

(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7月14日(14.07.2011)

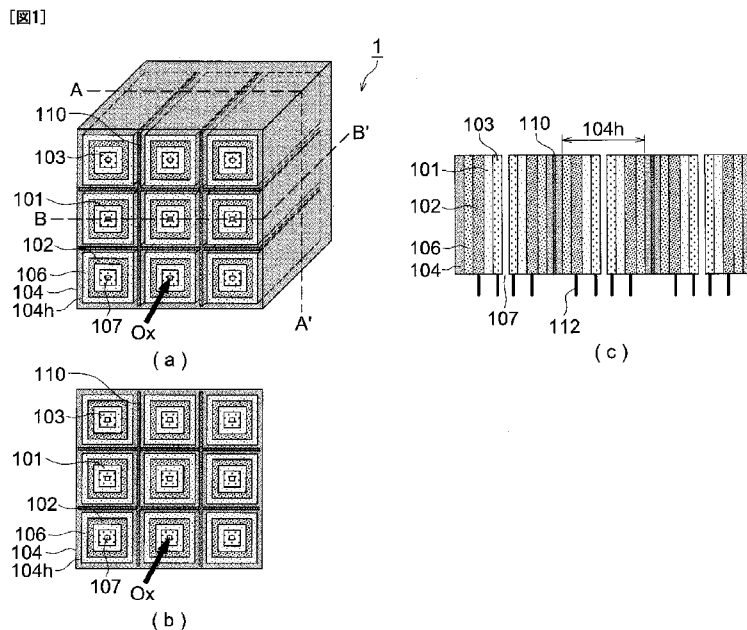
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2011/083691 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01M 8/06 (2006.01) H01M 8/24 (2006.01)  
H01M 8/02 (2006.01) H01M 8/12 (2006.01)  
H01M 8/04 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/073146
  - (22) 国際出願日: 2010年12月22日(22.12.2010)
  - (25) 国際出願の言語: 日本語
  - (26) 国際公開の言語: 日本語
  - (30) 優先権データ:  
特願 2010-001843 2010年1月7日(07.01.2010) JP
  - (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタホールディングス株式会社(Konica Minolta Holdings, Inc.) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 Tokyo (JP).
  - (72) 発明者; および
  - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 岡野 誉之(OKANO Takayuki) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町1番地コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 Tokyo (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, TH, 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, LR, 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(AL, 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, RS, 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

(54) 発明の名称: 燃料電池



(57) Abstract: Disclosed is a fuel cell which comprises an electrolyte membrane held between a fuel electrode and an oxidant electrode, and generates electric power by supplying a fuel and an oxidant gas respectively to the fuel electrode and the oxidant electrode. The fuel cell is characterized by comprising a fuel generating member, which is arranged so as to face the fuel electrode and planarly discharges the fuel from the surface thereof toward the fuel electrode, and an insulating layer, which is arranged between the fuel generating member and the fuel electrode and has permeability to the fuel. Consequently, the fuel cell can be small-sized and obtained at low cost, while having stably high fuel efficiency.

(57) 要約: 燃料極と酸化剤極との間に電解質膜が挟持され、燃料極と酸化剤極にそれぞれ燃料、酸化剤ガスを供給することにより発電する燃料電池において、燃料極に対向して配置され、表面から燃料を燃料極に向けて面状に放出する燃料発生部材と、燃料発生部材

と燃料極との間に配置され、燃料に対し透過性を有する絶縁層と、を有することで、小型、且つ低コストで、燃料効率が安定して高い燃料電池を提供することができる。

WO 2011/083691 A1

## 明 細 書

**発明の名称**：燃料電池

**技術分野**

[0001] 本発明は、燃料電池に関し、特に燃料発生部材を有する燃料電池装置に関する。

**背景技術**

[0002] 近年、水素と空気中の酸素から電力を取り出す燃料電池の開発が盛んに行われている。燃料電池は、発電時の排出物が水のみである為、環境に優れた発電方式であるだけでなく、原理的に取り出せる電力エネルギーの効率が非常に高く、省エネルギーになり、さらに、発電時に発生する熱を回収することにより、熱エネルギーをも利用することができるといった特徴を有しており、地球規模でのエネルギーや環境問題解決の切り札として期待されている。

[0003] このような燃料電池は、例えば、固体ポリマーイオン交換膜を用いた固体高分子電解質膜、またはイットリア安定化ジルコニア（YSZ）を用いた固体酸化物電解質膜等を燃料極と酸化剤極とで両側から挟みこんだものを1つのセル構成としている。そして、セルには、燃料極に燃料ガスである水素を供給する水素流路、及び酸化剤極に酸化剤ガス例えば空気を供給する空気流路が設けられ、これらの流路を介して水素、空気をそれぞれ燃料極、酸化剤極に供給することで電気化学反応によって発電するものである（例えば、特許文献1参照）。

[0004] しかしながら、特許文献1のような構成においては、水素流路が燃料極の表面に沿って形成され、水素流路に供給された水素は、該水素流路を進行するにつれて燃料極で消費される為、水素流路の上流と下流とで水素濃度が異なることとなる。この為、燃料極で発生する起電力は、該燃料極の場所により異なり、燃料極全体として取り出せる起電力は、燃料極内の起電力の低い部分の影響を受け低下する。すなわち、燃料電池の出力が低下し燃料効率が低下するという問題がある。

- [0005] また、特許文献2は、ニッケルフェルトを備えた水素流路に水素ガスを供給するとともに、電池反応に使用されていない未反応水素ガスをリサイクルして燃料極に供給することを開示している。しかしながら、この特許文献2に開示の技術においても、水素ガスは水素流路に沿って供給されているため、燃料電池の出力の効率化には結びつかない。
- [0006] さらに、特許文献3は、固体高分子型燃料電池の空気極から発生した水蒸気を燃料極側に配置された水素生成機構に供給し、この水素生成機構から発生された水素を燃料極に供給する燃料電池システムを開示している。しかしながら、このシステムにおいても、水蒸気が一方向に供給されているので、水素生成機構による水素の発生が水蒸気の上流側と下流側とで異なることになる。従って、特許文献3の構成においても、燃料電池の出力の効率化は困難である。
- [0007] 一方、特許文献4は、固体酸化物燃料電池と、水と反応して水素ガスを発生する水素含有燃料とを有する燃料電池システムを開示している。このシステムにおいては、燃料極側で発生した水を利用して水素含有燃料から水素ガスを発生させており、この水素ガスは導管又は開口を通じて燃料電池の燃料極に供給される。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0008] 特許文献1：特開平5-36417号公報  
特許文献2：特開平6-60888号公報  
特許文献3：特開2009-99491号公報  
特許文献4：特表2006-503414号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

- [0009] しかしながら、特許文献4は、燃料電池の出力の効率化を図るために、水素含有燃料と燃料極とを具体的にどのように配置するかについては何ら開示

していない。

[0010] 本発明は、上記課題を鑑みてなされたもので、簡単な構成で、燃料効率が安定して高い燃料電池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

[0011] 上記目的は以下に記載の発明によって達成される。

[0012] 1. 燃料極と酸化剤極との間に電解質膜が挟持された燃料電池であって、燃料を前記燃料極に向けて面状に放出する燃料発生部材と、前記燃料発生部材と前記燃料極との間に配置され、前記燃料に対し透過性を有する絶縁層と、を有することを特徴とする燃料電池。

### 発明の効果

[0013] 本発明によれば、簡単な構成で、燃料極の全面に渡り均一な濃度の燃料を供給することができるので、燃料極で発生する起電力は、該燃料極の場所により異なることなく一定となる。その結果、起電力のばらつきによる出力の低下を抑え、燃料効率を高めることができる。

[0014] さらに、燃料発生部材と燃料極との間に、燃料に対し透過性を有する絶縁層を設ける構成とした場合には、燃料発生部材の電気抵抗が燃料発生状況により変化しても、その影響を受けることなく安定した出力を得ることができる。

### 図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施形態に係る燃料電池の概略構成を示す模式図である。

[図2]本発明の実施形態に係る燃料電池の製造工程の概略を示す模式図である。  
。

[図3]本発明の実施形態に係る燃料電池の製造工程の概略を示す模式図である。  
。

[図4]本発明の実施形態に係る燃料発生部材の別の形成方法を示す模式図である。

### 発明を実施するための形態

- [0016] 以下、図面に基づいて、本発明の実施形態に係る燃料電池を説明する。尚、本発明は、該実施の形態に限られない。
- [0017] 先ず、本発明の実施形態に係る燃料電池の構成を、図1を用いて説明する。図1(a)は、燃料電池1の外観を示す模式図、図1(b)は、図1(a)におけるA-A'断面模式図、図1(c)は、図1(a)におけるB-B'断面模式図である。
- [0018] 燃料電池1は、図1に示すように、電解質膜101、燃料極102、酸化剤極103、絶縁層106、燃料発生部材104、及びヒータ110等から構成される。
- [0019] 燃料極102に燃料を供給する燃料発生部材104には、断面が矩形の複数の孔104hが形成され、孔104hの内面に沿って、絶縁層106、燃料極102、電解質膜101、酸化剤極103がこの順で積層され、孔104hの中央部には、酸化剤極103に酸化剤ガス $O_x$ を供給する酸化剤流路107が形成されている。また、燃料発生部材104の周囲には、燃料発生部材104の全体の温度を均一化する為のヒータ110が格子状に配置されている。尚、ヒータ110の配置は、格子状に限定されることなく、燃料発生部材104を均一に加熱できる配置であればよい。例えば、ヒータ110は燃料電池1とは別体にして、燃料電池1に近接して配置するようにしてもよい。
- [0020] 本実施形態において、燃料とは水素であり、酸化剤ガス $O_x$ とは酸素を含有するガス、例えば空気である。
- [0021] 燃料電池1は、燃料発生部材104から燃料極102に水素を供給し、酸化剤流路107から酸化剤極103に酸素を供給することで生じる電気化学反応によって発電する。本実施形態の燃料電池1としては、固体酸化物燃料電池(SOFC)を用いる。
- [0022] 電解質膜101の材料としては、発電時に燃料極102側に水を発生するものが好適であり、例えば安定化イットリアジルコニウム(YSZ)やペロブスカイト化合物であるLSGM(La-Sr-Ga-Mn)を用いた固体

酸化物電解質を用いることができる。なお、電解質膜101の材料としては、これらに限定されることなく、酸素イオンを通すもの、また、水酸化物イオンを通すものであり、燃料電池の電解質としての特性を満たすものであればよい。この場合、発電時に燃料極102側に水が発生するので、発生した水を用いた化学反応によって燃料発生部材104から燃料（水素）を発生させることができる。

- [0023] 電解質膜101の成膜方法としては電気化学蒸着法（CVD-EVD法：Chemical Vapor Deposition-Electrochemical Vapor Deposition）、原子層積層法（ALD法：Atomic Layer Deposition）、ディッピング法、塗布法等を用いることができる。
- [0024] 燃料極102の材料としては、Ni-Feサーメット、Ni-YSZサーメット等を用いることができる。燃料極102の成膜方法は、ALD法等を用いることができる。
- [0025] 酸化剤極103の材料としては、La-Mn-O系材料、La-Co-Ce系材料等を用いることができる。酸化剤極103の成膜方法は、ALD法、ディッピング法等を用いることができる。
- [0026] 燃料発生部材104の材料としては、化学反応によって燃料を発生するFeやMg合金、また、分子の構造によって燃料を脱吸着できるカーボンナノチューブ等を用いることができる。また、燃料発生部材104は、燃料を発生させるだけでなく、燃料を吸蔵（吸着）できるものでもよい。この場合、燃料発生部材104から燃料を発生させた後、吸蔵（吸着）作業を行うことで、繰り返し燃料発生部材104を用いることができる。燃料である水素を吸蔵できる材料としては、Ni、Fe、Pd、V、Mg等を基材料とする水素吸蔵合金を用いることができる。本実施形態においては、化学反応によって好適に水素を発生させることができる鉄（Fe）を用いる。
- [0027] 燃料発生部材104の形成方法は、燃料発生部材の材料を金型に充填して、圧縮成型する方法、また、例えば樹脂材料等に燃料発生部材の材料を混合

し、金型に流し込んだ後、樹脂材料を加熱蒸発等によって除去して成型する方法等を用いることができる。また、図4に示すように、上下の面にそれぞれ複数の溝104mを有する板状の燃料発生部材104A、104Bを上記の方法で成型した後、それぞれを接合することで形成してもよい。

[0028] 絶縁層106は、燃料発生部材104と燃料極102の間に形成され、燃料発生部材104と燃料極102とを絶縁する。燃料発生部材104は、その燃料供給状況によって電気抵抗が変化する為、燃料発生部材104と燃料極102が一部でも導通していると、出力が変動する。この為、燃料発生部材104と燃料極102の間に燃料に対して透過性を有する多孔質の絶縁層106を設けることで、燃料発生部材104の電気抵抗の変化による出力への影響を防止する。

[0029] 絶縁層106の材料としては、電解質膜101の場合と同様に、安定化イットリアジルコニウム（YSZ）やペロブスカイト化合物であるLSGM（La-Sr-Ga-Mn）、また、二酸化ケイ素等を用いることができる。絶縁層106の成膜方法は、蒸着法やスパッタ法を用いてもよいし、ディッピング法や化学気相成長法（CVD法：Chemical-Vapor-Deposition）、ALD法等の方法を用いると、複雑な形状に対しても均一な膜厚で成膜ができるので好適である。

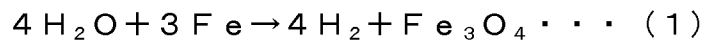
[0030] 尚、絶縁層106は、電解質膜101の材料と同じ材料を用いて多孔質の層を形成してもよい。多孔質化は成膜条件を変えることで形成できる。この場合、もともと電解質膜101に用いる材料と同じ材料で絶縁層106を形成する為、材料が異なることによる使用可能温度等の制約を排除することができる。

[0031] 燃料発生部材104の燃料を放出する放出面と、燃料極102の燃料が供給される供給面とは、互いに対向して配置され、絶縁層106を挟んで一定の間隔で平行に配置される。

[0032] ヒータ110により、燃料発生部材104の全体の温度を一様に上昇させると、燃料が燃料発生部材104の放出面から面状に放出される。このよう

にして、燃料発生部材 104 は、その放出面の全面から燃料極 102 の供給面の全面に向けて燃料を放出することができる。

- [0033] 燃料発生部材 104 として鉄 (Fe) を用いた場合には、下記式 (1) に示す化学反応によって、Fe は燃料極 102 で発生した水 (H<sub>2</sub>O) との反応により酸化鉄 (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) に変化することで、水素 (H<sub>2</sub>) を発生する。ここに、



また、燃料発生部材 104 の燃料発生速度は、放出面上の位置によらず、略一定になるようにする。具体的には熱化学平衡を用いる。燃料発生部材 104 の温度を昇降させると、平衡状態からのずれに応じた燃料を発生させることができるので、燃料発生部材 104 全体の温度をヒータ 110 を用いて均一にすることで、場所によらず一定の速度で燃料を発生させることができる。

- [0034] また、化学平衡を用いると、燃料極 102 と燃料発生部材 104 との間の絶縁層 106 の電池起動時の燃料濃度を場所によらず一定にしておくことで、燃料発生部材 104 の燃料発生速度を一定にすることができる。これは、電池起動時の燃料濃度が場所によらず一定であれば、電極から発生する電力が一定となる。つまり、燃料の消費量も場所によらず一定となる。この場合、消費された燃料によって化学平衡がずれ、そのずれ量に応じた燃料が新たに、燃料発生部材 104 から発生する。燃料の消費量が場所によらず一定なので、燃料発生部材 104 からの燃料発生速度も場所によらず一定になる。

- [0035] 尚、電池起動時の燃料濃度を場所によらず一定にする方法は、例えば燃料が気体や液体の場合、予め燃料極 102 と燃料発生部材 104 との間の絶縁層 106 に燃料を封入しておけばよい。燃料が気体や液体の場合、自然に拡散が起こり、封入した絶縁層 106 内での濃度が一定になる為、燃料濃度を場所によらず一定にすることができる。

- [0036] このように本発明の実施形態に係る燃料電池 1 においては、燃料を発生す

る燃料発生部材 104 を燃料電池 1 に設け、該燃料発生部材 104 の燃料を放出する放出面と燃料極 102 の燃料が供給される供給面を対向させ、絶縁層 106 を挟んで一定の間隔で平行に配置し、燃料発生部材 104 の放出面は、その略全面から燃料を燃料極 102 の供給面に向けて面状に放出する構成としている。これにより、燃料極 102 の供給面全面に渡り均一な濃度の燃料を供給することができるので、燃料極 102 で発生する起電力は、該燃料極 102 の場所により異なることなく一定となる。その結果、起電力のばらつきによる出力の低下を抑え、燃料効率を高めることができる。

[0037] また、燃料発生部材 104 の燃料発生速度は、放出面上の位置によらず、略一定になるようにしているので、起電力のばらつきによる出力の低下をさらに抑えることができ、燃料効率をより高めることができる。

[0038] さらに、燃料発生部材 104 と燃料極 102 との間に、燃料に対し透過性を有する多孔質の絶縁層 106 を設ける構成としたので、燃料発生部材 104 の電気抵抗が燃料発生状況により変化した場合においても、その影響を受けることなく安定した出力を得ることができる。

[0039] 尚、本実施形態においては、燃料発生部材 104 の孔 104h の断面形状を矩形としたが、これに限定されることなく、例えば、円形としてもよい。この場合も、前述の実施形態の場合と同様の効果を得ることができる。

[0040] また、本実施形態においては、燃料発生部材 104 に孔 104h を形成し、その孔 104h の内部に絶縁層 106、燃料極 102、電解質膜 101 および酸化剤極 103 を配置するものとしたが、これに限らず、例えば板状の燃料発生部材 104 の上に絶縁層 106、燃料極 102、電解質膜 101 および酸化剤極 103 を積層するようによい。

## 実施例

[0041] (実施例 1)

本発明の実施形態に係る燃料電池 1 の実施例 1 を図 2、図 3 を用いて説明する。図 2、図 3 は、燃料電池 1 の製造工程を示す模式図であり、図 2 (a1) ~ 図 2 (c1)、図 3 (a1)、図 3 (b1) は、各工程での外観を示

す模式図、図2(a2)～図2(c2)、図3(a2)、図3(b2)は、それぞれ図2(a1)、図3(a1)におけるB-B'断面模式図である。

[0042] なお、図1で示す燃料電池1はヒータ110を内蔵したものであったが、以下の実施例1においては、ヒータ110を内蔵しない形態の燃料電池1の製造方法を説明する。ヒータ110を燃料電池1に内蔵する場合においては、燃料発生部材104を形成する工程において、ヒータ110を内蔵させればよい。

[0043] 最初に、鉄粉を金型に充填し、圧縮成形することで、断面が矩形の複数の孔104hを有する燃料発生部材104を形成した(図2(a1)、図2(a2))。

[0044] 次に、燃料発生部材104の孔104hの内面に沿って、ALD法を用いてLSGMを成膜し、絶縁層106を形成した(図2(b1)、図2(b2))。

[0045] 次に、絶縁層106の内面に沿って、ALD法を用いてNi-Feサーメットを成膜し、燃料極102を形成した(図2(c1)、図2(c2))。続いて、形成された各燃料極102にリード線112を接続した。

[0046] 次に、燃料極102の内面に沿って、ALD法を用いてLSGMを成膜し、電解質膜101を形成した(図3(a1)、図3(a2))。

[0047] 次に、電解質膜101の内面に沿って、ALD法を用いてLa-Mn-O系材料を成膜し、酸化剤極103を形成した(図3(b1)、図3(b2))。このとき、形成された酸化剤極103の内面の壁面により酸化剤流路107が形成された。続いて、形成された各酸化剤極103にリード線112を接続し、燃料電池1を完成させた。

[0048] (実施例2)

次に、本発明の実施形態に係る燃料電池1の実施例2を、図2、図3及び図4を用いて説明する。図4は、燃料発生部材104の別の形成方法を示す模式図である。なお、実施例2も、ヒータ110を内蔵しない形態の燃料電池1の製造方法である。

- [0049] 最初に、樹脂にMgを混合し、金型に充填した後、加熱することで、樹脂を蒸発乾燥させて、上下の面にそれぞれ複数の溝104mを有する板状の燃料発生部材104A、104Bを形成した(図4)。
- [0050] 次に、形成された燃料発生部材104A、104Bを積層して接合し、断面が矩形の複数の孔104hを有する燃料発生部材104を形成した(図2(a1)、図2(a2))。
- [0051] 次に、燃料発生部材104の孔104hの内面に沿って、CVD法を用いて二酸化ケイ素(SiO<sub>2</sub>)を成膜し、絶縁層106を形成した(図2(b1)、図2(b2))。
- [0052] 次に、絶縁層106の内面に沿って、ALD法を用いてNi-YSZサーメットを成膜し、燃料極102を形成した(図2(c1)、図2(c2))。続いて、形成された各燃料極102にリード線112を接続した。
- [0053] 次に、燃料極102の内面に沿って、ディッピング法を用いてYSZを成膜し、電解質膜101を形成した(図3(a1)、図3(a2))。
- [0054] 次に、電解質膜101の内面に沿って、ディッピング法を用いてLa-Mn-Ce系材料を成膜し、酸化剤極103を形成した(図3(b1)、図3(b2))。このとき、形成された酸化剤極103の内面の壁面により酸化剤流路107が形成された。続いて、形成された各酸化剤極103にリード線112を接続し、燃料電池1を完成させた。
- [0055] このようにして完成させた実施例1、実施例2による燃料電池1の性能を評価した結果、何れも出力変動が少なく、安定して高い出力が得られることが確認できた。

### 符号の説明

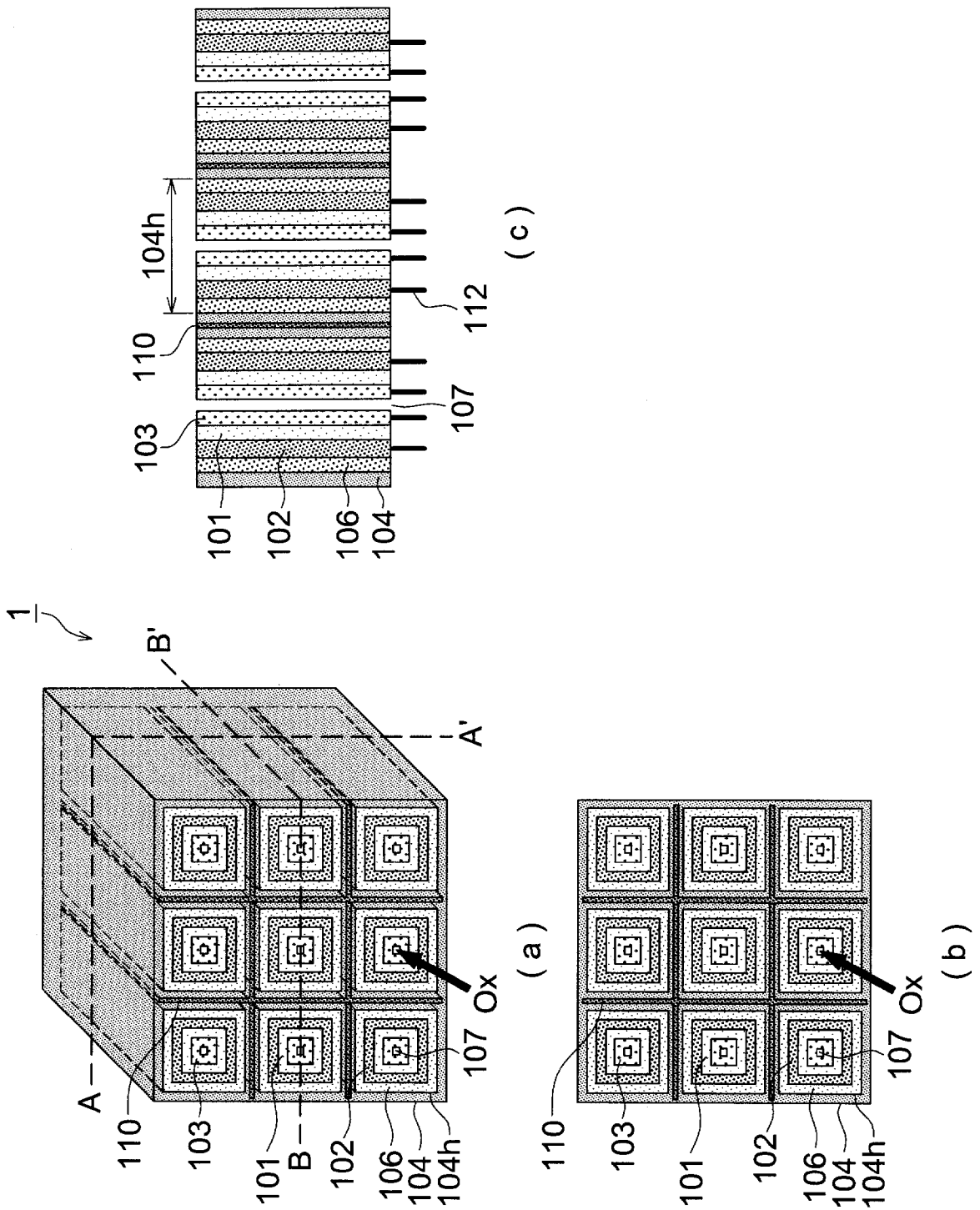
- [0056] 1 燃料電池
- 101 電解質膜
- 102 燃料極
- 103 酸化剤極
- 104 燃料発生部材

- 106 絶縁層
- 107 酸化剤流路
- 110 ヒータ
- 112 リード線

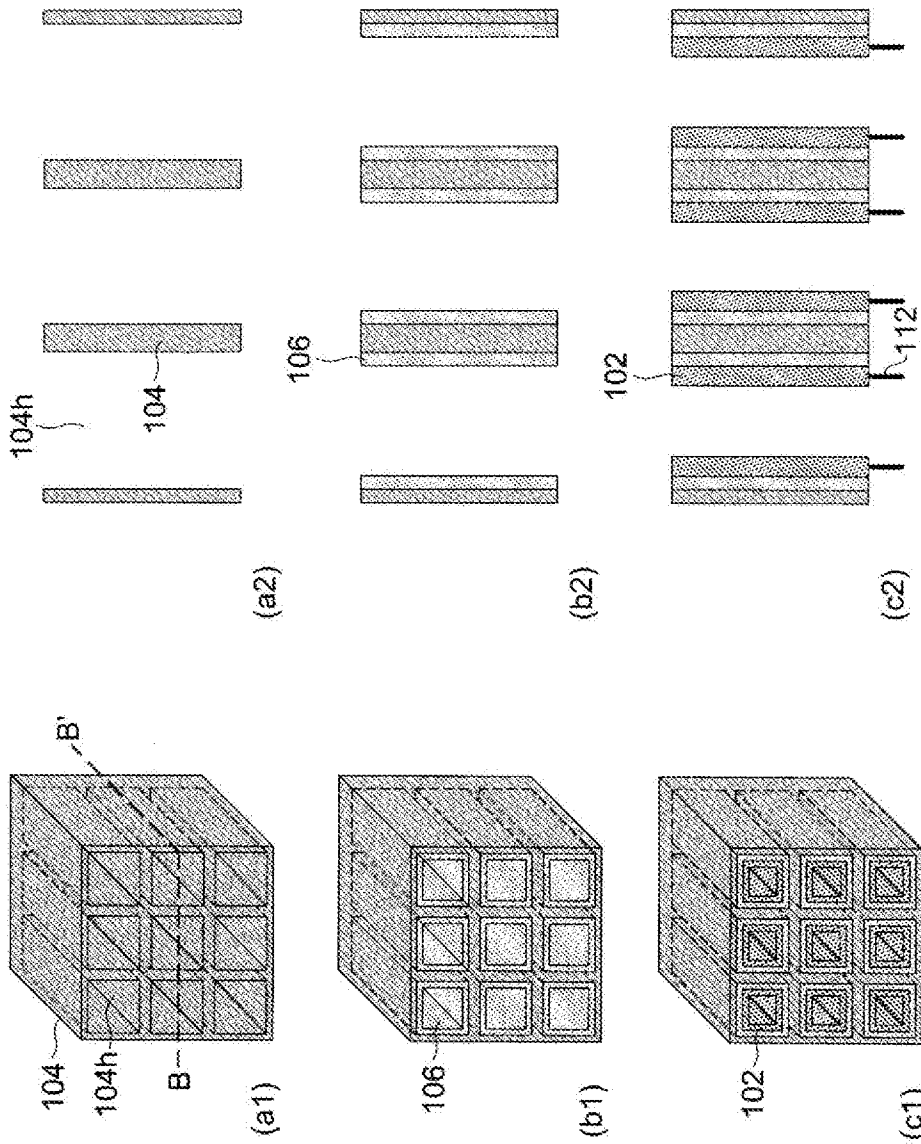
## 請求の範囲

- [請求項1] 燃料極と酸化剤極との間に電解質膜が挟持された燃料電池であって、
- 燃料を前記燃料極に向けて面状に放出する燃料発生部材と、
- 前記燃料発生部材と前記燃料極との間に配置され、前記燃料に対し透過性を有する絶縁層と、を有することを特徴とする燃料電池。
- [請求項2] 前記電解質膜は、発電時に前記燃料極で水を発生する電解質で構成されており、
- 前記燃料発生部材は、前記燃料極で発生された水との化学反応によって燃料である水素を発生することを特徴とする請求項1に記載の燃料電池。
- [請求項3] 前記絶縁層は、多孔質である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] 前記絶縁層の材料は、前記電解質膜の材料と同じ材料であることを特徴とする請求項1から3の何れか1項に記載の燃料電池。
- [請求項5] 前記絶縁層の材料は、二酸化ケイ素を含むことを特徴とする請求項1から3の何れか1項に記載の燃料電池。
- [請求項6] 前記燃料発生部材の材料は、鉄を含むことを特徴とする請求項1から5の何れか1項に記載の燃料電池。
- [請求項7] 前記燃料発生部材には、孔が形成され、
- 前記孔の内面に沿って、前記絶縁層、前記燃料極、前記電解質膜、前記酸化剤極がこの順で積層され、前記孔の中央部には、前記酸化剤極に酸化剤ガスを供給する酸化剤流路が形成されていることを特徴とする請求項1から6の何れか1項に記載の燃料電池。
- [請求項8] 前記燃料発生部材には、前記孔が複数形成されていることを特徴とする請求項7に記載の燃料電池。
- [請求項9] 前記燃料発生部材の温度を制御するためのヒータを有することを特徴とする請求項1から8の何れか1項に記載の燃料電池。

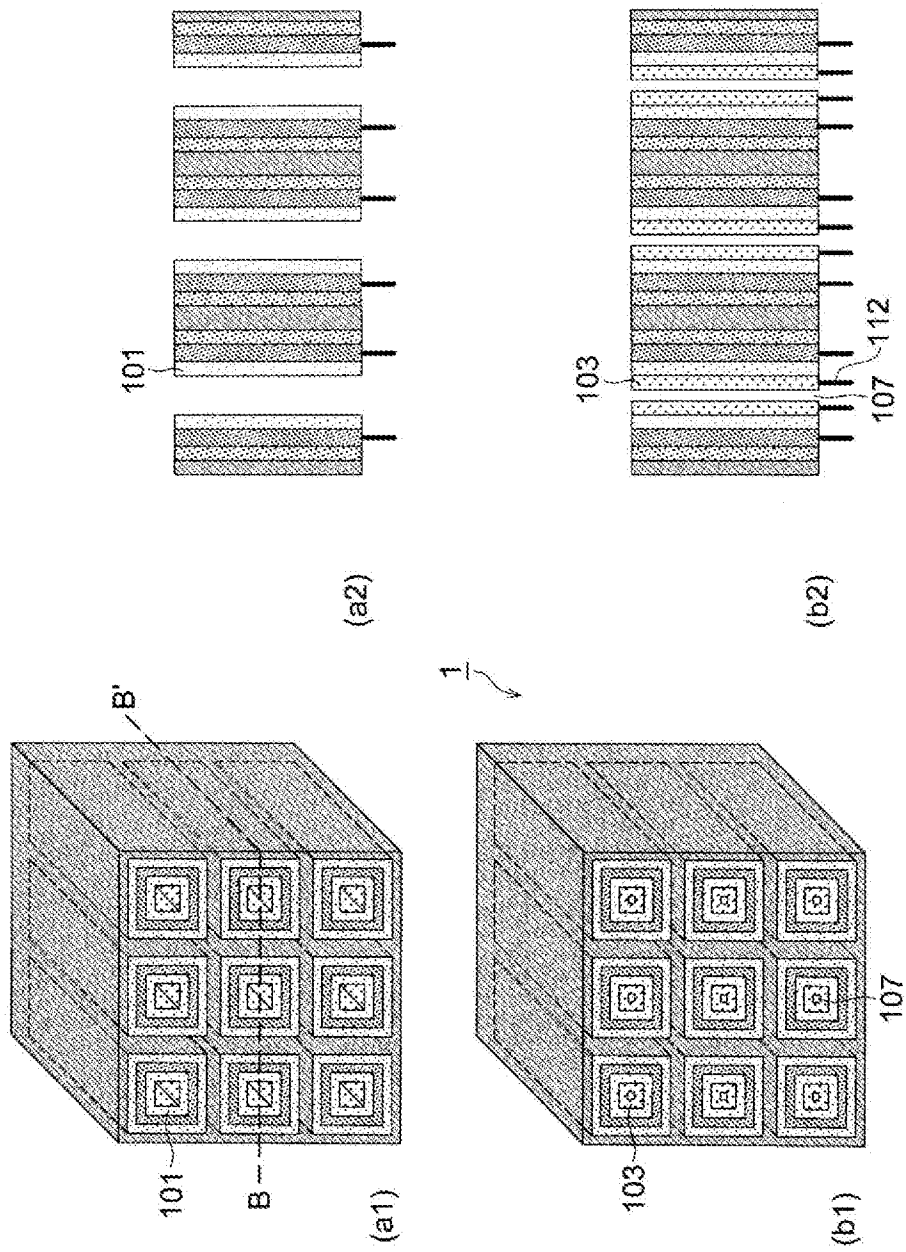
[図1]



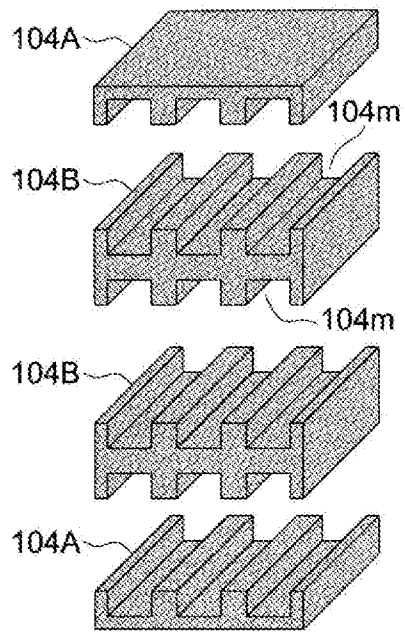
[図2]



[図3]



[図4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/073146

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M8/06(2006.01) i, H01M8/02(2006.01) i, H01M8/04(2006.01) i, H01M8/24(2006.01) i, H01M8/12(2006.01) n

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)

H01M8/00-8/24

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
X Y	JP 2006-156198 A (Kurita Water Industries Ltd.), 15 June 2006 (15.06.2006), claims; paragraphs [0017], [0026]; fig. 2 (Family: none)	1, 3, 5 6, 9
Y	JP 2006-232593 A (Nitto Denko Corp.), 07 September 2006 (07.09.2006), paragraphs [0033] to [0035] (Family: none)	6, 9
A	JP 2009-99491 A (Sharp Corp.), 07 May 2009 (07.05.2009), claims; drawings (Family: none)	1-9

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  
22 February, 2011 (22.02.11)

Date of mailing of the international search report  
08 March, 2011 (08.03.11)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H01M8/06(2006.01)i, H01M8/02(2006.01)i, H01M8/04(2006.01)i, H01M8/24(2006.01)i, H01M8/12(2006.01)n

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 (IPC))  
 Int.Cl. H01M8/00-8/24

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 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2011年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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
X Y	JP 2006-156198 A (栗田工業株式会社) 2006.06.15, 特許請求の範囲, 段落0017, 0026, 図2 (ファミリーなし)	1, 3, 5 6, 9
Y	JP 2006-232593 A (日東電工株式会社) 2006.09.07, 段落0033-0035 (ファミリーなし)	6, 9
A	JP 2009-99491 A (シャープ株式会社) 2009.05.07, 特許請求の範囲, 図面 (ファミリーなし)	1-9

☐ 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。

<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>
--	---

国際調査を完了した日 22.02.2011	国際調査報告の発送日 08.03.2011
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 浅井 雅弘	4K	3950
	電話番号 03-3581-1101 内線 3435		