

(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
2015 年 5 月 7 日(07.05.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/064013 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/JP2014/005028
- (22) 国際出願日: 2014 年 10 月 2 日(02.10.2014)
- (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 2013-224967 2013 年 10 月 30 日(30.10.2013) JP
- (71) 出願人: 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: 雫 文成 (SHIZUKU, Fumishige); 〒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); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄一丁目 1 2 番 1 7 号 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, 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, 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, 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).

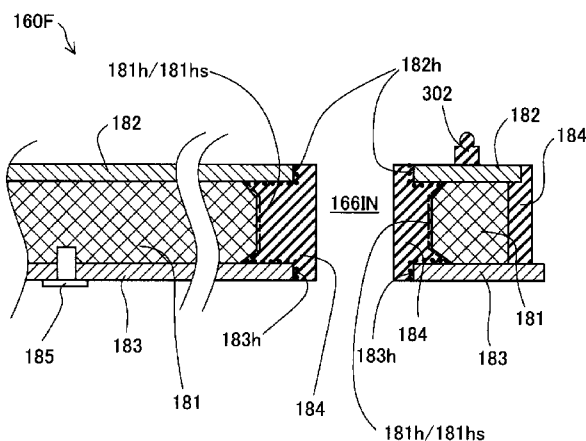
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FUEL CELL TERMINAL PLATE, FUEL CELL TERMINAL PLATE MANUFACTURING METHOD, AND FUEL CELL

(54) 発明の名称: 燃料電池用のターミナルプレート、燃料電池用のターミナルプレートの製造方法、および燃料電池

図3



(57) Abstract: A terminal plate (160F) is formed by sandwiching a conductive aluminum core plate (181) having a collector terminal (161) between highly corrosion-resistant titanium cell-side and end plate-side plates (182, 183). The peripheral edges of both the cell-side and end plate-side plates (182, 183) are extended more outside than the peripheral edge of the core plate (181). A plate bonding/sealing material (184) covers the peripheral edge of each of the plates including the core plate (181) and maintains the state in which the core plate (181) is sandwiched between the cell-side and end plate-side plates (182, 183). Since gold plate processing has already been performed on a peripheral edge surface of the core plate (181), the core plate (181) is not bonded to the plate bonding/sealing material (184) at the peripheral edge surface.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/064013 A1



ターミナルプレート160Fは、集電端子161を有する導電性のアルミ製のコアプレート181を、耐食性の高いチタン製のセル側プレート182とエンドプレート側プレート183とで挟持する。セル側プレート182とエンドプレート側プレート183の両プレートは、そのプレート外周縁をコアプレート181の外周縁より外側に延ばしており、プレート接着シール材184は、コアプレート181を含む各プレートの外周縁を被覆して、プレート挟持状態を維持する。コアプレート181は、その外周縁の端面を金メッキで処理済みとしているので、当該外周縁端面で、プレート接着シール材184と非接着状態とされている。

明 細 書

発明の名称：

燃料電池用のターミナルプレート、燃料電池用のターミナルプレートの製造方法、および燃料電池

技術分野

[0001] 本発明は、燃料電池用のターミナルプレート、燃料電池用のターミナルプレートの製造方法および燃料電池に関する。

背景技術

[0002] 燃料電池は、発電単位となる燃料電池セルが複数積層されたスタック構造を備え、発電電力を外部へ取り出すために、複数積層された燃料電池セルの両端にターミナルプレートを備えている。近年になり、ターミナルプレートを耐食性の金属プレートと良導電性の金属プレートの層構造により構成し、ターミナルプレートの耐久性を高める手法が、例えば、特開2009-187729号公報に提案されている。

発明の概要

[0003] 上記許文献に提案されているターミナルプレートは、異種金属のプレートの層構造を採用するに当たり、プレート平面（表面）のみならず、プレート端面についても耐食性導電材料層、例えば導電性の金属粉を混入した熱硬化樹脂にて被覆されている。プレート端面が耐食性導電材料層で被覆され、ターミナルプレートはその外周縁で固定されているので、各プレートの線膨張係数の相違によるプレート間のズレやプレート同士の接触面での電食を回避し得る。

[0004] しかしながら、ターミナルプレートを構成する異種金属プレートは、線膨張係数が相違するので、燃料電池の発電運転中に、膨張と収縮の程度が異なり、異種金属プレートのプレート端面では、プレート端面に接着している耐食性導電材料層がプレートの膨張・収縮に追従した押圧や引き寄せを繰り返すし受けるので、耐食性導電材料層が劣化するおそれがあった。上記文献では

、こうしたプレートの膨張・収縮についての対処が十分考慮されていないので、燃料電池、異種金属のプレート層構造を備えるターミナルプレートの耐久性の向上についての改善の余地が指摘されるに至った。この他、耐久性の向上を図る上での簡便な対処や、燃料電池の製造コストの低減等を可能とすることも要請されている。

課題を解決するための手段

[0005] 上記した課題の少なくとも一部を達成するために、本発明は、以下の形態として実施することができる。

[0006] 第1の態様は燃料電池用のターミナルプレートを提供する。第1の態様に係る燃料電池用のターミナルプレートは、端子部を有する導電性の第1の金属プレートと、前記第1の金属プレートより高い耐食性を有し、前記第1の金属プレートの表面および裏面にそれぞれ配置されている第2および第3の金属プレートであって、前記第1の金属プレートの外周縁より外側に延伸している外縁部を有する第2と第3の金属プレートと、前記第2および第3の金属プレートの前記外縁部と接着し、前記第1、第2および第3の金属プレートの前記外周縁をシールする弾性シール材とを備える。

[0007] 第1の態様に係る燃料電池用のターミナルプレートは、線膨張係数の相違により各金属プレートが異なる程度で膨張と収縮を繰り返しても、第2と第3の金属プレートに挟まれている第1の金属プレートについては、弾性シール材と接着されていないので、第1の金属プレートの収縮に追従する弾性シール材の引き寄せを招かない。したがって、第1の態様に係る燃料電池用のターミナルプレートによれば、弾性シール材の劣化を抑制して、耐久性の向上に寄与できる。

[0008] 第1の態様に係るターミナルプレートにおいて、前記弾性シール材は、前記第1の金属プレートの表面および裏面に配置されている状態で対向する前記第2および第3の金属プレートの前記外縁部と接着しても良い。また、前記弾性シール材はさらに、前記第2および第3の金属プレートの前記外周縁の端面と接着しても良い。これら第1の態様に係るターミナルプレートによ

れば、シール性能を維持しつつ、弾性シール材の劣化を抑制することができる。

[0009] 第1の態様に係る燃料電池用のターミナルプレートにおいて、前記各金属プレートの外縁部に、燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却水を供給するために供給貫通孔および排出するための排出貫通孔をそれぞれについて備え、前記第1の金属プレートは、前記供給貫通孔および排出貫通孔より大径のプレート貫通孔を備え、前記第2と第3の金属プレートとは、前記供給貫通孔および排出貫通孔より大径で前記第1の金属プレートの前記プレート貫通孔よりは小径のプレート貫通孔をそれぞれ備える。前記弾性シール材は、対向する前記第2および第3の金属プレートにおける前記プレート貫通孔の孔周縁部と接着し、前記供給貫通孔および排出貫通孔を形成しても良い。第1の態様に係るターミナルプレートによれば、供給貫通孔および排出貫通孔の周囲である孔周縁部においても、弾性シール材は第1の金属プレートと接着しないので、第1の金属プレートの収縮に追従した弾性シール材の引き寄せを招かないようにでき、弾性シール材の劣化抑制、耐久性の向上の観点から好適となる。

[0010] 第1の態様に係るターミナルプレートにおいて、前記弾性シール材はさらに、前記第2および第3の金属プレートの前記プレートの貫通孔の孔内周壁と接着しても良い。第1の態様に係るターミナルプレートによれば、貫通孔におけるシール性を維持しつつ、弾性シール材の劣化を抑制することができる。

[0011] 第1の態様に係るターミナルプレートにおいて、前記第1の金属プレートの少なくとも外縁部における表面および裏面、前記外周縁の端面には金メッキ処理が施されていても良い。第1の態様に係るターミナルプレートによれば、第1の金属プレートと弾性シール材との接着をより容易に抑制または防止することができる。

[0012] 第2の態様は、燃料電池を提供する。第2の態様に係る燃料電池は、発電単位となる燃料電池セルを複数積層したセルスタックと、前記セルスタック

の積層方向の一端と他端とに配設される上記第 1 の態様に係るターミナルプレートはいずれかを備える。第 2 の態様に係る燃料電池では、弾性シール材の劣化抑制を通して耐久性の向上したターミナルプレートを有するので、燃料電池としての耐久性の向上や電池寿命の長寿命化を可能とする。また、第 2 の態様に係る燃料電池によれば、既存の燃料電池においてターミナルプレートセパレーターを置き換えればよいので、その製造コストの低減が可能である。

[0013] 第 3 の態様は、燃料電池用のターミナルプレートの製造方法を提供する。第 3 の態様に係る燃料電池用のターミナルプレートの製造方法は、第 1 の金属プレートの表面および裏面における少なくとも外縁部および外周縁の端面に金メッキ処理を施し、前記金メッキ処理が施された第 1 の金属プレートを第 2 の金属プレートに載置し、前記金メッキ処理が施された第 1 の金属プレートの前記外周縁の端面を覆うように弾性シール材を配置し、第 3 の金属プレートを前記金メッキ処理が施された第 1 の金属プレートに載置して、前記第 1、第 2 および第 3 の金属プレートの積層体を形成し、前記積層体を加熱することを備える。第 3 の態様に係る燃料電池用のターミナルプレートの製造方法によれば、線膨張係数の相違により各金属プレートが異なる程度で膨張と収縮を繰り返しても、第 2 と第 3 の金属プレートに挟まれている第 1 の金属プレートについては、弾性シール材と接着されていないので、第 1 の金属プレートの収縮に追従する弾性シール材の引き寄せを招かない。したがって、弾性シール材の劣化を抑制して、耐久性の向上に寄与できる燃料電池用のターミナルプレートを製造することができる。

[0014] 第 3 の態様に係る製造方法において、前記第 1 の金属プレートは貫通孔を有しており、前記金メッキ処理は、前記貫通孔の孔内周壁に対しても施され、前記弾性シール材の配置はさらに、前記貫通孔の孔内周壁を覆うように実行されてもよい。この第 3 の態様に係る製造方法によれば、貫通孔回りのシール性を維持しつつ、弾性シール材の劣化を抑制して、耐久性の向上に寄与できる燃料電池用のターミナルプレートを製造することができる。

[0015] 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、燃料電池用のターミナルプレートの製造方法や燃料電池セルとしての形態で実現することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施形態としての燃料電池10の構成を示す概略斜視図である。

[図2]ターミナルプレート160Fとユニットセル100とターミナルプレート160Eの配置の様子を概略的に示す説明図である。

[図3]図2における3-3線にてターミナルプレート160Fを断面視した断面図である。

[図4]図2における4-4線にてターミナルプレート160Eを断面視した断面図である。

[図5]実施形態に係るターミナルプレートの製造工程を示すフローチャートである。

[図6]他の実施形態のターミナルプレート160Fを示す概略斜視図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施の形態について、図面に基づき説明する。図1は本発明の実施形態としての燃料電池10の構成を示す概略斜視図である。燃料電池10は、燃料電池セルたるユニットセル100をZ方向（以下、「積層方向」とも呼ぶ）に複数積層し、一対のエンドプレート170F、170Eで挟持したスタック構造を有している。燃料電池10は、前端側のエンドプレート170Fとユニットセル100との間に、前端側の絶縁板165Fを介在させて前端側のターミナルプレート160Fを有する。燃料電池10は、後端側のエンドプレート170Eとユニットセル100との間にも、同様に、後端側の絶縁板165Eを介在させて後端側のターミナルプレート160Eを有する。ユニットセル100と、ターミナルプレート160F、160Eと、絶縁板165F、165Eおよびエンドプレート170F、170Eは、それぞれ、略矩形状の外形を有するプレート構造を有しており、長辺が

X方向（水平方向）で短辺がY方向（垂直方向，鉛直方向）に沿うように配置されている。なお、前端側および後端側とは燃料電池10の長手方向のそれぞれ一端側を意味する。

[0018] 前端側におけるエンドプレート170Fと絶縁板165Fとターミナルプレート160Fは、燃料ガス供給孔172INおよび燃料ガス排出孔172OTと、酸化剤ガス供給孔174INおよび酸化剤ガス排出孔174OTと、冷却水供給孔176INおよび冷却水排出孔176OTとを有する。これらの各供給孔および排出孔は、各ユニットセル100の対応する位置に設けられている各供給孔および排出孔（不図示）が積層連結されることにより、それぞれに対応するガス或いは冷却水の供給マニホールドおよび排出マニホールドを構成する。その一方、後端側におけるエンドプレート170Eと絶縁板165Eとターミナルプレート160Eには、これらの給排孔は設けられていない。これは、反応ガス（燃料ガス，酸化剤ガス）および冷却水を前端側のエンドプレート170Fからそれぞれのユニットセル100に対して供給マニホールドを介して供給しつつ、それぞれのユニットセル100からの排出ガスおよび排出水を前端側のエンドプレート170Fから外部に対して排出マニホールドを介して排出するタイプの燃料電池であることによる。ただし、これに限定されるものではなく、例えば、前端側のエンドプレート170Fから反応ガスおよび冷却水を供給し、後端側のエンドプレート170Eから排出ガスおよび排出水が外部へ排出されるタイプ等の種々のタイプとすることができる。

[0019] 酸化剤ガス供給孔174INは、前端側のエンドプレート170Fの下端の外縁部にX方向（長辺方向）に沿って配置されており、酸化剤ガス排出孔174OTは、上端の外縁部にX方向に沿って配置されている。燃料ガス供給孔172INは、前端側のエンドプレート170Fの右端の外縁部のY方向（短辺方向）の上端部に配置されており、燃料ガス排出孔172OTは、左端の外縁部のY方向の下端部に配置されている。冷却水供給孔176INは、燃料ガス供給孔172INの下側にY方向に沿って配置されており、冷

却水排出孔 176OT は、燃料ガス排出孔 172OT の上側に Y 方向に沿って配置されている。なお、上記した各給排水孔は、ユニットセル 100 においては、複数の給排水孔に後述するように分けられている。また、本実施例において、外縁部とは、各プレートの外周縁と中央領域との間に位置する外縁の領域を意味する。

[0020] 前端側のターミナルプレート 160F および後端側のターミナルプレート 160E は、各ユニットセル 100 の発電電力の集電板であり、集電端子 161 から集電した電力を外部へ出力する。両ターミナルプレートについては、後述する。

[0021] 図 2 はターミナルプレート 160F とユニットセル 100 とターミナルプレート 160E の配置の様子を概略的に示す説明図である。図示するように、ユニットセル 100 は、アノード側セパレーター 120 とカソード側セパレーター 130 と接着シール 140 とを備え、接着シール 140 は、図に示すセパレーター中央領域 101 に亘って膜電極ガス拡散層接合体 (MEGA : Membrane Electrode & Gas Diffusion Layer Assembly) 110 を保持し、MEGA 110 の外周縁をシールする。ユニットセル 100 は、MEGA 110 を保持済みの接着シール 140 をアノード側セパレーター 120 とカソード側セパレーター 130 とで挟持することにより、セパレーター中央領域 101 において、MEGA 110 を挟持し、セパレーター中央領域 101 の周囲の外縁部 103 においては、両セパレーター間を接着シール 140 にてシールする。

[0022] MEGA 110 は、電解質膜の両面に一対の触媒電極層が形成された膜電極接合体 (MEA : Membrane Electrode Assembly) を含み、この MEA をガス拡散透過を図るガス拡散層 (Gas Diffusion Layer / GDL) で挟持して構成される発電体である。なお、MEGA を MEA と呼ぶ場合もある。

[0023] アノード側セパレーター 120 およびカソード側セパレーター 130 は、ガス遮断性および電子伝導性を有する部材によって構成されており、例えば、カーボン粒子を圧縮してガス不透過とした緻密質カーボン等のカーボン製

部材や、プレス成型したステンレス鋼やチタン鋼などの金属部材によって形成されている。本実施形態では、ステンレス鋼をプレス成型することにより、アノード側セパレータ 120 を作製した。

[0024] アノード側セパレーター 120 は、MEGA 110 の側の面に、複数の溝状の燃料ガス流路を備え、反対側の面に、複数の溝状の冷却水流路を備え、この両流路を、セパレーター表裏面で交互に並べている。ユニットセル 100 は、アノード側セパレーター 120 と接着シール 140 およびカソード側セパレーター 130 を貫通する燃料ガス供給孔 102 I N および燃料ガス排出孔 102 O T と、複数の酸化剤ガス供給孔 104 I N および酸化剤ガス排出孔 104 O T と、複数の冷却水供給孔 106 I N および冷却水排出孔 106 O T とを備える。これら給排孔は、エンドプレート 170 F における燃料ガス供給孔 172 I N 等と繋がり、セル内において上述したマニホールドとして機能する。なお、アノード側セパレーター 120 における流路は、本発明の要旨と直接関係しないので、その詳細な説明については、これを省略する。

[0025] 接着シール 140 は、シール性と絶縁性を有する樹脂或いはゴム等から形成され、その中央に、MEGA 110 の矩形形状に適合した図示しない発電領域窓を有し、この発電領域窓に MEGA 110 が組み込み装着される。接着シール 140 は、MEGA 110 を発電領域窓に組み込んだ状態で、アノード側セパレーター 120 とカソード側セパレーター 130 とを、それぞれの給排孔回りを含めてシールする。なお、アノード側およびセパレーター側の両セパレーターは、ユニットセル 100 が積層された際の燃料ガス、酸化剤ガス、冷却水ごとの給排孔のシール性をセパレーター同士の接合面で確保すべく、燃料ガス用シール材 300 と、酸化剤用シール材 301 と、冷却水用シール材 302 とを備える。

[0026] 燃料電池 10 における前端側のターミナルプレート 160 F と後端側のターミナルプレート 160 E とは、給排孔の有無において相違し、他の構成については、ほぼ同様である。図 3 は図 2 における 3-3 線にてターミナルプ

レート１６０Ｆを断面視した断面図、図４は図２における４－４線にてターミナルプレート１６０Ｅを断面視した断面図である。

[0027] 図示するように、ターミナルプレート１６０Ｆは、集電端子１６１（図１－２参照）を有するコアプレート１８１と、セル側プレート１８２と、エンドプレート側プレート１８３と、プレート接着シール材１８４と、プレート間ピン１８５とを有する。またターミナルプレート１６０Ｆは、上記の各プレートを貫通する燃料ガス供給孔１６２ＩＮおよび燃料ガス排出孔１６２ＯＴと、酸化剤ガス供給孔１６４ＩＮおよび酸化剤ガス排出孔１６４ＯＴと、冷却水供給孔１６６ＩＮおよび冷却水排出孔１６６ＯＴとを備える。これら給排孔は、エンドプレート１７０における燃料ガス供給孔１７２ＩＮ等やユニットセル１００の燃料ガス供給孔１０２ＩＮ等と繋がり、ユニットセルへのガス・冷却水マニホールドとして機能する。

[0028] コアプレート１８１は、導電性を備える金属製のプレート、例えば、金、銀、銅、アルミ等の金属製のプレートであり、本実施形態では、低コスト化と軽量化の観点から、コアプレート１８１を、１．０～５．０ｍｍ程度の厚みのアルミプレートとした。セル側プレート１８２とエンドプレート側プレート１８３の両プレートは、コアプレート１８１に比して耐食性の高い性状のチタン等の金属プレート（厚み０．１～１．０ｍｍ）であり、コアプレート１８１より大きな外郭形状とされている。よって、セル側プレート１８２とエンドプレート側プレート１８３の両プレートの外周縁であるプレート外周縁は、コアプレート１８１の外周縁よりも外側に延伸している。セル側プレート１８２とエンドプレート側プレート１８３は、コアプレート１８１の外周縁よりも外側方向にはみ出た状態でコアプレート１８１の表面および裏面に配置される。コアプレート１８１は、後述のプレート接着シール材１８４によって形成される冷却水供給孔１６６ＩＮより大径のプレート貫通孔１８１ｈを備える。セル側プレート１８２およびエンドプレート側プレート１８３は、冷却水供給孔１６６ＩＮより大径でコアプレート１８１のプレート貫通孔１８１ｈよりは小径のプレート貫通孔１８２ｈ、１８３ｈをそれぞれ

備える。

[0029] プレート接着シール材 184 は、シール性と弾性を有するゴム、例えばエチレン・プロピレン・ジエンゴム (EPDM) や、ニトリルゴム (NBR)、フッ素ゴム (FKM) 等から形成される。プレート接着シール材 184 は、コアプレート 181 がセル側プレート 182 とエンドプレート側プレート 183 によって挟まれた状態において、セル側プレート 182 の外周縁とエンドプレート側プレート 183 の外縁部と接着し、各プレートの外周縁を被覆、シールする。より具体的には、プレート接着シール材 184 は、コアプレート 181 の外周縁からはみ出ているセル側プレート 182 とエンドプレート側プレート 183 の外縁部であって、対向している外縁部と接着し、各プレートの外周縁を被覆、シールする。この結果、コアプレート 181 はセル側プレート 182 とエンドプレート側プレート 186 によって挟持された状態に維持されることができる。この他、プレート接着シール材 184 は、冷却水供給孔 166 IN を形成し、当該供給孔の回りにおいても、コアプレート 181 とセル側プレート 182 とエンドプレート側プレート 183 の両プレートにおける各プレート貫通孔 181 h ~ 183 h の孔内周壁と、プレート貫通孔 182 h ~ 183 h の孔周縁部に相当するセル側プレート 182 とエンドプレート側プレート 183 のプレート面と接着し、これらの端面を被覆する。この冷却水供給孔 166 IN の回りのプレート接着シール材 184 による被覆は、他の給排孔たる燃料ガス供給孔 162 IN、燃料ガス排出孔 162 OT、酸化剤ガス供給孔 164 IN、酸化剤ガス排出孔 164 OT および冷却水排出孔 166 OT の回りについても同様である。

[0030] プレート間ピン 185 は、錨付きピン形状とされ、エンドプレート側プレート 183 の側から打ち込まれ、小径ピン部にて、コアプレート 181 とエンドプレート側プレート 183 とを係合し、両プレートのズレを機械的に抑制する。なお、エンドプレート 170 F は、プレート間ピン 185 と干渉しないようにして、ターミナルプレート 160 F と重なる。エンドプレート 170 E においても同様である。

[0031] 次に、ターミナルプレート160Fにおけるプレート接着シール材184によるプレート被覆の様子を、ターミナルプレート160Fの製造手順を含めて説明する。図5はターミナルプレートの製造工程を示すフローチャートである。まず、コアプレート181の表面および裏面と外周縁端面およびプレート貫通孔181hを規定する孔内周壁に、金メッキが施される（ステップS10）。表面および裏面に施された金メッキにより、コアプレート181とセル側プレート182とエンドプレート側プレート183の3枚のプレートが積層されたターミナルプレート160Fは、プレート面全域に亘って耐食性と良導電性を発揮する。なお、金メッキ処理は、コアプレート181の少なくとも外縁部における表面および裏面、外周縁端面およびプレート貫通孔の孔内周壁に施されていても良い。

[0032] 次に、金メッキ済みのコアプレート181をエンドプレート側プレート183に載置する（ステップS20）。この際、上記両プレートは、コアプレート181のプレート貫通孔181hとエンドプレート側プレート183のプレート貫通孔183hとがほぼ同心となるようにされる。この状態で、プレート接着シール材184を装着する（ステップS30）。プレート接着シール材184は、コアプレート181の外周縁端面を取り囲む枠状シール部と、燃料ガス供給孔162IN、冷却水供給孔166IN等が形成済みの給排孔の孔内周壁を覆う枠状シール部とを備える。これらシール部は、コアプレート181の外周縁とプレート貫通孔に嵌め込まれたような形態となる。その後、セル側プレート182を、そのプレート貫通孔182hがコアプレート181のプレート貫通孔181hと同心になるように、コアプレート181に重ねる（ステップS40）。この状態で、各プレートを押圧状況下に置き、燃料ガス供給孔162IN、冷却水供給孔166IN等の給排孔の孔周縁部において、セル側プレート182とエンドプレート側プレート183の側からプレート接着シール材184を所定時間加熱し、冷却養生を図る（ステップS50）。その後、プレート間ピン185にて、コアプレート181とエンドプレート側プレート183とを係合する。

[0033] これにより、プレート接着シール材184は、コアプレート181がセル側プレート182とエンドプレート側プレート183の両プレートに挟まれた状態において、それぞれの各プレートの外周縁を被覆して、プレート挟持状態を維持する。プレート接着シール材184は、また、冷却水供給孔166IN等の給排水孔の回りにおいても、コアプレート181、セル側プレート182およびエンドプレート側プレート183の両プレートにおける各プレート貫通孔181h~183hの孔内周壁と、プレート貫通孔182h~183hの孔周縁部におけるセル側プレート182とエンドプレート側プレート183のプレート面とを被覆する。こうした被覆状態において、プレート接着シール材184は、熱溶融を経て、図3においてドットで示す領域、即ち、プレート貫通孔182h~183hの孔周縁部においてセル側プレート182とエンドプレート側プレート183と接着する。ところが、コアプレート181は、金メッキ処理済みであることから、プレート接着シール材184との界面であるプレート外周縁の端面においては、メッキされた金により低活性となり、プレート接着シール材184とは接着せず、非接着状態にある。これに加え、コアプレート181は、金メッキ済みのプレート貫通孔181hの孔内周壁181hsにおいても、当該内周壁にメッキされた金により低活性となり、プレート接着シール材184とは接着しない非接着状態にある。なお、図3および図4においては、セル側プレート182とエンドプレート側プレート183のプレート外周縁端部がプレート接着シール材184と接着されている様子が明示されていないが、図3にドットで示すのと同様に、対向するセル側プレート182の外縁部とエンドプレート側プレート183の外縁部、並びにセル側プレート182とエンドプレート側プレート183の外周縁端面は、プレート接着シール材184と接着されている。

[0034] ターミナルプレート160Eにあっては、燃料ガス供給孔162IN等を有しないことから、図4に示すように、コアプレート181がセル側プレート182とエンドプレート側プレート183の両プレートにて挟まれた状態において、プレート接着シール材184がそれぞれの各プレートの外周縁を

被覆して、プレート挟持状態を維持する。そして、コアプレート181は、金メッキ処理済みであることから、プレート接着シール材184との界面であるプレート外周縁の端面において、プレート接着シール材184と接着しない、非接着状態にある。

[0035] 以上説明したように、本実施形態の燃料電池10が有するターミナルプレート160Fとターミナルプレート160Eとは、集電端子161を有する導電性のアルミプレートたるコアプレート181を、耐食性の高いチタン製のセル側プレート182とエンドプレート側プレート183とで挟持する。セル側プレート182とエンドプレート側プレート183の両プレートのプレート外周縁はコアプレート181の外周縁より外側に延伸されており、プレート接着シール材184は、コアプレート181を含む各プレートの外周縁を被覆して、上記プレートの挟持状態を維持する。この際、コアプレート181は、その外周縁の端面に金メッキ処理が施されているので、プレート接着シール材184とは接着しない非接着状態にあり、セル側プレート182とエンドプレート側プレート183とは、コアプレート181の外周縁より外側に延伸し、対向する外縁部と外周縁の端面において、プレート接着シール材184と接着している。

[0036] 上記したターミナルプレート160Fとターミナルプレート160Eとを組み込んだユニットセル100において、燃料電池10の発電運転に伴って、および／または外気温の高低推移に伴って、セル温度が高低推移したと仮定する。ターミナルプレート160Fとターミナルプレート160Eでは、コアプレート181とその上下のセル側プレート182とエンドプレート側プレート183（以下、セル側・エンドプレート側の両プレートを外側プレートと称する）とは、その線膨張係数の相違により異なる程度で膨張と収縮を繰り返し、特に、線膨張係数の大きいコアプレート181は、膨張と収縮の程度が大きくなる。しかしながら、外側プレートで挟持されたコアプレート181は、その外周縁端面において金メッキ処理によりプレート接着シール材184と非接着状態にあるため、コアプレート181の収縮に追従した

プレート接着シール材 184 の引き寄せ、押し戻しを招かない。よって、本実施形態の燃料電池用のターミナルプレート 160F とターミナルプレート 160E によれば、プレート挟持状態を維持するプレート接着シール材 184 の劣化を抑制して、ターミナルプレート、延いてはこれを組み込んだ燃料電池 10 の耐久性を高めることができる。

[0037] 本実施形態の燃料電池 10 が有するターミナルプレート 160F は、プレート外周縁より内側に、ユニットセル 100 の燃料ガスと酸化剤ガスと冷却水の給排にそれぞれ関与する燃料ガス供給孔 162IN、燃料ガス排出孔 162OT 等の供給貫通孔および排出貫通孔（以下、両者を総称して「給排貫通孔」とも呼ぶ。）を備える。そして、これら給排貫通孔の回りにおいて、本実施形態の燃料電池 10 が有するターミナルプレート 160F では、コアプレート 181 は、燃料ガス供給孔 162IN、燃料ガス排出孔 162OT 等の給排貫通孔より大径のプレート貫通孔 181h を備え、外側プレートは、燃料ガス供給孔 162IN、燃料ガス排出孔 162OT 等の給排貫通孔より大径でプレート貫通孔 181h よりは小径のプレート貫通孔 182h ~ 183h を備える。そして、本実施形態のターミナルプレート 160F では、プレート接着シール材 184 は、外側プレートの間に介在し、燃料ガス供給孔 162IN、燃料ガス排出孔 162OT 等の給排貫通孔を形成し、各金属プレートのプレート貫通孔 181h ~ 183h の孔内周壁を被覆する。この際、コアプレート 181 は、プレート貫通孔 181h の孔内周壁 181hs を金メッキで処理済みとしているので、プレート接着シール材 184 と非接着状態にある。セル側プレート 182 とエンドプレート側プレート 183 の外側プレートは、プレート貫通孔 182h、183h の孔周縁部における対向する各プレート面とプレート貫通孔 182h および 183h の孔内周壁、並びに既述したプレート外周縁の端面において、プレート接着シール材 184 と接着している。そうすると、既述したようにセル温度が高低推移したとしても、ターミナルプレート 160F では、コアプレート 181 のプレート外周縁端面でのプレート接着シール材 184 の引き寄せ回避に加え、燃料ガ

ス供給孔 162IN、燃料ガス排出孔 162OT等の給排貫通孔の周囲においても、コアプレート 181の大きな収縮に追従したプレート接着シール材 184の引き寄せを招かないようにできる。この結果、本実施形態の燃料電池用のターミナルプレート 160Fによれば、プレート接着シール材 184の劣化を高い実効性で抑制できると共に、燃料電池 10の耐久性の向上の観点から好適となる。

[0038] 本実施形態の燃料電池 10が有するターミナルプレート 160Fとターミナルプレート 160Eとは、プレート間ピン 185にてコアプレート 181とエンドプレート側プレート 183とのズレを機械的に抑制する。よって、燃料電池 10を例えば車両等に搭載した場合に、万一、衝突による衝撃が燃料電池 10の各部に掛かっても、コアプレート 181とエンドプレート側プレート 183とを不用意にズレないようにできる。

[0039] 本実施形態の燃料電池 10では、発電単位となる燃料電池セルたるユニットセル 100を複数積層した上で、積層方向一端の側と他端の側とにターミナルプレート 160Fとターミナルプレート 160Eとを配設して備える。本実施形態の燃料電池 10によれば、プレート接着シール材 184の劣化抑制を通して耐久性の向上したターミナルプレート 160Fとターミナルプレート 160Eを組み込むことで、燃料電池 10としての耐久性の向上や電池寿命の長寿命化を図ることができる。また、本実施形態の燃料電池 10によれば、既存の燃料電池におけるターミナルプレートをターミナルプレート 160Fとターミナルプレート 160Eに置き換えればよいので、その製造コストを低減できる。

[0040] 本発明は、上述の実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、或いは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されてい

なければ、適宜、削除することが可能である。

[0041] 上記した実施形態のターミナルプレート160Fとターミナルプレート160Eでは、一つのプレート間ピン185によりコアプレート181とエンドプレート側プレート183とのズレを機械的に抑制したが、次のようにできる。図6は他の実施形態のターミナルプレート160Fを示す概略斜視図である。図示するように、この実施形態のターミナルプレート160Fは、二つのプレート間ピン185にて、コアプレート181とエンドプレート側プレート183とを係合し（図3参照）、両プレートのズレを機械的に抑制する。こうすれば、両プレートの回転ズレと云ったズレについても、抑制できる。

[0042] 上記した実施形態のターミナルプレート160Fにおいて、積層されるユニットセル100との関係で、当該ユニットの側で冷却水流路を形成する必要がある場合には、当該流路形成のための金属プレートをセル側プレート182に設ければよい。

[0043] 上記した実施形態のターミナルプレート160Fとターミナルプレート160Eでは、コアプレート181に金メッキを施すことで、外周縁端面と孔内周壁181hsにおいてプレート接着シール材184と非接着としたが、金メッキに限らず、低活性化をもたらすクロム等のメッキ処理や、酸化皮膜形成処理を採るようにしてもよい。

[0044] 本願は、その全ての開示が参照により組み込まれる、2013年10月30日に出願された、発明の名称を「燃料電池用のターミナルプレートと燃料電池」とする日本国特許出願（出願番号2013-224967）に基づく優先権を主張する。

請求の範囲

- [請求項1] 燃料電池用のターミナルプレートであって、
端子部を有する導電性の第1の金属プレートと、
前記第1の金属プレートより高い耐食性を有し、前記第1の金属プレートの表面および裏面にそれぞれ配置されている第2および第3の金属プレートであって、前記第1の金属プレートの外周縁より外側に延伸している外縁部を有する第2および第3の金属プレートと、
前記第2および第3の金属プレートの前記外縁部と接着し、前記第1、第2および第3の金属プレートの前記外周縁をシールする弾性シール材とを備える、
ターミナルプレート。
- [請求項2] 請求項1に記載のターミナルプレートにおいて、
前記弾性シール材は、前記第1の金属プレートの表面および裏面に配置されている状態に対向する前記第2および第3の金属プレートの前記外縁部と接着する、ターミナルプレート。
- [請求項3] 請求項2に記載のターミナルプレートにおいて、
前記弾性シール材はさらに、前記第2および第3の金属プレートの前記外周縁の端面と接着する、ターミナルプレート。
- [請求項4] 請求項1に記載のターミナルプレートにおいて、
前記各金属プレートの外縁部に、燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却水を供給するための供給貫通孔および排出するための排気貫通孔をそれぞれについて備え、
前記第1の金属プレートは、前記供給貫通孔および排出貫通孔より大径のプレート貫通孔を備え、
前記第2および第3の金属プレートとは、前記供給貫通孔および排出貫通孔より大径で前記第1の金属プレートの前記プレート貫通孔よりは小径のプレート貫通孔をそれぞれ備え、
前記弾性シール材は、対向する前記第2および第3の金属プレート

における前記プレート貫通孔の孔周縁部と接着し、前記供給貫通孔および排出貫通孔を形成する、

ターミナルプレート。

[請求項5]

請求項4に記載のターミナルプレートにおいて、

前記弾性シール材はさらに、前記第2および第3の金属プレートの前記プレート貫通孔の孔内周壁と接着する、ターミナルプレート。

[請求項6]

請求項1から5のいずれか一項に記載のターミナルプレートにおいて、

前記第1の金属プレートの少なくとも外縁部における表面および裏面、前記外周縁の端部には金メッキ処理が施されている、ターミナルプレート。

[請求項7]

燃料電池であって、

発電単位となる燃料電池セルを複数積層したセルスタックと、

前記セルスタックの積層方向の一端と他端とに配設される請求項1から6のいずれか一項に記載のターミナルプレートとを備える、

燃料電池。

[請求項8]

燃料電池用のターミナルプレートの製造方法であって、

第1の金属プレートの表面および裏面における少なくとも外縁部および外周縁の端面に金メッキ処理を施し、

前記金メッキ処理が施された第1の金属プレートを第2の金属プレートに載置し、

前記金メッキ処理が施された第1の金属プレートの前記外周縁の端面を覆うように弾性シール材を配置し、

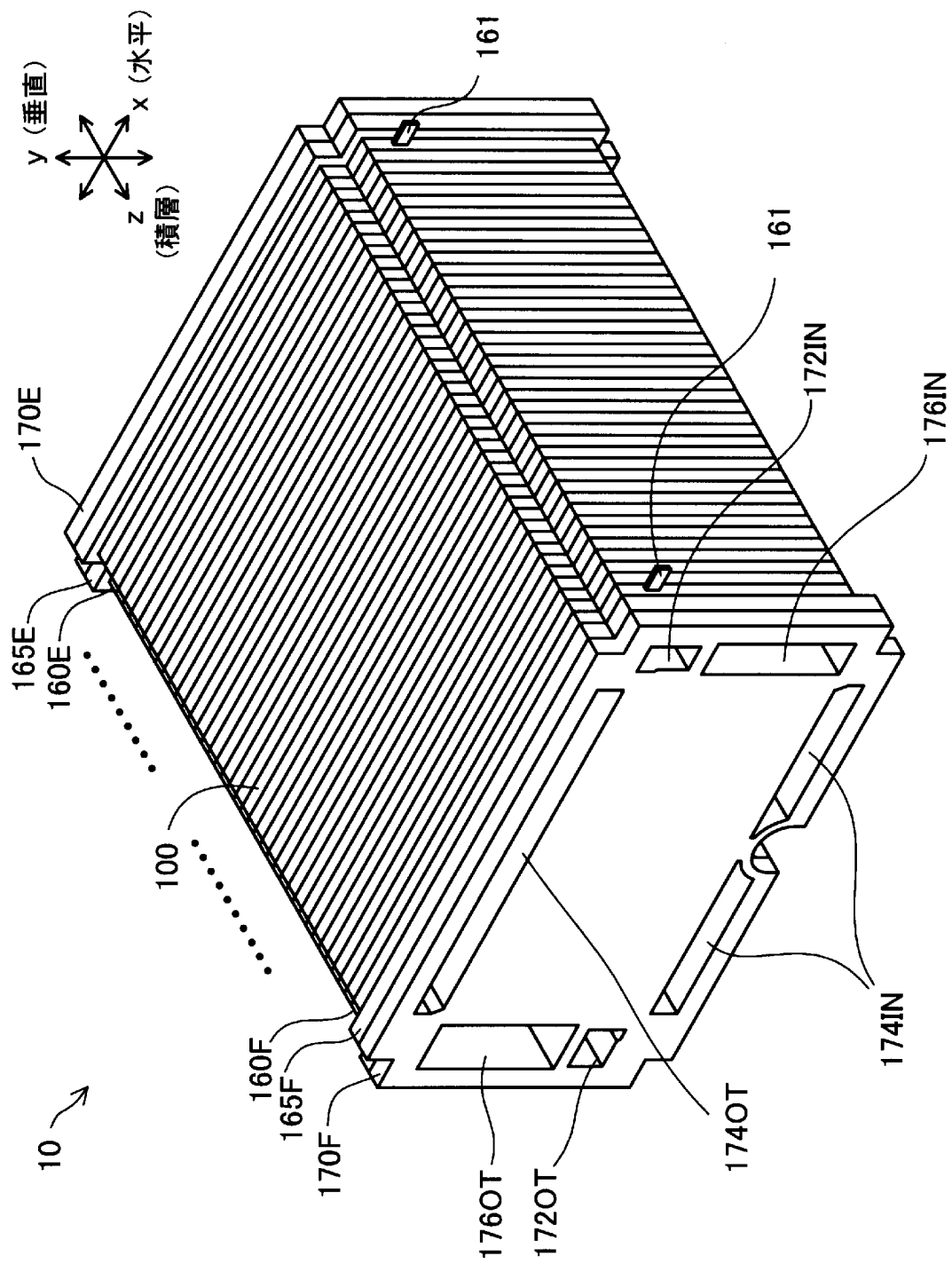
第3の金属プレートを前記金メッキ処理が施された第1の金属プレートに載置して、前記第1、第2および第3の金属プレートの積層体を形成し、

前記積層体を加熱すること、
を備える製造方法。

[請求項9] 請求項8に記載の製造方法において、
 前記第1の金属プレートは貫通孔を有しており、前記金メッキ処理
 は、前記貫通孔の孔内周壁に対しても施され、
 前記弾性シール材の配置はさらに、前記貫通孔の孔内周壁を覆うよ
 うに実行される、
 製造方法。

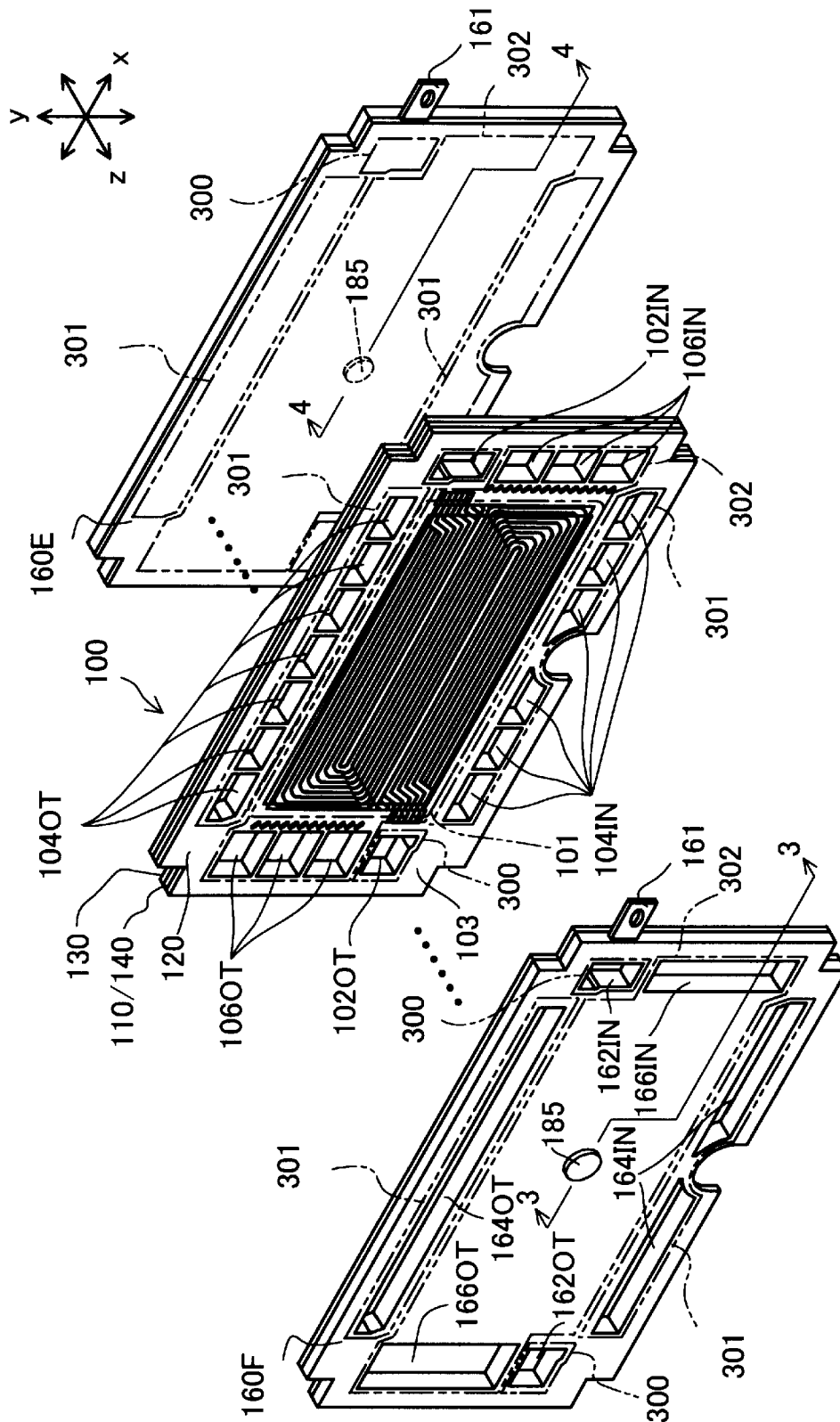
[図1]

図1



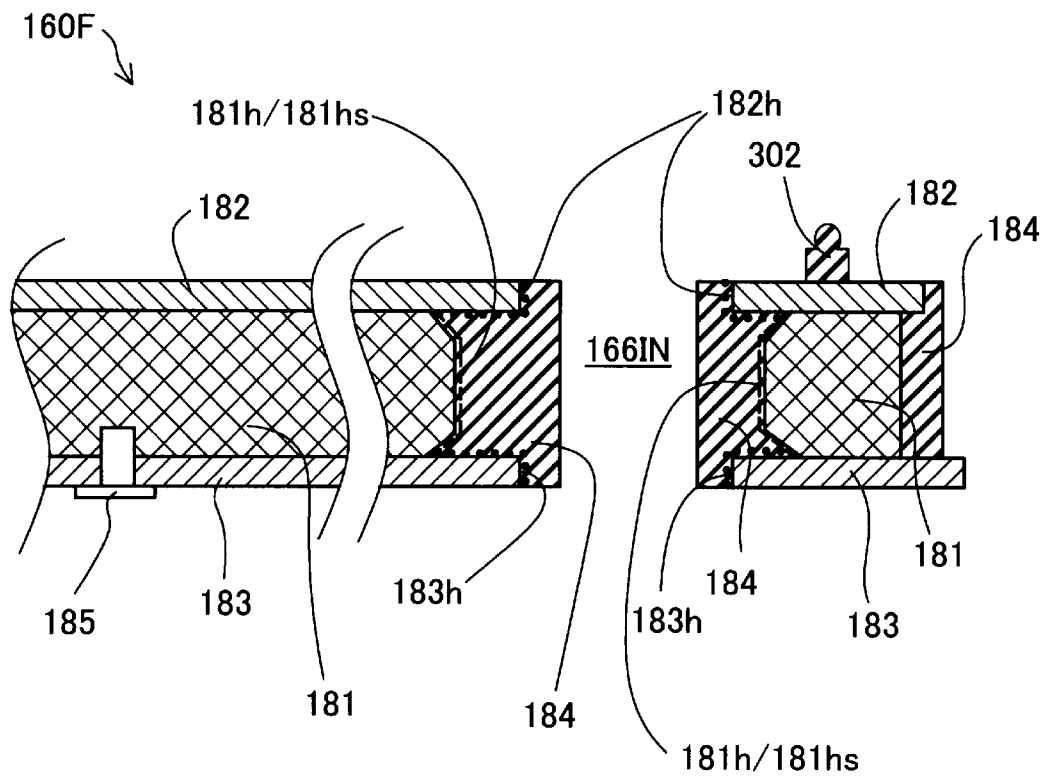
[図2]

図2



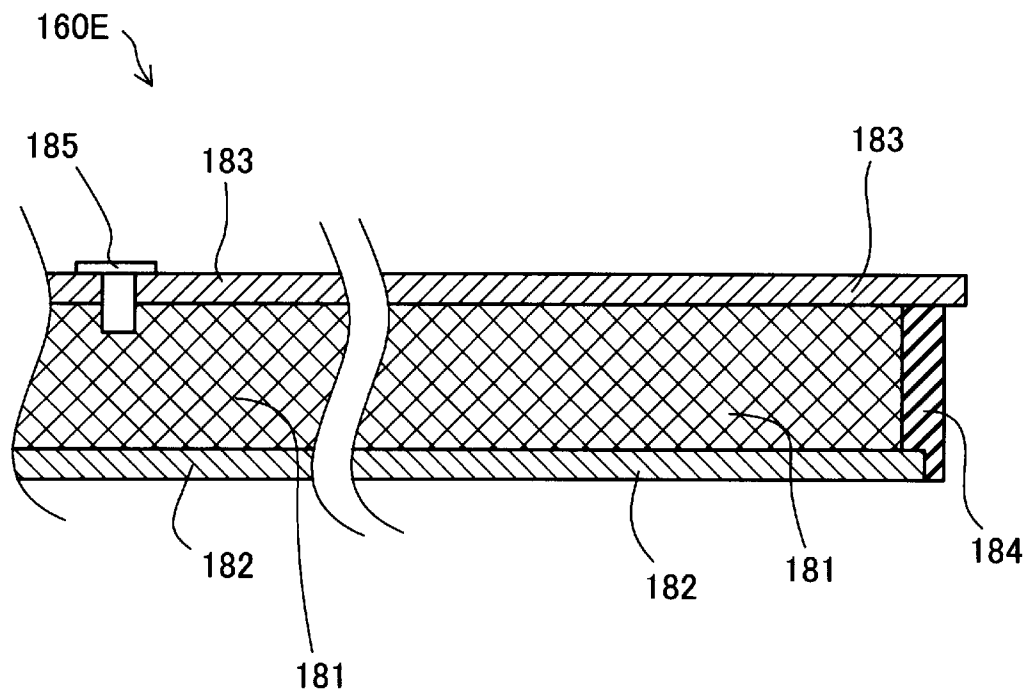
[図3]

図3

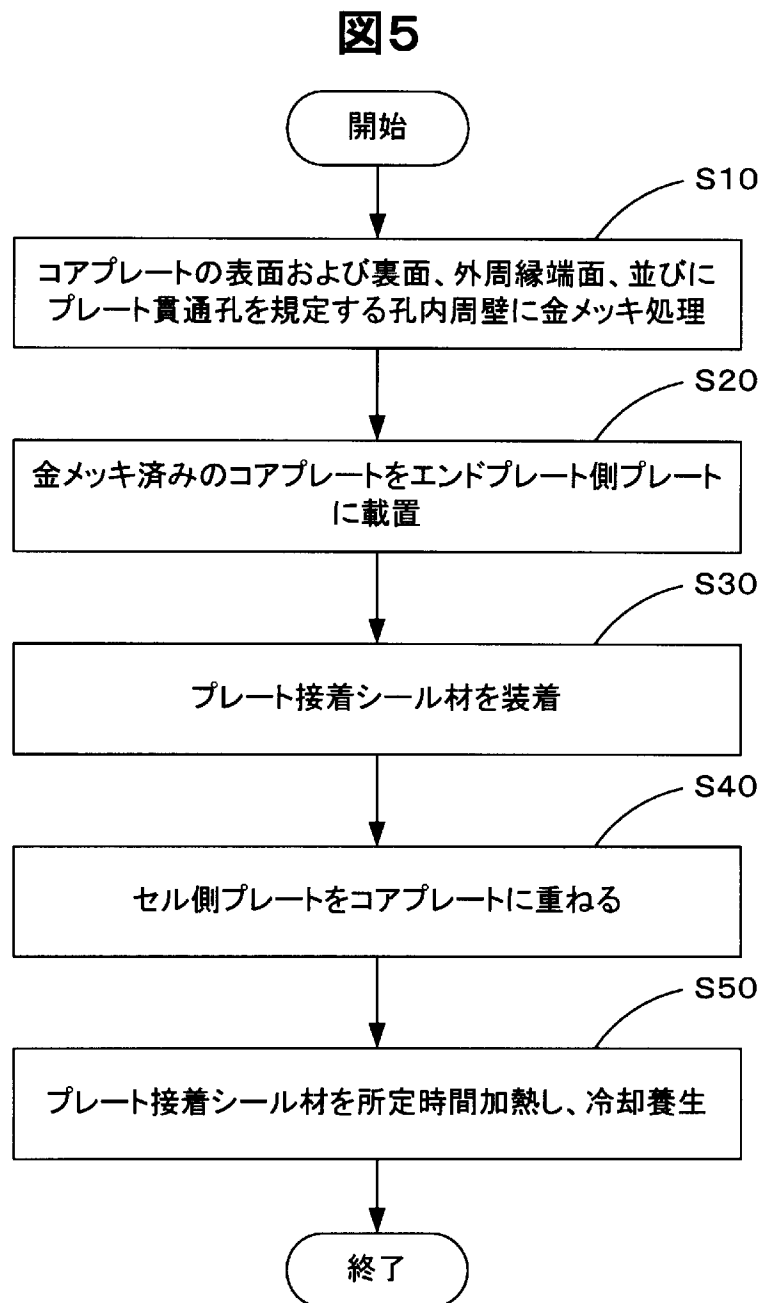


[図4]

図4

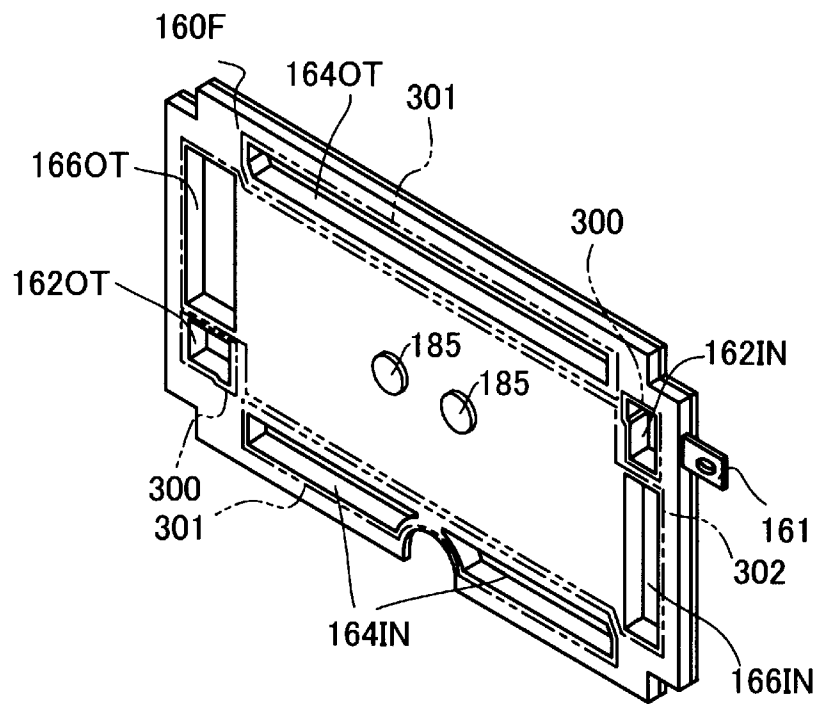


[図5]



[図6]

図6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/005028

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2008-258114 A (Kobe Steel, Ltd.), 23 October 2008 (23.10.2008), fig. 1 & US 2010/0119913 A1 & EP 2157645 A1 & WO 2008/126525 A1 & CN 101641819 A & KR 10-2009-0130181 A	1-9
A	JP 2009-140794 A (Toyota Motor Corp.), 25 June 2009 (25.06.2009), fig. 5 to 6 & US 2010/0273076 A1 & WO 2009/071968 A1 & DE 112008003285 T & CN 101889360 A & CA 2707640 A	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
19 November, 2014 (19.11.14)

Date of mailing of the international search report
02 December, 2014 (02.12.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/005028

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 2006-100021 A (Honda Motor Co., Ltd.), 13 April 2006 (13.04.2006), fig. 12 to 13 & US 2006/0040159 A1	1-9
A	JP 2008-300131 A (Panasonic Corp.), 11 December 2008 (11.12.2008), fig. 1, 3 (Family: none)	1-9
A	JP 2004-221061 A (Honda Motor Co., Ltd.), 05 August 2004 (05.08.2004), fig. 6 & US 2004/0142228 A1 & EP 1437782 A1 & DE 60323045 D & CA 2453786 A & CA 2453786 A1	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	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014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
A	JP 2008-258114 A（株式会社神戸製鋼所）2008. 10. 23, 【図1】 & US 2010/0119913 A1 & EP 2157645 A1 & WO 2008/126525 A1 & CN 101641819 A & KR 10-2009-0130181 A	1-9
A	JP 2009-140794 A（トヨタ自動車株式会社）2009. 06. 25, 【図5】 - 【図6】 & US 2010/0273076 A1 & WO 2009/071968 A1 & DE 112008003285 T & CN 101889360 A & CA 2707640 A	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

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

19. 11. 2014

国際調査報告の発送日

02. 12. 2014

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

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 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 2006-100021 A (本田技研工業株式会社) 2006. 04. 13, 【図 1 2】 - 【図 1 3】 & US 2006/0040159 A1	1-9
A	JP 2008-300131 A (パナソニック株式会社) 2008. 12. 11, 【図 1】 , 【図 3】 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2004-221061 A (本田技研工業株式会社) 2004. 08. 05, 【図 6】 & US 2004/0142228 A1 & EP 1437782 A1 & DE 60323045 D & CA 2453786 A & CA 2453786 A1	1-9