

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

平面式燃料電池模組

PLANAR FUEL CELL MODULE

【技術領域】

本發明係有關一種燃料電池，尤指為一種平面式燃料電池模組。

【先前技術】

燃料電池(Fuel Cell)是一種利用化學能轉化為電能的發電裝置，相較於傳統發電方式，燃料電池具有低污染、低噪音、高能量密度以及較高的能量轉換效率等優點，是極具未來前瞻性的乾淨能源，且其可應用的範圍包括攜帶式電子產品、家用發電系統、運輸工具、軍用設備、太空工業以及大型發電系統等各種領域。

燃料電池的運作原理依其種類之不同會有些許差異，以直接甲醇型燃料電池(Direct Methanol Fuel Cell, DMFC)為例，藉由甲醇水溶液在陽極觸媒層進行氧化反應，產生氫離子(H^+)、電子(e^-)以及二氧化碳(CO_2)，其中氫離子可以經由電解質傳遞至陰極，而電子則經由外部電路傳輸至負載作功之後再傳遞至陰極，此時供給陰極端的氧氣會與氫離子及電子於陰極觸媒層進行還原反應並產生水。

另因燃料電池每個基本電池單元所能提供的電壓很

小，因此在實際應用時必須串聯多個電池單元，才能達到所需求的操作電壓。

傳統兩燃料電池單元串聯時，主要是以導電的雙極板 (Bipolar plate) 透過機械壓力使電池單元串聯並分隔陰陽極的燃料，然而，使用雙極板的作法往往必須導入較大型的流體輸送元件，對於小功率或是體積較小型的燃料電池而言，電池單元組合傾向平面式的設計，因此平面式的電池單元串聯方式將是必須克服的課題。

【發明內容】

為克服習知技術之缺失，本發明係提供一種平面式燃料電池模組，係包括：一第一集電層組合；一第二集電層組合；以及一膜電極組組合，係位於該第一集電層組合與該第二集電層組合之間；其特徵在於，該膜電極組組合包括複數膜電極組單體，該第一集電層組合與該第二集電層組合各包括複數集電層單體，該第一集電層組合與該第二集電層組合中的該複數集電層單體係以一橫列排列於同一平面，該第一集電層組合與該第二集電層組合中的最左或最右一個的集電層單體於一側設有延伸至該膜電極組組合外圍之一電源接點，其餘的各該集電層單體具有延伸至該膜電極組組合外圍之至少一串聯結構，且該第一集電層組合與該第二集電層組合之間藉由複數該串聯結構達到電性串聯，其中，一抗氧化層係形成於該第一集電層組合及該第二集電層組合的表面，且該第一集電層組合與該第二集電層組合中的各該集電層單體表面具有至少一無抗氧化層

區域。

於一實施例中，該集電層單體係為網狀結構或幾何形狀。

於一實施例中，該集電層單體係為具有開孔之網狀結構，其開孔率約在 40%至 70%之間。

於一實施例中，該集電層單體係由鈦、銅、鎳、鋁及不銹鋼材料或其合金所製成。

於一實施例中，該抗氧化層係由金、銀、白金、鈀、氮化鈦及氮化鋁鈦所組群組之一者所組成。

於一實施例中，該複數膜電極組單體係排列於同一平面。

於一實施例中，該第一集電層組合與該第二集電層組合之間藉由焊接複數該串聯結構達到電性串聯。

於一實施例中，該無抗氧化層區域係為一粗糙面。

於一實施例中，該粗糙面之粗糙度大於 1 微米。

於一實施例中，該粗糙面之粗糙度為 1 至 100 微米。

於一實施例中，該集電層單體表面之無抗氧化層區域係為移除連接該些集電層單體之間的連接柄或架橋所形成。

於一實施例中，該膜電極組單體包括：質子交換膜；第一氣體擴散層，係形成於該質子交換膜的第一表面上；第二氣體擴散層，係形成於該質子交換膜的第二表面上；陽極觸媒電極，係形成於該質子交換膜與該第一氣體擴散層之間；以及陰極觸媒電極，係形成於該質子交換膜與該

第二氣體擴散層之間。進一步地，複數該膜電極組單體係共用同一層質子交換膜。

綜上所述，本發明之複數集電層單體係由單一導電材料製成，且第一及第二集電層組合係由多片集電層單體所組成，集電層單體彼此之間藉由連接柄或架橋連接，且透過熱壓程序能同時結合第一集電層組合、膜電極組組合與第二集電層組合，複數個膜電極組單體與集電層單體之間無對位問題，故能降低成本及提高製程效率，再者，燃料電池模組藉由焊接等製程於第一集電層組合與第二集電層組合之串聯結構進行串聯，並透過沖斷、切割或折斷等程序移除集電層單體之連接柄或架橋，即能使複數集電層單體完成串聯路徑並避免短路問題發生，能大幅降低燃料電池模組的組裝複雜度。

【圖式簡單說明】

第 1A 圖為本發明之平面式燃料電池模組之第一實施態樣的分解示意圖；

第 1B 圖為本發明之平面式燃料電池模組之第一實施態樣的第一集電層組合之示意圖；

第 1C 圖為本發明之平面式燃料電池模組之第一實施態樣的第二集電層組合之示意圖；

第 1D 圖為本發明之平面式燃料電池模組之第一實施態樣的膜電極組組合之平面示意圖；

第 1E 圖為本發明之平面式燃料電池模組之第一實施態樣的膜電極組組合之剖面示意圖；

第 1F 圖為本發明之平面式燃料電池模組之第一實施態樣之組裝示意圖；

第 1G 圖為本發明之平面式燃料電池模組之第一實施態樣之示意圖；

第 1H 圖為本發明之平面式燃料電池模組之第一實施態樣之等效電路圖；

第 1I 圖為第 1G 圖中的區域 A 的放大之剖面側示圖；

第 2A 圖為本發明之平面式燃料電池模組之第二實施態樣的分解示意圖；

第 2B 圖為本發明之平面式燃料電池模組之第二實施態樣的組裝示意圖；以及

第 2C 圖為本發明之平面式燃料電池模組之第二實施態樣的示意圖。

【實施方式】

以下藉由特定的具體實施例說明本發明之實施方式，熟悉此技藝之人士可由本說明書所揭示之內容輕易地瞭解本發明之其他優點及功效。

須知，本說明書所附圖式所繪示之結構、比例、大小等，均僅用以配合說明書所揭示之內容，以供熟悉此技藝之人士之瞭解與閱讀，並非用以限定本發明可實施之限定條件，故不具技術上之實質意義，任何結構之修飾、比例關係之改變或大小之調整，在不影響本發明所能產生之功效及所能達成之目的下，均應仍落在本發明所揭示之技術內容得能涵蓋之範圍內。

請參閱第 1A 圖，係為本發明之平面式燃料電池模組之第一實施態樣的分解示意圖，該平面式燃料電池模組係包括：一第一集電層組合 100；一第二集電層組合 200；以及一膜電極組組合 300，係位於該第一集電層組合 100 與該第二集電層組合 200 之間。

請參閱第 1B 圖，係為本發明之平面式燃料電池模組之第一實施態樣的第一集電層組合之示意圖，該第一集電層組合 100 係由複數個第一集電層單體 101 排列於同一平面所組成，最左邊一個的第一集電層單體 101 於一側設有延伸至該膜電極組組合 300 外圍之一第一電源接點 103，其餘各該第一集電層單體 101 具有延伸至該膜電極組組合 300 外圍之至少一第一串聯結構 102，其中，該最左邊一個的第一集電層單體 101 的第一電源接點 103 及/或相對該第一電源接點 103 的另一側，與毗鄰的第一集電層單體 101 的第一串聯結構 102 之間形成有第一連接柄 104，以及於該些第一串聯結構 102 之間形成第一連接柄 104 使複數個第一集電層單體 101 彼此相接。

請參閱第 1C 圖，係為本發明之平面式燃料電池模組之第一實施態樣的第二集電層組合之示意圖，該第二集電層組合 200 係由複數個第二集電層單體 201 排列於同一平面所組成，最右邊一個的第二集電層單體 201 於一側設有延伸至該膜電極組組合 300 外圍之一第二電源接點 203，其餘各該第二集電層單體 201 具有延伸至該膜電極組組合 300 外圍之至少一第二串聯結構 202，其中，該最右邊一個

的第二集電層單體 201 的第二電源接點 203 及/或相對該第二電源接點 203 的一側與毗鄰的第二集電層單體 201 的第二串聯結構 202 之間形成第二連接柄 204，以及於該些第二串聯結構 202 之間形成第二連接柄 204 使複數個第二集電層單體 201 彼此相接。

於一實施例中，該第一集電層單體 101 與第二集電層單體 201 係由單一材料製成，例如：鈦、銅、鎳、鋁及不銹鋼等材料或其合金之任一者。

於一實施例中，該第一集電層組合 100 與第二集電層組合 200 係由蝕刻、沖壓或切割方式形成。

於一實施例中，該第一集電層單體 101 與第二集電層單體 201 係為網狀結構或幾何形狀。

於一實施例中，該第一及第二集電層單體 101 及 201 係具有適當開孔之網狀結構，其開孔率約在 40%至 70%之間。

於一實施例中，更包括在該第一集電層組合 100 及該第二集電層組合 200 的表面形成一抗氧化層，其中，該抗氧化層係由金、銀、白金、鈱、氮化鈦及氮化鋁鈦所組群組之一者所組成。

請參閱第 1D~1E 圖，係為本發明之平面式燃料電池模組之第一實施態樣的膜電極組組合之平面及剖面示意圖，該膜電極組組合 300 係由複數個膜電極組單體 301 排列於同一平面所組成，各該膜電極組單體 301 係包括：質子交換膜 304；第一氣體擴散層 302，係形成於該質子交換膜

304 的第一表面上；第二氣體擴散層 306，係形成於該質子交換膜 304 的第二表面上；陽極觸媒電極 303，係形成於該質子交換膜 304 與該第一氣體擴散層 302 之間；陰極觸媒電極 305，係形成於該質子交換膜 304 與該第二氣體擴散層 306 之間；其中，各該膜電極組單體 301 係共用同一層質子交換膜 304。

於一實施例中，該膜電極組組合 300 之製程可以熱壓或塗佈方式在質子交換膜 304 的第一表面上依序形成陽極觸媒電極 303 及第一氣體擴散層 302，及在質子交換膜 304 的第二表面上依序形成陰極觸媒電極 305 及第二氣體擴散層 306。

請參閱第 1F 圖，係為本發明之平面式燃料電池模組之第一實施態樣之組裝示意圖，將黏合膠轉印在第 1B~1C 圖之具有抗氧化層的第一、二集電層組合 100、200 的表面上，並以熱壓方式將該第一、二集電層組合 100、200 分別固定接觸在第 1D 圖之膜電極組組合 300 的上下側，並使該第一集電層組合 100 的該些第一串聯結構 102 與該第二集電層組合 200 的該些第二串聯結構 202 藉由焊接彼此接觸。

於一實施例中，該焊接係為點銲或是雷射焊接。

請參閱第 1G 圖，係為本發明之平面式燃料電池模組之第一實施態樣之示意圖，利用沖斷、切割或折斷的方式將第 1F 圖中的該些第一連接柄 104 及該些第二連接柄 204 移除，使該第一集電層組合 100 與該第二集電層組合 200

之間藉由該些第一與第二串聯結構 102、202 達到電性串聯。

第 1G 圖中的該第一集電層組合 100 與該第二集電層組合 200 之間藉由該些第一與第二串聯結構 102、202 達到電性串聯的等效電路圖如第 1H 圖所示，該等效電路係由複數個燃料電池 10 電性串聯，其中，各該燃料電池 10 係由第一集電層單體 101、膜電極組單體 301 及第二集電層單體 201 所組成。

請參閱第 1I 圖，係為第 1G 圖中的區域 A 的放大之剖面側示圖，該區域 A 係為第一集電層組合 100 的第一串聯結構 102，該第一串聯結構 102 表面具有一層抗氧化層 20，且於第一連接柄 104 移除處係為一無抗氧化層區域 21 的粗糙面，第 1G 圖僅以第 1F 圖中的區域 A 示例說明，但不以此為限，該第一集電層組合 100 的第一連接柄 104 移除處與該第二集電層組合 200 的第二連接柄 204 移除處皆係為一無抗氧化層區域 21 的粗糙面。於一實施例中，該粗糙面之粗糙度大於 1 微米，於一實施例中，該粗糙面之粗糙度為 1 至 100 微米。

請參閱第 2A~2C 圖，係為本發明之平面式燃料電池模組之第二實施態樣之示意圖，第二實施態樣與第一實施態樣之差異在於架橋及第一集電層組合與第二集電層組合位置互換，故以下將說明相異處，而不再贅述相同處。

請參閱第 2A 圖，係為本發明之平面式燃料電池模組之第二實施態樣的分解示意圖，第一集電層組合 100 中的

複數個第一串聯結構 102 透過第一架橋 105 使複數個第一集電層單體 101 彼此相接，第二集電層組合 200 中的複數個第二串聯結構 202 透過第二架橋 205 使複數個第二集電層單體 201 彼此相接。

請參閱第 2B 圖，係為本發明之平面式燃料電池模組之第二實施態樣的組裝示意圖，貼合後的平面式燃料電池模組，利用沖斷、切割或折斷的方式將第一架橋 105 與第二架橋 205 移除即能使該第一集電層組合 100 與該第二集電層組合 200 之間藉由該些第一與第二串聯結構 102、202 達到電性串聯，如第 2C 圖所示。

該第一集電層組合 100 的第一架橋 105 移除處與該第二集電層組合 200 的第二架橋 205 移除處皆係為一無抗氧化層區域 21 的粗糙面，如第 1I 圖所示。

綜上所述，本發明之複數集電層單體係由單一導電材料製成，且第一及第二集電層組合係由多片集電層單體所組成，集電層單體彼此之間藉由連接柄或架橋連接，且透過熱壓程序能同時結合第一集電層組合、膜電極組組合與第二集電層組合，複數個膜電極組單體與集電層單體之間無對位問題，故能降低成本及提高製程效率，再者，燃料電池模組藉由焊接等製程於第一集電層組合與第二集電層組合之串聯結構進行串聯，並透過沖斷、切割或折斷等程序移除集電層單體之連接柄或架橋，即能使複數集電層單體完成串聯路徑並避免短路問題發生，能大幅降低燃料電池模組的組裝複雜度。

上述實施例係用以例示性說明本發明之原理及其功效，而非用於限制本發明。任何熟習此項技藝之人士均可在不違背本發明之精神及範疇下，對上述實施例進行修改。因此本發明之權利保護範圍，應如後述之申請專利範圍所列。

【符號說明】

10	燃料電池	20	抗氧化層
21	無抗氧化層區域	100	第一集電層組合
101	第一集電層單體	102	第一串聯結構
103	第一電源接點	104	第一連接柄
105	第一架橋	200	第二集電層組合
201	第二集電層單體	202	第二串聯結構
203	第二電源接點	204	第二連接柄
205	第二架橋	300	膜電極組組合
301	膜電極組單體	302	第一氣體擴散層
303	陽極觸媒電極	304	質子交換膜
305	陰極觸媒電極	306	第二氣體擴散層

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

平面式燃料電池模組

PLANAR FUEL CELL MODULE

【中文】

一種平面式燃料電池模組，係由一第一集電層組合、一第二集電層組合以及位於該第一集電層組合與該第二集電層組合之間的一膜電極組組合所組成；其中，該膜電極組組合包括複數膜電極組單體，該第一集電層組合與該第二集電層組合各包括複數集電層單體，且該第一集電層組合與該第二集電層組合之間藉由複數串聯結構達到電性串聯。

【英文】

A planar fuel cell module is composed of a first current collecting layer combination, a second current collecting layer combination and a membrane electrode assembly combination located between the first current collecting layer combination and the second current collecting layer combination; wherein the membrane electrode assembly combination comprises a plurality of membrane electrode assembly units, each of the first and second current collecting layers combination comprises a plurality of current collecting layer units, and the first current collecting layer combination and the second current collecting layer combination are electrically connected in series through a plurality of series structures.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1A ）圖。

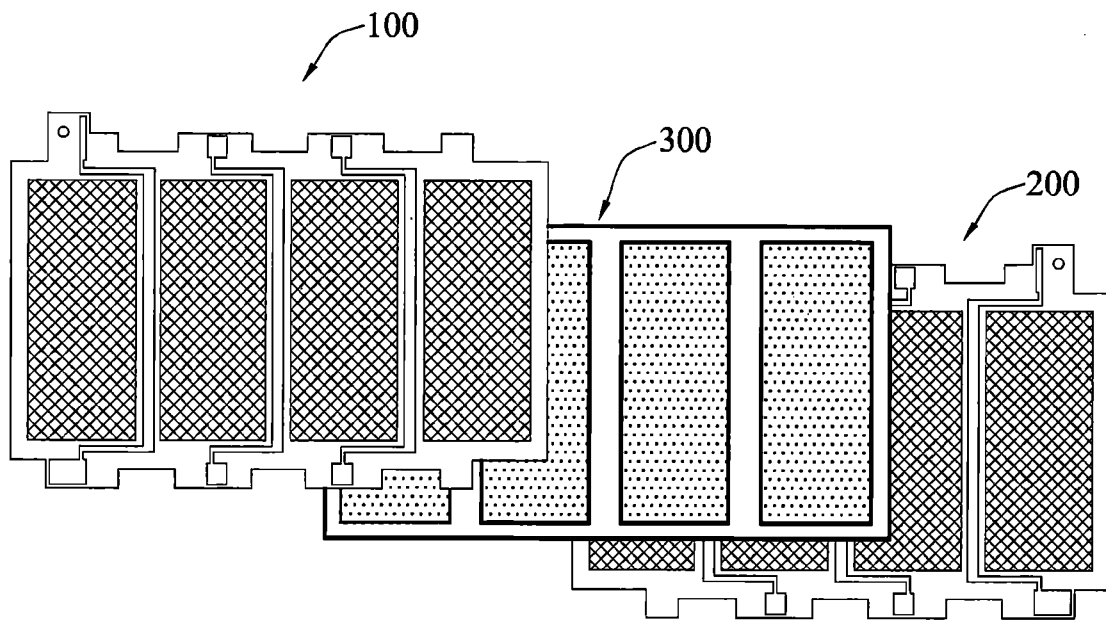
【本代表圖之符號簡單說明】：

100	第一集電層組合
200	第二集電層組合
300	膜電極組組合

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

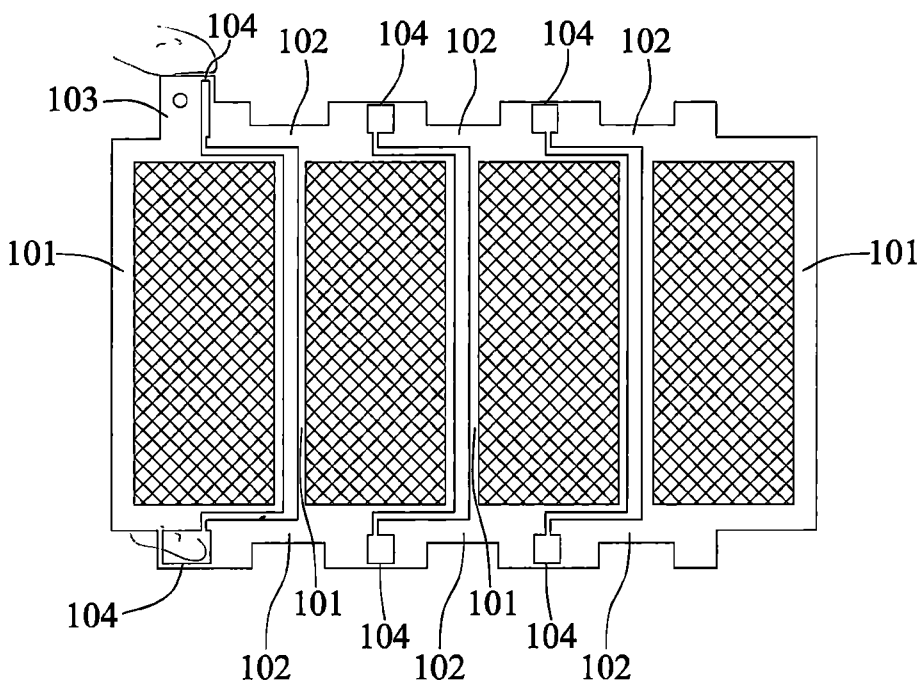
本案無化學式。

圖式



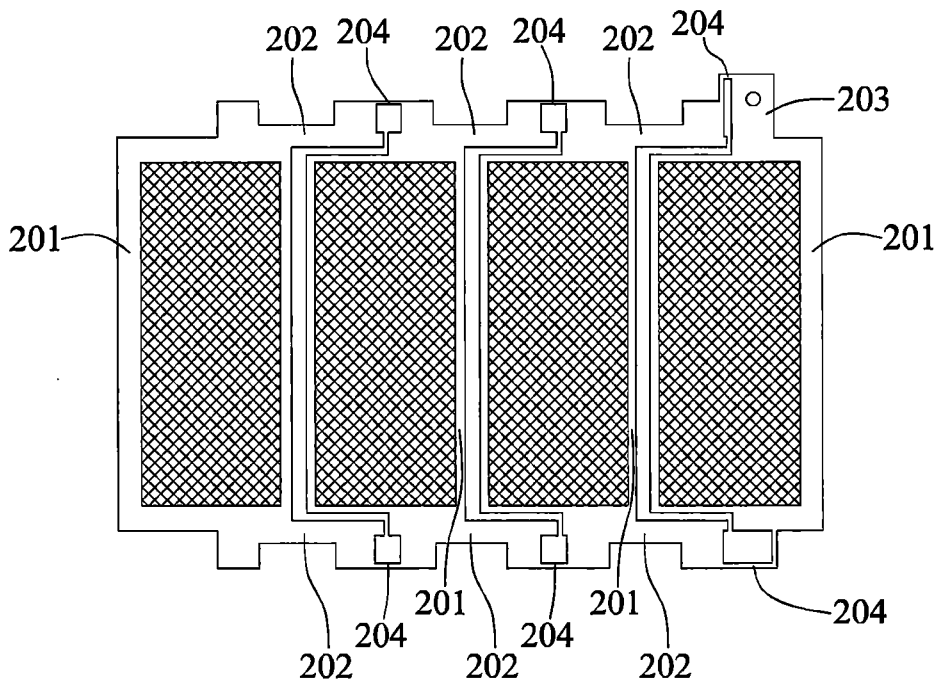
第1A圖

100

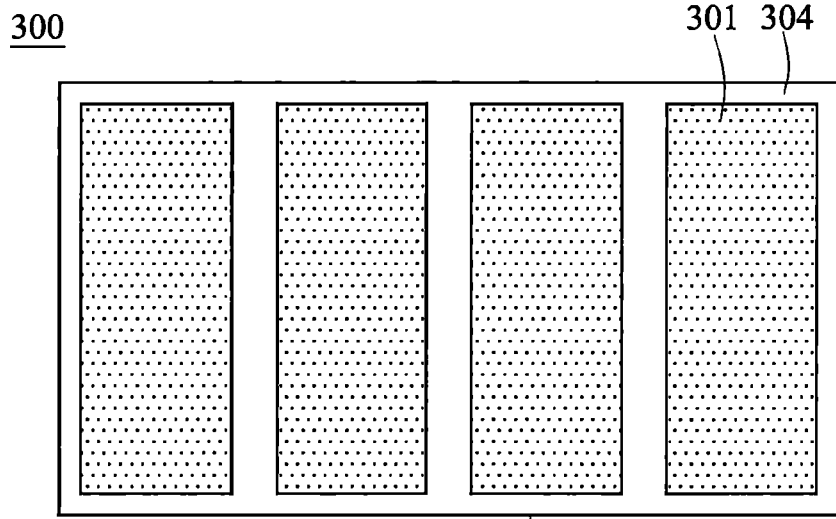


第1B圖

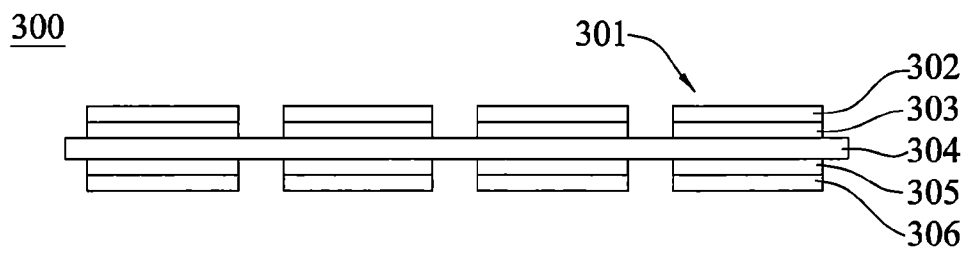
200



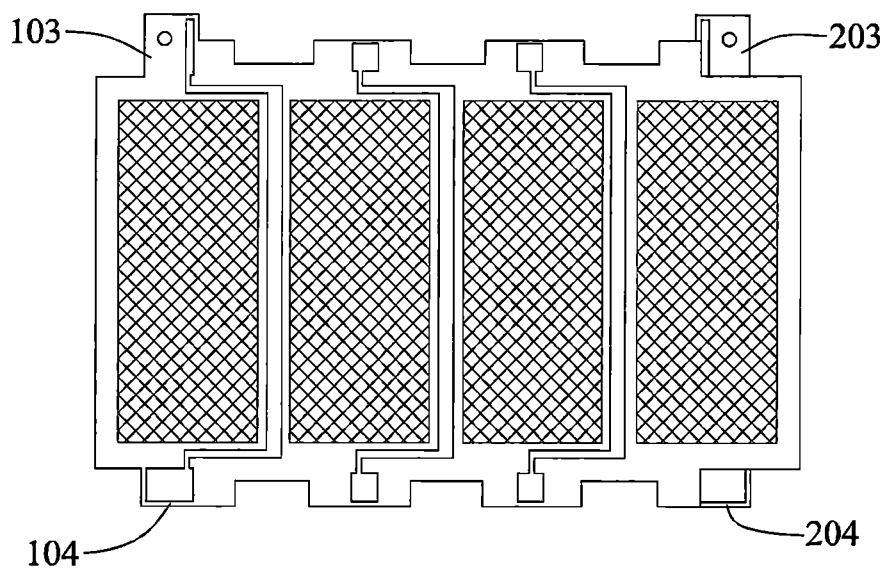
第1C圖



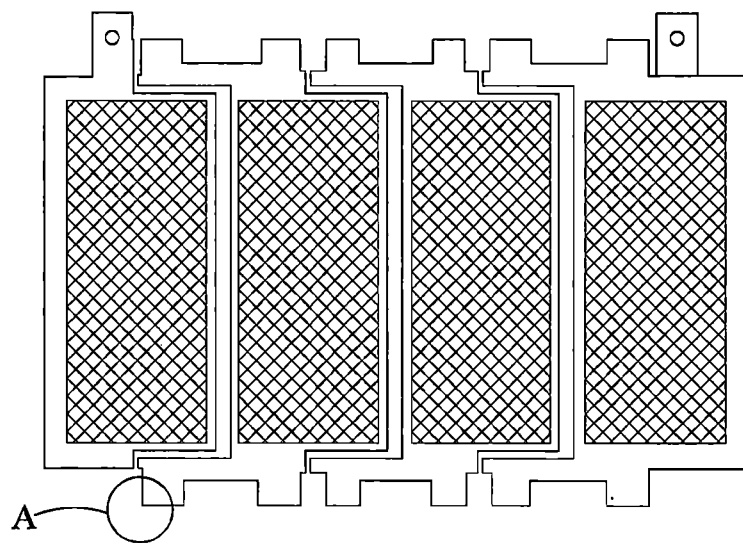
第1D圖



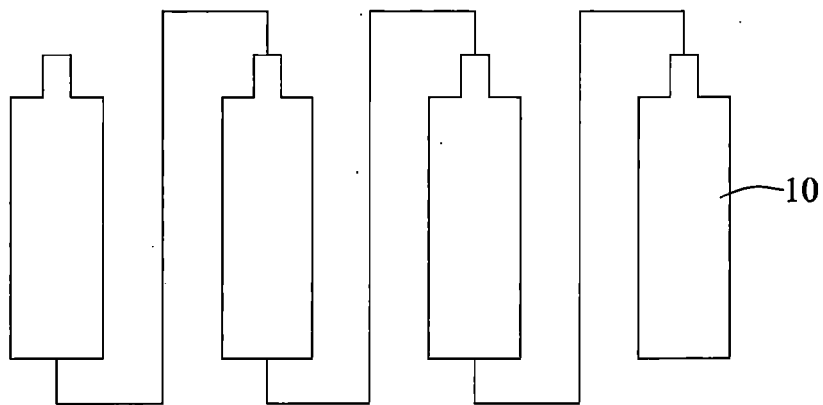
第1E圖



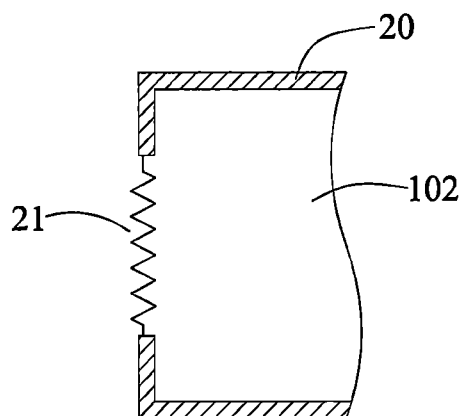
第1F圖



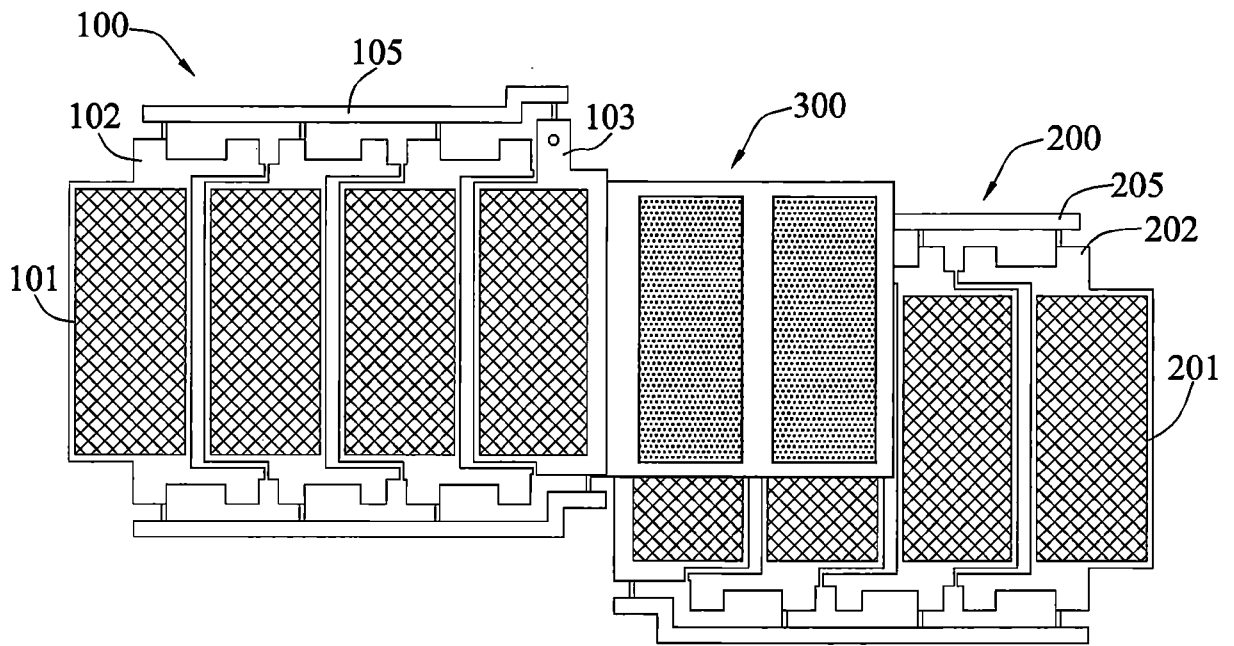
第1G圖



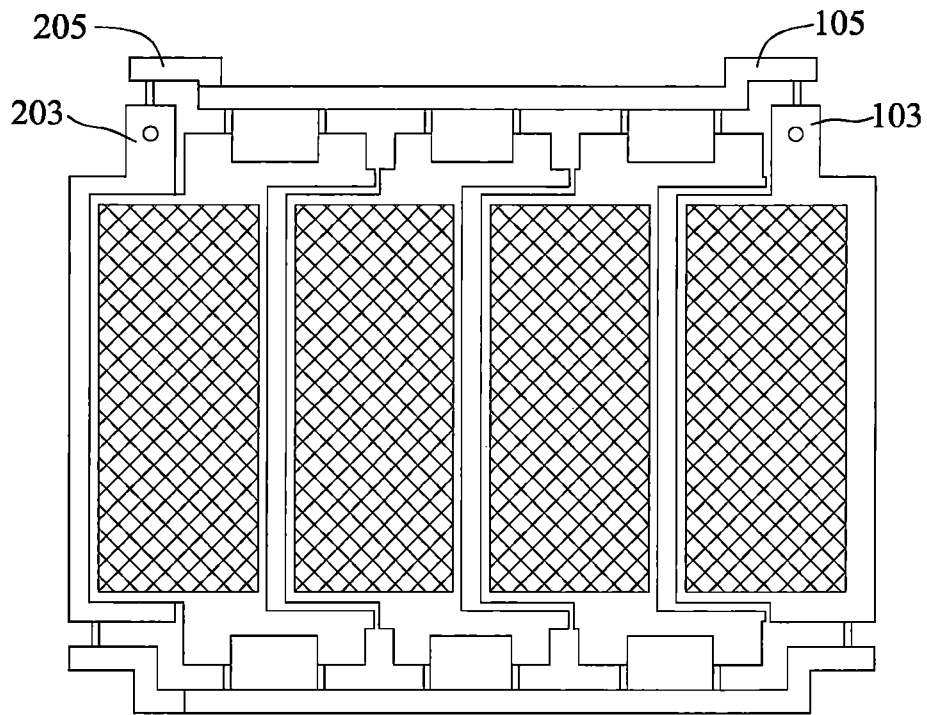
第1H圖



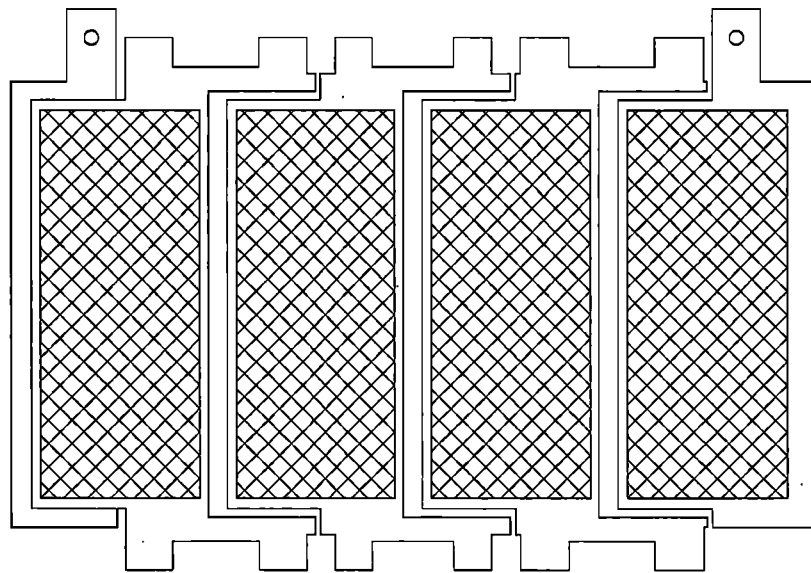
第1I圖



第2A圖



第2B圖



第2C圖

申請專利範圍

1. 一種平面式燃料電池模組，係包括：

一第一集電層組合；

一第二集電層組合；以及

一膜電極組組合，係位於該第一集電層組合與該第二集電層組合之間；

其特徵在於，該膜電極組組合包括複數膜電極組單體，該第一集電層組合與該第二集電層組合各包括複數集電層單體，該第一集電層組合與該第二集電層組合中的該複數集電層單體係以一橫列排列於同一平面，該第一集電層組合與該第二集電層組合中的最左或最右一個的集電層單體於一側設有延伸至該膜電極組組合外圍之一電源接點，其餘的各該集電層單體具有延伸至該膜電極組組合外圍之至少一串聯結構，且該第一集電層組合與該第二集電層組合之間藉由複數該串聯結構達到電性串聯，其中，一抗氧化層係形成於該第一集電層組合及該第二集電層組合的表面，且該第一集電層組合與該第二集電層組合中的各該集電層單體表面具有至少一無抗氧化層區域，其中，該無抗氧化層區域係為移除連接該些集電層單體之間的連接柄或架橋所形成。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之平面式燃料電池模組，其中，該集電層單體係為網狀結構或幾何形狀。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之平面式燃料電池模組，其中，該集電層單體係為具有開孔之網狀結構，其開孔率

約在 40%至 70%之間。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之平面式燃料電池模組，其中，該集電層單體係由鈦、銅、鎳、鋁及不銹鋼材料或其合金所製成。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之平面式燃料電池模組，其中，該抗氧化層係由金、銀、白金、鈮、氮化鈦及氮化鋁鈦所組群組之一者所組成。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之平面式燃料電池模組，其中，該複數膜電極組單體係排列於同一平面。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之平面式燃料電池模組，其中，該第一集電層組合與該第二集電層組合之間藉由焊接複數該串聯結構達到電性串聯。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之平面式燃料電池模組，其中，該無抗氧化層區域係為一粗糙面。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之平面式燃料電池模組，其中，該粗糙面之粗糙度大於 1 微米。
10. 如申請專利範圍第 8 項所述之平面式燃料電池模組，其中，該粗糙面之粗糙度為 1 至 100 微米。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之平面式燃料電池模組，其中，該膜電極組單體包括：質子交換膜；第一氣體擴散層，係形成於該質子交換膜的第一表面上；第二氣體擴散層，係形成於該質子交換膜的第二表面上；陽極觸媒電極，係形成於該質子交換膜與該第一氣體擴散層之間；以及陰極觸媒電極，係形成於該質子交換膜與該第

二氣體擴散層之間。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之平面式燃料電池模組，
其中，複數該膜電極組單體係共用同一層質子交換膜。