

(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  
2012年10月11日(11.10.2012)



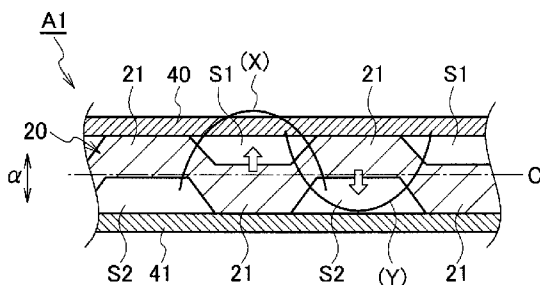
(10) 国際公開番号  
WO 2012/137773 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01M 8/02 (2006.01) H01M 8/10 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/059068
  - (22) 国際出願日: 2012年4月3日(03.04.2012)
  - (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 2011-083533 2011年4月5日(05.04.2011) JP
  - (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 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; および
  - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 屋 隆了(OKU, Takanori). 上原 茂高(UEHARA, Shigetaka). 阿部 高光(ABE, Mitsutaka).
  - (74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー 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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, 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: 燃料電池セル

[図5]



(57) Abstract: The present invention is a fuel cell (A1) wherein: a frame (20) in which a membrane electrode assembly (30) is formed is sandwiched between a pair of separators (40, 41); a plurality of projections (21) are provided at necessary intervals on both surfaces of the frame (20), and thus, a gas flow path (S1) through which a hydrogen-containing gas passes is defined and formed on one surface of the frame (20) and a gas flow path (S2) through which an oxygen-containing gas passes is defined and formed on the other surface of the frame (20); and the projections (21) on said one surface of the frame (20) and the projections (21) on said other surface of the frame (20) are arranged asymmetrically with respect to the frame (20) in the stacking direction ( $\alpha$ ) of the fuel cell.

(57) 要約: 本発明は、膜電極接合体(30)を形成した枠体(20)を一对のセパレータ(40, 41)間に挟持し、枠体(20)の両面側に複数の突起(21)を所要の間隔にして配設することにより、枠体(20)の一面側に水素含有ガスのガス流路(S1)を、枠体(20)の他面側に酸素含有ガスのガス流路(S2)を区画形成している燃料電池セル(A1)である。枠体(20)の一面側の突起(21)と枠体(20)の他面側の突起

(21)は、燃料電池セルの積層方向( $\alpha$ )において枠体(20)を中心にして非対称に配置している。

WO 2012/137773 A1

## 明 細 書

**発明の名称**：燃料電池セル

### 技術分野

[0001] 本発明は、例えば固体高分子型の燃料電池セルに関する。

### 背景技術

[0002] この種の燃料電池セルとして、特許文献1に「燃料電池用セパレータおよびそれを備えた燃料電池」が開示されている。

[0003] 特許文献1に開示された燃料電池は、発電体に対し突出して接触する接触部を有することによって、上記発電体に反応ガスを供給するための反応ガス流路を画定する流路画定部材と、上記反応ガス流路の一部において、上記流路画定部材から発電体側に突出する凸部とを備えている。そして、上記凸部の突出距離を上記接触部の突出距離に比べて短くしている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-205669号公報

#### 発明の概要

[0005] 上記特許文献1に記載の燃料電池においては、反応ガス圧の変動に起因して発電体のカソードとアノードとの間に圧力差（以下、「差圧」と称する。）が生じる。しかし、凸部の突出距離を上記接触部の突出距離に比べて短くしているため、上記差圧によって発電体に変形し、反応ガス流路が閉塞するおそれが依然として残存している。

[0006] そこで本発明は、差圧が繰り返し生じるときにも、反応ガスの流通断面積を減少させることなく疲労耐性を向上させることができる燃料電池セルの提供を目的としている。

#### 課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するため、本発明は、膜電極接合体を形成した枠体を一對のセパレータ間に挟持し、枠体の両面側に複数の突起を所要の間隔にして配

設することにより、枠体の一面側に水素含有ガスのガス流路を、枠体の他面側に酸素含有ガスのガス流路を形成している。枠体の一面側の突起と枠体の他面側の突起は、燃料電池セルの積層方向において枠体を中心にして非対称に配置している。

### 図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本発明の第一の実施形態に係る燃料電池セルを用いた燃料電池スタックの外観を示す斜視図である。
- [図2]図1の燃料電池スタックを分解して示す斜視図である。
- [図3]本発明の第一の実施形態に係る燃料電池セルを分解して示す斜視図である。
- [図4]図3の燃料電池セルの正面図である。
- [図5]図4のI-I線に沿う部分断面図である。
- [図6]本発明の第二の実施形態に係る燃料電池セルの一部を示す部分断面図である。
- [図7]本図のうち、(A)は、本発明の第三の実施形態に係る燃料電池セルの一部を示す部分断面図、(B)は、本発明の第四の実施形態に係る燃料電池セルの一部を示す部分断面図である。
- [図8]本発明の第五の実施形態に係る燃料電池セルの一部を示す部分断面図である。
- [図9]本発明の第六の実施形態に係る燃料電池セルの一部を示す部分断面図である。
- [図10]本発明の第七の実施形態に係る燃料電池セルの一部を示す部分断面図である。

### 発明を実施するための形態

- [0009] 以下に、本発明を実施するための形態について、図面を参照して説明する。図1は、本発明の第一の実施形態に係る燃料電池セルを用いた燃料電池スタックの外観斜視図、図2は、図1の燃料電池スタックを分解して示す分解斜視図である。また、図3は、本発明の第一の実施形態に係る燃料電池セル

を分解して示す斜視図、図4は、図3の燃料電池セルの正面図である。

[0010] なお、以下の実施形態においては、車両に搭載される固体高分子電解質型燃料電池に適用可能な燃料電池スタックを一例として説明する。

[0011] 図1, 2に示すように、積層させた集電板13, 14及び複数の燃料電池セルA1を、両側（積層方向 $\alpha$ の両端側）から一对のエンドプレート11, 12によって挟圧させている。また、これらの集電板13, 14及び複数の燃料電池セルA1の上下および側方を締結板15, 16及び補強板17, 17によって覆うことにより、燃料電池スタック10を構成している。なお、19は、スペーサである。

[0012] 本実施形態においては、上記エンドプレート11, 12、締結板15, 16及び補強板17, 17は、互いにボルト18等により締結しているが、これに限るものではない。

[0013] 図3, 4に示すように、燃料電池セルA1においては、膜電極接合体30が設けられた枠体（以下、「フレーム」という。）20を、一对のセパレータ40, 41間に挟持することにより、前記膜電極接合体30に対向する領域に発電部Gを形成している。

[0014] 図4に示すように、燃料電池セルA1においては、発電部Gの両側に、水素含有ガス又は酸素含有ガスの供排出を行うためのマニホールド部M, Mと、各マニホールド部Mから発電部Gに至る水素含有ガス又は酸素含有ガスの流通領域であるディフューザ部D, Dと、が形成されている。

[0015] 図3, 4に示すように、一側部（図3, 4に示す左端部）のマニホールド部Mは、マニホールド孔H1~H3からなる。それらマニホールド孔H1~H3は、酸素含有ガス供給用（H1）、冷却流体供給用（H2）及び水素含有ガス供給用（H3）のものであり、積層方向 $\alpha$ に沿ってそれぞれの流路を形成している。

[0016] 他方（図3, 4に示す右端部）のマニホールド部Mは、マニホールド孔H4~H6からなる。各マニホールド孔H4~H6は、水素含有ガス排出用（H4）、冷却流体排出用（H5）及び酸素含有ガス排出用（H6）のもので

あり、積層方向 $\alpha$ に沿ってそれぞれの流路を形成している。なお、供給用と排出用は一部又は全部が逆の位置関係でもよい。

[0017] 次に、膜電極接合体30について説明する。

[0018] 膜電極接合体30は、MEA (Membrane Electrode Assembly) とも呼称されるものであり、例えば固体高分子から成る電解質膜を、アノードとカソード（いずれも図示しない）により挟持した構造を有している。

[0019] なお、本実施形態においては、アノードとカソードの各表面に、カーボンペーパーや多孔質体等から成るガス拡散層がそれぞれ積層されている。

[0020] 上記膜電極接合体30は、アノードに水素含有ガスが、また、カソードに酸素含有ガスがそれぞれ送給されることにより、電気化学反応による発電を行なう。なお、膜電極接合体30としては、上記ガス拡散層を設けることなく、電解質層とアノードとカソードにより構成したものとしてもよい。

[0021] 次に、フレーム20について説明する。図5は、本発明の第一の実施形態に係る燃料電池セルA1を、図4に示すI-I線に沿う断面にして示す部分断面図である。なお、図5に示す矢印は差圧、(X)は水素含有ガスに対して酸素含有ガスの圧力が高い場合に生ずるフレーム20の曲げモーメント、(Y)は、酸素含有ガスに対して水素含有ガスの圧力が高い場合に生ずるフレーム20の曲げモーメントを示している。

[0022] フレーム20には、例えば射出成形によって上記膜電極接合体30が一体に形成されている。本実施形態においては、フレーム20は、燃料電池セルA1の積層方向 $\alpha$ から見た正面視において横長の長方形に形成されている。また、フレーム20は、ほぼ一定の板厚に形成されており、上下左右の中央部分に上記膜電極接合体30が配置されている。

[0023] ディフューザ部Dは、フレーム20とセパレータ40、41との各間、すなわち、フレーム20のアノード側及びカソード側（両面側）にそれぞれ形成されている。具体的には、同形同大に形成された複数の円錐台形の突起21が所定間隔をおいてフレーム20に一体形成されている。なお、突起21の底面（基部）から上底（上部）までの高さとの比率は適宜

設定することができる。

- [0024] 図5に示すように、突起21によって、フレーム20と該フレーム20に対向するセパレータ40、41とが $\alpha$ 方向に離間される。また、各ディフューザ部Dに突起21を所定間隔をおいて複数配設することにより、水素含有ガス流路S1、酸素含有ガス流路S2を形成している。以下、水素含有ガス流路S1、酸素含有ガス流路S2を、単に「ガス流路S1、S2」という。
- [0025] 本実施形態においては、フレーム20のアノード側（一面側）の突起21とフレーム20のカソード側（他面側）の突起21は、燃料電池セルA1の積層方向 $\alpha$ においてフレーム20の中心軸C（ $\alpha$ 方向におけるフレーム20の中心）を中心にして非対称に配置している。すなわち、ガス流路S1とガス流路S2とが燃料電池セルA1の積層方向 $\alpha$ においてフレーム20を中心にして非対称形状となるように突起21を配置している。
- [0026] 本実施形態においては、図5に示すように、アノード側（一面側）のガス流路S1に、カソード側（他面側）の突起21が、また、カソード側（他面側）のガス流路S2に、アノード側（一面側）の突起21が対向して配置されている。換言すると、水素含有ガスと酸素含有ガスの各流通領域の突起21が互いに対向しないように配設している。
- [0027] セパレータ40、41は、それぞれステンレス等の金属板をプレス成形したものである。膜電極接合体30に対向する中央部分が、図3、4に示すように、 $\beta$ 方向に連続した凹凸形状に形成されている。また、前記中央部分の左右両側に、フレーム20の各マニホールド孔H1～H6と同形同大のマニホールド孔H1～H6が対向して形成されている。
- [0028] これにより、セパレータ40、41は、膜電極接合体30に対向する凹凸形状部分40a、41aでは、凸部分が膜電極接合体30に接触するとともに、凹部分が水素含有ガス（酸素含有ガス）の流路となっている。
- [0029] 本実施形態によれば、差圧が生じてもフレーム20の応力発生箇所と分布をずらすことができる。従って、応力振幅を小さくすることができ、反応ガスの流通断面積を減少させることなく構造上の疲労耐性を増大させることが

できる。また、部分的にフレーム 20 の板厚を増加させて応力発生部の断面係数を大きくすることができる。

[0030] 図 6 は、本発明の第二の実施形態に係る燃料電池セルの一部を断面にして示す部分断面図である。図 6 において示す矢印は差圧、(X) は水素含有ガスに対して酸素含有ガスの圧力が高い場合にフレーム 20 A に生ずる曲げモーメント、(Y) は酸素含有ガスに対して水素含有ガスの圧力が高い場合に生ずるフレーム 20 A の曲げモーメントを示している。

[0031] 本発明の第二の実施形態に係る燃料電池セル A 2 は、第一の実施形態に係る上記燃料電池セル A 1 に対して突起 21 の配置間隔を異ならせたものである。

[0032] すなわち、燃料電池セル A 2 の突起 21 の配置間隔を、燃料電池セル A 1 の突起 21 の配置間隔よりも広くしている。換言すると、ガス流路 S 1, S 2 の幅寸法を、上記燃料電池セル A 1 の突起 21 の配置間隔よりも幅広の寸法 W 1 に形成している。また、フレーム 20 A の一面側の突起 21 の基部 21 a と、他面側の突起 21 の角部 21 b との間隔を寸法 W 2 に設定している。なお、寸法 W 2 は、発生する曲げモーメント等を勘案して設定すればよい。

[0033] 本実施形態によれば、一面側の突起 21 と他面側の突起 21 との間隔である寸法 W 2 を短縮できるため、一面側の突起 21 と他面側の突起 21 との間隔のフレーム 20 A に発生する応力を抑制できる。

[0034] 図 7 (A) は、本発明の第三の実施形態に係る燃料電池セルの一部を断面にして示す部分断面図、図 7 (B) は、本発明の第四の実施形態に係る燃料電池セルの一部を断面にして示す部分断面図である。図 7 において示す矢印は差圧、(X) は水素含有ガスに対して酸素含有ガスの圧力が高い場合にフレーム 20 B に生ずる曲げモーメント、(Y) は酸素含有ガスに対して水素含有ガスの圧力が高い場合に生ずるフレーム 20 B の曲げモーメントを示している。

[0035] 図 7 (A) に示す本発明の第三の実施形態に係る燃料電池セル A 3 は、上

記突起21と同等の突起40b、41bを、一对のセパレータ40A、41Aに一体に形成した点で上記燃料電池セルA1、A2と相違している。

[0036] 図7(A)(B)に示すフレーム20Bは、例えば射出成形によって上記膜電極接合体30と一体に形成されている。また、本実施形態においては、燃料電池セルA3の積層方向 $\alpha$ から見た正面視において横長の長方形に形成し、ほぼ一定の板厚に形成されている。さらに、上下左右の中央部分に上記膜電極接合体30を配置しているが、この膜電極接合体30には、上記突起を配置していない。

[0037] セパレータ40Aは、上記ディフューザ部Dに対応する領域に複数の突起40bを一体に形成している。突起40bは、互いに同形同大の円錐台形にし、所定間隔をおいて複数配設されている。

[0038] セパレータ41Aは、上記ディフューザ部Dに対応する領域に複数の突起41bを一体に形成している。突起41bは、突起40bと同形同大の円錐台形にし、所定間隔をおいて複数配設されている。

[0039] 本実施形態においては、セパレータ40Aのアノード側（一面側）の突起40bとセパレータ41Aのカソード側（他面側）の突起41bは、燃料電池セルA3の積層方向 $\alpha$ においてフレーム20Bを中心にして非対称に配置している。すなわち、ガス流路S1とガス流路S2とが燃料電池セルA1の積層方向 $\alpha$ においてフレーム20Bを中心にして非対称形状となるように突起40b、41bを配置している。

[0040] 本実施形態においては、アノード側（一面側）のガス流路S1に、カソード側（他面側）の突起41bが、また、カソード側（他面側）のガス流路S2に、アノード側（一面側）の突起40bが対向して配置されている。

[0041] 本実施形態によれば、差圧が生じてもフレーム20Bの応力発生箇所と分布をずらすことができるので、応力振幅を小さくすることができる。また、反応ガスの流通断面積を減少させることなく構造上の疲労耐性を増大させることができる。

[0042] 図7(B)に示す本発明の第四の実施形態に係る燃料電池セルA4は、上

記燃料電池セルA 3に対して、突起4 0 b, 4 1 bの配置間隔を異ならせたものである。

[0043] すなわち、燃料電池セルA 4の突起4 0 b, 4 1 bの配置間隔を上記燃料電池セルA 3よりも広くしたものである。換言すると、燃料電池セルA 4のガス流路S 1, S 2を上記燃料電池セルA 3のガス流路S 1, S 2よりも幅広の寸法に形成した。フレーム2 0 Bの一面側の突起4 0 bの基部と、他面側の突起4 1 bの角部との間の間隔が寸法W 2に設定されている。

[0044] なお、寸法W 2は、発生する曲げモーメント等を勘案して設定すればよいことは、上記燃料電池セルA 2と同様である。

[0045] 本実施形態によれば、差圧が生じてもフレーム2 0 Bの応力発生箇所と分布をずらすことができるので、応力振幅を小さくすることができ、反応ガスの流通断面積を減少させることなく構造上の疲労耐性を増大させることができる。

[0046] 図8は、本発明の第五の実施形態に係る燃料電池セルの一部を断面にして示す部分断面図である。図8において示す矢印は差圧、(X)は水素含有ガスに対して酸素含有ガスの圧力が高い場合にフレーム2 0 Cに生ずる曲げモーメント、(Y)は酸素含有ガスに対して水素含有ガスの圧力が高い場合に生ずるフレーム2 0 Cの曲げモーメントを示している。なお、上述したいずれの実施形態において説明したものと同等のものについては、それらと同一の符号を付して説明を省略する。

[0047] 本発明の第五の実施形態に係る燃料電池セルA 5は、フレーム2 0 Cを周囲に形成した上記膜電極接合体3 0を、図6に示すセパレータ4 1と、図7(A)に示すセパレータ4 0 Aと同等のものに挟持している。これにより、膜電極接合体3 0に対向する領域に発電部G(図8には図示しない)を形成した。

[0048] フレーム2 0 Cは、例えば射出成形によって上記膜電極接合体3 0と一体的に形成されている。本実施形態においては、燃料電池セルA 5の積層方向 $\alpha$ から見た正面視において横長の長方形にし、ほぼ一定の板厚に形成されて

いるとともに、その中央部分に上記膜電極接合体 30 が配置されている。

[0049] このフレーム 20C は、上記ディフューザ部 D のカソード側にのみ、互いに同形同大の円錐台形にした突起 21 を所定間隔をおいて複数配設し、アノード側を平坦面にして形成したものである。

[0050] 本実施形態においては、セパレータ 40A のアノード側（一面側）の突起 40b とフレーム 20C のカソード側（他面側）の突起 21 は、燃料電池セル A5 の積層方向  $\alpha$  においてフレーム 20C の中心軸 C を中心にして非対称に配置している。すなわち、ガス流路 S1 とガス流路 S2 とが燃料電池セル A5 の積層方向  $\alpha$  においてフレーム 20C を中心にして非対称形状となるように突起 40b、21 を配置している。

[0051] 本実施形態においては、セパレータ 40A の突起 40b を、フレーム 20C の突起 21 とセパレータ 41 で形成されるガス流路 S2 に対向する位置に配置している。

[0052] 本実施形態によれば、差圧が生じてもフレーム 20C の応力発生箇所と分布をずらすことができるので、応力振幅を小さくすることができる。また、反応ガスの流通断面積を減少させることなく構造上の疲労耐性を増大させることができる。また、部分的にフレーム 20C の板厚を増加させて応力発生部の断面係数を大きくすることができる。

[0053] 図 9 は、本発明の第六の実施形態に係る燃料電池セルの一部を断面にして示す部分断面図である。図 9 において示す矢印は差圧、(X) は水素含有ガスに対して酸素含有ガスの圧力が高い場合にフレーム 20B に生ずる曲げモーメント、(Y) は酸素含有ガスに対して水素含有ガスの圧力が高い場合に生ずるフレーム 20B の曲げモーメントを示している。なお、上述した実施形態において説明したものと同等のものについては、それらと同一の符号を付して説明を省略する。

[0054] 本発明の第六の実施形態に係る燃料電池セル A6 は、図 7 (A)、(B) に示すフレーム 20B と同等のものを周囲に形成した膜電極接合体 30 (図 9 には図示しない) を、セパレータ 40B と、図 7 (B) に示すセパレータ

41Aと同等のものに挟持した構成のものである。

[0055] セパレータ40Bは、上記ディフューザ部Dに対応する領域に複数の突起40cを一体に形成している。

[0056] 突起40cは、互いに同形同大の円錐台形にし、所定間隔をおいて複数配設されている。また、上記突起40b(41b)の場合よりも、突起40cがフレーム20Bに当接する当接面40c'の面積を増大させたものである。

[0057] 本実施形態においては、セパレータ40Bの突起40cと、セパレータ41Aの突起41bとを対向させて配置している。

[0058] 本実施形態においては、セパレータ40Bのアノード側(一面側)の突起40cとセパレータ41Aのカソード側(他面側)の突起41bは、燃料電池セルA6の積層方向 $\alpha$ においてフレーム20Bを中心にして非対称に配置している。すなわち、ガス流路S1とガス流路S2とが燃料電池セルA6の積層方向 $\alpha$ においてフレーム20Bを中心にして非対称形状となるように突起40c、41bを配置している。

[0059] 本実施形態によれば、差圧が生じてもフレーム20Bの応力発生箇所と分布をずらすことができるので、応力振幅を小さくすることができ、反応ガスの流通断面積を減少させることなく構造上の疲労耐性を増大させることができる。

[0060] 図10は、本発明の第七の実施形態に係る燃料電池セルの一部を断面にして示す部分断面図である。図10において示す矢印は差圧、(X)は水素含有ガスに対して酸素含有ガスの圧力が高い場合にフレーム20Dに生ずる曲げモーメント、(Y)は酸素含有ガスに対して水素含有ガスの圧力が高い場合に生ずるフレーム20Dの曲げモーメントを示している。なお、上述した実施形態において説明したものと同等のものについては、それらと同一の符号を付して説明を省略する。

[0061] 本発明の第七の実施形態に係る燃料電池セルA7は、フレーム20Dを周囲に形成した膜電極接合体30(図10には図示しない)を、図6に示す一

対のセパレータ40、41間と同等のものに挟持した構成のものである。

[0062] フレーム20Dは、例えば射出成形によって上記膜電極接合体30と一体的に形成されている。本実施形態においては、燃料電池セルA7の積層方向 $\alpha$ から見た正面視において横長の長方形に形成し、ほぼ一定の板厚に形成されている。また、フレーム20Dの中央部分に上記膜電極接合体30（図示しない）が配置されている。

[0063] このフレーム20Dは、これのアノード側の面とカソード側の面にそれぞれ異なる大きさの突起22、23を複数配設した構成のものである。突起22、23は円錐台形に形成されており、突起22のセパレータ40との当接面22aの面積を、突起23のセパレータ41との当接面23aの面積よりも大きくしているとともに、突起22と突起23とを対向させて配設している。

[0064] 本実施形態においては、フレーム20Dのアノード側（一面側）の突起22とフレーム20Dのカソード側（他面側）の突起23は、燃料電池セルA7の積層方向 $\alpha$ においてフレーム20Dの中心軸Cを中心にして非対称に配置している。すなわち、ガス流路S1とガス流路S2とが燃料電池セルA7の積層方向 $\alpha$ においてフレーム20Dを中心にして非対称形状となるように突起22、23を配置している。なお、突起23の基部同士の間隔を寸法Lに設定している。

[0065] 本実施形態によれば、差圧が生じてもフレーム20Dの応力発生箇所と分布をずらすことができる。従って、応力振幅を小さくすることができ、反応ガスの流通断面積を減少させることなく構造上の疲労耐性を増大させることができる。また、部分的にフレーム20Dの板厚を増加させて応力発生部の断面係数を大きくすることができる。

[0066] なお、本発明は上述した実施形態に限るものではなく、次のような変形実施が可能である。

[0067] 上記した各実施形態においては、突起として円錐台形のを例示したが、円柱形、角柱形、楕円柱形その他、公知の形のを採用することができる。

る。

[0068] 上記各実施形態において説明した各構成は、それら各実施形態にのみ適用することに限らず、一の実施形態において説明した構成を、他の実施形態に準用若しくは適用し、さらには、それを任意に組み合わせることができる。

[0069] なお、特願2011-083533号（出願日：2011年4月5日）の全内容は、ここに援用される。

[0070] また、実施形態の形態に沿って本発明の内容を説明したが、本発明はこれらの記載に限定されるものではなく、種々の変形および改良が可能であることは、当業者には自明である。

### 産業上の利用可能性

[0071] 本発明によれば、差圧が生じても枠体の応力発生箇所と分布をずらすことができるので、反応ガスの流通断面積を減少させることなく構造上の疲労耐性を増大させることができる。

### 符号の説明

|        |                           |               |
|--------|---------------------------|---------------|
| [0072] | 20, 20A, 20B, 20C, 20D    | 枠体（フレーム）      |
|        | 21, 22, 23, 40b, 41b, 40c | 突起            |
|        | 30                        | 膜電極接合体        |
|        | 40, 41, 40A, 40B          | セパレータ         |
|        | A1～A7                     | 燃料電池セル        |
|        | D                         | 流通領域（ディフューザ部） |
|        | S1, S2                    | ガス流路          |

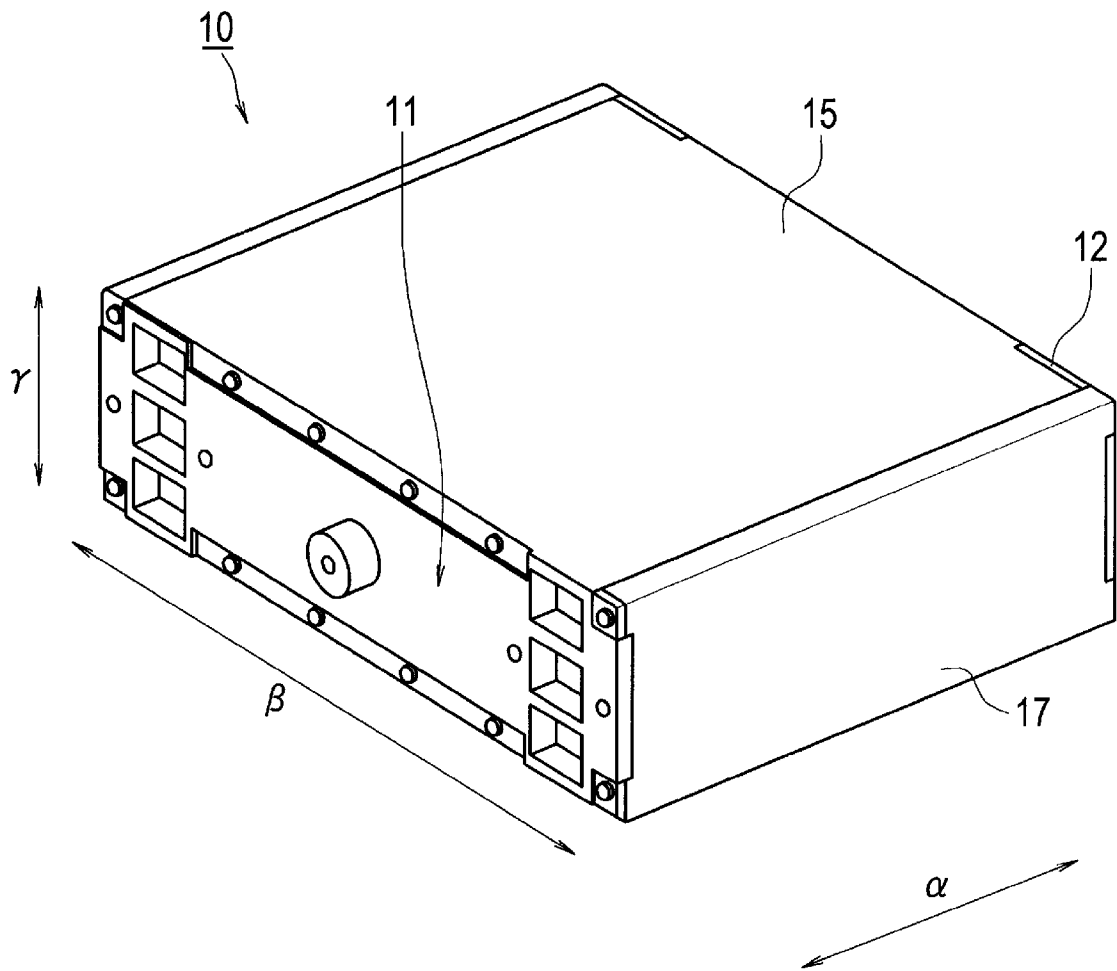
## 請求の範囲

- [請求項1] 膜電極接合体を有する枠体と、  
該枠体を両面側から挟持する一対のセパレータと、  
上記枠体の両面側に、互いに所定間隔をおいて配設された複数の突起と、  
上記枠体の一面側に形成した水素含有ガスのガス流路と、  
上記枠体の他面側に形成した酸素含有ガスのガス流路と、を備え、  
上記枠体の一面側の突起と他面側の突起は、燃料電池セルの積層方向において枠体を中心にして非対称に配置されていることを特徴とする燃料電池セル。
- [請求項2] 上記水素含有ガスのガス流路と酸素含有ガスのガス流路とが燃料電池セルの積層方向において枠体を中心にして非対称形状となるように、上記突起を配設していることを特徴とする請求項1に記載の燃料電池セル。
- [請求項3] 上記複数の突起を枠体に一体的に形成していることを特徴とする請求項1又は2に記載の燃料電池セル。
- [請求項4] 上記一対のセパレータの少なくとも一方に、複数の突起を一体的に形成していることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の燃料電池セル。
- [請求項5] 上記一対のセパレータの両方に、複数の突起を一体的に形成していることを特徴とする請求項1又は2に記載の燃料電池セル。
- [請求項6] 上記一方のセパレータの突起と他方のセパレータの突起が枠体に当接する面積が互いに相違することを特徴とする請求項5に記載の燃料電池セル。
- [請求項7] 上記一方のセパレータの突起と他方のセパレータの突起が互いに対向して配置されていることを特徴とする請求項6に記載の燃料電池セル。
- [請求項8] 上記枠体の両面に形成された突起がセパレータに当接する面積が互

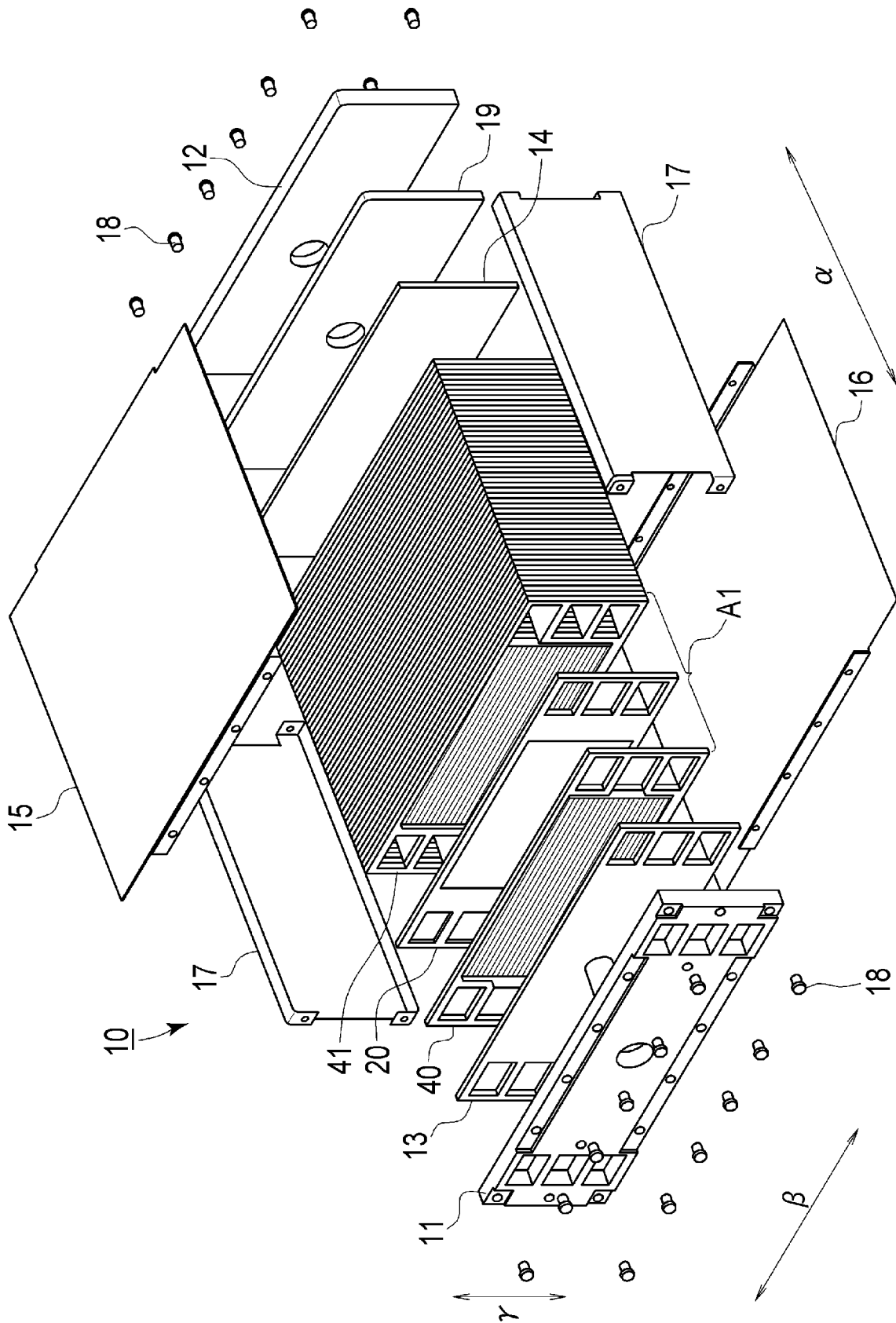
いに相違することを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の燃料電池セル。

[請求項9] 上記枠体の両面に形成された突起が互いに対向して配置されていることを特徴とする請求項 8 に記載の燃料電池セル。

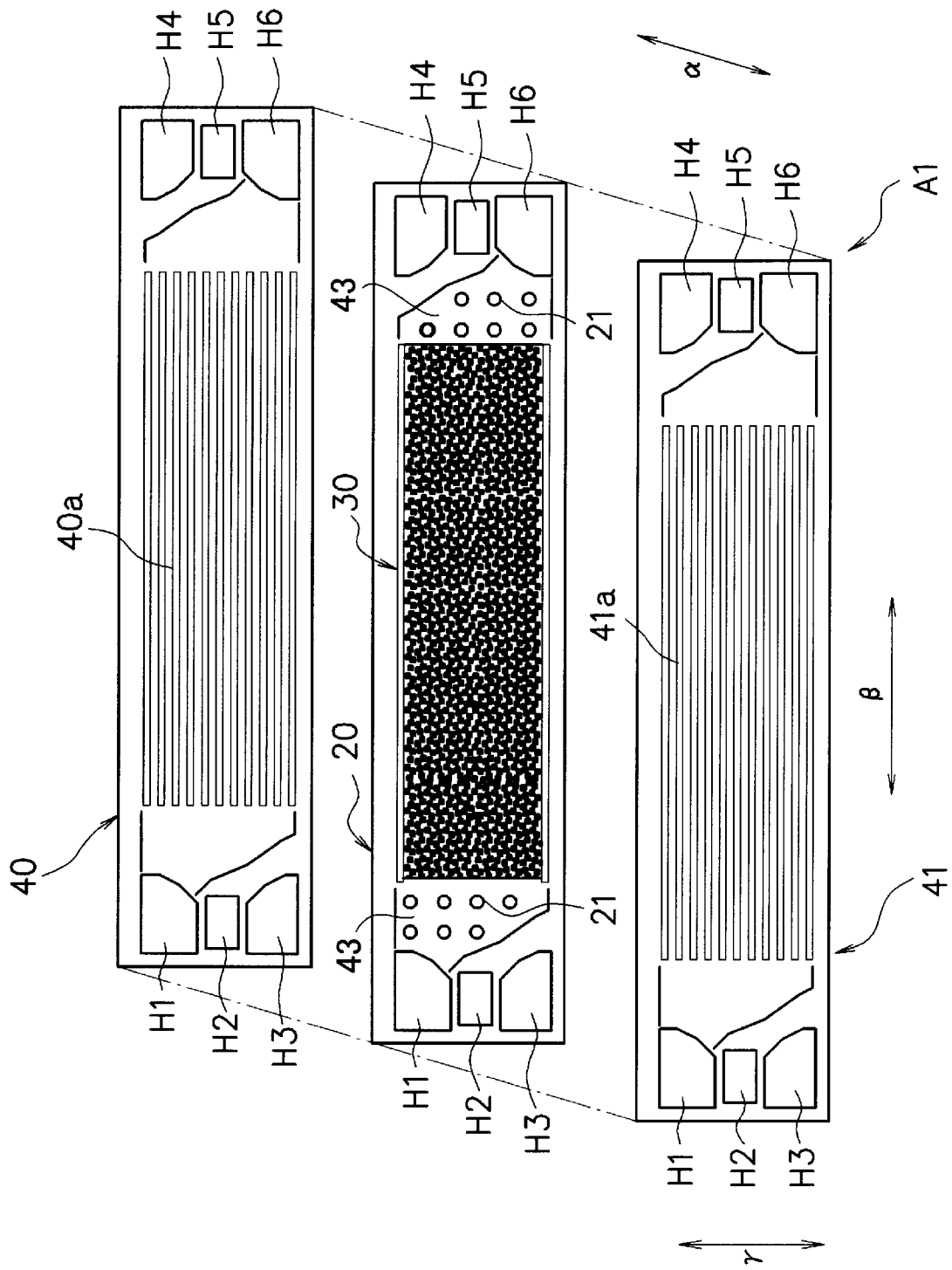
[図1]



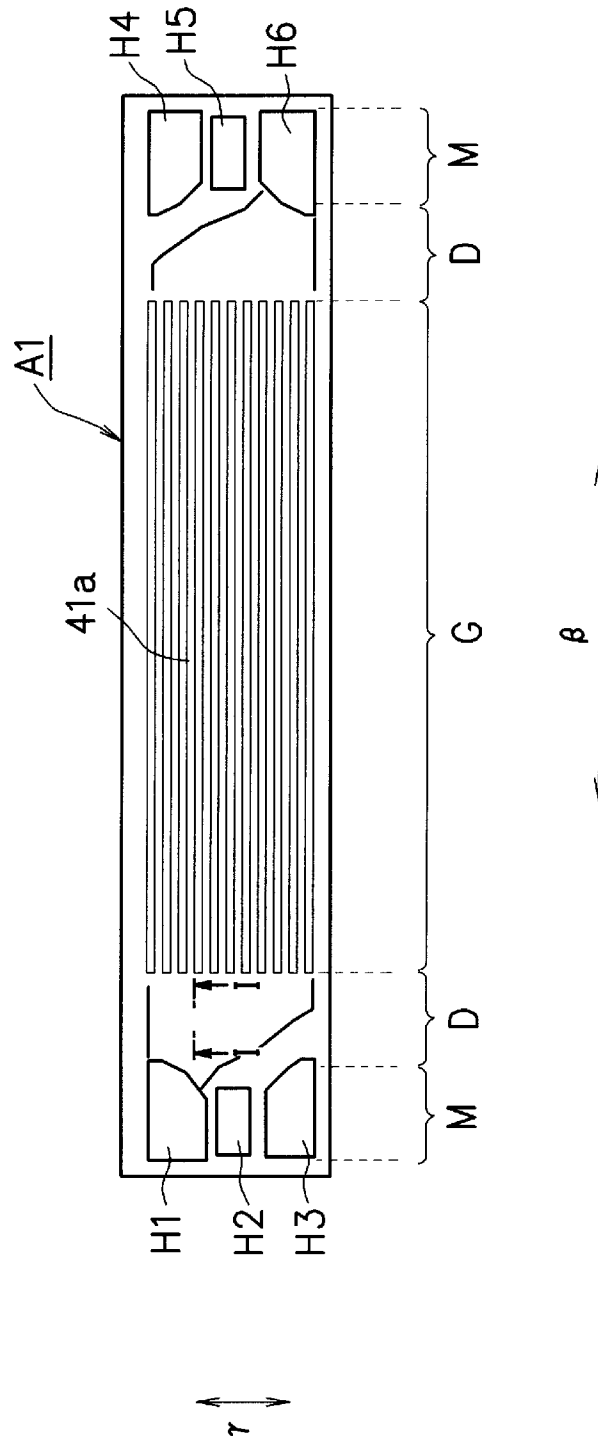
[図2]



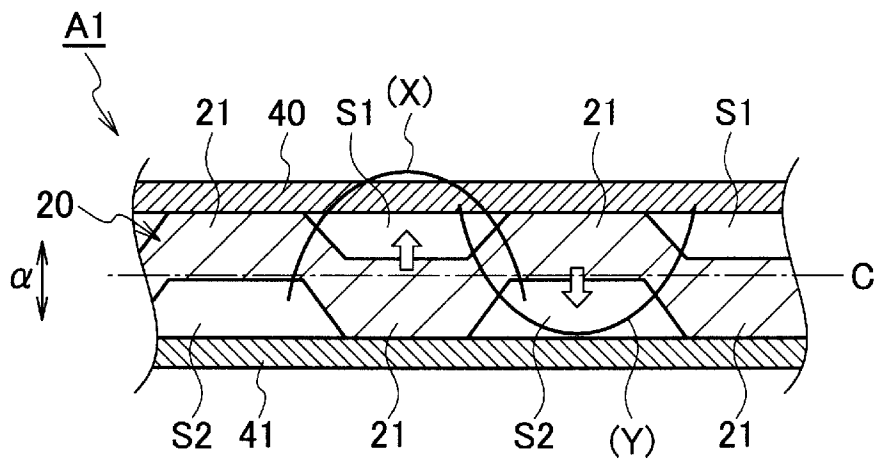
[図3]



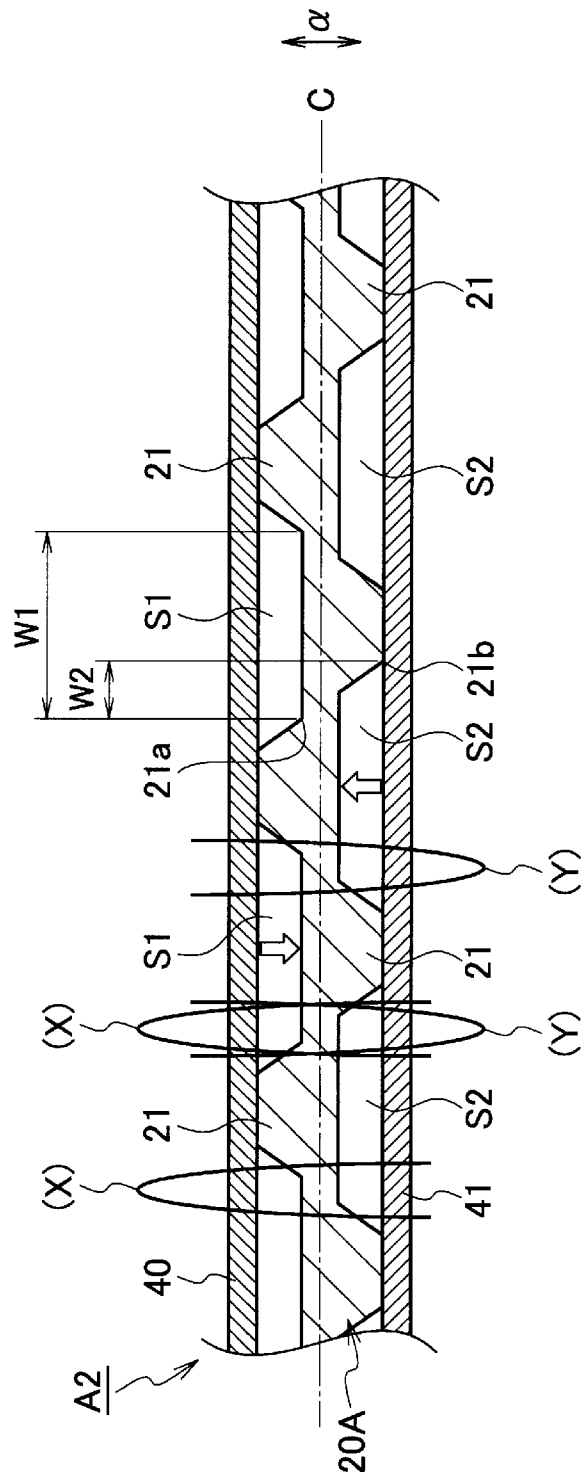
[図4]



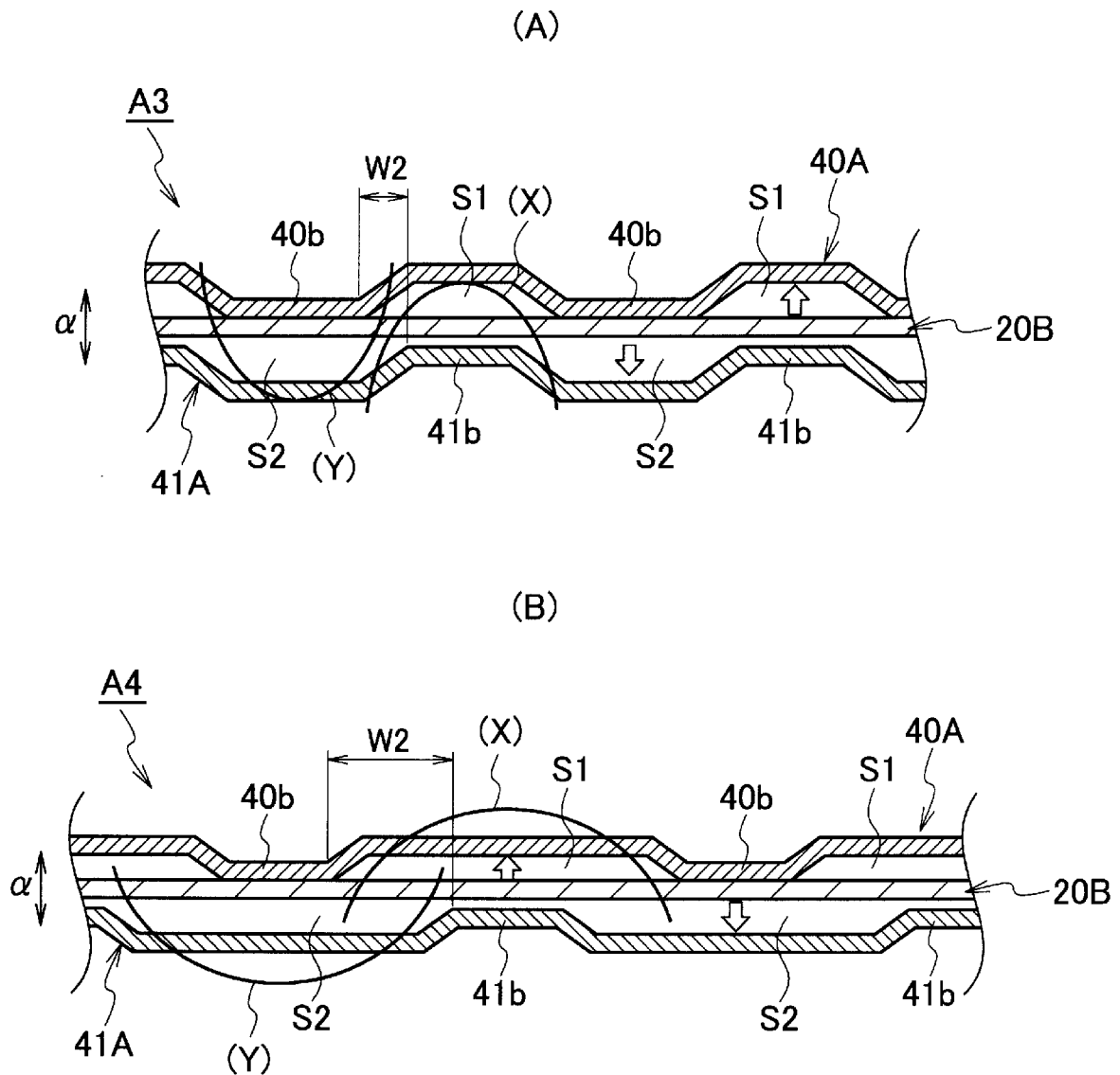
[図5]



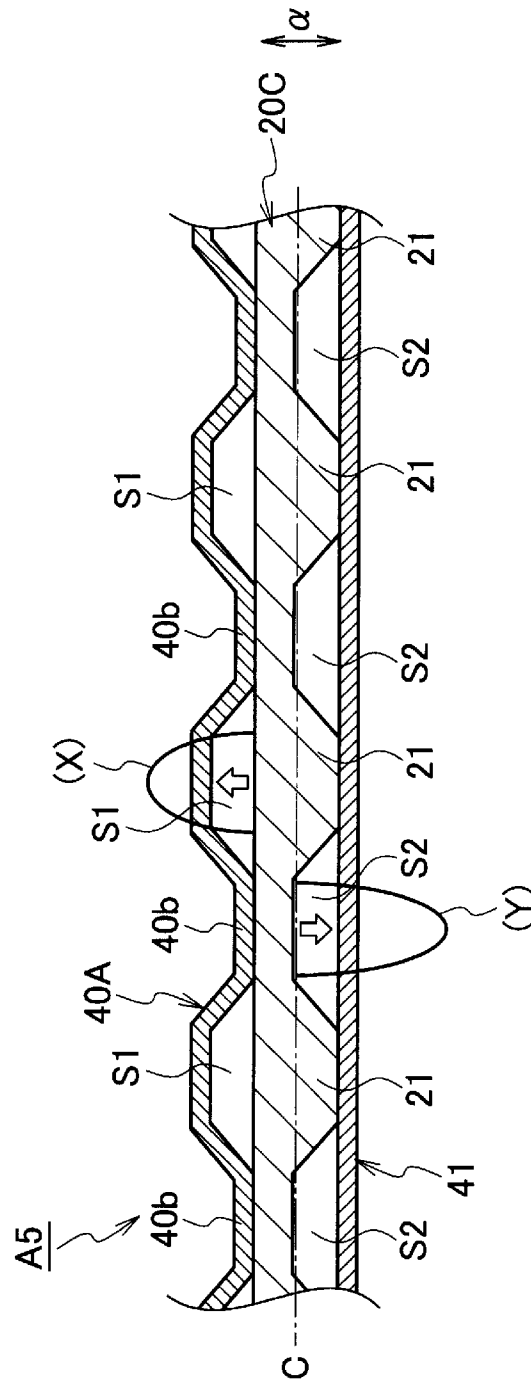
[図6]



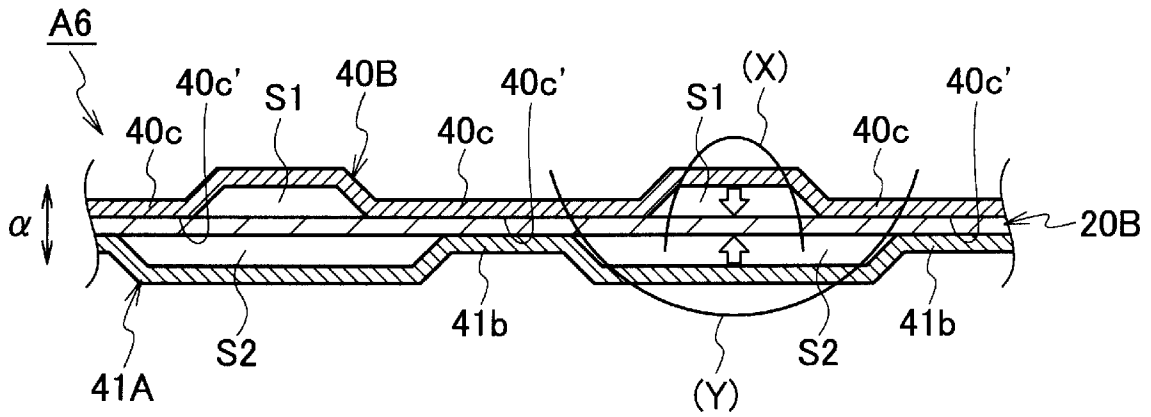
[図7]



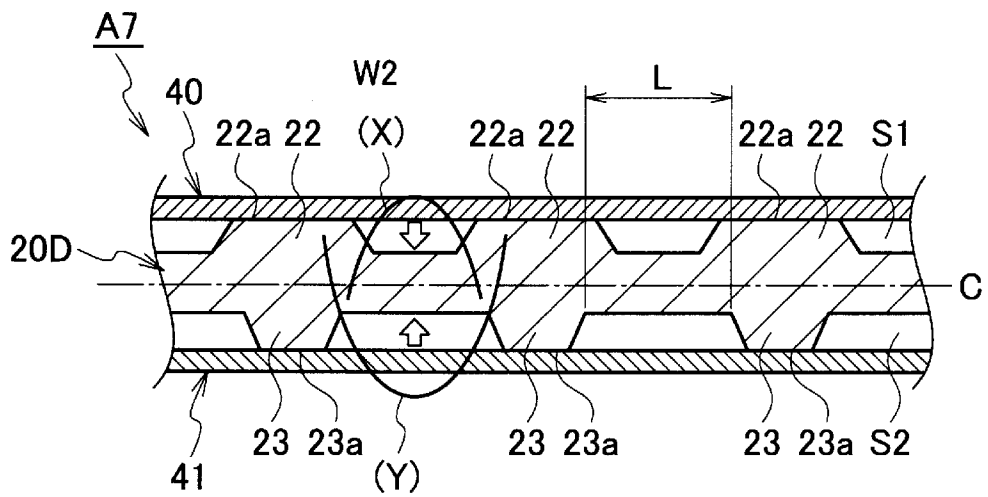
[図8]



[図9]



[図10]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/059068

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

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

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 | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

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. |
|-----------|---|-----------------------|
| A         | JP 2006-4677 A (Toshiba Fuel Cell Power Systems Corp.),<br>05 January 2006 (05.01.2006),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 1-9                   |
| A         | JP 2001-85034 A (Chubu Electric Power Co., Inc.),<br>30 March 2001 (30.03.2001),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)         | 1-9                   |
| A         | JP 2007-35296 A (Nissan Motor Co., Ltd.),<br>08 February 2007 (08.02.2007),<br>entire text; all drawings<br>(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  
30 May, 2012 (30.05.12)

Date of mailing of the international search report  
12 June, 2012 (12.06.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/059068

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 2009-104922 A (Toyota Motor Corp.),<br>14 May 2009 (14.05.2009),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)            | 1-9                   |
| A         | JP 2009-170206 A (Nissan Motor Co., Ltd.),<br>30 July 2009 (30.07.2009),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)       | 1-9                   |
| A         | JP 2006-331944 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.),<br>07 December 2006 (07.12.2006),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 1-9                   |
| A         | JP 2008-226682 A (Toyota Motor Corp.),<br>25 September 2008 (25.09.2008),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)      | 1-9                   |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H01M8/02(2006.01)i, H01M8/10(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 (IPC))  
 Int.Cl. 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 1971-2012年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|--|----------------|
| A               | JP 2006-4677 A (東芝燃料電池システム株式会社) 2006.01.05,<br>全文, 全図<br>(ファミリーなし) | 1-9            |
| A               | JP 2001-85034 A (中部電力株式会社) 2001.03.30,<br>全文, 全図<br>(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。

\* 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<br>30.05.2012 | 国際調査報告の発送日<br>12.06.2012 |
|--------------------------|--------------------------|

|   |                           |     |         |
|---|---------------------------|-----|---------|
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号100-8915<br>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)<br>小森 重樹 | 4 X | 4 1 4 5 |
|   | 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<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2007-35296 A (日産自動車株式会社) 2007. 02. 08,<br>全文, 全図<br>(ファミリーなし)   | 1-9            |
| A                     | JP 2009-104922 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 05. 14,<br>全文, 全図<br>(ファミリーなし) | 1-9            |
| A                     | JP 2009-170206 A (日産自動車株式会社) 2009. 07. 30,<br>全文, 全図<br>(ファミリーなし)  | 1-9            |
| A                     | JP 2006-331944 A (日本特殊陶業株式会社) 2006. 12. 07,<br>全文, 全図<br>(ファミリーなし) | 1-9            |
| A                     | JP 2008-226682 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 09. 25,<br>全文, 全図<br>(ファミリーなし) | 1-9            |