

(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4日(04.10.2012)



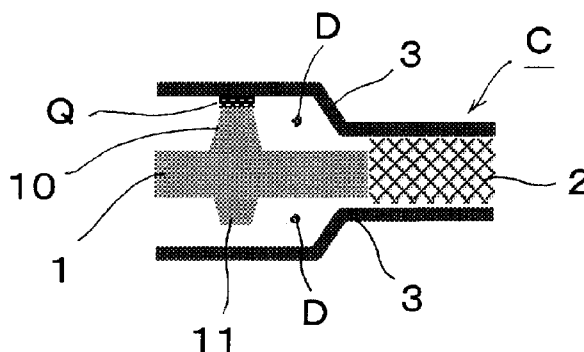
(10) 国際公開番号
WO 2012/132666 A1

- (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/JP2012/054385
 - (22) 国際出願日: 2012年2月23日(23.02.2012)
 - (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 2011-077660 2011年3月31日(31.03.2011) 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): 阿部 光高 (ABE, Mitsutaka). 屋 隆了 (OKU, Takanori).
 - (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, 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 BATTERY CELL

(54) 発明の名称: 燃料電池セル

[図4]



(57) Abstract: In a conventional fuel battery cell, when a fuel cell stack is configured by stacking the fuel battery cells, it has been difficult to optimize the performance of all cells and there has been a risk of deterioration of durability at a joint between a resin frame and a membrane electrode assembly due to the pressure difference between the cathode side and the anode side. A fuel battery cell (C) comprises a membrane electrode assembly (2) having a frame (1) and separators (3) holding the membrane electrode assembly (2) and the frame (1) therebetween, and has a diffuser portion (D) between the frame (1) and each of the separators (3). In the fuel battery cell (C), the performance of each cell (C) is optimized when configuring a fuel cell stack (FS) and the durability at a joint between the frame (1) and the membrane electrode assembly (2) is also improved in such a way that: in the diffuser portion (D) on either one of the cathode side or the anode side, a projecting portion (10) is provided on one of the surfaces of the frame (1) and the separators (3) so as to contact the other side; the other side and the top of the projecting portion (10) are bonded; and in the diffuser portion (D) on the other side, the frame (1) and the separators (3) are disposed apart from each other.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/132666 A1



従来の燃料電池セルでは、積層して燃料電池スタックを構成した際に、全てのセルの性能を適正化することが困難であると共に、カソード側とアノード側との差圧により樹脂フレームと膜電極構造体との接合部の耐久性が低下するおそれがあった。フレーム1を有する膜電極構造体2と、これらを挟持するセパレータ3を備え、フレーム1と各セパレータ3との間にディフューザ部Dを有する燃料電池セルCであって、カソード側及びアノード側のいずれか一方側のディフューザ部Dにおいて、フレーム1及びセパレータ3の一方の面に、相手側に接する突部10を設けると共に、相手側と突部10の先端とを接着し、他方側のディフューザ部Dにおいて、フレーム1とセパレータ3とを離間して配置したことにより、燃料電池スタックFSを構成した際の各セルCの性能の適正化と、フレーム1と膜電極構造体2との接合部の耐久性の向上を両立させた。

明 細 書

発明の名称：燃料電池セル

技術分野

[0001] 本発明は、燃料電池の発電要素として用いられる燃料電池セル（単セル）に関し、とくに、複数枚積層して燃料電池スタックを構成する燃料電池セルに関するものである。

背景技術

[0002] この種の燃料電池セルとしては、例えば、特許文献1に記載されているものがある。特許文献1に記載の燃料電池セルは、電解質膜を燃料極と空気極とで挟持した膜電極構造体（MEA：Membrane Electrode Assembly）と、膜電極構造体の周囲を保持する樹脂フレームと、膜電極構造体及び樹脂フレームを挟む二枚のセパレータを備えている。

[0003] 上記燃料電池セルは、樹脂フレームと両セパレータとの間に、反応用ガスのマニホールド部及び整流部を夫々有すると共に、樹脂フレームの両面に、各セパレータに接触する突起が一体成形してあり、その突起により整流部の流路高さを維持している。そして、上記燃料電池セルは、複数枚を積層すると共に、その積層方向に一定の荷重を付与した状態にして燃料電池スタックを構成する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-077499号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、この種の燃料電池セルは、各構成部品に寸法公差や製造上のばらつきがあり、膜電極構造体の厚さの経年変位などにも僅かな差がある。このため、従来の燃料電池セル、すなわち樹脂フレームの突起とセパレータとを接触させて樹脂フレームを拘束した構造を有する燃料電池セルでは、これ

を複数枚積層して燃料電池スタックを構成した際に、膜電極構造体に対する接触面圧やガス流量などの性能にもばらつきが生じ、全てのセルの性能を適正化することが困難になっている。

[0006] さらに、上記したような燃料電池セルでは、燃料電池の運転状況に応じてカソード側とアノード側とでガスの差圧が発生し、その差圧により樹脂フレームと膜電極構造体との接合部に曲げ応力が集中して、接合部の耐久性が低下するおそれがあった。

[0007] 本発明は、上記従来状況に鑑みて成されたもので、周囲にフレームを有する膜電極構造体と、フレーム及び膜電極構造体を挟持する二枚のセパレータを備えた燃料電池セルにおいて、燃料電池スタックを構成した際の各セルの性能の適正化と、フレームと膜電極構造体との接合部の耐久性の向上を両立させることができる燃料電池セルを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の燃料電池セルは、周囲にフレームを有する膜電極構造体と、フレーム及び膜電極構造体を挟持する二枚のセパレータを備え、フレームと各セパレータとの間に反応用ガスを流通させる夫々のディフューザ部を有している。

[0009] そして、燃料電池セルは、カソード側及びアノード側のいずれか一方側のディフューザ部において、フレーム及びセパレータの相対向面の少なくとも一方の面に、相手側に接する突部を設けると共に、相手側と突部の先端とを接着し、他方側のディフューザ部において、フレームとセパレータとを離間して配置した構成としており、上記構成をもって従来課題を解決するための手段としている。

[0010] また、本発明の燃料電池セルは、フレームと各セパレータの縁部同士の間にはガスシールを設け、一方側のディフューザ部において、フレーム及びセパレータの相対向面の少なくとも一方の面に、相手側に接する突部を設けると共に、他方側のディフューザ部において、フレームとセパレータの間に、双方に接する弾性体を介装し、弾性体とガスシールとが同一材料で形成してあ

ることを特徴としている。

発明の効果

[0011] 本発明の燃料電池セルによれば、フレームとセパレータとの間に設けた隙間あるいは弾性体により厚さ方向の変位吸収が可能であると同時に、フレーム及びセパレータのいずれかに設けた突部あるいは弾性体によりフレームを保持することから、燃料電池スタックを構成した際の各セルの性能の適正化と、フレームと膜電極構造体との接合部の耐久性の向上を両立させることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の燃料電池セルの一実施形態を説明する分解状態の平面図である。

[図2]図1に示す燃料電池セルの組立後の平面図である。

[図3]図1に示す燃料電池セルを積層して成る燃料電池スタックを説明する分解斜視図(A)及び組立後の斜視図(B)である。

[図4]図2中のA-A線に基づく要部の断面図である。

[図5]燃料電池セルの他の実施形態を示す要部の断面図である。

[図6]燃料電池セルのさらに他の実施形態を示す要部の断面図(A)及び突部の形成を説明する要部の断面図(B)である。

[図7]燃料電池セルのさらに他の実施形態を示す要部の断面図(A)、セパレータに弾性体を設けた例を示す要部の断面図(B)、及びフレームに弾性体を設けた例を示す要部の断面図(C)である。

[図8]燃料電池セルのさらに他の実施形態を示す要部の断面図である。

[図9]燃料電池セルのさらに他の実施形態を示す要部の断面図である。

[図10]燃料電池セルのさらに他の実施形態を示す要部の断面図である。

[図11]燃料電池セルのさらに他の実施形態を示す要部の断面図である。

[図12]燃料電池セルのさらに他の実施形態を示す要部の断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 図1及び図2は、本発明の燃料電池セルの一実施形態を説明する図である

。

図 1 に示す燃料電池セル（単セル）C は、周囲にフレーム 1 を有する膜電極構造体 2 と、フレーム 1 及び膜電極構造体 2 を挟持する二枚のセパレータ 3, 3 を備えている。フレーム 1 は、ほぼ一定の厚さの薄板状を成しており、その縁部を除く大部分が膜電極構造体 2 の厚さよりも薄いものである。そして、フレーム 1 と両セパレータ 3, 3 との間に反応用ガスを流通させる流通領域（後記するディフューザ部）を有している。なお、フレーム 1 は樹脂であり、セパレータ 3 は金属であることが、製造しやすいために望ましい。

[0014] 膜電極構造体 2 は、一般に、MEA (Membrane Electrode Assembly) と呼ばれるものであって、例えば固体高分子から成る電解質層を空気極層（カソード）と燃料極層（アノード）とで挟持した構造を有している。この膜電極構造体 2 は、空気極層に他方の反応用ガスである酸化剤ガス（空気）が供給されると共に、燃料極層に一方の反応用ガスである燃料ガス（水素）が供給されて、電気化学反応により発電をする。なお、膜電極構造体 2 としては、空気極層と燃料極層の表面に、カーボンペーパーや多孔質体等から成るガス拡散層を備えたものも含まれる。

[0015] フレーム 1 は、樹脂成形（例えば射出成形）により膜電極構造体 2 と一体化しており、この実施形態では、膜電極構造体 2 を中央にして長方形状を成している。また、フレーム 1 は、両端部に、各々三個ずつのマニホールド穴 H1～H6 が配列しており、各マニホールド穴群から膜電極構造体 2 に至る領域が反応用ガスの流通領域となる。このフレーム 1 及び両セパレータ 3, 3 は、いずれもほぼ同等の縦横寸法を有する長方形状である。

[0016] 各セパレータ 3 は、夫々ステンレス等の金属板をプレス成形したものである。各セパレータ 3 は、膜電極構造体 2 に対応する中央部分が、短辺方向の断面において波形状に形成してある。この波形状は図示の如く長辺方向に連続している。これにより、各セパレータ 3 は、波形状における膜電極構造体 2 に対応する中央部分では、各凸部分が膜電極構造体 2 に接触すると共に、波形状における各凹部分が反応用ガスの流路となる。

- [0017] また、各セパレータ3は、両端部に、フレーム1の各マニホールド穴H1～H6同等のマニホールド穴H1～H6を有し、各マニホールド穴群から断面波形状の部分に至る領域が反応用ガスの流通領域となる。
- [0018] 上記のフレーム1及び膜電極構造体2と両セパレータ3, 3は、重ね合わせて燃料電池セルCを構成する。このとき、燃料電池セルCは、とくに図2に示すように、中央に、膜電極構造体2の領域である発電部Gを備えている。そして、発電部Gの両側に、反応用ガスの供給及び排出を行うマニホールド部M, Mと、各マニホールド部Mから発電部Gに至る反応用ガスの流通領域であるディフューザ部D, Dを備えたものとなっている。
- [0019] ここで、反応用ガスの流通領域であるディフューザ部Dは、図2中のセル両端側だけでなく、フレーム1と両側のセパレータ3, 3との間、つまりアノード側及びカソード側に夫々形成されている。
- [0020] 図2の左側に示す一方のマニホールド部Mにおいて、各マニホールド穴H1～H3は、酸化剤ガス供給用(H1)、冷却流体供給用(H2)及び燃料ガス供給用(H3)であり、積層方向に互いに連通して夫々の流路を形成する。また、図2の右側に示す他方のマニホールド部Mにおいて、各マニホールド穴H4～H6は、燃料ガス排出用(H4)、冷却流体排出用(H5)及び酸化剤ガス排出用(H6)であり、積層方向に互いに連通して夫々の流路を形成する。なお、供給用と排出用は、一部または全部が逆の位置関係でも良い。
- [0021] さらに、燃料電池セルCは、図1に示すように、フレーム1と各セパレータ3の縁部同士の間や、マニホールド穴H1～H6の周囲に、ガスシールSLが設けてある。また、燃料電池セルCを複数枚を積層した状態では、セル同士すなわち隣接するセパレータ3同士の間にもガスシールSLを設ける。この実施形態では、隣接するセパレータ3, 3間に冷却流体を流通させる構造である。
- [0022] 上記のガスシールSLは、個々の層間において、酸化剤ガス、燃料ガス及び冷却流体の夫々の流通域を気密的に分離すると共に、その層間に所定の流

体が流れるように、マニホールド穴H 1～H 6の周縁部の適当な箇所に開口を設ける。

- [0023] 上記構成を備えた燃料電池セルCは、複数枚を積層して、図3に示すような燃料電池スタックFSを構成する。
- [0024] 燃料電池スタックFSは、図3(A)に示すように、燃料電池セルCの積層体Aに対し、セル積層方向の一端部(図3中で右側端部)に、集電板4A及びスペーサ5を介してエンドプレート6Aが設けてあると共に、他端部に、集電板4Bを介してエンドプレート6Bが設けてある。また、燃料電池スタックFSは、積層体Aに対し、燃料電池セルCの長辺側となる両面(図3中で上下面)に、締結板7A, 7Bが設けてあると共に、短辺側となる両面に、補強板8A, 8Bが設けてある。
- [0025] そして、燃料電池スタックFSは、各締結板7A, 7B及び補強板8A, 8BをボルトBにより両エンドプレート6A, 6Bに連結する。このようにして、燃料電池スタックFSは、図3(B)に示すようなケース一体型構造となり、積層体Aをセル積層方向に拘束・加圧して個々の燃料電池セルCに所定の接触面圧を加え、ガスシール性や導電性等を良好に維持する。
- [0026] ここで、上記したような燃料電池セルCでは、各構成部品に寸法公差や製造上のばらつきがあると共に、膜電極構造体2の厚さの経年変位などにも僅かな差がある。また、燃料電池の運転状況に応じてカソード側とアノード側とでガスの差圧が発生し、その差圧によりフレーム1と膜電極構造体2との接合部に曲げ応力が集中しやすい。
- [0027] そこで、燃料電池セルCは、図4に示すように、カソード側及びアノード側のいずれか一方側のディフューザ部Dにおいて、フレーム1及びセパレータ3の相対向面の少なくとも一方の面に、相手側と接する突部10を設けると共に、相手側と突部10の先端とを接着している。そして、他方側のディフューザ部Dにおいて、フレーム1とセパレータ3とを離間して配置したものとなっている。
- [0028] 図示例の燃料電池セルCでは、カソード側(図中上側)のディフューザ部

Dにおいて、フレーム1に、セパレータ3に接する突部10を設けると共に、セパレータ3と突部10の先端とを接着（符号Q）し、アノード側（図中下側）のディフューザ部Dにおいて、フレーム1とセパレータ3とを離間して配置している。なお、カソード及びアノードの位置は上下逆でも構わない。

[0029] セパレータ3と突部10との接着には、双方の材料（金属と樹脂）を考慮したうえで、これらの接着に有効な周知の接着剤を用いることができ、このほか、超音波溶着などの適宜の接着手段を採用することもできる。

[0030] この実施形態の突部10は、円錐台形状であって、樹脂製のフレーム1に一体成形してあり、図1に示すように所定間隔で配置してある。この突部10は、形状等がとくに限定されるものではなく、反应用ガスの流通を妨げないものであれば良い。

[0031] また、この実施形態では、フレーム1のアノード側の面（図4で下側の面）に、突部10と類似形状の突部11が設けてある。この突部11は、カソード側の突部10よりも低くて、セパレータ3との間に隙間を形成しており、フレーム1とセパレータ3が接近する方向に変位した際に、セパレータ3に当接して過大な変位を阻止する。

[0032] 上記構成を備えた燃料電池セルCは、アノード側のディフューザ部Dにおいてフレーム1とセパレータ3とが離間しているので、燃料電池スタックFSを構成した際に、積層方向の加圧力が主に膜電極構造体2とセパレータ3との間に作用し、膜電極構造体2とセパレータ3との接触面圧を十分に確保することができる。

[0033] また、燃料電池セルCは、アノード側のディフューザ部Dにおけるフレーム1とセパレータ3との隙間により、厚さ方向の変位吸収が可能である。すなわち、燃料電池セルCは、各構成部品の寸法公差や製造上のばらつき、膜電極構造体2の厚さ方向の経年変位があっても、上記隙間によりそれらを吸収することができる。これにより、燃料電池セルCは、燃料電池スタックFSを構成した際に、個々のセルにおける接触面圧やガス流量等の性能のばら

つきを抑制し得るものとなる。

[0034] さらに、燃料電池セルCは、カソード側のディフューザ部Dにおいて、フレーム1の突部10の先端とセパレータ3とを接着したことにより、フレーム1を有する膜電極構造体2の耐久性が向上する。すなわち、燃料電池セルCは、カソード側とアノード側とでガスの差圧が生じても、セパレータ3に接着した上記突部10によりフレーム1が同セパレータ3に保持されているので、カソード側及びアノード側のいずれの圧力が高くなった場合でも、フレーム1の変位を抑制することができる。これにより、燃料電池セルCは、フレーム1と膜電極構造体2との接合部に曲げ応力が集中するのを阻止し得るものとなる。

[0035] このようにして、燃料電池セルCは、フレーム1とセパレータ3との間に設けた隙間により厚さ方向の変位吸収が可能であると同時に、セパレータ3に接着した突部10によりフレーム1を保持することから、燃料電池スタックFSを構成した際の各セルの性能の適正化と、フレーム1と膜電極構造体2との接合部の耐久性の向上を両立させることができる。

[0036] 図5は、本発明の燃料電池セルの他の実施形態を説明する図である。なお、以下の実施形態において、図1～図4に示す先の実施形態と同一の構成部位は、同一符号を付して詳細な説明を省略する。また、以下の実施形態では、図中上側をカソード側として説明するが、カソード及びアノードの位置は上下逆でもよい。

[0037] 図示の燃料電池セルCは、カソード側（上側）のディフューザ部Dにおいて、セパレータ3に、相手側であるフレーム1に接する突部12を設けると共に、フレーム1と突部12の先端とを接着（Q）している。突部12は、先の実施形態の突部と同様に、反応用ガスの流通を妨げないように所定間隔で配置してある。そして、アノード側のディフューザ部Dにおいて、フレーム1とセパレータ3とを離間して配置している。

[0038] 上記の燃料電池セルCにあっても、先の実施形態と同様に、フレーム1とセパレータ3との間に設けた隙間により厚さ方向の変位吸収が可能であると

同時に、セパレータ 3 に設けた突部 1 2 によりフレーム 1 を保持することから、燃料電池スタック F S を構成した際の各セルの性能の適正化と、フレーム 1 と膜電極構造体 2 との接合部の耐久性の向上を両立させることができる。

[0039] 図 6 は、本発明の燃料電池セルのさらに他の実施形態を説明する図である。図 6 (A) に示す燃料電池セル C は、カソード側のディフューザ部 D において、フレーム 1 及びセパレータ 3 の相対向面の少なくとも一方の面に、相手側に接する突部 1 3 を設けたものであるが、その突部 1 3 が、フレーム 1 とセパレータ 3 との間に介装した接着材で形成してある。この突部 1 3 にあっても、反应用ガスの流通を妨げないように所定間隔で配置してある。また、アノード側のディフューザ部 D においては、フレーム 1 とセパレータ 3 とを離間して配置している。

[0040] 突部 1 3 を形成する接着材は、接着力に特化した材料から選択することができ、例えばエポキシ系の材料を使用することができる。突部（接着材）1 3 は、予め所定形状に成形しておくことも可能であるが、より望ましくは、図 6 (B) に示すように、図示しない接着材供給装置のノズル N から吐出させてフレーム 1 に塗布する。そして、突部（接着材）1 3 は、フレーム 1 とセパレータ 3 を接合することで双方に接着されるので、相手側であるセパレータ 3 と先端とを接着するのと同様である。なお、図示例とは逆に、セパレータ 3 に突部 1 3 を設ける（塗布する）ことも当然可能である。

[0041] 上記の燃料電池セル C にあっても、先の実施形態と同様の効果を得ることができるうえに、突部 1 3 を接着材で形成したことから、フレーム 1 やセパレータ 3 の突部を廃止して形状を簡素化することができ、また、ガスシール S L（図 1 参照）を設ける工程とともに突部 1 3 を形成することが可能なので、生産効率の向上や製造コストの低減などにも貢献することができる。なお、ガスシール S L と突部 1 3 とを同工程で形成する場合には、両方の用途に適した材料、例えばシリコンゴム、フッ素ゴム、及びポリオレフィンゴムなどの接着剤を用いることが望ましい。

- [0042] 図7は、本発明の燃料電池セルのさらに他の実施形態を説明する図である。図7(A)に示す燃料電池セルCは、カソード側及びアノード側のいずれか一方側のディフューザ部Dにおいて、フレーム1及びセパレータ3の相対向面の少なくとも一方の面に、相手側に接する突部10を設けると共に、他方側のディフューザ部Dにおいて、フレーム1とセパレータ3の間に、双方に接する弾性体14を介装している。この弾性体14は、先の実施形態の突部と同様に、反応用ガスの流通を妨げないように所定間隔で配置してある。
- [0043] 具体的には、燃料電池セルCは、カソード側のディフューザ部Dにおいて、フレーム1に、セパレータ3に接する突部10を設けると共に、アノード側のディフューザ部Dにおいて、フレーム1とセパレータ3の間に、双方に接する弾性体14を介装している。弾性体14は、図7(B)に示す如くセパレータ3に設けたり、図7(C)に示す如くフレーム1に設けることができる。
- [0044] また、弾性体14は、予め所定形状に成形しておくことも可能であるが、より望ましくは、溶融状態で塗布されて硬化後に弾力性を有する接着材で形成する。弾性体14を形成する接着材は、例えばシリコンゴム、フッ素ゴム、あるいはポリオレフィンゴムなどの材料を使用することができる。この弾性体(接着材)14にあっても、先の接着材で形成した突部(図6の符号13)と同様に、フレーム1又はセパレータ3に塗布され、硬化後、フレーム1とセパレータ3を接合することで相手側に接することとなる。
- [0045] 上記の燃料電池セルCは、図4～図6に示す実施形態では、アノード側のセパレータ3とフレーム1との隙間により厚さ方向の変位吸収を行うのに対して、アノード側の弾性体14により厚さ方向の変位吸収を行う。そして、燃料電池セルCは、フレーム1の突部10及び弾性体14によりフレーム1を保持する。これにより、先の実施形態と同様に、燃料電池スタックFSを構成した際の各セルの性能の適正化と、フレーム1と膜電極構造体2との接合部の耐久性の向上を両立させることができる。
- [0046] また、上記の燃料電池セルCは、硬化後に弾力性を有する接着材で弾性体

14を形成したことから、ガスシールSL（図1参照）を設ける工程とともに弾性体14を形成することが可能であり、すなわち弾性体14とガスシールSLを同一材料で形成することができ、生産効率の向上や製造コストの低減などにも貢献することができる。弾性体14とガスシールSLとを同工程で形成する場合には、両方の用途に適した材料、例えばシリコンゴム、フッ素ゴム、及びポリオレフィンゴムなどの接着剤を用いることが望ましい。さらに、上記の燃料電池セルCは、突部10や弾性体14を相手側に接触させるだけで、変位吸収機能やフレーム1の保持機能を得ることができるので、接着材は接着強度の低いものでもよい。そのため、接着面の表面処理を簡素にし又は廃止し得ると共に、安価な接着材を採用することができ、製造コストのさらなる低減を図ることができる。

[0047] 図8は、本発明の燃料電池セルのさらに他の実施形態を説明する図である。図示の燃料電池セルCは、カソード側及びアノード側の両方のディフューザ部Dにおいて、フレーム1とセパレータ3の間に、双方に接する弾性体14を介装している。すなわち、カソード側及びアノード側のディフューザ部Dにおいて、フレーム1及びセパレータ3の相対向面の少なくとも一方の面に、相手側に接する突部を設けたものであるが、その突部が、フレーム1とセパレータ3との間に介装した弾性体14で形成してある。弾性体14は、先の実施形態と同様に、反応用ガスの流通を妨げないように所定間隔で配置してある。この弾性体14にあっても、予め所定形状に成形しておくことも可能であるが、より望ましくは、溶融状態で塗布されて硬化後に弾力性を有する接着材で形成する。

[0048] 上記の燃料電池セルCは、カソード側及びアノード側の両弾性体14により厚さ方向の変位吸収を行うと共に、両弾性体14によりフレーム1を保持する。これにより、先の実施形態と同様に、燃料電池スタックFSを構成した際の各セルの性能の適正化と、フレーム1と膜電極構造体2との接合部の耐久性の向上を両立させることができる。

[0049] 図9及び10は、本発明の燃料電池セルのさらに他の実施形態を説明する

図である。図示の燃料電池セルCは、先の実施形態と同様に、両ディフューザ部Dに弾性体14が設けてあり、フレーム1及びセパレータ3の相対向面の少なくとも一方の面に凹部15（又は16）を設けると共に、その凹部15（又は16）に弾性体14を配置している。このとき、弾性体14は、反応ガスの流通を妨げないように所定間隔で配置するので、凹部15（又は16）にあっても、同様に所定間隔で形成してある。

[0050] 図9に示す燃料電池セルCは、セパレータ3に凹部15が形成してあり、その凹部15に弾性体14を配置している。この場合、凹部15は、セパレータ3にプレス成形した凸部17の裏側部分を応用することができる。他方、図10に示す燃料電池セルCは、フレーム1に凹部16が形成してあり、その凹部16に弾性体14を配置している。この場合、凹部16は、サンドブラスト等の表面研削加工により形成することができる。なお、セパレータ3に同様の表面研削加工を行って、図9に示すような凹部15を形成することも勿論可能である。

[0051] 上記の各燃料電池セルCは、先の実施形態と同様に、両弾性体14により厚さ方向の変位吸収を行うと共に、両弾性体14によりフレーム1を保持し、燃料電池スタックFSを構成した際の各セルの性能の適正化と、フレーム1と膜電極構造体2との接合部の耐久性の向上を両立させることができる。

[0052] また、凹部15、16により、弾性体14の位置決めが容易になり、製造効率の向上に貢献し得ると共に、弾性体14とフレーム1又はセパレータ3との接触面積が大きくなるので、弾性体14の接着強度や安定性が増すこととなる。さらに、弾性体14の安定化に伴って耐久性も向上するほか、凹部15、16の深さ分だけ弾性体14の伸縮長さが増すので、燃料電池セルCの厚さ方向の変位吸収範囲を大きくすることができる。

[0053] さらに、図9に示す燃料電池セルCのように、セパレータ3にプレス成形した凸部17の裏側部分を凹部15とした構成では、凸部17は冷却流体の流路形成部位となる。すなわち、燃料電池セルCは、先述したように、積層状態において隣接するもの同士の間で冷却流体を流通させる構造であるから

、隣接するセパレータ 3 同士の間、流路を形成するための部位や部材が必要である。そこで、この実施形態のように、セパレータ 3 にプレス成形した凸部 1 7 の裏側部分を凹部 1 5 とすれば、流路を形成するための凸部 1 7 と弾性体 1 4 を配置するための凹部 1 5 を一工程で形成することができ、製造効率や製造コストの面で非常に有効である。

[0054] さらに、図 1 0 に示す燃料電池セル C のように、フレーム 1 の凹部 1 6 を表面研削加工により形成し、とくに、サンドブラストにより表面性状を微細な凹凸に形成すれば、弾性体 1 4 の接着面積を増大させて接着強度を一層高めることができ、これにより、弾性体 1 4 の剥離を防止して耐久性をより高めることができる。

[0055] 図 7 ~ 図 1 0 に示す弾性体 1 4 は、図 1 1 に示すように、ガスシール S L (図 1 参照) と同一工程で形成することができる。すなわち、弾性体 1 4 は、射出成形や焼付けなどによっても形成することができるが、硬化後に弾力性を発揮する接着材を素材とすれば、図 6 に示す突部 1 3 と同様にガスシール S L と同一構成 (材料) で形成することができ、製造効率や製造コストの面で非常に有効である。

[0056] 図 1 2 は、本発明の燃料電池セルのさらに他の実施形態を説明する図である。図示の燃料電池セル C は、カソード側 (図中上側) のディフューザ部 D においてフレーム 1 に凹部 1 6 を設けると共に、アノード側 (図中下側) のディフューザ部 D においてセパレータ 3 に凹部 1 5 を設けている。あるいは、図示例とは逆に、カソード側のディフューザ部 D においてセパレータ 3 に凹部 1 5 を設けると共に、アノード側のディフューザ部 D においてフレーム 1 に凹部 1 6 を設けても良い。すなわち、前記凹部 1 5, 1 6 は、同じ向きになる面に設ければ良く、望ましくは、組立て製造の際に上側となる面に設ける。

[0057] 上記の燃料電池セル C では、硬化後に弾力性を有する接着材を使用し、図示しない接着材供給装置のノズル N から熔融状態の接着材を吐出させて凹部 1 5, 1 6 に塗布し、これを硬化させて弾性体 1 4 を形成する。したがって

、図示例のように、両ディフューザ部Dにおけるフレーム1及びセパレータ3に対して、上側となる面に凹部15、16を設ければ、同一方向から熔融状態の接着材の塗布を行うことができると共に、接着材の流れ出しを防止することもでき、製造効率の面で有効であるうえに、弾性系14を良好に形成することができる。

[0058] 上記の各実施形態で説明したように、本発明の燃料電池セルCは、燃料電池スタックFSを構成した際の各セルの性能の適正化と、フレーム1と膜電極構造体2との接合部の耐久性の向上を両立させることができる。したがって、上記の燃料電池セルCを複数枚積層して成る燃料電池スタックFSにあつては、個々の燃料電池セルCの発電性能や耐久性能が均一化され、長期にわたって安定した発電を行うことができる。

[0059] 本発明の燃料電池セルは、その構成が上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で構成の細部を適宜変更することが可能である。例えば、上記各実施形態では、カソード側及びアノード側において、突部と弾性体との位置や、弾性体と弾性体との位置が互いに一致している例を図示したが、これらは平面方向にずれていても良い。また、上記各実施形態の構成同士を組み合わせることも可能である。

符号の説明

[0060]	C	燃料電池セル
	D	ディフューザ部
	FS	燃料電池スタック
	SL	ガスシール
	1	フレーム
	2	膜電極構造体
	3	セパレータ
	10 12	突部
	13	接着材から成る突部
	14	弾性体

1 5 1 6 凹部

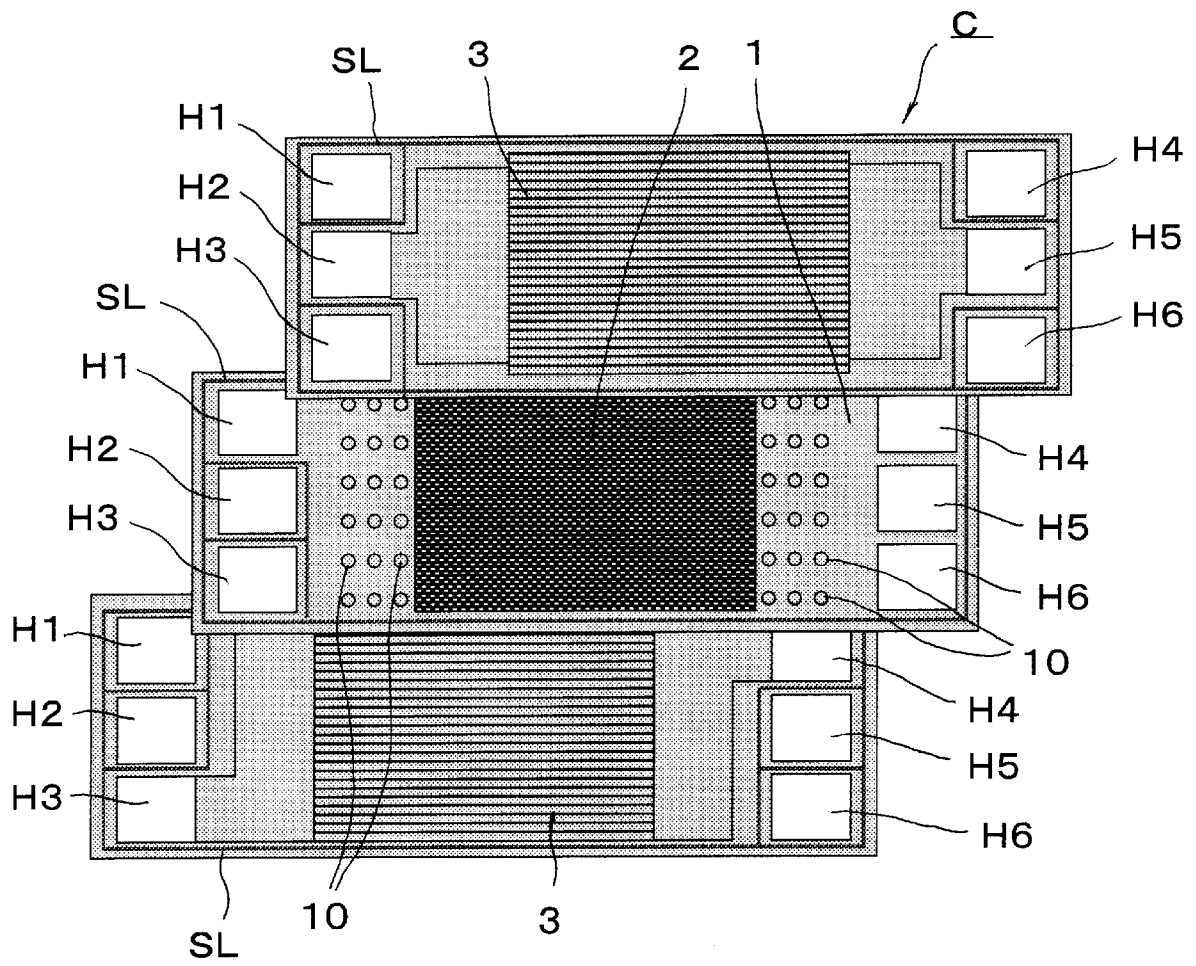
1 7 凸部

請求の範囲

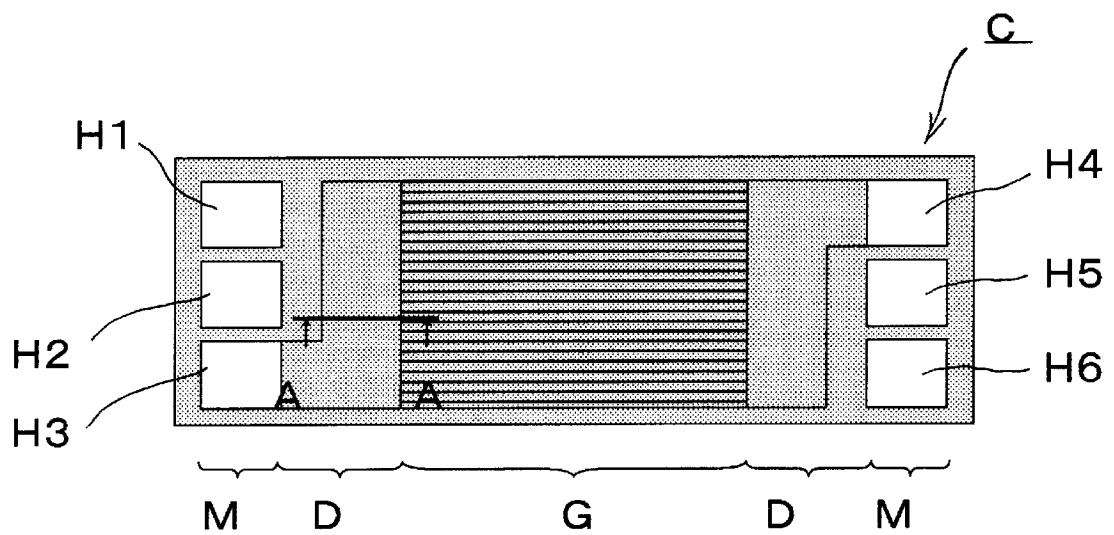
- [請求項1] 周囲にフレームを有する膜電極構造体と、フレーム及び膜電極構造体を挟持する二枚のセパレータを備え、フレームと各セパレータとの間に反応用ガスを流通させる夫々のディフューザ部を有する燃料電池セルであって、
- カソード側及びアノード側のいずれか一方側のディフューザ部において、フレーム及びセパレータの相対向面の少なくとも一方の面に、相手側に接する突部を設けると共に、相手側と突部の先端とを接着し、
- 他方側のディフューザ部において、フレームとセパレータとを離間して配置したことを特徴とする燃料電池セル。
- [請求項2] 突部が、フレームとセパレータとの間に介装した接着材で形成してある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] 周囲にフレームを有する膜電極構造体と、フレーム及び膜電極構造体を挟持する二枚のセパレータを備えると共に、フレームと各セパレータの縁部同士の間にはガスシールを設け、フレームと各セパレータとの間に反応用ガスを流通させる夫々のディフューザ部を有する燃料電池セルであって、
- カソード側及びアノード側のいずれか一方側のディフューザ部において、フレーム及びセパレータの相対向面の少なくとも一方の面に、相手側に接する突部を設けると共に、
- 他方側のディフューザ部において、フレームとセパレータの間に、双方に接する弾性体を介装し、前記弾性体と前記ガスシールとが同一材料で形成してあることを特徴とする燃料電池セル。
- [請求項4] 弾性体が、硬化後に弾力性を有する接着材で形成してあることを特徴とする請求項3に記載の燃料電池セル。
- [請求項5] 前記突部が、弾性体で形成してあることを特徴とする請求項3に記載の燃料電池セル。

- [請求項6] 両ディフューザ部において、フレーム及びセパレータの相対向面の少なくとも一方の面に凹部を設けると共に、その凹部に弾性体を配置したことを特徴とする請求項3～5のいずれか1項に記載の燃料電池セル。
- [請求項7] セパレータに設けた凹部が、同セパレータにプレス成形した凸部の裏側部分であ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] 前記凹部が、表面研削加工により形成してあることを特徴とする請求項6又は7に記載の燃料電池セル。
- [請求項9] カソード側のディフューザ部においてフレームに凹部を設けると共に、アノード側のディフューザ部においてセパレータに凹部を設け、あるいは、カソード側のディフューザ部においてセパレータに凹部を設けると共に、アノード側のディフューザ部においてフレームに凹部を設けることを特徴とする請求項6～8のいずれか1項に記載の燃料電池セル。

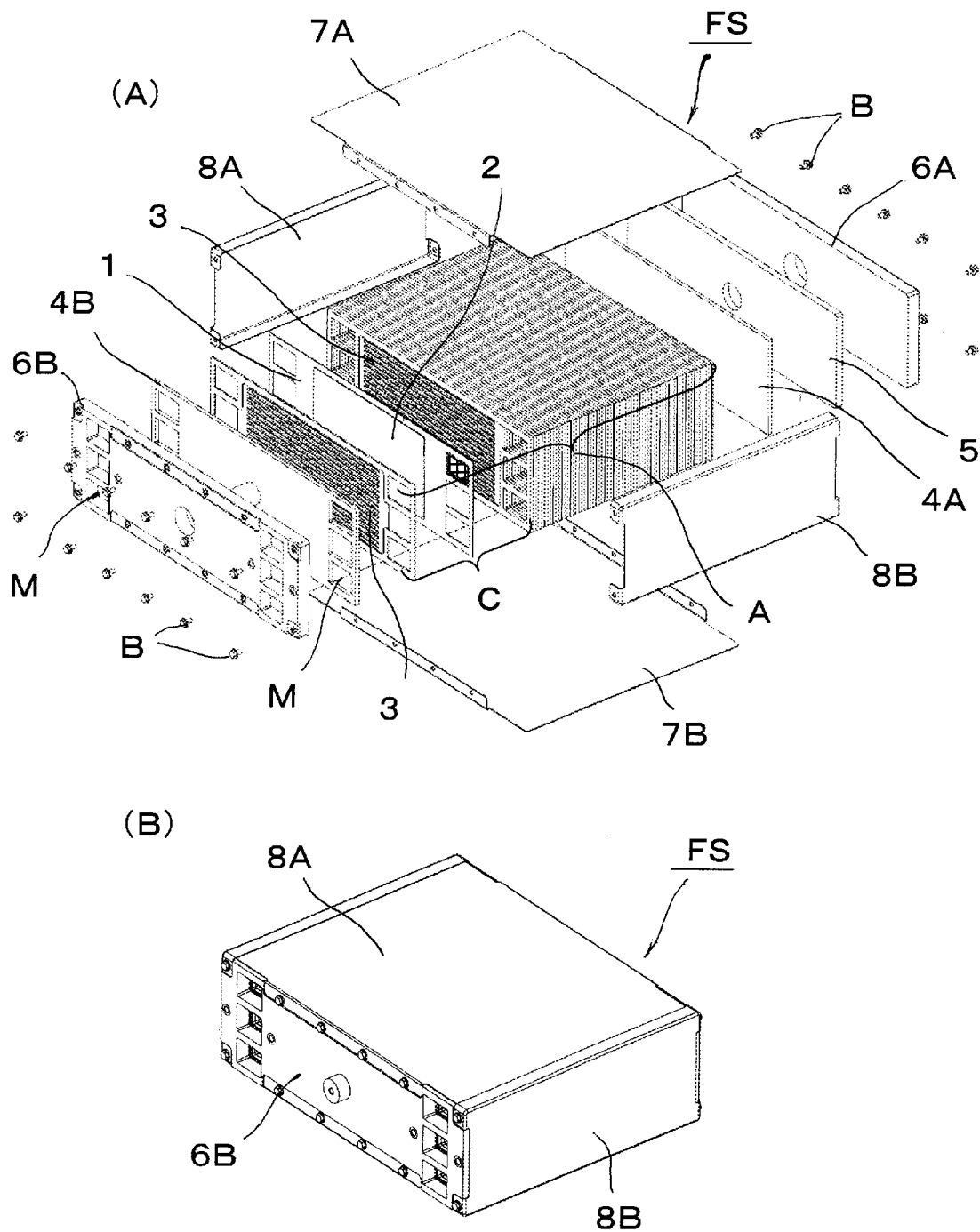
[図1]



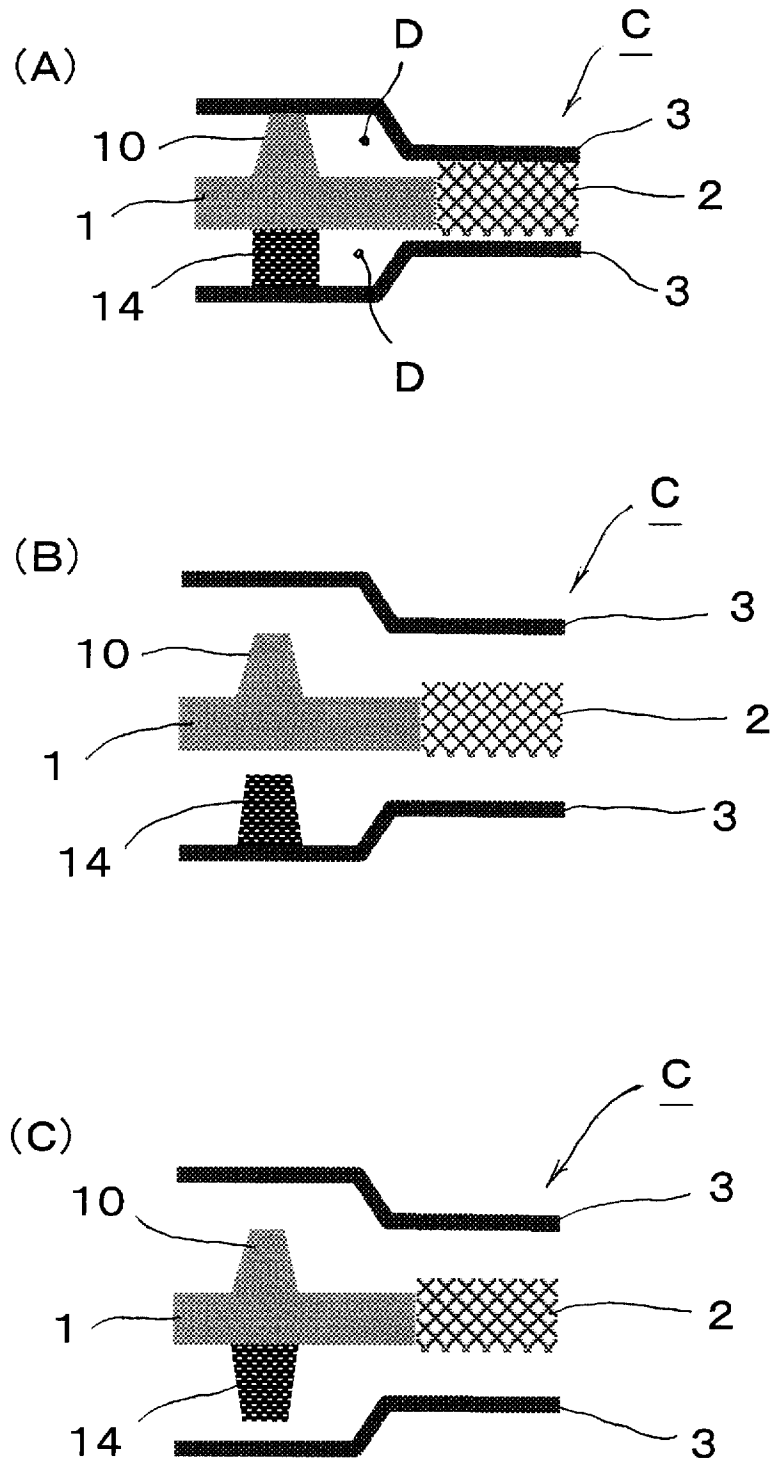
[図2]



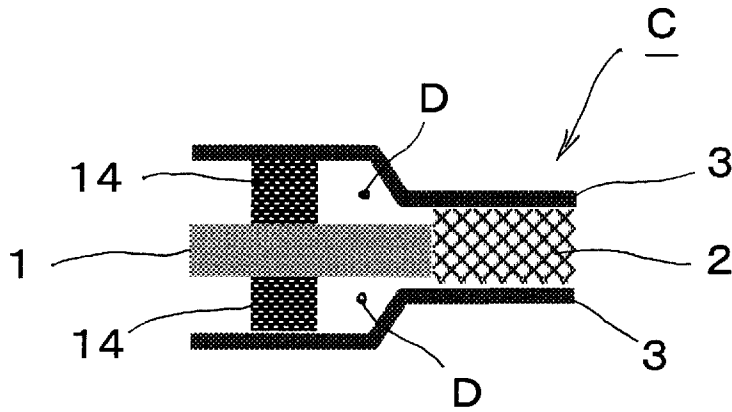
[図3]



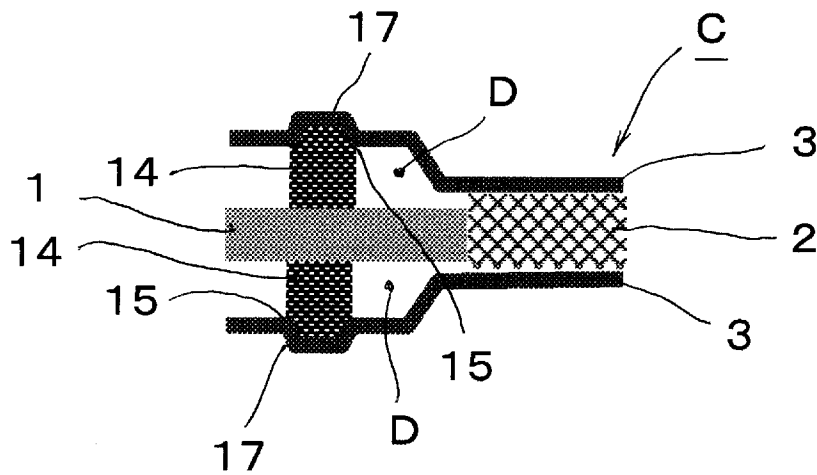
[図7]



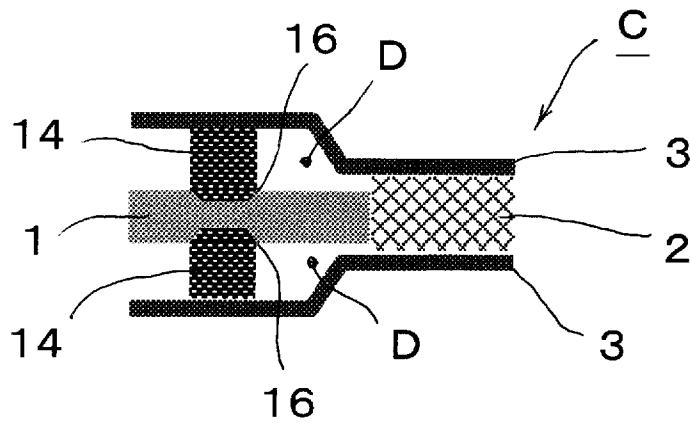
[図8]



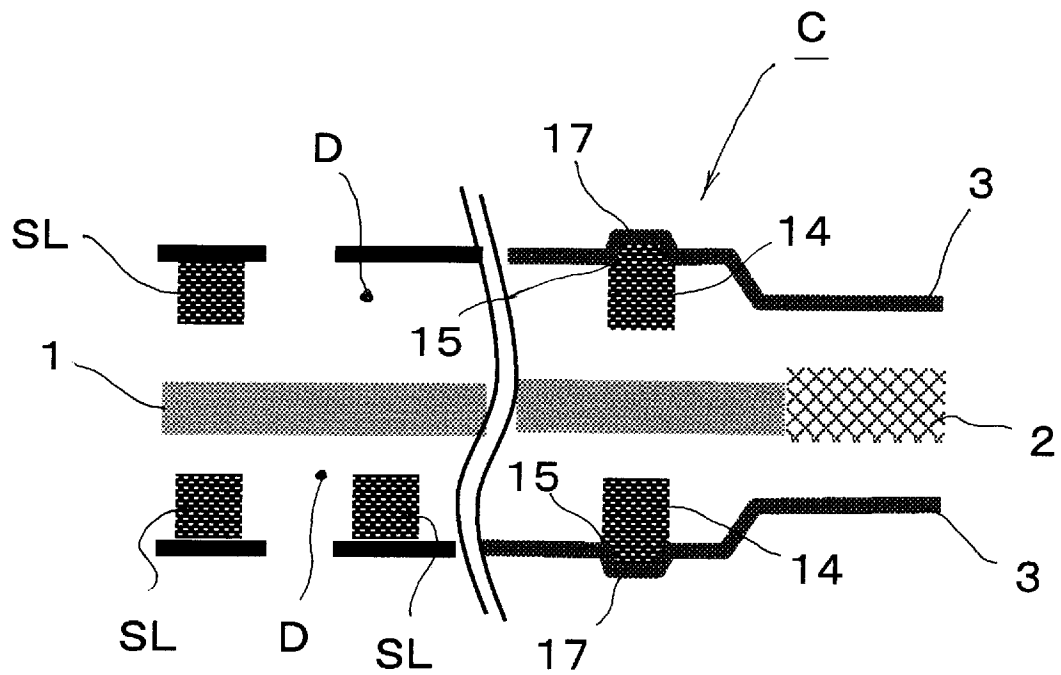
[図9]



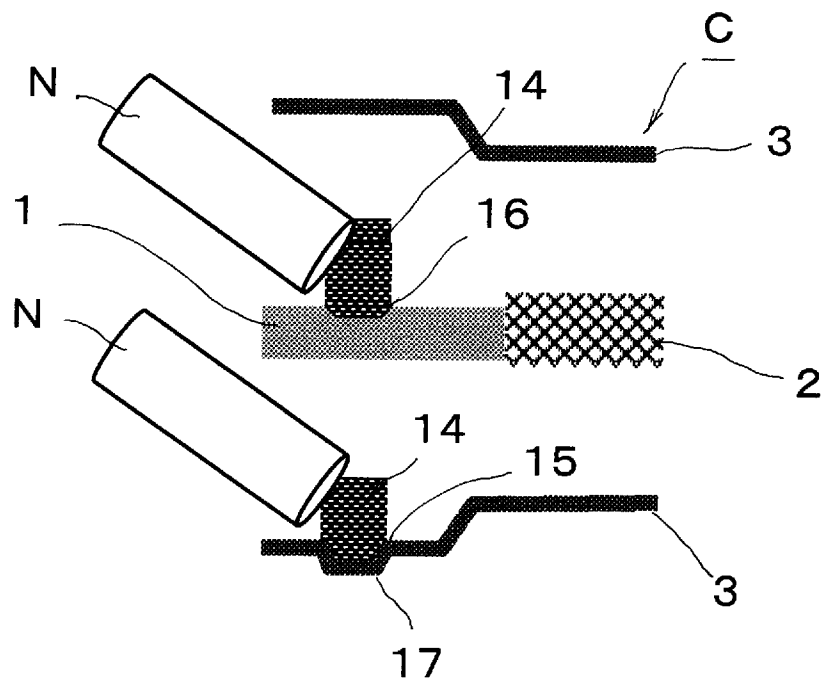
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054385

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.
X	JP 2007-328969 A (Toyota Motor Corp.), 20 December 2007 (20.12.2007), claims; paragraphs [0033] to [0050]; fig. 5 to 7 (Family: none)	1-9
A	JP 2007-305325 A (Toyota Motor Corp.), 22 November 2007 (22.11.2007), claims; paragraphs [0043] to [0050]; fig. 6 to 8 (Family: none)	1-9
A	JP 2009-224275 A (Toyota Motor Corp.), 01 October 2009 (01.10.2009), claims; fig. 5 (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
29 March, 2012 (29.03.12)Date of mailing of the international search report
10 April, 2012 (10.04.12)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. H01M8/02(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 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 2007-328969 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.12.20, 【特許請求の範囲】、 【0033】 - 【0050】、【図5】 - 【図7】 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2007-305325 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.11.22, 【特許請求の範囲】、 【0043】 - 【0050】、【図6】 - 【図8】 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2009-224275 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.10.01, 【特許請求の範囲】、 【図5】 (ファミリーなし)	1-9
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 29.03.2012	国際調査報告の発送日 10.04.2012	
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) 前田 寛之 電話番号 03-3581-1101 内線 3477	4X 2930