

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5128789号
(P5128789)

(45) 発行日 平成25年1月23日 (2013. 1. 23)

(24) 登録日 平成24年11月9日 (2012. 11. 9)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 M 8/02 (2006. 01)

H O 1 M 8/02 Z

H O 1 M 8/10 (2006. 01)

H O 1 M 8/02 B

H O 1 M 8/10

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2006-199566 (P2006-199566)
 (22) 出願日 平成18年7月21日 (2006. 7. 21)
 (65) 公開番号 特開2008-27761 (P2008-27761A)
 (43) 公開日 平成20年2月7日 (2008. 2. 7)
 審査請求日 平成21年7月17日 (2009. 7. 17)

(73) 特許権者 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100077665
 弁理士 千葉 剛宏
 (74) 代理人 100116676
 弁理士 宮寺 利幸
 (74) 代理人 100142066
 弁理士 鹿島 直樹
 (74) 代理人 100126468
 弁理士 田久保 泰夫
 (74) 代理人 100077805
 弁理士 佐藤 辰彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池スタック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電解質の両側に一对の電極を設けた電解質・電極構造体とセパレータとを備える燃料電池が積層されるとともに、ケーシング内に収容される燃料電池スタックであって、

複数の前記セパレータを、積層方向に一体に保持する接続部材と、

前記接続部材により一体に保持される前記セパレータの中、少なくとも1つのセパレータの外周部に設けられ、他のセパレータの外周部より外方に突出して前記ケーシングの内面に接触し、外部からの荷重を受けるための樹脂製ガイド部と、

を備え、

前記樹脂製ガイド部には、前記接続部材である絶縁性クリップを挿入するための孔部が前記積層方向に形成されることを特徴とする燃料電池スタック。

10

【請求項 2】

請求項1記載の燃料電池スタックにおいて、前記絶縁性クリップは、略円柱状を有するとともに、軸方向に延在してスリットが形成されることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項 3】

電解質の両側に一对の電極を設けた電解質・電極構造体とシール部材が一体成形された金属セパレータとを備える燃料電池が積層されるとともに、ケーシング内に収容される燃料電池スタックであって、

複数の前記金属セパレータを、積層方向に一体に保持する接続部材と、

前記接続部材により一体に保持される前記金属セパレータの中、少なくとも1つの金属

20

セパレータの外周部に、前記シール部材とは別部材で設けられ、他の金属セパレータの外周部より外方に突出して前記ケーシングの内面に接触し、外部からの荷重を受けるための樹脂製ガイド部と、

を備えることを特徴とする燃料電池スタック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電解質の両側に一对の電極を設けた電解質・電極構造体とセパレータとを備える燃料電池が積層される燃料電池スタックに関する。

【背景技術】

10

【0002】

例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜からなる固体高分子電解質膜の両側に、それぞれアノード側電極及びカソード側電極を配設した電解質膜・電極構造体（電解質・電極構造体）を、セパレータによって挟持して構成されている。

【0003】

この種の燃料電池では、通常、数十～数百の燃料電池を積層して燃料電池スタックを構成している。その際、燃料電池自体及び前記燃料電池同士を正確に位置決めする必要があり、例えば、特許文献1に開示された燃料電池が知られている。

【0004】

この燃料電池は、電解質の両側に一对の電極を設けた電解質・電極構造体を、第1及び第2セパレータで挟持して構成される燃料電池であって、前記第1及び第2セパレータは、第1及び第2位置決め用孔部を設け、前記第1及び第2位置決め用孔部に、第1及び第2絶縁性位置決め部材が装着されるとともに、前記第1絶縁性位置決め部材の内周壁部に、前記第2絶縁性位置決め部材の外周壁部が嵌合することにより、前記第1及び第2セパレータ同士が絶縁状態で位置決めされる。

20

【0005】

また、特許文献2には、電解質の両側に一对の電極を設ける電解質・電極構造体を、第1及び第2セパレータで挟持する単位セルを備える燃料電池であって、前記第1及び第2セパレータの外周を、複数個所で保持する複数の金属クリップ部材を備え、前記金属クリップ部材は、側板部と、前記側板部の端部で屈曲して前記第1及び第2セパレータの外周を把持する第1及び第2舌片部とを有し、前記第1及び第2舌片部は、前記側板部よりも長尺に構成されるとともに、ばね性を備えることを特徴とする燃料電池が開示されている。

30

【0006】

【特許文献1】特開2004-172094号公報（図3）

【特許文献2】特開2004-241208号公報（図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、燃料電池スタックは、燃料電池の積層方向に延在するタイロッドを介して前記積層方向に締め付け荷重を付与する構造の他、積層された燃料電池をボックス状のケーシング内に収容して前記積層方向に締め付け荷重を付与する構造等が採用されており、通常、車載用として各種車両に搭載されている。

40

【0008】

その際、車両の衝突時に、例えば、ケーシングが変形してセパレータに接触すると、前記ケーシングを介して前記セパレータが短絡したり、前記セパレータが変形して燃料電池内のシール性が低下したりするという問題がある。

【0009】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、外部からの荷重に対して、セパレータの変形によるシール性の低下や前記セパレータの短絡を確実に阻止することが可能な燃料電

50

池スタックを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、電解質の両側に一对の電極を設けた電解質・電極構造体とセパレータとを備える燃料電池が積層されるとともに、ケーシング内に収容される燃料電池スタックに関するものである。この燃料電池スタックは、複数のセパレータを積層方向に一体に保持する接続部材と、前記接続部材により一体に保持される前記セパレータの中、少なくとも1つのセパレータの外周部に設けられ、他のセパレータの外周部より外方に突出して外部からの荷重を受けるための樹脂製ガイド部とを備え、前記樹脂製ガイド部には、前記接続部材である絶縁性クリップを挿入するための孔部が積層方向に形成されている。

10

【0012】

さらに、絶縁性クリップは、略円柱状を有するとともに、軸方向に延在してスリットが形成されることが好ましい。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、燃料電池の積層方向に交差する方向から外部荷重が付与されると、少なくとも1つのセパレータの外周部に外方に突出して設けられている樹脂製ガイド部が、前記外部荷重を受ける。その際、複数のセパレータは、接続部材により一体に保持されており、樹脂製ガイド部に付与された外部荷重が、前記接続部材を介して前記複数のセパレータに分散される。

20

【0015】

これにより、燃料電池自体のずれによるシール性の低下を良好に阻止することができ、しかもセパレータの短絡が惹起することがない。さらに、燃料電池の組み立て時には、少なくとも1つのセパレータの外周部に設けられている樹脂製ガイド部が組み立てガイド上を摺動するため、全てのセパレータを摺動させる場合に比べ、摺動抵抗が低減されて組み立て作業が容易に遂行可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1は、本発明の第1の実施形態に係る燃料電池スタック10の概略斜視説明図である。

30

【0017】

燃料電池スタック10は、複数の燃料電池ユニット12を矢印A方向に積層してケーシング14内に収容している。ケーシング14は、燃料電池ユニット12の積層方向両端に配置されるエンドプレート16a、16bと、前記燃料電池ユニット12の側部に配置される4枚の側部プレート18a～18dと、前記エンドプレート16a、16b及び前記側部プレート18a～18dを互いに連結するヒンジ機構20とを備える。

【0018】

図2に示すように、燃料電池ユニット12は、少なくとも第1電解質膜（電解質）・電極構造体22a及び第2電解質膜・電極構造体22bと、少なくとも第1セパレータ24、第2セパレータ26及び第3セパレータ28とを設ける。第1セパレータ24及び第2セパレータ26の間で第1電解質膜・電極構造体22aを挟持する一方、前記第2セパレータ26及び第3セパレータ28の間で第2電解質膜・電極構造体22bを挟持する。第1セパレータ24～第3セパレータ28は、金属セパレータで構成されているが、例えば、カーボンセパレータを採用してもよい。

40

【0019】

燃料電池ユニット12の長辺方向（図2中、矢印C方向）の一端縁部（上端縁部）には、矢印A方向に互いに連通して、酸化剤ガス、例えば、酸素含有ガスを供給するための酸化剤ガス入口連通孔30aと、燃料ガス、例えば、水素含有ガスを供給するための燃料ガス入口連通孔32aとが設けられる。

【0020】

50

燃料電池ユニット１２の長辺方向の他端縁部（下端縁部）には、矢印Ａ方向に互いに連通して、燃料ガスを排出するための燃料ガス出口連通孔３２ｂと、酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス出口連通孔３０ｂとが設けられる。

【００２１】

燃料電池ユニット１２の短辺方向（矢印Ｂ方向）の一端縁部には、冷却媒体を供給するための２つの冷却媒体入口連通孔３４ａが設けられるとともに、前記燃料電池ユニット１２の短辺方向の他端縁部には、冷却媒体を排出するための２つの冷却媒体出口連通孔３４ｂが設けられる。

【００２２】

第１電解質膜・電極構造体２２ａ及び第２電解質膜・電極構造体２２ｂは、例えば、パーフルオロスルホン酸の薄膜に水が含浸された固体高分子電解質膜３６と、前記固体高分子電解質膜３６を挟持するアノード側電極３８及びカソード側電極４０とを備える。

10

【００２３】

アノード側電極３８及びカソード側電極４０は、カーボンペーパー等からなるガス拡散層（図示せず）と、白金合金が表面に担持された多孔質カーボン粒子が前記ガス拡散層の表面に様に塗布されて形成される電極触媒層（図示せず）とを有する。電極触媒層は、固体高分子電解質膜３６の両面に形成される。

【００２４】

第１セパレータ２４の第１電解質膜・電極構造体２２ａに向かう面２４ａには、燃料ガス入口連通孔３２ａと燃料ガス出口連通孔３２ｂとを連通する第１燃料ガス流路４２が形成される。この第１燃料ガス流路４２は、例えば、矢印Ｃ方向に延在する複数の溝部により構成される。第１セパレータ２４の面２４ｂには、冷却媒体入口連通孔３４ａと冷却媒体出口連通孔３４ｂとを連通する冷却媒体流路４４が形成される。この冷却媒体流路４４は、矢印Ｂ方向に延在する複数の溝部により構成される。

20

【００２５】

第２セパレータ２６の第１電解質膜・電極構造体２２ａに向かう面２６ａには、例えば、矢印Ｃ方向に延在する複数の溝部からなる第１酸化剤ガス流路４６が設けられるとともに、この第１酸化剤ガス流路４６は、酸化剤ガス入口連通孔３０ａと酸化剤ガス出口連通孔３０ｂとに連通する。第２セパレータ２６の第２電解質膜・電極構造体２２ｂに向かう面２６ｂには、燃料ガス入口連通孔３２ａと燃料ガス出口連通孔３２ｂとを連通する第２

30

【００２６】

第３セパレータ２８の第２電解質膜・電極構造体２２ｂに向かう面２８ａには、酸化剤ガス入口連通孔３０ａと酸化剤ガス出口連通孔３０ｂと連通する第２酸化剤ガス流路５０が設けられる。第３セパレータ２８の面２８ｂには、第１セパレータ２４の面２４ｂと重なり合って冷却媒体流路４４が一体的に形成される。

【００２７】

第１セパレータ２４の面２４ａ、２４ｂには、この第１セパレータ２４の外周端縁部を周回して第１シール部材５２が一体成形される。第２セパレータ２６の面２６ａ、２６ｂには、この第２セパレータ２６の外周端縁部を周回して第２シール部材５４が一体成形されるとともに、第３セパレータ２８の面２８ａ、２８ｂには、この第３セパレータ２８の外周端縁部を周回して第３シール部材５６が一体成形される。

40

【００２８】

燃料電池スタック１０は、燃料電池ユニット１２を構成する第１セパレータ２４～第３セパレータ２８同士を相互に位置決めするための位置決め機構６０を備える。位置決め機構６０は、第２セパレータ２６の矢印Ｃ方向両端縁部に一体成形される樹脂材料製位置決め部材６２と、第１セパレータ２４に形成される第１孔部６４と、第３セパレータ２８に設けられ、前記第１孔部６４よりも小径な第２孔部６６とを備える。

【００２９】

図３に示すように、位置決め部材６２は、略リング状を有し、第１セパレータ２４の第

50

1 孔部 6 4 に嵌合する第 1 凸状部 6 8 と、第 3 セパレータ 2 8 の第 2 孔部 6 6 に嵌合する第 2 凸状部 7 0 とを有する。位置決め部材 6 2 は、第 1 凸状部 6 8 側に円形状穴部 7 2 を設ける一方、第 2 凸状部 7 0 側に、他の位置決め部材 6 2 の穴部 7 2 に嵌合して前記位置決め部材 6 2 同士を位置決めする突起部 7 4 を設ける。

【 0 0 3 0 】

図 2 に示すように、第 1 セパレータ 2 4 の外周部には、複数の樹脂製荷重受け部 7 6 が、後述するように、前記第 1 セパレータ 2 4 を構成する金属プレートの切り欠き部に対応して一体化される。各荷重受け部 7 6 には、孔部 7 8 a、7 8 b が互いに並列して設けられる。

【 0 0 3 1 】

第 2 セパレータ 2 6 及び第 3 セパレータ 2 8 には、それぞれ第 1 セパレータ 2 4 の各荷重受け部 7 6 と矢印 A 方向に重ね合う位置に対応して、複数の樹脂製荷重受け部 8 0、8 2 が一体化される。各荷重受け部 8 0、8 2 には、荷重受け部 7 6 の孔部 7 8 a、7 8 b と矢印 A 方向に連通して孔部 8 4 a、8 4 b 及び 8 6 a、8 6 b が形成される。

【 0 0 3 2 】

図 4 に示すように、孔部 7 8 a、7 8 b の直径は、孔部 8 4 a、8 4 b 及び 8 6 a、8 6 b の直径よりも小径に設定されるとともに、荷重受け部 7 6、8 0 及び 8 2 の中、少なくとも前記荷重受け部 8 0 は、他の荷重受け部 7 6、8 2 よりも外方に突出する。この荷重受け部 8 0 は、ケーシング 1 4 を介して外部から付与される荷重（外部荷重）を受けるとともに、各燃料電池ユニット 1 2 の積層時にガイド機能を有する樹脂製ガイド部を構成する。なお、第 2 セパレータ 2 6 にのみ荷重受け部 8 0 を設け、第 1 セパレータ 2 4 及び第 3 セパレータ 2 8 に荷重受け部 7 6、8 2 を設けなくてもよい。

【 0 0 3 3 】

積層方向に対して一つ置きに配置される燃料電池ユニット 1 2 では、孔部 7 8 a、8 4 a 及び 8 6 a に、接続部材、例えば、絶縁性樹脂クリップ 8 8 が挿入されるとともに、他の一つ置きに配置される燃料電池ユニット 1 2 では、各孔部 7 8 b、8 4 b 及び 8 6 b に、同様に接続部材である樹脂クリップ 8 8 が挿入される。

【 0 0 3 4 】

各樹脂クリップ 8 8 は、首部 8 8 a が、第 1 セパレータ 2 4 に係止する一方、大径なフランジ部 8 8 b が、第 3 セパレータ 2 8 に当接することにより、第 1 セパレータ 2 4、第 2 セパレータ 2 6 及び第 3 セパレータ 2 8 が、積層方向に一体に保持される。

【 0 0 3 5 】

荷重受け部 7 6、8 0 及び 8 2 は、以下に示す各方法によって、第 1 セパレータ 2 4、第 2 セパレータ 2 6 及び第 3 セパレータ 2 8 と一体化される。

【 0 0 3 6 】

例えば、図 5 に示すように、先ず、薄板状金属プレート 9 0 が成形されるとともに、荷重受け部 7 6、8 0 及び 8 2 に対応する樹脂部材 9 2 が予め成形される（図 5 中、（a）参照）。

【 0 0 3 7 】

次いで、金属プレート 9 0 に設けられた孔部 9 0 a に樹脂部材 9 2 のボス部 9 2 a を挿入させた後（図 5 中、（b）参照）、前記ボス部 9 2 a を熱かしめする。これにより、樹脂部材 9 2 と金属プレート 9 0 とは、一体化される（図 5 中、（c）参照）。

【 0 0 3 8 】

さらに、図 5（d）に示すように、金属プレート 9 0 の外周縁部に絶縁被覆処理を施すことにより、第 1 シール部材 5 2、第 2 シール部材 5 4 及び第 3 シール部材 5 6 が成形される。これにより、第 1 セパレータ 2 4、第 2 セパレータ 2 6 及び第 3 セパレータ 2 8 が製作される。

【 0 0 3 9 】

ここで、図 6 に示すように、荷重受け部 7 6、8 0 及び 8 2 は、金属プレート 9 0 に設けられている切り欠き部 9 0 b に対応して一体化されている。従って、荷重受け部 7 6、

10

20

30

40

50

８０及び８２に形成される孔部７８ａ、７８ｂ、８４ａ、８４ｂ及び８６ａ、８６ｂは、この荷重受け部７６、８０及び８２のみを積層方向に貫通しており、前記孔部７８ａ、７８ｂ、８４ａ、８４ｂ及び８６ａ、８６ｂに金属部分が露呈することはない。

【００４０】

また、上記の熱かしめによる製造方法の他、射出成形による製造方法が採用される。図７に示すように、金属プレート９０が用意され（図７中、（ａ）参照）、この金属プレート９０が図示しない射出成形機に装填された状態で、熔融樹脂を用いて荷重受け部７６、８０及び８２が射出成形される（図７中、（ｂ）参照）。さらに、図７（ｃ）に示すように、金属プレート９０の所望の部位を覆って絶縁被覆処理を施すことにより、第１シール部材５２、第２シール部材５４及び第３シール部材５６が成形される。

10

【００４１】

次に、燃料電池スタック１０を組み付ける作業について、以下に説明する。

【００４２】

まず、燃料電池ユニット１２では、第１セパレータ２４と第２セパレータ２６との間に、第１電解質膜・電極構造体２２ａが配設されるとともに、前記第２セパレータ２６と第３セパレータ２８との間に、第２電解質膜・電極構造体２２ｂが配設される（図２参照）。この状態で、第１セパレータ２４、第２セパレータ２６及び第３セパレータ２８同士が積層方向（矢印Ａ方向）に押圧される。

【００４３】

このため、図３に示すように、第２セパレータ２６に一体成形されている位置決め部材６２では、第１凸状部６８が第１セパレータ２４の第１孔部６４に嵌合する。一方、位置決め部材６２の第２凸状部７０は、第３セパレータ２８の第２孔部６６に嵌合する。従って、第１セパレータ２４～第３セパレータ２８同士は、位置決め機構６０を介して位置決めされるとともに、燃料電池ユニット１２が組み付けられる。

20

【００４４】

また、所定数の燃料電池ユニット１２では、それぞれ荷重受け部７６、８０及び８２の一方の孔部７８ａ、８４ａ及び８６ａに樹脂クリップ８８が挿入され、この樹脂クリップ８８を介して第１セパレータ２４、第２セパレータ２６及び第３セパレータ２８同士が互いに保持される。

【００４５】

30

他の所定数の燃料電池ユニット１２では、それぞれ荷重受け部７６、８０及び８２の他方の孔部７８ｂ、８４ｂ及び８６ｂに樹脂クリップ８８が挿入され、第１セパレータ２４、第２セパレータ２６及び第３セパレータ２８が一体に保持される。

【００４６】

このように組み付けられた各燃料電池ユニット１２は、孔部７８ａ、８４ａ及び８６ａに挿入された樹脂クリップ８８と、孔部７８ｂ、８４ｂ及び８６ｂに挿入された樹脂クリップ８８とが交互になるように、図示しないガイドレールに沿って互いに積層される。

【００４７】

その際、各燃料電池ユニット１２では、略中央に配置されている第２セパレータ２６の側部に一体化された荷重受け部８０が、第１セパレータ２４の荷重受け部７６及び第３セパレータ２８の荷重受け部８２よりも外方に膨出形成されている。

40

【００４８】

従って、荷重受け部８０のみが樹脂性ガイド部として機能し、この荷重受け部８０をガイドレールに沿って案内させるだけでよく、摺動抵抗が低減されるとともに、燃料電池ユニット１２同士を容易且つ正確に積層することが可能になるという効果が得られる。

【００４９】

このように構成される燃料電池スタック１０の動作について、以下に説明する。

【００５０】

まず、図１に示すように、燃料電池スタック１０では、酸化剤ガス入口連通孔３０ａに酸素含有ガス等の酸化剤ガス（空気）が供給されるとともに、燃料ガス入口連通孔３２ａ

50

に水素含有ガス等の燃料ガスが供給される。さらに、２つの冷却媒体入口連通孔３４ａには、純水やエチレングリコール、オイル等の冷却媒体が供給される。

【００５１】

図２に示すように、酸化剤ガスは、燃料電池ユニット１２の酸化剤ガス入口連通孔３０ａに供給されて矢印Ａ方向に移動し、第２セパレータ２６の第１酸化剤ガス流路４６及び第３セパレータ２８の第２酸化剤ガス流路５０に導入される。第１酸化剤ガス流路４６に導入された酸化剤ガスは、第１電解質膜・電極構造体２２ａのカソード側電極４０に沿って移動する一方、第２酸化剤ガス流路５０に導入された酸化剤ガスは、第２電解質膜・電極構造体２２ｂのカソード側電極４０に沿って移動する。

【００５２】

燃料ガスは、燃料電池ユニット１２の燃料ガス入口連通孔３２ａから第１セパレータ２４の第１燃料ガス流路４２及び第２セパレータ２６の第２燃料ガス流路４８に導入される。このため、燃料ガスは、第１電解質膜・電極構造体２２ａ及び第２電解質膜・電極構造体２２ｂの各アノード側電極３８に沿って移動する。

【００５３】

従って、第１電解質膜・電極構造体２２ａ及び第２電解質膜・電極構造体２２ｂでは、各カソード側電極４０に供給される酸化剤ガスと、各アノード側電極３８に供給される燃料ガスとが、図示しない電極触媒層内で電気化学反応により消費され、発電が行われる。

【００５４】

次いで、各カソード側電極４０に供給されて消費された酸化剤ガスは、酸化剤ガス出口連通孔３０ｂに沿って流動した後、燃料電池スタック１０から排出される。同様に、各アノード側電極３８に供給されて消費された燃料ガスは、燃料ガス出口連通孔３２ｂに排出されて流動し、燃料電池スタック１０から排出される。

【００５５】

また、冷却媒体は、冷却媒体入口連通孔３４ａから燃料電池ユニット１２間の冷却媒体流路４４に導入された後、矢印Ｂ方向に沿って流動する。この冷却媒体は、第１電解質膜・電極構造体２２ａ及び第２電解質膜・電極構造体２２ｂを間引き冷却した後、冷却媒体出口連通孔３４ｂを移動して燃料電池スタック１０から排出される。

【００５６】

ところで、燃料電池スタック１０は、車載用として図示しない車両に搭載されており、その積層方向（矢印Ａ方向）が車長方向に向かって配置されている。そして、燃料電池スタック１０に対し、衝突等によって側方から外部荷重Ｆが付与されると（図４参照）、ケーシング１４を構成する側部プレート１８ａ（又は１８ｃ）が燃料電池ユニット１２側に変形する。

【００５７】

その際、各燃料電池ユニット１２では、第２セパレータ２６の外周部に、外方に突出して荷重受け部８０が設けられており、側部プレート１８ａに付与された外部荷重Ｆが、この側部プレート１８ａに接触する荷重受け部８０により受けられる。このため、荷重受け部８０は、外部荷重Ｆによって内方に変形乃至移動しようとする。

【００５８】

この場合、各燃料電池ユニット１２では、荷重受け部７６、８０、８２の孔部７８ａ、８４ａ及び８６ａ（又は７８ｂ、８４ｂ及び８６ｂ）に樹脂クリップ８８が挿入されており、この樹脂クリップ８８を介して第１セパレータ２４、第２セパレータ２６及び第３セパレータ２８が一体に保持されている。従って、荷重受け部８０に付与された外部荷重Ｆは、樹脂クリップ８８を介して荷重受け部７６、８２にも分散され、第２セパレータ２６に外部荷重Ｆが集中して作用することがない。

【００５９】

これにより、燃料電池ユニット１２内には、ずれによるシール性の低下を惹起することがなく、しかも、側部プレート１８ａに荷重受け部８０が接触することによって、第２セパレータ２６の短絡を良好に阻止することができるという効果が得られる。

10

20

30

40

50

【0060】

特に、荷重受け部80は、金属プレート90の孔部90aに対応して設けられるとともに、各荷重受け部76、80及び82を一体化する接続部材として、樹脂クリップ88が設けられている。このため、車両衝突時等に外部荷重Fが付与される際、側部プレート18aが内方に変形しても、この側部プレート18aと第2セパレータ26の金属部分とが接触することを可及的に阻止し、前記第2セパレータ26の短絡が確実に阻止されるという利点がある。

【0061】

図8は、本発明の第2の実施形態に係る燃料電池スタック100の要部拡大断面図である。なお、第1の実施形態に係る燃料電池スタック10と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。また、以下に説明する第3及び第4の実施形態においても同様に、その詳細な説明は省略する。

10

【0062】

燃料電池スタック100は、各燃料電池ユニット12を構成する荷重受け部76、80及び82を一体に保持する接続部材、例えば、絶縁性樹脂クリップ102を備える。この樹脂クリップ102は、首部88a側からフランジ部88bの途上まで延在するスリット104を設ける。

【0063】

このように構成される第2の実施形態では、樹脂クリップ102がスリット104を設けることにより、前記樹脂クリップ102自体が弾性体構造を有している。このため、ケーシング14に外部荷重Fが付与され、荷重受け部80を介して樹脂クリップ102に前記外部荷重Fが付与されると、前記樹脂クリップ102は、スリット104を介して弾性変形し、前記外部荷重Fを吸収することが可能になる。

20

【0064】

従って、樹脂クリップ102は、荷重吸収機能と第1セパレータ24、第2セパレータ26及び第3セパレータ28への荷重分配機能とを有することができ、燃料電池ユニット12自体のずれやシール不良を一層確実に阻止することが可能になるという効果が得られる。

【0065】

図9は、本発明に関連する燃料電池スタック110の要部拡大断面図である。

30

【0066】

各燃料電池ユニット12を構成する第1セパレータ24、第2セパレータ26及び第3セパレータ28には、荷重受け部112、114及び116が一体化されるとともに、前記荷重受け部114が、前記荷重受け部112、116よりも外方に突出している。図9及び図10に示すように、荷重受け部112、114及び116の先端側には、複数の小孔（孔部）118が形成される。

【0067】

荷重受け部112、114及び116には、樹脂クリップ102（又は88）が挿入されており、第1セパレータ24、第2セパレータ26及び第3セパレータ28が一体に保持される。

40

【0068】

このように構成される燃料電池スタック110では、図9に示すように、ケーシング14に外部荷重Fが付与され、側部プレート18aが内方に変形して荷重受け部114の先端に当接すると、この荷重受け部114は、複数の小孔118を介して優先的に破損される。

【0069】

このため、外部荷重Fは、荷重受け部114の破損によって良好に吸収され、第1セパレータ24、第2セパレータ26及び第3セパレータ28のずれを可及的に阻止することができる。これにより、シール不良や短絡の発生を確実に阻止することができる等、第1及び第2の実施形態と同様の効果が得られる。なお、複数の小孔118は、少なくとも第

50

2セパレータ26に一体化される荷重受け部114に設けていけばよい。

【0070】

図11は、本発明の第3の実施形態に係る燃料電池スタック120の要部拡大断面図であり、図12は、前記燃料電池スタック120を構成する燃料電池ユニット122の分解斜視説明図である。

【0071】

第1セパレータ24には、第1孔部64を設ける荷重受け部124が上下両端略中央に一体に設けられるとともに、第3セパレータ28には、第2孔部66を設ける荷重受け部126が上下両端略中央に一体に設けられている。第2セパレータ26は、位置決め部材62を一体に設ける荷重受け部128が上下両端略中央に設けられる。荷重受け部128は、荷重受け部124、126よりも外方に突出している。

10

【0072】

このように構成される第3の実施形態では、位置決め機構60を構成する位置決め部材62が荷重受け部128に一体に設けられるとともに、第1孔部64及び第2孔部66が荷重受け部124、126に一体に設けられている。従って、位置決め機構60の構成が簡素化され、各燃料電池ユニット122の製造コストが有効に削減されるという効果が得られる。

【0073】

なお、第1～第3の実施形態では、第1電解質膜・電極構造体22a及び第2電解質膜・電極構造体22bと、第1セパレータ24～第3セパレータ28とを備えた燃料電池ユ

20

ニット12、122を用いて説明したが、これに限定されるものではない。実質的には、1つ以上の電解質膜・電極構造体と2つ以上のセパレータを備えていけばよく、以下に例示する。

【0074】

図13は、本発明の第4の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する燃料電池（単位セル）130の分解斜視説明図である。

【0075】

燃料電池130は、電解質膜・電極構造体132を挟持する第1セパレータ134及び第2セパレータ136を備える。燃料電池スタックは、上記の燃料電池130を矢印A方向に積層して構成される。

30

【0076】

この第4の実施形態では、燃料電池130が、単一の電解質膜・電極構造体132を第1セパレータ134と第2セパレータ136とにより挟持している。この構成を上記の第1～第3の実施形態に適用することができ、これによって、第4の実施形態では、上記の第1～第3の実施形態と同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る燃料電池スタックの概略斜視説明図である。

【図2】前記燃料電池スタックを構成する燃料電池ユニットの分解斜視説明図である。

【図3】前記燃料電池ユニットを位置決めする位置決め機構の断面拡大説明図である。

40

【図4】前記燃料電池スタックの要部拡大断面図である。

【図5】前記燃料電池ユニットを構成するセパレータを熱処理により製造する際の説明図である。

【図6】前記セパレータに一体化される荷重受け部の説明図である。

【図7】前記燃料電池ユニットを構成するセパレータを射出成形処理により製造する際の説明図である。

【図8】本発明の第2の実施形態に係る燃料電池スタックの要部拡大断面図である。

【図9】本発明に関連する燃料電池スタックの要部拡大断面図である。

【図10】前記燃料電池ユニットを構成するセパレータに一体化される荷重受け部の説明図である。

50

【図 1 1】本発明の第 3 の実施形態に係る燃料電池スタックの要部拡大断面図である。

【図 1 2】前記燃料電池スタックを構成する燃料電池ユニットの分解斜視説明図である。

【図 1 3】本発明の第 4 の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する燃料電池の分解斜視説明図である。

【符号の説明】

【 0 0 7 8 】

1 0、1 0 0、1 1 0、1 2 0 ... 燃料電池スタック

1 2、1 2 2 ... 燃料電池ユニット 1 6 a、1 6 b ... エンドプレート

1 8 a ~ 1 8 d ... 側部プレート 2 2 a、2 2 b ... 電解質膜・電極構造体

2 4、2 6、2 8、1 3 4、1 3 6 ... セパレータ

3 6 ... 固体高分子電解質膜 3 8 ... アノード側電極

4 0 ... カソード側電極 4 2、4 8 ... 燃料ガス流路

4 4 ... 冷却媒体流路 4 6、5 0 ... 酸化剤ガス流路

6 0 ... 位置決め機構 6 2 ... 位置決め部材

6 4、6 6、7 8 a、7 8 b、8 4 a、8 4 b、8 6 a、8 6 b ... 孔部

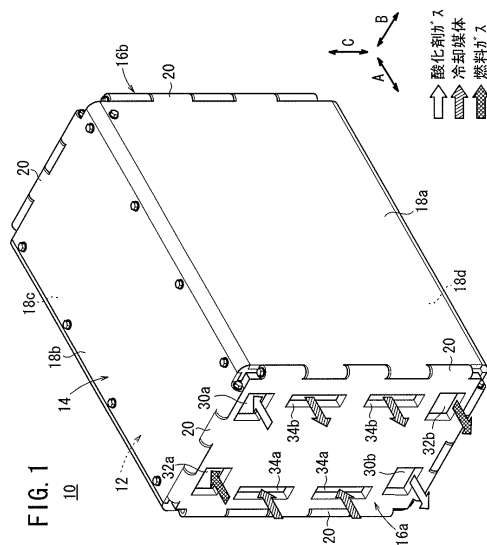
7 6、8 0、8 2、1 1 2、1 1 4、1 1 6、1 2 4、1 2 6、1 2 8 ... 荷重受け部

8 8、1 0 2 ... 樹脂クリップ 1 0 4 ... スリット

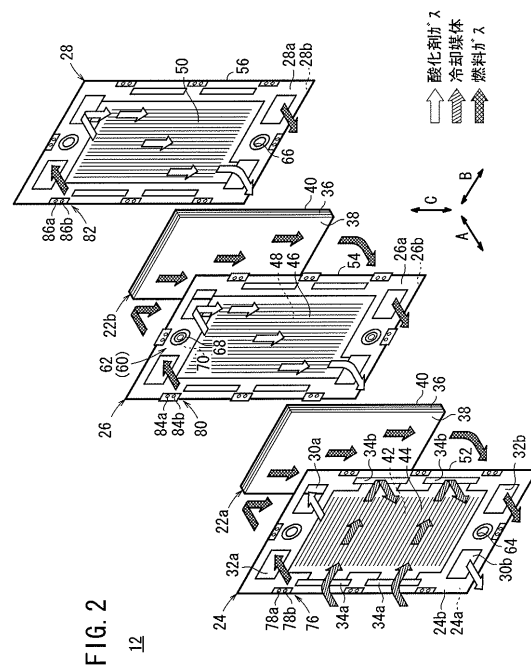
1 1 8 ... 小孔 1 3 0 ... 燃料電池

10

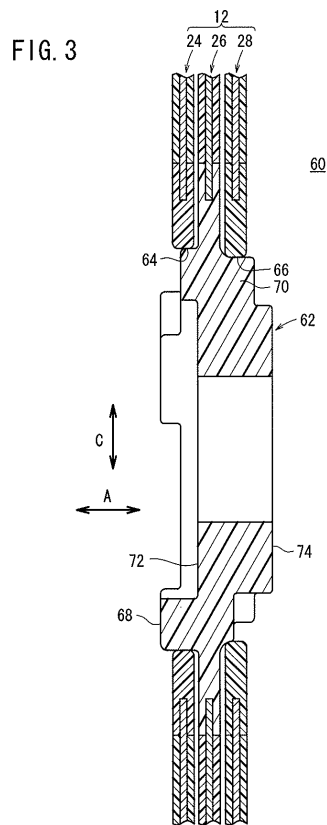
【 図 1 】



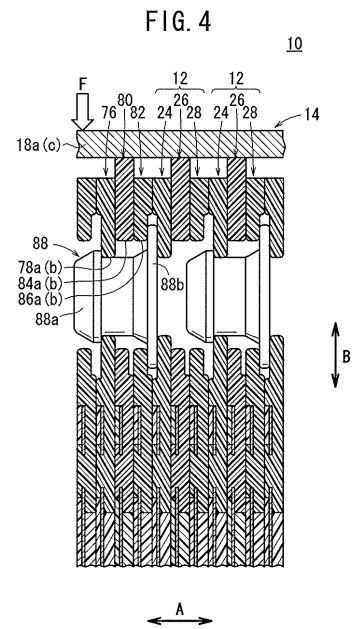
【 図 2 】



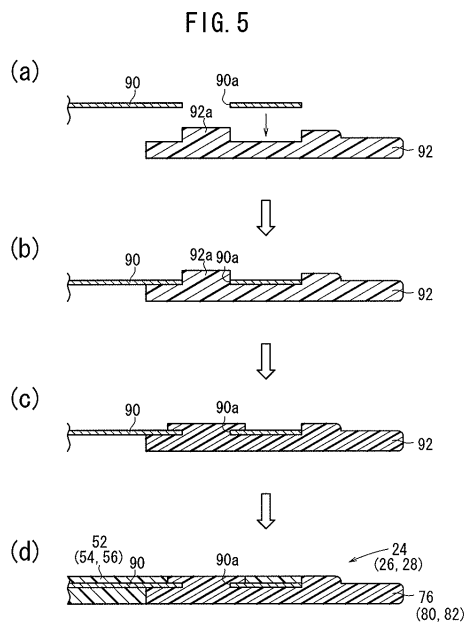
【 図 3 】



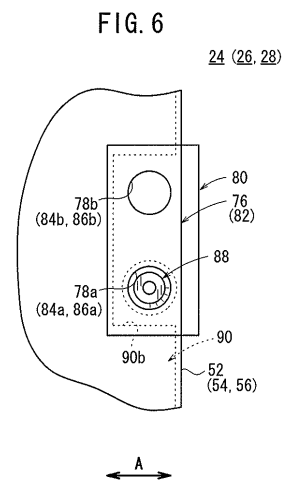
【 図 4 】



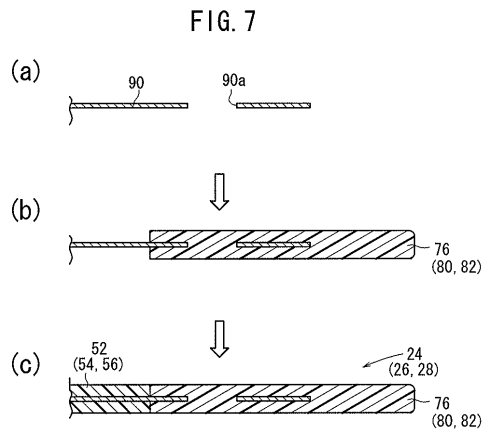
【 図 5 】



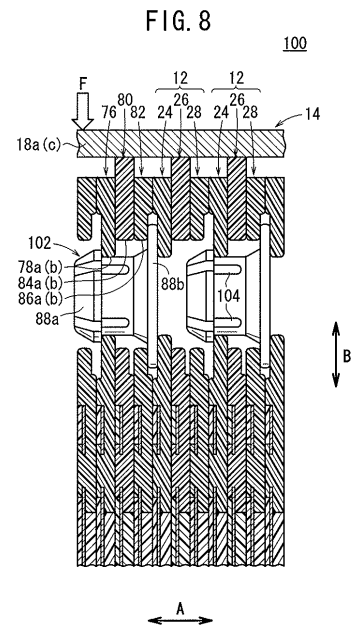
【 図 6 】



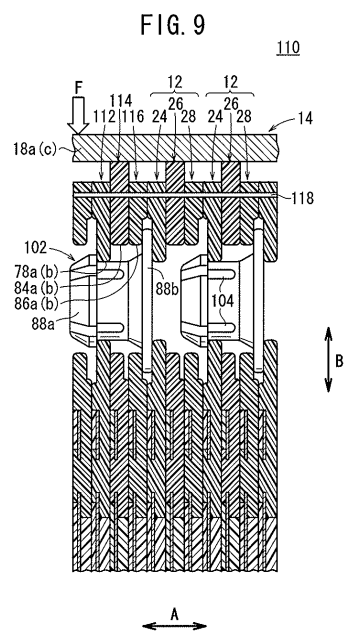
【 図 7 】



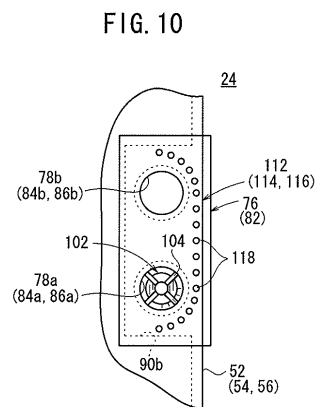
【 図 8 】



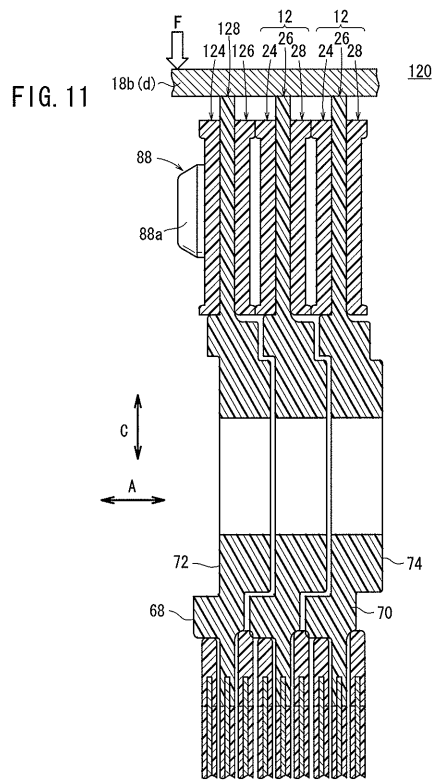
【 図 9 】



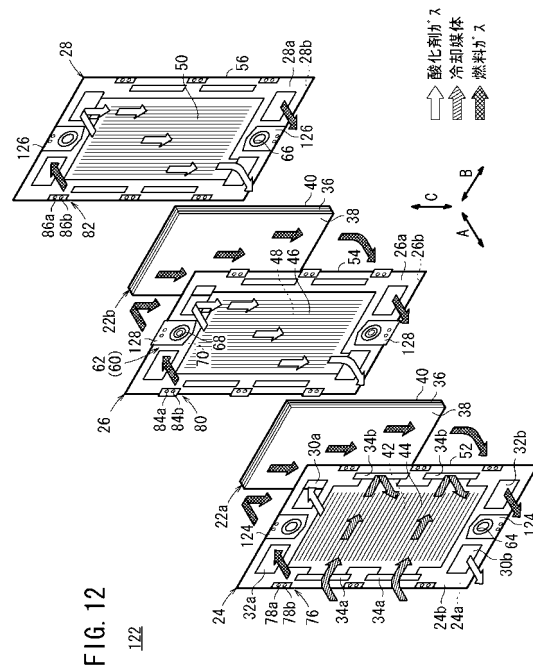
【 図 10 】



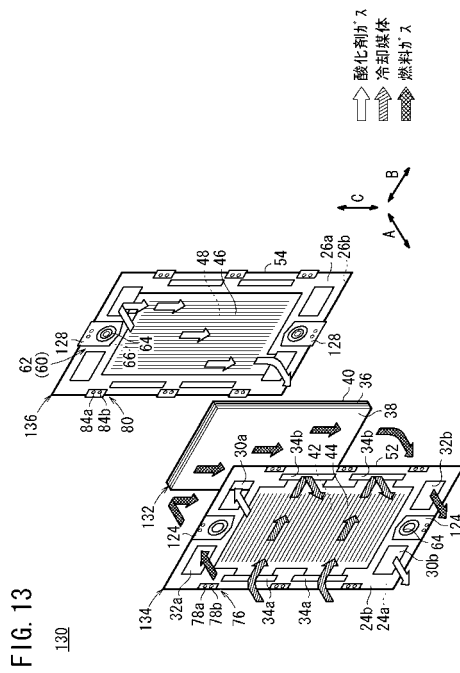
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 坂野 雅章
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 安藤 敬祐
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 守安 太郎

- (56)参考文献 特開2006-040717(JP,A)
特開2006-147460(JP,A)
特開2006-108009(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 8/02