

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-157578
(P2007-157578A)

(43) 公開日 平成19年6月21日(2007.6.21)

(51) Int. Cl. F I テーマコード(参考)
 HO 1 M 8/02 (2006.01) HO 1 M 8/02 R 5 HO 2 6
 HO 1 M 8/10 (2006.01) HO 1 M 8/10

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-353487 (P2005-353487)
 (22) 出願日 平成17年12月7日(2005.12.7)

(71) 出願人 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100075513
 弁理士 後藤 政喜
 (74) 代理人 100084537
 弁理士 松田 嘉夫
 (74) 代理人 100120178
 弁理士 三田 康成
 (74) 代理人 100120260
 弁理士 飯田 雅昭
 (72) 発明者 高田 光志
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

最終頁に続く

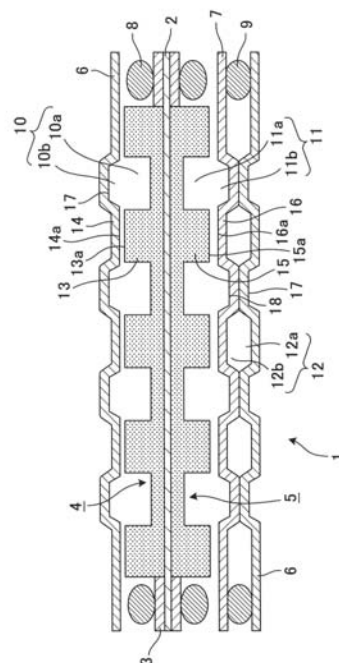
(54) 【発明の名称】 燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 燃料電池の生産性を向上する。

【解決手段】 電解質膜2を挟持するアノードガス拡散層4、カソードガス拡散層5に設けたガス拡散層水素流路10a、ガス拡散層空気流路11aと、アノードセパレータ6、カソードセパレータ7に設けたセパレータ水素流路10b、セパレータ空気流路11bと、によって、水素流路10、空気流路11を構成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電解質膜と、
前記電解質膜を挟持し、第 1 の反応ガス流路を有するガス拡散層と、
前記ガス拡散層の外側に配設し、前記第 1 の反応ガス流路と向かい合う第 2 のガス流路を有し、前記ガス拡散層と当接するセパレータと、
前記第 1 の反応ガス流路と前記第 2 の反応ガス流路とによって構成する反応ガス流路と、
を備えた燃料電池。

【請求項 2】

前記セパレータは、金属セパレータであり、前記反応ガスの流れ方向と交差する方向の
前記第 2 のガス流路の形状はコルゲート形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池。 10

【請求項 3】

前記第 1 の反応ガス流路を形成する第 1 の反応ガス流路リブは、前記反応ガスの流れ方向と交差する方向の断面形状が略台形形状であり、前記セパレータと当接する前記第 1 の反応ガス流路リブの幅が、前記第 1 の反応ガス流路の溝底を形成するリブの幅よりも狭いことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の燃料電池。

【請求項 4】

前記セパレータと当接する前記第 1 の反応ガス流路リブの幅は、前記第 1 の反応ガス流路リブが当接する前記セパレータの当接部の幅よりも狭いことを特徴とする請求項 3 に記載の燃料電池。 20

【請求項 5】

前記第 1 の反応ガス流路リブの高さは、前記第 1 の反応ガス流路の溝底を形成するリブの幅の略 $1/2$ 以上であることを特徴とする請求項 3 または 4 のいずれか一つに記載の燃料電池。

【請求項 6】

前記第 1 の反応ガス流路の溝深さと前記第 2 の反応ガス流路の溝深さとの深さの寸法比が $4 : 1 \sim 1 : 3$ の間であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一つに記載の燃料電池。

【請求項 7】

前記第 1 の反応ガス流路リブは、弾性率が異なる複数のリブによって構成することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一つに記載の燃料電池。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は燃料電池に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、燃料電池スタックの単位セル積層方向の厚さを薄くし、燃料電池スタックの小型化を図るために、セパレータとして金属セパレータを用いたものが、特許文献 1 に開示されている。 40

【特許文献 1】特開 2002 - 100381 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、上記の発明では、例えば水素、空気の反応ガスの流路断面積を広く取るために、金属セパレータの成形量、つまり押し出し量を大きくする必要があり、それによりセパレータ平面度の悪化やクラックの発生等、金属セパレータの生産性が悪いといった問題点がある。

【0004】

また、コルゲート形状のセパレータが向かい合わさることで形成される冷却水流路断面積が大きすぎ、低温起動性が悪化するという問題点もある。

【0005】

本発明ではこのような問題点を解決するために発明されたもので、十分な大きさの反応ガスの流路断面積を確保しつつ、セパレータの生産性を向上し、かつ最適な冷却水流路断面を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明では、燃料電池において、高分子電解質膜と、高分子電解質膜を挟持し、第1の反応ガス流路を有するガス拡散層と、ガス拡散層の外側に配設し、第1の反応ガス流路と向かい合う第2のガス流路を有し、ガス拡散層と当接するセパレータと、第1の反応ガス流路と第2の反応ガス流路とによって構成する反応ガス流路と、を備える。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によると、例えば、水素または空気が流れる反応ガス流路を、ガス拡散層に設けた第1の反応ガス流路とセパレータに設けた第2の反応ガス流路とによって構成するので、セパレータの成形量を少なくしつつ、十分な大きさの反応ガス流路断面積を確保することができ、セパレータの生産性を向上することができる。また、セパレータの成形量を調整することで、冷却水流路断面積を最適化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0008】

本発明の第1実施形態の単位セル1を図1の概略構成図を用いて説明する。燃料電池スタックは、単位セル1を積層して構成する。なお、図1では説明のためアノードガス拡散層4とアノードセパレータ6との間、カソードガス拡散層5とカソードセパレータ7との間に隙間を設け、隣接する単位セル1のアノードセパレータ6を図示する。

【0009】

単位セル1は、電解質膜2と、電解質膜2の外周に設けた樹脂プレート3と、電解質膜2を挟持するアノードガス拡散層(ガス拡散層)4とカソードガス拡散層5(ガス拡散層)と、アノードガス拡散層4の外側に設けたアノードセパレータ(セパレータ)6と、カソードガス拡散層5の外側に設けたカソードセパレータ(セパレータ)7と、水素または空気のリークを防止するガスシール8と、冷却水のリークを防止する冷却水シール9と、を備える。

30

【0010】

電解質膜2は、例えばナフィオン(登録商標)など高分子電解質膜であり、プロトン導電性を有する。

【0011】

樹脂プレート3は、比較的剛性の高い樹脂で構成され、単位セル1の発電反応が生じる範囲よりも外側、つまりアノードガス拡散層4、カソードガス拡散層5と向かい合う電解質膜2の外周部に設けられる。

【0012】

40

アノードガス拡散層4は、例えばカーボンペーパーなどで構成され、電解質膜2と当接する側に例えば白金などの触媒層(図示せず)を備える。また、外部より供給された水素が流れるガス拡散層水素流路(第1の反応ガス流路)10aを備える。

【0013】

アノードセパレータ6は、金属セパレータであり、例えばステンレスなどで構成される。アノードセパレータ6はプレス成形によってその一部の断面形状がコルゲート形状に成形され、成形したコルゲート形状の一方の面であり、アノードガス拡散層4と向かい合う面にセパレータ水素流路10bを形成し、セパレータ水素流路(第2の反応ガス流路)10bを設けた背面にアノード冷却水流路12aを形成する。

【0014】

50

アノードガス拡散層4とアノードセパレータ6とは、アノードガス拡散層4のガス拡散層水素流路10aを形成するリブ(第1の反応ガス流路リブ)13の頂部13aとアノードセパレータ6のセパレータ水素流路10bを形成する突部14の頂部14aとによって当接し、電氣的に接続する。また、ガス拡散層水素流路10aとセパレータ水素流路10bとが向かい合い、ガス拡散層水素流路10aとセパレータ水素流路10bとによって水素流路(反応ガス流路)10を構成する。

【0015】

カソードガス拡散層5は、例えばカーボンペーパーなどで構成され、電解質膜2と当接する側に例えば白金などの触媒層(図示せず)を備える。また、外部より供給された空気が流れるガス拡散層空気流路(第1の反応ガス流路)11aを備える。

10

【0016】

カソードセパレータ7は、金属セパレータであり、例えばステンレスなどで構成される。カソードセパレータ7はプレス成形によってその一部の断面形状がコルゲート形状に成形され、成形したコルゲート形状の一方の面であり、カソードガス拡散層5と向かい合う面にセパレータ空気流路11bを形成し、セパレータ空気流路(第2の反応ガス流路)11bを設けた背面にカソード冷却水流路12bを形成する。

【0017】

カソードガス拡散層5とカソードセパレータ7とは、カソードガス拡散層5のガス拡散層空気流路11aを形成するリブ(第1の反応ガス流路リブ)15の頂部15aとカソードセパレータ7のセパレータ空気流路11bを形成する突部16の頂部16aとによって当接し、電氣的に接続する。また、ガス拡散層空気流路11aとセパレータ空気流路11bとが向かい合い、ガス拡散層空気流路11aとセパレータ空気流路11bとによって空気流路(反応ガス流路)11を構成する。

20

【0018】

また、単位セル1を積層した場合に、隣接する単位セル1間では、アノードセパレータ6のセパレータ水素流路10bの溝底17の背面と、カソードセパレータ7のセパレータ空気流路11bの溝底18の背面と、が当接し、隣接する単位セル1間を電氣的に接続する。また、単位セル1のアノードセパレータ6のアノード冷却水流路12aと、隣接する単位セル1のカソードセパレータ7のカソード冷却水流路12bと、によって冷却水流路12を構成する。

30

【0019】

ガスシール8は、樹脂プレート3と、アノードセパレータ6またはカソードセパレータ7と、の間に設けられ、水素または空気の外部へのリークを防止する。

【0020】

冷却水シール9は、隣接するアノードセパレータ6とカソードセパレータ7と間に設けられ、冷却水の外部へのリークを防止する。

【0021】

以上の構成によって、アノードガス拡散層4にガス拡散層水素流路10aを設け、水素流路10をガス拡散層水素流路10aとセパレータ水素流路10bとによって構成し、またカソードガス拡散層5にガス拡散層空気流路11aを設け、空気流路11をガス拡散層空気流路11aとセパレータ空気流路11bとによって構成する。

40

【0022】

単位セル1では、外部から供給された水素は水素流路10を通りアノードガス拡散層4の触媒層(図示せず)の触媒に接触し、水素がプロトンと電子に分離される。プロトンは電解質膜2内部を拡散してカソードガス拡散層5の触媒層(図示せず)に到達し、電子が外部回路を流れて、出力として取り出される。電解質膜2内部を拡散してきたプロトン、外部回路を介して移動してきた電子、および空気中の酸素によって、カソードガス拡散層5の触媒層(図示せず)で水が生成される。

【0023】

なお、冷却水流路を設けない単位セルを積層して燃料電池スタックを構成しても良い。

50

これによって、燃料電池スタックの温度を調整、すなわち冷却性能を調整し、燃料電池スタックを小型にすることができる。

【0024】

本発明の第1実施形態の効果について説明する。

【0025】

この実施形態では、アノードガス拡散層4にガス拡散層水素流路10aを設け、アノードセパレータ6にセパレータ水素流路10bを設ける。そして、ガス拡散層水素流路10aとセパレータ水素流路10bとによって水素流路10を形成する。また、カソードガス拡散層5にガス拡散空気流路11aを設け、カソードセパレータ7にセパレータ空気流路11bを設ける。そして、ガス拡散層空気流路11aとセパレータ空気流路11bとによって空気流路11を形成する。これにより、水素流路10と空気流路11の流路断面積を維持、または広くし、アノードセパレータ6とカソードセパレータ7との成形量を少なくすることができる、アノードセパレータ6とカソードセパレータ7との平面度を保持することができるので、アノードセパレータ6とカソードセパレータ7の生産性を良くすることができる。さらに、アノードセパレータ6とカソードセパレータ7の単位セル1積層方向の厚さを薄くすることができる、燃料電池スタックを小型にすることができる。

10

【0026】

次に本発明の第2実施形態の単位セル20について図2の概略構成図を用いて説明する。

【0027】

この実施形態の単位セル20は、アノードガス拡散層21とカソードガス拡散層22とが第1実施形態と異なっており、その他の構成については第1実施形態と同じ構成なので、ここでの説明は省略する。なお、図2では説明のためアノードガス拡散層21とアノードセパレータ6との間、カソードガス拡散層22とカソードセパレータ7との間に隙間を設ける。

20

【0028】

アノードガス拡散層21は、水素の流れ方向に対して交差する方向のリブ23の断面形状が、略台形形状であり、アノードセパレータ6と当接するリブ23の頂部23aの幅W1は、ガス拡散層水素流路24aの溝底25を形成するリブ23の麓部23bの幅、すなわちリブ23の根本部分となる箇所幅W2よりも狭い。

30

【0029】

さらに、頂部23aの幅W1は、アノードガスセパレータ6の突部14の幅W3よりも狭い。

【0030】

また、アノードガス拡散層21のリブ23の高さh1をリブ23の幅W2の1/2以上とする。この実施形態では、リブ23の幅W2を0.60mmとし、リブ23の高さh1を0.30mmとする。これにより、アノードセパレータ6の突部14の直下のアノードガス拡散層21においても、水素の拡散性を良くすることができる。

【0031】

また、アノードガス拡散層21のガス拡散層水素流路24aの流路深さh2とアノードセパレータ6のセパレータ水素流路10bの流路深さh3との深さの比率を4:1~1:3の間に設定する。なお、この実施形態ではガス拡散層水素流路24aとセパレータ水素流路10bとによって水素流路24を形成する。これにより、水素流路24の流路断面積を一定に保ち、さらに冷却水流路12の流路断面積を適切に設定することができる。

40

【0032】

カソードガス拡散層22は、水素の流れ方向に対して交差する方向のリブ26の断面形状が、略台形形状であり、カソードセパレータ7と当接するリブ26の頂部26aの幅W1は、溝底28を形成するリブ26の麓部26bの幅、すなわちリブ26で最も幅が広い箇所幅W2よりも小さい。

【0033】

50

また、カソードガス拡散層 2 2 のリブ 2 6 の高さ h_1 をリブ 2 6 の幅 W_2 の $1/2$ 以上とする。この実施形態では、リブ 2 5 の高さ h_1 を 0.30 mm とし、リブ 2 6 の幅 W_2 を 0.60 mm とする。これにより、カソードセパレータ 7 のリブ 2 6 の直下のカソードガス拡散層 2 2 においても、空気の拡散性を良くすることができる。

【0034】

また、カソードガス拡散層 2 2 のガス拡散層空気流路 2 7 a の流路深さ h_2 とカソードセパレータ 7 のセパレータ空気流路 1 1 b の流路深さ h_3 との寸法比率を $4:1 \sim 1:3$ の間に設定する。なお、この実施形態ではガス拡散層空気流路 2 7 a とセパレータ空気流路 1 1 b とによって空気流路 2 7 を形成する。これにより、空気流路 2 7 との流路断面積を一定に保ち、さらに冷却水流路 1 2 の流路断面積を適切に設定することができる。

10

【0035】

本発明の第 2 実施形態の効果について説明する。

【0036】

この実施形態では、アノードガス拡散層 2 1 のリブ 2 3 とカソードガス拡散層 2 2 のリブ 2 5 との断面形状を略台形形状とし、アノードセパレータ 6 と当接するリブ 2 3 の頂部 2 3 a とカソードセパレータ 7 と当接するリブ 2 6 の頂部 2 6 a との幅 W_1 をリブ 2 3 の麓部 2 3 b とリブ 2 6 の麓部 2 6 b との幅 W_2 よりも狭くすることで、単位セル 2 0 に荷重が付与され、リブ 2 3、2 6 が潰れた場合に潰れたリブ 2 3、2 6 が水素流路 2 4、空気流路 2 7 内に突出し、水素、または空気の流れを妨げることを防止することができる。

【0037】

20

また、リブ 2 3、2 6 の高さ h_1 をリブ 2 3、2 6 の幅 W_2 の $1/2$ 以上とすることで、アノードセパレータ 6 の突部 1 4 またはカソードセパレータ 7 の突部 1 6 の直下のアノードガス拡散層 2 1 の水素またはカソードガス拡散層 2 2 の空気の拡散性を良くすることができ、単位セル 2 0 の発電効率を向上することができる。

【0038】

また、アノードガス拡散層 2 1 のガス拡散層水素流路 2 4 a、カソードガス拡散層 2 2 のガス拡散層空気流路 2 6 a の流路深さ h_2 とアノードセパレータ 6 のセパレータ水素流路 1 0 b、カソードセパレータ 7 のセパレータ空気流路 1 1 b の流路深さ h_3 との寸法比率を $4:1 \sim 1:3$ の間に設定することで、水素流路 2 4 と空気流路 2 6 との流路断面積を一定に保ち、さらに冷却水流路 1 2 の流路断面積を適切に設定することができる。これにより、燃料電池の冷却性能を維持し、低温起動時の起動性を向上させることができる。

30

【0039】

次に本発明の第 3 実施形態の単位セル 3 0 について図 3 の概略構成図を用いて説明する。図 3 はアノードセパレータ 6 とカソードセパレータ 7 とによってアノードガス拡散層 3 1 などに荷重を付与する前の単位セル 3 0 の概略図である。

【0040】

この実施形態の単位セル 3 0 は、単位セル 3 0 に荷重が付与された場合にアノードガス拡散層 3 1 のリブ 3 3 とカソードガス拡散層 3 2 のリブ 3 4 との潰れ量を制限する高さ調整リブ 3 5、3 6 を備える。その他の構成については第 1 実施形態と同じ構成なので、ここでの説明は省略する。

40

【0041】

高さ調整リブ 3 5 は、リブ 3 3 よりも弾性率が高く構成され、荷重を付与する前の高さ調整リブ 3 5 の高さ h_4 は、リブ 3 3 の高さ h_5 よりも低い。単位セル 3 0 を積層し、積層荷重が付与されると、アノードガス拡散層 3 1 のリブ 3 3 は圧縮されるが、弾性率が高い高さ調整リブ 3 5 を設けることで、アノードセパレータ 6 と高さ調整リブ 3 5 とが当接し、リブ 3 3 の潰れすぎを防ぐことができる。これにより、アノードガス拡散層 3 1、特にリブ 3 3 のガス拡散性を良くすることができる。

【0042】

高さ調整リブ 3 5 は、アノードガス拡散層 3 1 と一体に成型した後に、高さ調整リブ 3 5 となる箇所に例えばカーボンペーパーの弾性率を高くするために含浸処理を施す。また、

50

高さ調整リブ35は、含浸処理を施すことで、リブ33よりもガス拡散性が低くなる。なお、高さ調整リブ35をアノードガス拡散層31と異なる材料で構成しても良い。

【0043】

この実施形態では単位セル30を構成する前の高さ調整リブ35の高さ h_4 は0.20mmとし、リブ33の高さ h_5 を0.25mmとする。

【0044】

水素流路10、すなわちガス拡散層水素流路10aの形状は、図4に示すように直線流路である。図4はアノードガス拡散層31におけるガス拡散層水素流路10aを設けた箇所
の概略図である。高さ調整リブ35は、アノードガス拡散層31のガス拡散層水素流路
10aを構成するリブの中で端部に位置する箇所に設ける。つまり、ガス拡散層水素流路
10aの中で最も外側となるガス拡散層水素流路10aを形成するリブを高さ調整リブ3
5とする。含浸処理をした高さ調整リブ35はリブ33と比較してガス拡散性が低くなる
が、高さ調整リブ35をガス拡散層水素流路10aの最も外側となる箇所に設けること
で、水素の拡散性の低下を抑制することができる。そのため、単位セル30の発電効率の
低下を抑制することができる。

10

【0045】

高さ調整リブ36は、リブ34よりも弾性率が高く構成され、荷重を付与する前の高さ
調整リブ36の高さ h_3 は、リブ34の高さ h_4 よりも低い。単位セル30を積層し、積
層荷重が付与されると、カソードガス拡散層32のリブ34は圧縮されるが、弾性率が高
い高さ調整リブ36を設けることで、カソードセパレータ7と高さ調整リブ36とが当接
し、リブ34の潰れすぎを防ぐことができる。これにより、カソードガス拡散層32、特
にリブ34のガス拡散性を良くすることができる。

20

【0046】

高さ調整リブ36は、カソードガス拡散層32と一体に成型した後に、高さ調整リブ3
6となる箇所に例えばカーボンペーパーの弾性率を高くするために含浸処理を施す。また、
高さ調整リブ36は、含浸処理を施すことで、リブ34よりもガス拡散性が低くなる。な
お、高さ調整リブ36をカソードガス拡散層32と異なる材料で構成しても良い。

【0047】

この実施形態では単位セル30を構成する前の高さ調整リブ36の高さ h_3 は0.20
mmとし、リブ34の高さ h_4 を0.25mmとする。

30

【0048】

空気流路11は水素流路10と同様に直線流路である。高さ調整リブ36は高さ調整リ
ブ35と同じように、ガス拡散層空気流路11aの中で最も外側となるガス拡散層空気流
路11aを形成する箇所に設けることで、空気の拡散性の低下を抑制することができる。
そのため、単位セル30の発電効率の低下を抑制することができる。

【0049】

本発明の第3実施形態の効果について説明する。

【0050】

この実施形態では、単位セル30に荷重が付与された場合に、リブ33、34の潰れ量
を制限する高さ調整リブ35、36を備える。これにより、単位セル30に荷重が付与さ
れた場合にリブ33、34の潰れすぎを抑制し、リブ33、34における水素または空気
の拡散性低下を抑制することができる。これにより、単位セル30の発電効率を良くす
ることができる。

40

【0051】

また、高さ調整リブ35、36を水素流路10または空気流路11を形成するリブの中
で、最も外側に設けることで、ガス拡散性の低下を抑制し、単位セル30の発電効率の
低下を抑制することができる。

【0052】

次に本発明の第4実施形態について図5の概略構成図を用いて説明する。この実施形態
は水素流路の形状が、第3実施形態の水素流路10の形状と異なっており、その他の構成

50

については第2実施形態と同じであるので、ここでの説明は省略する。図5は、アノードガス拡散層におけるガス拡散層水素流路40aを設けた箇所の概略図である。

【0053】

ガス拡散層水素流路40aは直線部41と、直線部41と連結し、水素の流れ方向を180度変更する折返し部42とによって構成するサーペント形状の流路である。図5ではガス拡散層水素流路40aについて図示するが、セパレータ水素流路も同様のサーペント形状の流路である、つまり水素流路はサーペント形状の流路である。この実施形態では、ガス拡散層水素流路40aの中で最も外側となるガス拡散層水素流路40aを形成するリブに高さ調整リブ44aを設け、さらに折返し部42によって水素の流れが折り返される直線部41を隔てるリブ、つまり隣り合う流路において、水素の流れが対向するリブに高さ調整リブ44bを設ける。高さ調整リブ44a、44bは、含浸処理が施され、ガス拡散性は比較的低い。

10

【0054】

サーペント形状の流路では、折返し部42によって圧力損失が大きくなるので、水素が折返し部42を通らずに隣接する直線部41へ水素が流れる水素のショートカットが生じ易くなるが、この実施形態ではガス拡散性が比較的低い高さ調整リブ44bを設けることで、水素のショートカットを防ぐことができ、単位セルにおいて、均一な発電反応を行うことができる。

【0055】

なお、空気流路においても水素流路と同様に高さ調整部を設けたサーペント形状としても良い。

20

【0056】

本発明の第4実施形態の効果について説明する。

【0057】

水素流路（ガス拡散層水素流路40a）がサーペント形状である場合に、隣り合う流路において、水素の流れ方向が対向するリブに高さ調整リブ44bを設ける。ガス拡散性が比較的低い高さ調整リブ44bを設けることで、水素のショートカットを抑制することができ、単位セルにおいて均一な発電反応を行うことができる。なお、空気流路をサーペント形状とした場合にも同様の効果を得ることができる。

【0058】

本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その技術的思想の範囲内でなしうるさまざまな変更、改良が含まれることは言うまでもない。

30

【産業上の利用可能性】

【0059】

車両に搭載する燃料電池スタックに利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】本発明の第1実施形態の単位セルを示す概略構成図である。

【図2】本発明の第2実施形態の単位セルを示す概略構成図である。

【図3】本発明の第3実施形態の単位セルを示す概略構成図である。

40

【図4】本発明の第3実施形態の水素流路の形状を示す概略図である。

【図5】本発明の第4実施形態の水素流路の形状を示す概略図である。

【符号の説明】

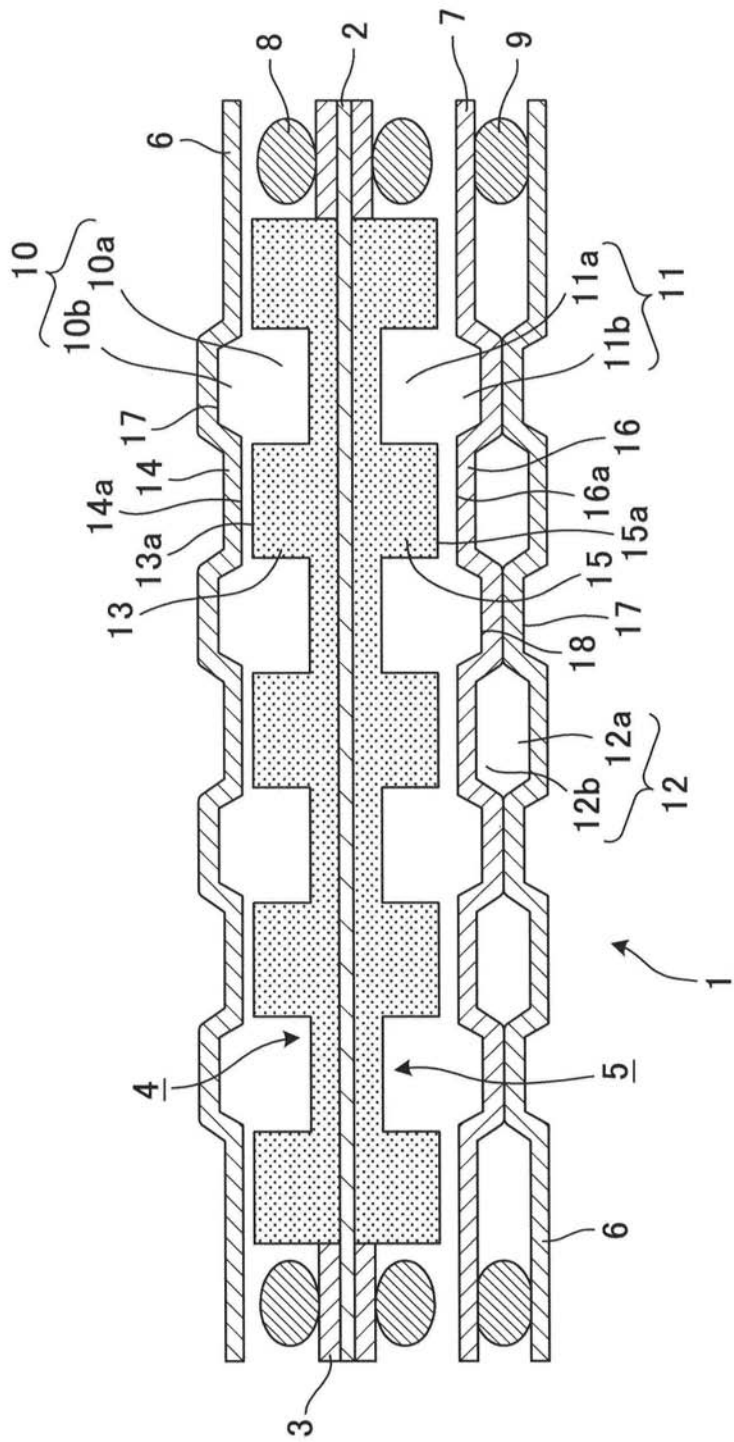
【0061】

- 1、20、30 単位セル
- 2 電解質膜
- 4、21、31 アノードガス拡散層（ガス拡散層）
- 5、22、32 カソードガス拡散層（ガス拡散層）
- 6 アノードセパレータ（セパレータ）
- 7 カソードセパレータ（セパレータ）

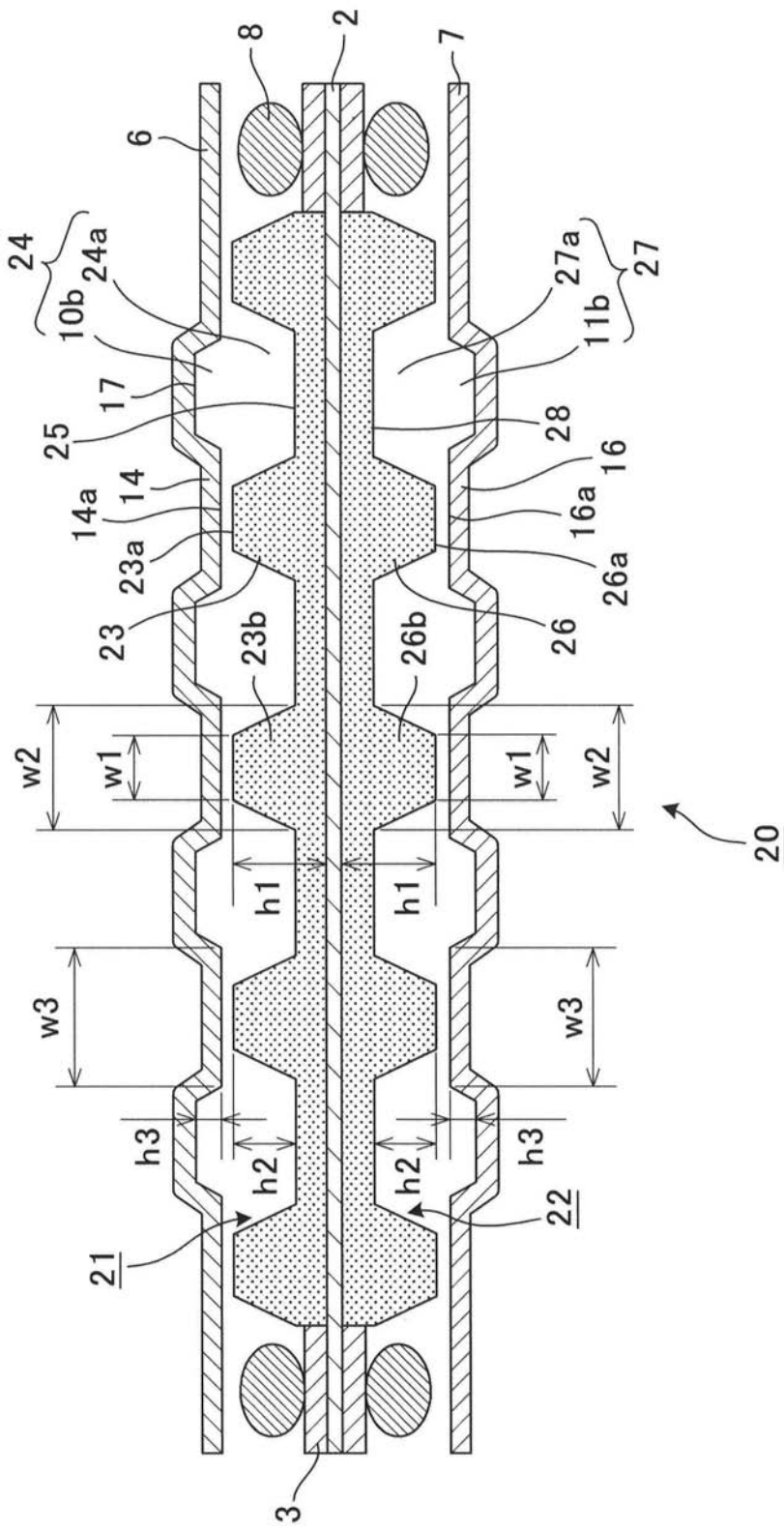
50

- 1 0、2 4 水素流路（反応ガス流路）
- 1 0 a、2 4 a、4 0 a ガス拡散層水素流路（第 1 の反応ガス流路）
- 1 0 b セパレータ水素流路（第 2 の反応ガス流路）
- 1 1、2 7 空気流路（反応ガス流路）
- 1 1 a、2 7 a ガス拡散層空気流路（第 1 の反応ガス流路）
- 1 1 b セパレータ空気流路（第 2 の反応ガス流路）
- 1 3、1 5、2 3、2 6、3 3、3 4 リブ（第 1 の反応ガス流路リブ）
- 1 3 a、1 5 a、2 3 a、2 6 a 頂部
- 1 7、1 8、2 3、2 8 溝底
- 2 3 b、2 6 b 麓部
- 3 5、3 6、4 4 a、4 4 b 高さ調整リブ

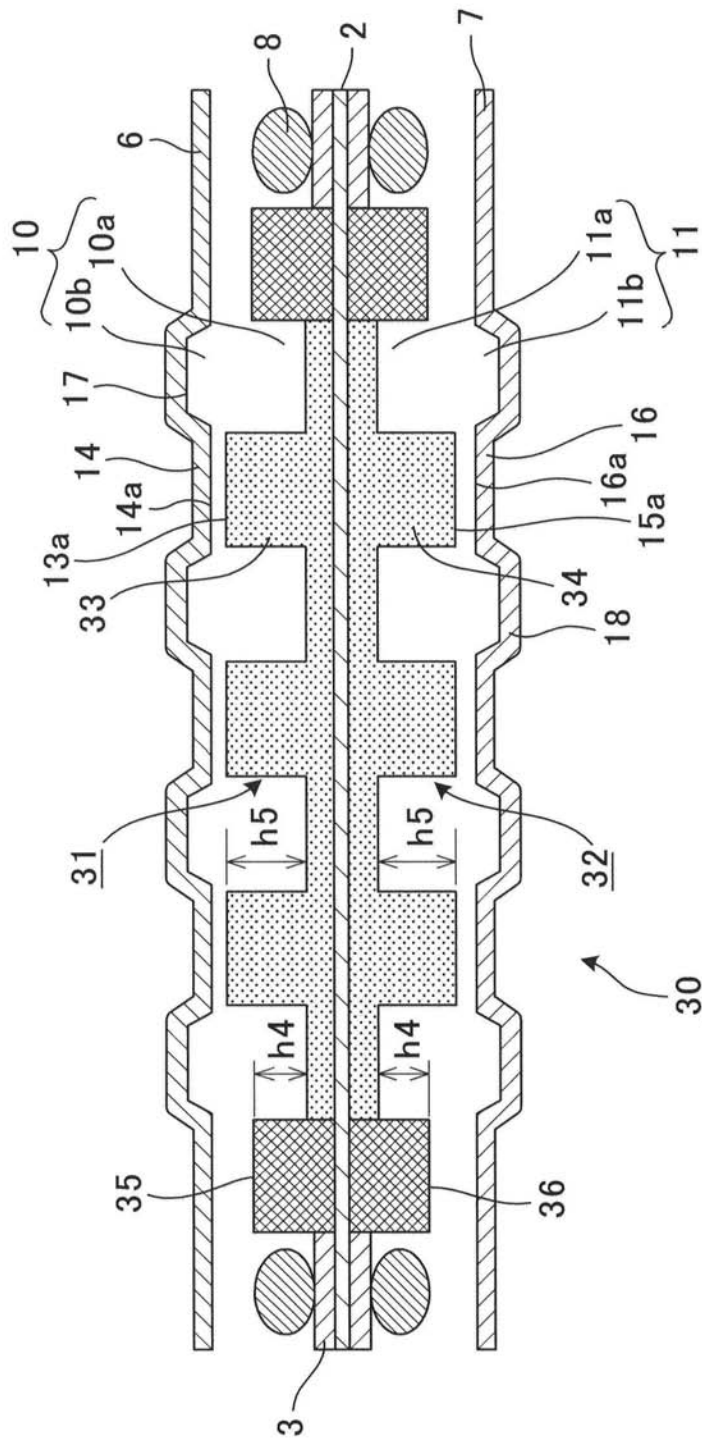
【図 1】



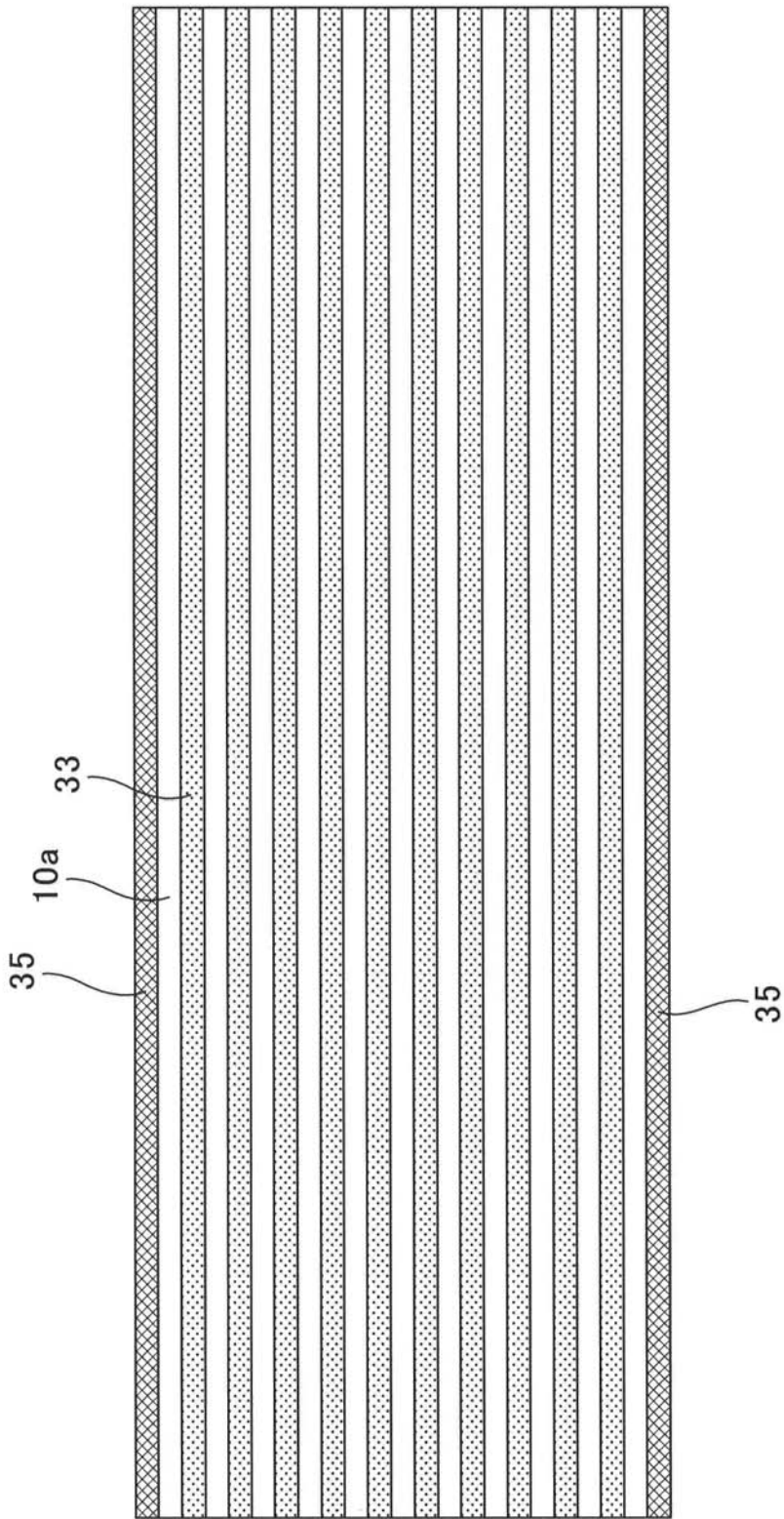
【 図 2 】



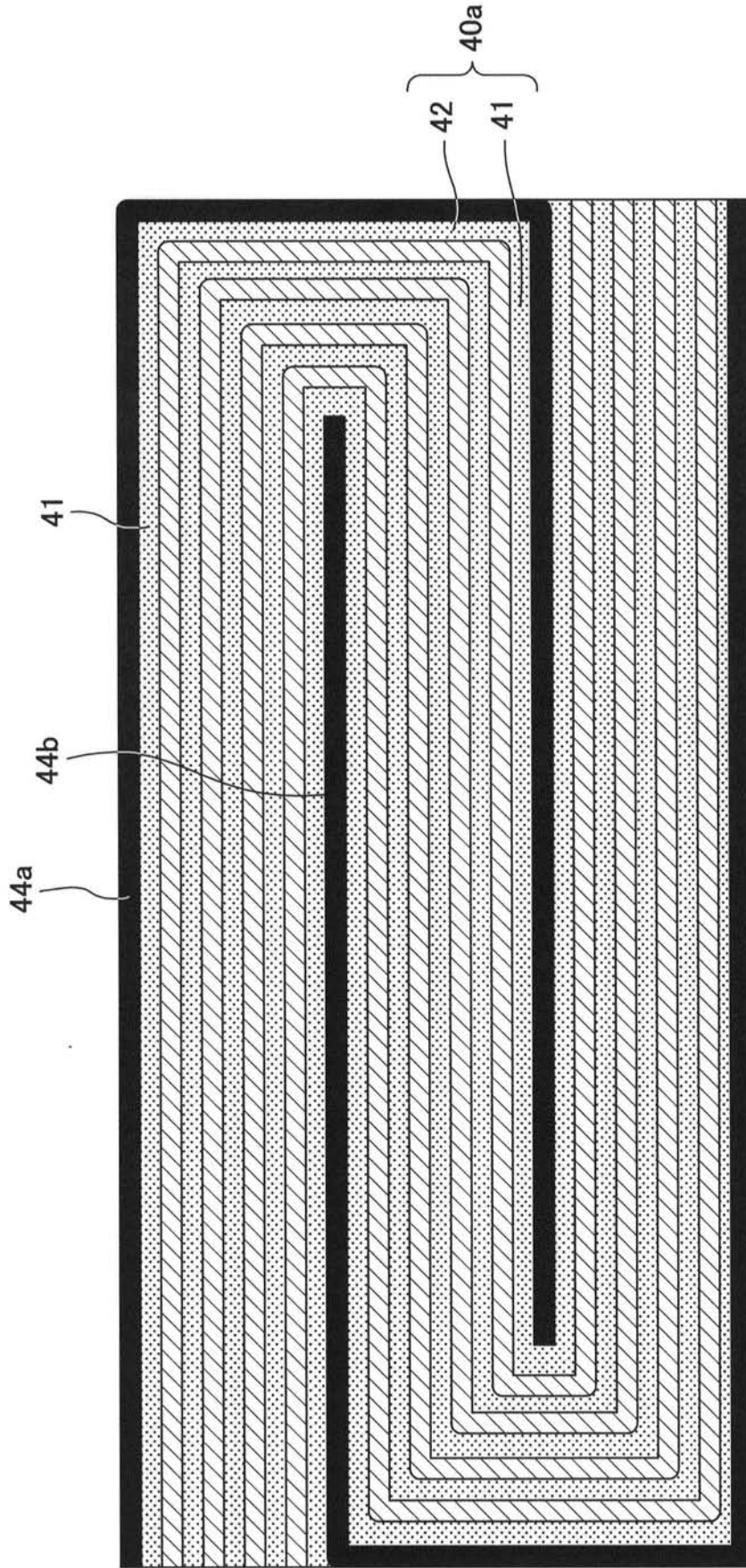
【図 3】



【 図 4 】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 後藤 章

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H026 AA06 CC03 CX05 CX08 EE02 HH03