

公告本

申請日期	91.3.5
案 號	91104014
類 別	H01M 8/24

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

543233

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	燃料電池堆及其操作方法
	英 文	FUEL CELL STACK AND OPERATING METHOD THEREOF
二、發明人	姓 名	1. 割石義典 Yoshinori WARIISHI 2. 圓城寺直之 Naoyuki ENJOJI 3. 菊池英明 Hideaki KIKUCHI 4. 杉田成利 Narutoshi SUGITA 5. 鈴木征治 Masaharu SUZUKI 6. 杉浦誠治 Seiji SUGIURA
	國 籍	日 本 JAPAN
三、申請人	住、居所	1~6. 日本國埼玉縣和光市中央1丁目4番1號 4-1, Chuo 1-chome, Wako-shi, Saitama, Japan
	姓 名 (名稱)	日商・本田技研工業股份有限公司 HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA
三、申請人	國 籍	日 本 JAPAN
	住、居所 (事務所)	日本國東京都港區南青山2丁目1番1號 1-1, Minamiaoyama 2-Chome, Minato-Ku, Tokyo, Japan
三、申請人	代 表 人 姓 名	吉野浩行 Hiroyuki YOSHINO

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國 (地區) 申請專利，申請日期： 2001,3,6 案號： 特願2001-061499 , ☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於： , 寄存日期： , 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

發明背景

發明領域

本發明係有關於一種包括多數互相堆疊之單元電池之燃料電池堆，其中各單元電池具有一藉由將一固體聚合物型電解質膜固持於一陽極與一陰極之間所形成之一體化本體，及一操作該燃料電池堆之方法。

習知技術之說明

通常，一固體聚合物型電解質膜(PEFC)包括藉由將一一體化本體(膜-電極總成)固持在分隔件(雙極板)之間所形成之單元電池(單元電力產生電池)，該一體化本體係藉將一陽極與一陰極設置在一由一聚合物型離子交換膜(陰離子交換膜)所構成之電解質膜之兩側上而形成，各陽極與陰極係藉結合一以貴金屬為基礎之觸媒電極層於一主要由碳製成之基底構件而形成。該固體聚合物型電解質燃料電池通常係以一由一堆特定數目之單元電池所構成之燃料電池堆之形式來使用。

在這種燃料電池中，當一燃料氣體，例如一主要含氫(以下稱為“含氫氣體”)被供應至該陽極時，在該含氫氣體中之氫在該觸媒電極上被離子化且經由該電解質移動至該陰極側，且由這電池反應所產生之電子係被送至一外部電路中而以一直流電之型態被當作電能使用。在這種情形中，一氧化氣體，例如一主要含有氧或空氣之氣體(以下稱為“含氧氣體”)，係被供應至該陰極，使得氫離子、電子與氧互相反應而在該陰極產生水。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (2)

藉此，在該燃料電池堆中，如果該電解質膜變乾，一高輸出密度操作將無法繼續，並且因此，該電解質膜必須適當地加以潤濕。因此，目前已採用了各種加濕之方法，例如，一種外部加濕方法，其係藉一加濕器，如一設置在一燃料電池堆外側之水浴瓶使一反應氣體(燃料氣體/氧化氣體)濕潤以供應水於各一體化本體中，藉此使該一體化本體之電解質膜濕潤；一種內部加濕方法，其係藉一設置在一單元電池中之加濕器(濕潤結構物)使一電解質膜濕潤；及一為一種內部加濕方法之自行加濕方法，其可藉由利用由電化學反應所產生在一電解質膜中之水使該電解質膜濕潤。

但是，上述外部加濕方法之缺點是因為在該燃料電池堆外側設置一外加之加濕器，整個燃料電池堆之尺寸變大，因而加大了該燃料電池堆所佔據之空間，且該加濕器之隨動特性不足以配合上該燃料電池堆之負載之快速增加。

上述內部加濕方法通常係藉由將一已吸水之線埋在一電解質膜中，使水由陽極側經由一透水板擴散出來，或使一已吸水之線與一在一電解質膜之陽極側上之部份接觸來實施，但是，這種方法之缺點是如果由於某種原因而使濕潤不足，則這種不便之狀態無法適當地加以補救。

上述自行加濕方法通常係藉由將細小之鉑顆粒撒在一電解質膜上，且藉在由一陽極與一陰極透過之氫氣與氧氣間之反應而在該電解質膜中產生水，或者藉由使一電解質

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

膜之厚度變得非常薄以使在陰極側所產生之水擴散出來，藉此供應水至該陽極來實施。但是，依據這種方法，由於必須產生一特殊之電解質膜，製造成本將增加，並且也難以得到一可以充份展現必要特性之電解質膜。

發明概要

本發明之一目的是提供一種燃料電池堆，其可確實得到一所需之濕潤狀態且不必使用任何特殊加濕裝置，且可產生充足之電力，及提供一種操作該燃料電池堆之方法。

依據本發明之一燃料電池堆及一操作一燃料電池堆之方法，係設置有至少由第一與第二副堆所構成之兩副堆，各副堆具有互相堆疊之單元電池，各單元電池具有一藉由將一固體聚合物型電解質膜固持在一陽極與一陰極之間所形成之一體化本體。各單元電池亦具有一用以供應與釋放作為反應氣體之一燃料氣體與一氧化氣體之至少其中之一之供應通道與釋放通道，此外，在設置於該反應氣體之供應方向之上游側之該第一副堆中之釋放通道係連續地連接於在設置於該反應氣體之供應方向之下游側之該第二副堆中之供應通道。

該燃料電池堆及其操作方法之特徵在於以在操作該第一副堆所需之量之水加濕之反應氣體係經由該供應通道供應於該第一副堆中，且一具有濕度小於供應至該第一副堆之濕潤反應氣體之反應氣體係獨立地由該第二副堆之供應通道供應於該第二副堆中。

以此結構，該低濕度反應氣體可以利用在該第一副堆

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

中所產生之水來加濕，且因此濕潤之反應氣體可以被供應於該第二副堆中。故，可以有效地減低供應至整個燃料電池堆之濕潤水量且因而使該濕潤結構迷你化。即，由於濕潤水量減少，使外部之加濕器迷你化且可免除或迷你化該內部加濕機構。

一中間板可以設置在一部份上，而該部份係在該第一副堆中之釋放通道連接在該第二副堆之供應通道處，其中該中間板可具有一用以連通該另一反應氣體供應通道與在該第二副堆中之供應通道之連通部份。以此結構，可以簡化在該第一與第二副堆之間之管路且因此迷你化整個燃料電池堆，並且可縮短該管路之長度且因此防止在該管路中產生結露凝結。

一具有一濕度小於供應至該第一副堆之濕潤反應氣體之反應氣體可以經由該中間板之上述連通部份而被供應至該第二副堆之供應通道中，以此結構，即使一低濕度反應氣體被供應至該第二副堆中，在該第二副堆中之濕度也可以充份地保持於一高數值，因此，可以均勻地保持該電流密度分佈，且因而改善電力產生效能及耐用性。

構成該第二副堆之各單元電池具有一其中另一反應氣體供應通道係與在該第二副堆中之供應通道連通之混合部份，其中該混合部份可混合該已被用來與該低濕度反應氣體反應之反應氣體之殘留物且將該混合物供應至構成該第二副堆之各單元電池之一體化本體。以此結構，可以使一單元電池之濕度與另一單元電池之濕度相等，並且因此可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

均勻地保持在該第二副堆中之濕度分佈。

該反應氣體可以是一氧化氣體，且構成該第二副堆之該等單元之數目可大於構成該第一副堆之單元電池之數目，以此結構，可以再減少包含於供應至整個燃料電池堆之反應氣體中之濕潤水之量，且因此可改善該反應氣體之利用比率。

依據本發明之一種操作一燃料電池堆之方法，一以操作包括數目小於在該第二副堆中之單元電池數目之單元電池之第一副堆所需之量之水濕潤之氧化氣體係供應於該第一副堆中，且由在該第一副堆中之釋放通道釋放至在該第二副堆之供應通道中。此時，因為水係藉在該第一副堆中之反應來提供，故一欲被供應於該第二副堆中之低濕度氧化氣體可以充份地加濕。因此，可以有效地減少供應至整個燃料電池堆之濕潤水之量。

依據本發明之一種操作一燃料電池堆之方法，以操作該第一副堆所需之量之水濕潤之燃料氣體係經由該供應通道供應於該第一副堆中，且由在該第一副堆中之釋放通道釋放至包括數目等於或小於該第一副堆之單元電池數目之單元電池之第二副堆之供應通道。此時，由於包含在供應於該第一副堆中之燃料氣體被供應至該第二副堆中且不會減少濕潤水之量，所以可以減少包含在供應至整個燃料電池堆之燃料氣體中之濕潤水之量，並且可減少該燃料氣體之總量。

依據本發明之一種操作一燃料電池堆之方法，一氧化

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

氣體係由該第一副堆供應至該第二副堆且一燃料氣體係由該第二副堆供應至該第一副堆，且用以使該氧化氣體及該燃料氣體濕潤之水量可減至最少。以此結構，可以再減少供應至整個燃料電池堆之濕潤水量，並且可改善該氧化氣體與該燃料氣體之利用比率。

依據本發明之一種操作一燃料電池堆之方法，係提供有多數互相堆疊之單元電池，各單元電池具有一由藉由將一固體聚合物型電解質膜固持在一陽極與一陰極之間所形成之一體化本體，一用以供應作為反應氣體之一氧化氣體與一燃料氣體之至少一者之供應通道係設置在該一體化本體之各反應表面中。

在該燃料電池堆與其操作方法中，該一體化本體之至少一反應表面係被分成一設置在該反應氣體之供應方向之上游側上且與該供應通道連通之第一反應表面，及至少一在該反應氣體之供應方向之下游側上之第二反應表面，其中以在該第一反應表面上反應所需之量之水加濕之反應氣體係被供應至該第一反應表面，且一具有小於供應至該第一反應表面之濕潤反應氣體之濕度之反應氣體係獨立地由該供應通道供應至該第二反應表面。以此結構，該第二反應表面可以利用在該第一反應表面上所產生之水加濕，因此，可以有效地減少濕潤水量，且因此可使包括外部加濕裝置及一內部加濕機構之加濕機構迷你化。

一曲折反應通道可以設置成由該第一反應表面延伸至該第二反應表面，且一用以連通該曲折反應氣體通道與另

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

一反應氣體供應通道之連通部份係設置在該曲折反應氣體供應通道之返回部份處。此時，該第二反應表面之面積可設定為大於該第一反應表面之面積。以此結構，可以再減少供應至整個燃料電池堆之濕潤水量，並且可改善該反應氣體之利用比率。

依據本發明之一燃料電池堆，一以操作該第一副堆所需之量之水加以濕潤之反應氣體經由該供應通道被供應於該第一副堆中，且一濕度小於供應於該第一副堆中之反應氣體之反應氣體係獨立地由該供應通道供應至該第二副堆中。另一方面，該一體化本體之至少一反應表面係被分成位於該反應氣體之供應方向之上游側且與該供應通道連通之第一反應表面，及至少一位於該反應氣體之供應方向之下游側之第二反應表面，其中以在該第一反應表面上反應所需之量之水加濕之反應氣體被供應於該第一反應表面，且一濕度小於供應於該第一反應表面之反應氣體之反應氣體係獨立地由該供應通道供應於該第二反應表面。以此結構，可以有效地減少濕潤水量，且因此可使加濕結構迷你化。

用過之反應氣體之一部份可返回到該燃料電池堆之反應氣體入口側，以此結構，可以藉由循環含在該用過之反應氣體中之水來加濕整個燃料電池堆，並且因此可在不加濕之情形下輕易地維持操作。

本發明之上述及其他目的、特徵、及優點可以在配合藉由其中以例示性例子顯示本發明之較佳實施例之附圖時

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (8)

由以下說明更加了解。

圖式之簡單說明

第1圖是一分解立體圖，顯示本發明之一第一實施例之燃料電池堆之一主要部份；

第2圖是第1圖所示之燃料電池堆之一電池總成之分解立體圖；

第3圖是顯示在第2圖中所示之電池總成中之一氧化氣體、一燃料氣體、及一冷媒之流動的圖；

第4圖是第2圖所示之電池總成之一第一分隔件之前視圖；

第5圖是第1圖所示之燃料電池堆之另一電池總成之分解立體圖；

第6圖是顯示第1圖所示之燃料電池堆中之一氧化氣體之流動的圖；

第7圖是第1圖所示之一中間板之前視圖；

第8圖是第1圖所示之另一中間板之前視圖；

第9圖是一燃料電池系統之結構之示意圖，而第1圖所示之燃料電池堆已組裝於其中；

第10圖是本發明之一第二實施例之燃料電池堆之結構之示意圖；

第11圖是一單元電池之分解立體圖；

第12圖是另一單元電池之分解立體圖；

第13圖是本發明之一第三實施例之燃料電池堆之結構之示意圖；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

第14圖是本發明之一第四實施例之燃料電池堆之一第一副堆之主要部份之分解立體圖；

第15圖是第14圖所示之燃料電池堆之一第二副堆之一主要部份之分解立體圖；

第16圖是本發明之一第五實施例之燃料電池堆之一單元電池之主要部份之分解立體圖；

第17圖是一前視圖，顯示第16圖所示之單元電池之一第二分隔件；

第18圖是本發明之一第六實施例之燃料電池堆之一單元電池之主要部份之前視圖；及

第19圖是本發明之一第七實施例之燃料電池堆之示意圖。

較佳實施例之說明

第1圖是分解立體圖，顯示本發明之一第一實施例之燃料電池堆之一主要部份。

該燃料電池堆10包括設置在一反應氣體，如一氧化氣體之流動方向(以一箭頭X表示)上之一第一副堆12、一第二副堆14、及一第三副堆16。一中間板18a係設置在該第一與第二副堆12與14之間，且一中間板18b係設置在該第二與第三副堆14與16之間。該第一副堆12係藉由在X方向上互相堆疊一特定數目之多組電池總成20a所形成；該第二副堆14係藉由在X方向上互相堆疊一特定數目之多組電池總成20b所形成；且該第三副堆16係藉由在X方向上互相堆疊一特定數目之多組電池總成20c所形成。在此應注意的是在第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

孔)46b，一低濕度氧化氣體供應通道孔(另一反應氣體供應通道孔)47，及一燃料氣體中間連通孔48。該氧化氣體供應通道孔46a及該氧化氣體釋放通道孔46b各可讓一氧化氣體(反應氣體)，如一含氧氣體或空氣通過其中，該低濕度氧化氣體供應通道孔47可讓一濕度小於供應至該氧化氣體供應通道孔46a之濕潤氧化氣體之氧化氣體通過其中。該燃料氣體中間連通孔48可讓一燃料氣體(反應氣體)，如一含氫氣體通過其中。設置在該等電池組件28、30、38、40與42中之氧化氣體供應通道孔46a(氧化氣體釋放通道孔46b，低濕度氧化氣體供應通道孔47及燃料氣體中間連通孔48)在該第一與第二單元電池28與30之堆疊方向(以箭號A所顯示者)上互相連通。

各第一與第二一體化本體28與30，第一與第二分隔件38與40，及中間分隔件42在長側方向於其另一邊緣部份具有一氧化氣體中間連通孔50，一燃料氣體供應通道孔(反應氣體供應通道孔)52a，一燃料氣體釋放通道孔(反應氣體釋放通道孔)52b，一低濕度燃料氣體供應通道孔(另一反應氣體供應通道孔)53，一冷媒供應通道孔54a，及一冷媒釋放通道孔54b。該氧化氣體中間連通孔50可讓一氧化氣體通過其中，該燃料氣體供應通道孔52a與該燃料氣體釋放通道孔52b各可讓一燃料氣體通過其中，該低濕度燃料氣體供應通道孔53可讓濕度小於供應至該燃料氣體供應通道孔52a之濕潤燃料氣體之燃料氣體通過其中，該冷媒供應通道孔54a與該冷媒釋放通道孔54b各可讓一冷媒通過其中。設置在該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

等電池組件28、30、38、40與42中之氧化氣體中間連通孔50(燃料氣體供應通道孔52a、燃料氣體釋放通道孔52b、低濕度燃料氣體供應通道孔53、冷媒供應通道孔54a、及冷媒釋放通道孔54b)係沿著A方向互相連通。

該第一分隔件38係由一金屬薄板形成，該第一分隔件38面向該第一一體化本體28之反應平面(電能產生平面)之表面形成為一具有多數凹凸之形狀，例如一波浪狀。如第4圖所示，該第一分隔件38在面向該第一一體化本體28之陰極34a之側上具有多數沿該長側方向(以箭號B所示者)直線地延伸之氧化氣體通道(反應通道)56，該等氧化氣體通道56之一端係與該氧化氣體供應通道孔46a連通且其另一端係與該氧化氣體中間連通孔50連通。

如第2與3圖所示，該第一分隔件38在面向該壁板44之一表面之側上具有多數沿著長側方向B直線地延伸之冷媒通道58，而藉該壁板44之另一表面且經由該作為一形成在該壁板44中或形成在另一構件中之中間返回部份之孔部，該等冷媒通道58之一端係與該冷媒供應通道孔54a連通，且其另一端係與該冷媒釋放通道孔54b連通。

該第二分隔件40之結構係與該第一分隔件38大致相似，該第二分隔件40在面向該第二一體化本體30之陽極36b之側上具有多數沿著長側方向B直線地延伸之燃料氣體通道(反應氣體通道)62，而該等燃料氣體通道62之一端係與該燃料氣體中間連通孔48連通，且其另一端係與該燃料氣體釋放通道孔52b連通。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

該中間分隔件42之結構係與各第一及第二分隔件38與40大致相似，該中間分隔件42在面向該第一一體化本體28之陽極36a之側上具有多數沿著長側方向B直線地延伸之燃料氣體通道(反應氣體通道)66，而該等燃料氣體通道66之一端係與該燃料氣體釋放通道孔52b連通，且其另一端係與該燃料氣體中間連通孔48連通。

如第3圖所示，該中間分隔件42在面向該第二一體化本體30之陰極34b之側上具有多數沿著長側方向B直線地延伸之氧化氣體通道(反應氣體通道)68，而該等氧化氣體通道68之一端係與該氧化氣體中間連通孔50連通，且其另一端係與該氧化氣體釋放通道孔46b連通。

如第5圖所示，該電池總成20b之結構係與各電池總成20a與20c大致相似，在該電池總成20b中，對應於顯示在各電池總成20a與20c中之零件係以相同之標號表示且其重覆之部份省略。

該電池總成20b具有氧化氣體供應通道孔(反應氣體供應通道孔)46c及氧化氣體釋放通道孔(反應氣體釋放通道孔)46d，該氧化氣體供應通道孔46c係與該電池總成20a之氧化氣體釋放通道孔46b連續地連通，且該氧化氣體釋放通道孔46d係與該電池總成20c之氧化氣體供應通道孔46a連續地連通。如第6圖所示，一低濕度氧化氣體係供應至形成在該電池總成20a、20b與20c中之低濕度氧化氣體供應通道孔47，並且經由該中間板18a之一連接通路(連通部份)70而被供應至該電池總成20b之氧化氣體供應通道孔46c，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

且亦經由該中間板18b之一連接通路(連通部份)74而被供應至該電池總成20c之氧化氣體供應通道通道孔46a。

類似地，該電池總成20b具有燃料氣體供應通道孔(反應氣體供應通道孔)52c及燃料氣體釋放通道孔(反應氣體釋放通道孔)52d，該燃料氣體供應通道孔52c係與該電池總成20c之燃料氣體釋放通道孔52b連續地連通，且該燃料氣體釋放通道孔52d係與該電池總成20a之氧化氣體供應通道孔52a連續地連通。

如第7圖所示，該中間板18a在沿該長側方向上之一邊緣處具有氧化氣體供應通道孔46e與46f及一低濕度氧化氣體供應通道孔47。該氧化氣體供應通道孔46e係與該電池總成20a之氧化氣體釋放通道孔46b及該電池總成20b之氧化氣體供應通道孔46c連通，且係經由該連接通路70與該低濕度氧化氣體供應通道孔47連通。

該中間板18a在沿該長側方向上之另一邊緣處具有一冷媒供應通道孔54a，一冷媒釋放通道孔54b，一低濕度燃料氣體供應通道孔53，及燃料氣體通道孔52e與52f。該燃料氣體供應通道孔52e係與該電池總成20a之燃料氣體供應通道孔52a連通，且係經由該連接通路(連通部份)72與該低濕度燃料氣體供應通道孔53連通。

如第8圖所示，該中間板18b之結構係與該中間板18a大致相似。一與該電池總成20c之氧化氣體供應通道孔46a連通之氧化氣體供應通道孔46f係經由一連接通路(連通部份)74與一低濕度氧化氣體供應通道孔47連通，而一與該電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

之燃料氣體供應通道孔52a中(見第1圖)。此外，一冷媒，如一純水、乙二醇、或油被供應於該冷媒供應通道孔54a中。

因此，在該第一一體化本體28中，供應至該陰極34a之氧化氣體及供應至該陽極36a之燃料氣體係被發生在該等觸媒層中之觸媒反應消耗掉以產生電能，且在該第二一體化本體30中，供應至該陰極34b之氧化氣體及供應至該陽極36b之燃料氣體係被發生在該等觸媒層中之觸媒反應消耗掉以產生電能(見第3圖)。

在這情形中，依據第一實施例，具有操作該第一副堆12所需之量之水氣之氧化氣體(詳而言之，一定量之先前濕潤氧化氣體)係被供應於該第一副堆12中。因此，具有反應所需之量之該濕潤氧化氣體係被供應於構成該第一副堆12之電池總成中，可在該第一副堆12中有效地進行所需之反應(產生電能)。

水在該等電池總成20a中產生，所產生之水沿X方向移動通過該電池總成20a之氧化氣體釋放通道孔46b且進入構成該第二副堆14之電池總成20b之氧化氣體供應通道孔46c。在此情形下，如上所述，該中間板18a係設置在該第一與第二副堆12與14間，在該中間板18a中，與該電池總成20a之氧化氣體釋放通道孔46b連通之氧化氣體供應通道孔46e係經由該連接通路70連通於該低濕度氧化氣體供應通道孔47。

因此，一低濕度氧化氣體係經由該另一供應管線86供

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

應於該氧化氣體供應通道孔46e中，該低濕度氧化氣體係被移動通過該電池總成20a之氧化氣體釋放通道孔46b濕潤，且係被供應於該電池總成20b之氧化氣體供應通道孔46c中。故，在該第二副堆14中，該濕潤氧化氣體被確實地供應至各電池總成20b以進行所需之反應。

水係藉在該等電池總成20b中之反應而產生且係在該氧化氣體釋放通道孔46d中排放，在這種情形中，如上所述，在該中間板18b中，該第三副堆16之氧化氣體供應通道孔46a係經由該連通通路74而連通於該低濕度氧化氣體供應通道孔47。故，該低濕度氧化氣體被所產生之水充份地濕潤且被供應於該第三副堆16之氧化氣體供應通道孔46a中。

同時，類似上述之氧化氣體，一具有操作該第三副堆16所需之量之水氣之燃料氣體(詳而言之，一定量之先前濕潤燃料氣體)係被供應於該第三副堆16中。先前包含於該燃料氣體中以加濕之水係當它在各第一與第二一體化本體28與30中時排放於該燃料氣體釋放通道孔52b中，且係在該第二副堆14中移動，以加濕由該低濕度燃料氣體供應通道孔53所供應之一低濕度燃料氣體，接著，該低濕度燃料氣體被供應於該第二副堆14中。

依據第一實施例，僅以用來使在該第一副堆12中所需之氧化氣體濕潤之量來供應水，且僅以用來使在該第三副堆16中所需之燃料氣體濕潤之量來供應水就足夠了。實務上，依據第一實施例，相較於在相關習知技術之燃料堆操

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

作中所需之水量，用以使一燃料氣體濕潤之水之量可以減少62%。因此，可以明顯地減少供應於整個燃料電池堆10中用以加濕之水量，並且因而使一加濕結構明顯地迷你化。

第10圖是本發明之第二實施例之一燃料電池堆100之結構之示意圖。在該燃料電池堆100中，對應於在第一實施例之燃料電池堆10中所示者之零件係以相同之標號表示且其重覆之說明省略。

該燃料電池堆100包括一第一副堆102及一第二副堆104，該第一副堆102具有在流動方向(以箭號X表示者)上互相堆疊之特定數目，如78片之單元電池106，且該第二副堆104具有在流動方向X上互相堆疊之特定數目，如122片之單元電池108。為了供應一低濕度氧化氣體與一低濕度燃料氣體於該第二副堆104(或該第一副堆102)中，低濕度反應氣體供應通道孔(圖未示)係設置在該第一與第二副堆102與104之間。又，在該第一與第二副堆102與104之間，氧化氣體通道孔係連續地互相連通且該燃料氣體通道孔係連續地互相連通。

如第11圖所示，該單元電池106包括一一體化本體110a，及一第一分隔件112a與一第二分隔件114a，且該一體化本體110a係設置於其間。該單元電池106在一邊緣側上沿該長側方向(以箭號B表示者)具有氧化氣體供應通道孔46a，冷媒供應通道孔54a，及燃料氣體釋放通道孔52b，並且在另一邊緣側上沿該長側方向具有燃料氣體供應通道孔52a，冷媒釋出通道孔54b，及氧化氣體釋放通道孔46b。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

該第一分隔件112a在面向一陰極34a之表面上具有多數氧化氣體供應通道116a，該等氧化氣體供應通道116a在其一端處係與該氧化氣體供應通道孔46a連通且以在該長側方向上反覆往復之方式曲折蜿蜒，並且在其另一端處係與該氧化氣體釋放通道孔46b連通。與該第一分隔件112a相似，該第二分隔件114a在面向一陽極36a之表面上具有曲折燃料氣體通道(圖未示)，且在一端處與該燃料氣體供應通道孔52a連通並且在另一端處與該燃料氣體釋放通道孔52b連通。

如第12圖所示，該單元電池108包括一一體化本體110b，及一第一分隔件112b與一第二分隔件114b。該單元電池108具有氧化氣體供應通道孔46a，氧化氣體釋放通道孔46b，燃料氣體供應通道孔52a，及燃料氣體釋放通道孔52b，且這些孔係位在分別相對於該單元電池106之該等氧化氣體供應通道孔46a，該等氧化氣體釋放通道孔46b，該等燃料氣體供應通道孔52a，及該等燃料氣體釋放通道孔52b之位置處者。設置在該第一分隔件112b中之氧化氣體通道116b由該氧化氣體供應通道孔46a曲折蜿蜒至該氧化氣體釋放通道孔46b。

以下將說明具有上述結構之燃料電池堆100之操作，在此應注意的是此說明僅係有關於該氧化氣體側者。

一具有用以操作該第一副堆102(78個電池)所需之量之氧化氣體係在一被先前加濕之狀態下供應於該第一副堆102，在該第一副堆102中，該氧化氣體之入口側濕度係設

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

例之燃料電池堆100中所示者之零件係以相同之標號表示且其重覆之說明省略。

該燃料電池堆120包括一第一副堆102、一第二副堆104及一第三副堆122，該第一副堆102具有在X方向上互相堆疊之特定數目，如41片之單元電池106；且該第二副堆104具有在X方向上互相堆疊之特定數目，如65片之單元電池108；且該第三副堆122具有在X方向上互相堆疊之特定數目，如94片之單元電池106。用以供應一低濕度氧化氣體與一燃料氣體至供應通道之中間板(圖未示)係設置在該第一與第二副堆102與104之間且在該第二與第三副堆104與122之間，又，氧化氣體通道孔係連續地互相連通且該燃料氣體通道孔亦連續地互相連通於該第一、第二與第三副堆102、104與122之兩相鄰堆之間。

在該燃料電池堆120中，一具有用以操作該第一副堆102(41片電池)所需之量之氧化氣體係在一被先前加濕之狀態下供應於該第一副堆102，在該第一副堆102中，該氧化氣體之入口側濕度係設定為65%；該氧化氣體之利用比率是設定為0.5；且氧之分壓係設定為36kPa。

接著，一具有用以在該等46片之電池中操作所需之量之低濕度氧化氣體被供應至該第二副堆104(利用比率1/1.4)，該低濕度氧化氣體係藉由該第一副堆102釋出之所產生之水加濕且係被導入該第二副堆104中。此外，一具有用以在該等61片之電池中操作所需之量之低濕度氧化氣體被供應至該第三副堆122(利用比率1/1.3)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

在該第二副堆104中，該氧化氣體之入口側濕度係設定為65%；該氧化氣體之利用比率是設定為0.5；且氧之分壓係設定為26kPa。在該第三副堆122中，該氧化氣體之入口側濕度係設定為65%；該氧化氣體之利用比率是設定為0.5；且氧之分壓係設定為21kPa。

依據第三實施例，可以僅藉供應用以使該等41片之電池濕潤所需之水量而依需要地使整個燃料電池堆120(200片電池)濕潤，並且以總利用比率1/1.47來操作200片之電池，因此可得到類似於第二實施例所得之效果。

第14圖是一分解立體圖，顯示一設置在本發明之一第四實施例之燃料電池堆之上游側上之第一副堆140之一主要部份；且第15圖是一分解立體圖，顯示一設置於第14圖所示之燃料電池堆之下游側上之第二副堆142。在該第一與第二副堆140與142中，對應於在第二實施例之燃料電池堆100之副堆中所示者之零件係以相同之標號表示且其重覆之說明省略。

如第14圖所示，該第一副堆140包括一單元電池144，該單元電池144在一邊緣側上沿該長側方向(以箭號B所示者)具有氧化氣體供應通道孔46a，冷媒供應通道孔54a，低濕度燃料氣體供應通道孔53，及燃料氣體釋放通道孔52b，並且在另一邊緣側上沿該長側方向具有燃料氣體供應通道孔52a，冷媒釋出通道孔54b，低濕度氧化氣體供應通道孔47，及氧化氣體釋放通道孔46b。

如第15圖所示，該第二副堆142包括一單元電池146。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

在這單元電池146中，氧化氣體供應通道孔46a係經由連接通路(混合部份)148連通於低濕度氧化氣體供應通道孔47。

依據具有上述結構之第四實施例，在構成該第二副堆142之各電池146中，一低濕度氧化氣體由該低濕度氧化氣體供應通道孔47經由該等連接通路148供應至該氧化氣體供應通道孔46a中。該低濕度氧化氣體在被該由該第一副堆140釋出之所產生之水濕潤之後，係被供應於氧化氣體通道116中。

因此，在該第二副堆142中，由於該低濕度氧化氣體或一非濕潤之氧化氣體被供應於各單元電池146中，所以可明顯地減少用以使整個燃料電池堆濕潤之水量，並且因此可得到與在第一、第二與第三實施例中所得者類似之效果。

在第一至第四實施例中，一低濕度氧化氣體被供應於各副堆中或在各電池中，但是，這種結構也可以用各反應平面被分割成兩部份，並且一低濕度氧化氣體可以供應於該反應平面之其中一分割部份之結構來取代，這將在以下第五實施例中說明。第16圖是一分解立體圖，顯示本發明之一第五實施例之一燃料電池堆之一單元電池150之主要部份。在該單元電池150中，對應於在第10圖所示之第二實施例之燃料電池堆100中所示者之零件係以相同之標號表示且其重覆之說明省略。

該單元電池150包括一一體化本體152，及一第一分隔件154與一第二分隔件156，且該一體化本體152係放置於其間。該單元電池150在一邊緣側上沿該長側方向(以箭號B

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

172。該第一燃料氣體供應表面170由該燃料氣體供應通道孔52a延伸出來且接續至該低濕度燃料氣體供應通道孔158，且該第二燃料氣體供應表面172由該低濕度燃料氣體供應通道孔158延伸出來且接續至該燃料氣體釋放通道孔52b。該第二燃料氣體供應表面172之面積係大於該第一燃料氣體供應表面170之面積。

依據具有上述結構之第五實施例，僅供應一用以在該第一氧化氣體供應表面164上反應所需之量之水來濕潤之氧化氣體至該第一氧化氣體供應表面164便足夠了，也就是說，可不必供應用以使在該第二氧化氣體供應表面上流動之氧化氣體濕潤之水，因為該氧化氣體係被反應所產生之水濕潤。因此，可以有效地減少用以使該氧化氣體濕潤之水量，並且因而可使該加濕結構輕易地迷你化。相對於該燃料氣體，類似於氧化氣體，僅供應一用以在該第一燃料氣體供應表面170上反應所需之量之水來濕潤之燃料氣體至該第一燃料氣體供應表面170便足夠了，因此，可以減少用以使該燃料氣體濕潤之水量。

第18圖是本發明之一第六實施例之一燃料電池堆之單元電池180之前視圖。

該單元電池180包括，例如，一用以供應一氧化氣體至一陰極之分隔器182，該分隔器182具有一設置在一反應氣體之供應方向之上游側上且接續一氧化氣體供應通道孔46a之第一氧化氣體供應表面184；一經由一以該單元電池180之堆疊方向延伸之第一低濕度氧化氣體供應通路186而

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (26)

接續該第一氧化氣體供應表面184之第二氧化氣體供應表面188；一經由該第一低濕度氧化氣體供應通路186與一第一低濕度氧化氣體供應通路190而接續該第二氧化氣體供應表面188之第三氧化氣體供應表面192；及一經由該第二低濕度氧化氣體供應通路190與一低濕度氧化氣體供應通路194而接續該第三氧化氣體供應表面192之第四氧化氣體供應表面196。該第四氧化氣體供應表面196係連接於一氧化氣體釋放通道孔46b。

該第一氧化氣體供應表面184之面積係設定為一最小面積，該第二氧化氣體供應表面188之面積係該第一氧化氣體供應表面184之面積的兩倍；該第三氧化氣體供應表面192之面積係該第二氧化氣體供應表面188之面積的兩倍；且該第四氧化氣體供應表面196之面積係該第三氧化氣體供應表面192之面積的兩倍。

依據具有上述結構之第六實施例，僅供應一用以在該第一氧化氣體供應表面184上反應所需之量之水來濕潤之氧化氣體至該第一氧化氣體供應表面184便足夠了，也就是說，可不必供應用以使在該第二、第三與第四氧化氣體供應表面188、192與196上流動之氧化氣體濕潤之水，因為該氧化氣體係被反應所產生之水濕潤。因此，可以明顯地減少用以使該氧化氣體濕潤之水量，並且因而可使該加濕結構輕易地迷你化。

第19圖是一示意圖，顯示本發明之一第七實施例之一燃料電池堆200，該燃料電池堆200具有多數(例如，200片)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (27)

單元電池202。

該燃料電池堆200在入口側上具有一氧化氣體供應通路204且在出口側上具有一氧化氣體釋放通路206。該燃料電池堆200亦具有一用以使所產生之水由該氧化氣體釋放通路206返回到該氧化氣體供應通路204之返回通路208。

以此結構，由於包含在該用過之氧化氣體中之所產生之水經由該返回通路208返回到該氧化氣體供應通路204，可以依需要地使該燃料電池堆200濕潤，並且因此可輕易地操作該燃料電池堆200且不必加水來濕潤。此外，上述說明係針對該氧化氣體側來進行，但是於該燃料氣體側亦為真。

在第19圖所示之結構中，一濕度感應器210可設置在該氧化氣體釋放通路206之附近，在這種情形下，當該燃料電池堆200之出口濕度成為一特定值或更大之值時，可以停止濕潤由該氧化氣體供應通204供應於該燃料電池堆200中之氧化氣體。

在此應注意的是該第一至第七實施例不僅可單獨實施也可依需要組合來實施。

雖然本發明之一些較佳實施例已在此詳細顯示與說明過了，但是在此應了解的是可以在不偏離以下申請專利範圍之範疇之情形下進行各種變化與修改。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (29)

88,90...加濕器	162...連通部份
100...燃料電池堆	164...第一氧化氣體供應表面
102...第一副堆	166...第二氧化氣體供應表面
104...第二副堆	168...連通部份
106,108...單元電池	170...第一燃料氣體供應表面
110a,110b...一體化本體	172...第二燃料氣體供應表面
112a,112b...第一分隔件	180...單元電池
114a,114b...第二分隔件	182...分隔件
116a,116b...氧化氣體通道	184...第一氧化氣體供應表面
116c...曲折燃料氣體通道	186...第一低濕度氧化氣體供應通路
120...燃料電池堆	188...第二氧化氣體供應表面
122...第三副堆	190...第二低濕度氧化氣體供應通路
140...第一副堆	192...第三氧化氣體供應表面
142...第二副堆	194...低濕度氧化氣體供應通路
144,146...單元電池	196...第四氧化氣體供應表面
148...連接通路	200...燃料電池堆
150...單元電池	202...單元電池
152...一體化本體	204...氧化氣體供應通路
154...第一分隔件	206...氧化氣體釋出通路
156...第二分隔件	208...返回通路
158...低濕度燃料氣體供應通道孔	210...濕度感應器
160...低濕度氧化氣體供應通道孔	

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 燃料電池堆及其操作方法)

一燃料電池堆(10)包括一第一副堆(12)、一第二副堆(14)及一設置在一氧化氣體之流動方向上之第三副堆(16)，一中間板(18a)係設置在該第一與第二副堆(12、14)之間，且中間板(18b)係設置在該第二與第三副堆(14、16)之間。該第一副堆(12)具有特定數目之電池總成(20a)、特定數目之電池總成(20b)、及特定數目之電池總成(20c)，這些電池總成(20a、20b、20c)係沿 X 方向互相堆疊在一起。在這電池堆(10)中，一氧化氣體之流動係設定成可使該氧化氣體以由該第一副堆(12)至該第三副堆(16)之方向連續地流動。

英文發明摘要 (發明之名稱： FUEL CELL STACK AND OPERATING MEHTOD THEREOF)

A fuel cell stack (10) includes a first sub-stack (12), a second sub-stack (14), and a third sub-stack (16) disposed in the flow direction of an oxidizing gas. An intermediate plate (18a) is interposed between the first and second sub-stacks (12, 14), and an intermediate plate (18b) is interposed between the second and third sub-stacks (14, 16). The first sub-stack (12) has a specific number of cell assemblies (20a), a specific number of cell assemblies (20b), and a specific number of cell assemblies (20c). These cell assemblies (20a, 20b, 20c) are stacked to each other in the direction X. In this fuel stack (10), the flow of an oxidizing gas is set such that the oxidizing gas flows in series in the direction from the first sub-stack (12) to the third sub-stack (16).

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

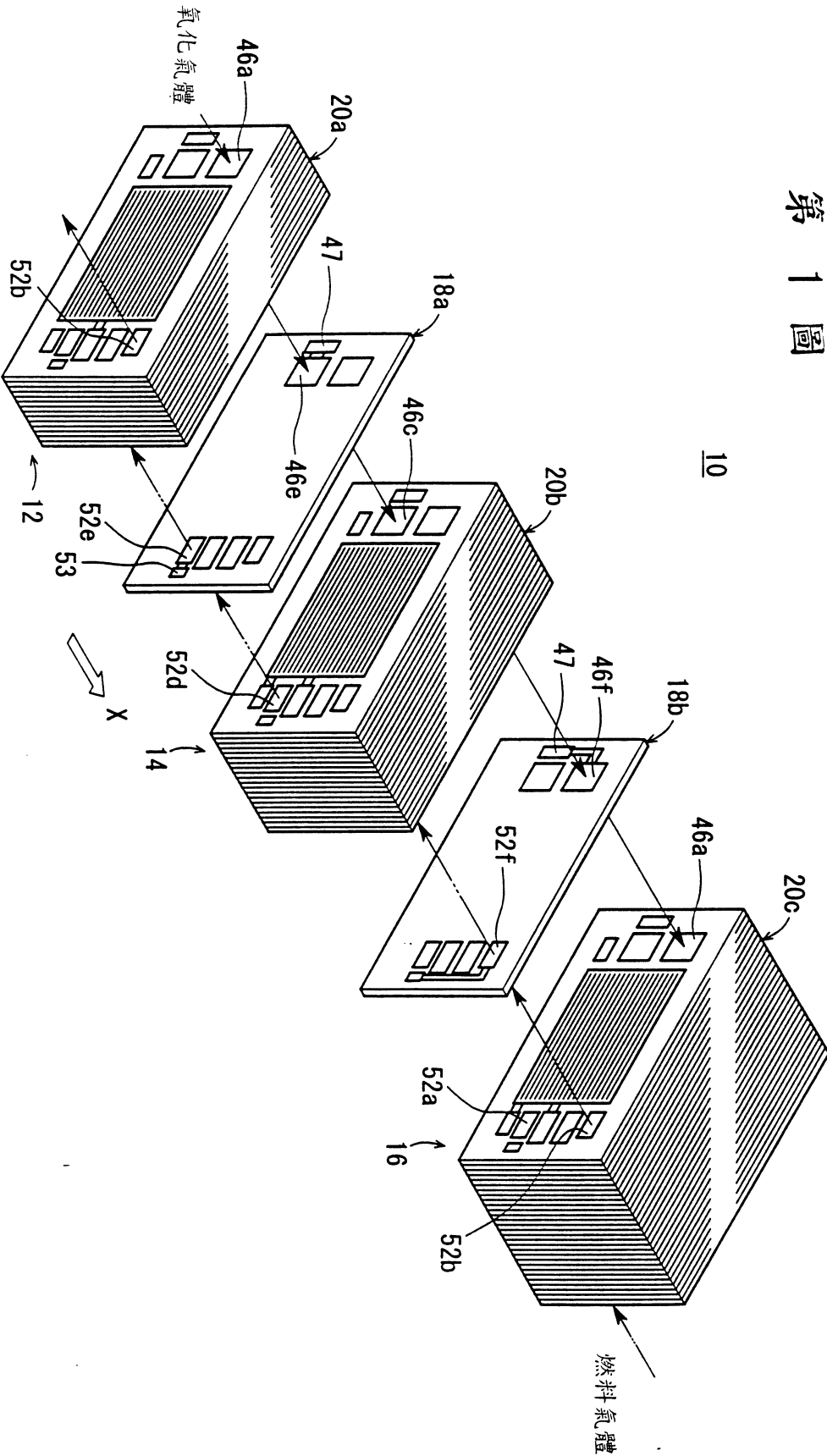
裝

訂

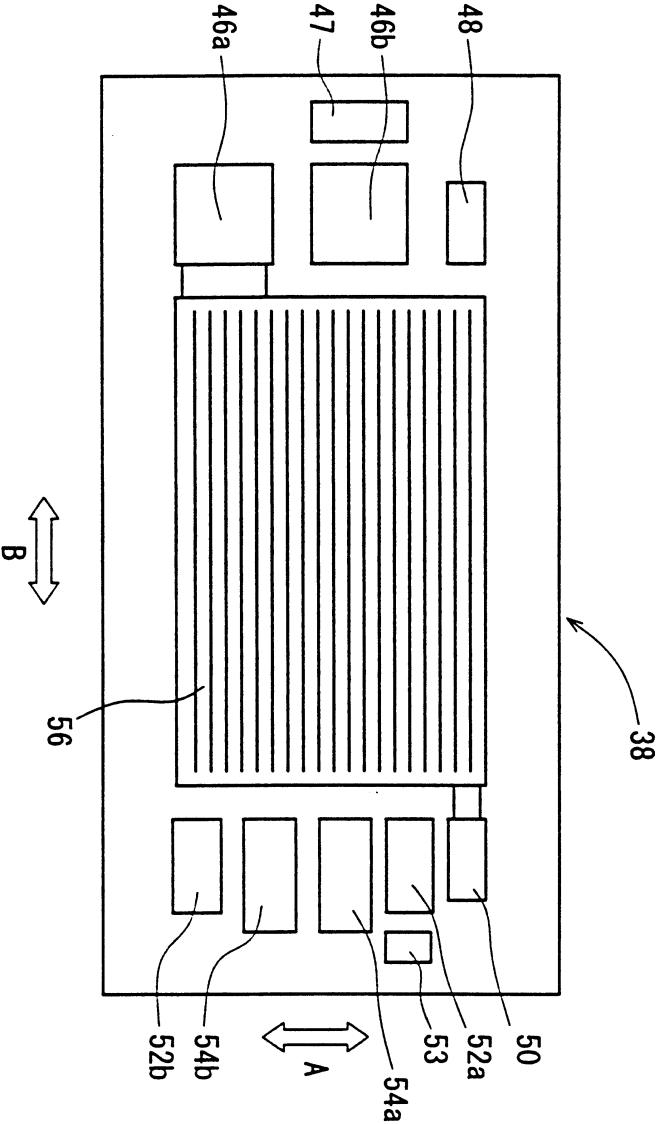
線

1104014

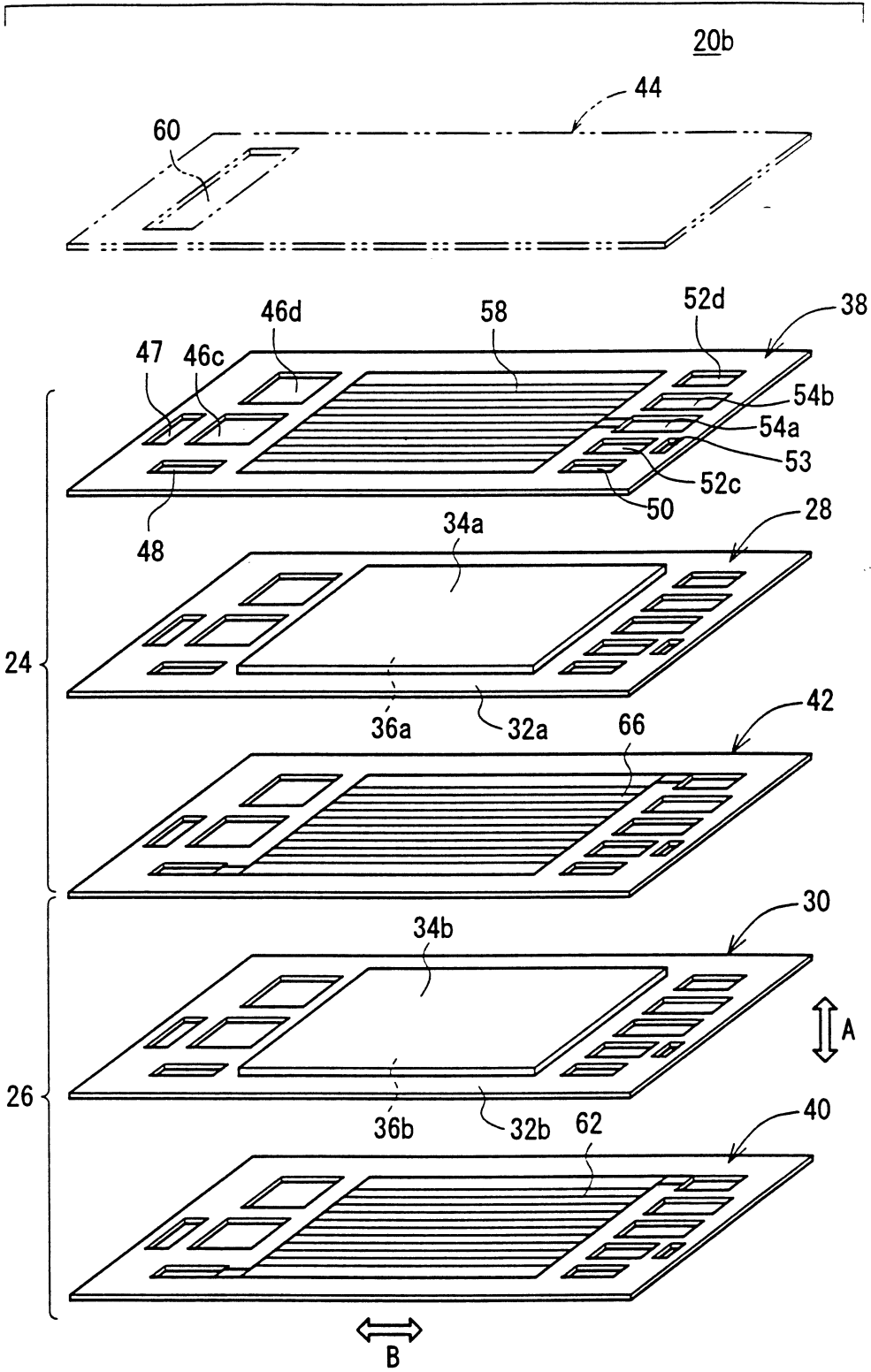
第 1 圖



第 4 圖

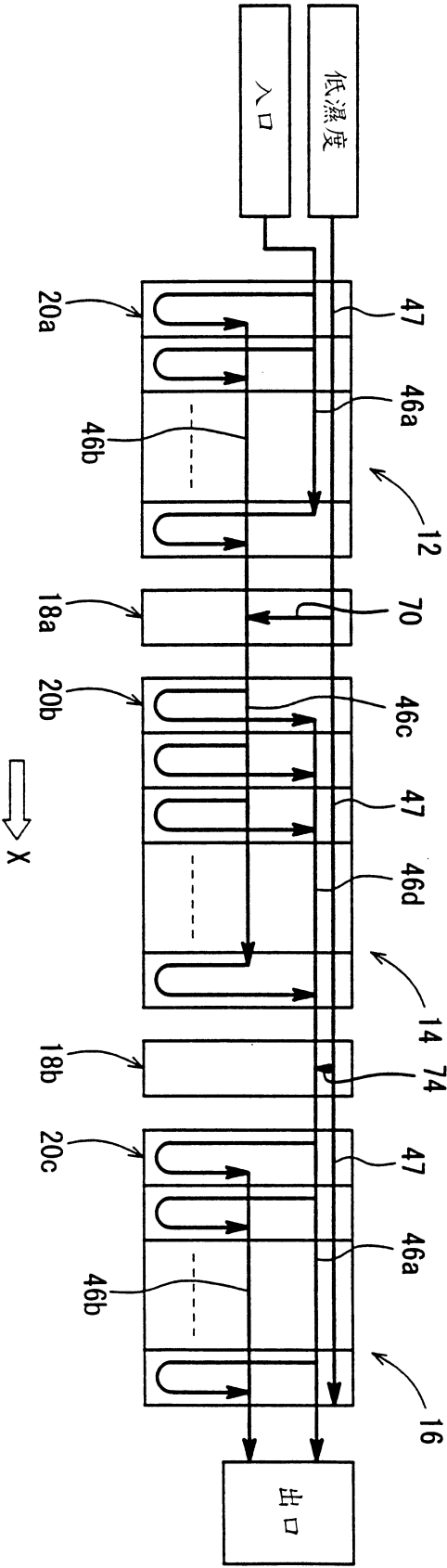


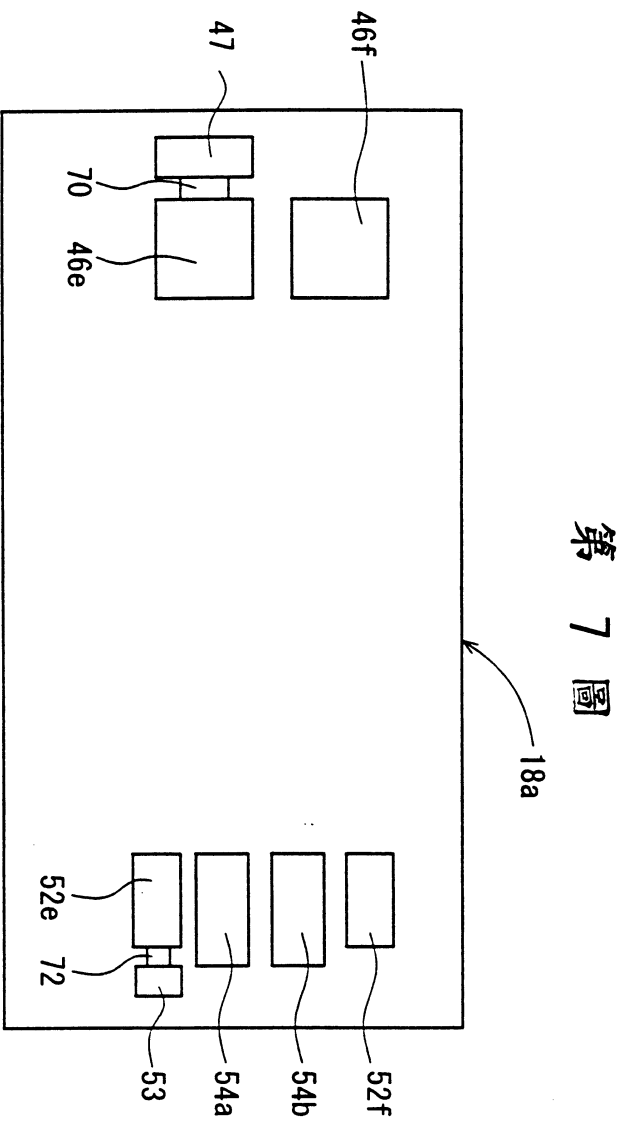
第 5 圖



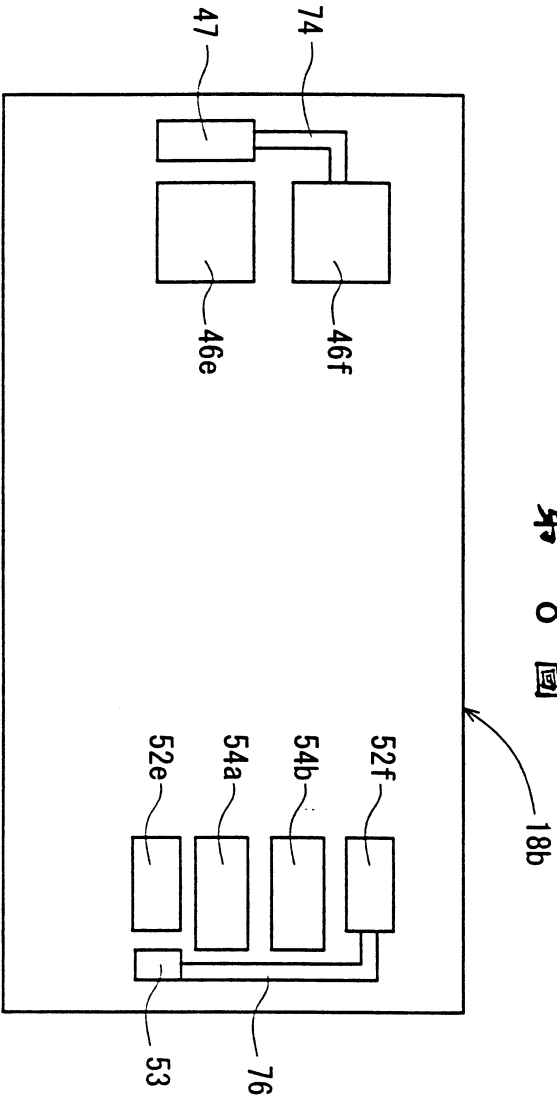
10

第 6 圖

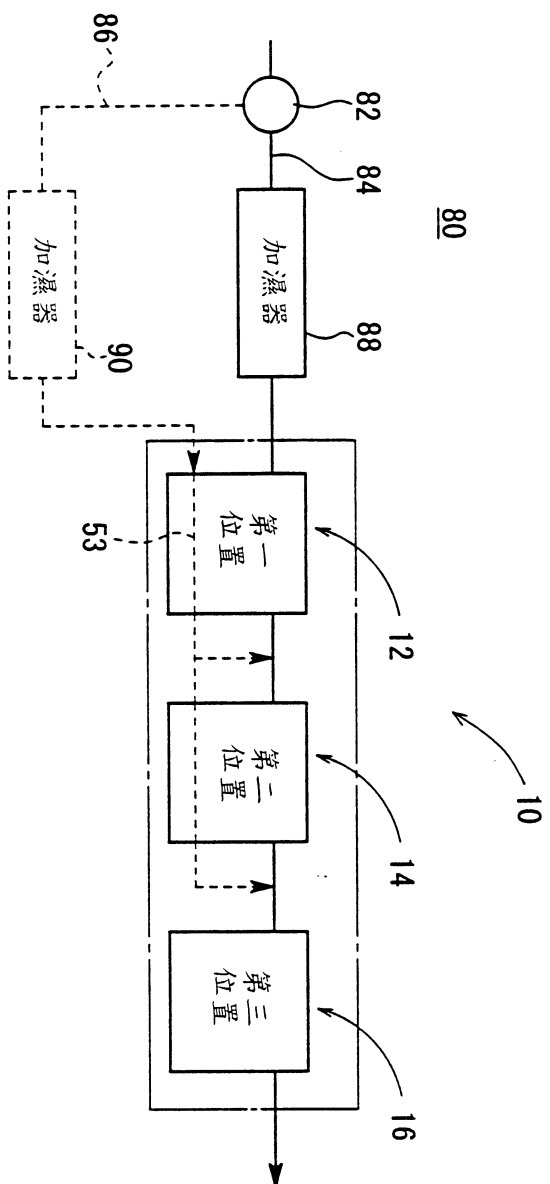




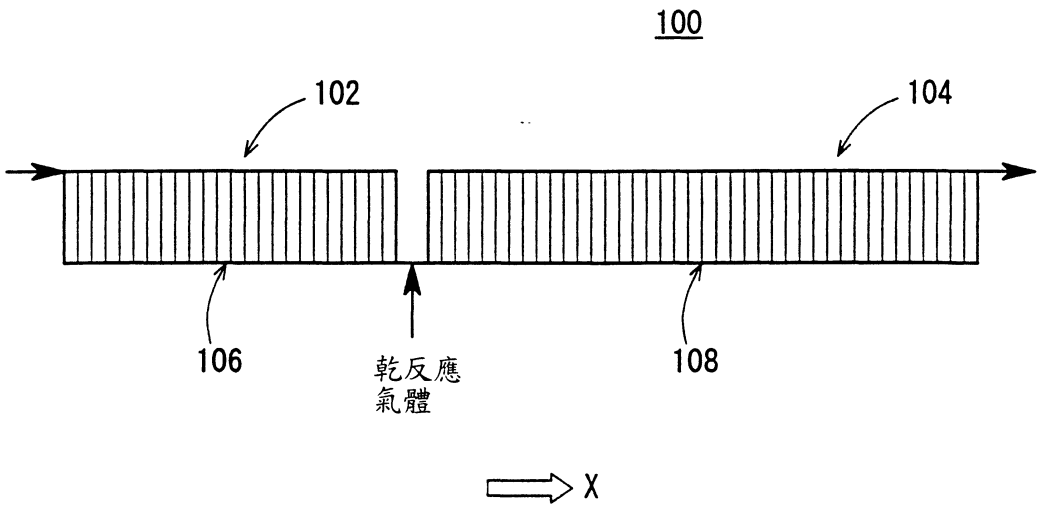
第 8 圖



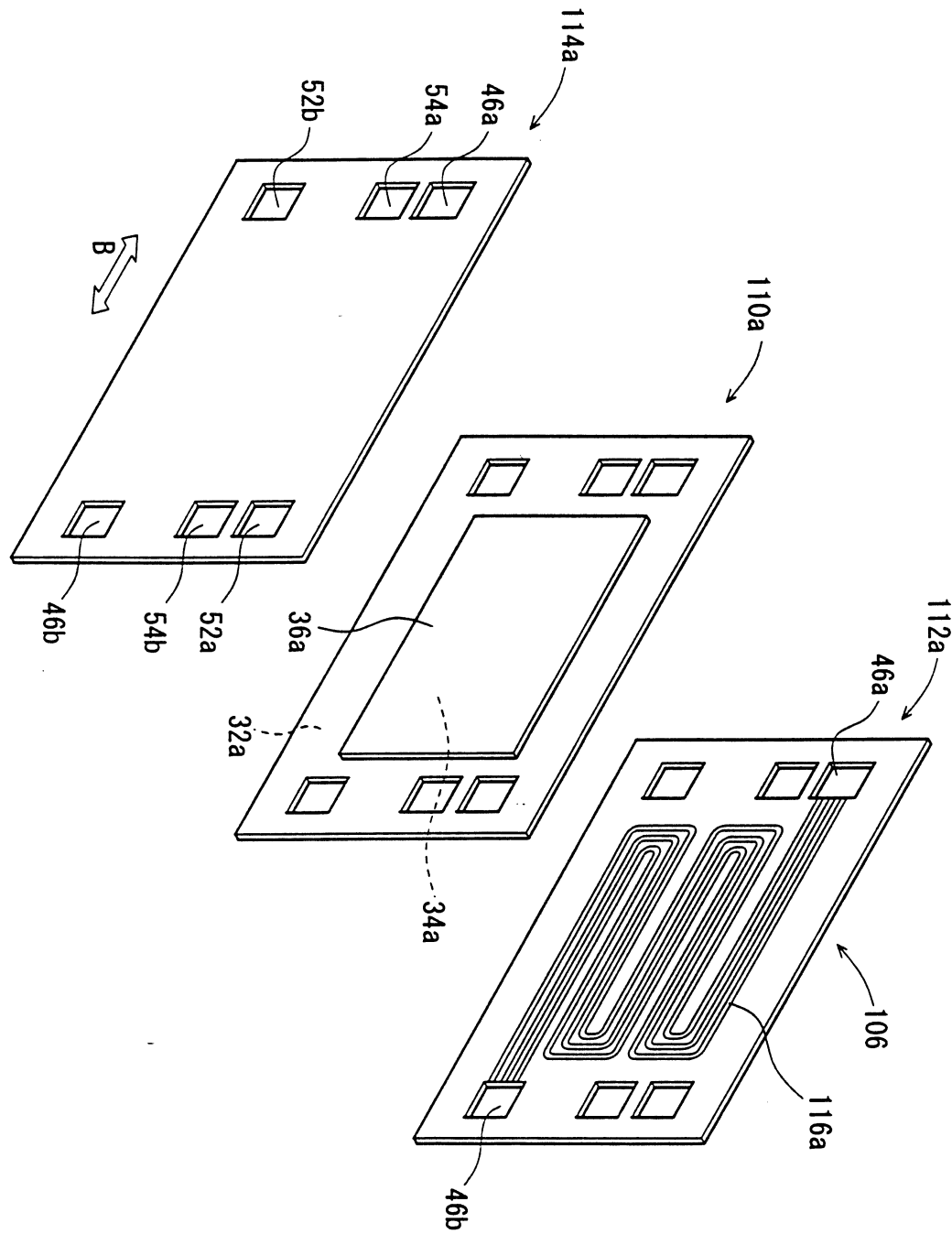
樂 9 回



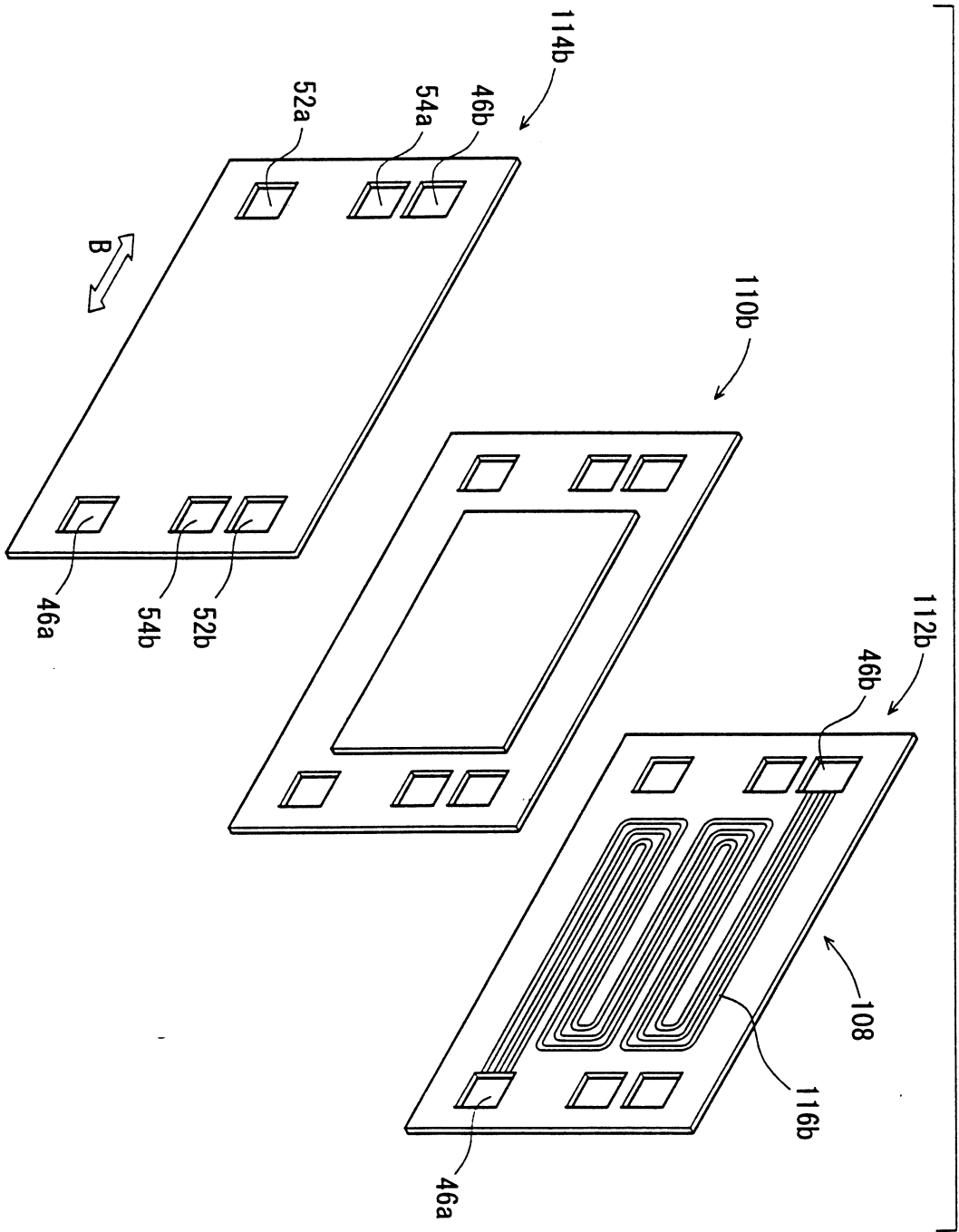
第 10 圖



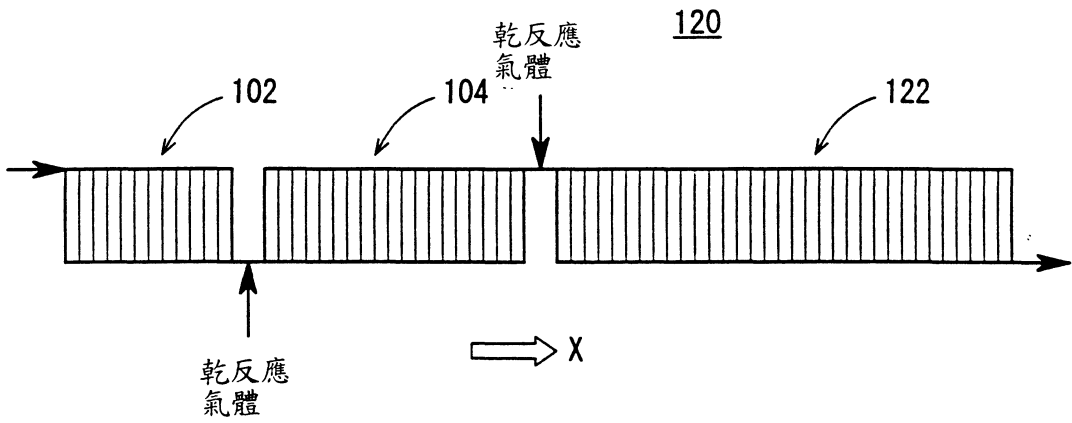
第 11 圖



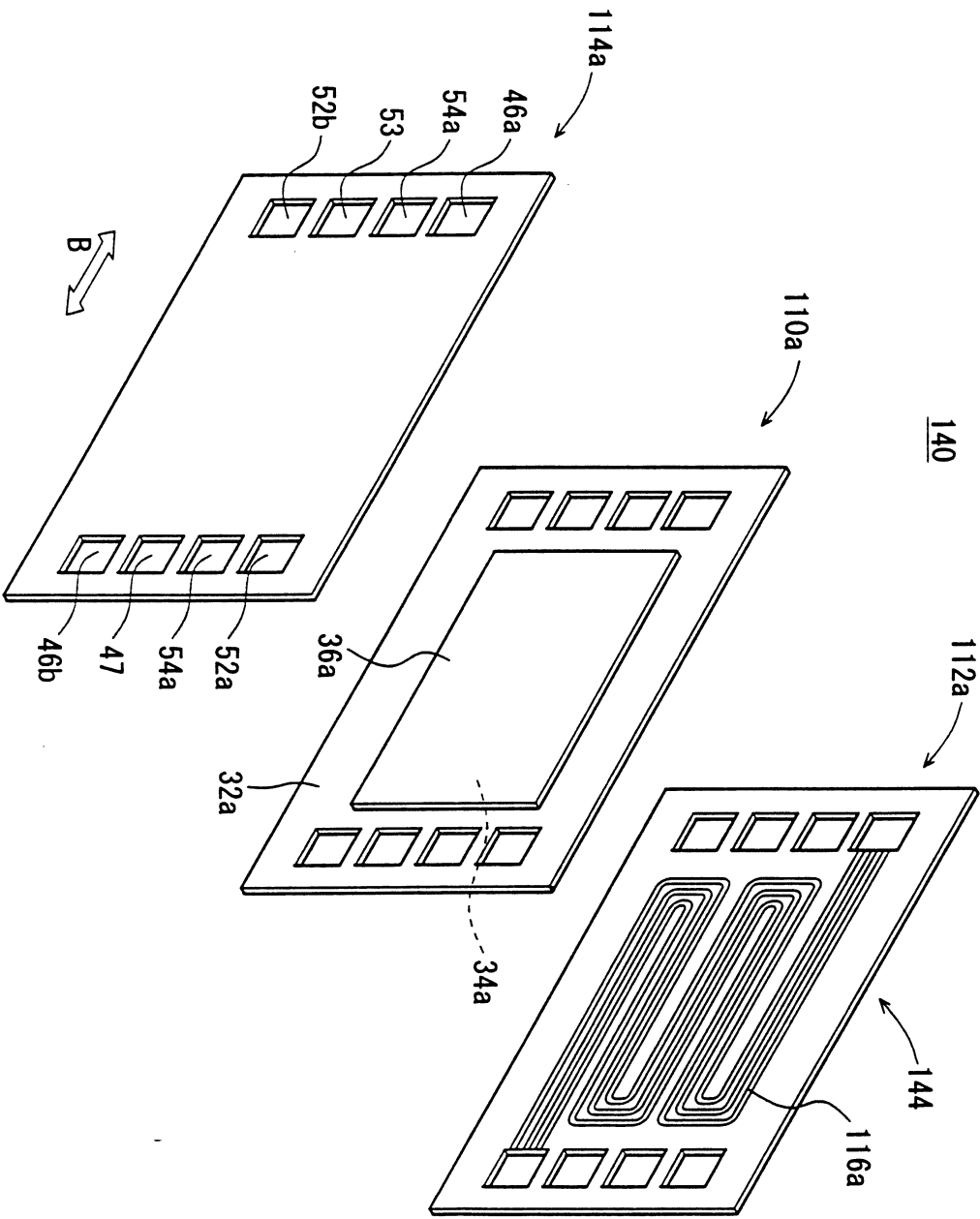
第 12 圖



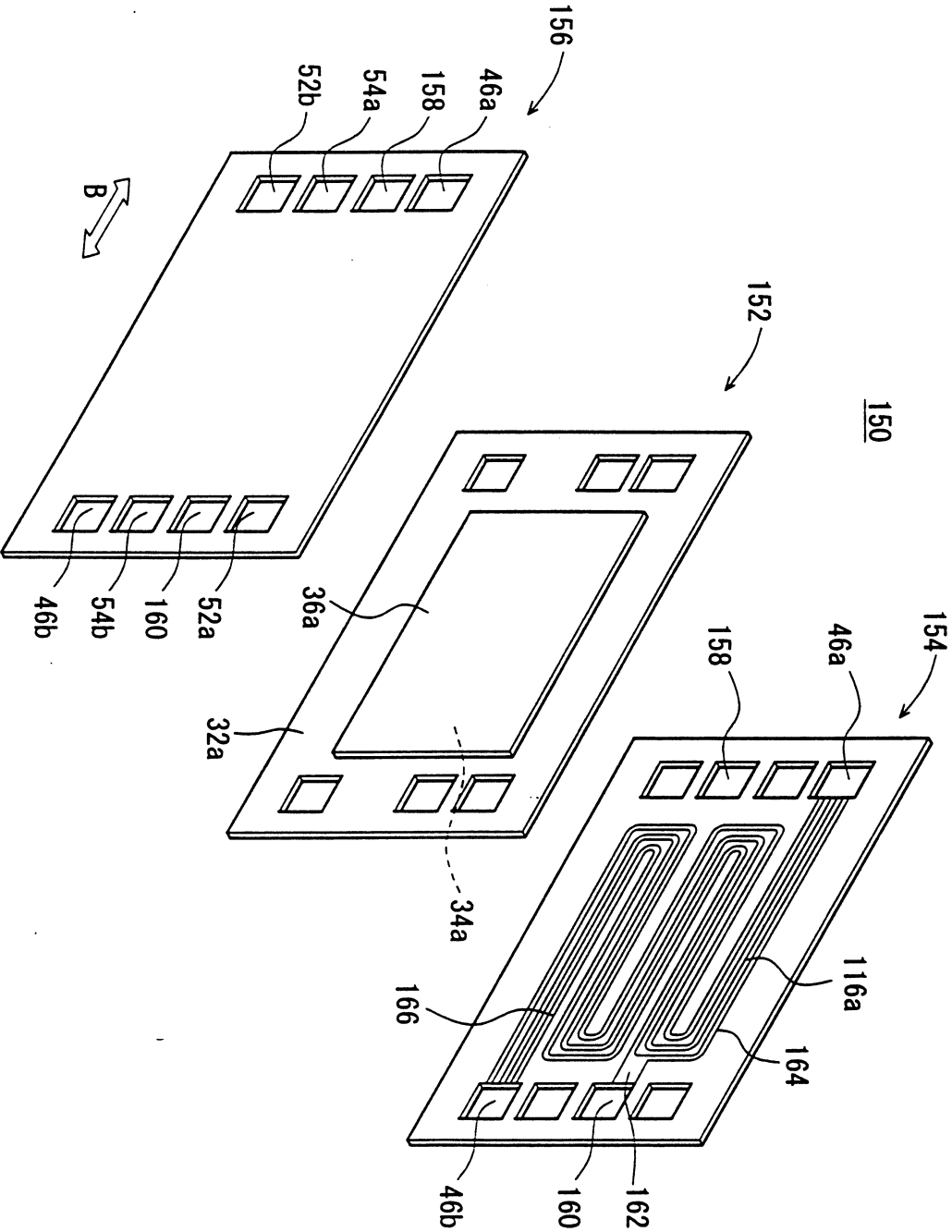
第 13 圖



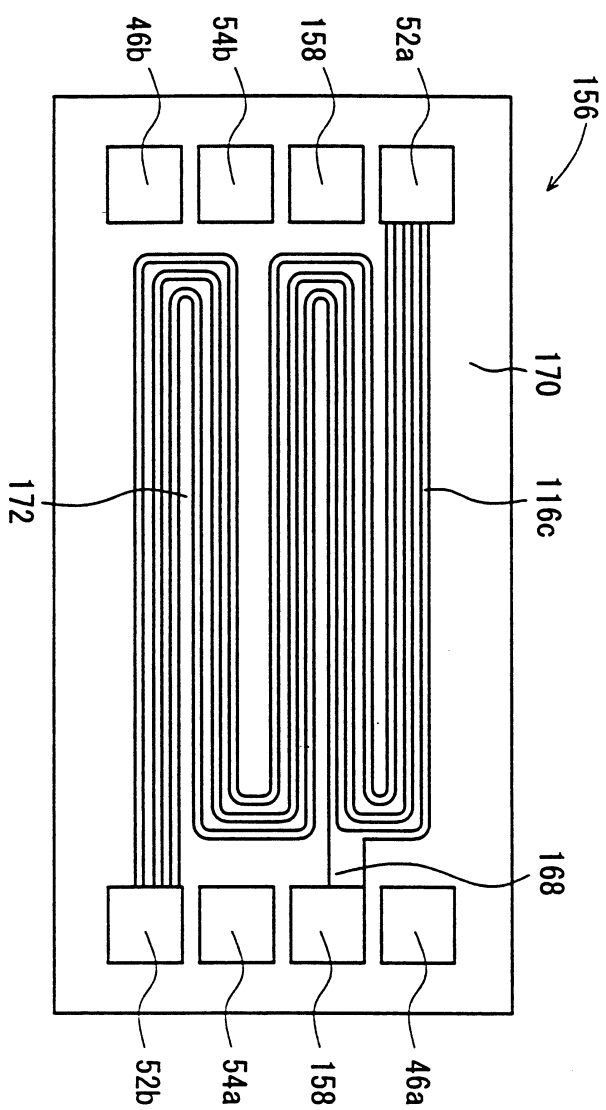
第 14 圖



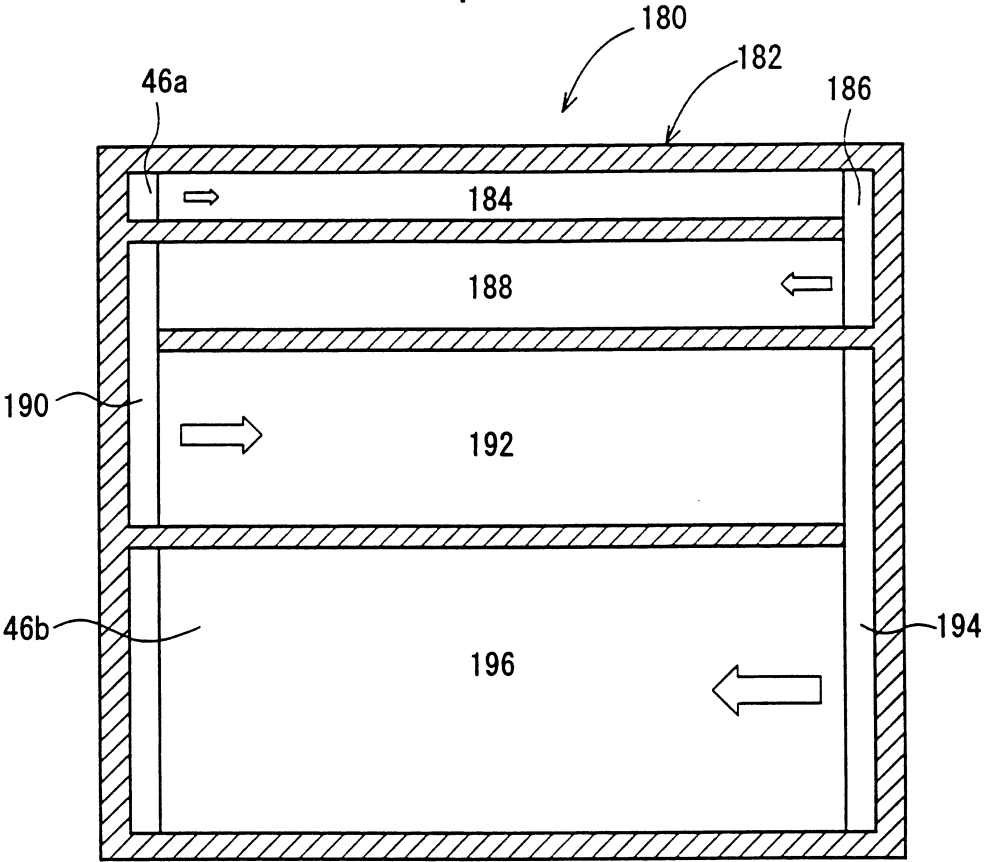
第 16 圖



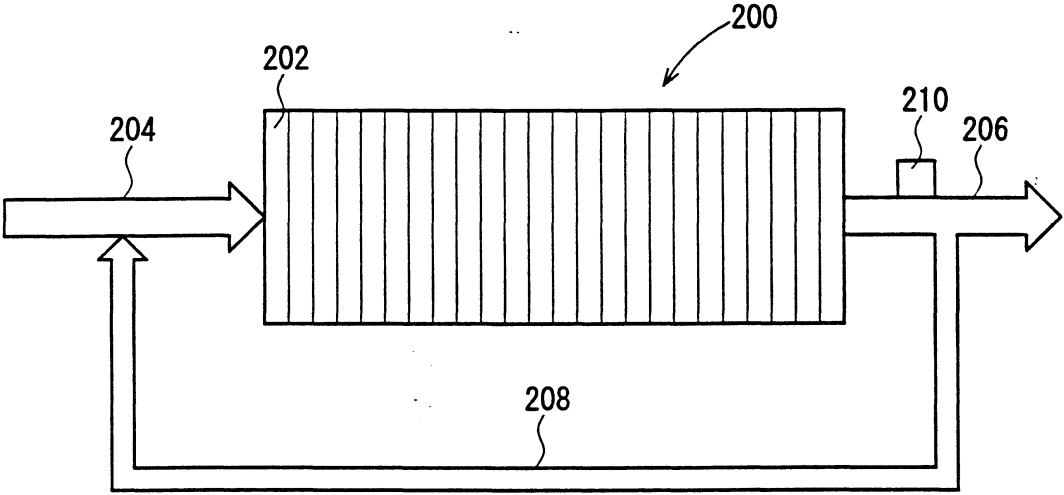
第 17 圖



第 18 圖



第 19 圖



五、發明說明 (10)

第91104014號專利申請案 發明說明書修正頁92年4月18日一實施例中，一燃料氣體之流動方向係被設定成與該氧化氣體之流動方向相反；但是，它也可以被設定成與該氧化氣體之流動方向相同。

如第2圖所示，各電池總成20a與20c係藉由互相堆疊一第一單元電池24與一第二單元電池26所形成，該第一單元電池24包括一第一一體化本體28，且該第二單元電池26包括一第二一體化本體30。

該第一一體化本體28具有一固體聚合物型電解質膜32a，及一陰極34a與一陽極36a，且該電解質膜32a係放置在其間。該第二一體化本體30具有一電解質膜32b，及一陰極34b與一陽極36b，且該電解質膜32b係放置在其間。各陰極34a與34b及陽極36a與36b係藉由形成一以貴金屬為基礎之觸媒電極層於一主要由碳之基本構件上並且形成一以多孔性碳紙為代表之多孔性氣體擴散層於該觸媒電極層之表面上來得到。

如第2與3圖所示，一第一分隔件38係設置在該第一一體化本體28之陰極電極34a側，且一第二分隔件40係設置在該第二一體化本體30之陽極電極36b側。一中間分隔件42係設置在該第一與第二一體化本體28與30之間，一薄壁板44係設置在各第一與第二分隔件38與40之外側上。

如第2圖所示，各第一與第二一體化本體28與30，第一與第二分隔件38與40，及中間分隔件42在長側方向於其一邊緣部份具有一氧化氣體供應通道孔(反應氣體供應通道孔)46a，一氧化氣體釋放通道孔(反應氣體釋放通道

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

池總成20b之燃料氣體供應通道孔52c連通之燃料氣體通道孔52f係經由一連接通路(連通部份)76與一低濕度燃料氣體供應通道孔53連通。

第9圖是一具有以上結構之燃料電池堆10被組裝在其中的燃料電池系統80之結構之示意圖。

該燃料電池系統80包括一用以壓縮大氣中之空氣且供應壓縮空氣至該燃料電池堆10之壓縮機82，一主供應管線84與另一供應管線86與該壓縮機82之出口側連通，該主供應管線84經由一加濕器88與該第一副堆12之氧化氣體供應通道孔46a連通，且該另一供應管線86經由一加濕器90與該低濕度氧化氣體供應通道孔47。該加湿器90可構成爲具有一相對較小之加湿能力，並且另外，它也可以依需要提供。

具有以上結構之燃料電池堆10之操作將配合本發明之操作方法加以說明。

如第9圖所示，一氧化氣體如空氣或一含氧氣體係藉由操作該燃料電池系統80之壓縮機82而被壓送入該主供應管線84，如此被壓送之該氧化氣體之濕度係在該加湿器88被調整到一特定值，接著該氧化氣體被供應於該燃料電池堆10中。另一方面，一燃料氣體，如一含氫氣體在濕度被調整到一特定值之後，藉一供應機構(圖未示)以與該氧化氣體流動方向相反之方向被供應於該燃料電池堆10中。

在該燃料電池堆10中，該氧化氣體被供應於構成該第一副堆12之電池總成20a之氧化氣體供應通道孔46a中，而該燃料氣體則被供應於構成該第三副堆16之電池總成20c

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

定為65%；該氧化氣體之利用比率是設定為0.5；且氧之分壓係設定為36kPa。

在該第一副堆102中，該氧化氣體係被供應於該第一分隔件112a之氧化氣體通道116a中，且係在曲折蜿蜒至該氧化氣體釋放通道孔46b時被該陰極34a消耗掉，以藉此產生電能。此時，水由於反應而產生，且所產生之水被排入該氧化氣體釋放通道孔46b中，所產生之水進入與該第一副堆102之氧化氣體釋放通道孔46b連通之該第二副堆104之氧化氣體供應通道孔46a中，並且同時一低濕度氧化氣體經由該低濕度氧化氣體供應通道孔(圖未示)而被供應於該氧化氣體供應通道孔46a中。

在此，該低濕度氧化氣體之流量係設定成一在85片電池中反應所需之值，且該低濕度氧化氣體之利用比率係設定成1/1.4。經該所產生之水如此濕潤之該低濕度氧化氣體被供應於該第二副堆104中，在該第二副堆104中，該氧化氣體之入口側濕度係設定為65%；該氧化氣體之利用比率是設定為0.5；且氧之分壓係設定為26kPa。

依據第二實施例，可以僅藉供應用以使該等78片之電池濕潤所需之水量而依需要地使整個燃料電池堆100(200片電池)濕潤，並且因此可使該加濕結構輕易地迷你化。又，可以總利用比率1/1.63來操作200片之電池，且因此可有效地改善該利用比率。

第13圖是本發明一第三實施例之一燃料電池堆120之結構之示意圖，在該燃料電池堆120中，對應於在第二實施

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

顯示者)具有氧化氣體供應通道孔46a，低濕度燃料氣體供應通道孔(另一些反應氣體供應通道孔)158，冷媒供應通道孔54a，及燃料氣體釋放通道孔52b，且在另一側上沿該長側方向具有燃料氣體供應通道孔52a，低濕度氧化氣體供應通道孔(另一些反應氣體供應通道孔)160，及氧化氣體釋放通道孔46b。

該第一分隔件154在面向一陰極34a之氧化氣體供應表面上具有多數氧化氣體通道116a，該等氧化氣體通道116a經由一連通部份162與該氧化氣體供應通道孔160連通。該第一分隔件154之氧化氣體供應表面係被分成一在上游側之第一氧化氣體供應表面164及一在下游側之第二氧化氣體供應表面166。該第一氧化氣體供應表面164由該氧化氣體供應通道孔46a延伸出來且接續至該低濕度氧化氣體供應通道孔160，且該第二氧化氣體供應表面166由該低濕度氧化氣體供應通道孔160延伸出來且接續至該氧化氣體釋放通道孔46b。該第二氧化氣體供應表面166之面積係大於該第一氧化氣體供應表面164之面積。

如第17圖所示，該第二分隔件156在面向一陽極36a之燃料氣體表面上具有多數一端連通於該燃料氣體供應通道孔52a，且另一端連通於燃料氣體釋放通道孔52b之曲折燃料氣體通道116c。該等燃料氣體通道116c經由一連通部份168連通於該低濕度燃料氣體供應通道孔158，該第二分隔件156之燃料氣體供應表面係被分成一在上游側之第一燃料氣體供應表面170及一在下游側之第二燃料氣體供應表面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (28)

【元件標號對照表】

10...燃料電池堆	46f...氧化氣體供應通道孔
12...第一副堆	47...燃料氣體供應通道孔
14...第二副堆	48...燃料氣體中間連通孔
16...第三副堆	50...氧化氣體中間連通孔
18a,18b...中間板	52a...燃料氣體供應通道孔
20a,20b,20c...電池總成	52b...燃料氣體釋放通道孔
24...第一單元電池	52c...燃料氣體供應通道孔
26...第二單元電池	52d...燃料氣體釋放通道孔
28...第一一體化本體	52e,52f...燃料氣體通道孔
30...第二一體化本體	53...低濕度燃料氣體供應通
32a,32b...固體聚合物型電解	道孔
質膜	54a...冷媒供應通道孔
34a,34b...陰極	54b...冷媒釋放通道孔
36a,36b...陽極	56...氧化氣體通道
38...第一分隔件	58...冷媒通道
40...第二分隔件	60...孔部
42...中間分隔件	62,66...燃料氣體通道
44...壁板	68...氧化氣體通道
46a...氧化氣體供應通道孔	70,72,74,76...連接通路
46b...氧化氣體釋放通道孔	80...燃料電池系統
46c...氧化氣體供應通道孔	82...壓縮機
46d...氧化氣體釋放通道孔	84...主供應管線
46e...氧化氣體供應通道孔	86...另一供應管線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

第91104014號專利申請案 申請專利範圍修正本 92年4月18日

1.一種燃料電池堆，其包含多數互相堆疊之單元電池(24、26)，該等單元電池(24、26)各具有一包括一陽極(36a、36b)、一陰極(34a、34b)、及一設置在該陽極(36a、36b)與該陰極(34a、34b)之間之固體聚合物型電解質膜(32a、32b)之一體化本體(28、30)，其中用以供應與釋放作為反應氣體之一燃料氣體與一氧化氣體之至少一氣體之一供應通道(52a、46a)及一釋放通道(52b、46b)係形成在各單元電池(24、26)中，

該燃料電池堆包含：

一第一副堆(12)，具有一特定數目之互相堆疊之該等單元電池(24、26)，該第一副堆(12)係設置在該反應氣體流之上游側，

一第二副堆(14)，具有一特定數目之互相堆疊之該等單元電池(24、26)，該第二副堆(14)係設置在該反應氣體流之下游側，

其中在該第一副堆(12)中之釋放通道(52b、46b)係連續地連通於在該第二副堆(14)中之供應通道(52a、46a)且一用以獨立地由該供應通道(52a、46a)供應一濕度小於供應至該第一副堆(12)之反應氣體之反應氣體之另一反應氣體供應通道(53、47)係設置在該第二副堆(14)中。

2.如申請專利範圍第1項之燃料電池堆，更包含：

一中間板(18a)，係設置在一部份中，而該部份係在該第一副堆(12)中之釋放通道(52b、46b)與在該第二副堆(14)中之供應通道(52a、46a)連接處，

六、申請專利範圍

其中該中間板(18a)具有一用以連通該另一反應氣體供應通道(53、47)與在該第二副堆(14)中之供應通道(52a、46a)之連通部份(72、70)。

3.如申請專利範圍第1項之燃料電池堆，其中構成該第二副堆(142)之各單元電池(146)具有一混合部份(148)，在該混合部份(148)中，該另一反應氣體供應通道(47)係與在該第一副堆(142)中之供應通道(46a)連通，該混合部份(148)係可混合已被用來反應之反應氣體之殘留物與該低濕度反應氣體且將該混合物供應至構成該第二副堆(142)之各單元電池(146)之一體化本體。

4.如申請專利範圍第1項之燃料電池堆，其中該反應氣體是一氧化氣體，且構成該第二副堆(14)之單元電池(24、26)之數目係大於構成該第一副堆(12)之單元電池(24、26)之數目。

5.一種燃料電池堆，其包含多數互相堆疊之單元電池(150)，該等單元電池(150)各具有一包括一陽極(36a、36b)、一陰極(34a、34b)、及一設置在該陽極(36a、36b)與該陰極(34a、34b)之間之固體聚合物型電解質膜(32a、32b)之一體化本體(152)，其中用以供應與釋放作為反應氣體之一燃料氣體與一氧化氣體之至少一氣體之一供應通道(52a、46a)及一釋放通道(52b、46b)係形成在該一體化本體(152)之各反應表面中，

該一體化本體(152)之至少一反應表面包含：

一第一反應表面(164)，係設置在該反應氣體流之上

裝

訂

線

六、申請專利範圍

游側且與該供應通道(52a、46a)連通；及

一第二反應表面(166)，係設置在該反應氣體流之下游側，

其中該單元電池(150)具有一用以獨立地由該供應通道(52a、46a)供應一濕度小於供應至該第一反應表面(164)之反應氣體之反應氣體至該第二反應表面(166)之另一反應氣體供應通道(158)。

6.如申請專利範圍第5項之燃料電池堆，更包含：

一曲折反應氣體通道(116c)，由該第一反應表面(164)延伸至該第二反應表面(166)；及

一連通部份(168)，用以連通該曲折反應氣體通道(116c)與設置在該曲折反應氣體通道(116c)一返回部份處之該另一反應氣體供應通道(158)。

7.如申請專利範圍第5項之燃料電池堆，其中該第二反應表面(166)之面積係大於該第一反應表面(164)之面積。

8.一種燃料電池堆，其包含多數互相堆疊之單元電池(150)，該等單元電池(150)各具有一包括一陽極(36a、36b)、一陰極(34a、34b)、及一設置在該陽極(36a、36b)與該陰極(34a、34b)之間之固體聚合物型電解質膜(32a、32b)之一體化本體，其中用以供應與釋放作為反應氣體之一燃料氣體與一氧化氣體之至少一氣體之一供應通道(52a、46a)及一釋放通道(52b、46b)係形成在該一體化本體(152)之各反應表面中，

該燃料電池堆包含：

六、申請專利範圍

一 第一副堆(140)，具有一特定數目之互相堆疊之該等單元電池(150)，該第一副堆(140)係設置在該反應氣體流之上游側；及

一 第二副堆(142)，具有一特定數目之互相堆疊之該等單元電池(150)，該第二副堆(142)係設置在該反應氣體流之下游側，

其中在該第一副堆(140)中之釋放通道(52b、46b)係連續地連通於在該第二副堆(142)中之供應通道(52a、46a)；

一 另一反應氣體供應通道(160、158)，用以獨立地由該供應通道(52a、46a)供應一濕度小於供應至該第一副堆(140)之反應氣體之反應氣體，係設置在該第二副堆(142)中；

該一體化本體(152)之至少一反應表面具有一設置在該反應氣體流之上游側且與該供應通道(52a、46a)連通之第一反應表面(170、164)，及一設置在該反應氣體流之下游側之第二反應表面(172、166)；且

該單元電池(150)具有一用以獨立地由該供應通道(52a、46a)供應一濕度小於供應至該第一反應表面(170、164)之反應氣體之反應氣體至該第二反應表面(172、166)之另一反應氣體供應通道(158、160)。

9.如申請專利範圍第1項之燃料電池堆，更包含：

一 返回通道(208)，用以使用過之反應氣體之部份由該反應氣體出口側返回該燃料電池堆之反應氣體入口

裝

訂

線

六、申請專利範圍

側。

- 10.一種操作一燃料電池堆之方法，該燃料電池堆包含包括第一與第二副堆(12、14)之至少兩副堆，該第一與第二副堆(12、14)各具有多數互相堆疊之單元電池(24、26)，該等單元電池(24、26)各具有一包括一陽極(36a、36b)、一陰極(34a、34b)、及一設置在該陽極(36a、36b)與該陰極(34a、34b)之間之固體聚合物型電解質膜(32a、32b)之一體化本體(28、30)，其中用以供應與釋放作為反應氣體之一燃料氣體與一氧化氣體之至少一氣體之一供應通道(52a、46a)及一釋放通道(52b、46b)係在各單元電池(24、26)中，在該第一副堆(12)中之釋放通道(52b、46b)係設置在該反應氣體流之上游側且連續地連通於在該第二副堆(14)中之供應通道(52a、46a)，該第二副堆(14)係設置在該反應氣體流之下游側，

該方法包含以下步驟：

使具有操作該第一副堆(12)所需之量之該反應氣體以水加濕，並經由該供應通道(52a、46a)供應在該第一副堆(12)中之反應氣體，再將該反應氣體由該釋放通道(52b、46b)釋出；及

將一濕度小於被供應至該第一副堆(12)之濕潤反應氣體之反應氣體獨立地由與在該第一副堆(12)中之釋放通道(52b、46b)連通之該第二副堆(14)之供應通道(52a、46a)供應於該第一副堆(12)中。

- 11.如申請專利範圍第10項之操作一燃料電池堆之方法，其

六、申請專利範圍

中濕度小於被供應至該第一副堆(12)之濕潤反應氣體之該反應氣體係由一連接部份供應於在該第二副堆(14)中之供應通道(52a、46a)，而該連接部份係在該第一副堆(12)中之釋放通道(52b、46b)與在該第二副堆(14)中之供應通道(52a、46a)連接處。

12.如申請專利範圍第10項之操作一燃料電池堆之方法，其中濕度小於被供應至該第一副堆(12)之濕潤反應氣體之該反應氣體係被供應至構成該第二副堆(14)之各單元電池(24、26)，藉此與該濕潤反應氣體之殘留物混合之該低濕度反應氣體被供應於構成該第二副堆(14)之各單元電池(24、26)之該一體化本體(28、30)中。

13.如申請專利範圍第10項之操作一燃料電池堆之方法，其中該反應氣體是一氧化氣體，且構成該第二副堆(14)之單元電池(24、26)之數目係大於構成該第一副堆(12)之單元電池(24、26)之數目。

14.一種操作一燃料電池堆之方法，該燃料電池堆包含至少兩包括第一與第二副堆(12、14)之副堆，該第一與第二副堆(12、14)各具有多數互相堆疊之單元電池(24、26)，該等單元電池(24、26)各具有一包括一陽極(36a、36b)、一陰極(34a、34b)、及一設置在該陽極(36a、36b)與該陰極(34a、34b)之間之固體聚合物型電解質膜(32a、32b)之一體化本體(28、30)，其中用以供應與釋放一氧化氣體之一供應通道(52a、46a)及一釋放通道(52b、46b)係形成在各單元電池(24、26)中，在該第一副堆(12)中之釋

裝

訂

線

六、申請專利範圍

放通道(52b、46b)係設置在該氧化氣體流之上游側且連續地連通於在該第二副堆(14)中之供應通道(52a、46a)，該第二副堆(14)係設置在該氧化氣體流之下游側，

其中構成該第二副堆(14)之單元電池(24、26)之數目係大於構成該第一副堆(12)之單元電池(24、26)之數目，

該方法包含以下步驟：

使具有操作該第一副堆(12)所需之量之該氧化氣體以水加濕，並經由該供應通道(52a、46a)供應在該第一副堆(12)中之氧化氣體，再將該氧化氣體由該釋放通道(52b、46b)釋出；及

將一濕度小於被供應至該第一副堆(12)之濕潤氧化氣體之氧化氣體獨立地由與在該第一副堆(12)中之釋放通道(52b、46b)連通之該第二副堆(14)之供應通道(52a、46a)供應於該第一副堆(12)中。

15. 一種操作一燃料電池堆之方法，該燃料電池堆包含至少兩包括第一與第二副堆(12、14)之副堆，該第一與第二副堆(12、14)各具有多數互相堆疊之單元電池(24、26)，該等單元電池(24、26)各具有一包括一陽極(36a、36b)、一陰極(34a、34b)、及一設置在該陽極(36a、36b)與該陰極(34a、34b)之間之固體聚合物型電解質膜(32a、32b)之一體化本體(28、30)，其中用以供應與釋放一燃料氣體之一供應通道(52a、46a)及一釋放通道(52b、46b)係形成在各單元電池(24、26)中，在該第一副堆(12)中之釋

六、申請專利範圍

放通道(52b、46b)係設置在該燃料氣體流之上游側且連續地連通於在該第二副堆(14)中之供應通道(52a、46a)，該第二副堆(14)係設置在該燃料氣體流之下游側，

其中構成該第一副堆(12)之單元電池(24、26)之數目係等於或大於構成該第二副堆(14)之單元電池(24、26)之數目，

該方法包含以下步驟：

使具有操作該第一副堆(12)所需之量之該燃料氣體以水加濕，並經由該供應通道(52a、46a)供應在該第一副堆(12)中之燃料氣體，再將該燃料氣體由該釋放通道(52b、46b)釋出；及

將一濕度小於被供應至該第一副堆(12)之濕潤燃料氣體之燃料氣體獨立地由與在該第一副堆(12)中之釋放通道(52b、46b)連通之該第二副堆(14)之供應通道(52a、46a)供應於該第一副堆(12)中。

16. 一種操作一燃料電池堆之方法，該燃料電池堆包含至少兩包括第一與第二副堆(12、14)之副堆，該第一與第二副堆(12、14)各具有多數互相堆疊之單元電池(24、26)，該等單元電池(24、26)各具有一包括一陽極(36a、36b)、一陰極(34a、34b)、及一設置在該陽極(36a、36b)與該陰極(34a、34b)之間之固體聚合物型電解質膜(32a、32b)之一體化本體(28、30)，其中用以供應與釋放一氧化氣體之一氧化氣體供應通道(46a)及一氧化氣體釋放通道(46b)，及用以供應與釋放一燃料氣體之一燃料氣體供應

裝

訂

線

六、申請專利範圍

通道(52a)及一燃料氣體釋放通道(52b)係形成在各單元電池(24、26)中，

其中構成該第二副堆(14)之單元電池(24、26)之數目係大於構成該第一副堆(12)之單元電池(24、26)之數目，

在該第一副堆(12)中之釋放通道(52b、46b)係設置在該氧化氣體流之上游側，且設置在該燃料氣體之下游側並且連續地連通於在該第二副堆(14)中之燃料氣體釋放通道(52b)，

該第二副堆(14)係設置在該燃料氣體之上游側，且設置在該氧化氣體流之下游側並且連續地連通於在該第一副堆(12)中之氧化氣體釋放通道(46b)，

該方法包含以下步驟：

使具有操作該第一副堆(12)所需之量之該氧化氣體以水加濕，並經由該氧化氣體供應通道(46a)供應在該第一副堆(12)中之氧化氣體，再將在該第二副堆(14)之氧化氣體供應通道(46a)中之該氧化氣體釋出；

將一濕度小於被供應至該第一副堆(12)之濕潤氧化氣體之氧化氣體獨立地由在該第二副堆(14)中之氧化氣體供應通道(46a)供應於該第二副堆(14)中；

使具有操作該第二副堆(14)所需之量之該燃料氣體以水加濕，並經由該燃料氣體供應通道(52a)供應在該第二副堆(14)中之燃料氣體，再將在該第一副堆(12)之燃料氣體供應通道(52a)中之該燃料氣體釋出；及

六、申請專利範圍

將一濕度小於被供應至該第二副堆(14)之濕潤燃料氣體之燃料氣體獨立地由在該第一副堆(12)中之燃料氣體供應通道(52a)供應於該第一副堆(12)中。

- 17.一種操作一燃料電池堆之方法，該燃料電池堆包含多數互相堆疊之單元電池(150)，該等單元電池(150)各具有一包括一陽極(36a、36b)、一陰極(34a、34b)、及一設置在該陽極(36a、36b)與該陰極(34a、34b)之間之固體聚合物型電解質膜(32a、32b)之一體化本體(28、30)，其中用以供應與釋放作為反應氣體之一燃料氣體與一氧化氣體之至少一氣體之一供應通道(52a、46a)及一釋放通道(52b、46b)係設置在各單元電池(150)中，

該一體化本體(152)之至少一反應表面包含：

一第一反應表面(170、164)，係設置在該反應氣體流之上游側且與該供應通道(52a、46a)連通；及

至少一第二反應表面(172、166)，係設置在該反應氣體流之下游側，

該方法包含以下步驟：

使具有用以在該第一反應表面(170、164)上操作所需之量之該反應氣體以水加濕，並供應該反應氣體，再將該反應氣體至該第一反應表面(170、164)；及

將一濕度小於被供應至該第一反應表面(170、164)之濕潤反應氣體之反應氣體獨立地由該等供應通道(52a、46a)供應至該第二反應表面(172、166)。

- 18.如申請專利範圍第17項之操作一燃料電池堆之方法，其

裝

訂

線

六、申請專利範圍

中該第二反應表面(172、166)之面積係大於該第一反應表面(170、164)之面積。

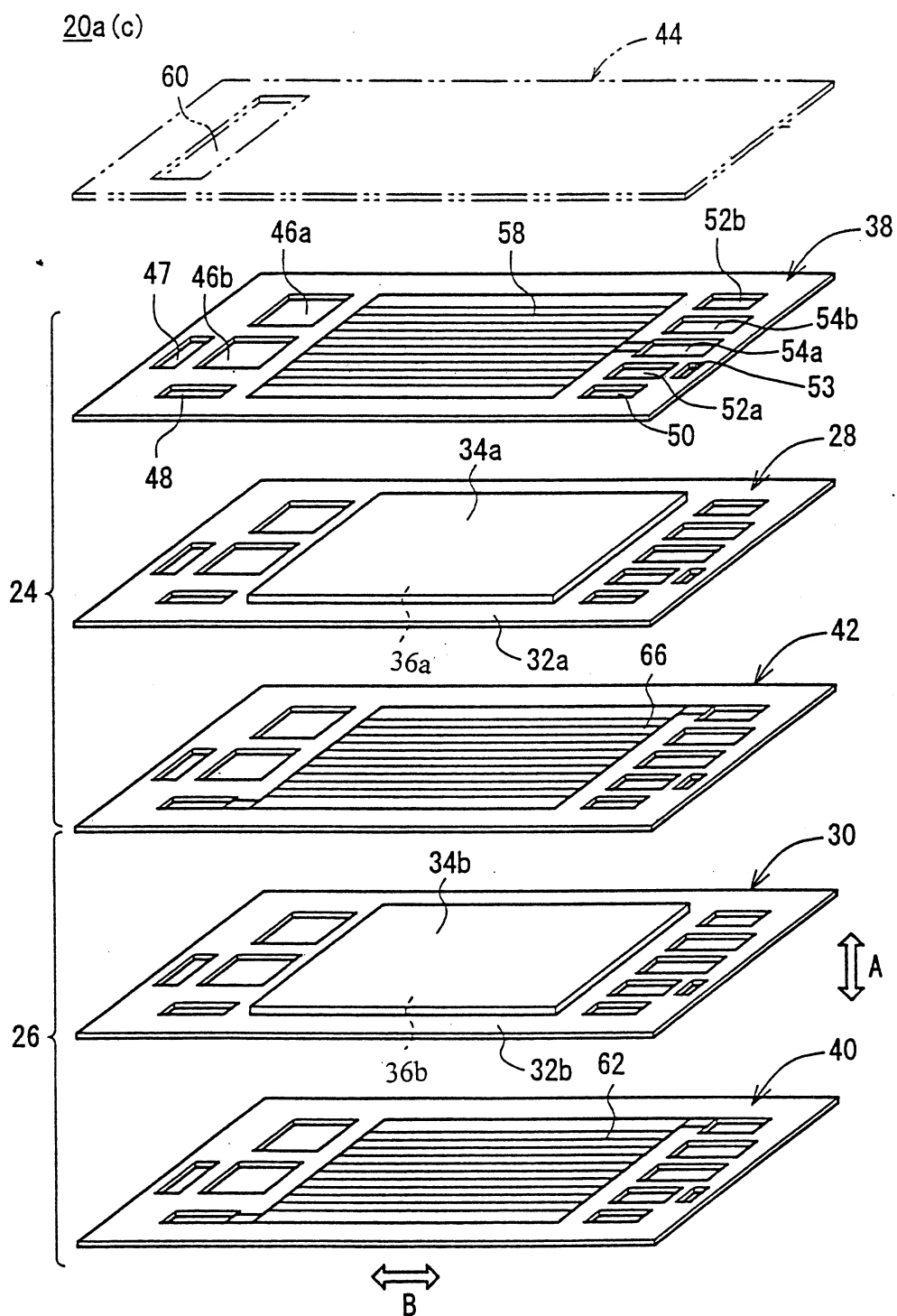
- 19.如申請專利範圍第10項之操作一燃料電池堆之方法，其中用過之反應氣體之一部份係返回到該燃料電池堆(200)之反應氣體入口側。

裝

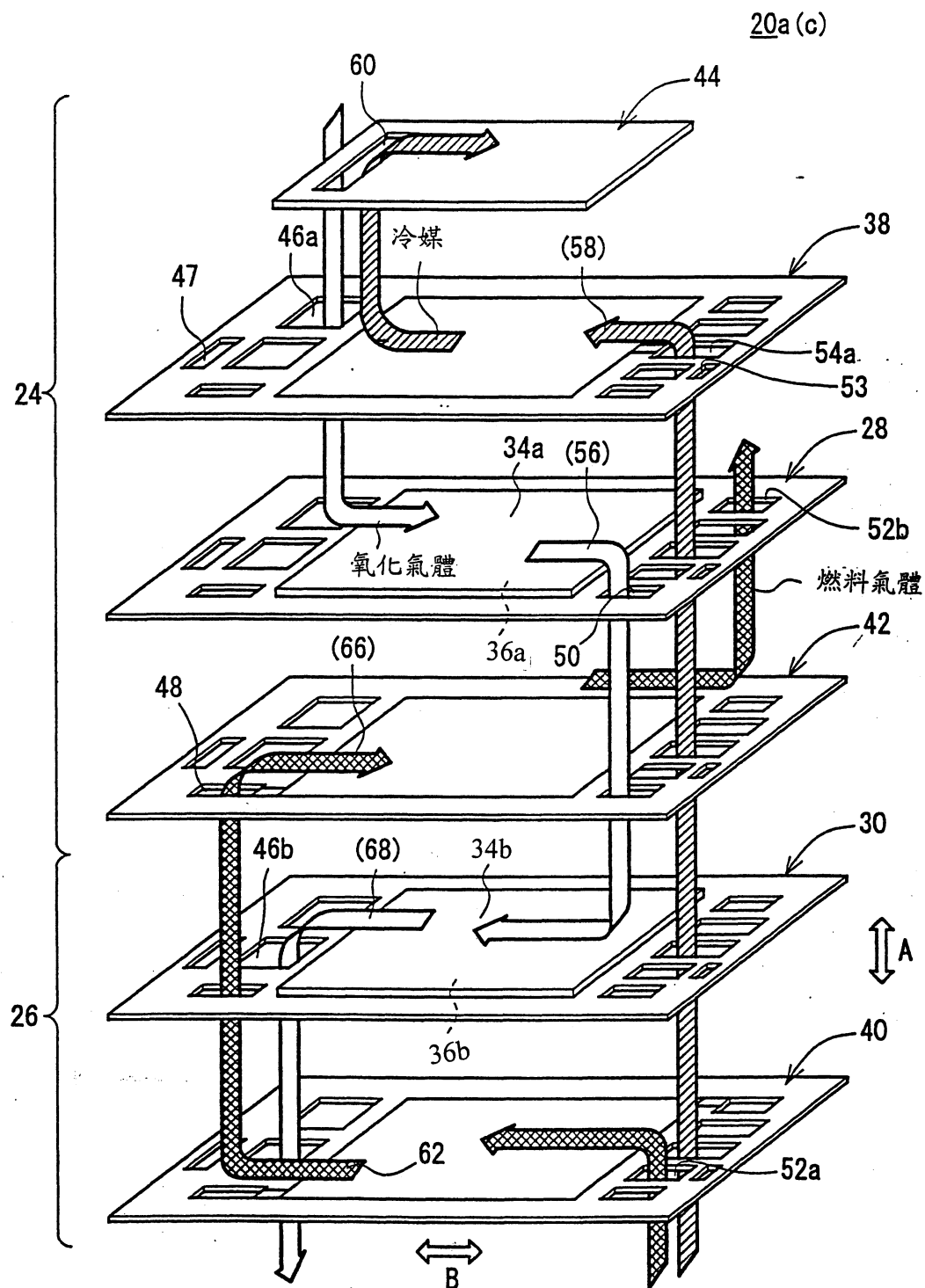
訂

線

第 2 圖



第 3 圖



92.4.18 修正
年 月 日 補正

第 15 圖

