

(21)申請案號：099121000

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 28 日

(51)Int. Cl.：

H01M2/08 (2006.01)

H01M8/02 (2006.01)

(71)申請人：南亞電路板股份有限公司 (中華民國) NAN YA PCB CORP. (TW)

桃園縣蘆竹鄉南崁路 1 段 338 號

(72)發明人：賴俊邑 LAI, JYUN YI (TW)；林昱志 LIN, YU CHIH (TW)；陳竣明 CHEN, JIUN

MING (TW)；陳麒元 CHEN, CHI YUAN (TW)；賴將文 LAI, CHIANG WEN

(TW)；黃崑福 HUANG, KUN FU (TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：5 共 21 頁

(54)名稱

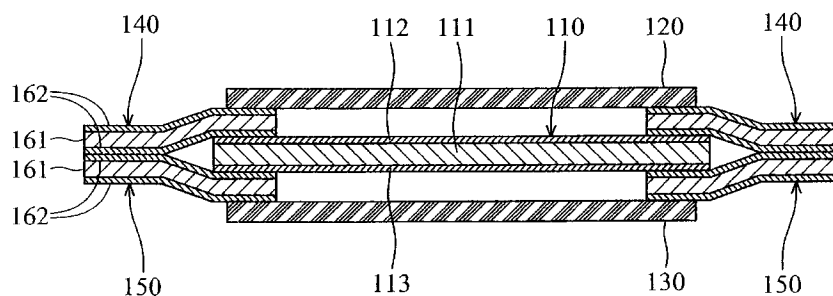
邊緣封裝燃料電池模組

FUEL CELL MODULE WITH SEALING STRUCTURE

(57)摘要

一種邊緣封裝燃料電池模組，包括一膜電極組、一陽極氣體擴散層、一陰極氣體擴散層、一陽極邊緣封裝元件及一陰極邊緣封裝元件。膜電極組具有一質子交換膜、一陽極觸媒層及一陰極觸媒層。質子交換膜係位於陽極觸媒層與陰極觸媒層之間。陽極邊緣封裝元件係連接於膜電極組之陽極觸媒層與陽極氣體擴散層之間。陰極邊緣封裝元件係連接於膜電極組之陰極觸媒層與陰極氣體擴散層之間，並且於該膜電極組外緣與該陽極邊緣封裝元件互相黏著。

100



100：邊緣封裝燃料電池模組

110：膜電極組

111：質子交換膜

112：陽極觸媒層

113：陰極觸媒層

120：陽極氣體擴散層

130：陰極氣體擴散層

140：陽極邊緣封裝元件

150：陰極邊緣封裝元件

161：基材層

162：黏著層

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種邊緣封裝燃料電池模組，特別是有關於一種可有效防止燃料洩漏之邊緣封裝燃料電池模組。

### 【先前技術】

燃料電池(Fuel Cell)是一種利用甲醇或氫氣等燃料和氧氣進行氧化還原反應來產生電力的裝置。為了使燃料電池產生電化學反應(或氧化還原反應)，燃料及氧氣必須分別經由適當之通道進入燃料電池之中。舉例來說，以氫氣( $H_2$ )做為燃料之燃料電池而言，氫氣( $H_2$ )及氧氣會分別經由陽極氣體擴散層及陰極氣體擴散層被輸送至膜電極組之陽極反應側(或陽極觸媒層)及陰極反應側(或陰極觸媒層)來進行氧化還原反應，以產生電力輸出。在此，陽極反應側及陰極反應側之氧化還原反應是分別如下所示：

陽極反應側： $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

陰極反應側： $1/2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$

如上所述，倘若陽極反應側之氫氣( $H_2$ )以及陰極反應側之氧氣洩漏至燃料電池之外部或陽極反應側之氫氣( $H_2$ )以及陰極反應側之氧氣彼此洩漏混合，則可能會導致燃料電池之效能變差或甚至發生爆炸等危險情形。因此，為了確保陽極反應側之氫氣( $H_2$ )以及陰極反應側之氧氣不會洩漏

至燃料電池之外部以及不會彼此洩漏混合，邊緣封裝元件已經被廣泛地應用於燃料電池之中。

然而，習知之燃料電池模組之邊緣封裝元件具有黏著力及支撐強度不足的缺點，如此容易導致燃料及氧氣洩漏至燃料電池模組之外部以及發生彼此洩漏混合的現象。

### 【發明內容】

本發明基本上採用如下所詳述之特徵以為了解決上述之問題。也就是說，本發明包括一膜電極組，具有一質子交換膜、一陽極觸媒層及一陰極觸媒層，其中，該質子交換膜係位於該陽極觸媒層與該陰極觸媒層之間；一陽極氣體擴散層；一陰極氣體擴散層；一陽極邊緣封裝元件，連接於該膜電極組之該陽極觸媒層與該陽極氣體擴散層之間；以及一陰極邊緣封裝元件，連接於該膜電極組之該陰極觸媒層與該陰極氣體擴散層之間，並且於該膜電極組外緣與該陽極邊緣封裝元件互相黏著。

同時，根據本發明之邊緣封裝燃料電池模組，該陽極邊緣封裝元件及該陰極邊緣封裝元件分別具有一基材層及兩黏著層，該基材層係成型於該等黏著層之間，該陽極邊緣封裝元件係藉由該等黏著層連接於該膜電極組之該陽極觸媒層與該陽極氣體擴散層之間，以及該陰極邊緣封裝元件係藉由該等黏著層連接於該膜電極組之該陰極觸媒層與該陰極氣體擴散層之間。

又在本發明中，該基材層可由一纖維材料或薄膜所製

成。

又在本發明中，該纖維材料包括玻纖布、尼龍布、聚酯布或克維拉纖維紙。

又在本發明中，該薄膜包括一聚酯膜或一聚碳酸酯膜。

又在本發明中，該等黏著層係由一熱塑性材料或一熱固性材料所製成。

又在本發明中，該熱塑性材料包括改性聚酯膜、聚偏氟乙烯、含氟熱塑性彈性體、芳香烴高分子聚合物、改性聚乙烯、改性聚丙烯、聚乙烯、聚丙烯、熱塑性彈性體或芳香族聚烯胺。

又在本發明中，該熱固性材料包括環氧樹脂或矽樹脂。

為使本發明之上述目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例並配合所附圖式做詳細說明。

### 【實施方式】

茲配合圖式說明本發明之較佳實施例。

請參閱第 1 圖，本實施例之邊緣封裝燃料電池模組 100 主要包括有一膜電極組 110、一陽極氣體擴散層 120、一陰極氣體擴散層 130、一陽極邊緣封裝元件 140 及一陰極邊緣封裝元件 150。

膜電極組 110 具有一質子交換膜 111、一陽極觸媒層 112 及一陰極觸媒層 113。質子交換膜 111 是位於陽極觸媒層 112 與陰極觸媒層 113 之間。在此，邊緣封裝燃料電池

模組 100 之氧化與還原反應乃是分別在陽極觸媒層 112 與陰極觸媒層 113 處進行，而質子則是經由質子交換膜 111 從陽極觸媒層 112 傳遞至陰極觸媒層 113。

陽極氣體擴散層 120 及陰極氣體擴散層 130 是分別用來輸送燃料與氧氣至陽極觸媒層 112 及陰極觸媒層 113，並且陽極氣體擴散層 120 及陰極氣體擴散層 130 可用來傳導氧化還原反應所產生之電流。

陽極邊緣封裝元件 140 是連接於膜電極組 110 之陽極觸媒層 112 與陽極氣體擴散層 120 之間。

陰極邊緣封裝元件 150 是連接於膜電極組 110 之陰極觸媒層 113 與陰極氣體擴散層 130 之間。特別的是，於膜電極組 110 之外緣處，陰極邊緣封裝元件 150 貼合於陽極邊緣封裝元件 140。

在本實施例之中，陽極邊緣封裝元件 140 及陰極邊緣封裝元件 150 乃是具有完全相同的構造，並且其分別具有一基材層 161 及兩黏著層 162。基材層 161 是成型於兩黏著層 162 之間，並且基材層 161 可具有適當的支撐強度以及可撓性。在此，基材層 161 可以由一纖維材料或薄膜所製成。舉例來說，該纖維材料可以包括玻纖布(fiber glass cloth)、尼龍布(nylon cloth)、聚酯布(polyester cloth)或克維拉纖維紙(Kevlar paper)。此外，基材層 161 也可以由一聚酯膜(polyester film)或一聚碳酸酯膜(polycarbonate film)所構成。另外，黏著層 162 可以由一熱塑性材料或一熱固性

材料所製成。舉例來說，該熱塑性材料包括改性聚酯膜、聚偏氟乙烯(PVDF)、含氟熱塑性彈性體(thermoplastic fluoroelastomers)、芳香烴高分子聚合物(aromatic condensation polymers)、改性聚乙烯(modified polyethylene)、改性聚丙烯(modified polypropylene)、聚乙烯(polyethylene)、聚丙烯、熱塑性彈性體(thermoplastic elastomers)或芳香族聚烯胺(aromatic polyamides)，而該熱固性材料包括環氧樹脂(epoxy resin)或矽樹脂(silicone)。

此外，本實施例之陽極邊緣封裝元件 140 或陰極邊緣封裝元件 150 可以由下列幾種方法所製造。

請參閱第 2 圖，與基材層 161 之成份相同的一基材層捲狀材料 161' 以及與黏著層 162 之成份相同的兩黏著層捲狀材料 162' 可以經由一上熱壓滾輪 171 與一下熱壓滾輪 172 之加熱加壓滾製而形成陽極邊緣封裝元件 140 或陰極邊緣封裝元件 150。在此，黏著層 162 必須被施加適當的溫度與壓力才能具有黏著性，因而才能與基材層 161 結合成一體。然後，陽極邊緣封裝元件 140 或陰極邊緣封裝元件 150 可以藉由一捲收軸 180 之轉動而被收集起來。最後，被收集起來之陽極邊緣封裝元件 140 或陰極邊緣封裝元件 150 可以經由適當的裁切而被應用於邊緣封裝燃料電池模組 100 之中。

請參閱第 3 圖，基材層捲狀材料 161' 以及兩捲狀材料 160(係由黏著層捲狀材料 162' 與離型膜捲狀材料 191' 先預貼合製成)可以經由上熱壓滾輪 171 與下熱壓滾輪 172 之加

熱加壓滾製而形成含有兩離型膜(backing sheet)191之一陽極邊緣封裝元件 140'或一陰極邊緣封裝元件 150'。在此，黏著層捲狀材料 162'是與離型膜捲狀材料 191'預先貼合在一起。值得注意的是，離型膜捲狀材料 191'或離型膜 191主要是用來維持黏著層捲狀材料 162'或黏著層 162在貼合時之厚度穩定。同樣地，黏著層 162必須被施加適當的溫度與壓力才能具有黏著性，因而才能與基材層 161結成一體。接著，陽極邊緣封裝元件 140'或陰極邊緣封裝元件 150'可以藉由捲收軸 180之轉動而被收集起來。然後，當被收集起來之陽極邊緣封裝元件 140'或陰極邊緣封裝元件 150'需要被使用時，可將其上之離型膜 191撕除掉，因而即可形成陽極邊緣封裝元件 140或陰極邊緣封裝元件 150。最後，陽極邊緣封裝元件 140或陰極邊緣封裝元件 150可以經由適當的裁切而被應用於邊緣封裝燃料電池模組 100之中。此外，離型膜 191可以是一 PET 膜的形式。

請參閱第 4 圖，一基材層 161、兩黏著層 162及兩離型膜 191可以置於一上壓合治具 201與一下壓合治具 202之內，經加熱壓合而結合在一起。同樣地，用來維持黏著層 162之外觀穩定之離型膜 191可以被撕除掉，因而即可形成陽極邊緣封裝元件 140或陰極邊緣封裝元件 150。

另外，本實施例之邊緣封裝燃料電池模組 100可以由下列之方法所製造。

請參閱第 5 圖，一膜電極組 110、一陽極邊緣封裝元件 140、一陰極邊緣封裝元件 150、一陽極氣體擴散層 120、

一陰極氣體擴散層 130、兩離型膜 191a、兩第一離型紙 192 及複數個第二離型紙 193 依第 5 圖所示之順序置於一上疊板治具 301 與一下疊板治具 302 內。在此，第一離型紙 192 及第二離型紙 193 乃是用來克服上疊板治具 301 與下疊板治具 302 之公差，以及離型膜 191a 可用來促進第一離型紙 192 與(陽極邊緣封裝元件 140 及陰極邊緣封裝元件 150 之)黏著層 162 之間的剝離。然後，含有上疊板治具 301 與下疊板治具 302 之上述半成品是被置入一熱壓機(未顯示)中進行熱壓合。將著，在熱壓合完成後，移除上疊板治具 301、下疊板治具 302、第一離型紙 192、第二離型紙 193 及離型膜 191 a，即可完成本實施例之邊緣封裝燃料電池模組 100。

如上所述，在本實施例之中，陽極邊緣封裝元件 140 是藉由其兩黏著層 162 連接(黏著)於膜電極組 110 之陽極觸媒層 112 與陽極氣體擴散層 120 之間，以及陰極邊緣封裝元件 150 亦是藉由其兩黏著層 162 連接(黏著)於膜電極組 110 之陰極觸媒層 113 與陰極氣體擴散層 130 之間。同時，陽極邊緣封裝元件 140 及陰極邊緣封裝元件 150 彼此在膜電極組 110 外緣處還貼合在一起，以及陽極邊緣封裝元件 140 及陰極邊緣封裝元件 150 中之基材層 161 又可提供適當的支撐強度，因此，即使當邊緣封裝燃料電池模組 100 經過長時間的放電使用後，其陽極邊緣封裝元件 140 及/或陰極邊緣封裝元件 150 亦不會因為黏著力或支撐強度不足而從膜電極組 110 與陽極氣體擴散層 120 之間分離及/或從膜電極組 110 與陰極氣體擴散層 130 之間分離，因而

可以確保邊緣封裝燃料電池模組 100 之氣密性，進而可以有效避免陽極反應側(或陽極觸媒層 112)之燃料以及陰極反應側(或陰極觸媒層 113)之氧氣洩漏至邊緣封裝燃料電池模組 100 之外部以及彼此洩漏混合。再者，陽極邊緣封裝元件 140 及陰極邊緣封裝元件 150 可有效針對膜電極組 110、陽極氣體擴散層 120 及陰極氣體擴散層 130 加以固定，因而可避免複數個邊緣封裝燃料電池模組 100 組裝成一燃料電池堆時發生組裝對位不良的情形。

雖然本發明已以較佳實施例揭露於上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此項技藝者，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 圖係顯示本發明之邊緣封裝燃料電池模組之剖面示意圖；

第 2 圖係顯示本發明之邊緣封裝燃料電池模組之陽極邊緣封裝元件或陰極邊緣封裝元件之一種製造方式示意圖；

第 3 圖係顯示本發明之邊緣封裝燃料電池模組之陽極邊緣封裝元件或陰極邊緣封裝元件之另一種製造方式示意圖；

第 4 圖係顯示本發明之邊緣封裝燃料電池模組之陽極邊緣封裝元件或陰極邊緣封裝元件之再一種製造方式示意圖；以及

第 5 圖係顯示本發明之邊緣封裝燃料電池模組之製造方式示意圖。

【主要元件符號說明】

100~邊緣封裝燃料電池模組

110~膜電極組

111~質子交換膜

112~陽極觸媒層

113~陰極觸媒層

120~陽極氣體擴散層

130~陰極氣體擴散層

140、140'~陽極邊緣封裝元件

150、150'~陰極邊緣封裝元件

160~捲狀材料

161~基材層

161'~基材層捲狀材料

162~黏著層

162'~黏著層捲狀材料

171~上熱壓滾輪

172~下熱壓滾輪

180~捲收軸

191、191a~離型膜

191'~離型膜捲狀材料

192~第一離型紙

193~第二離型紙

201~上壓合治具

202~下壓合治具

301~上疊板治具

302~下疊板治具

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94121000

※申請日：99.6.28

※IPC 分類：

H01M2/08  
H01M8/02

一、發明名稱：(中文/英文)

邊緣封裝燃料電池模組

Fuel cell module with sealing structure

## 二、中文發明摘要：

一種邊緣封裝燃料電池模組，包括一膜電極組、一陽極氣體擴散層、一陰極氣體擴散層、一陽極邊緣封裝元件及一陰極邊緣封裝元件。膜電極組具有一質子交換膜、一陽極觸媒層及一陰極觸媒層。質子交換膜係位於陽極觸媒層與陰極觸媒層之間。陽極邊緣封裝元件係連接於膜電極組之陽極觸媒層與陽極氣體擴散層之間。陰極邊緣封裝元件係連接於膜電極組之陰極觸媒層與陰極氣體擴散層之間，並且於該膜電極組外緣與該陽極邊緣封裝元件互相黏著。

## 三、英文發明摘要：

A fuel cell module with sealing structure comprises a membrane electrode assembly, an anode gas diffusion layer, a cathode gas diffusion layer, a border component in anode side of MEA, and a border component in cathode side of MEA. The membrane electrode assembly comprises a proton

exchange membrane, having one surface coated with anode catalyst layer and the opposing surface coated cathode catalyst layer. The border component in anode side of MEA is adhered between the anode catalyst layer of the membrane electrode assembly and the anode gas diffusion layer. The border component in cathode side of MEA is adhered between the cathode catalyst layer of the membrane electrode assembly and the cathode gas diffusion layer. The anode side border is stucked to the cathode side border in the outer edge of MEA.

## 七、申請專利範圍：

1.一種邊緣封裝燃料電池模組，包括：

一膜電極組，具有一質子交換膜、一陽極觸媒層及一陰極觸媒層，其中，該質子交換膜係位於該陽極觸媒層與該陰極觸媒層之間；

一陽極氣體擴散層；

一陰極氣體擴散層；

一陽極邊緣封裝元件，連接於該膜電極組之該陽極觸媒層與該陽極氣體擴散層之間；以及

一陰極邊緣封裝元件，連接於該膜電極組之該陰極觸媒層與該陰極氣體擴散層之間，並且於該膜電極組外緣與該陽極邊緣封裝元件互相黏著，其中，該陽極邊緣封裝元件及該陰極邊緣封裝元件分別具有一基材層及兩黏著層，該基材層係成型於該等黏著層之間，該陽極邊緣封裝元件係藉由該等黏著層連接於該膜電極組之該陽極觸媒層與該陽極氣體擴散層之間，以及該陰極邊緣封裝元件係藉由該等黏著層連接於該膜電極組之該陰極觸媒層與該陰極氣體擴散層之間。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之邊緣封裝燃料電池模組，其中，該基材層係由一纖維材料或薄膜所製成。

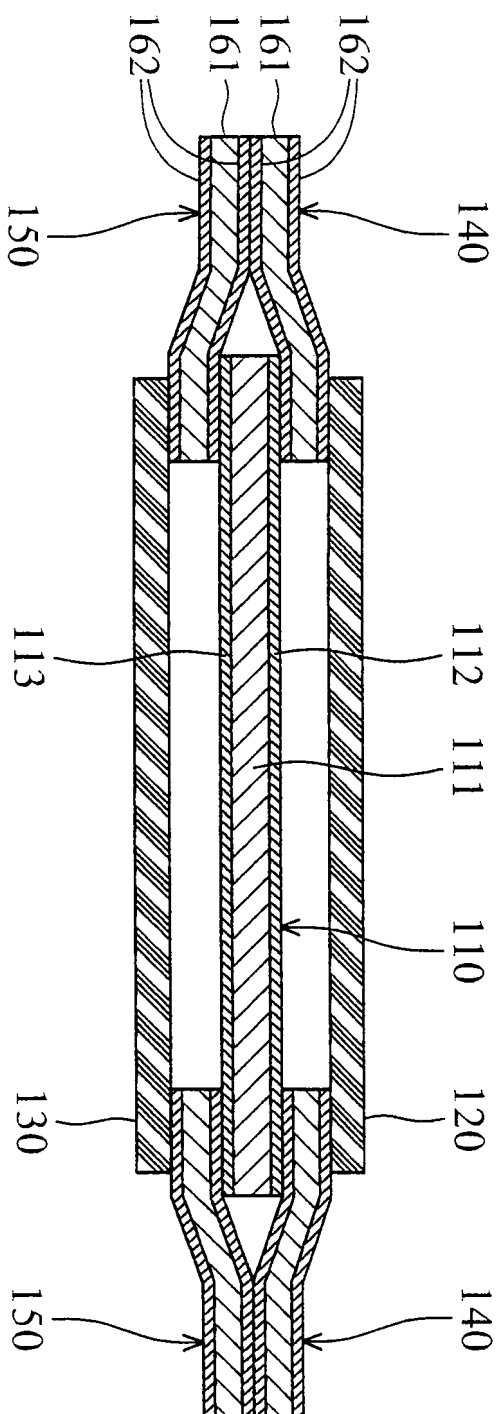
3.如申請專利範圍第 2 項所述之邊緣封裝燃料電池模組，其中，該纖維材料包括玻纖布、尼龍布、聚酯布或克維拉纖維紙。

4.如申請專利範圍第 2 項所述之邊緣封裝燃料電池模組，其中，該薄膜包括一聚酯膜或一聚碳酸酯膜。

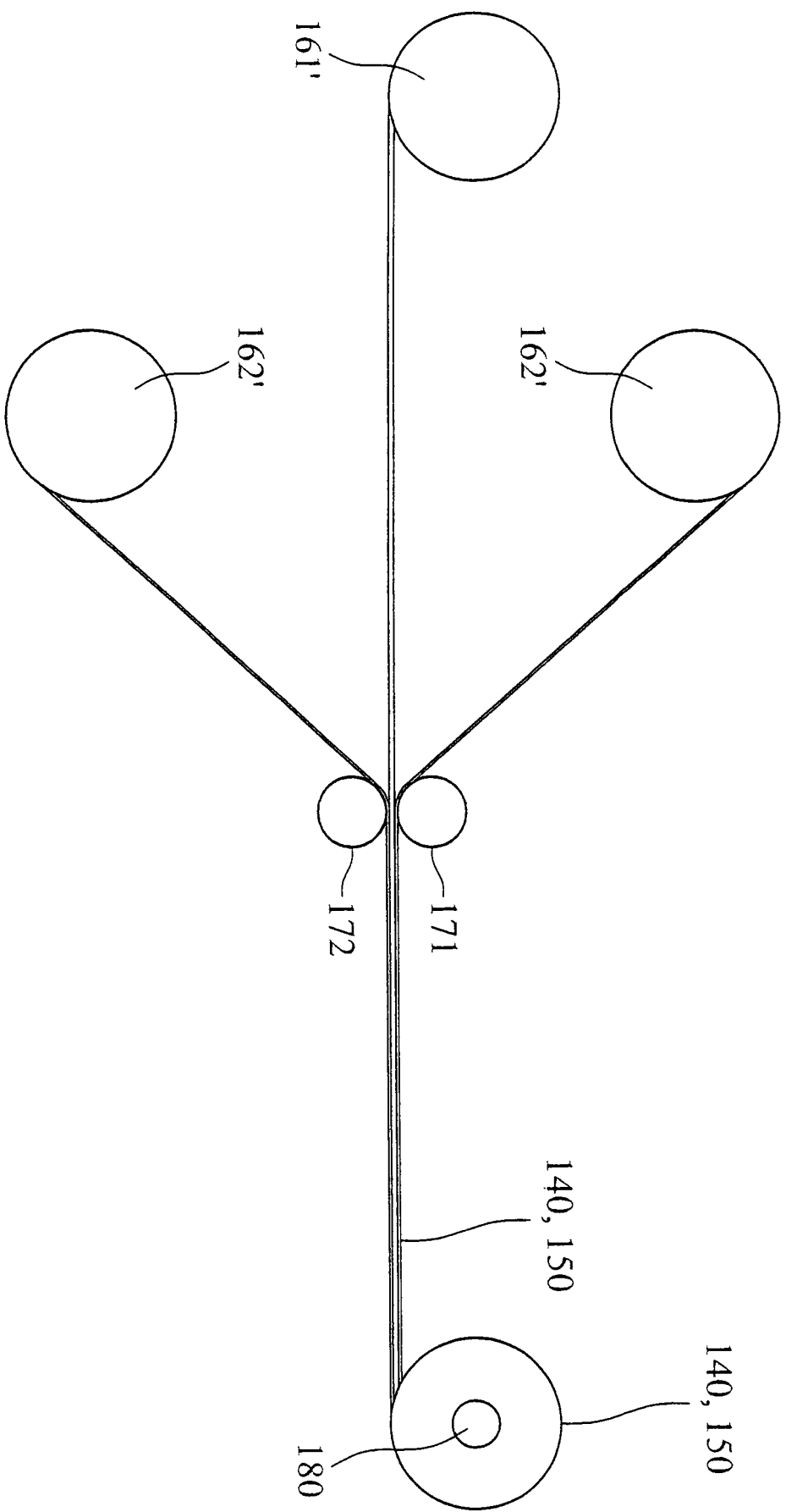
5.如申請專利範圍第 1 項所述之邊緣封裝燃料電池模組，其中，該等黏著層係由一熱塑性材料或一熱固性材料所製成。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之邊緣封裝燃料電池模組，其中，該熱塑性材料包括改性聚酯膜、聚偏氟乙烯、含氟熱塑性彈性體、芳香烴高分子聚合物、改性聚乙烯、改性聚丙烯、聚乙烯、聚丙烯、熱塑性彈性體或芳香族聚烯胺。

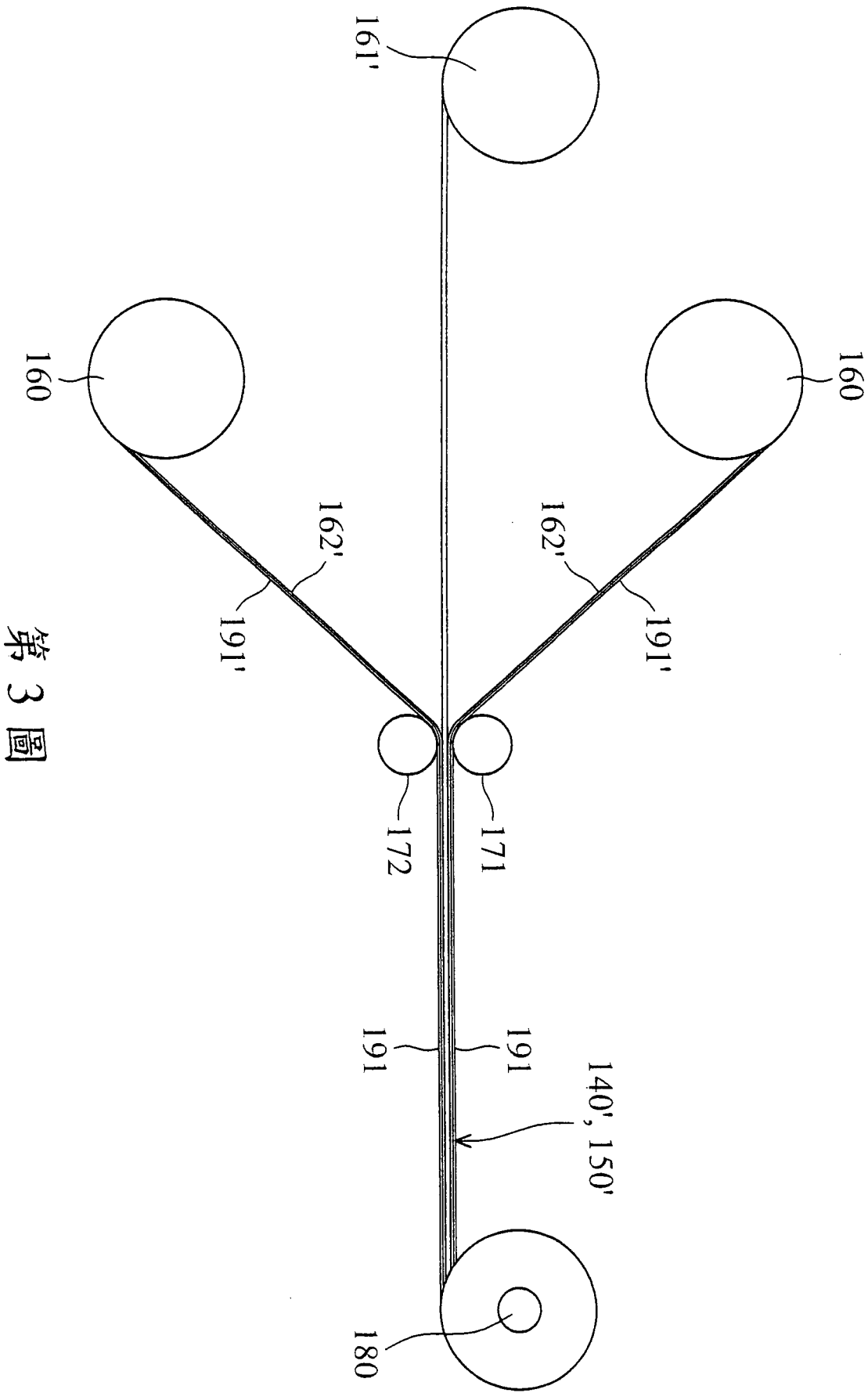
7.如申請專利範圍第 5 項所述之邊緣封裝燃料電池模組，其中，該熱固性材料包括環氧樹脂或矽樹脂。

100

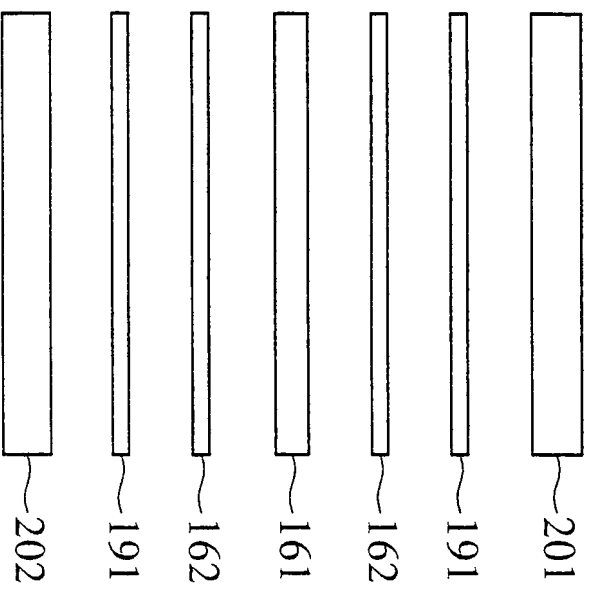
第 1 圖



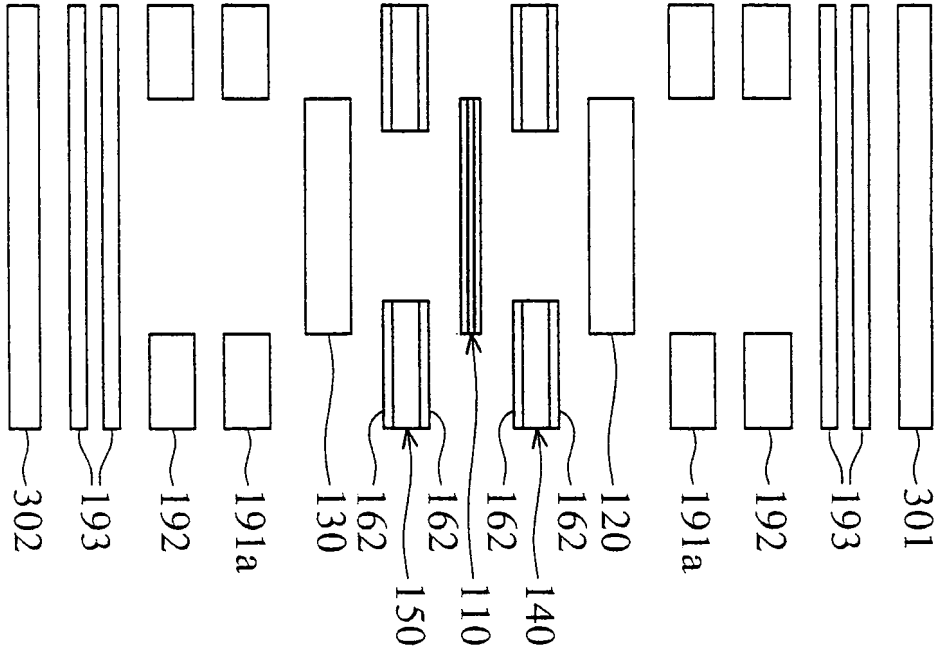
第 2 圖



第 3 圖



第4圖



第 5 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100~邊緣封裝燃料電池模組

110~膜電極組

111~質子交換膜

112~陽極觸媒層

113~陰極觸媒層

120~陽極氣體擴散層

130~陰極氣體擴散層

140~陽極邊緣封裝元件

150~陰極邊緣封裝元件

161~基材層

162~黏著層

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：  
無。