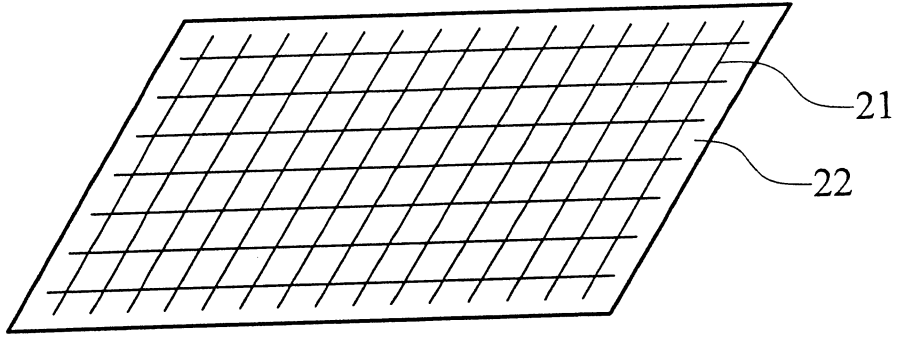
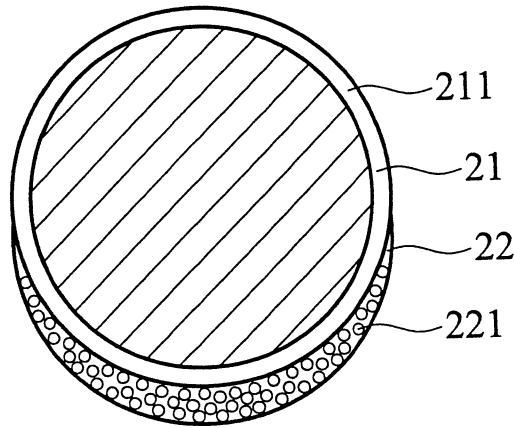


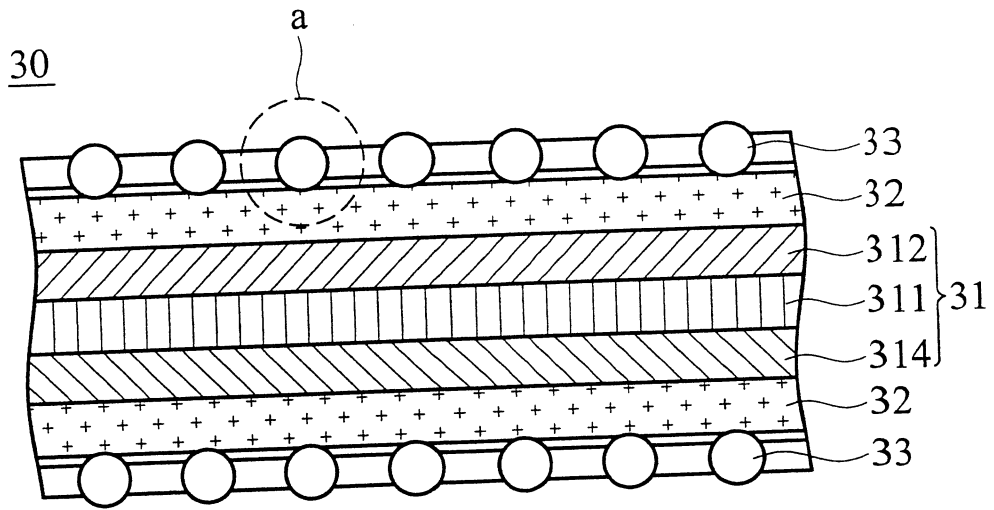
第 1 圖



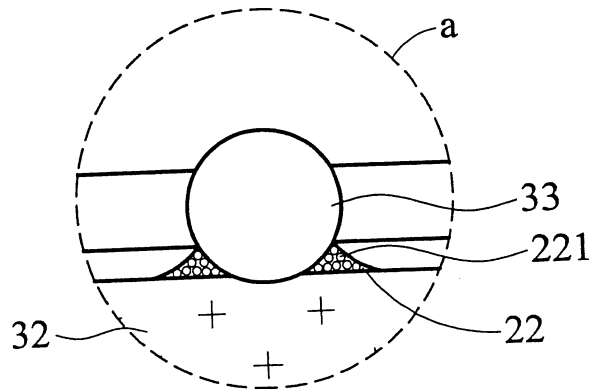
第 2A 圖



第 2B 圖

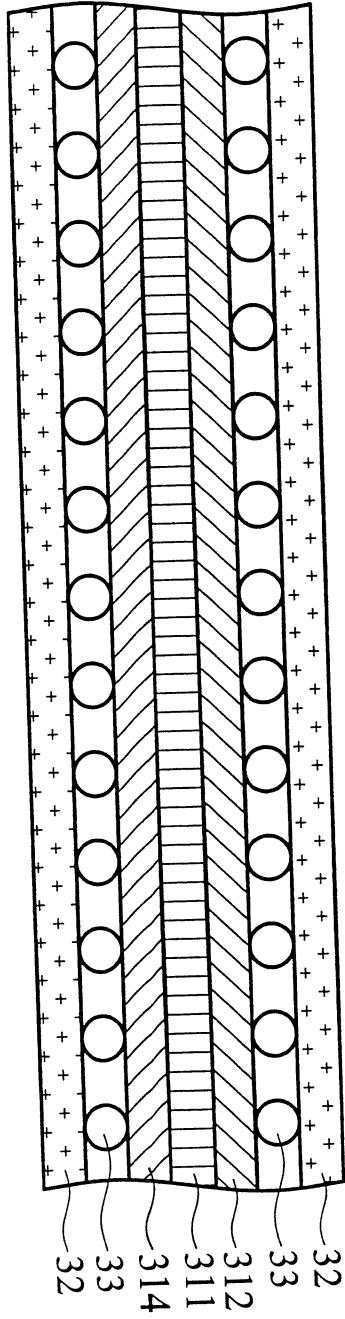


第 3A 圖

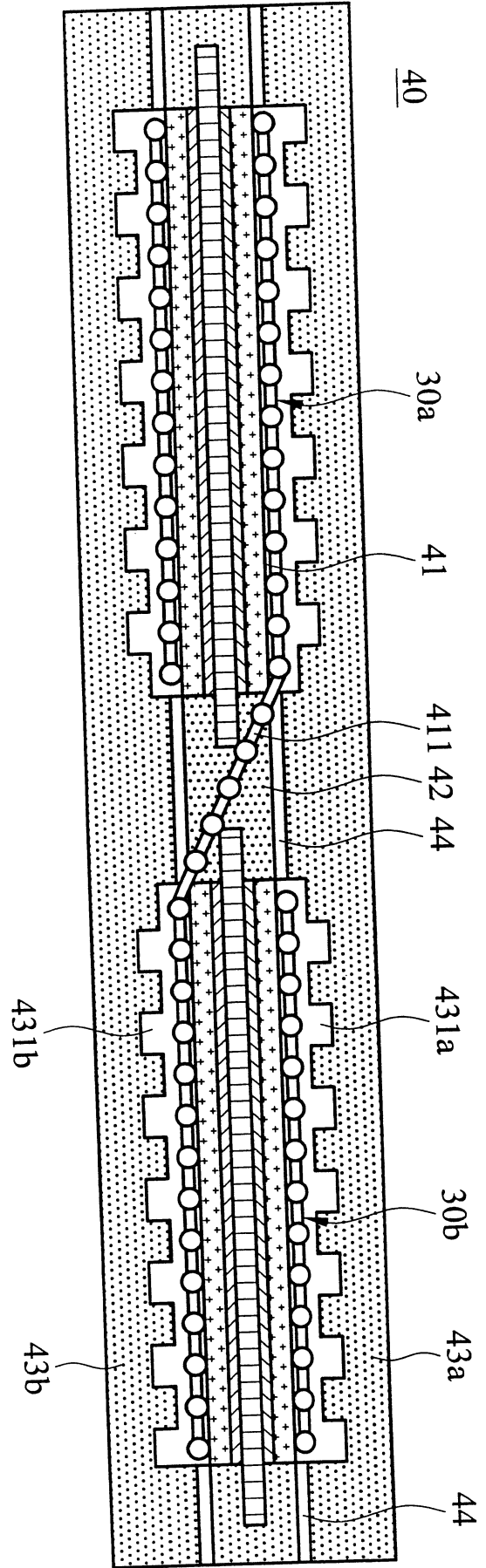


第 3B 圖

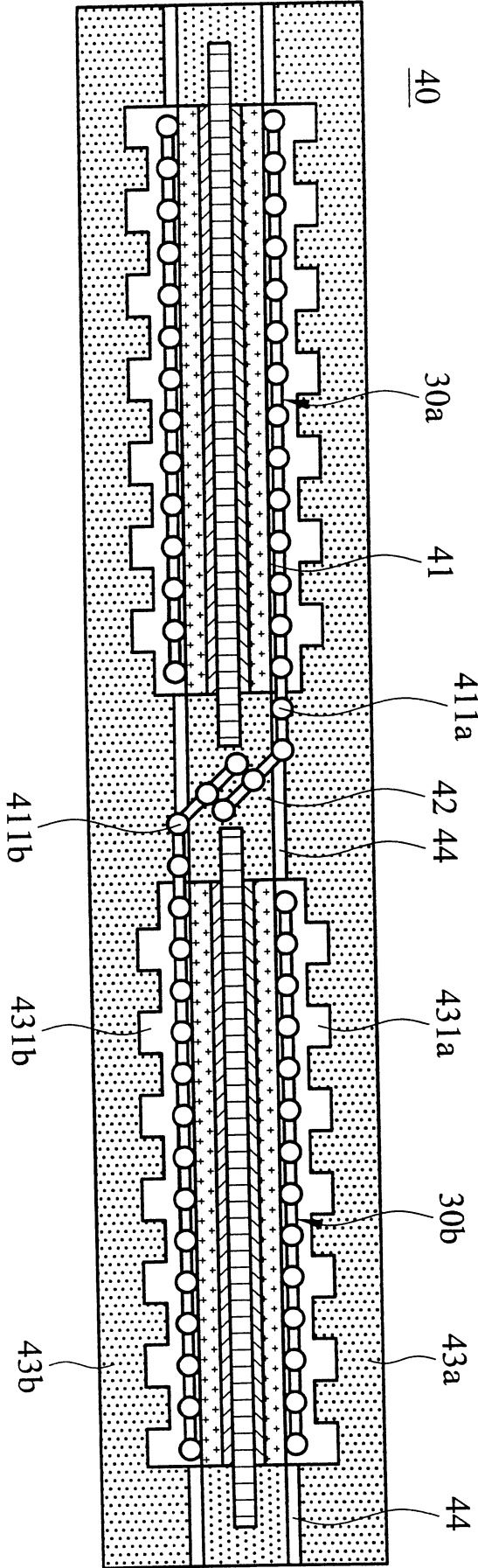
30'



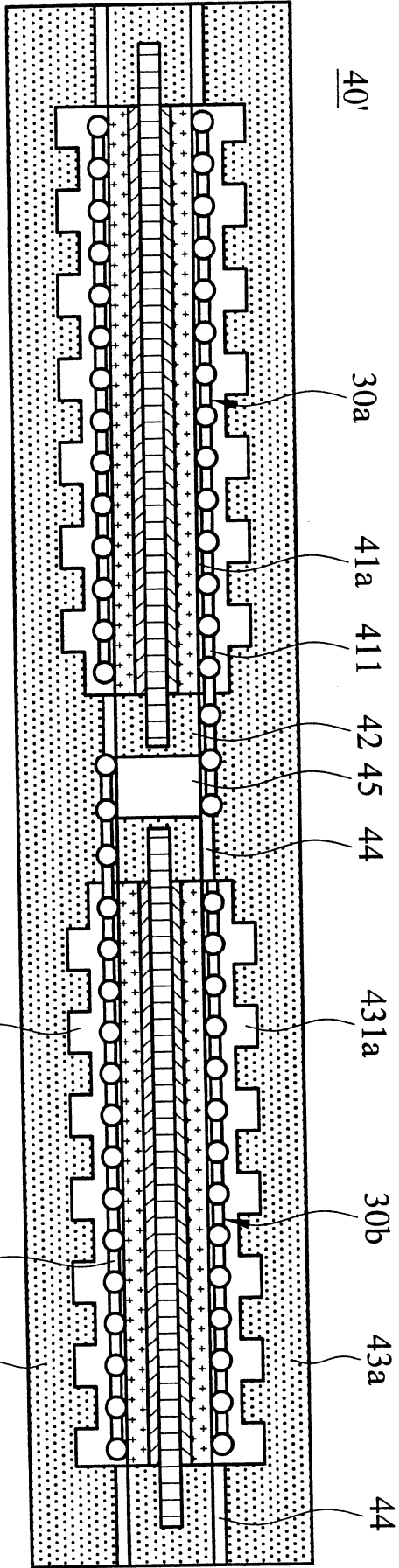
第 3C 圖



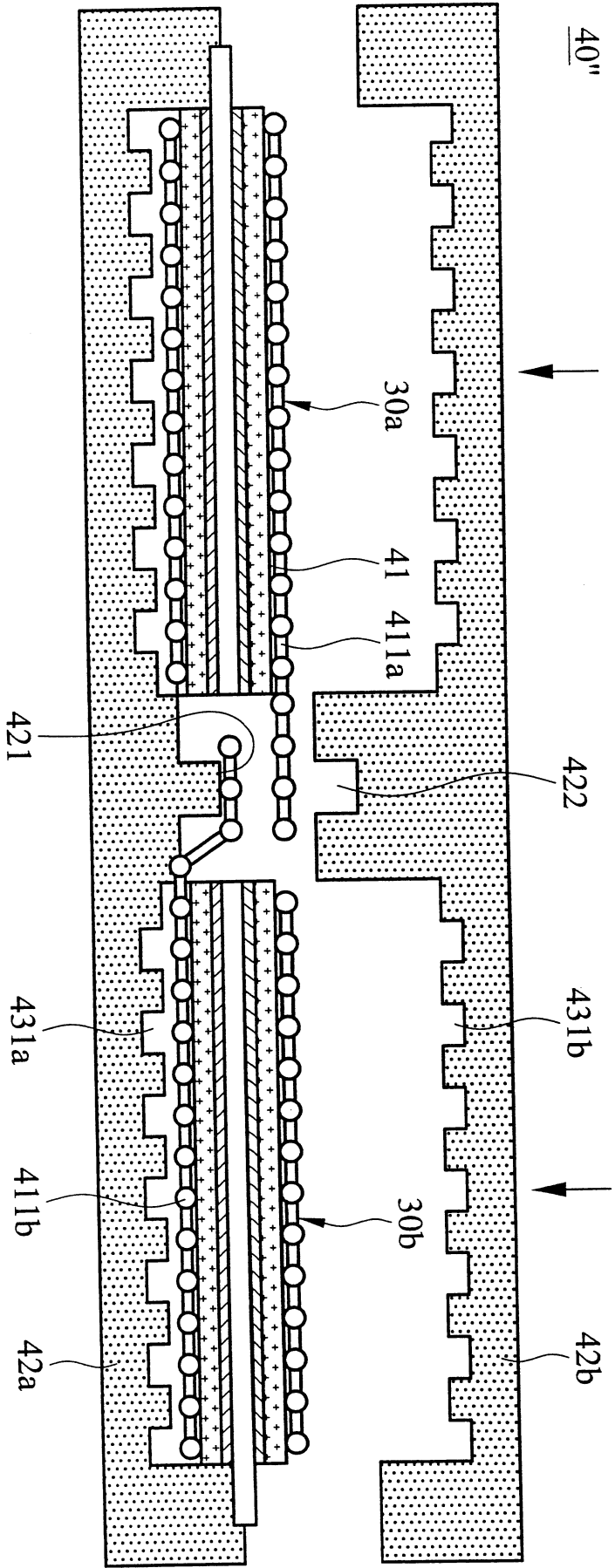
第4A圖



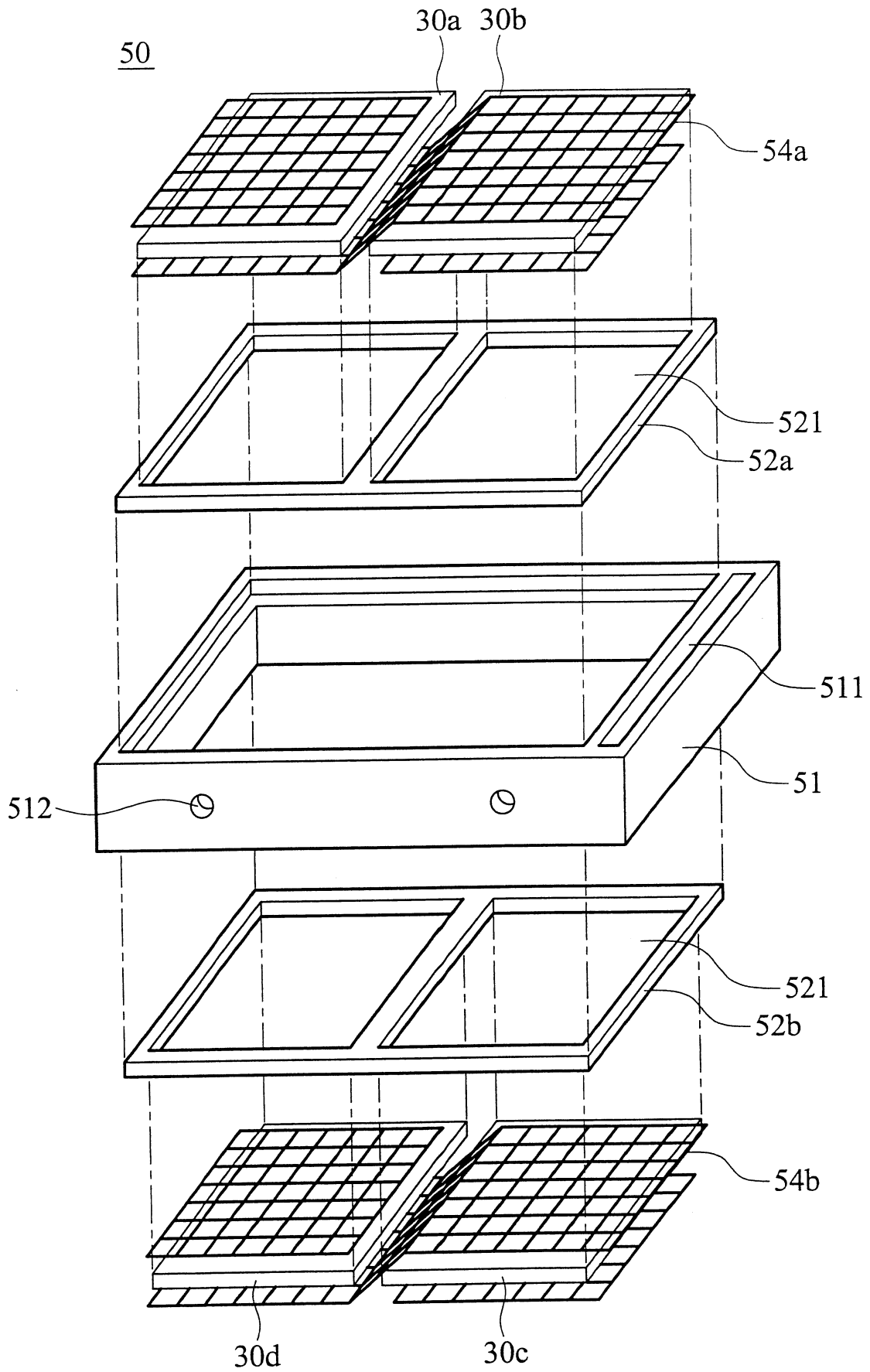
第4B圖



第4C圖

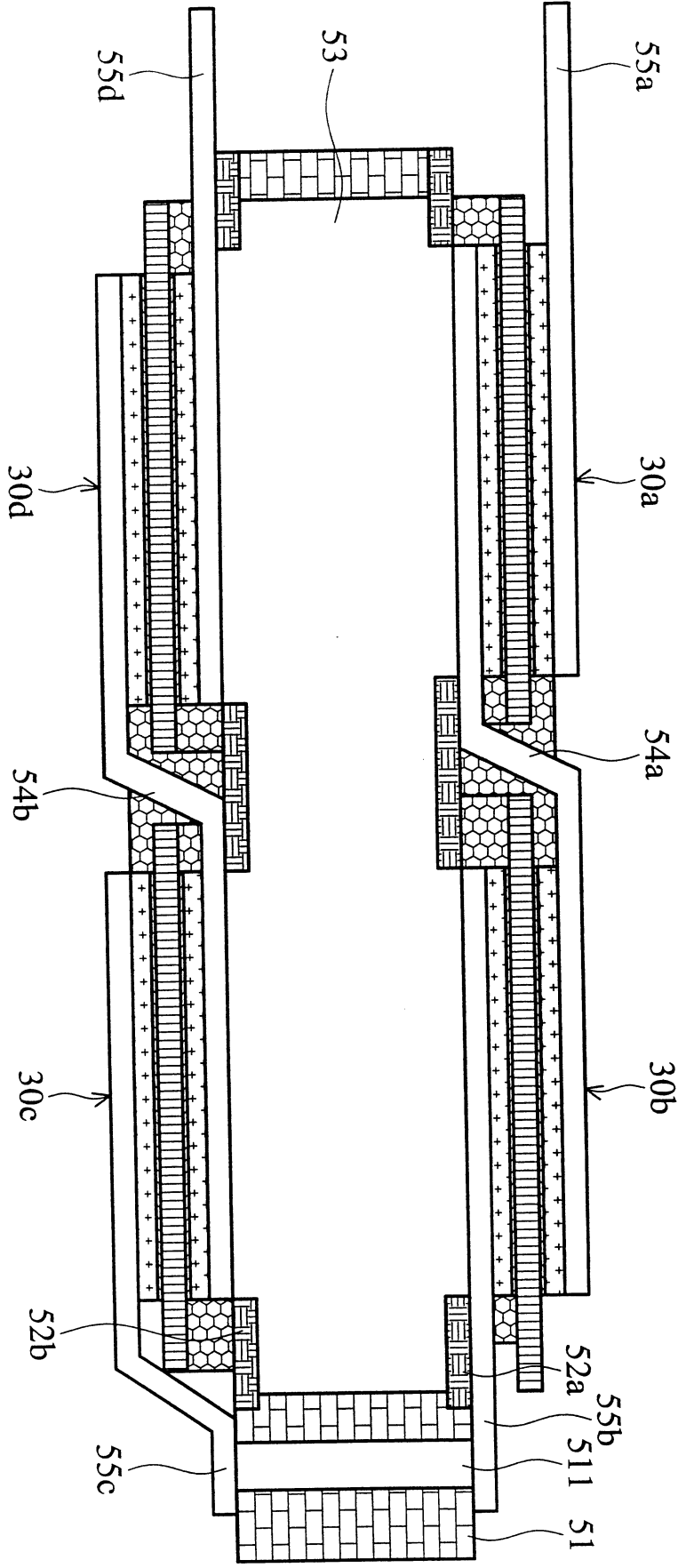


第 4D 圖

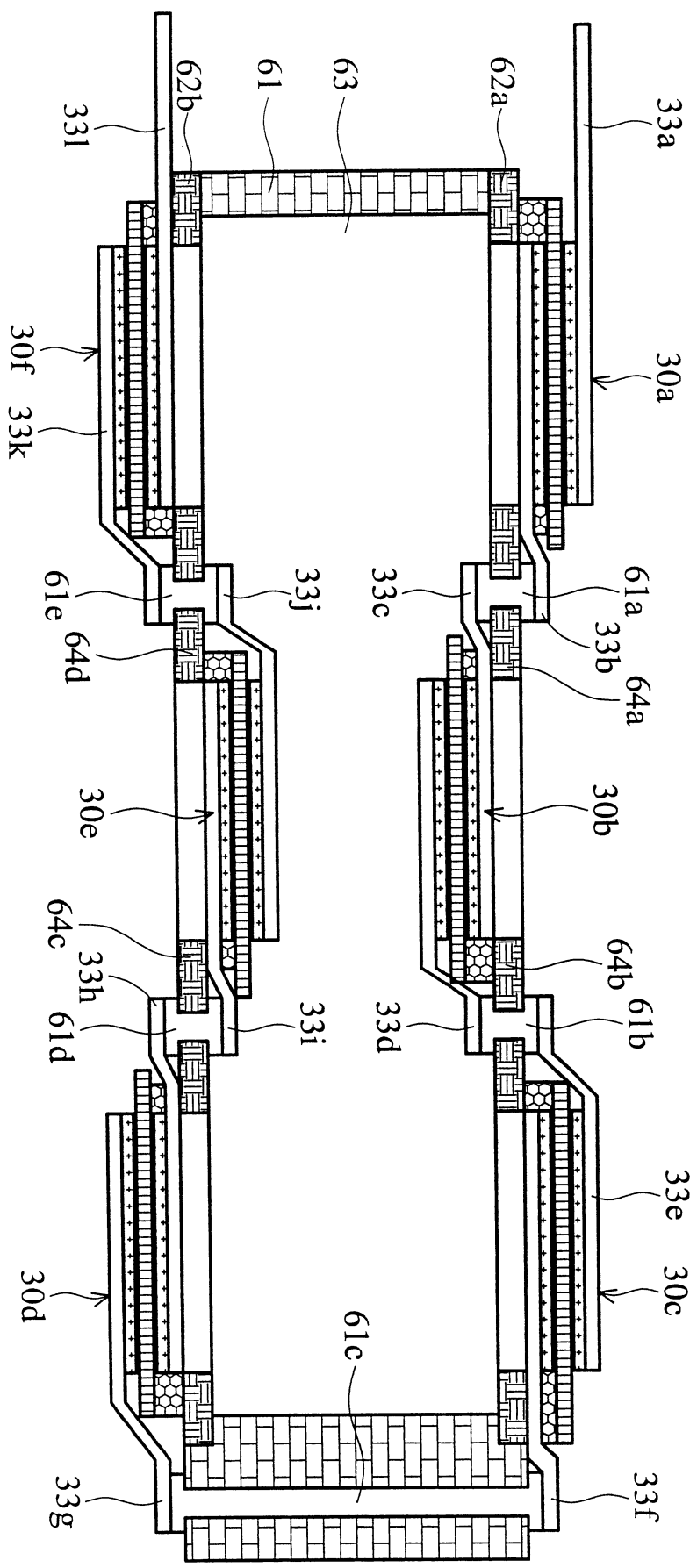


第5A圖

50



第5B圖



第 6 圖

申請日期：93.5.27

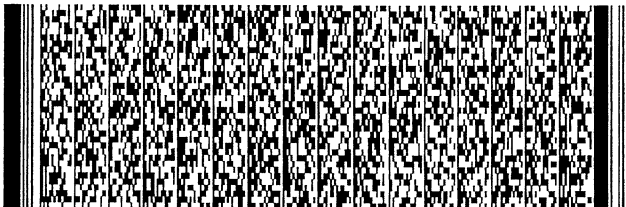
IPC分類

申請案號：93114372

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	平面燃料電池組、燃料電池單體及其製造方法
	英文	Flat fuel cell assembly and fabrication thereof
二、 發明人 (共5人)	姓名 (中文)	1. 顏宇欣 2. 賴秋助 3. 陳柱培
	姓名 (英文)	1. YEN YEU-SHIH 2. LAI CHIOU-CHU 3. CHEN JU-PEI
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW 3. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 彰化縣彰化市陽明里2鄰中正路一段32巷24號 2. 新竹縣竹北市斗崙里8鄰縣政九路28巷10號 3. 台北市大同區民生西路280號4樓
	住居所 (英文)	1. 2. 3.
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 財團法人工業技術研究院
	名稱或姓名 (英文)	1. INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段一九五號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1.
	代表人 (中文)	1. 翁政義
代表人 (英文)	1. Weng, Cheng-I	

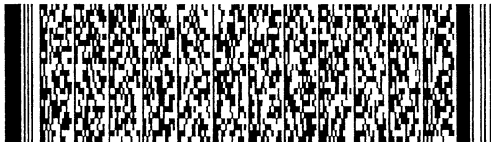


申請日期：	IPC分類
申請案號： 93114372	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共5人)	姓名 (中文)	4. 黃淑禎 5. 康顧嚴
	姓名 (英文)	4. HWANG SHU-CHEN 5. KA KU-YIN
	國籍 (中英文)	4. 中華民國 TW 5. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	4. 基隆市仁愛區林泉里8鄰復興街6巷46-1號2樓 5. 桃園縣桃園市建國里3鄰桃鶯路47號
	住居所 (英文)	4. 5.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：1. 92120613

日期： 1. 2003/07/29

三、主張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

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

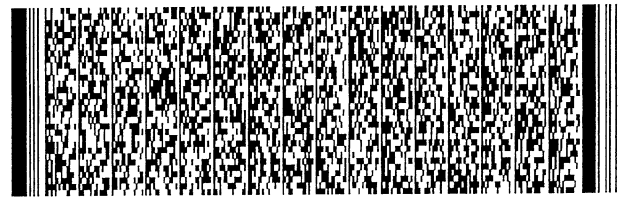
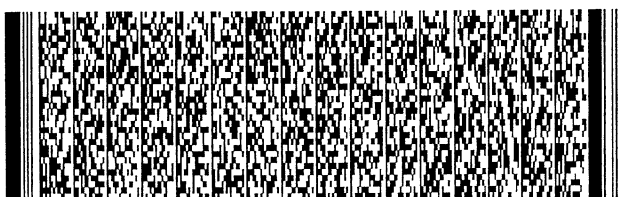
本發明有關於一種燃料電池之的電性連結方式，特別有關一種利用熱固性材料固著網狀導體與碳導電材料或觸媒電極之燃料電池。

先前技術

燃料電池(Fuel Cell, FC)是一種利用化學能直接轉化為電能的發電裝置，與傳統發電方式比較之下，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，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，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。

因為燃料電池每個基本單元所能提供的電壓很小，所以在應用時必須串聯多個單一電池，形成一個燃料電池組，才能達到所需求的操作電壓，而串聯時必須考量如何將一個燃料電池單體的電荷，導引到下一個燃料電池單體，尤其是如何將一個燃料電池的陽極所產生的電子如何傳導到下一個電池的陰極。



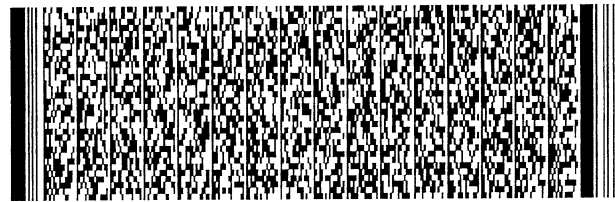
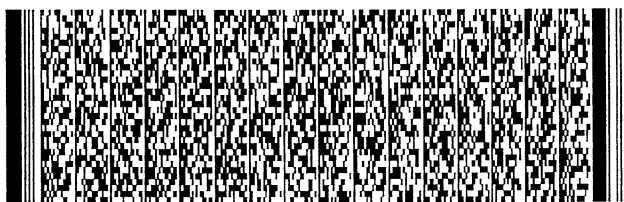
五、發明說明(2)

如第1圖所示，習知的燃料電池10包含由陽極觸媒電極12、質子交換膜11加上陰極觸媒電極13，加上由碳布或碳紙作為氣體擴散層14所組合而成。此外，習知的燃料電池主要以鎖螺絲16的方式，使觸媒、氣體擴散層14與雙極板15(Bipolar plate)或端板17(End Plate)緊密接觸，以提供適當的電性接觸與電性連結。

但是習知的電性連結方式存在一些問題，因為當燃料電池以鎖螺絲的壓力提供電性連結時，壓力極易不均勻，因此會造成燃料電池內電阻過大或是燃料傳遞困難。此外，習知的方法必須預留鎖螺絲的空間，因此組裝密度較低，尤其是對於小型攜帶式電源的平面式燃料電池組而言，因為在一個平面中必須組裝數個燃料電池單體，其組裝密度將大幅下降到30%~50%，無法滿足較高功率密度的需求。

在美國專利US6,127,058中有提出一種以絕緣框搭配金屬扣環固定電流集結材料與觸媒層的結構，可作為另一平面式燃料電池電性接觸固定的方法。但是僅以邊框處金屬扣環所提供的機械壓力，不易達到完全的電性接觸，且以絕緣框壓住反應區域內的碳布，在被壓住的區域內，觸媒無法有效反應，因此電池的效率較差。再者施加壓力的螺絲或扣環，除組裝費時外，亦需佔據一些裝配面積，使得單位面積上的反應面積比例縮小，因此功率密度將大為降低。

傳統兩燃料電池的單體串聯時，主要以雙極板(Bipolar plate)透過機械壓力使電池組串聯並分隔陰



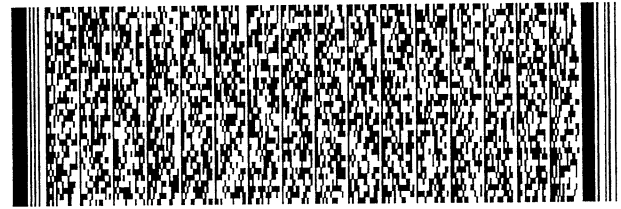
五、發明說明(3)

陽極的燃料，如第1圖所示，但是在小型化的應用方面，需要平面型的平面燃料電池組設計。平面式燃料電池組的設計，一直以來已有相當多的串聯方式被提出，如 Rongzhong et.al. (J. of Power Source, 93, 2001, 25-31)，A. Heinzl et.al. (Electrochimica Acta, 43, 1998, 3817-3820)，S. J. Lee et. al. (J. of power Source, 112, 2002, 410-418)等所提出的方式，這其中最簡單的做法即以一導電材料，直接穿過質子交換膜，將前一電池的陰極與下一相鄰電池的陽極串聯。實際做法可以是如美國專利US6,410,180所揭露的，在一網狀導體不同區域的兩面，分別塗上以不導電膠材如PTFE，加上導電的碳布或切碎的碳纖維均勻混合，塗佈在網狀導體上以形成具氣體擴散功能的導電層，再將此氣體擴散層與陰陽極觸媒層熱壓合成膜電極組串聯的部分。

此方法採用習知的塗佈方式，但是因為在一多孔材質上的塗佈通常較為困難，而且必須面對一多孔導體的兩面的不同區域都需要塗佈，而且可能的塗佈材料比例也不相同，所以整體製程並不容易控制。再者，氣體擴散層以塗佈的方式製作，所產生的孔洞較傳統用碳布所產生的孔洞還小，必須有效降低塗層以及多孔導體基材的厚度，使得導電度以及相關製程穩定度不易維持。

發明內容

有鑑於此，本發明的第一個目的是提供一種取代習知用螺絲機械壓力固定的電性連結方式，以增加平面式燃料



五、發明說明 (4)

電池的組裝密度及單位面積上有效的反應面積比例。

本發明的第二目的是提出一種簡單的方法，利用一熱固化特性之材料，作為網狀導體與碳布材料的電接觸固著物，透過熱壓方式固化之後，確保燃料電池具有穩定的導電性，且同時可降低組裝的困難度。

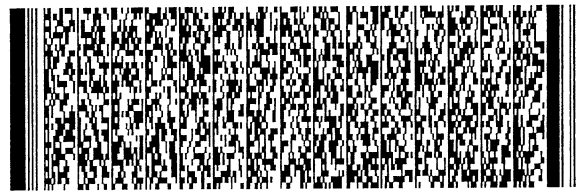
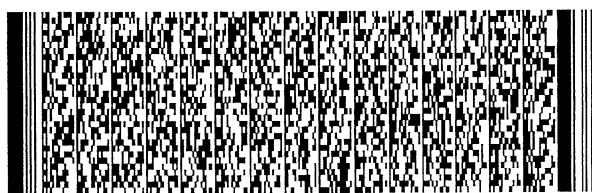
本發明的第三目的是提供一種可以大量組裝的平面燃料電池組的製作方法，提供簡易的電性串聯方式，透過一網狀導體不同區域的兩面，同時透過熱壓固化的製程，將相鄰兩電極組的陰陽極串聯起來，具有製程簡便、穩定度高的優點，降低燃料電池組裝成本與提昇其商業價值。

本發明的第四目的，更提供一種可以大量組裝的平面燃料電池組的製作方法，透過熱壓固化的製程，將膜電極組的陰陽極分別與網狀導體固著，透過一個兩電池相鄰邊的部份，將兩電池串聯，此平面燃料電池組具有製程簡便、穩定度高的優點。

為達成上述目的，本發明提供一種燃料電池單體的製造方法，包括下列步驟：提供一質子交換膜、一陽極觸媒電極與一陰極觸媒電極，並將陽極觸媒電極與陰極觸媒電極以熱壓方式固定於質子交換膜之兩側，形成一膜電極組；接著提供二網狀導體，將具有熱固化特性之一黏合膠塗佈於網狀導體表面；最後將網狀導體以熱壓方式固定於膜電極組表面。

在一較佳實施例中，膜電極組的表面具有二多孔性導電材料，而多孔性導電材料可由碳布或碳紙所構成。

在一較佳實施例中，網狀導體由鎳、鈦、銅、鋁等材



五、發明說明(5)

料或其合金所構成，且其表面鍍有金、鉑、銻、鈦或氮化鉻等貴金屬，以防止金屬網腐蝕。

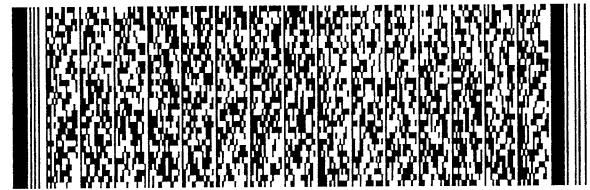
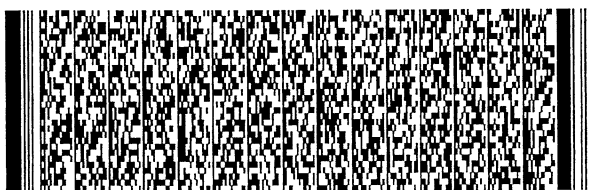
在一較佳實施例中，黏合膠由環氧樹脂、PU或PI等材料所構成，黏合膠為厚度介於1-100微米之間的固態膜狀物，透過加熱轉印的方式附著於網狀導體表面，而在黏合膠中亦可添加導電微粒，以增加導電度。

又，在上述轉印固態膜狀物之步驟中，操作溫度介於25℃至100℃之間。而熱壓網狀導體的步驟中，熱壓之溫度介於100℃至250℃之間，熱壓之壓力介於1Mpa至50Mpa之間。

本發明另提供一種燃料電池單體，包括一膜電極組及二網狀導體。其中膜電極組具有一質子交換膜、一陽極觸媒電極與一陰極觸媒電極，陽極觸媒電極與陰極觸媒電極分別設置於質子交換膜的兩側；網狀導體係以具有熱固化特性之黏合膠固定於膜電極組表面。

在一較佳實施例中，燃料電池單體另具有二多孔性導電材料，多孔性導電材料可設置於膜電極組與網狀導體間，或是以黏合膠設置於網狀導體外側。又，多孔性導電材料可由碳布或碳紙所構成。

此外，本發明另提供一種平面燃料電池組，包括一絕緣框架及複數個燃料電池單體。上述絕緣框架具有複數個開口，燃料電池單體即設置於絕緣框架上，覆蓋各個開口。其中燃料電池單體均包括一膜電極組；二網狀導體以具有二次固化特性之黏合膠黏合固定於膜電極組之表面，其中相鄰之燃料電池單體上的網狀導體相互電性連接，以



五、發明說明 (6)

串聯上一級燃料電池單體的陽極與下一級燃料電池單體的陰極。

在一較佳實施例中，膜電極組的表面具有二多孔性導電材料，而多孔性導電材料可由碳布或碳紙所構成。

在另一實施例中，黏合膠具熱固性，亦可以液態膠塗佈於網狀導體表面，經烘乾後再以熱壓方式固定於該膜電極組表面。其中，烘乾步驟之操作溫度介於60℃至200℃之間。

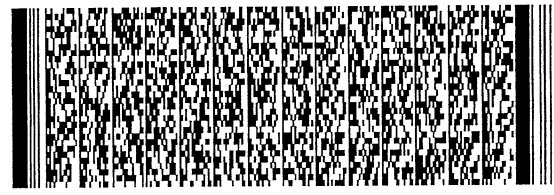
在一較佳實施例中，網狀導體由鎳、鈦、銅、鋁等材料或其合金所構成，且其表面鍍有金、鉑、銻、鈦或氮化鉻等貴金屬，以防止金屬網腐蝕。

在一較佳實施例中，黏合膠由環氧樹脂、PU或PI等材料所構成，黏合膠為厚度介於1-100微米之間的固態膜狀物，透過加熱轉印的方式附著於網狀導體表面，而在黏合膠中亦可添加導電微粒，以增加導電度。

在一較佳實施例中，燃料電池單體係以一防水膠固定於絕緣框架上。

在一較佳實施例中，絕緣框架包括第一部份及第二部份，第一部份在開口周圍具有凸出部，第二部份在開口周圍具有與凸出部相配合之凹陷部，藉以固定各個燃料電池單體用於串聯的網狀導體。

在一較佳實施例中，絕緣框架具有介於開口之間的複數個間隔部，且間隔部中埋設有複數個串聯電極，而相鄰之燃料電池單體上的網狀導體分別與串聯電極電性連接，以串聯上一級燃料電池單體的陽極與下一級燃料電池單體



五、發明說明 (7)

的陰極。

在上一實施例中，絕緣框架更包括第一部份及第二部份，利用一黏合膠將膜電極組固定在絕緣框架之第一部份與第二部份間。

在一較佳實施例中，燃料電池單體係交替設置於該框架之外側及內側，以簡化串聯電極與個別網狀導體間之電接觸。

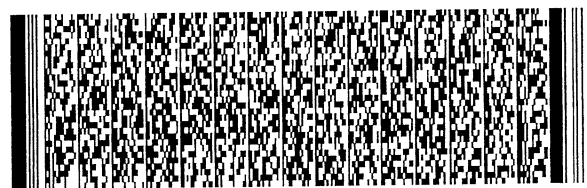
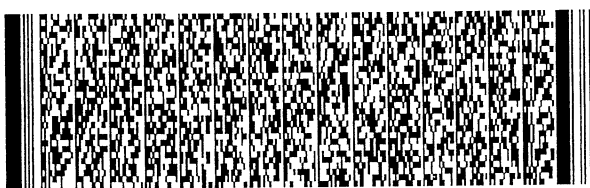
在一較佳實施例中，兩組平面式燃料電池組，可以透過絕緣框架內埋之導體，與絕緣框架共同形成一圍封空間。又內埋導體也可以利用一內埋導體的軟性基板來完成。

在一較佳實施例中，絕緣框架由樹酯強化纖維板或是陶瓷基板所構成，且絕緣框架具有複數個燃料通孔，燃料電池之燃料可由燃料通孔注入圍封空間中。

為了讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖示，作詳細說明如下：

實施方式

第2A圖為本發明燃料電池之製造方法中，將具有二次固化特性之黏合膠轉印至網狀導體之示意圖。如第2A圖所示，本發明所提供的燃料電池電性連結方法主要是利用具有二次固化特性之熱固性黏合膠，如：環氧樹脂、PU或PI等材料，形成一固態膜狀物22，以加壓的方式將黏合膠轉印至網狀導體21上，其中上述轉印製程的操作溫度介於60



五、發明說明 (8)

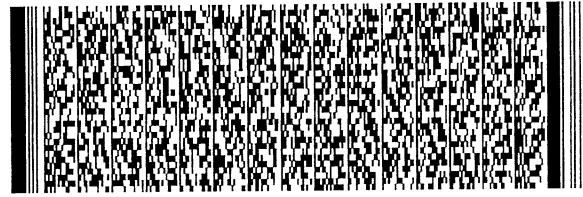
°C 至 100 °C 之間，且固態膜狀物 22 的厚度介於 1-100 微米之間。

又上述熱固性黏合膠，亦可以液態膠刷塗、噴塗等方法塗佈於網狀導體表面，經烘乾後再以熱壓方式固定於該膜電極組表面。其中，烘乾步驟之操作溫度介於 60 °C 至 200 °C 之間。

第 2B 圖為第 2A 圖中黏合膠轉印後，網狀導體之剖面圖。如第 2B 圖所示，網狀導體 21 為鎳、鈦、銅、鋁等材料或其合金所構成之金屬網，且其表面鍍有金、鉑、銻、鈦或氮化鉻等貴金屬所構成的抗蝕層 211，可防止金屬網被氧化腐蝕。此外，黏合膠 22 透過加熱轉印的方式附著於網狀導體 21 表面，而在黏合膠 22 中亦可添加導電微粒 221，如：金、鈦或碳微粒，以增加導電度。

第 3A 圖為本發明燃料電池單體之剖面圖，第 3B 圖為第 3A 圖中區域 a 之放大示意圖。如第 3A 圖所示，燃料電池單體 30 包括一膜電極組 31 及二網狀導體 33。膜電極組 31 具有一質子交換膜 311、一陽極觸媒電極 312 與一陰極觸媒電極 314，陽極觸媒電極 312 與陰極觸媒電極 314 分別設置於質子交換膜 311 的兩側。而膜電極組 31 係以習知熱壓或塗佈的方式而成。

本發明之膜電極組 31 的表面另具有兩層以多孔的碳布或碳紙所組成的氣體擴散層 32，此二氣體擴散層 32 可在製作膜電極組 31 時，與陽極觸媒電極 312、質子交換膜 311 及陰極觸媒電極 314 一起熱壓成形，作為膜電極組 31 的一部份，可使本發明之燃料電池單體 30 具有較佳的氣體擴散特



五、發明說明 (9)

性及導電度。

請參考第2B圖及第3A~3B圖，當膜電極組31熱壓完成，且金屬網完成黏合膠的轉印製程後，即可以將金屬網33以熱壓方式固定於膜電極組表面，在熱壓的過程中，黏合膠22會因外加的壓力而流動，形成如第3B圖所示的狀態，最後因為外加的高溫而使金屬網33固定於氣體擴散層32表面。其中上述熱壓製程的操作溫度介於100℃至250℃之間，操作壓力介於1Mpa至50Mpa之間，熱壓時間約1~5分鐘。

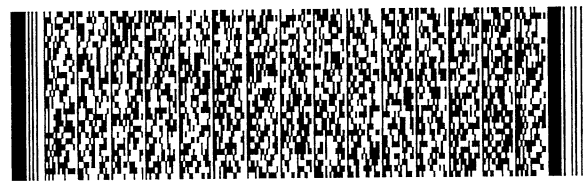
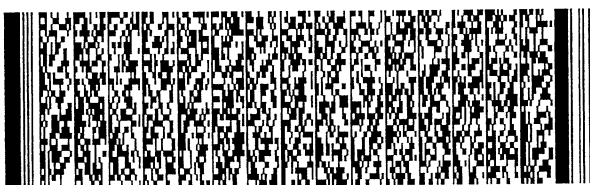
在一較佳的實施例中，操作溫度為160℃，操作壓力為30Mpa，而熱壓時間為3分鐘時，金屬網33與氣體擴散層32之間的導電性會較佳。

此外，本發明之燃料電池單體30亦可以省略氣體擴散層32，直接以黏合膠22將金屬網33固定於陽極觸媒電極312與陰極觸媒電極314上；或是金屬網33先以黏合膠22熱壓固定於陽極觸媒電極312與陰極觸媒電極314上，再以黏合膠22壓熱固定氣體擴散層32，形成如第3C圖所示之結構。

第一實施例

第4A圖為本發明第一實施例平面燃料電池組之剖面圖，為了簡化圖示，第4A圖僅以兩個燃料電池單體串聯成一平面型平面燃料電池組，但本發明所提出之結構並不限於兩個燃料電池單體。

如第4A圖所示，平面燃料電池組40具有二個如前所述之燃料電池單體30a, 30b、一承載燃料電池單體的絕緣框



五、發明說明 (10)

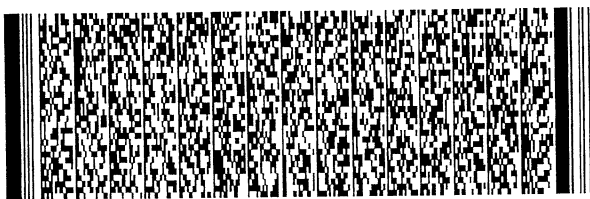
架42以及二流道板43a, 43b。一金屬網41之兩面分別以黏合膠固定於燃料電池單體30a的陰極觸媒電極上以及燃料電池單體30b的陽極觸媒電極上，作為二燃料電池單體30a, 30b的串聯電極，接著再以PC、PE、樹酯強化纖維等高分子化合物、或陶瓷基板等以製成絕緣框架42，以固定燃料電池單體30a, 30b，而此絕緣框架42中央的間隔部亦可保護串聯金屬網41的彎折部411不會斷裂。

如第4B圖所示，平面燃料電池組40之串聯電極可分別以二金屬網，於絕緣框架之間隔部中相互連接。

第4C圖為第一實施例燃料電池組之另一實施樣態，如第4C圖所示，平面燃料電池組40'亦可以埋設於絕緣框架中央的間隔部內的串聯電極與金屬網41a, 41b電性連接，其連接方式可用二次固化膠黏合，或是直接以熱壓方式固定，或是錫焊以串聯二燃料電池單體30a, 30b，形成平面配置的燃料電池組。

請再參閱第4D圖，第4D圖中之絕緣框架可與傳統之流道板相結合，其包括可相互對應結合之一第一部份42a及一第二部份42b，其中第一部份42a在開口周圍之間隔部處具有凸出部421，第二部份42b在開口周圍之間隔部處具有與凸出部421相配合之凹陷部422。當要組裝平面燃料電池組40'時，可先將燃料電池單體30a, 30b放置在第一部份42a上，再將第二部份42b壓合於第一部份上，此時，利用凸出部421及凹陷部422之外形，可輕易使網狀導體411a, 411b串聯固接在一起，以進一步增加固著度。

由於本發明第一實施例第4A圖至第4D圖之平面燃料電



五、發明說明 (11)

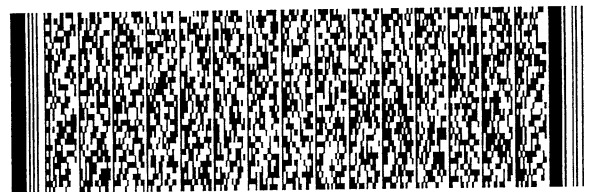
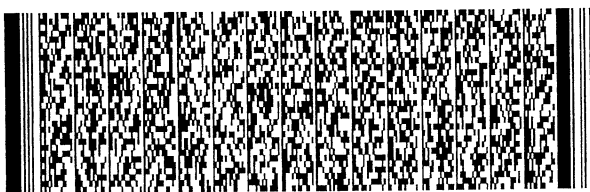
池組40, 40' 是以黏合固定的金屬網作為引出電荷的電極，因此，在平面燃料電池組40及40'中，流道板43a, 43b的材質可以不需要是具有導電特性的石墨板，而可以採用PC、PE等高分子化合物以製成二片具有複數個燃料通道431a, 431b的流道板43a, 43b，再以防水膠44黏合固定於絕緣框架42上即可。故第一實施例之平面燃料電池組40的組裝方式較傳統的平面燃料電池組簡單，而且可適用於傳統的氫氧燃料電池(PEMFC)或是直接甲醇燃料電池(DMFC)。

此外，第一實施例中所使用的燃料電池單體亦可以省略氣體擴散層，直接以黏合膠將金屬網固定於陽極觸媒電極與陰極觸媒電極上；或是金屬網先以黏合膠熱壓固定於陽極觸媒電極與陰極觸媒電極上，再以黏合膠壓熱固定氣體擴散層，形成如第3C圖所示之結構。

第二實施例

第5A圖為本發明第二實施例平面燃料電池組之組合圖，第5B圖為第二實施例平面燃料電池組之剖面圖。為了簡化圖示，第5A、5B圖僅以四個燃料電池單體串聯成一平面燃料電池組，但本發明所提出之結構並不限定於四個燃料電池單體。

如第5A圖所示，平面燃料電池組50包括一絕緣框架及複數個燃料電池單體30a~30d。上述絕緣框架包括一圍封部51及二支承部52a, 52b，圍封部51為一方形絕緣框體，用於卡合固定支承部52a, 52b，在圍封部51之一側則埋設一串聯電極511；支承部52a, 52b為一具有二矩形開口521

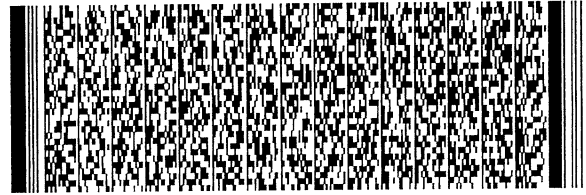
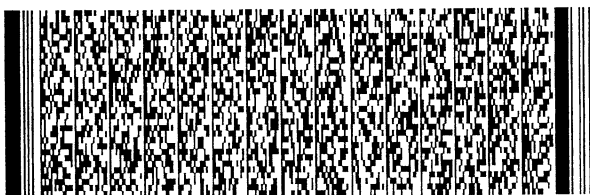


五、發明說明 (12)

的絕緣框，燃料電池單體30a~30d即分別設置於支承部52a, 52b上，覆蓋各個開口521。其中，絕緣框架之二支承部52a, 52b亦可以如第4D圖所示之方式製作，再將二支承部52a, 52b與圍封部51結合，而絕緣框架之圍封部51及支承部52a, 52b是以PC、PE、樹酯強化纖維等高分子化合物、或陶瓷基板等所製成的。

燃料電池單體30a~30d之結構如第3A圖所示，各具有一由質子交換膜、陽極觸媒電極與陰極觸媒電極熱壓而成的膜電極組，並另具有以碳布或碳紙所構成的氣體擴散層。

如第5A圖及第5B圖所示，當製作本發明第二實施例所述之平面燃料電池組50時，先將一金屬網55a~55d以具有二次固化特性之黏合膠熱壓固定在各燃料電池單體30a~30d的一面上，再將一串聯金屬網54a, 54b分別連結一燃料電池單體之陽極觸媒電極及另一燃料電池單體之陰極觸媒電極，形成二串聯的燃料電池模組。接著，以防水膠將燃料電池單體30a~30d固定於支承部52a, 52b上，並使燃料電池單體30a~30d完全覆蓋各個開口521。接著，再以防水膠將二支承部固定於圍封部51上，使燃料電池單體30a~30d與絕緣框架51, 52a, 52b共同形成一可容置液態燃料的圍封空間53，最後再以導電膠或是焊接的方式連接金屬網55b、串聯電極511及金屬網55c，使燃料電池單體30a~30d構成一完整的串聯迴路。其中，金屬網55a, 55b可分別作為整個平面燃料電池組50的正、負極，而上述金屬網54a, 54b, 55a~55d之材質可以是鈦、表面鍍金之



五、發明說明 (13)

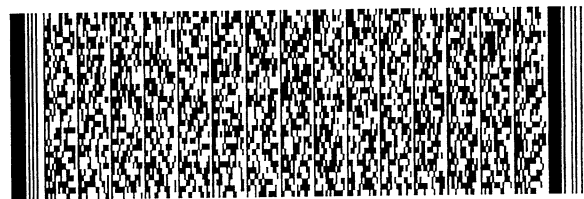
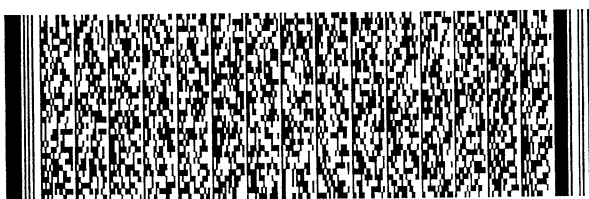
銅、表面鍍金之鎳或表面鍍金之其他卑金屬。

此外，第二實施例之平面燃料電池組可適用於直接甲醇燃料電池(DMFC)或是氫氣燃料電池(PEMFC)，各燃料電池單體30a~30d的陽極觸媒層緊鄰於圍封空間53，因此，甲醇水溶液或氫氣燃料可由圍封部51之燃料通孔512導入圍封空間53中，以提供平面燃料電池組50反應所需之燃料。而平面燃料電池組反應所需之氧氣，則可直接由外界大氣獲得，或是另以一空幫浦由絕緣框架的外側提供。

第三實施例

第6圖為本發明第三實施例平面燃料電池組之剖面圖。為了簡化圖示，第6圖僅以六個燃料電池單體串聯成一平面燃料電池組，但本發明所提出之結構並不限定於六個燃料電池單體。

在製作如第5A圖所示的平面燃料電池模組時(二個串聯之燃料電池單體)，由於作為串聯電極的金屬網54a不易彎折，平面燃料電池模組會有翹曲的現象，且在熱壓串聯電極的金屬網時，也較為困難，因此，本發明提供另一種模組化平面燃料電池組的實施方式。如第6圖所示，平面燃料電池組60包括一絕緣框架及複數個燃料電池單體30a~30f。上述絕緣框架包括一圍封部61及二支承部62a, 62b，圍封部61與第二實施例相同，為一方形絕緣框體，用於卡合固定支承部62a, 62b，在圍封部61之一側則埋設一串聯電極61c；二支承部62a, 62b為具有三個方形開口的絕緣框，燃料電池單體30a~30f即分別設置於支承部62a, 62b上，覆蓋各個開口。其中，絕緣框架之圍封部61

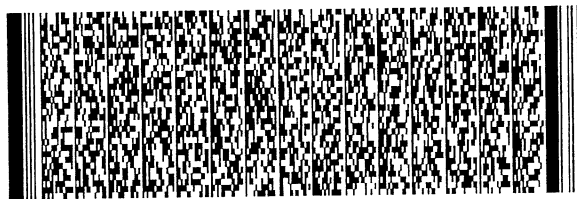
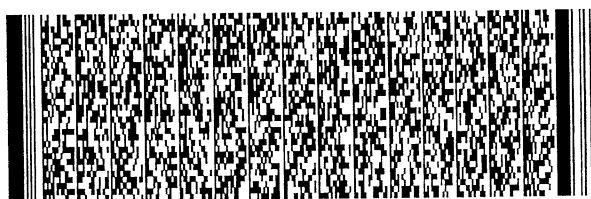


五、發明說明 (14)

及支承部62a, 62b是以PC、PE、樹酯強化纖維等高分子化合物、或陶瓷基板等所製成的, 二支承部各具有複數個串聯電極61a, 61b, 61d, 61e, 分別埋設於矩形開口之間間隔部64a~64d內, 用於連結相鄰燃料電池單體上的金屬網, 以串聯上一級燃料電池單體的陽極觸媒電極與下一級燃料電池單體的陰極觸媒電極。

燃料電池單體30a~30f之結構如第3A圖所示, 各具有一由質子交換膜、陽極觸媒電極與陰極觸媒電極熱壓而成的膜電極組, 並另具有以碳布或碳紙所構成的氣體擴散層。

如第6圖所示, 為了使平面燃料電池組60不會發生翹曲的情形, 燃料電池單體30b, 30e分別設置於絕緣框架的內側, 使燃料電池單體30a~30f交替設置於絕緣框架的外側與內側。當製作本發明第三實施例所述之平面燃料電池組60時, 可先將金屬網33a~33i以具有二次固化特性之黏合膠熱壓固定在各燃料電池單體30a~30f上, 再以防水膠將燃料電池單體30a~30f交替固定於支承部62a, 62b上的內、外兩側, 並使燃料電池單體30a~30f完全覆蓋各個開口, 防止圍封空間63內的液態燃料洩漏。接著, 以導電膠或是焊接的方式分別連接金屬網33b~33e, 33g~33i與串聯電極61a, 61b, 61d, 61e, 形成二串聯的平面燃料電池模組, 再將此二模組以防水膠固定於圍封部61上, 使燃料電池單體30a~30f與絕緣框架61, 62a, 62b共同形成一可容置液態燃料的圍封空間63。最後, 再以導電膠或是焊接的方式連接串聯電極61c及金屬網33f、33g, 使燃料電池單



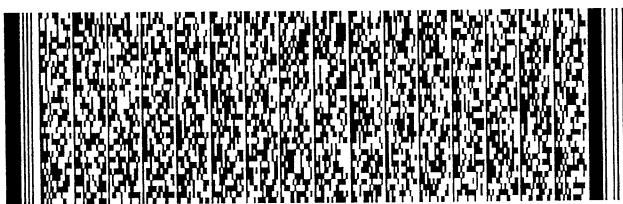
五、發明說明 (15)

體30a~30f構成一完整的串聯迴路。其中，金屬網33a, 331可分別作為整個平面燃料電池組60的正、負極，而上述金屬網33a~331之材質可以是鈦、表面鍍金之銅、表面鍍金之鎳或表面鍍金之其他卑金屬。

此外，第三實施例之平面燃料電池組60可適用於直接甲醇燃料電池(DMFC)，各燃料電池單體30a~30f的陽極觸媒層緊鄰於圍封空間63，因此，甲醇水溶液可由圍封部61之燃料通孔(未顯示)導入圍封空間63中，以提供平面燃料電池組60反應所需之燃料。而平面燃料電池組反應所需之氧氣，則可直接由外界大氣獲得，或是另以一空氣幫浦由絕緣框架的外側提供。

其次，封圍空間63也可以作為空氣或氧氣的流道，此時改以陰極面對封圍空間63的內部，而甲醇燃料改為由外部供應，而此設計也可以應用在氫氣燃料電池，以氫氣及氧氣分別由外部流道及內部封圍空間63通過各燃料電池單體表面，以進行反應。由以上可知，本發明之電性連結方式，可大幅增加平面式燃料電池的組裝密度及單位面積上有效的反應面積比例，且利用一具有二次固化特性之熱固化材料，作為網狀導體與碳布材料的電接觸固著物，亦可確保燃料電池具有穩定的導電性，同時又可降低組裝的困難度，因此，可降低平面燃料電池組的製造成本，並大幅提昇其商業價值。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護



五、發明說明 (16)

範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖為傳統堆疊型燃料電池之剖面圖。

第2A圖為本發明製造方法中，將具有二次固化特性之黏合膠轉印至金屬網之示意圖。

第2B圖為第2A圖中，黏合膠轉印後，金屬網之剖面圖。

第3A圖為本發明燃料電池單體之剖面圖。

第3B圖為第3A圖中區域a之放大示意圖。

第3C圖為本發明另一燃料電池單體之剖面圖。

第4A圖為本發明第一實施例平面燃料電池組之剖面圖。

第4B圖至第4D圖為本發明第一實施例平面燃料電池組之其他實施樣態。

第5A圖為本發明第二實施例平面燃料電池組之組合圖。

第5B圖為本發明第二實施例平面燃料電池組之剖面圖。

第6圖為本發明第三實施例平面燃料電池組之剖面圖。

符號說明

10～傳統燃料電池

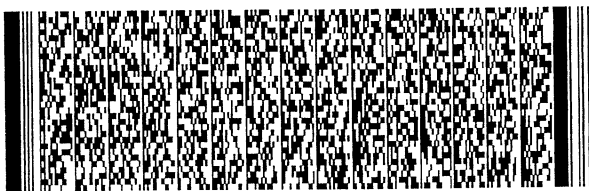
11～質子傳導膜

12～陽極觸媒電極

13～陰極觸媒電極

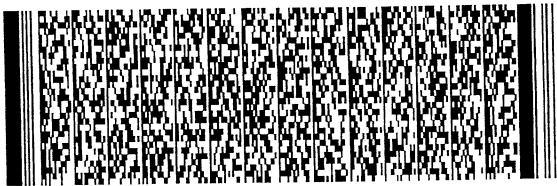
14～氣體擴散層

15～雙極板



圖式簡單說明

- 151, 152 ~ 流道
- 16 ~ 螺絲
- 21 ~ 金屬網
- 22 ~ 固態膜狀物
- 221 ~ 導電粒子
- 30, 30', 30a~30f ~ 燃料電池單體
- 31 ~ 膜電極組
- 311 ~ 質子交換膜
- 312 ~ 陽極觸媒電極
- 313 ~ 陽極觸媒
- 314 ~ 陰極觸媒電極
- 315 ~ 陰極觸媒
- 32 ~ 氣體擴散層
- 33, 33a~331 ~ 金屬網
- 40, 40', 40'' ~ 平面燃料電池組
- 41 ~ 串聯金屬網
- 411 ~ 彎折部
- 42 ~ 絕緣框架
- 42a ~ 第一部份
- 42b ~ 第二部份
- 421 ~ 凸出部
- 422 ~ 凹陷部
- 43a, 43b ~ 流道板
- 431a, 431b ~ 流道
- 44 ~ 防水膠



圖式簡單說明

45 ~ 串聯電極

50, 60 ~ 平面燃料電池組

51, 61 ~ 絕緣框架

511, 61a~61e ~ 串聯電極

512 ~ 燃料通孔

52a, 52b, 62a, 62b ~ 支承部

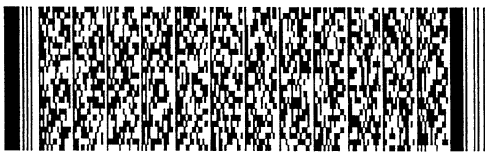
521 ~ 開口

53, 63 ~ 圍封空間

54a, 54b ~ 串聯金屬網

55a~55d ~ 金屬網

64a~64d ~ 間隔部



四、中文發明摘要 (發明名稱：平面燃料電池組、燃料電池單體及其製造方法)

一種平面燃料電池組的電性連結，其包括一膜電極組；兩多孔網狀導體，利用一熱固性材料，將陽極觸媒電極、陰極觸媒電極分別與網狀或多孔導體做固定，作為燃料電池電荷引出之電極。

五、(一)、本案代表圖為：第____4A____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

440 ~ 平面燃料電池組

41 ~ 串聯金屬網

411 ~ 彎折部

42 ~ 絕緣框架

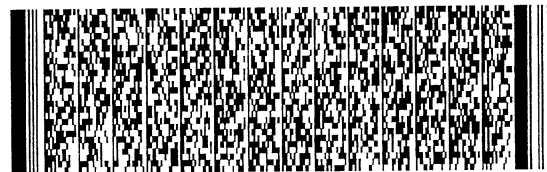
43a, 43b ~ 流道板

431a, 431b ~ 流道

44 ~ 防水膠

六、英文發明摘要 (發明名稱：Flat fuel cell assembly and fabrication thereof)

A connecting structure of a flat fuel cell assembly. The assembly includes a plurality of fuel cells, each of which has a membrane electrode assembly with an anode, a proton exchange membrane and a cathode combined. Two conductive nets are attached to the surfaces of the anode and the cathode of each membrane electrode assembly by thermosetting adhesive and heat pressing to



四、中文發明摘要 (發明名稱：平面燃料電池組、燃料電池單體及其製造方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：Flat fuel cell assembly and fabrication thereof)

collect and transmit electrons.



六、申請專利範圍

1. 一種燃料電池單體的製造方法，包括下列步驟：

提供一質子交換膜、一陽極觸媒電極與一陰極觸媒電極；

將該陽極觸媒電極與該陰極觸媒電極結合於該質子交換膜之兩側，形成一膜電極組；

提供二網狀導體；

將具有二次固化特性之一黏合膠轉印至該等網狀導體表面；以及

將該等網狀導體以熱壓方式固定於該膜電極組表面。

2. 如申請專利範圍第1項所述之燃料電池單體的製造方法，其中該膜電極組表面另具有二多孔性導電材料。

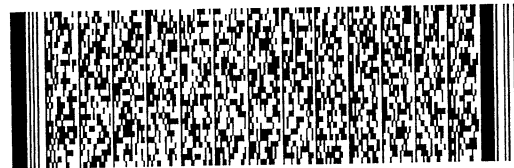
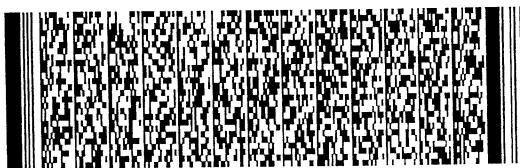
3. 如申請專利範圍第2項所述之燃料電池單體的製造方法，其中該等多孔性導電材料由碳布或碳紙所構成。

4. 如申請專利範圍第1項所述之燃料電池單體的製造方法，其中該等網狀導體由鎳、鈦、銅、鋁等材料或其合金所構成。

5. 如申請專利範圍第1項所述之燃料電池單體的製造方法，其中該等網狀導體之表面鍍有金、鉑、銦、鈦或氮化鉻等貴金屬。

6. 如申請專利範圍第1項所述之燃料電池單體的製造方法，其中該黏合膠由環氧樹脂、PU或PI等材料所構成。

7. 如申請專利範圍第6項所述之燃料電池單體的製造方法，其中該黏合膠形成一固態膜狀物，透過加熱轉印的方式附著於該等網狀導體表面。



六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第7項所述之燃料電池單體的製造方法，其中該固態膜狀物中具有複數個導電微粒，以增加導電度。

9. 如申請專利範圍第7項所述之燃料電池單體的製造方法，其中該固態膜狀物之厚度介於1-100微米之間。

10. 如申請專利範圍第7項所述之燃料電池單體的製造方法，其中轉印固態膜狀物之步驟中，操作溫度介於25℃至100℃之間。

11. 如申請專利範圍第7項所述之燃料電池單體的製造方法，其中在熱壓該等網狀導體之步驟中，熱壓之溫度介於100℃至250℃之間，熱壓之壓力介於1Mpa至50Mpa之間。

12. 一種燃料電池單體，包括：

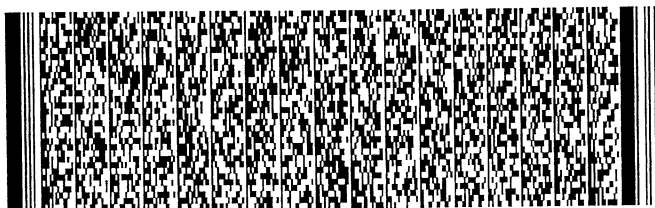
一膜電極組，具有一質子交換膜、一陽極觸媒電極與一陰極觸媒電極，其中該陽極觸媒電極與該陰極觸媒電極分別設置於該質子交換膜的兩側；

二網狀導體，以具有二次固化特性之一黏合膠黏合固定於該膜電極組表面。

13. 如申請專利範圍第12項所述之燃料電池單體，其中該膜電極組另具有二多孔性導電材料，分別設置於該陽極觸媒電極與該陰極觸媒電極表面。

14. 如申請專利範圍第13項所述之燃料電池單體，其中該等多孔性導電材料由碳布或碳紙所構成。

15. 如申請專利範圍第12項所述之燃料電池單體，其



六、申請專利範圍

中該等網狀導體由鎳、鈦、銅、鋁等材料或其合金所構成。

16. 如申請專利範圍第12項所述之燃料電池單體，其中該等網狀導體之表面鍍有金、鉑、銻、鈦或氮化鉻等貴金屬。

17. 如申請專利範圍第12項所述之燃料電池單體，其中該黏合膠由環氧樹脂、PU或PI等材料所構成。

18. 如申請專利範圍第17項所述之燃料電池單體，其中該黏合膠內含複數個導電微粒，以增加導電度。

19. 一種平面燃料電池組，包括：

一絕緣框架，具有複數個開口；

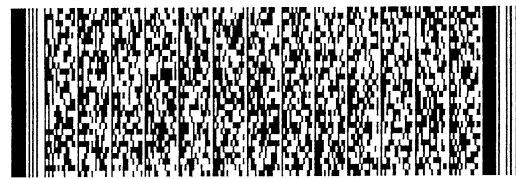
複數個燃料電池單體，設置於該絕緣框架上，覆蓋該等開口，其中該等燃料電池單體均包括：

一膜電極組，具有一質子交換膜、一陽極觸媒電極與一陰極觸媒電極，其中該陽極觸媒電極與該陰極觸媒電極分別設置於該質子交換膜的兩側；

二網狀導體，以具有二次固化特性之一黏合膠黏合固定於該膜電極組表面，其中相鄰之該等燃料電池單體之該等網狀導體相互電性連接，以串聯上一級燃料電池單體的陽極與下一級燃料電池單體的陰極。

20. 如申請專利範圍第19項所述之平面燃料電池組，其中該膜電極組更包括二多孔性導電材料，分別設置於該陽極觸媒電極與該陰極觸媒電極表面。

21. 如申請專利範圍第19項所述之平面燃料電池組，



六、申請專利範圍

其中相鄰之該等燃料電池單體的該等網狀導體是以熱壓方式相互電性連接，以串聯上一級燃料電池單體的陽極與下一級燃料電池單體的陰極。

22. 如申請專利範圍第19項所述之平面燃料電池組，其中該絕緣框架具有介於該等開口之間的複數個間隔部，且該等間隔部中埋設有複數個串聯電極。

23. 如申請專利範圍第22項所述之平面燃料電池組，其中相鄰之該等燃料電池單體之該等網狀導體分別與該等串聯電極電性連接，以串聯上一級燃料電池單體的陽極與下一級燃料電池單體的陰極。

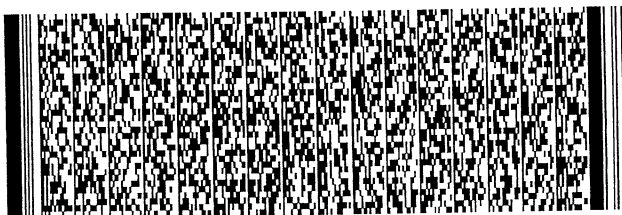
24. 如申請專利範圍第19項所述之平面燃料電池組，其更包括：

二流道板，以防水膠黏合於該絕緣框架上，其中該流道板具有複數個流道，可導入該燃料電池單體反應所需的燃料。

25. 如申請專利範圍第19項所述之平面燃料電池組，其中該絕緣框架由樹酯強化纖維板所構成。

26. 如申請專利範圍第19項所述之平面燃料電池組，其中該絕緣框架由陶瓷基板所構成。

27. 如申請專利範圍第19項所述之平面燃料電池組，其中該絕緣框架具有一第一部份及一第二部份，該第一部份在該等開口周圍具有複數個凸出部，該第二部份在該等開口周圍具有與該等凸出部相配合之複數個凹陷部，藉以固定串聯之該等網狀導體。



六、申請專利範圍

28. 一種平面燃料電池組，包括：

一絕緣框架，具有複數個開口；

複數個燃料電池單體，設置於該絕緣框架上，覆蓋該等開口，並與該絕緣框架共同形成一圍封空間，其中該等燃料電池單體均包括：

一膜電極組，具有一質子交換膜、一陽極觸媒電極與一陰極觸媒電極，其中該陽極觸媒電極與該陰極觸媒電極分別以熱壓方式設置於該質子交換膜的兩側；

二網狀導體，以具有二次固化特性之一黏合膠黏合固定於該膜電極組表面，其中相鄰之該等燃料電池單體之該等網狀導體相互電性連接，以串聯上一級燃料電池單體的陽極與下一級燃料電池單體的陰極。

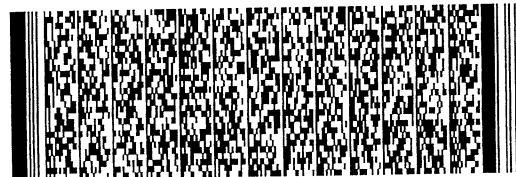
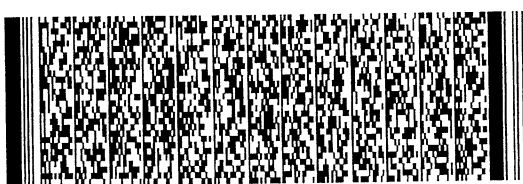
29. 如申請專利範圍第28項所述之平面燃料電池組，其中該膜電極組更包括二多孔性導電材料，分別設置於該陽極觸媒電極與該陰極觸媒電極表面。

30. 如申請專利範圍第29項所述之平面燃料電池組，其中該等多孔性導電材料由碳布或碳紙所構成。

31. 如申請專利範圍第28項所述之平面燃料電池組，其中該等網狀導體由鎳、鈦、銅、鋁等材料或其合金所構成。

32. 如申請專利範圍第28項所述之平面燃料電池組，其中該等網狀導體之表面鍍有金、鉑、銻、鈦或氮化鉻等貴金屬。

33. 如申請專利範圍第28項所述之平面燃料電池組，



六、申請專利範圍

其中該黏合膠由環氧樹脂、PU或PI等材料所構成。

34. 如申請專利範圍第28項所述之平面燃料電池組，其中該黏合膠內含複數個導電微粒，以增加導電度。

35. 如申請專利範圍第28項所述之平面燃料電池組，其中該等燃料電池單體係以一防水膠固定於該絕緣框架上。

36. 如申請專利範圍第35項所述之平面燃料電池組，其中該防水膠由具有二次固化特性之環氧樹脂、PU或PI等材料所構成。

37. 如申請專利範圍第28項所述之平面燃料電池組，其中該絕緣框架具有介於該等開口之間的複數個間隔部，且該等間隔部中埋設有複數個串聯電極。

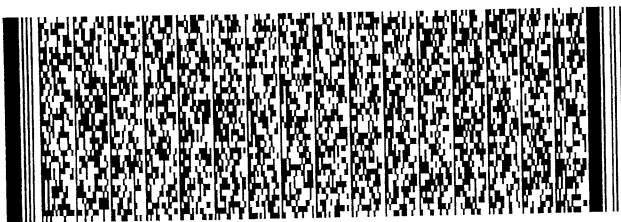
38. 如申請專利範圍第37項所述之平面燃料電池組，其中該等燃料電池單體交替設置於該框架之外側及內側。

39. 如申請專利範圍第38項所述之平面燃料電池組，其中相鄰之該等燃料電池單體的該等網狀導體分別與該等串聯電極電性連接，以串聯上一級燃料電池單體的陽極與下一級燃料電池單體的陰極。

40. 如申請專利範圍第39項所述之平面燃料電池組，其中該絕緣框架具有複數個燃料通孔，燃料電池之燃料可由該等燃料通孔注入該圍封空間。

41. 如申請專利範圍第28項所述之平面燃料電池組，其中該絕緣框架由樹脂強化纖維板所構成。

42. 如申請專利範圍第28項所述之平面燃料電池組，



六、申請專利範圍

其中該絕緣框架由陶瓷基板所構成。

43. 一種燃料電池單體的製造方法，包括下列步驟：

提供一質子交換膜、一陽極觸媒電極與一陰極觸媒電極；

將該陽極觸媒電極與該陰極觸媒電極結合於該質子交換膜之兩側，形成一膜電極組；

提供二網狀導體；

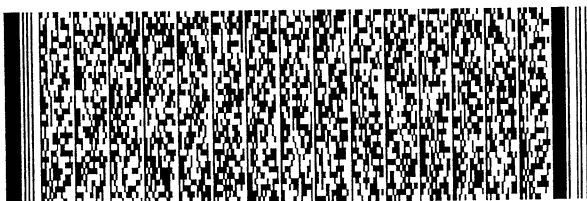
提供一具有熱固特性之黏合膠；

將該熱固化膠塗佈於該等網狀導體表面並烘乾；以及

將該等網狀導體以熱壓方式固定於該膜電極組表面。

44. 如申請專利範圍第43項所述之燃料電池單體的製造方法，其中該黏合膠由環氧樹脂、PU或PI等材料所構成。

45. 如申請專利範圍第43項所述之燃料電池單體的製造方法，其中烘乾步驟之操作溫度介於60°C至200°C之間。



四、中文發明摘要 (發明名稱：平面燃料電池組、燃料電池單體及其製造方法)

一種平面燃料電池組的電性連結，其包括一膜電極組；兩多孔網狀導體，利用一熱固性材料，將陽極觸媒電極、陰極觸媒電極分別與網狀或多孔導體做固定，作為燃料電池電荷引出之電極。

五、(一)、本案代表圖為：第____4A____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

440 ~ 平面燃料電池組

41 ~ 串聯金屬網

411 ~ 彎折部

42 ~ 絕緣框架

43a, 43b ~ 流道板

431a, 431b ~ 流道

44 ~ 防水膠

六、英文發明摘要 (發明名稱：Flat fuel cell assembly and fabrication thereof)

A connecting structure of a flat fuel cell assembly. The assembly includes a plurality of fuel cells, each of which has a membrane electrode assembly with an anode, a proton exchange membrane and a cathode combined. Two conductive nets are attached to the surfaces of the anode and the cathode of each membrane electrode assembly by thermosetting adhesive and heat pressing to

