

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4055349号
(P4055349)

(45) 発行日 平成20年3月5日 (2008.3.5)

(24) 登録日 平成19年12月21日 (2007.12.21)

(51) Int. Cl.

H01M 8/04 (2006.01)

F I

H01M 8/04

Z

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-317469 (P2000-317469)
 (22) 出願日 平成12年10月18日 (2000.10.18)
 (65) 公開番号 特開2002-124285 (P2002-124285A)
 (43) 公開日 平成14年4月26日 (2002.4.26)
 審査請求日 平成16年3月5日 (2004.3.5)

前置審査

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100083091
 弁理士 田淵 経雄
 (72) 発明者 八神 裕一
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 堀尾 公秀
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 山内 達人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池の電圧測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料電池のセルでの電圧を測定するための、セパレータに着脱可能な端子を、複数セル分まとめて、かつそれぞれの端子が相対変位可能に、くし歯状の支持プレートに装着した燃料電池の電圧測定装置。

【請求項 2】

前記端子は燃料電池への装着姿勢においてセル積層方向に長さが順に短くなっている請求項 1 記載の燃料電池の電圧測定装置。

【請求項 3】

前記端子は L 字状のピンからなる請求項 1 記載の燃料電池の電圧測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料電池の各セル電圧をモニタするための燃料電池の電圧測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

固体高分子電解質型燃料電池は、イオン交換膜からなる電解質膜とこの電解質膜の一面に配置された触媒層および拡散層からなる電極（アノード、燃料極）および電解質膜の他面に配置された触媒層および拡散層からなる電極（カソード、空気極）とからなる膜 - 電

極アッセンブリ（MEA：Membrane-Electrode Assembly）と、アノード、カソードに燃料ガス（水素）および酸化ガス（酸素、通常は空気）を供給するための流体通路を形成するセパレータとからセルを構成し、複数のセルを積層してモジュールとし、モジュールを積層してモジュール群を構成し、モジュール群のセル積層方向両端に、ターミナル、インシュレータ、エンドプレートを設置してスタックを構成し、スタックをスタックの外側でセル積層体積層方向に延びる締結部材（たとえば、テンションプレート）にて締め付け、固定したものからなる。

固体高分子電解質型燃料電池では、アノード側では、水素を水素イオンと電子にする反応が行われ、水素イオンは電解質膜中をカソード側に移動し、カソード側では酸素と水素イオンおよび電子（隣りのMEAのアノードで生成した電子がセパレータを通してくる）から水を生成する反応が行われる。

アノード側： $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$

カソード側： $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- + (1/2)\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

カソードでの水生成反応では熱が出るので、セパレータ間には、各セル毎にあるいは複数のセル毎に、冷却媒体（通常は冷却水）が流れる流路が形成されており、燃料電池を冷却している。

各セル毎に、または複数のセル毎に、セルで正常な発電が行われていることを確認するとともに、セル電圧に基づいて反応ガスの流量制御を行ったり、異常電圧の場合にモータにガードをかけるために、セル電圧がモニタされる。

特開平9-283166号公報は、セル電圧をモニタするために、各セルのセパレータに形成した穴に、1本1本モニタピン端子を差しこむ端子取付け構造を提案している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の燃料電池のモニタピン端子取付け構造では、各セルのセパレータにモニタピン端子を1本1本装着していかなければならないので、

1) モニタピン端子装着の作業性が悪い、
2) モニタピン端子のセパレータへの固定が不確実である、
等の問題がある。

本発明の目的は、端子のセルへの装着の作業性を改善でき、端子のセルへの固定を従来より確実化できる燃料電池の電圧測定装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明はつぎの通りである。

(1) 燃料電池のセルでの電圧を測定するための、セパレータに着脱可能な端子を、複数セル分まとめて、かつそれぞれの端子が相対変位可能に、くし歯状の支持プレートに装着した燃料電池の電圧測定装置。

(2) 前記端子は燃料電池への装着姿勢においてセル積層方向に長さが順に短くなっている(1)記載の燃料電池の電圧測定装置。

(3) 前記端子はL字状のピンからなる(1)記載の燃料電池の電圧測定装置。

【0005】

上記(1)の燃料電池の電圧測定装置では、端子を、複数セル分まとめて、支持プレートに装着したので、端子を1本1本セパレータに取付けていた従来に比べて、端子のセパレータへの取付けの作業性が向上する。また、それぞれの端子が相対変位可能なため、複数の端子が一体化されているにかかわらず、セパレータの端子係合穴ピッチがばらついていても、端子を端子係合穴に挿入することができる。また、端子係合穴にかかる荷重が緩和し、端子係合穴の破損を防止できる。また、一体化した端子のうち1本がセパレータから抜け外れそうになっても、同じ支持プレートの残りの端子がセパレータに確実に固定されていれば、その支持プレートの端子がセパレータから抜け外れることはないので、端子のセルへの固定が従来より確実となる。

また、支持プレートがくし歯状であるため、くし歯部位に端子を取付けることにより、

それぞれの端子を相対変位可能とすることができる。

上記(2)の燃料電池の電圧測定装置では、端子の長さが、セル積層方向に順に、短くなっているため、長い端子から順に端子係合穴に挿入していくことができ、同じ長さの端子を同時に端子係合穴に挿入する場合に比べて、挿入が容易である。

上記(3)の燃料電池の電圧測定装置では、端子をL字状としたので、L字の一边を支持プレートの面方向に延ばすことによりその一边の全長でセル積層方向に延びる支持プレートに支持することができ、L字の他辺をセパレータに形成した端子係合穴と同方向に延ばすことにより端子を支持プレートごとセパレータに近づけてL字の他辺を端子係合穴に挿入することができる。

【0006】

10

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の燃料電池の電圧測定装置を図1～図4を参照して、説明する。

本発明の電圧測定装置が取り付けられてセル電圧がモニタされる燃料電池は、固体高分子電解質型燃料電池10である。本発明の燃料電池10は、たとえば燃料電池自動車に搭載される。ただし、自動車以外に用いられてもよい。

【0007】

固体高分子電解質型燃料電池10は、図3、図4に示すように、イオン交換膜からなる電解質膜11とこの電解質膜11の一面に配置された触媒層12および拡散層13からなる電極14(アノード、燃料極)および電解質膜11の他面に配置された触媒層15および拡散層16からなる電極17(カソード、空気極)とからなる膜-電極アッセンブリ(MEA: Membrane-Electrode Assembly)と、電極14、17に燃料ガス(水素)および酸化ガス(酸素、通常は空気)を供給するための流体通路27および燃料電池冷却用の冷却水が流れる冷却水流路26を形成するセパレータ18とを重ねてセルを形成し、該セルを複数積層してモジュール19とし、モジュール19を積層してモジュール群を構成し、モジュール19群のセル積層方向(燃料電池積層方向)両端に、ターミナル20、インシュレータ21、エンドプレート22を配置してスタック23を構成し、スタック23を積層方向に締め付けスタック23の外側で燃料電池積層体積層方向に延びる締結部材24(たとえば、テンションプレート)とボルト25で固定したものからなる。

20

【0008】

セパレータ18は、燃料ガスと酸化ガス、燃料ガスと冷却水、酸化ガスと冷却水、の何れかを区画するとともに、隣り合うセルのアノードからカソードに電子が流れる電気の通路を形成している。

30

冷却水流路26はセル毎に、または複数のセル毎に、設けられる。たとえば、2つのセル毎に1つの冷却水流路26が設けられる。

セパレータ18は、カーボン板に冷却水流路26やガス流路27を形成したもの、または、導電性粒子を混入して導電性をもたせた樹脂板に冷却水流路26やガス流路27を形成したもの、または、流路26、27を形成する凹凸のある金属板を複数枚重ね合わせたもの、の何れかからなる。

【0009】

図1に示すように、燃料電池10のセルでの電圧を測定するために、各セル毎に、または複数のセル毎に、端子28が設けられる。端子28は、セルのセパレータ18に対して着脱可能に取り付けられる。端子28は、セパレータ18に直接接触するように設けられる。

40

端子28は、複数セル分まとめて、かつそれぞれの端子28が相対変位可能に、支持プレート29に装着される。端子28は、導電材、たとえば銅からなり、支持プレート28は、非導電材、たとえば、樹脂からなる。それぞれの端子28が相対変位可能になるために、支持プレート29は、たとえばくし歯状とされており、各くし歯29aに各端子28を装着し、くし歯29aの弾性変形によって、端子28同士が相対変位可能とされている。

端子28には配線が接続されており、その配線はコンピュータに接続されており、端子

50

２８によりモニタされたセル電圧はコンピュータに送られる。支持プレート２９に支持された端子２８は一端部が直接セパレータ１８に挿入されており、セパレータ１８に挿入された端子部分と支持プレート２９に支持された端子２８との間には配線はない。

【００１０】

図１はセパレータ１８がカーボン板または導電性樹脂板からなる場合のセパレータへの端子の着脱可能な取付け構造の一例を示している。図１では、セパレータ１８には、セル積層方向の側面、例えばスタックを横置き（水平置き）にした場合の上面に、該面と直交する方向（たとえば、上下方向）に延び該面に開口する端子係合穴３０（端子がピンの場合にはピン穴）が形成されており、そこに端子２８が挿入、接触される。各穴３０に各端子２８が挿入される。

10

【００１１】

支持プレート２９は、セパレータ１８のセル積層方向の側面、例えばスタックを横置き（水平置き）にした場合の上面に、平行にかつ該上面と間隔をもって、配置されている。端子２８は、たとえばＬ字状のピンからなる。この場合、端子のＬ字の一边２８ｂは支持プレート２９に取付けられ、端子のＬ字の他辺２８ａは支持プレート２９のくし歯２９ａに形成した穴２９ｂを挿通してセパレータ１８の端子係合穴３０と同方向に延び、支持プレート２９を端子２８ごとセパレータ１８に向かって移動させることにより、その支持プレート２９に取付けられている端子２８のＬ字の他辺２８ａがセパレータ１８の対応する端子係合穴３０に挿入される。

【００１２】

20

端子２８を端子係合穴３０に挿入後、各端子２８はセパレータ１８の端子係合穴３０から抜け外れ不能に固定される。この場合、端子２８が端子係合穴３０後に端子２８が接着材によりセパレータ１８に固定されてもよいし、またはブラケットを支持プレート２９にねじ等により固定してそのブラケットにより端子２８の一边２８ｂをブラケットと支持プレート２９との間に挟んで端子２８を固定してもよい。

【００１３】

図２に示すように、端子２８は、望ましくは、燃料電池へ装着する姿勢（支持プレート２９がセパレータ１８装着面に平行となっている姿勢）において、セル積層方向に順に、長さが短くなっている。その場合は、支持プレート２９を端子ごとセパレータ２８に向かって移動させる時、端子２８の端子係合穴３０への挿入時点が端子毎に異なり、長さが長い端子から順に、セパレータ１８の端子係合穴３０に挿入されていき、最短の端子が最後に端子係合穴３０に挿入される。

30

【００１４】

セパレータがメタルからなる場合は、セパレータ側に突出する端子をセパレータに一体に設けておき、支持プレート側に端子が挿入される凹部を設けておいてもよい。

また、上記では、モニタピンが電圧測定用の端子であるが、端子以外に温度センサなどの他のモニタ手段であってもよい。

【００１５】

つぎに、本発明の作用を説明する。

本発明の燃料電池の電圧測定装置では、端子２８を、複数セル分まとめて、共通の支持プレート２９に装着したので、共通の支持プレート２９をセパレータ１８側に移動させるだけで、一挙に、その支持プレート２９に支持されている端子２８を端子係合穴３０に挿入することができ、端子を１本１本セパレータに取付けていた従来に比べて、端子２８のセパレータ１８への取付けの作業性が向上する。

40

【００１６】

また、それぞれの端子２８が相対変位可能なため、複数の端子２８が支持プレート２９を介して一体化（モジュール化）されているにもかかわらず、セパレータの端子係合穴３０ピッチがばらついていても、端子２８を端子係合穴３０に挿入することができる。また、それぞれの端子２８が相対変位可能なため、端子係合穴３０にかかる荷重が緩和し、端子係合穴３０部位でのセパレータ１０の破損を防止できる。

50

【 0 0 1 7 】

また、一体化した端子 2 8 のうち一部のものがセパレータ 1 8 から抜け外れそうになっても、同じ支持プレート 2 9 の残りの端子 2 8 がセパレータ 1 8 または支持プレート 2 9 に確実に固定されていれば、その支持プレート 2 9 の端子 2 8 がセパレータ 1 8 から抜け外れることはないので、端子 2 8 のセルのセパレータ 1 8 への固定が従来より確実となる。

【 0 0 1 8 】

支持プレート 2 9 がくし歯状である場合は、くし歯 2 9 a 部位に端子 2 8 を取付けることにより、それぞれの端子 2 8 を、くし歯 2 9 a の弾性変形によって、相対変位可能とすることができる。

10

端子 2 8 を L 字状としたので、L 字の一边 2 8 b を支持プレート 2 9 の面方向に延ばすことによりその一边 2 8 b の全長でセル積層方向に延びる支持プレートに 2 9 支持することができ、L 字の他辺 2 8 a をセパレータ 1 8 に形成した端子係合穴 3 0 と同方向に延ばすことにより、端子 2 8 を支持プレート 2 9 ごとセパレータに近づけるだけで、L 字の他辺 2 8 a を端子係合穴 3 0 に挿入することができる。

【 0 0 1 9 】

また、端子 2 8 の長さが、セル積層方向に順に、短くなっているので、長い端子から順に端子係合穴 3 0 に挿入していくことができ、同じ長さの端子を同時に端子係合穴に挿入する場合に比べて、端子係合穴 3 0 への挿入が容易である。

【 0 0 2 0 】

20

【発明の効果】

請求項 1 の燃料電池の電圧測定装置によれば、端子を、複数セル分まとめて、支持プレートに装着したので、端子を 1 本 1 本セパレータに取付けていた従来に比べて、端子のセパレータへの取付けの作業性が向上する。また、それぞれの端子が相対変位可能なため、複数の端子が一体化されているにかかわらず、セパレータの端子係合穴ピッチがばらついていても、端子を端子係合穴に挿入することができる。また、一体化した端子のうち 1 本がセパレータから抜け外れそうになっても、同じ支持プレートの残りの端子がセパレータに確実に固定されていれば、その支持プレートの端子がセパレータから抜け外れることはないので、端子のセルへの固定が従来より確実となる。

また、支持プレートがくし歯状であるため、くし歯部位に端子を取付けることにより、くし歯の弾性変形によって、それぞれの端子を相対変位可能とすることができる。

30

請求項 2 の燃料電池の電圧測定装置によれば、端子の長さが、セル積層方向に順に、短くなっているので、長い端子から順に端子係合穴に挿入していくことができ、同じ長さの端子を同時に端子係合穴に挿入する場合に比べて、挿入が容易である。

請求項 3 の燃料電池の電圧測定装置によれば、端子を L 字状としたので、L 字の一边を支持プレートの面方向に延ばすことによりその一边の全長でセル積層方向に延びる支持プレートに支持することができ、L 字の他辺をセパレータに形成した端子係合穴と同方向に延ばすことにより端子を支持プレートごとセパレータに近づけるだけで L 字の他辺を端子係合穴に容易に挿入することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【図 1】 本発明実施例の燃料電池の電圧測定装置の一部斜視図である。

【図 2】 本発明実施例の燃料電池の電圧測定装置の、端子の長さが順に変化する場合の、一部側面図である。

【図 3】 本発明実施例の燃料電池の電圧測定装置が適用される燃料電池の全体概略図である。

【図 4】 図 3 の燃料電池の一部拡大断面図である。

【符号の説明】

- 1 0 (固体高分子電解質型) 燃料電池
- 1 1 電解質膜
- 1 2 触媒層

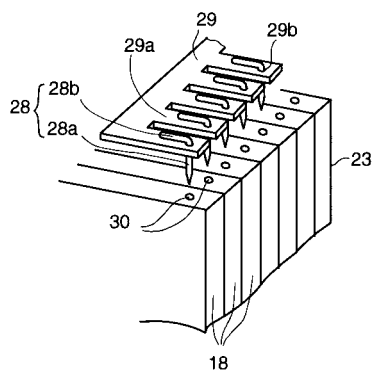
50

- 1 3 拡散層
- 1 4 電極（アノード、燃料極）
- 1 5 触媒層
- 1 6 拡散層
- 1 7 電極（カソード、空気極）
- 1 8 セパレータ
- 1 9 モジュール
- 2 0 ターミナル
- 2 1 インシュレータ
- 2 2 エンドプレート
- 2 3 スタック
- 2 4 テンションプレート
- 2 5 ボルト
- 2 6 冷却水流路
- 2 7 ガス流路
- 2 8 端子
- 2 8 a、2 8 b L字の辺
- 2 9 支持プレート
- 2 9 a くし歯
- 2 9 b 穴
- 3 0 端子係合穴

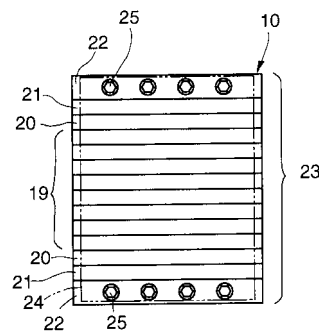
10

20

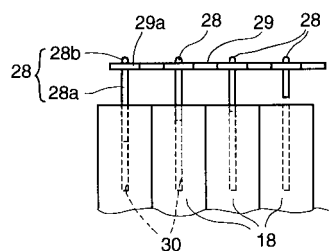
【図 1】



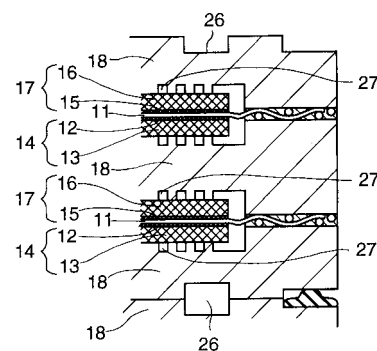
【図 3】



【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 9 - 2 8 3 1 6 6 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 5 6 9 9 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H01M 8/00-8/24