，當導風裝置 5 啟動運轉時，其所產生之進氣氣流 AI2、AI5、AI6 分別由進氣口區 43b 及進氣口區 45a、45b 導入至殼體 4b 之容置空間 40 中。進氣氣流 AI2、AI5、AI6 通過各個膜電極組 61a、61b 之陰極表面 63 並產生對稱之流場，最後由殼體 4b 之出氣口區 42 導出形成一導出氣流 AO。而另一相鄰之燃料電池組 200a 之氣流流場亦相同。

由以上之實施例可知，本發明所提供之燃料電池系統確具產業上之利用價值，故本發明業已符合於專利之要件。惟以上之敘述僅為本發明之較佳實施例說明，凡精於此項技藝者當可依據上述之說明而作其它種種之改良，惟這些改變仍屬於本發明之發明精神及以下所界定之專利範圍中。

# 【圖式簡單說明】

- 第 1 圖係習用平面堆疊型燃料電池系統之側視圖；  
 第 2 圖係第 1 圖習用平面堆疊型燃料電池系統之俯視圖；  
 第 3 圖係本發明燃料電池系統之第一實施例立體圖；  
 第 4 圖係本發明第一實施例燃料電池系統之立體分解圖；  
 第 5 圖係本發明第一實施例燃料電池系統之俯視圖；  
 第 6 圖係本發明第一實施例燃料電池系統之氣流分佈圖；  
 第 7 圖至第 9 圖係本發明第一實施例燃料電池系統之不同  
     進風口區設置之側視圖；  
 第 10 圖係本發明具有三個膜電極組之燃料電池系統之頂視  
     圖；  
 第 11 圖係第 10 圖燃料電池系統之側視圖；  
 第 12 圖係本發明具有另一燃料電池模組結構之燃料電池系  
     統之立體分解圖；以及  
 第 13 圖係本發明第二實施例燃料電池系統之側視圖。

# 【主要元件符號說明】

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 100                   | 燃料電池組 |
| 200、200'、200''、200''' | 燃料電池組 |
| 200a、200b             | 燃料電池組 |
| 300、400               | 燃料電池組 |
| 1                     | 殼體    |
| 10                    | 第一板   |
| 11                    | 出氣口區  |

|             |        |
|-------------|--------|
| 12          | 進氣口區   |
| 13          | 容置空間   |
| 2           | 導風裝置   |
| 3           | 燃料電池模組 |
| 31a、31b、31c | 膜電極組   |
| 32          | 陰極表面   |
| 33          | 框體     |
| 4、4a、4b     | 殼體     |
| 40          | 容置空間   |
| 41a         | 第一板    |
| 41b         | 側板     |
| 41c         | 側板     |
| 41d         | 第二板    |
| 42          | 出氣口區   |
| 43a、43b     | 進氣口區   |
| 44a、44b     | 進氣口區   |
| 45a、45b     | 進氣口區   |
| 46          | 進氣口區   |
| 5           | 導風裝置   |
| 51          | 轉軸     |
| 52          | 轉軸中心   |
| 6           | 燃料電池模組 |
| 61a、61b、61c | 膜電極組   |
| 62          | 框體     |

|                 |        |
|-----------------|--------|
| 63              | 陰極表面   |
| 7               | 隔板     |
| 8               | 燃料電池模組 |
| 81              | 燃料電池單體 |
| 82              | 膜電極組   |
| AI1、AI2、AI3、AI4 | 進氣氣流   |
| AI5、AI6、AI7     |        |
| AO              | 導出氣流   |
| I               | 延伸方向   |
| II              | 氣流導出方向 |
| A               | 第一方向   |
| B               | 第二方向   |
| C               | 轉軸方向   |

## 五、中文發明摘要：

一種燃料電池系統包括至少一燃料電池組，燃料電池組包括一殼體、一燃料電池膜組及一導風裝置，殼體具有一容置空間、一出氣口區及至少二進氣口區，出氣口區設置於殼體之第一板，燃料電池模組設置於容置空間中並包括有複數個膜電極組，各個膜電極組沿殼體之第一側板至第二側板間隔排列在殼體之容置空間之一平面上，每一膜電極組對應一進氣口區，而導風裝置設置在殼體上並用以產生一氣流，氣流由殼體之進氣口區導入至殼體之容置空間後，通過燃料電池模組之各個膜電極組之陰極表面，再經由殼體之出氣口區導出。

## 六、英文發明摘要：

## 十、申請專利範圍：

1. 一種燃料電池系統，係包括至少一燃料電池組，該燃料電池組包括：

一殼體，其內部形成一容置空間，該殼體具有一第一板、一相對於該第一板之第二板、連接於該第一板與該第二板之間之兩相對之第一側板及第二側板、至少二進氣口區及至少一出氣口區，該出氣口區設置於該第一板；

至少一燃料電池模組，設置在該容置空間中，該燃料電池模組包括有複數個膜電極組，各個膜電極組係沿第一側板至該第二側板間隔排列在該殼體之容置空間之一平面上，且各個膜電極組之陰極表面係暴露於該殼體之容置空間，每一膜電極組對應該些進氣口區之一；

一導風裝置，設置在該殼體上並用以產生一氣流，該氣流由該殼體之該些進氣口區導入至該殼體之容置空間後，通過該燃料電池模組之各個膜電極組之陰極表面，再經由該殼體之該出氣口區導出。

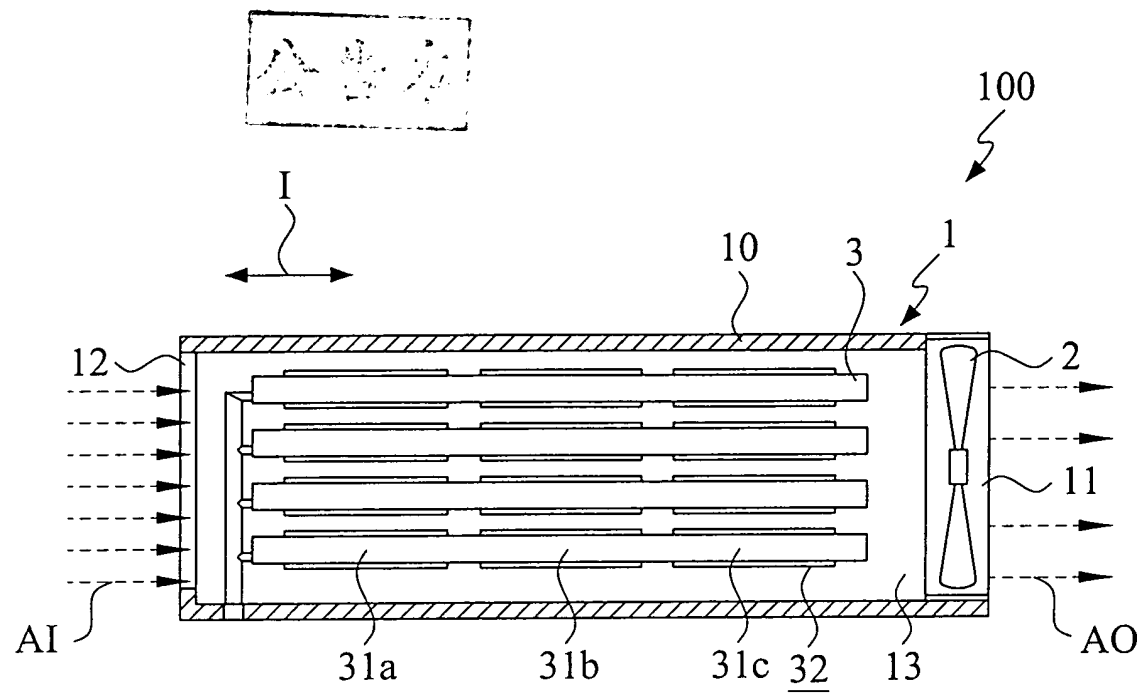
2. 如申請專利範圍第 1 項之燃料電池系統，其中該燃料電池模組之數量為複數個，且該殼體更包括連接於該第一板與該第二板之間之另兩相對之第三側板及第四側板，該些燃料電池模組沿該第三側板至該第四側板間隔排列

在該殼體之容置空間。

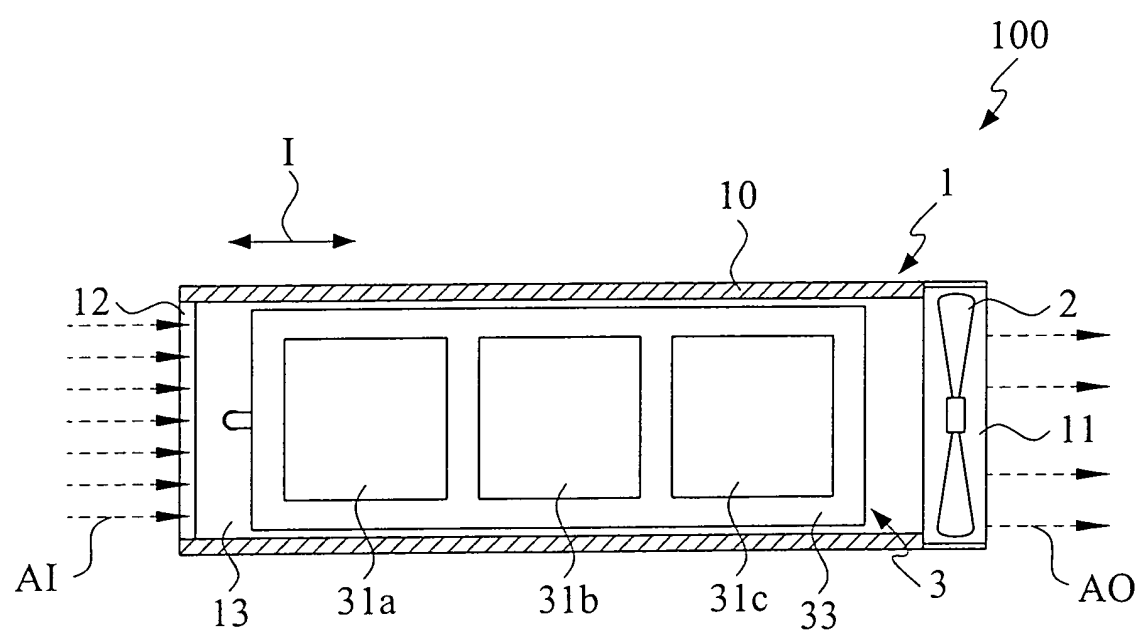
3. 如申請專利範圍第 2 項之燃料電池系統，其中該沿第三側板至該第四側板之方向定義為一第二方向，該導風裝置具有一轉軸，該轉軸之方向係垂直於該第二方向。
4. 如申請專利範圍第 1 項之燃料電池系統，其中該導風裝置設置於該殼體之該出氣口區，該導風裝置為一軸流風扇。
5. 如申請專利範圍第 1 項之燃料電池系統，其中該沿第一側板至該第二側板之方向定義為一第一方向，該導風裝置具有一轉軸，該轉軸之方向係垂直於該第一方向。
6. 如申請專利範圍第 1 項之燃料電池系統，其中該進氣口區係開設在該殼體之第一側板、第二側板及第二板中的至少其中之一。
7. 如申請專利範圍第 1 項之燃料電池系統，其中該燃料電池模組更包括一框體，係用以定位該些膜電極組。
8. 如申請專利範圍第 1 項之燃料電池系統，其中該燃料電池模組包括複數個燃料電池單體，每一個燃料電池單體具有該些膜電極組之一，該些燃料電池單體相間隔排列

該殼體之容置空間中。

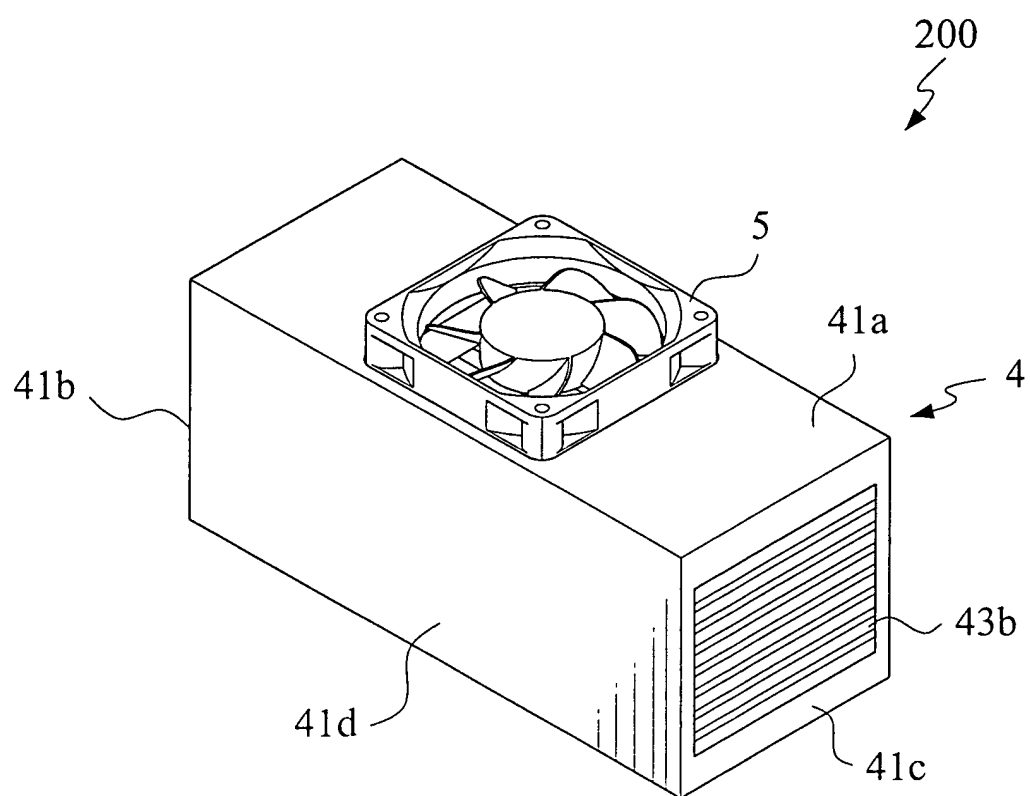
9. 如申請專利範圍第 1 項之燃料電池系統，其中該燃料電池組之數量為複數個，該些燃料電池組相鄰結合，且在該相鄰之燃料電池組之間具有一隔板。
10. 如申請專利範圍第 1 項之燃料電池系統，其中該導風裝置設置在該殼體之第一板上且具有一轉軸，該轉軸中心係位於該第一板之幾何中心位置處。



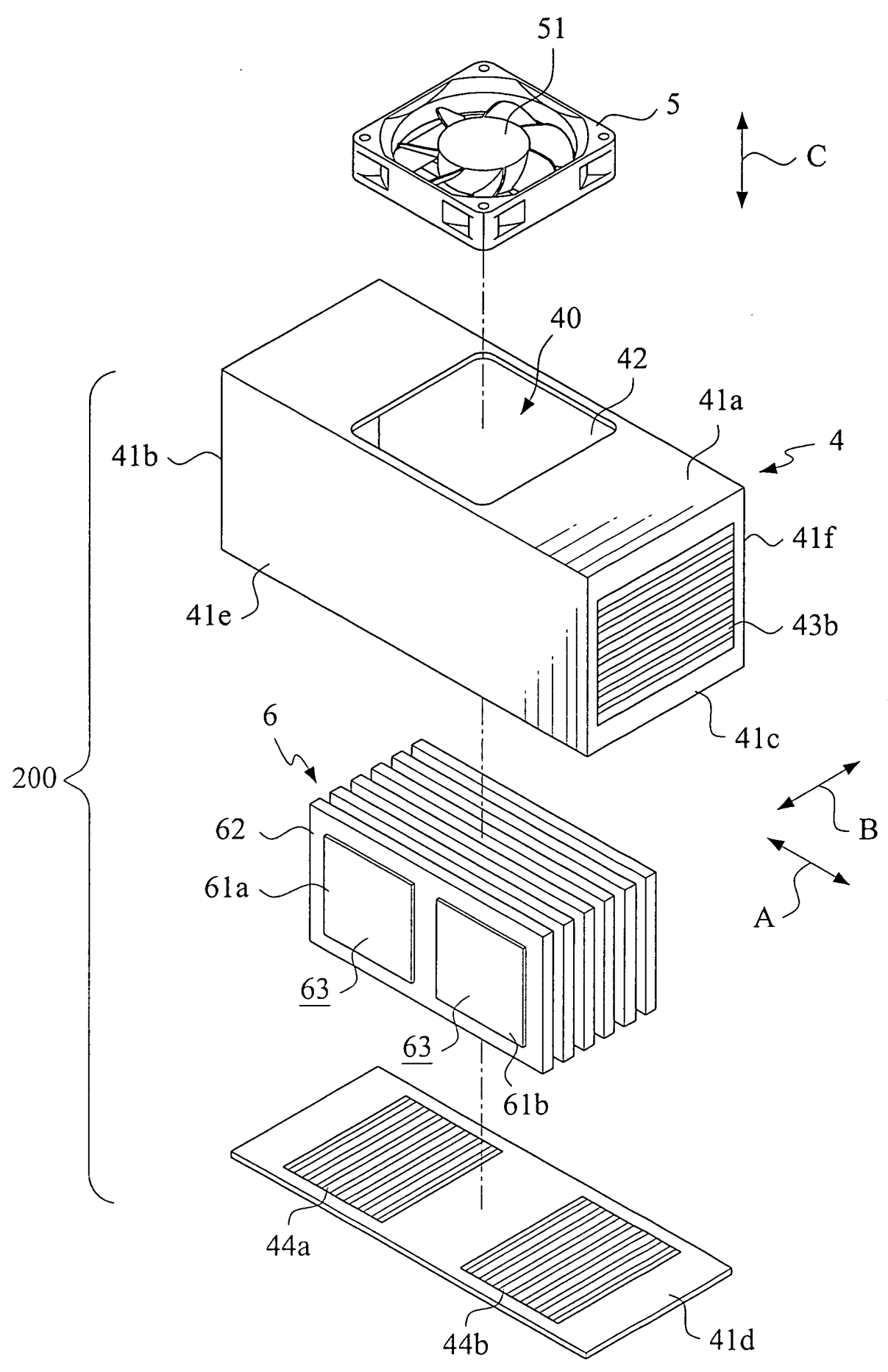
第1圖(習用)



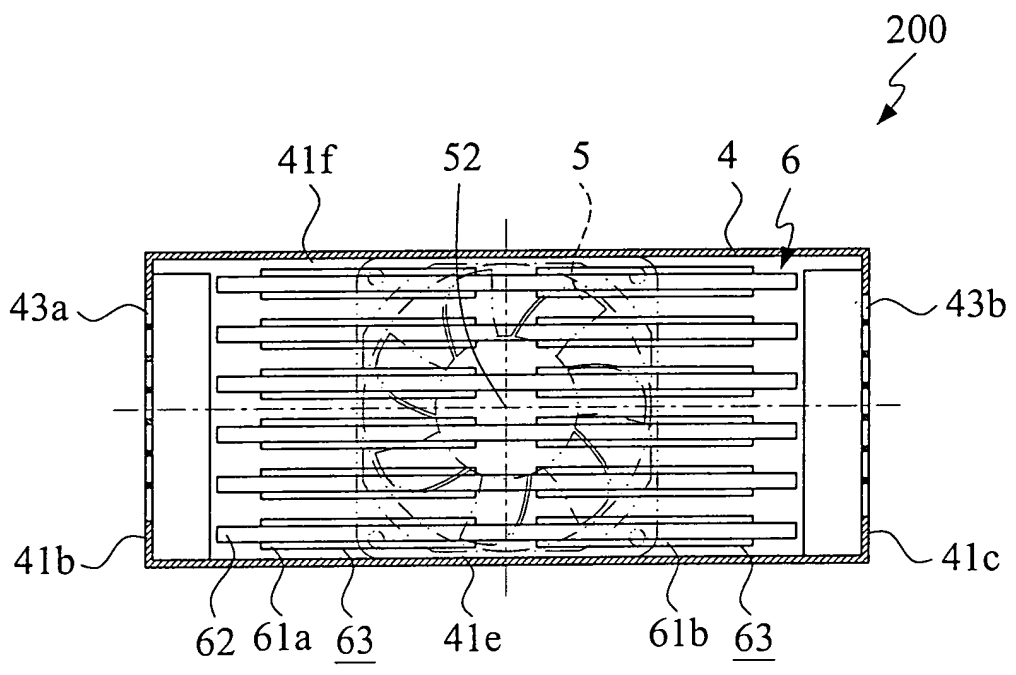
第2圖(習用)



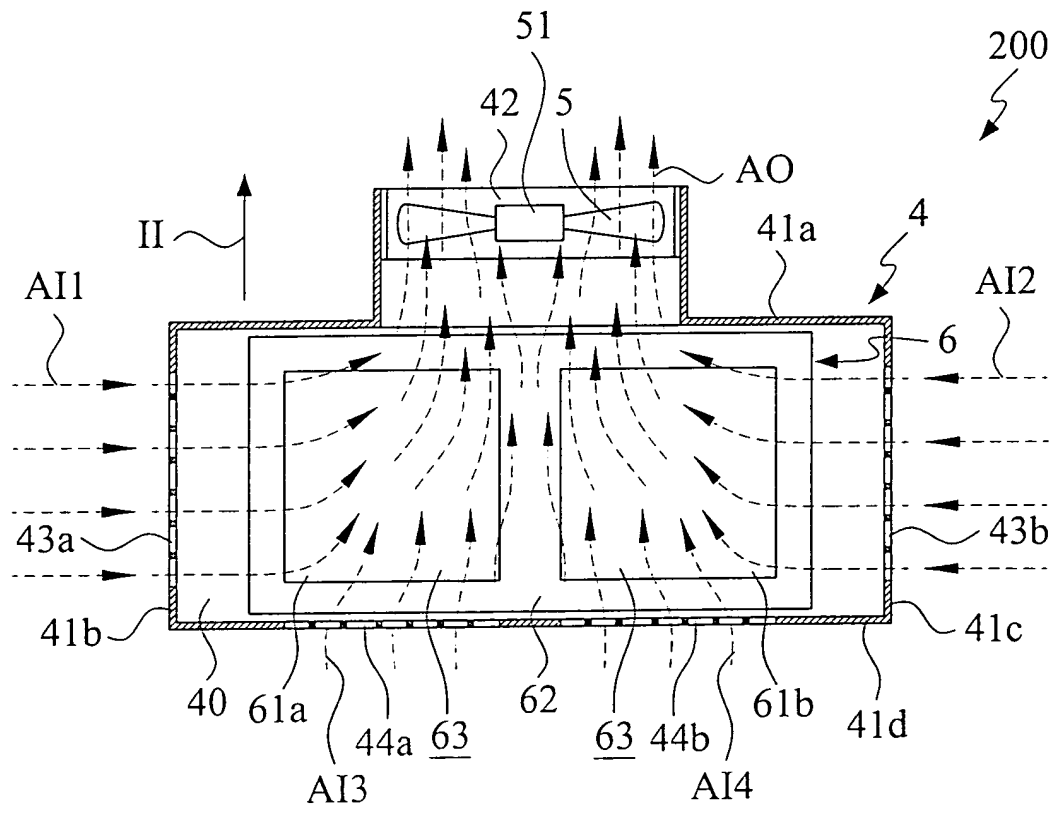
第3圖



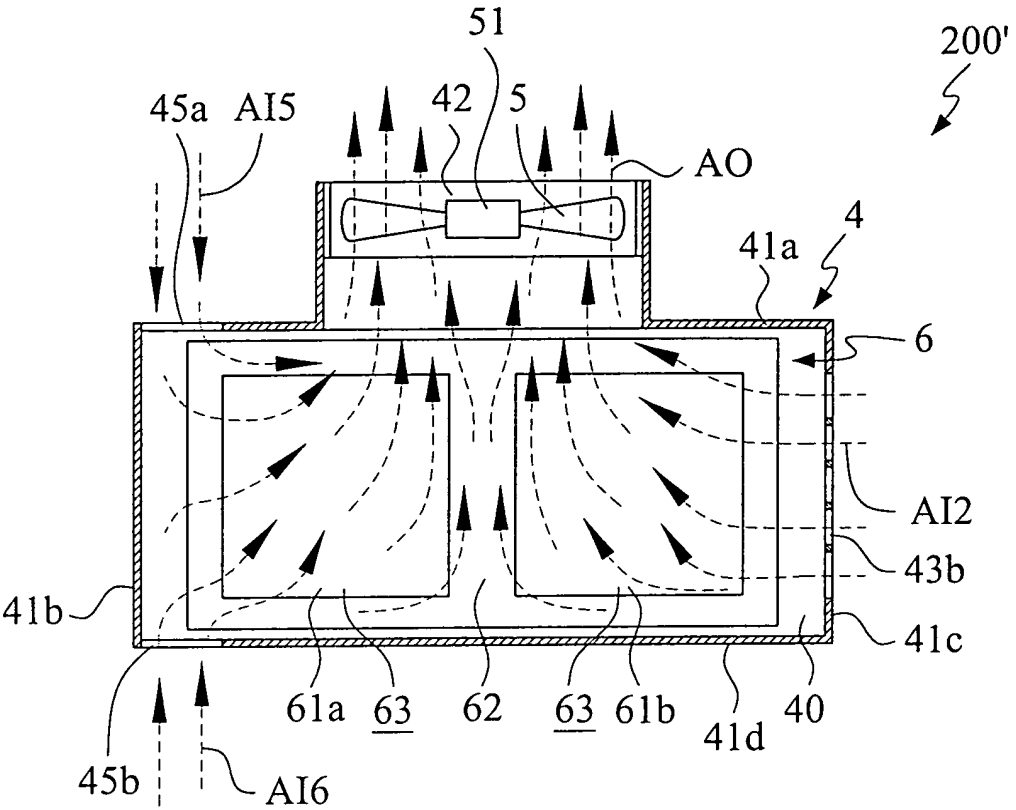
第4圖



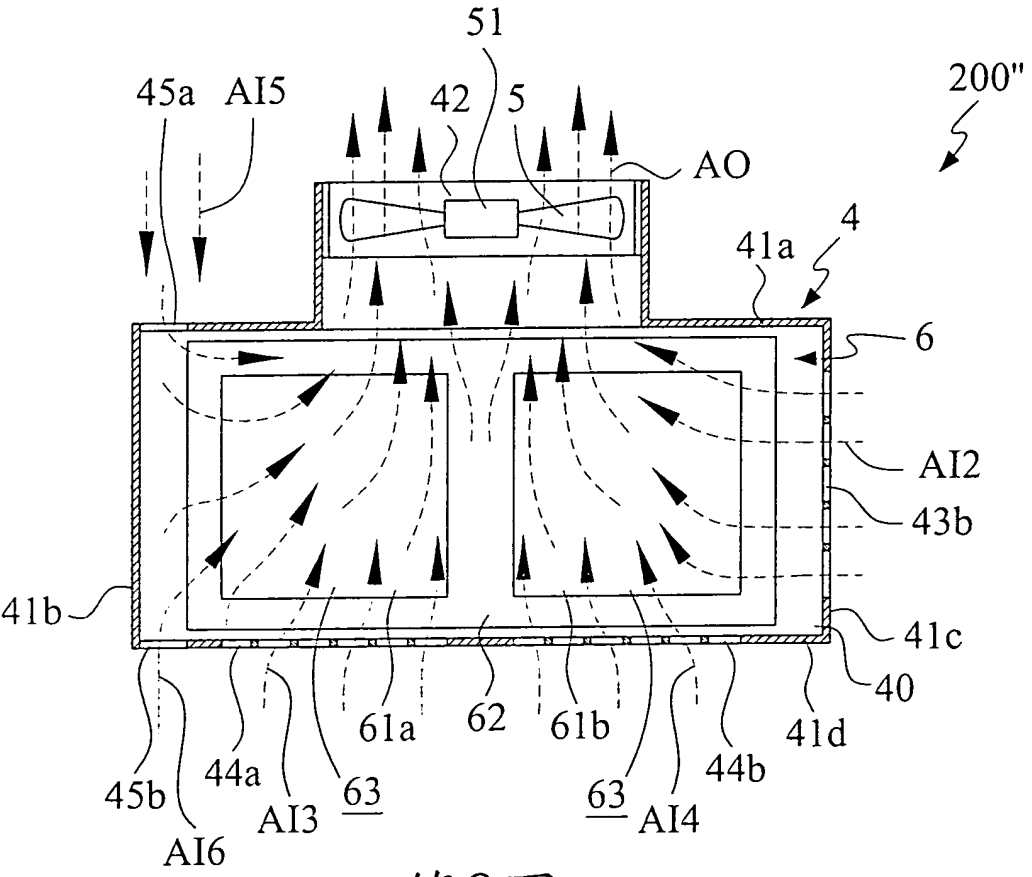
第5圖



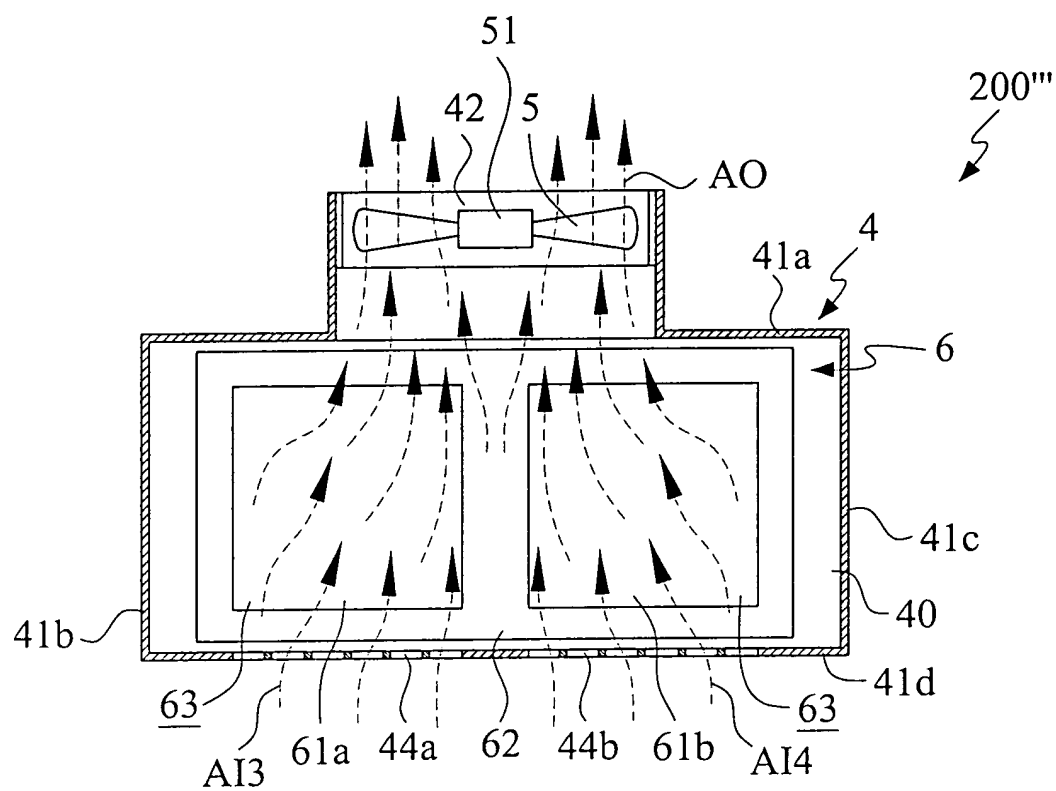
第6圖



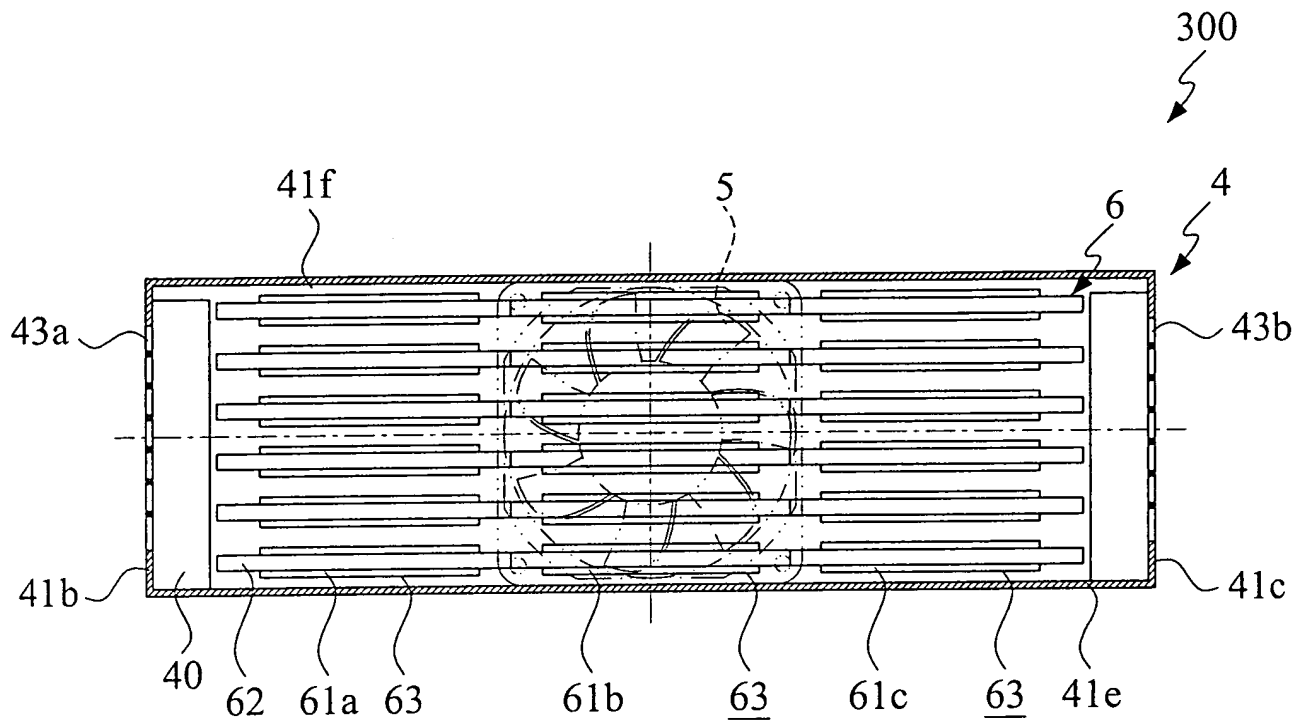
第7圖



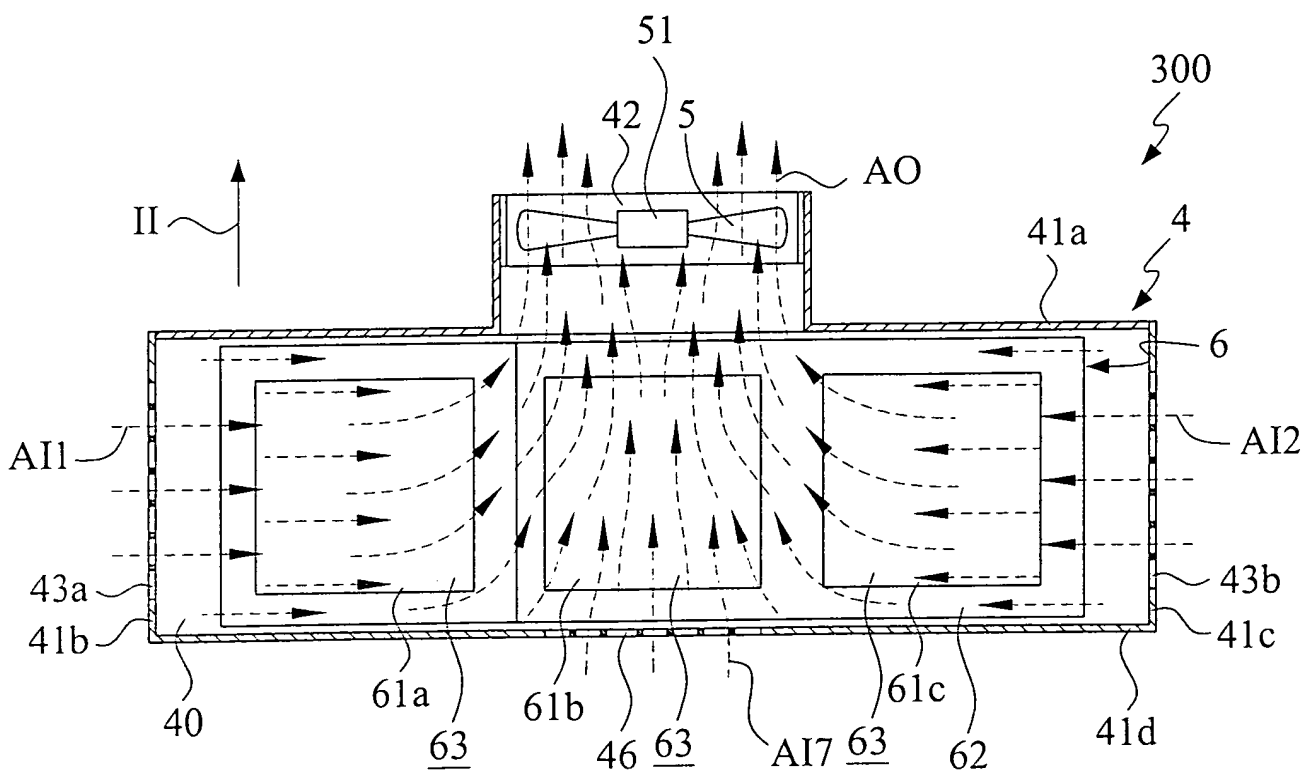
第8圖



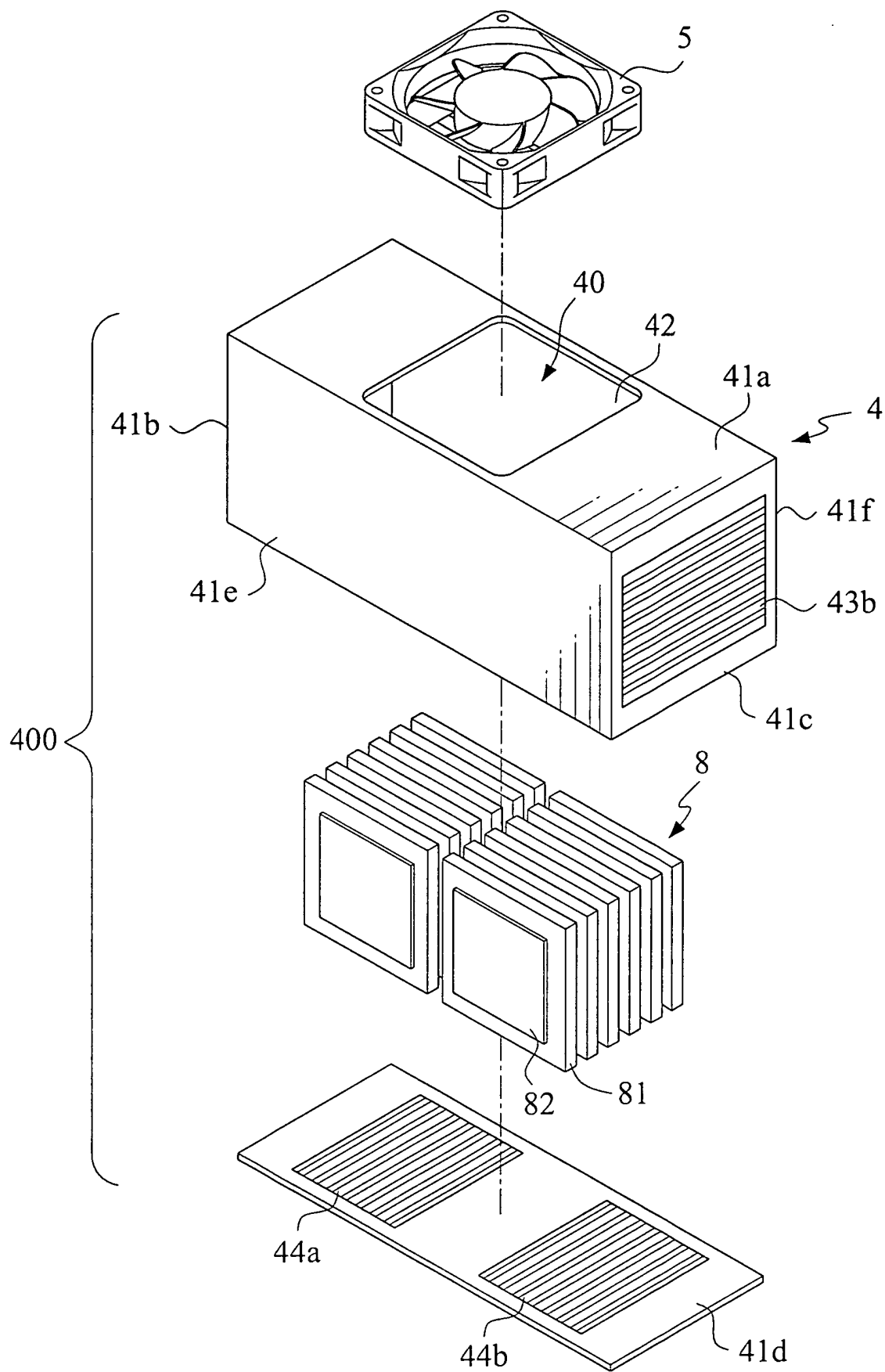
第9圖



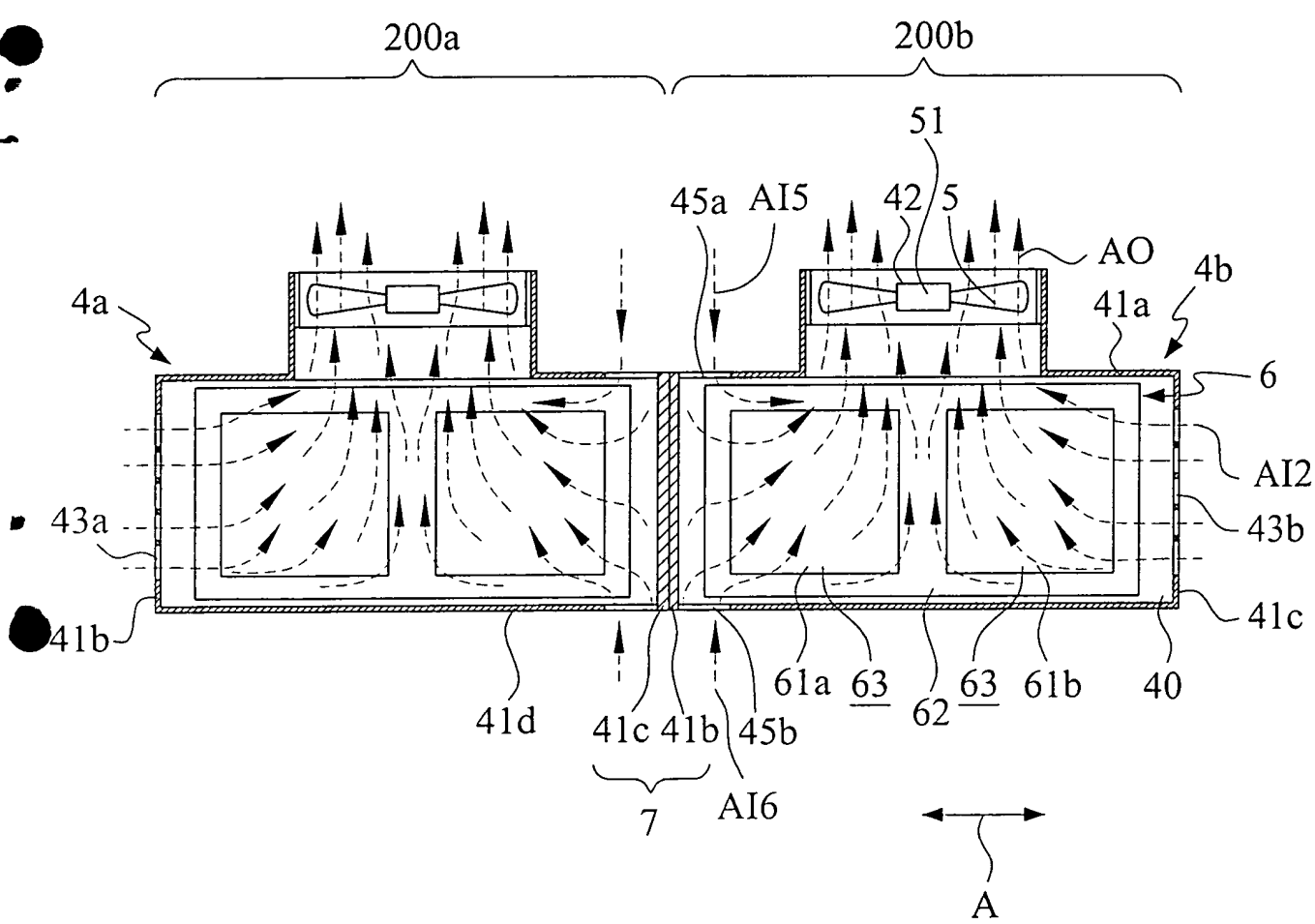
第10圖



第11圖



第12圖



第13圖

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 4 圖

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

|         |        |
|---------|--------|
| 200     | 燃料電池組  |
| 4       | 殼體     |
| 40      | 容置空間   |
| 41a     | 第一板    |
| 41b     | 第一側板   |
| 41c     | 第二側板   |
| 41d     | 第二板    |
| 41e     | 第三側板   |
| 41f     | 第四側板   |
| 42      | 出氣口區   |
| 43b     | 進氣口區   |
| 44a、44b | 進氣口區   |
| 5       | 導風裝置   |
| 51      | 轉軸     |
| 6       | 燃料電池模組 |
| 61a、61b | 膜電極組   |
| 62      | 框體     |
| 63      | 陰極表面   |
| A       | 第一方向   |
| B       | 第二方向   |
| C       | 轉軸方向   |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：