

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4872286号  
(P4872286)

(45) 発行日 平成24年2月8日(2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年12月2日(2011.12.2)

(51) Int.Cl.	F I				
HO 1 M 8/24 (2006.01)	HO 1 M	8/24			E
HO 1 M 8/02 (2006.01)	HO 1 M	8/02			Y
HO 1 M 8/10 (2006.01)	HO 1 M	8/02			R
	HO 1 M	8/02			B
	HO 1 M	8/10			

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2005-269248 (P2005-269248)	(73) 特許権者	000002897
(22) 出願日	平成17年9月15日(2005.9.15)		大日本印刷株式会社
(65) 公開番号	特開2007-80745 (P2007-80745A)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(43) 公開日	平成19年3月29日(2007.3.29)	(74) 代理人	100111659
審査請求日	平成20年9月2日(2008.9.2)		弁理士 金山 聡
		(72) 発明者	芹澤 徹
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
		(72) 発明者	内田 泰弘
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
		(72) 発明者	八木 裕
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みおよび平面型の高分子電解質型燃料電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

単位セルを平面的に一方向に配列した平面型の高分子電解質型燃料電池に用いられる、燃料供給用セパレータと、酸素供給用セパレータとを、一対とする平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みであって、前記燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータとは、各々、燃料供給用あるいは酸素供給用の複数の貫通孔を有する単位導電性基板を空隙部を介して平面的に一方向にn個(nは2以上の整数)配列したセパレータ用部材と、該セパレータ用部材を挟持するように一体化された一対の絶縁性枠体とを備え、該一対の絶縁性枠体は、それぞれ、各セパレータ部材の単位導電性基板の配列位置に対応した所定の開口を有しているものであり、前記燃料供給用セパレータ、酸素供給用セパレータの一方のセパレータ用部材は、そのn個の単位導電性基板のうち、配列した方向の一方側の端の1番目から(n-1)番目の単位導電性基板には、その配列方向と直交する方向側に突出した接続用突出部を有し、且つ、該接続用突出部には、引っ掛け接続のための切り欠き部位を有しており、また、他方のセパレータ用部材は、そのn個の単位導電性基板のうち、配列した方向の前記一方側に対応する側の端の2番目からn番目の単位導電性基板には、その配列方向と直交する方向側に突出した接続用突出部を有し、且つ、該接続用突出部には、引っ掛け接続のための切り欠き部位を有しており、更に、前記一方のセパレータ用部材を形成するk番目(k=1~(n-1))の単位導電性基板の接続用突出部の切り欠き部位と、前記他方のセパレータ用部材を形成するk+1番目の単位導電性基板の接続用突出部の切り欠き部位とは、前記平面型の高分子電解質型燃料電池に供せられる

場合に、互いに引っ掛かる状態に合わさる形状、位置に設けられていることを特徴とする平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組み。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みであって、前記燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータの一方のセパレータ用部材は、 $n$  個の単位導電性基板のうち、配列した方向の前記一方の端の 1 番目から  $(n - 1)$  番目までの単位導電性基板は、 $n$  の昇順方向の隣接する単位導電性基板方向に張り出している張出部を隅部に有し、2 番目から  $n$  番目までの単位導電性基板は、隣接する単位導電性基板の前記張出部に対応し、かつ、前記張出部との間に空隙部が形成される形状の切り欠き部位を隅部に有し、前記張出部に前記接続用突出部を有しており、他方のセパレータ用部材は、 $n$  個の単位導電性基板のうち、配列した方向の前記一方の端の 2 番目から  $n$  番目までの単位導電性基板は、 $n$  の降順方向の隣接する単位導電性基板方向に張り出している張出部を隅部に有し、1 番目から  $(n - 1)$  番目までの単位導電性基板は、隣接する単位導電性基板の前記張出部に対応し、かつ、前記張出部との間に空隙部が形成される形状の切り欠き部位を隅部に有し、前記張出部に前記接続用突出部を前記配列方向と直交する方向に突出して有していることを特徴とする平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組み。

10

【請求項 3】

請求項 1 ないし 2 のいずれか 1 項に記載の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みであって、平面型の高分子電解質型燃料電池に供せられる場合に、互いに引っ掛かる状態に合わさる、前記燃料供給用セパレータの接続用突出部と酸素供給用セパレータの接続用突出部とは、前記配列方向における位置を隣接する単位導電性基板の境界延長線上にあり、且つ、該境界延長線に対して対称となる形状であることを特徴とする平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組み。

20

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みであって、前記燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータとを、同じくして、互換性をもたせていることを特徴とする平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組み。

【請求項 5】

単位セルを平面的に配列した平面型の高分子電解質型燃料電池であって、請求項 1 ないし 4 に記載の、平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みを用いたもので、前記燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータの一方のセパレータ用部材の単位導電性基板から出ている接続用突出部の切り欠き部位と、他方のセパレータ用部材の単位導電性基板から出ている接続用突出部の切り欠き部位とを、互いに引っ掛かる状態に合わせて、 $n$  個の単位セルを電氣的に直列に接続していることを特徴とする平面型の高分子電解質型燃料電池。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、単位セルを平面的に一方向に配列した平面型の高分子電解質型燃料電池に用いられる、燃料供給用セパレータと、酸素供給用セパレータとを、一対とする平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みと、該セパレータを用いた面型の高分子電解質型燃料電池に関する。

40

【背景技術】

【0002】

最近、地球環境保護の観点や、水素を直接燃料として用いると有利であり、エネルギー変換効率が高いという点等から、燃料電池に対する期待が急激に高まってきている。

これまでは、宇宙開発や海洋開発に利用されてきたが、最近では、自動車のエンジンの代わりに、また、家庭用発電装置へと展開され、広く使われる可能性が大きくなった。

50

燃料電池は、簡単には、外部より燃料（還元剤）と酸素または空気（酸化剤）を連続的に供給し、電気化学的に反応させて電気エネルギーを取り出す装置で、その作動温度、使用燃料の種類、用途等で分類することもあるが、最近では、主に使用される電解質の種類によって、大きく、固体酸化物型燃料電池（SOFC）、熔融炭酸塩型燃料電池（MFC）、リン酸型燃料電池（PAFC）、高分子電解質型燃料電池（PEFC）、アルカリ水溶液型燃料電池（AFC）の5種類に分類されるのが一般的である。

これらは、メタン等から生成された水素ガスを燃料とするものであるが、最近では、燃料としてメタノール水溶液をダイレクトに用いるダイレクトメタノール型燃料電池（DMFC）も知られている。

#### 【0003】

このような中、燃料電池の中でも固体高分子膜を2種類の電極で挟み込み、更にこれらの部材をセパレータで挟んだ構成の固体高分子型燃料電池（これが高分子電解質型燃料電池のことであり、以下、PEFC: Polymer Electrolyte Fuel Cellとも言う）が注目されている。

このPEFCは、固体高分子膜の両側に空気極（酸素極）、燃料極（水素極）等の電極を配置して単位セルを構成し、この単位セルの両側を燃料電池用セパレータで挟んだ構成となっている。

厚さ20 $\mu\text{m}$ ～70 $\mu\text{m}$ の高分子電解質の両側に厚さ10 $\mu\text{m}$ ～20 $\mu\text{m}$ の触媒層からなる燃料極と空気極を形成し一体化し、触媒層外側に集電材として多孔質の支持層（カーボンペーパー、気孔率約80%）を付し、さらに水素や酸素といった反応ガスの供給路をかねているセパレータ（仕切り板）によって挟持されている。

燃料（水素）と酸化剤（空気）が直接反応しないように、これらを隔離し、かつ燃料極で生成する水素イオン（プロトン）を空気極側まで運ぶ必要がある。

常温（100以下）で作動し、固体の高分子膜中をプロトンが動く燃料電池で、固体高分子膜には、イオン交換基としてスルホン酸基を持つパーフルオロカーボンスルホン酸構造を持つ薄膜（厚さ50 $\mu\text{m}$ 程度）が使用でき、コンパクトな電池をつくることができる。

出力性能は、1～3A/cm<sup>2</sup>、0.6～2.1V/単セルで、2.1W/cm<sup>2</sup>の高出力密度が得られる。

PEFCのセパレータとしては、現在、グラファイト板を削り出して溝加工を行なっているが、コスト的に高価なものとなっている。

そのため、樹脂にカーボンを練り込んだカーボンコンパウンドのモールド性セパレータの開発が進められているが、これは強度の点で問題がある。

また、金属製セパレータは、これらのコストの問題、強度の問題を解決するものとして期待されているが、耐食性に問題がある。

これらのセパレータは、いずれも必要に応じて、燃料ガス供給用溝、及び/または、酸化剤ガス供給用溝が形成されている。

耐食性の面からは、金メッキ等を施す形態も採られている。

#### 【0004】

このPEFCについては、固体高分子膜の両側に、それぞれ、電極を配置した単位セルを複数個積層し、これらを電氣的に接続して構成されるスタック構造のものが、一般的である。

この構造の場合、一般に燃料電池用セパレータの一方の側面には隣接する一方の単位セルに燃料ガスを供給する為の燃料ガス用溝が形成され、他方の側面には隣接する他方の単位セルに酸化剤ガスを供給する為の酸化剤ガス用溝が形成されている。

このようなセパレータでは、セパレータ面に沿って、燃料ガス、酸化剤ガスが供給される。

#### 【0005】

PEFCとしては、このスタック構造の他に、固体高分子膜の両側に、それぞれ、電極を配置した単位セルを複数個を平面状にし、これらを電氣的に接続して構成される平面型

10

20

30

40

50

のものが、最近では、起電力をそれほど必要としないで、平面型で、できるだけ薄い事が要求される、携帯端末用の電源としての用途から、その開発、改良が盛んに行われている。

しかし、平面状に単位セルを複数配列させ、これらを電氣的に接続する平面型の場合には、燃料及び酸素の供給が場所により不均一となるという問題もあった。

そこで、この燃料供給の不均一性を改善するために、膜電極複合体(MEA)に接しているセパレータの面に対して、垂直方向に多数の貫通孔を形成し、この貫通孔から燃料及び酸素を供給する構造のセパレータが考えられている。(特許文献1参照)

尚、ここでは、燃料電池の燃料供給側セパレータと酸素供給側のセパレータとの間に位置する電極部を含む複合体、例えば、順に、集電体層、燃料電極、高分子電解質、酸素極、集電体層が積層されてなる膜等のような複合体を、膜電極複合体(MEA)と言う。

【特許文献1】特開2003-203647号公報 本願出願人は、特願2004-292268号(特許文献2)等にて、このような、平面型のPEFCおよびこれに用いられる平面型のセパレータを提案している。

【特許文献2】特願2004-292268号

【0006】

このような、平面型のPEFCについて、ここでは、図5に示すような、平面型の、燃料としてメタノール水溶液をダイレクトに用いる、ダイレクトメタノール型の燃料電池(DMFC)を挙げて、簡単に説明しておく。

図5は、1対の燃料供給側セパレータ20および酸素供給側セパレータ30を組み込んだ平面型のPEFC(高分子電解質型燃料電池)10の例を示す構成図で、図6は、図5に示される平面型のPEFCの各部材を離間させた状態を示した図である。

図5において、PEFC(高分子電解質型燃料電池)10は、膜電極複合体(MEA)40が1対の燃料供給側セパレータ20および酸素供給側セパレータ30で挟持された電池本体10Aと、ケース体60を備えている。

【0007】

電池本体10Aでは、燃料供給側セパレータ20と酸素供給側セパレータ30とが接続用ヒンジ部(図示していない)で折り曲げられて、燃料供給側セパレータ20および酸素供給側セパレータ30の各絶縁性枠体23、33が膜電極複合体(MEA)40に対向するように配置されている。

また、燃料供給側セパレータ20および酸素供給側セパレータ30の集電部21A、31Aが、カーボンペーパー51、52を介して膜電極複合体(MEA)40に当接している。

また、膜電極複合体(MEA)40は、燃料供給側セパレータ20側に燃料極側触媒層43を備え、酸素供給側セパレータ30に酸素極側触媒層44を備えている。

尚、ここでは、図6に示すように、燃料供給側セパレータ20および酸素供給側セパレータ30は、それぞれ、一对の枠体22、23、および枠体32、33により挟持されているが、膜電極複合体(MEA)40側の枠体23、33はセル領域全体を開口しているが、その外側の枠体22、32、は集電部21A、31Aの密着性を良くするために、集電部21A、31Aを押さえることができるように貫通部22a、32aを設けている。

図5、図6に示す燃料供給側のセパレータ20の導電性基板21(31)は、図7に示す斜視図のように、その両側の枠体22、23と積層される。

この場合、セル領域全体を開口しているの枠体23が膜電極複合体(MEA)40側である。

図7の各部を離間して示した斜視図は、図8のようになる。

酸素供給側のセパレータ30についても、基本的に同様で、導電性基板31は、図7に示す斜視図のように、その両側の枠体32、33と積層される。

そして、セル領域全体を開口しているの枠体33を膜電極複合体(MEA)40側として積層している。

10

20

30

40

50

## 【0008】

これにより、3個の単位セル81、82、83が平面的に配列されたものとなっている。

そして、3個の単位セル81、82、83間の集電部31A(単位導電性基板31a、31b、31c)と集電部21A(単位導電性基板21a、21b、21c)は、接続用ヒンジ部(図示していない)等を介して電氣的に接続されている。

尚、ここで、接続用ヒンジ部は、絶縁性の樹脂で覆って絶縁性の被覆を施してもよい。

また、上述の電池本体10Aは、膜電極複合体(MEA)40の周辺端部は、各セパレータ20、30の外周の枠部にシール部材70を介して挟持されている。

そして、電池本体10Aは、固定用ボルト90を用いてケース体60にシール部材70を介して固定されている。

10

## 【0009】

また、単位セル81を構成する酸素供給側セパレータ30の単位導電性基板31aに接続している電極端子37を備えている。

また、単位セル83を構成する燃料供給側セパレータ20の単位導電性基板23aに接続している電極端子27を備えている。

これにより、以下のように3個の単位セル81、82、83が、接続用ヒンジ部による接続を含めて、電氣的に直列に接続されたものとなる。

## 【0010】

このようなPEFC(高分子電解質型燃料電池)10は、3個の単位セル81、82、83が接続用ヒンジ部により接続されており、別途、接続部材による接続工程が不要であり、かつ、接触抵抗が極めて少なく発電特性の高いものとなっている。

20

PEFCを作製する際に、手間をかけずにヒンジを配設するため、従来、このような接続用ヒンジ部の形成は、各セパレータ20、30の単位導電性基板21a~21c、31a~31cを、エッチング加工等により作製する際に、これらとともに、接続用ヒンジ部形成部を一体的に接続して形成していた。

しかし、このようにして作製された、接続用のヒンジは、PEFCを作製する際の繰り返しの曲げに耐えることができないという問題があった。

このため、該接続用ヒンジ部形成部の所定部を更に金型プレスにて薄化して、曲がり易く形成することも行われたが、この場合は、接続用ヒンジ自体の作製に、エッチング加工等の外形加工の他に金型プレスによる薄化工程を行う必要があり、手間がかかり、問題となっていた。

30

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0011】

上記のように、近年、燃料電池の開発、適用がますます進み、最近では、起電力をそれほど必要としないで、平面型で、できるだけ薄い事が要求される、携帯端末用の電源としての用途から、平面型のPEFCの開発、改良が盛んに行われている。

このような中、平面型のPEFCにおいては、燃料供給側セパレータと酸素供給側セパレータを電氣的に接続する接続用のヒンジが用いられているが、従来のエッチング加工等による各セパレータ部材の作製の際に接続用のヒンジ部形成部を形成した場合には、ヒンジ部形成部が繰り返しの曲げに耐性が少ないという問題があり、また、更にヒンジ部形成部の所定部を金型プレスにより薄化する方法では、エッチング加工等の外形加工の他に薄化工程を行うことが必要で、手間がかかるという問題があり、これらの対応が求められていた。

40

本発明はこれに対応するもので、具体的には、単位セルを平面的に一方向に配列した平面型の高分子電解質型燃料電池に用いられる、燃料供給用セパレータと、酸素供給用セパレータとを、一対とするセパレータ組みであって、燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータとに、従来の接続用のヒンジ部に代わり、接続を容易に行える接続部で、且つ、簡単に手間をかけずに、形成することができ、更にPEFCを作製する際の繰り返しの曲

50

げに耐性がある接続部を備えた、セパレータ組みを提供しようとするものである。

更に、各セパレータ用部材に互換性を持たせたセパレータ組みを提供しようとするものである。

また、燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータとに互換性を持たせたセパレータ組みを提供しようとするものである。

更には、そのような、セパレータ組みを用いた平面型の高分子電解質型燃料電池を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みは、単位セルを平面的に一方に配列した平面型の高分子電解質型燃料電池に用いられる、燃料供給用セパレータと、酸素供給用セパレータとを、一対とする平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みであって、前記燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータとは、各々、燃料供給用あるいは酸素供給用の複数の貫通孔を有する単位導電性基板を空隙部を介して平面的に一方に  $n$  個 ( $n$  は 2 以上の整数) 配列したセパレータ用部材と、該セパレータ用部材を挟持するように一体化された一対の絶縁性枠体とを備え、該一対の絶縁性枠体は、それぞれ、各セパレータ部材の単位導電性基板の配列位置に対応した所定の開口を有しているものであり、前記燃料供給用セパレータ、酸素供給用セパレータの一方のセパレータ用部材は、その  $n$  個の単位導電性基板のうち、配列した方向の一方側の端の 1 番目から ( $n - 1$ ) 番目の単位導電性基板には、その配列方向と直交する方向側に突出した接続用突出部を有し、且つ、該接続用突出部には、引っ掛け接続のための切り欠き部位を有しており、また、他方のセパレータ用部材は、その  $n$  個の単位導電性基板のうち、配列した方向の前記一方側に対応する側の端の 2 番目から  $n$  番目の単位導電性基板には、その配列方向と直交する方向側に突出した接続用突出部を有し、且つ、該接続用突出部には、引っ掛け接続のための切り欠き部位を有しており、更に、前記一方のセパレータ用部材を形成する  $k$  番目 ( $k = 1 \sim (n - 1)$ ) の単位導電性基板の接続用突出部の切り欠き部位と、前記他方のセパレータ用部材を形成する  $k + 1$  番目の単位導電性基板の接続用突出部の切り欠き部位とは、前記平面型の高分子電解質型燃料電池に供せられる場合に、互いに引っ掛かる状態に合わさる形状、位置に設けられていることを特徴とするものである。

そして、上記の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みであって、前記燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータの一方のセパレータ用部材は、 $n$  個の単位導電性基板のうち、配列した方向の前記一方の端の 1 番目から ( $n - 1$ ) 番目までの単位導電性基板は、 $n$  の昇順方向の隣接する単位導電性基板方向に張り出している張出部を隅部に有し、2 番目から  $n$  番目までの単位導電性基板は、隣接する単位導電性基板の前記張出部に対応し、かつ、前記張出部との間に空隙部が形成される形状の切り欠き部位を隅部に有し、前記張出部に前記接続用突出部を有しており、他方のセパレータ用部材は、 $n$  個の単位導電性基板のうち、配列した方向の前記一方の端の 2 番目から  $n$  番目までの単位導電性基板は、 $n$  の降順方向の隣接する単位導電性基板方向に張り出している張出部を隅部に有し、1 番目から ( $n - 1$ ) 番目までの単位導電性基板は、隣接する単位導電性基板の前記張出部に対応し、かつ、前記張出部との間に空隙部が形成される形状の切り欠き部位を隅部に有し、前記張出部に前記接続用突出部を前記配列方向と直交する方向に突出して有していることを特徴とするものである。

そしてまた、上記いずれかの平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みであって、平面型の高分子電解質型燃料電池に供せられる場合に、互いに引っ掛かる状態に合わさる、前記燃料供給用セパレータの接続用突出部と酸素供給用セパレータの接続用突出部とは、前記配列方向における位置を隣接する単位導電性基板の境界延長線上にあり、且つ、該境界延長線に対して対称となる形状であることを特徴とするものである。

また、上記いずれかの平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みであって、前記燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータとを、同じくして、互換性をもたせていることを特徴とするものである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 3 】

本発明の平面型の高分子電解質型燃料電池用は、単位セルを平面的に配列した平面型の高分子電解質型燃料電池であって、請求項 1 ないし 2 に記載の、平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みを用いたもので、前記燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータの一方のセパレータ用部材の単位導電性基板から出ている接続用突出部の切り欠き部位と、他方のセパレータ用部材の単位導電性基板から出ている接続用突出部の切り欠き部位とを、互いに引っ掛かる状態に合わせて、 $n$  個の単位セルを電氣的に直列に接続していることを特徴とするものである。

## 【 0 0 1 4 】

本発明の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みは、このような構成にすることにより、単位セルを平面的に一方向に配列した平面型の高分子電解質型燃料電池に用いられる、燃料供給用セパレータと、酸素供給用セパレータとを、一対とするセパレータ組みであって、燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータとに、従来の接続用のヒンジ部に代わり、接続を容易に行える接続部で、且つ、簡単に手間をかけずに、形成することができ、更に、PEFC を作製する際の繰り返しの曲げに耐えることができる接続部を備えた、セパレータ組みの提供を可能としている。

これにより、更には、そのような、セパレータ組みを用いた平面型の高分子電解質型燃料電池の提供を可能とするものである。

具体的には、燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータとは、各々、燃料供給用あるいは酸素供給用の複数の貫通孔を有する単位導電性基板を空隙部を介して平面的に一方向に  $n$  個 ( $n$  は 2 以上の整数) 配列したセパレータ用部材と、該セパレータ用部材を挟持するように一体化された一対の絶縁性枠体とを備え、該一対の絶縁性枠体は、それぞれ、各セパレータ部材の単位導電性基板の配列位置に対応した所定の開口を有しているものであり、前記燃料供給用セパレータ、酸素供給用セパレータの一方のセパレータ用部材は、その  $n$  個の単位導電性基板のうち、配列した方向の一方側の端の 1 番目から ( $n - 1$ ) 番目の単位導電性基板には、その配列方向と直交する方向側に突出した接続用突出部を有し、且つ、該接続用突出部には、引っ掛け接続のための切り欠き部位を有しており、また、他方のセパレータ用部材は、その  $n$  個の単位導電性基板のうち、配列した方向の前記一方側に対応する側の端の 2 番目から  $n$  番目の単位導電性基板には、その配列方向と直交する方向側に突出した接続用突出部を有し、且つ、該接続用突出部には、引っ掛け接続のための切り欠き部位を有しており、更に、前記一方のセパレータ用部材を形成する  $k$  番目 ( $k = 1 \sim (n - 1)$ ) の単位導電性基板の接続用突出部の切り欠き部位と、前記他方のセパレータ用部材を形成する  $k + 1$  番目の単位導電性基板の接続用突出部の切り欠き部位とは、前記平面型の高分子電解質型燃料電池に供せられる場合に、互いに引っ掛かる状態に合わさる形状、位置に設けられていることにより、これを達成している。

詳しくは、前記一方のセパレータ部材を形成する  $k$  番目 ( $k = 1 \sim (n - 1)$ ) の単位導電性基板の接続用突出部の切り欠き部位と、前記他方のセパレータ部材を形成する  $k + 1$  番目の単位導電性基板の接続用突出部の切り欠き部位とは、セパレータが平面型の高分子電解質型燃料電池に供せられる場合には、互いに引っ掛かる状態に合わさる形状、位置に設けられていることにより、平面型の高分子電解質型燃料電池に供せられる場合に、隣接するセルを順に直列に接続することを可能としている。

このような、切り欠き部位を有する接続用突出部は、燃料供給用あるいは酸素供給用の複数の貫通孔を有する単位導電性基板を作製する際に、一緒に精度良く加工することができ、生産効率の面、加工精度の面で有利であり、また、従来の接続用のヒンジ部に代わり、接続を容易に行える接続部とすることができる。

更に具体的には、前記燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータの一方のセパレータ用部材は、 $n$  個の単位導電性基板のうち、配列した方向の前記一方の端の 1 番目から ( $n - 1$ ) 番目までの単位導電性基板は、 $n$  の昇順方向の隣接する単位導電性基板方向に張り出している張出部を隅部に有し、2 番目から  $n$  番目までの単位導電性基板は、隣接する単位導電性基板の前記張出部に対応し、かつ、前記張出部との間に空隙部が形成される形

10

20

30

40

50

状の切り欠き部位を隅部に有し、前記張出部に前記接続用突出部を有しており、他方のセパレータ用部材は、 $n$ 個の単位導電性基板のうち、配列した方向の前記一方の端の2番目から $n$ 番目までの単位導電性基板は、 $n$ の降順方向の隣接する単位導電性基板方向に張り出している張出部を隅部に有し、1番目から $(n - 1)$ 番目までの単位導電性基板は、隣接する単位導電性基板の前記張出部に対応し、かつ、前記張出部との間に空隙部が形成される形状の切り欠き部位を隅部に有し、前記張出部に前記接続用突出部を前記配列方向と直交する方向に突出して有している、請求項2の発明の形態を挙げることができる。

平面型の高分子電解質型燃料電池に供せられる場合に、互いに引っ掛かる状態に合わさる、前記燃料供給用セパレータの接続用突出部と酸素供給用セパレータの接続用突出部とは、前記配列方向における位置を隣接する単位導電性基板の境界延長線上にあり、且つ、該境界延長線に対して対称となる形状である請求項3の発明の形態にすることにより、燃料供給用セパレータのセパレータ用部材と酸素供給用セパレータのセパレータ用部材と、を互いに同じデザインで加工して、向きを変えて使用することができるものとしており、更に、燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータの枠体に互換性を持たせることにより、結局、燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータとを、同じくして、互換性をもたせた、請求項4の発明の形態にすることにより、セパレータ組みの、各セパレータの作製を1つのデザインに統一でき、生産面で有利となる。

#### 【0015】

本発明の平面型の高分子電解質型燃料電池は、このような構成にすることにより、単位セルを平面的に一方向に配列した平面型の高分子電解質型燃料電池で、その作製において、従来の接続用のヒンジ部に代わり、接続を容易に、且つ、簡単に手間をかけずに、行える平面型の高分子電解質型燃料電池の提供を可能としている。

尚、場合によっては、この接続部により接続した部分に接触抵抗下げのために、更に、半田等の導電性材料を付けた形態としても良い。

#### 【発明の効果】

#### 【0016】

本発明は、上記のように、単位セルを平面的に一方向に配列した平面型の高分子電解質型燃料電池に用いられる、燃料供給用セパレータと、酸素供給用セパレータとを、一対とするセパレータ組みであって、燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータとに、従来の接続用のヒンジ部に代わり、接続を容易に行える接続部で、且つ、簡単に手間をかけずに、形成することができ、更に、PEFC作製する際の繰り返しの曲げに耐えることができる接続部を備えた、セパレータ組みの提供を可能とした。

特に、各セパレータ用部材に互換性を持たせたセパレータ組みの提供を可能とした。

更に、燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータとに互換性を持たせたセパレータ組みの提供を可能とした。

同時に、そのような、セパレータ組みを用いた平面型の高分子電解質型燃料電池の提供を可能とした。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0017】

本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

図1は本発明の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みの実施の形態の第1の例を示したもので、

図2(a)は図1に示す第1の例における酸素供給用セパレータのセパレータ用部材の平面図で、図2(b)は図1に示す第1の例における燃料供給用セパレータのセパレータ用部材の平面図で、

図3(a)は本発明の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みの実施の形態の第2の例における酸素供給用セパレータのセパレータ用部材の平面図で、図3(b)は第2の例における燃料供給用セパレータのセパレータ用部材の平面図で、図4(a)~図4(b)は本発明の平面型の高分子電解質型燃料電池の作製工程を示した図で、図4(c)は、図4(b)におけるF0部の状態を示した図である。

尚、図 1 ~ 図 3 における点線矢印は配列の方向を示しており、1 番目 ~ 3 番目は配列方向の順番を示している。

また、図 2 ( a )、図 2 ( b ) における点線四角は、対応する接続用突出部 1 2 8、1 3 8 の接続領域を示す。

図 1 ~ 図 4 中、1 1 0 はセパレータ組み、1 2 0 は燃料供給用セパレータ、1 2 1 は (燃料供給用セパレータの) セパレータ用部材、1 2 1 A は集電部、1 2 1 B は貫通孔、1 2 1 a ~ 1 2 1 f は単位導電性基板、1 2 2、1 2 3 は枠体 (絶縁性枠体とも言う)、1 2 3 a は開口、1 2 4 は空隙部、1 2 5 は張出部、1 2 6 は切り欠き部位、1 2 7 は端子電極、1 2 8、1 2 8 a は接続用突出部、1 2 9、1 2 9 a は切り欠き部位、1 3 0 は酸素供給用セパレータ、1 3 1 は (酸素供給用セパレータの) セパレータ用部材、1 3 1 A は集電部、1 3 1 B は貫通孔、1 3 1 a ~ 1 3 1 f は単位導電性基板、1 3 2、1 3 3 は枠体 (絶縁性枠体とも言う)、1 3 2 a は開口、1 3 4 は空隙部、1 3 5 は張出部、1 3 6 は切り欠き部位、1 3 7 は端子電極、1 3 8、1 3 8 a は接続用突出部、1 3 9、1 3 9 a は切り欠き部位、1 4 0 は膜電極複合体 (MEA) である。

#### 【0018】

はじめに、本発明の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みの実施の形態の第 1 の例を図 1 に基づいて説明する。

第 1 の例の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組み 1 1 0 は、単位セルを平面的に一方向に配列した平面型の高分子電解質型燃料電池に用いられる、燃料供給用セパレータ 1 2 0 と、酸素供給用セパレータ 1 3 0 とを、一対とするセパレータ組みである。

燃料供給用セパレータ 1 2 0 は、燃料供給用の複数の貫通孔を有する単位導電性基板を空隙部を介して平面的に一方向に 3 個配列したセパレータ用部材 1 2 1 (図 2 参照) と、該セパレータ用部材 1 2 1 を挟持するように一体化された一対の絶縁性枠体 1 2 2、1 2 4 とを備え、該一対の絶縁性枠体は、それぞれ、セパレータ用部材 1 2 1 の単位導電性基板の配列位置に対応した所定の開口を有しているものである。

酸素供給用セパレータ 1 3 0 は、酸素供給用の複数の貫通孔を有する単位導電性基板を空隙部を介して平面的に一方向に 3 個配列したセパレータ用部材 1 3 1 (図 2 参照) と、該セパレータ用部材 1 3 1 を挟持するように一体化された一対の絶縁性枠体 1 3 2、1 3 4 とを備え、該一対の絶縁性枠体は、それぞれ、セパレータ用部材 1 3 1 の単位導電性基板の配列位置に対応した所定の開口を有しているものである。

#### 【0019】

本例においては、燃料供給用セパレータ 1 2 0 のセパレータ用部材 1 2 1 は、図 2 ( b ) に示すように、燃料供給用の複数の貫通孔 1 2 1 B を有する単位導電性基板 1 2 1 a ~ 1 2 1 c として、該単位導電性基板 1 2 1 a ~ 1 2 1 c を、空隙部 1 2 4 を介して平面的に一方向に 3 個配列したもので、3 個の単位導電性基板 1 2 1 a ~ 1 2 1 c のうち、配列した方向の一方側の端の 1 番目と 2 番目の単位導電性基板 1 2 1 a、1 2 1 b には、その配列方向と直交する方向側に突出した接続用突出部 1 2 8 を有し、且つ、各接続用突出部 1 2 8 には、引っ掛け接続のための切り欠き部位 1 2 9 を有している。

一方、酸素供給用セパレータ 1 3 0 のセパレータ用部材 1 3 1 は、図 2 ( a ) に示すように、酸素供給用の複数の貫通孔 1 3 1 B を有する導電性基板を単位導電性基板 1 3 1 a ~ 1 3 1 c として、該単位導電性基板 1 3 1 a ~ 1 3 1 c とを、空隙部 1 3 4 を介して平面的に一方向に 3 個配列したもので、3 個の単位導電性基板 1 3 1 a ~ 1 3 1 c のうち、配列した方向の前記一方側に対応する側の端の 2 番目と 3 番目の単位導電性基板 1 3 1 b、1 3 1 c には、その配列方向と直交する方向側に突出した接続用突出部 1 3 8 を有し、且つ、各接続用突出部 1 3 8 には、引っ掛け接続のための切り欠き部位 1 3 9 を有している。

尚、本例では、図 2 に示すように、互いに接続する接続用突出部 1 2 8、1 3 8 の各切り欠き部位 1 2 9、1 3 9 を含む接合領域 (図 2 ( a )、図 2 ( b ) の点線四角領域) が、配列方向における位置を隣接する単位導電性基板との境界延長線上にあり、且つ、該境

10

20

30

40

50

界延長線に対して対称となる形状で、そして、燃料供給用セパレータ 120 のセパレータ用部材 121 と酸素供給用セパレータ 130 のセパレータ用部材 131 とを互いに同じデザインで加工してあるため、セパレータ用部材 121 とセパレータ用部材 131 とは、互いに向きを変えて使用することにより互換性がある。

本例では、枠体 122 と枠体 132 とを、および、枠体 123 と枠体 133 とを、それぞれ、向きを変えた場合に同じデザインとなるように形成してあるので、燃料供給用セパレータ 120 と酸素供給用セパレータ 130 と互いに向きを変えて使用することにより互換性がある。

#### 【0020】

燃料供給用セパレータ 120 における絶縁性枠体 123 は、高分子電解質型燃料電池に供される場合には膜電極複合体 (MEA) 側となるもので、単位セル領域全体が開口されているのに対し、燃料供給用セパレータ 120 における絶縁性枠体 122 は、高分子電解質型燃料電池に供される場合には膜電極複合体 (MEA) 側とは反対側となるもので、単位セル領域には単位導電性基板の燃料を通過させるための貫通孔 (図 2 の 121B) を開口するように複数の貫通孔部 (図示していない) を設けている。

また、酸素供給用セパレータ 130 も、基本的には、燃料供給用セパレータ 120 と同様で、高分子電解質型燃料電池に供される場合に膜電極複合体 (MEA) 側となる絶縁性枠体 133 は、単位セル領域全体が開口されているのに対し、高分子電解質型燃料電池に供される場合に膜電極複合体 (MEA) 側とは反対側となる絶縁性枠体 132 は、その単位セル領域には単位導電性基板の酸素を通過させるための貫通孔 (図 2 の 131B) を開口するように複数の貫通孔部 132a を設けている。

#### 【0021】

また、本例においては、燃料供給用セパレータ 120 のセパレータ用部材 121 と酸素供給用セパレータのセパレータ用部材 131 の一方は、単位導電性基板のうち、配列した方向の一方の端の 1 番目と 2 番目の単位導電性基板 121a、121b は、それぞれ、その昇順方向の隣接する単位導電性基板 121b、121c の方向に張り出している張出部 125 を隅部に有し、また、2 番目から n 番目までの単位導電性基板 121b、121c は、それぞれ、隣接する単位導電性基板の張出部 125 に対応し、かつ、張出部 125 との間に空隙部 124 が形成される形状の切欠き部位 126 を隅部に有しており、ここでの張出部 125 に接続用突出部 128 を有している。

そして、燃料供給用セパレータ 120 のセパレータ用部材 121 と酸素供給用セパレータ 130 のセパレータ用部材 131 の他方は、単位導電性基板のうち、配列した方向の前記一方の端の 2 番目、3 番目の単位導電性基板 131b、131c は、それぞれ、その降順方向の隣接する単位導電性基板 131a、131b 方向に張り出している張出部 135 を隅部に有し、また、1 番目、2 番目の単位導電性基板 131a、131b は、それぞれ、隣接する単位導電性基板の張出部 138 に対応し、かつ、張出部 135 との間に空隙部 134 が形成される形状の切欠き部位 139 を隅部に有しており、ここでの張出部 135 に接続用突出部 138 を有している。

このようにして、燃料供給用セパレータ 120 のセパレータ用部材 121 を形成する 1 番目、2 番目の単位導電性基板 121a、121b の接続用突出部 128 の切り欠き部位 129 と、酸素供給用セパレータ 130 のセパレータ用部材 131 を形成する 2 番目、3 番目の単位導電性基板 131b、131c の接続用突出部 138 の切り欠き部位 139 とが、平面型の高分子電解質型燃料電池に供せられる際には、互いに引っ掛かる状態に合わせる形状、位置に設けている。

本例のセパレータ組みは、平面型の高分子電解質型燃料電池に供せられる場合には、接続用突出部 128 の切り欠き部位 129 と、接続用突出部 138 の切り欠き部位 139 とが互いに引っ掛かる状態に合わせて用いられる。

#### 【0022】

次に、燃料供給用セパレータ 120 のセパレータ用部材 121 と酸素供給用セパレータ 130 のセパレータ用部材 131 の、各部について、簡単に説明しておく。

単位導電性基板 1 2 1 a ~ 1 2 1 c、1 3 1 a ~ 1 3 1 c は、少なくとも燃料電池の電解質側となる表面部に耐食性（耐酸性）、電気導電性の樹脂層からなる保護層を備えていてもよい。

このような保護層の形成方法としては、樹脂にカーボン粒子、耐食性の金属等の導電材を混ぜた材料を用いて電着により膜を形成し、加熱硬化する方法、あるいは、導電性高分子からなる樹脂に導電性を高めるドーパントを含んだ状態の膜を電解重合により形成する方法等が挙げられる。

また、単位導電性基板 1 2 1 a ~ 1 2 1 c、1 3 1 a ~ 1 3 1 c の表面に金めっき等のめっき処理を施して、導電性を損なうことなく、耐食性金属層を設けてもよい。

さらに、このような耐食性金属層上に、耐酸性かつ電気導電性を有する保護層を配設してもよい。

10

各単位導電性基板 1 2 1 a ~ 1 2 1 c、1 3 1 a ~ 1 3 1 c は、機械加工、フォトリソグラフィ技術を用いたエッチング加工により、所定の形状に加工したものであり、張出部 1 2 5、1 3 5、切り欠き部位 1 2 6、1 3 6、接続用突出部 1 2 8、1 3 8 切り欠き部位 1 2 9、1 3 9、燃料供給用の貫通孔 1 2 1 B、酸素供給用の貫通孔 1 3 1 B を、これらの方法により形成したものである。

#### 【0023】

燃料供給用セパレータ 1 2 0、酸素供給用セパレータ 1 3 0 を構成する絶縁性枠体 1 2 2、1 2 3、1 3 2、1 3 3 の材質としては、絶縁性で、加工性が良く、軽く、機械的強度が大きいものが好ましい。

20

このような材料としては、プリント配線基板用の基板材料等が用いられ、例えば、ガラスエポキシ、ポリイミド等が挙げられる。

所望の形状を有する絶縁性枠体の形成は、機械加工、レーザー加工等により行なうことができる。

燃料供給側セパレータ 1 2 0 および酸素供給側セパレータ 1 3 0 は、個別に作製された、各セパレータ部材 1 2 0 a、1 3 0 a と、対応する各絶縁性枠体とを、位置合せしながら固着して作製する方法が挙げられる。

各部材の固着は、例えば、エポキシ樹脂などの接着剤を塗布し、各部材を重ね合わせた状態で、接着剤を硬化させ固定する方法等がある。

この場合に用いられる接着剤は、その製造のプロセスにおいて他の部材に影響を及ぼさず、かつ、燃料電池に使用された際、その動作条件に対する耐性が優れたものであれば、特に限定はされない。

30

また、絶縁性枠体の一部あるいは全部を半硬化状態であるプリプレグにて形成し、各セパレータ部材 1 2 1、1 3 1 に圧着して、固定する方法もある。

#### 【0024】

次に、本発明の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みの実施の形態の第 2 の例を挙げる。

第 2 の例は、第 1 の例において、図 2 ( a ) に示すセパレータ用部材 1 3 1、図 2 ( b ) に示すセパレータ用部材 1 2 1 を、それぞれ、図 3 ( a ) に示すセパレータ用部材、図 3 ( b ) に示すセパレータ用部材に置き代えたもので、それ以外は、第 1 の例と同じである。

40

第 2 の例の場合も、燃料供給用セパレータのセパレータ用部材 1 2 1 は、燃料供給用の複数の貫通孔 1 2 1 B を有する導電性基板を単位導電性基板 1 2 1 d ~ 1 2 1 f として、該単位導電性基板 1 2 1 d ~ 1 2 1 f を、空隙部 1 2 4 を介して平面的に一方向に 3 個配列したもので、3 個の単位導電性基板 1 2 1 d ~ 1 2 1 f のうち、配列した方向の一方側の端の 1 番目と 2 番目の単位導電性基板 1 2 1 d、1 2 1 e には、その配列方向と直交する方向側に突出した接続用突出部 1 2 8 a を有し、且つ、各接続用突出部 1 2 8 a には、引っ掛け接続のための切り欠き部位 1 2 9 a を有しており、また、酸素供給用セパレータのセパレータ部材 1 3 1 は、酸素供給用の複数の貫通孔 1 3 1 A を有する導電性基板を単位導電性基板 1 3 1 d ~ 1 3 1 f として、該単位導電性基板 1 3 1 d ~ 1 3 1 f とを、空

50

隙部 134 を介して平面的に一方向に 3 個配列したもので、3 個の単位導電性基板 131 d ~ 131 f のうち、配列した方向の前記一方側に対応する側の端の 2 番目と 3 番目の単位導電性基板 131 e、131 f には、その配列方向と直交する方向側に突出した接続用突出部 138 a を有し、且つ、各接続用突出部 138 a には、引っ掛け接続のための切りかけ部位 139 a を有している。

第 2 の例におけるセパレータ用部材 121、131 の各単位導電性基板 121 d ~ 121 f、131 d ~ 131 f の形状、接続用突出部 128 b、138 b の形状が、第 1 の例の場合と異なる。

また、第 2 の例における単位導電性基板 121 d ~ 121 f、131 d ~ 131 f には、第 1 の例における張出部 125、135 や切り欠き部位 126、136 を持たない形状である。

10

接続用突出部 128 a、138 a の形状に工夫をして図 2 に示すような形状として、燃料供給用セパレータ用部材 121 を形成する 1 番目、2 番目の単位導電性基板 121 d、121 e の接続用突出部の切り欠き部位 129 a と、酸素供給用セパレータ用部材 131 を形成する 2 番目、3 番目の単位導電性基板 131 e、131 f の接続用突出部の切り欠き部位 139 a とが、平面型の高分子電解質型燃料電池に供せられる際には、互いに引っ掛かる状態に合わさる形状、位置に設けている。

このため、平面型の高分子電解質型燃料電池に供せられる場合には、接続用突出部 128 a の切り欠き部位 129 a と、接続用突出部 138 a の切り欠き部位 139 a とが互いに引っ掛かる状態に合わさる形状、位置に設けられていることにより、隣接するセルを順

20

に直列に接続することを可能としている。

第 2 の例の場合も、図 3 に示すように、互いに接続する接続用突出部 128 a、138 a の各切り欠き部位 129 a、139 a を含む接合領域（図示していない）が、配列方向における位置を隣接する単位導電性基板との境界延長線上にあり、且つ、該境界延長線に対して対称となる形状であり、第 1 の例と同様、燃料供給用セパレータのセパレータ用部材と酸素供給用のセパレータ用部材とは、互いに向きを変えて使用することにより互換性があり、燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータとも互いに向きを変えて使用することにより互換性がある。

尚、各部の材質や、作製方法も第 1 の例と同じでここでは説明を省略する。

#### 【0025】

30

第 1 の例の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組み 110 における、燃料供給側セパレータ 120 および酸素供給側セパレータ 130 は、図 4 ( a ) ~ 図 4 ( b ) に示すようにして、平面型の高分子電解質型燃料電池の作製に供され、図 5 に示すような平面型の高分子電解質型燃料電池に作製することができる。

燃料供給側セパレータ 120 および酸素供給側セパレータ 130 を、これらの間に、膜電極複合体 ( M E A ) 140 を配して、各対応する接続用突出部の切り欠き部位を、互いに引っ掛かる状態に合わせ、間隔を狭めて積層形成する。

接続用突出部 128、138 は、図 4 ( c ) に示すように、互いに、切り欠き部位 ( 図 2 の 129、139 ) おいて重なり電氣的に接続する。

尚、先に述べたが、場合によっては、この接続部により接続した部分に接触抵抗下げ

40

ために、更に、半田等の導電性材料を付けた形態としても良い。

また、先に述べたが、膜電極複合体 ( M E A ) 140 は、集電体層、燃料電極、高分子電解質、酸素極、集電体層が積層されてなる膜等のような複合体で、例えば、図 5 に示すように、高分子電解質 41 の膜に燃料極側触媒層 43、酸素極側触媒層 44 を配している。

燃料供給用セパレータ 120 のセパレータ用部材 121 と酸素供給用セパレータ 130 のセパレータ用部材 131 の、一方の単位導電性基板から出ている接続用突出部の切り欠き部位と、他方の単位導電性基板から出ている接続用突出部の切り欠き部位とを、互いに引っ掛かる状態に合わせて、3 個の単位セルを電氣的に直列に接続している。

#### 【0026】

50

上記の各形態は1例であり、本発明はこれらに限定はされない。

例えば、接続用突出部125、136の厚さを、他の部分よりも薄くして、曲げ易いものとしても良い。

エッチング加工では、接続用突出部125、136のみを他と比べ薄化することは容易である。

また、接続用突出部125、136の形状も、図1に示す形状に限定はされない。

勿論、単位セルの配列を4個以上とする場合の形態も挙げられる。

また、第1の例、第2の例の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みでは、燃料供給用セパレータのセパレータ用部材と酸素供給用セパレータのセパレータ用部材とは、互いに向きを変えて使用することにより互換性があり、燃料供給用セパレータと酸素供給用セパレータとも互いに向きを変えて使用することにより互換性があるが、これらの互換性のない構造の形態も挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みの実施の形態の第1の例を示したものである。

【図2】図2(a)は図1に示す第1の例における酸素供給用セパレータのセパレータ用部材の平面図で、図2(b)は図1に示す第1の例における燃料供給用セパレータのセパレータ用部材の平面図である。

【図3】図3(a)は本発明の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ組みの実施の形態の第2の例における酸素供給用セパレータのセパレータ用部材の平面図で、図3(b)は第2の例における燃料供給用セパレータのセパレータ用部材の平面図である。

【図4】図4(a)～図4(b)は本発明の平面型の高分子電解質型燃料電池の作製工程を示した図で、図4(c)は、図4(b)におけるF0部の状態を示した図である。

【図5】平面型のPEFC(高分子電解質型燃料電池)の1例の断面図である。

【図6】図5に示される平面型のPEFCの各部材を離間させた状態を示した図である。

【図7】燃料供給側のセパレータの斜視図である。

【図8】図7の各部を離間して示した斜視図である。

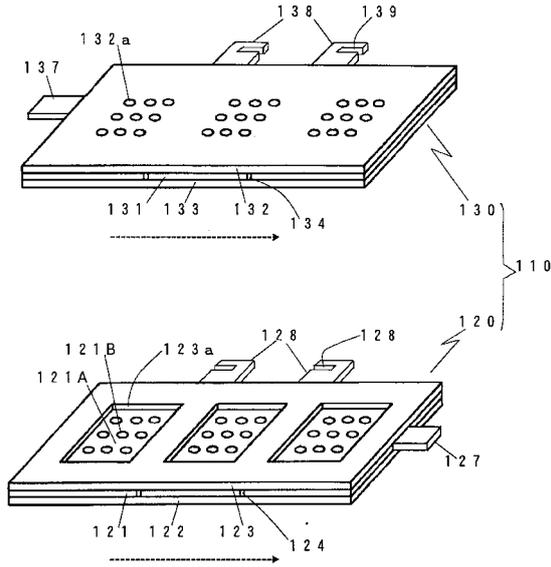
【符号の説明】

【0028】

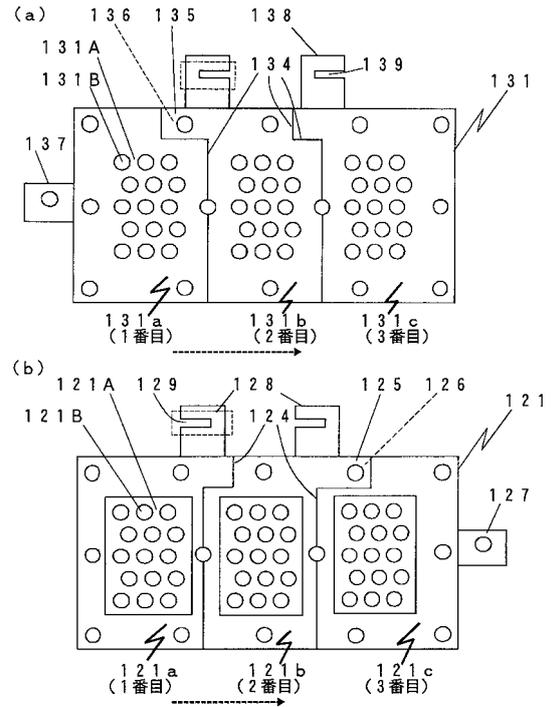
110	セパレータ組み	
120	燃料供給用セパレータ	
121	(燃料供給用セパレータの)セパレータ用部材	
121A	集電部	
121B	貫通孔	
121a～121f	単位導電性基板	
122、123	枠体(絶縁性枠体とも言う)	
124	空隙部	
125	張出部	
126	切り欠き部位	40
127	端子電極	
128、128a	接続用突出部	
129、129a	切り欠き部位	
130	酸素供給用セパレータ	
131	(酸素供給用セパレータの)セパレータ用部材	
131A	集電部	
131B	貫通孔	
131a～131f	単位導電性基板	
132、133	枠体(絶縁性枠体とも言う)	
132a	開口	50

1 3 4	空隙部	
1 3 5	張出部	
1 3 6	切り欠き部位	
1 3 7	端子電極	
1 3 8、1 3 8 a	接続用突出部	
1 3 9、1 3 9 a	切り欠き部位	
1 4 0	膜電極複合体 ( M E A )	
1 0	P E F C ( 高分子電解質型燃料電池 )	
1 0 A	電池本体 1 0 A	
2 0	燃料供給側セパレータ	10
2 1	導電性基板	
2 1 a ~ 2 1 c	単位導電性基板	
2 1 A	集電部	
2 2、2 3	枠体 ( 絶縁性枠体とも言う )	
2 2 a	貫通孔	
2 3 a	開口	
2 4	空隙部	
2 7	電極端子	
3 0	酸素供給側セパレータ	
3 1	導電性基板	20
3 1 a ~ 3 1 c	単位導電性基板	
3 1 A	集電部	
3 2、3 3	枠体 ( 絶縁性枠体とも言う )	
3 2 a	貫通孔	
3 3 a	開口	
3 4	空隙部	
3 7	電極端子	
4 0	膜電極複合体 ( M E A )	
4 1	固体高分子膜 ( 高分子電解質とも言う )	
4 3	燃料極側触媒層	30
4 4	酸素極側触媒層	
5 1、5 2	カーボンペーパー	
6 0	ケース体	
6 1	燃料タンク	
6 2	燃料供給口	
7 0	シール部材	
8 1、8 2、8 3	単位セル	
9 0	固定用ボルト	

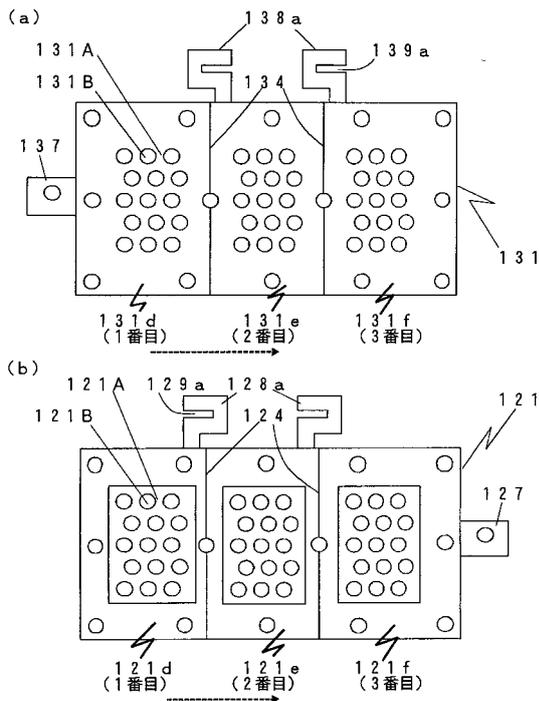
【図1】



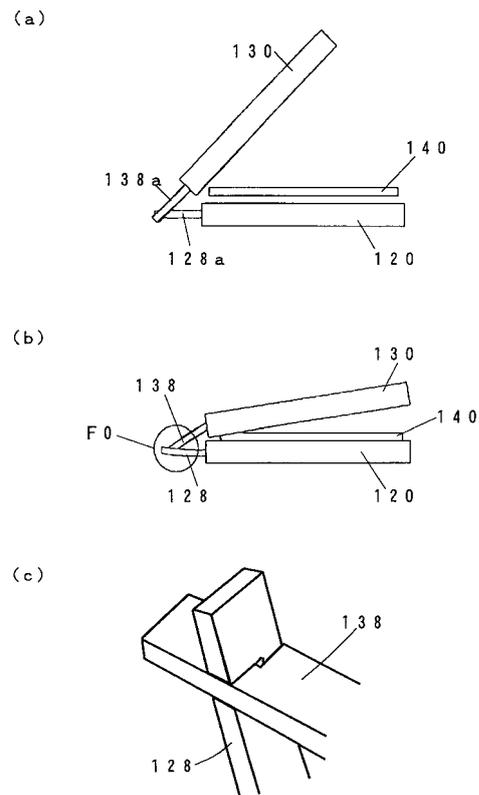
【図2】



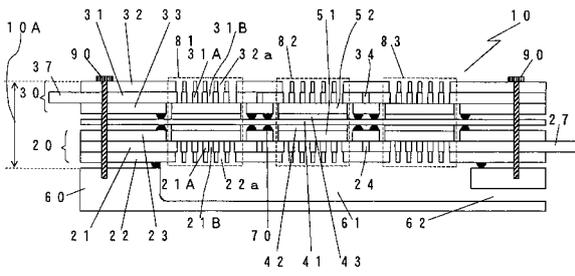
【図3】



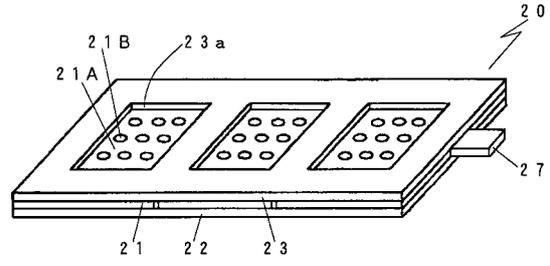
【図4】



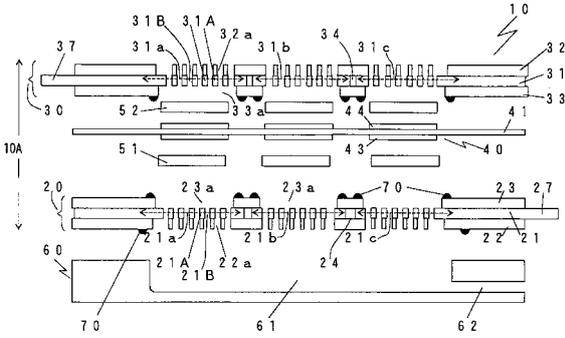
【 図 5 】



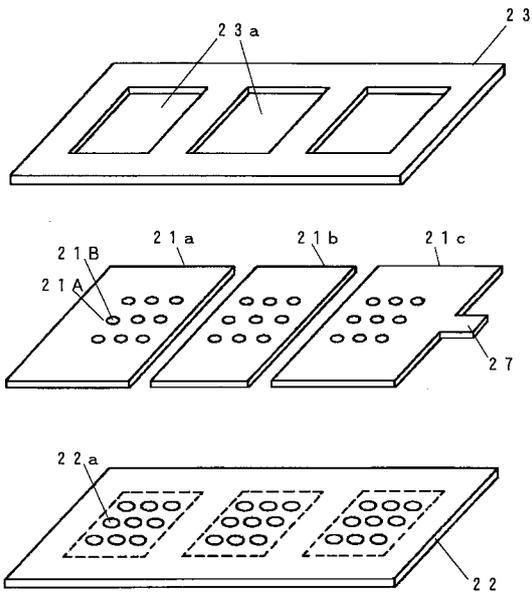
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

審査官 守安 太郎

- (56)参考文献 特開2005-100880(JP,A)  
特表2001-524740(JP,A)  
特開昭58-005594(JP,A)  
実開昭58-106805(JP,U)  
国際公開第05/081353(WO,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01M 8/24  
H01M 8/02