

(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
2016 年 12 月 22 日(22.12.2016)



(10) 国際公開番号

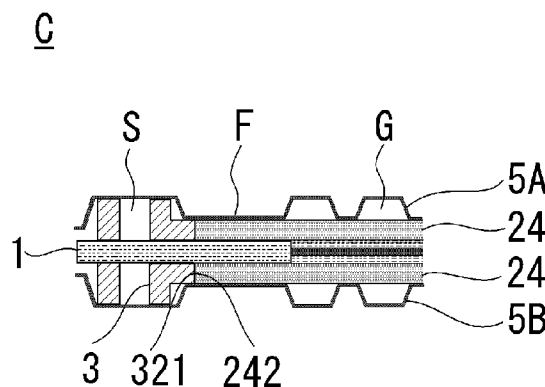
WO 2016/203926 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 8/0271 (2016.01) H01M 8/10 (2016.01)
H01M 8/02 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/065616
- (22) 国際出願日: 2016 年 5 月 26 日(26.05.2016)
- (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 2015-120347 2015 年 6 月 15 日(15.06.2015) JP
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 屋 隆了(OKU, Takanori); L4W4Z5 オンタリオ、ミシサガ、オービター ドライヴ 5290 カナダ日産自動車会社内 Ontario (CA). 宮崎 真一(MIYAZAKI, Shinichi); L4W4Z5 オンタリオ、ミシサガ、オービター ドライヴ 5290 カナダ日産自動車会社内 Ontario (CA). ライアン ブラント(Ryan Blunt); V5J5J8 BC、バーナビー、グレンリヨン パークウェイ 9000 オートモーティブ フューエル セル 会社内 BC (CA).
- (74) 代理人: 的場 基憲(MATOBA, Motonori); 〒1130033 東京都文京区本郷 1-30-17 M・Rビル3階 的場国際特許事務所内 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: FUEL CELL ELECTRODE STRUCTURE, METAL SEPARATOR, FUEL CELL EMPLOYING SAID FUEL CELL ELECTRODE STRUCTURE AND SAID METAL SEPARATOR, AND DIE FOR FABRICATING SAID FUEL CELL ELECTRODE STRUCTURE

(54) 発明の名称: 燃料電池用電極構造体、金属セパレータ、上記燃料電池用電極構造体と金属セパレータとを用いた燃料電池セル、及び上記燃料電池用電極構造体作製用金型



(57) Abstract: This fuel cell electrode structure is provided with a membrane electrode assembly in which an electrolyte film is disposed between a pair of electrodes, and a frame which is formed integrally with the membrane electrode assembly and which supports the membrane electrode assembly from the perimeter thereof. Furthermore, a gas diffusion layer is provided on the surface of the membrane electrode assembly, and a seal member which seals the outer edges of the membrane electrode assembly is provided on the frame. The seal member has a lip portion and, in at least a part of the seal member, an extending portion which extends to the membrane electrode assembly. The extending portion is thinner than the seal member lip portion, and the end surface thereof abuts the end surface of the gas diffusion layer.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/203926 A1



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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

燃料電池用電極構造体は、一対の電極間に電解質膜を配設した膜電極接合体と、該膜電極接合体と一体形成され、上記膜電極接合体を周囲から支持するフレームとを備える。そして、上記膜電極接合体が、表面にガス拡散層を備え、上記膜電極接合体の外縁をシールするシール部材が上記フレーム上に設けられる。上記シール部材が、リップ部と少なくとも一部に上記膜電極接合体に延びる延伸部を有し、上記延伸部がシール部材リップ部よりも薄く、かつ端面が上記ガス拡散層の端面に当接する。

明 細 書

発明の名称：

燃料電池用電極構造体、金属セパレータ、上記燃料電池用電極構造体と金属セパレータとを用いた燃料電池セル、及び上記燃料電池用電極構造体作製用金型

技術分野

[0001] 本発明は、燃料電池用電極構造体に係り、更に詳細には、膜電極接合体外縁部のシールスペースへのガスの流通を防止した燃料電池用電極構造体、金属セパレータ、上記燃料電池用電極構造体と金属セパレータとを用いた燃料電池セル、及び上記燃料電池用電極構造体作製用金型に関する。

背景技術

[0002] 燃料電池スタックは、2つのエンドプレート間に単セルを複数積層し、締め付けボルトやケーシングによって積層方向に締め付け荷重を付与して形成され、上記単セルは、波形のプレートを備える一对のセパレータで、膜電極接合体とフレームとが一体形成された燃料電池用電極構造体を挟持して成る。

[0003] 上記膜電極接合体は、電解質膜と、その両面に配置された一对の電極からなり、該電極は、触媒層と該触媒層の外面に形成されたガス拡散層から構成され、該ガス拡散層としては、例えば、撥水処理が施されたカーボンペーパー等が用いられる。

[0004] 上記膜電極接合体と波形プレートとの間には反応面に沿ってガス流路が形成され、上記ガス流路に供給する燃料ガスや酸化剤ガスが外部に漏れたり、燃料ガスと酸化剤ガスとが互いに混合したりすることを防止するため、上記膜電極接合体の外縁にはシール部材が設けられる。

[0005] 特許文献1には、電極の外周に電解質膜を挟んで、セパレータの外周部とほぼ同じ形状に打ち抜いたガスケットを接合した膜電極構造体が開示されている。そして、セパレータの電極に接する面を、その周縁部のガスケットに

接する面よりも高くすることで薄型の電極膜構造体を採用しても、上記ガスケットを十分に圧縮することができ、燃料電池外へのガスリークを防止できる旨が記載されている。

[0006] また、特許文献2には、セパレータの外周に設けられた溝部分に液状シールを塗布し、一对のセパレータで電極膜構造体を挟持することで液状シールを潰し、電極膜構造体のガス拡散層の端面に上記液状シールを密着させて、膜電極構造体の周囲を反応ガスが吹き抜けることを防止することが開示されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献1に記載のものにあっては、反応ガスが反応面を通らずに電極膜構造体の周囲を吹き抜けてしまい発電効率が低下することがある。すなわち、セパレータと電極とが接する面と、セパレータとガスケットとが接する面とに段差を有するものであるため、上記ガスケットの形状を上記セパレータの段差や電極膜構造体の形状に一致させる必要がある。しかし、金属製のセパレータを用いる場合にはシール溝を直角に加工することが困難であり、加えて、ゴムを打ち抜いたガスケットは寸法精度が低く、膜電極構造体とガスケットの間に空隙が生じ易い。

[0008] 近年においては、燃料電池の反応ガス流路を細くして性能向上を図ることが趨勢であり、反応ガス流路の細い燃料電池においては、電極膜構造体とガスケットの間に生じる僅かな空隙であっても、該空隙を吹き抜ける反応ガスの量は非常に大きくなり、燃費性能が低下する。

図1に、電極膜構造体とシール部材間の距離と、発電に寄与せずに電極膜構造体の周囲を吹き抜ける反応ガスの流量との関係の一例を示す。

[0009] また、特許文献2に記載のものにあっては、液状シールをセパレータで潰し、硬化させるものであるため、燃料電池に組み込むシール材の自由長が制限され、シール材が十分に圧縮されず、燃料電池外へのガスリークを防止することが困難である。

[0010] 本発明は、このような従来技術の有する課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、反応ガスが反応面を流れずに膜電極接合体の周囲を流れて発電効率が低下すること及び燃料電池外へのガス等の漏洩を同時に防止できる燃料電池用電極構造体、金属セパレータ、上記燃料電池用電極構造体と金属セパレータを用いた燃料電池セル、及び、上記燃料電池用電極構造体作製用金型を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明者は、上記目的を達成すべく鋭意検討を重ねた結果、燃料電池用電極構造体のシール部材が、膜電極接合体に延びる延伸部と該延伸部よりも厚いリップ部とを有し、上記延伸部の端面を膜電極接合体のガス拡散層の端面に当接させることで、上記目的が達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0012] 即ち、本発明の燃料電池用電極構造体は、一对の電極間に電解質膜を配設した膜電極接合体と、該膜電極接合体と一体形成され、上記膜電極接合体を周囲から支持するフレームとを備えるものであり、

上記膜電極接合体が、表面にガス拡散層を備え、

上記フレーム上に上記膜電極接合体の外縁をシールするシール部材が設けられ、

上記シール部材が、少なくとも一部に上記膜電極接合体に延びる延伸部を有し、上記延伸部がシール部材のリップ部よりも薄く、かつ端面が上記ガス拡散層の端面に当接するものであることを特徴とする。

[0013] また、本発明の金属セパレータは、上記燃料電池用電極構造体のシール部材の延伸部とガス拡散層とが当接する当接部を挟持する平面部を有することを特徴とする。

[0014] また、本発明の燃料電池セルは、上記燃料電池用電極構造体と、該燃料電池用電極を両面側から挟持する一对の金属セパレータとを備え、上記金属セパレータが、上記シール部材の延伸部と該延伸部の端面と、上記ガス拡散層とが当接する当接部を圧縮する平面部を有するものであり、一对の上記金属

セパレータで上記燃料電池用電極構造体を両面側から挟持したものであることを特徴とする。

[0015] また、本発明の燃料電池用電極構造体成形用金型は、膜電極接合体と一体形成されたフレームに上記シール部材を付与するものであり、上記膜電極接合体のフレームに当接する部位と、上記ガス拡散層に当接する部位とを備え、上記膜電極接合体を挟みガス拡散層を圧縮することで、フレーム及びガス拡散層で封口されて上記シール部材形状のキャビティを形成するものであることを特徴とする。

[0016] さらに、燃料電池用電極構造体の製造方法は、上記燃料電池用電極構造体成形用金型で上記膜電極接合体を挟むことで形成されたキャビティにシール部材を射出して上記膜電極接合体と一体形成されたフレームに上記シール部材を付与するものであることを特徴とする。

発明の効果

[0017] 本発明の燃料電池用電極構造体によれば、膜電極接合体の外縁をシールするシール部材がリップ部から上記膜電極接合体に延びる延伸部を有し、該延伸部がリップ部よりも薄く、かつ端面が上記膜電極接合体のガス拡散層の端面に当接することとしたため、膜電極接合体の周囲を流れる反応ガスの流路を閉塞することができる。

[0018] 本発明の金属セパレータによれば、上記燃料電池用電極構造体のシール部材の延伸部とガス拡散層との当接部を圧縮する平面部を有することとしたため、膜電極接合体の周囲を流れる反応ガスの流路を閉塞することができる。

[0019] また、本発明の燃料電池セルによれば、上記燃料電池用電極構造体のシール部材の延伸部とガス拡散層との当接部を圧縮する平面部を有する金属セパレータで、上記燃料電池用電極構造体を両面側から圧縮挟持することとしたため、膜電極接合体の周囲を流れる反応ガスの流路が閉塞される。したがって、ガス流路を細リブ化しても膜電極接合体の反応面上を反応ガスが流れ、燃費を向上できると共に、燃料電池からのガス等の漏洩を防止できる。

[0020] さらに、本発明の燃料電池用電極構造体成形用金型によれば、膜電極接合

体を挟みガス拡散層を圧縮し、フレーム及びガス拡散層で封口することで上記シール部材形状のキャビティを形成することとしたため、シール部材をガス拡散層の端面に確実に当接させることができる。

[0021] 加えて、燃料電池用電極構造体の製造方法によれば、膜電極接合体を挟んでキャビティを形成し、シール部材を射出することとしたため、シール部材をガス拡散層の端面に確実に当接させると共に、シール部材が反応部にまで流出することがない。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]電極膜構造体とシール部材間の距離と、発電に寄与せずにバイパスする反応ガスの流量との関係の一例を示すグラフである。

[図2]本発明の燃料電池用電極構造体の一例を示す図である。図2（a）は平面図、図2（b）は、X-X'断面図である。

[図3]シール部材を付与する金型の一例を示す断面図である。

[図4]燃料電池セルを分解状態で示す平面図である。

[図5]燃料電池セルの要部断面図である。

発明を実施するための形態

[0023] <燃料電池用電極構造体>

本発明の燃料電池用電極構造体について詳細に説明する。

本発明の燃料電池用電極構造体100の一例を図2に示す。図2（a）は、燃料電池用電極構造体の平面図であり、図2（b）は、図2（a）のX-X'断面図である。

本発明の燃料電池用電極構造体100は、膜電極接合体2と該膜電極接合体2を周囲から支持するフレーム1とが一体形成され、該膜電極接合体2の外縁のフレーム1上にシール部材3が設けられる。

[0024] 上記フレーム1は、例えばポリエステル樹脂等のフィルムで形成される。上記膜電極接合体2は、いわゆるMEA（Membrane Electrode Assembly）であって、図2（b）に示すように、アノード側電極層22及びカソード側電極層22を有する一对の電極間に、固体高分子

から成る電解質膜 2 1 を配設したものである。上記電極層 2 2 は触媒層 2 3 の表面にガス拡散層 2 4 が設けられたものである。

上記ガス拡散層 2 4 は電解質膜 2 1 及び触媒層 2 3 よりも大きく設定され、フレーム 1 上まで延伸した延伸部 2 4 1 を有することが好ましい。延伸部 2 4 1 を有することで後述するように、シール部材によって反応面が減少することが防止される。

[0025] 上記膜電極接合体 2 の外縁に設けられるシール部材 3 は、上記フレーム上に設けられるものであり、リップ部 3 1 と該リップ部 3 1 から上記膜電極接合体 2 に延びる平坦な延伸部 3 2 とを備える。

[0026] 上記延伸部 3 2 はリップ部 3 1 よりも薄いものであり、延伸部 3 2 の端面 3 2 1 が上記ガス拡散層の端面 2 4 2 に上記フレーム 1 上で当接している。

したがって、膜電極接合体 2 の外縁とシール部材 3 との間の反応ガスの流路が閉塞され、膜電極接合体 2 の周囲を反応ガスが吹き抜けることがない。

なお、シール部材 3 は一部に延伸部 3 2 を有すれば反応ガスの吹き抜けを防止でき、必ずしも全体に延伸部 3 2 を有する必要はない。

[0027] また、上記シール部材 3 は、リップ部 3 1 が上記延伸部 3 2 よりも厚く、十分な自由長を有するものであるため、シール性が向上し燃料電池外へのガスリークを防止することができる。すなわち、上記シール部材 3 によって膜電極接合体の周囲のガス流路の閉塞と燃料電池外へのガスリークが防止される。

なお、図 2 (b) に示す左側のシール部材は、燃料電池からのガスの漏洩をより完全に防止するために予備的に設けられるものである。

[0028] 上記シール部材 3 としては、例えば、エチレン-プロピレン-ジエンゴム (EPDM)、ニトリルゴム (NBR)、フッ素ゴム、シリコンゴム、フロロシリコンゴム、ブチルゴム、天然ゴム、スチレンゴム、クロロプレンゴム、又はアクリルゴム等のゴム材を用いることができる。

[0029] <燃料電池用電極構造体の作製>

上記燃料電池用電極構造体は、膜電極接合体 2 と一体形成されたフレーム

1 に、シール部材 3 を付与することで作製でき、上記シール部材 3 の付与は射出成型によることが好ましい。

[0030] 図 3 に射出成型に用いる燃料電池用電極構造体成形用金型の一例の断面図を示す。金型 4 は、上記膜電極接合体と一体形成されたフレームに、上記シール部材を付与するものであり、2 つ以上に分割可能に形成される。

上記金型 4 は、上記膜電極接合体のフレームに当接する部位と、上記ガス拡散層に当接する部位とを備える。上記膜電極接合体の端部を膜電極接合体の面と直交する方向から挟んで膜電極接合体の端部を圧縮することで、図 3 に示すように、金型 4 とフレーム 1 とが当接し、フレーム及び膜電極接合体で封口されて、断面が L 字型をした上記シール部材形状のキャビティ 4 1 が形成される。

[0031] そして、上記キャビティ 4 1 にシール部材となる上記ゴム材を射出し成型することでシール部材が付与され、シール部材の延伸部の端面とガス拡散層の端面とが当接した燃料電池用電極構造体を作製される。

[0032] 上記ガス拡散層に当接する部位が、膜電極接合体 2 のガス拡散層が上記フレーム上まで延伸した延伸部 2 4 1 を挟むことが好ましい。上記延伸部 2 4 1 は膜電極接合体 2 の反応部、すなわち、電解質膜 2 1 及び電極層 2 2 を有さない箇所であるため、シール部材がガス拡散層に浸み込んでも反応領域が減少することがなく、また、発電性能に影響を及ぼすことがない。

[0033] 金型 4 で膜電極接合体 2 を挟む圧縮応力は、ガス拡散層の厚さ等にもよるが、0.3 Mpa ~ 5.0 Mpa であることが好ましい。上記範囲であるとガス拡散層が充分圧縮されるため、射出圧力がかかっても、ガス拡散層の端面でシール部材が止まり、膜電極接合体 2 の反応部にシール部材が浸み込むことが防止され、反応領域が減少することを防止できる。

[0034] <燃料電池セル>

本発明の燃料電池セル C は、図 4 に示すように、上記燃料電池用電極構造体 100 と、該燃料電池用電極構造体を両面側から挟持する一対の金属セパレータ 5 A、5 B を備える。

[0035] 上記一对の金属セパレータ 5 A、5 B は、例えば、プレス加工により形成されたステンレス等の金属板であり、表裏反転形状の波形プレートを備える。したがって、燃料電池セル内面側の凸部及び凹部の部分が、逆に凹部及び凸部になっている。

[0036] 上記一对の金属セパレータ 5 A、5 B は、図 5 に示すように、反応部の膜電極接合体 2 側となる燃料電池セル内面側では、凸部により膜電極接合体 2 に当接して凹部によりガス流路 G を形成し、燃料電池セル外面側には冷却媒体流路を形成する。

そして、上記膜電極接合体 2 の外縁には、凹部によって上記燃料電池用電極構造体のシール部材 3 が配設されるシール溝 S が形成され、上記ガス流路 G とシール溝 S との間の凸部が平面部 F を形成する。

該平面部 F が、上記シール部材の延伸部と上記ガス拡散層との当接部を両側から挟み、上記ガス拡散層を圧縮して、上記延伸部と上記ガス拡散層との高さを同じにする。

[0037] 本発明においては、上記シール部材の延伸部と上記ガス拡散層が当接しており、該当接部がフレームと金属セパレータとに挟まれているため、反応ガスが電極膜構造体の周囲を吹き抜けることがなく、ストイキ比—電圧特性（S R 特性）燃費性能向上させることができる。

符号の説明

[0038]	1	フレーム
	2	膜電極接合体
	2 1	電解質膜
	2 2	電極層
	2 3	触媒層
	2 4	ガス拡散層
	2 4 1	延伸部
	2 4 2	端面
	3	シール部材

3 1	リップ部
3 2	延伸部
3 2 1	端面
4	金型
4 1	キャビティ
5 A, 5 B	金属セパレータ
C	燃料電池セル
G	ガス流路
S	シール溝
F	平面部
1 0 0	燃料電池用電極構造体

先行技術文献

特許文献

[0039] 特許文献1：日本国特開2003-163015号公報

特許文献2：日本国特開2001-319667号公報

請求の範囲

- [請求項1] 一対の電極間に電解質膜を配設した膜電極接合体と、該膜電極接合体と一体形成され、上記膜電極接合体を周囲から支持するフレームとを備える燃料電池用電極構造体であって、
- 上記膜電極接合体が表面にガス拡散層を備え、
- 上記フレーム上に上記膜電極接合体の外縁をシールするシール部材を有し、
- 上記シール部材が、リップ部と上記膜電極接合体に延びる延伸部を有し、
- 上記延伸部がリップ部よりも薄いものであり、少なくとも一部が上記ガス拡散層の端面に当接するものであることを特徴とする燃料電池用電極構造体。
- [請求項2] 上記ガス拡散層が上記フレーム上まで延伸して設けられたものであることを特徴とする請求項1に記載の燃料電池用電極構造体。
- [請求項3] 燃料電池用電極構造体を挟持する金属セパレータであって、
- 上記燃料電池用電極構造体が、請求項1又は2に記載の燃料電池用電極構造体であり、
- 上記シール部材の延伸部と上記ガス拡散層とが当接する当接部を挟持する平面部を備えることを特徴とする金属セパレータ。
- [請求項4] 燃料電池用電極構造体と、該燃料電池用電極を両面側から挟持する一対の金属セパレータとを備える燃料電池セルであって、
- 上記燃料電池用電極構造体が、請求項1又は2に記載の燃料電池用電極構造体であり、
- 上記金属セパレータが上記延伸部と上記ガス拡散層との当接部を挟持する平面部を備えるものであり、
- 上記金属セパレータの平面部で上記当接部を両面側から挟持したものであることを特徴とする燃料電池セル。
- [請求項5] 上記請求項1又は2に記載の燃料電池用電極構造体成形用金型であ

って、

上記膜電極接合体と一体形成されたフレームに上記シール部材を付与するものであり、

上記膜電極接合体のフレームに当接する部位と、上記ガス拡散層に当接する部位とを備え、

上記膜電極接合体を挟みガス拡散層を圧縮することで、フレーム及びガス拡散層で封口されて上記シール部材形状のキャビティを形成するものであることを特徴とする燃料電池用電極構造体成形用金型。

[請求項6]

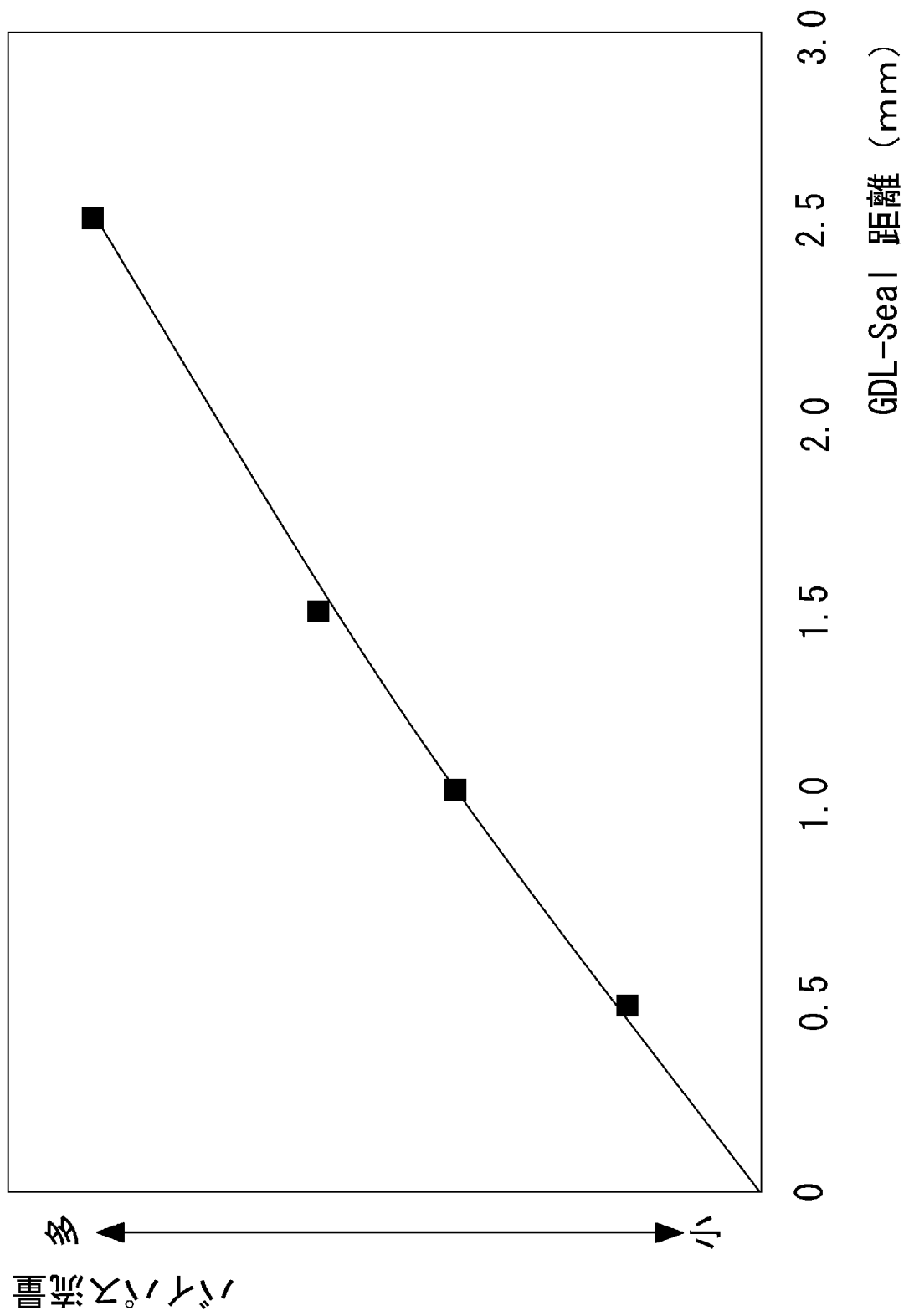
上記膜電極接合体を挟む圧縮応力が、 $0.3\text{ Mpa} \sim 5.0\text{ Mpa}$ であることを特徴とする請求項4に記載の燃料電池用電極構造体成形用金型。

[請求項7]

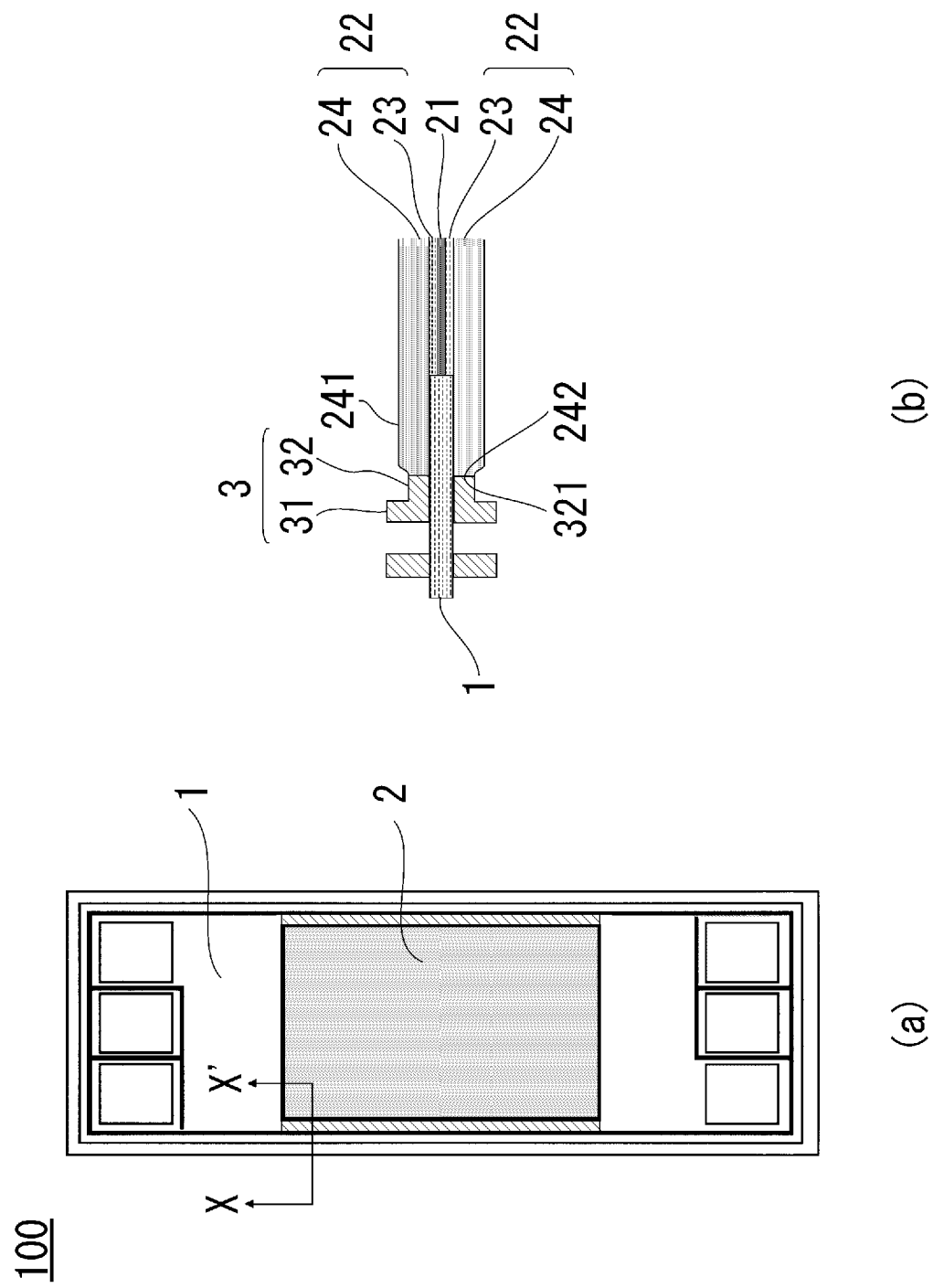
上記請求項1又は2に記載の燃料電池用電極構造体の製造方法であって、

上記請求項5又は6に記載の燃料電池用電極構造体成形用金型で上記膜電極接合体を挟み、形成されたキャビティにシール部材を射出して上記膜電極接合体と一体形成されたフレームに上記シール部材を付与するものであることを特徴とする燃料電池用電極構造体の製造方法。

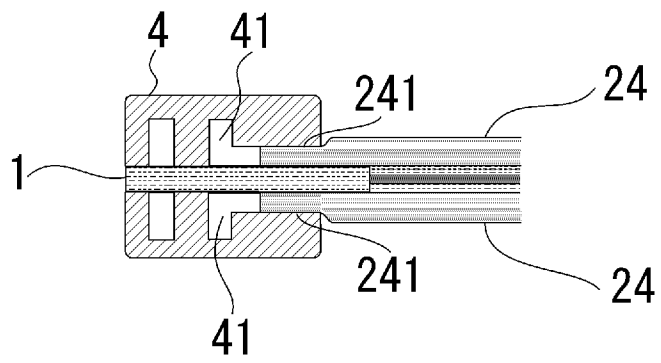
[図1]



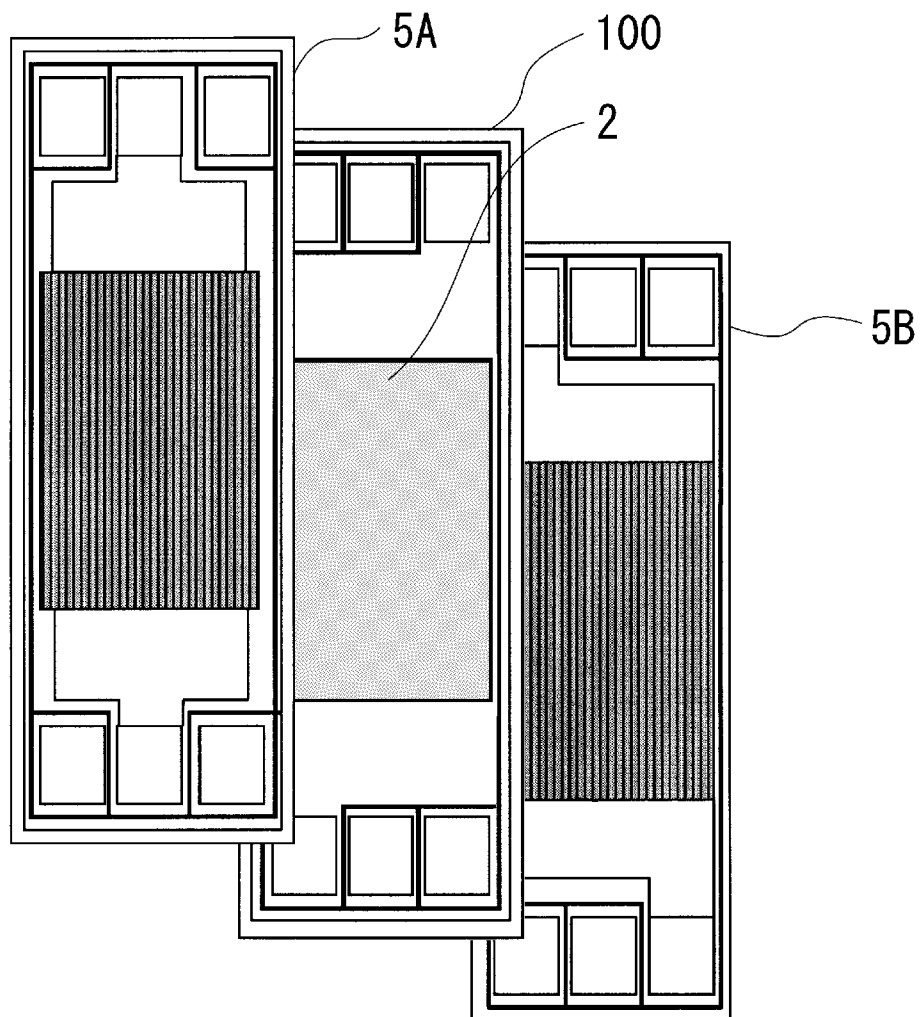
[図2]



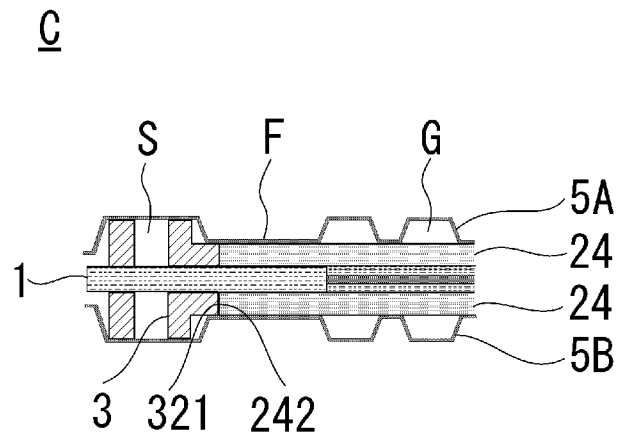
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/065616

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M8/0271(2016.01)i, H01M8/02(2016.01)i, H01M8/10(2016.01)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)

H01M8/0271, H01M8/02, H01M8/10

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	WO 2007/145291 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 December 2007 (21.12.2007), paragraphs [0026], [0034] to [0042], [0046] to [0048], [0053] to [0054], [0061] to [0071]; fig. 2, 6 & US 2009/0246586 A1 paragraphs [0049], [0057] to [0065], [0069] to [0071], [0076] to [0077], [0084] to [0094]; fig. 2, 6 & JP 4099519 B2 & US 7709123 B2 & DE 112007000860 B4 & CN 101356676 A & KR 10-2008-0100804 A & KR 10-0907781 B1	1, 3-7

☒ 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 August 2016 (22.08.16)

Date of mailing of the international search report
30 August 2016 (30.08.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/065616

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-99316 A (Honda Motor Co., Ltd.), 29 May 2014 (29.05.2014), paragraphs [0045] to [0054]; fig. 3 to 5 (Family: none)	1, 5, 7
X	JP 2007-250248 A (Toyota Motor Corp.), 27 September 2007 (27.09.2007), paragraphs [0041] to [0053]; fig. 6 to 9 & US 2009/0023035 A1 paragraphs [0053] to [0066]; fig. 6 to 9 & WO 2007/105073 A1 & DE 112007000385 B4 & CA 2640344 A1 & CN 101385172 A & CA 2751190 A1	1, 5, 7
X	JP 2008-146955 A (Toyota Motor Corp.), 26 June 2008 (26.06.2008), paragraphs [0005] to [0006], [0031] to [0041]; fig. 3 to 5, 9 (Family: none)	1, 5, 7
X	JP 2007-250249 A (Toyota Motor Corp.), 27 September 2007 (27.09.2007), paragraphs [0046] to [0056]; fig. 5 to 8 (Family: none)	1, 5, 7
X	JP 2003-7328 A (NOK Corp.), 10 January 2003 (10.01.2003), paragraphs [0039] to [0046]; fig. 4 (Family: none)	1, 5, 7
A	JP 2012-238556 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 06 December 2012 (06.12.2012), (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M8/0271(2016.01)i, H01M8/02(2016.01)i, H01M8/10(2016.01)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. H01M8/0271, H01M8/02, H01M8/10

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	WO 2007/145291 A1（松下電器産業株式会社）2007.12.21, [0026], [0034]-[0042], [0046]-[0048], [0053]-[0054], [0061]-[0071], 図 2, 6 & US 2009/0246586 A1 [0049], [0057]-[0065], [0069]-[0071], [0076]-[0077], [0084]-[0094], FIG. 2, 6 & JP 4099519 B2 & US 7709123 B2 & DE 112007000860 B4 & CN 101356676 A & KR 10-2008-0100804 A & KR 10-0907781 B1	1, 3-7

☒ 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

22.08.2016

国際調査報告の発送日

30.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

小森 重樹

4 X

4145

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
X	JP 2014-99316 A (本田技研工業株式会社) 2014. 05. 29, [0045]-[0054], 図 3-5 (ファミリーなし)	1, 5, 7
X	JP 2007-250248 A (トヨタ自動車株式会社) 2007. 09. 27, [0041]-[0053], 図 6-9 & US 2009/0023035 A1 [0053]-[0066], FIG. 6-9 & WO 2007/105073 A1 & DE 112007000385 B4 & CA 2640344 A1 & CN 101385172 A & CA 2751190 A1	1, 5, 7
X	JP 2008-146955 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 06. 26, [0005]-[0006], [0031]-[0041], 図 3-5, 9 (ファミリーなし)	1, 5, 7
X	JP 2007-250249 A (トヨタ自動車株式会社) 2007. 09. 27, [0046]-[0056], 図 5-8 (ファミリーなし)	1, 5, 7
X	JP 2003-7328 A (エヌオーケー株式会社) 2003. 01. 10, [0039]-[0046], 図 4 (ファミリーなし)	1, 5, 7
A	JP 2012-238556 A (日産自動車株式会社) 2012. 12. 06, (ファミリーなし)	1-7