

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 4 月 21 日(21.04.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/045839 A1

(51) 国際特許分類:

H01M 8/02 (2006.01) H01M 8/10 (2006.01)
H01M 8/06 (2006.01) H01M 8/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/005386

(22) 国際出願日: 2009 年 10 月 15 日(15.10.2009)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 後藤 荘吾 (GOTO, Sogo) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 明成国際特許事務所 (TOKKYO GYOMUHOJIN MEISEI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目 1 番 1 号三井住友銀行名古屋ビル 7 階 Aichi (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

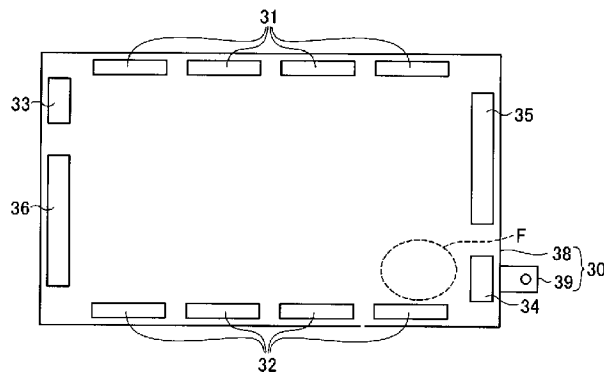
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FUEL CELL STACK

(54) 発明の名称: 燃料電池スタック

[図3]



(57) Abstract: Disclosed is a fuel cell stack which comprises: a laminate that is configured by laminating a plurality of electric power generating elements, each of which contains an electrolyte membrane and an electrode catalyst layer arranged on both surfaces of the electrolyte membrane, with separators, each of which comprises a channel for supplying a reaction gas to the electrode catalyst layers, respectively interposed therebetween; and a collector plate which is arranged on both ends of the laminate for the purpose of collecting and taking out the electricity generated in the laminate. The separators and the collector plates are respectively provided with at least one of an anode exhaust gas-discharging hole for discharging the anode exhaust gas, a cathode exhaust gas-discharging hole for discharging the cathode exhaust gas, or a medium-supplying hole for supplying a medium for maintaining the laminate temperature generally constant into the laminate. In the anode-side collector plate, which is arranged on the anode-side end of the laminate, an output terminal for taking out at least a part of the collected electricity is provided in the vicinity of at least one of the anode exhaust gas-discharging hole, the cathode exhaust gas-discharging hole or the medium-supplying hole.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/045839 A1



燃料電池スタックであって、電解質膜と電解質膜の両面に配置される電極触媒層とを含む発電体を、電極触媒層に反応ガスを供給する流路を供えるセパレータを介して複数積層して構成される積層体と、積層体の両端に配置され、積層体にて発電された電気を集めて外部に取り出すための集電板と、を備え、セパレータおよび集電板には、アノード排ガスを排出するためのアノード排ガス排出孔と、カソード排ガスを排出するためのカソード排ガス排出孔と、積層体の温度を略一定に保つための媒体を積層体内に供給するための媒体供給孔とのうち少なくとも一つが形成され、積層体のアノード側の端に配置されるアノード側集電板において、集めた電気の少なくとも一部を外部に取り出すための出力端子は、アノード排ガス排出孔、カソード排ガス排出孔、および媒体供給孔の少なくとも1つの近傍に設けられる。

明 細 書

発明の名称： 燃料電池スタック

技術分野

[0001] 本発明は、単セルを複数積層した構成を有する燃料電池スタックに関するものである。

背景技術

[0002] 燃料電池スタックは、通常、電解質膜と電解質膜の両面に配置される電極触媒層とを含む発電体とセパレータを含む単セルを複数積層した積層体として構成されている。この燃料電池スタックでは、積層体の両端に集電板、絶縁板、エンドプレートの順に積層して、1対のエンドプレートを締結部材にて締結することにより、積層状態を保持する。エンドプレートは、発電をしないため発熱せず、また大部分が大気に触れているため、燃料電池の運転中も放熱して自然に冷却される。そのため、積層体の端部に位置するいくつかの単セルは、熱伝導により冷却され、フラッディングが生じるという問題があった。

[0003] このような問題に対して、燃料電池スタックの運転中にヒータを用いて燃料電池スタックの温度分布を平準化する技術が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平8-306380号公報

特許文献2：特開2005-158431号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、ヒータを設ける構成にすると、燃料電池スタックの全体寸法が大きくなるという問題があった。そのため、燃料電池スタックの大型化を抑制しつつ、フラッディングを抑制したいという要望があった。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

[0007] [適用例 1] 燃料電池スタックであって、

電解質膜と前記電解質膜の両面に配置される電極触媒層とを含む発電体を、前記電極触媒層に反応ガスを供給する流路を供えるセパレータを介して複数積層して構成される積層体と、

前記積層体の両端に配置され、前記積層体にて発電された電気を集めて外部に取り出すための集電板と、

を備え、

前記セパレータおよび前記集電板には、アノード排ガスを排出するためのアノード排ガス排出孔と、カソード排ガスを排出するためのカソード排ガス排出孔と、前記積層体の温度を略一定に保つための媒体を前記積層体内に供給するための媒体供給孔とのうち少なくとも一つが形成され、

前記積層体のアノード側の端に配置されるアノード側集電板において、

前記集めた電気の少なくとも一部を外部に取り出すための出力端子は、前記アノード排ガス排出孔、前記カソード排ガス排出孔、および前記媒体供給孔の少なくとも 1 つの近傍に設けられる燃料電池スタック。

[0008] カソード排ガス排出孔、アノード排ガス排出孔、媒体供給孔付近では、フラッシングが生じやすい。特に、アノード側でフラッシングが生じると、触媒の劣化が生じるおそれがある。出力端子は、電気を取り出す際の電気抵抗により発熱する。したがって、アノード側集電板において、カソード排ガス排出孔、アノード排ガス排出孔、媒体供給孔の少なくとも 1 つの近傍に出力端子を設けることによって、フラッシングが生じやすい部分を加熱することができ、フラッシングを抑制することができる。このようにすることによって、燃料電池スタックの大型化を抑制しつつ、フラッシングを抑制することができる。

[0009] [適用例 2] 適用例 1 記載の燃料電池であって、

前記アノード側集電板は、前記出力端子の近傍の単位長さあたりの電気抵抗が部分的に残余の部分よりも大きい燃料電池。

[0010] このようにすると、フラッディングが生じやすい部分における発熱量が大きくなるため、より良好にフラッディングを抑制することができる。

[0011] [適用例 3] 適用例 2 記載の燃料電池であって、

前記出力端子の近傍の板厚を部分的に残余の部分よりも薄く形成することにより単位長さあたりの電気抵抗を大きくする燃料電池。

[0012] このようにすると、容易に電気抵抗を大きくすることができる。

[0013] なお、本発明は、種々の形態で実現することが可能であり、例えば、上記燃料電池スタックを備える燃料電池システム、その燃料電池システムを備える車両等の形態で実現することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の第 1 の実施例としての燃料電池スタックの概略構成を示す平面図である。

[図2]単セルの断面構成を概略的に示す説明図である。

[図3]アノード側集電板の概略平面構成を示す平面図である。

[図4]燃料電池スタックにおけるセルの位置と温度の関係を示すグラフである。

[図5]燃料電池スタックの温度の時間変化を示すグラフである。

[図6]第 2 の実施例におけるアノード側集電板の構成を概略的に示す図である。

[図7]変形例 1 のアノード側集電板の概略構成を示す平面図である。

[図8]変形例 2 のアノード側集電板の概略構成を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0015] A. 第 1 の実施例：

A 1. 燃料電池スタックの構成：

図 1 は、本発明の第 1 の実施例としての燃料電池スタック 100 の概略構成を示す平面図である。燃料電池スタック 100 は、酸化ガスとしての空気

と燃料ガスとしての水素とを用いて発電を行う固体高分子型の燃料電池である。燃料電池スタック 100 は、シール部材一体型MEAをセパレータで挟持して構成される単セル40が複数積層された積層体400を有する。そして、積層体のアノード側の端にアノード側集電板30、絶縁板20、エンドプレート10が積層され、カソード側の端に、同様に、カソード側集電板50、絶縁板60、エンドプレート70が積層される。燃料電池スタック100は、図示を省略したが、テンションプレート等により、積層方向に所定の押圧力がかかった状態で締結されて保持されている。単セル40の積層数は、燃料電池スタック100に要求される出力に応じて任意に設定可能である。なお、図1において、アノード側集電板30、カソード側集電板50の間に配置される複数の単セル40のうち、一部について符号を記載し、他を省略している。

[0016] 燃料電池スタック100には、燃料電池スタック100の積層方向に貫通するアノードガス供給マニホールド、アノード排ガス排出マニホールド、カソードガス供給マニホールド、カソード排ガス排出マニホールド、冷却水供給マニホールド、冷却水排出マニホールドが設けられている。これらのマニホールドは、上記したシール部材一体型MEA、セパレータ、エンドプレート10、70、絶縁板20、60、アノード側集電板30、カソード側集電板50が積層されることにより、それぞれに設けられた貫通孔によって構成される。本実施例において、冷却媒体として、冷却水を用いているが、エチレングリコーリル、プロピレングリコール等の他の冷却媒体を用いてもよい。

[0017] エンドプレート10、70は、剛性を確保するため、鋼等の金属によって形成されている。アノード側集電板30、カソード側集電板50は、ステンレス鋼を用いているが、ステンレス鋼に代えて、チタンやアルミニウム等、他の金属や、緻密カーボン等、ガス不透過な導電性部材を用いてもよい。絶縁板20、60は、ゴムや樹脂等の絶縁性部材によって形成されている。アノード側集電板30、50には、それぞれ出力端子39、59が設けられて

おり、燃料電池スタック 100 で発電した電力を出力可能となっている。

[0018] 図 2 は、単セル 40 の断面構成を概略的に示す説明図である。単セル 40 は、シール部材一体型 M E A 42 の両面に、アノード側セパレータ 44、カソード側セパレータ 46 がそれぞれ配置されている。

[0019] シール部材一体型 M E A 42 は、外形が略矩形状の M E A 421 の外周に、棒状のシール部材 422 が、M E A 421 と一体的に形成されている。M E A 421 は、電解質膜 423 の一方の面にアノード 424、アノード側拡散層 425 の順に積層され、他方の面にカソード 426、カソード側拡散層 427 の順に積層されて構成される。

[0020] 本実施例において、電解質膜 423 としては、フッ素系樹脂により形成された高分子電解質膜を用いている。アノード 424 およびカソード 426 としては、触媒として白金および白金合金を担持したカーボン担体より形成された電極を用いている。アノード側拡散層 425 およびカソード側拡散層 427 としては、撥水加工が施されたカーボンフェルトを用いている。本実施例では、排水性を高めるために、アノード側拡散層 425、216c に撥水加工を施しているが、撥水加工が施されていない構成にしてもよい。シール部材 422 は、シリコーンゴムを用いて射出成型により形成されている。シール部材一体型 M E A 42 を構成する各部の材料は、本実施例に限定されず、周知の種々の材料を用いてもよい。

[0021] アノード側セパレータ 44 のアノード側拡散層 425 と当接する面には、アノードガスを、アノード側拡散層 425 の面方向に分配して流すためのアノードガス流路 441 が形成されており、他方の面には冷却水を流すための冷却水流路 442 が形成されている。一方、カソード側セパレータ 46 のカソード側拡散層 427 と当接する面には、カソードガスを、カソード側拡散層 427 の面方向に分配して流すためのカソードガス流路 461 が形成されている。本実施例において、アノード側セパレータ 44 およびカソード側セパレータ 46 は、ステンレス鋼を用いている。セパレータの材料は本実施例に限定されず、チタンやアルミニウム等、他の金属や、緻密カーボン等、ガ

ス不透過な導電性部材を用いてもよい。

[0022] なお、セパレータの構成は、本実施例に限定されず、種々の構成のセパレータを用いることができる。例えば、１枚のセパレータの両面にアノードガス流路とカソードガス流路がそれぞれ形成される構成としてもよい。ガス流路として多孔体を用い、多孔体と対向する平滑面を備え、内部に冷却水流路を備える３層構成のセパレータを用いてもよい。

[0023] 図３は、アノード側集電板３０の概略平面構成を示す平面図である。アノード側集電板３０は、集電部３８と出力端子３９とを備える。集電部３８は、外形が単セル４０の外形と同一の略矩形状を成す平板状であり、その周縁部には、上記したアノードガス供給マニホールド、アノード排ガス排出マニホールド、カソード排ガス排出マニホールド、カソードガス供給マニホールド、冷却水供給マニホールド、冷却水排出マニホールドを構成する、アノードガス供給用貫通孔３３、アノード排ガス排出用貫通孔３４、カソードガス供給用貫通孔３１、カソード排ガス排出用貫通孔３２、冷却水供給用貫通孔３５、冷却水排出用貫通孔３６が形成されている。

[0024] 出力端子３９は、例えば、二次電池や、車両を走行させるための駆動モータなどの外部負荷装置と電氣的に接続され、燃料電池スタック１００で発電された電気を取り出して外部負荷に供給するための端子である。出力端子３９は、アノード排ガス排出用貫通孔３４の近傍であり、かつカソード排ガス排出用貫通孔３２の近傍であり、かつ冷却水供給用貫通孔３５の近傍に設けられている。

[0025] 出力端子３９は、集電部３８に比べて断面積が小さいため、燃料電池スタック１００で発電された電気を取り出す際に発熱する熱量が、集電部３８よりも大きい。したがって、本実施例のアノード側集電板３０では、集電部３８の平面内において、出力端子３９の近傍は、他の領域よりも温度が高くなる。

[0026] 本実施例において、カソード側集電板５０における出力端子５９も、アノード側集電板３０と同様の箇所に設けられている。

[0027] A 2. 実施例の効果：

本実施例の効果と比較例と比較して図 4、5 に基づいて説明する。本実施例における燃料電池スタック 100 では、アノード側集電板 30 における出力端子 39 が、アノード排ガス排出用貫通孔 34 の近傍に設けられているのに対して、比較例の燃料電池スタックでは、アノード側集電板における出力端子が、アノードガス供給用貫通孔 33 の近傍に設けられている。すなわち、実施例における出力端子 39 は、図 3 において破線で囲んで示す領域 F の近傍に配置されているのに対し、比較例の出力端子は、領域 F の近傍に配置されていない。比較例のカソード側集電板における出力端子も、アノード側集電板と対応する位置に配置されている。比較例の燃料電池スタックは、出力端子の配置が本実施例の燃料電池スタック 100 と異なる以外は、本実施例の燃料電池スタック 100 の構成と同一の構成を有する。

[0028] 図 4 は、燃料電池スタックにおけるセルの位置と温度の関係を示すグラフである。図 5 は、燃料電池スタックの温度の時間変化を示すグラフである。温度は、全ての単セルおよび集電板において領域 F に対応する領域にて測定している。図 4、5 では、本実施例の燃料電池スタック 100 における温度変化を実線、比較例の燃料電池スタックにおける温度変化を破線で示す。

[0029] 本実施例の燃料電池スタック 100 の運転中および運転直後は、アノード側集電板 30 およびカソード側集電板 50 における領域 F の温度が比較例よりも高く、積層体の端部付近の単セルの温度が高くなっている（図 4、5）。そのため、本実施例の燃料電池スタック 100 では、比較例よりもフラッディングを抑制することができる。

[0030] 一般に、燃料電池スタックにおいて、アノード排ガス排出用貫通孔、カソード排ガス排出用貫通孔、冷却水供給用貫通孔の近傍に水（水蒸気、液水を含む）が溜まりやすい。すなわち、単セル内部において、領域 F に対応する領域に水が溜まりやすい。本実施例の燃料電池スタック 100 では、水が溜まりやすい領域 F の近傍に出力端子 39 が設けられているため（図 3）、フラッディングが効果的に抑制されると考えられる。

- [0031] また、本実施例の燃料電池スタック 100 によれば、アノード側集電板 30 の近くに配置される単セル 40 のアノードにおける触媒の劣化を抑制することができる。その理由は、以下の通りと考えられる。
- [0032] 単セル 40 のアノード側においてフラッディングが生じると、フラッディングが生じている部分には水素が供給されないため、触媒中の炭素と水からプロトンを生成する反応 ($C + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 4H^+ + 4e^-$) が起き、触媒が劣化するおそれがある。一般に、燃料電池スタックにおいて、アノード側集電板付近の単セルでは、アノード側がカソード側よりも低温になるため(図 4)、カソード側からアノード側に水が移動し、アノード側においてフラッディングが生じる。カソード側集電板付近の単セルでは、アノード側におけるフラッディングは生じにくい。
- [0033] 本実施例の燃料電池スタック 100 では、アノード側集電板 30 の出力端子 39 を領域 F の近傍に設けることによって、アノード側集電板 30 の領域 F の温度を比較例よりも上げて、アノード側集電板 30 の近くの単セルにおける電極間の温度差を比較例よりも小さくしている(図 4、5)。その結果、アノード側集電板 30 の近くの単セルでは、カソード側からアノード側への水の移動が抑制され、アノード側でのフラッディングが抑制される。したがって、アノード側における水素の欠乏による触媒の劣化を抑制することができる。
- [0034] なお、燃料電池スタック 100 において、カソード側集電板 50 の近くの単セルでは、カソード側に水が多く存在する。カソード側でフラッディングが生じると空気が供給されないため、セル電圧が低下するおそれがある。これに対して、本実施例では、カソード側集電板 50 においても、出力端子 59 をフラッディングが生じやすい領域の近傍に設けているため、カソード側におけるフラッディングが抑制され、セル電圧の低下を抑制することができる。
- [0035] さらに、本実施例の燃料電池スタック 100 によれば、ヒータ等の加熱手段を設けず、フラッディング抑制することができるため、燃料電池スタック

の大型化を抑制しつつ、フラッシングを抑制することができる。また、例えば、ヒータを設ける構成にすると、ヒータやヒータを制御するための制御装置を駆動するための電力が必要となり、燃料電池スタックにて発電された電力の利用効率が低下するという問題があるが、本実施例の燃料電池スタック 100 によれば、ヒータを設ける場合に比べて、燃料電池スタックにて発電された電力の利用効率を向上させることができる。

[0036] B. 第 2 の実施例：

第 2 の実施例の燃料電池スタックは、アノード側集電板の構成が第 1 の実施例と異なる以外は第 1 の実施例と同一であるため、アノード側集電板について説明し、その他の構成の説明は省略する。図 6 は、第 2 の実施例におけるアノード側集電板の構成を概略的に示す図である。図 6 (a) は平面図、(b) は (a) における A-A 切断面を示す断面図である。

[0037] 本実施例のアノード側集電板 30A は、第 1 の実施例におけるアノード側集電板 30 と同様に、集電部 38A と出力端子 39 を備える。本実施例における集電部 38A は、第 1 の実施例における集電部 38 と同様の略矩形の外形を成し、カソードガス供給用貫通孔 31、カソード排ガス排出用貫通孔 32、アノードガス供給用貫通孔 33、アノード排ガス排出用貫通孔 34、冷却水供給用貫通孔 35、冷却水排出用貫通孔 36 が第 1 の実施例と同様に配置されている。そして、出力端子 39 は、第 1 の実施例と同様の位置に配置されている。

[0038] 本実施例における集電部 38A が第 1 の実施例における集電部 38 と異なるのは、出力端子 39 の近傍に高電気抵抗領域 37 が設けられている点である。高電気抵抗領域 37 は、図 6 (B) に示すように、残余の領域に比べて板厚が薄い。電気抵抗は、断面積に反比例する。したがって、集電部 38A において、高電気抵抗領域 37 の単位長さあたりの電気抵抗は、残余の領域よりも大きい。したがって、燃料電池スタックにて発電された電気を出力端子 39 を介して取り出す際に、高電気抵抗領域 37 を流れる電気によって発生する熱量は、残余の領域よりも大きい。したがって、フラッシングが生

じやすい領域をさらに加熱することができるため、フラッディングの発生を抑制することができる。

[0039] なお、本実施例の燃料電池スタックにおいて、絶縁板 20A の高電気抵抗領域 37 と対向する領域は、高電気抵抗領域 37 に嵌め合わせられるように突起状に形成されている(図 6 (B))。このようにすることによって、高電気抵抗領域 37 における、燃料電池スタックの積層方向の押圧力の低下を抑制することができる。

[0040] C. 変形例：

なお、この発明は上記の実施例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様で実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

[0041] C 1. 変形例 1：

アノード側集電板 30 における出力端子 39 の配置は、上記実施例に限定されず、アノード排ガス排出孔、前記カソード排ガス排出孔、および前記冷却媒体供給孔の少なくとも 1 つの近傍に設けられればよい。例えば、以下の変形例 1、2 のような配置でもよい。

[0042] 図 7 は、変形例 1 のアノード側集電板 30B の概略構成を示す平面図である。アノード側集電板 30B は、集電部 38B と出力端子 39 とを備える。変形例 1 の集電部 38B は、カソードガス供給用貫通孔 31、カソード排ガス排出用貫通孔 32、アノードガス供給用貫通孔 33、アノード排ガス排出用貫通孔 34、冷却水供給用貫通孔 35 の配置が第 1 の実施例の集電部 38 と異なる。出力端子 39 は、冷却水供給用貫通孔 35 およびカソード排ガス排出用貫通孔 32 の近傍に設けられている。このようにしても、フラッディングが生じやすい冷却水供給用貫通孔 35 の近傍、カソード排ガス排出用貫通孔 32 の近傍を加熱することができるため、フラッディングの発生を抑制することができる。

[0043] 図 8 は、変形例 2 のアノード側集電板 30C の概略構成を示す平面図である。アノード側集電板 30C は、集電部 38C と出力端子 391、392 と

を備える。変形例 2 の集電部 38 C は、カソードガス供給用貫通孔 31、カソード排ガス排出用貫通孔 32、アノードガス供給用貫通孔 33、アノード排ガス排出用貫通孔 34、冷却水供給用貫通孔 35 の配置が第 1 の実施例の集電部 38 と異なる。出力端子 39 1 はアノード排ガス排出用貫通孔 34 の近傍に設けられ、出力端子 39 2 はカソード排ガス排出用貫通孔 32 の近傍に設けられている。このようにしても、各出力端子 39 1、39 2 における発熱により、フラッディングが生じやすいアノード排ガス排出用貫通孔 34、カソード排ガス排出用貫通孔 32 の近傍を加熱することができるため、フラッディングの発生を抑制することができる。

[0044] C 2. 変形例 2 :

上記実施例では、カソード側集電板 50 において、アノード側集電板 30 における出力端子 39 の位置と対応する位置に出力端子 59 を設けているが、カソード側集電板 50 における出力端子 59 の位置は、出力端子 39 の位置と対応する位置でなくてもよい。例えば、アノードガス供給用貫通孔 33 の近傍に設けられていてもよい。このようにしても、アノード側集電板 30 の近くに配置される単セル 40 のアノード側におけるフラッディングを抑制することができるため、触媒の劣化を抑制することができる。

[0045] C 3. 変形例 3 :

上記第 2 の実施例では、高電気抵抗領域 37 において板厚を残余の領域と比べて薄くすることにより、単位長さあたりの電気抵抗を大きくしているが、他の方法により高電気抵抗領域 37 の単位長さあたりの電気抵抗を大きくしてもよい。例えば、高電気抵抗領域 37 に、残余の領域よりも比抵抗（電気抵抗率）の大きい材料を用いてもよい。このようにしても、フラッディングが生じやすい領域を加熱することにより、フラッディングの発生を抑制することができる。

[0046] C 4. 変形例 4 :

上記実施例において、アノード側集電板 30 における出力端子 39 の幅をカソード側集電板 50 における出力端子 59 の幅よりも狭くしてもよい。こ

のようにすると、アノード側集電板 30 の出力端子 39 における電気抵抗がカソード側集電板 50 の出力端子 59 における電気抵抗よりも大きくなる。そのため、アノード側集電板 30 において出力端子 39 近傍の温度がカソード側集電板 50 の出力端子 59 近傍の温度よりも高くなる。その結果、燃料電池スタック 100 において、特に、アノード側の端部の近くの単セルにおけるアノード側のフラッディングを抑制することができ、触媒の劣化を抑制することができる。

符号の説明

- [0047] 10…エンドプレート
 20、20A…絶縁板
 30、30A、30B、30C…アノード側集電板
 31…カソードガス供給用貫通孔
 32…カソード排ガス排出用貫通孔
 33…アノードガス供給用貫通孔
 34…アノード排ガス排出用貫通孔
 35…冷却水供給用貫通孔
 36…冷却水排出用貫通孔
 37…高電気抵抗領域
 38、38A、38B、38C…集電部
 39、391、392、59…出力端子
 40…単セル
 42…シール部材一体型MEA
 44…アノード側セパレータ
 46…カソード側セパレータ
 50…カソード側集電板
 60…絶縁板
 70…エンドプレート
 100…燃料電池スタック

- 4 0 0 … 積層体
- 4 2 1 … M E A
- 4 2 2 … シール部材
- 4 2 3 … 電解質膜
- 4 2 4 … アノード
- 4 2 5 … アノード側拡散層
- 4 2 6 … カソード
- 4 2 7 … カソード側拡散層
- 4 4 1 … アノードガス流路
- 4 4 2 … 冷却水流路
- 4 6 1 … カソードガス流路

請求の範囲

[請求項1]

燃料電池スタックであって、

電解質膜と前記電解質膜の両面に配置される電極触媒層とを含む発電体を、前記電極触媒層に反応ガスを供給する流路を供えるセパレータを介して複数積層して構成される積層体と、

前記積層体の両端に配置され、前記積層体にて発電された電気を集めて外部に取り出すための集電板と、

を備え、

前記セパレータおよび前記集電板には、アノード排ガスを排出するためのアノード排ガス排出孔と、カソード排ガスを排出するためのカソード排ガス排出孔と、前記積層体の温度を略一定に保つための媒体を前記積層体内に供給するための媒体供給孔とのうち少なくとも一つが形成され、

前記積層体のアノード側の端に配置されるアノード側集電板において、

前記集めた電気の少なくとも一部を外部に取り出すための出力端子は、前記アノード排ガス排出孔、前記カソード排ガス排出孔、および前記媒体供給孔の少なくとも1つの近傍に設けられる燃料電池スタック。

[請求項2]

請求項1記載の燃料電池であって、

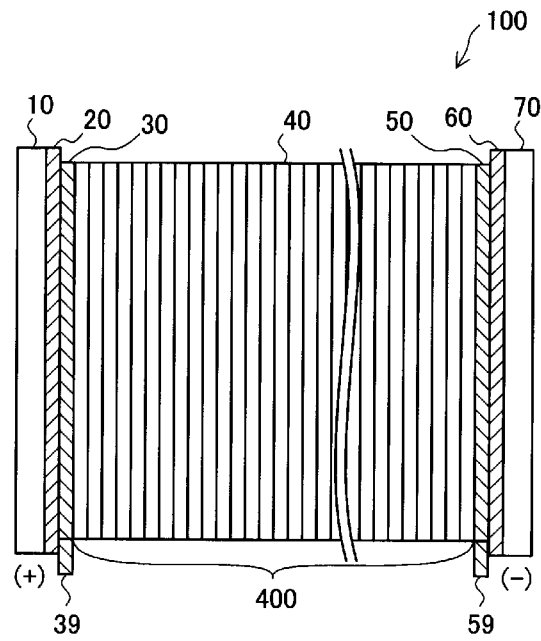
前記アノード側集電板は、前記出力端子の近傍の単位長さあたりの電気抵抗が部分的に残余の部分よりも大きい燃料電池。

[請求項3]

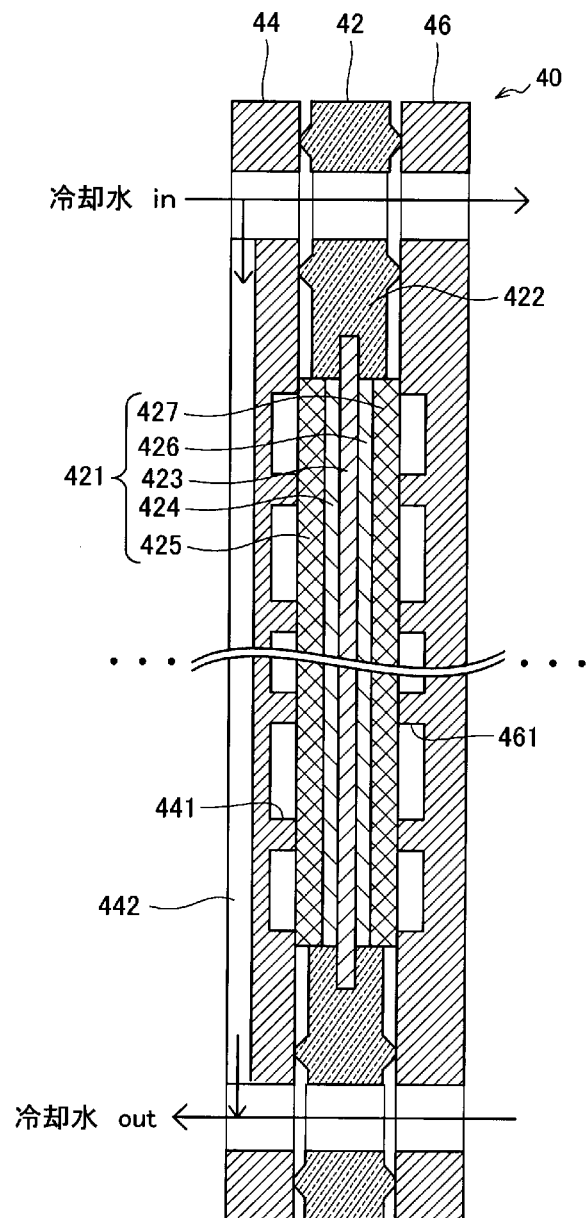
請求項2記載の燃料電池であって、

前記出力端子の近傍の板厚を部分的に残余の部分よりも薄く形成することにより単位長さあたりの電気抵抗を大きくする燃料電池。

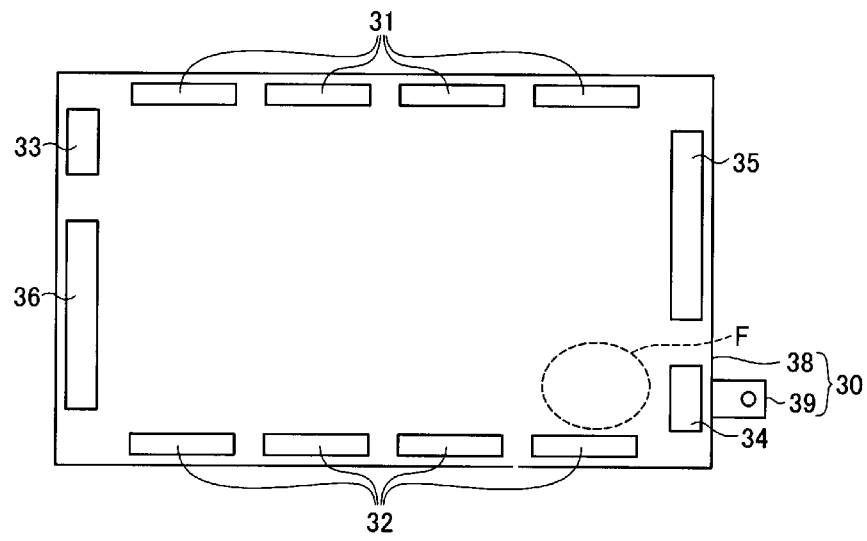
[図1]



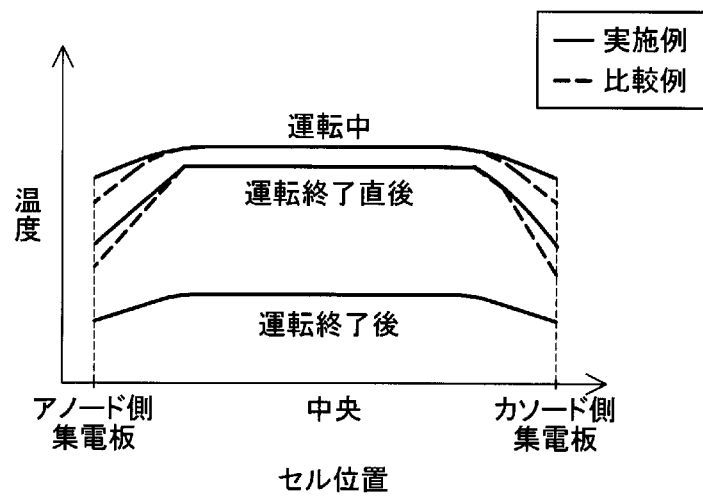
[図2]



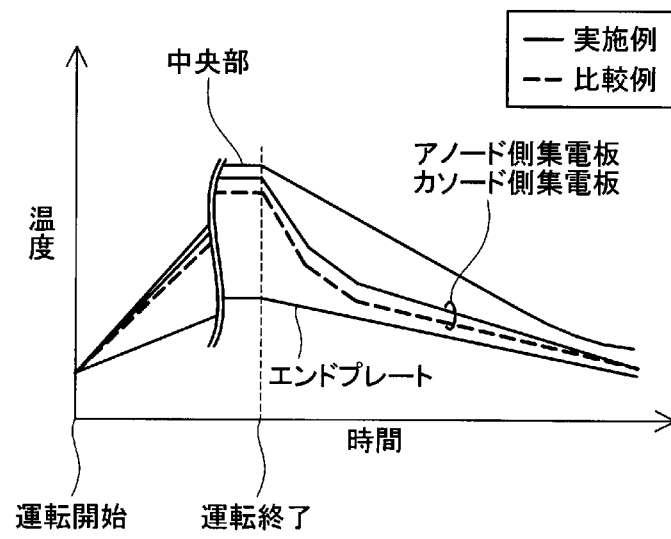
[図3]



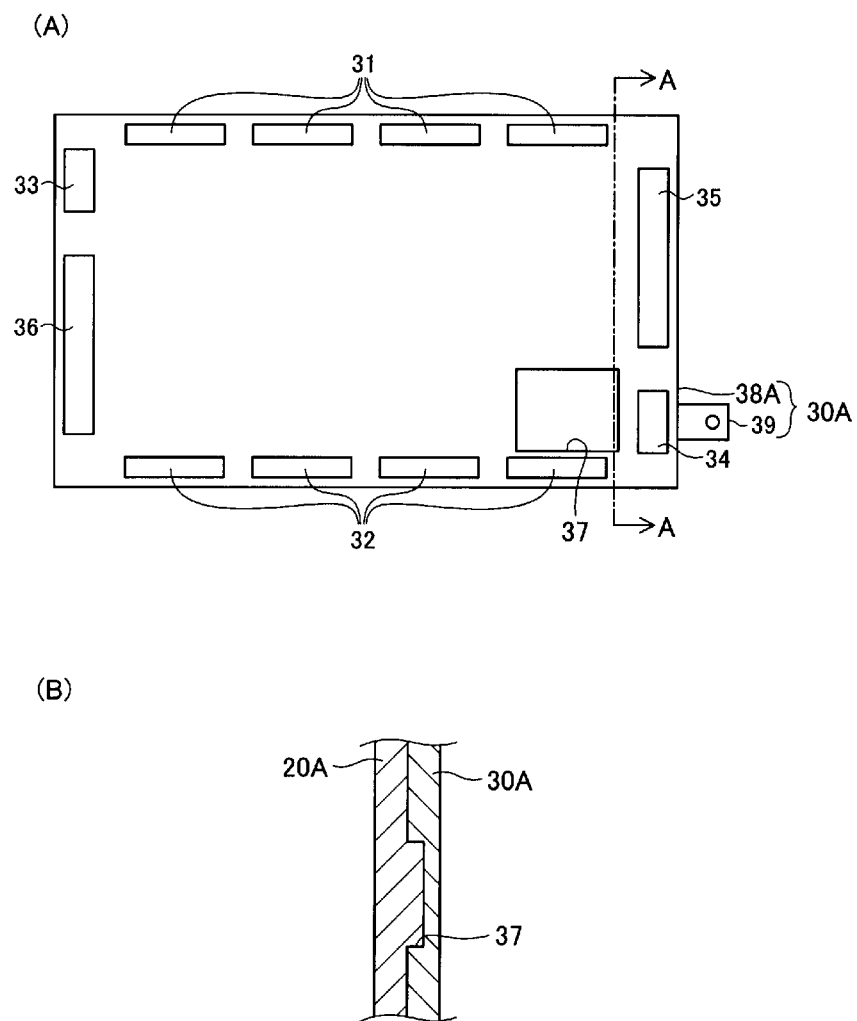
[図4]



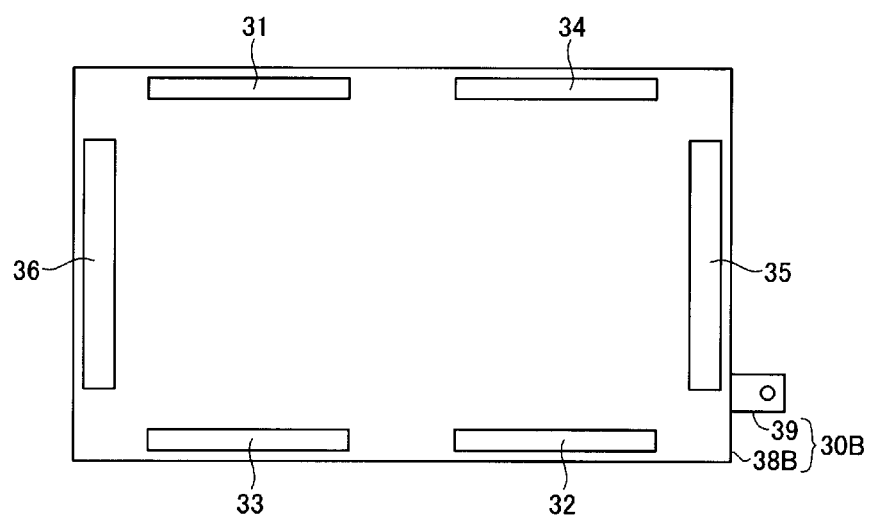
[図5]



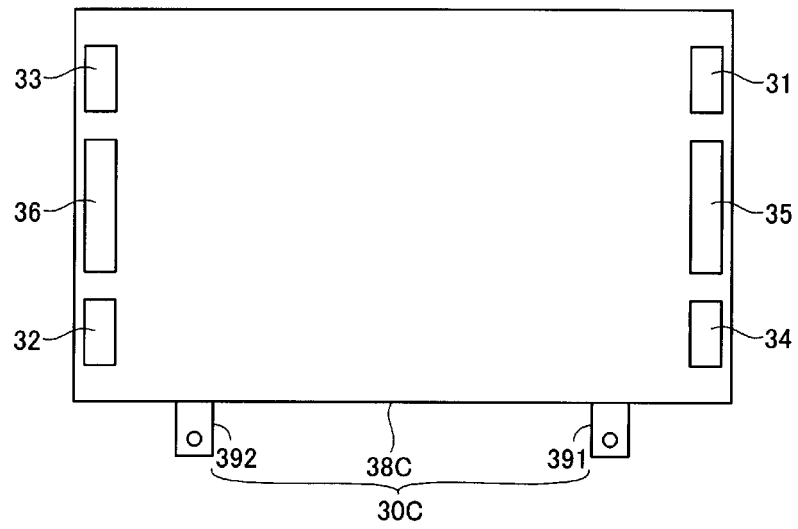
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/005386

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M8/02(2006.01)i, H01M8/06(2006.01)i, H01M8/10(2006.01)i, H01M8/24(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M8/02, H01M8/06, H01M8/10, H01M8/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-218092 A (Toyota Motor Corp.), 24 September 2009 (24.09.2009), paragraphs [0003], [0009], [0049], [0051]; fig. 5 (Family: none)	1-3
Y	JP 2006-73340 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 March 2006 (16.03.2006), paragraph [0006] (Family: none)	1-3
Y	JP 2005-327558 A (Fuji Electric Holdings Co., Ltd.), 24 November 2005 (24.11.2005), claims 1, 2; paragraph [0003]; fig. 1, 3 to 5 (Family: none)	3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 December, 2009 (21.12.09)

Date of mailing of the international search report
12 January, 2010 (12.01.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/005386

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-26695 A (Honda Motor Co., Ltd.), 01 February 2007 (01.02.2007), paragraph [0003] (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M8/02(2006.01)i, H01M8/06(2006.01)i, H01M8/10(2006.01)i, H01M8/24(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M8/02, H01M8/06, H01M8/10, H01M8/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-218092 A（トヨタ自動車株式会社）2009.09.24, 段落【0003】、【0009】、【0049】、【0051】、図5（ファミリーなし）	1-3
Y	JP 2006-73340 A（日産自動車株式会社）2006.03.16, 段落【0006】（ファミリーなし）	1-3
Y	JP 2005-327558 A（富士電機ホールディングス株式会社）2005.11.24, 請求項1, 2, 段落【0003】、図1, 3-5（ファミリーなし）	3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 1 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

清水 康

4 X

3 7 3 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-26695 A (本田技研工業株式会社) 2007. 02. 01, 段落【0003】 (ファミリーなし)	1