

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6070515号
(P6070515)

(45) 発行日 平成29年2月1日(2017.2.1)

(24) 登録日 平成29年1月13日(2017.1.13)

(51) Int.Cl.

F 1

H01M 8/247 (2016.01)
H01M 8/24 (2016.01)H01M 8/24
H01M 8/24T
Z

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-233202 (P2013-233202)
 (22) 出願日 平成25年11月11日 (2013.11.11)
 (65) 公開番号 特開2015-95321 (P2015-95321A)
 (43) 公開日 平成27年5月18日 (2015.5.18)
 審査請求日 平成27年12月21日 (2015.12.21)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 110000028
 特許業務法人明成国際特許事務所
 (74) 代理人 100102989
 弁理士 井上 佳知
 (72) 発明者 堀田 裕
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 高山 千城
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 守安 太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】燃料電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

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スタック構造のセルスタックと、
 該セルスタックの一端の側に装着され、外部から燃料電池セル積層方向に加えられる押
 圧力を前記セルスタックに及ぼすプレッシャープレートとを備え、
 該プレッシャープレートは、
 プレート周縁に複数設けられ、前記外部からの押圧力を受けて該押圧力を前記セルスタ
 ックにスタック周縁で及ぼすセル周縁押圧部と、
 プレート面内において前記外部からの押圧力を受けて該押圧力を前記セルスタックに前
 記燃料電池セルのセル面内で及ぼすセル面内押圧部とを有し、

前記セル周縁押圧部同士を繋ぐ第1繋ぎ領域と、前記セル面内押圧部と該押圧部の周囲
 に位置する前記セル周縁押圧部とを繋ぐ第2繋ぎ領域の少なくとも一方の繋ぎ領域は、前
 記セル面内押圧部および前記セル周縁押圧部を有しない残余のプレート部位よりプレート
 肉厚が厚くされている

燃料電池。

【請求項 2】

前記セル面内押圧部は、前記プレート面内に複数設けられて前記セル面内押圧部同士を
 繋ぐ第3繋ぎ領域を備え、該第3繋ぎ領域と、前記第1繋ぎ領域と、前記第2繋ぎ領域の
 少なくとも一つの繋ぎ領域は、前記残余のプレート部位よりプレート肉厚が厚くされてい

10

20

る請求項 1 に記載の燃料電池。

【請求項 3】

前記プレッシャープレートは、前記残余のプレート部位に、前記プレッシャープレートの前記セルスタックの側のプレート面において複数の凹部を備え、該複数の凹部は、前記繋ぎ領域が凹部間リブとして残るよう点在形成されている請求項 1 または請求項 2 に記載の燃料電池。

【請求項 4】

前記セル面内押圧部と前記セル周縁押圧部とは、前記プレッシャープレートの前記セルスタックの側のプレート面において凹部を備え、該凹部の開口周縁の前記プレート面にて前記押圧力を前記セルスタックに及ぼす請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の燃料電池。

10

【請求項 5】

前記セル周縁押圧部は、前記プレッシャープレートのプレート面から突出した凸部とされ、前記外部からの押圧力を、前記凸部の頂上面に当接する荷重調整ネジから受ける請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池に関する。

【背景技術】

20

【0002】

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スタック構造とされ、このスタック構造を維持するために外部から燃料電池セル積層方向に押圧力を及ぼす必要がある。こうした押圧力をスタック構造に直接及ぼすことは、燃料電池セルの不用意な変形を招きかねないので、プレッシャープレートを介して押圧力を及ぼす手法が提案されている（例えば、特許文献 1 等）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013-12325 号公報

30

【特許文献 2】特開 2013-4471 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

これら特許文献で提案された押圧力付与手法によれば、燃料電池セルの不用意な変形を招くことなく押圧力によりスタック構造を維持できる上、特に特許文献 2 によれば、複数の凹部を設けることでプレッシャープレートの軽量化も可能となる。しかしながら、押圧力の及ぼし方を考慮した上での、プレッシャープレートの更なる軽量化が要請されるに到了。この他、プレッシャープレートをその強度を保ちつつ軽量化することや、燃料電池或いはそ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。

40

【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】

(1) 本発明の一形態によれば、燃料電池が提供される。この燃料電池は、発電単位となる燃料電池セルを複数積層したスタック構造のセルスタックと、該セルスタックの一端の側に装着され、外部から燃料電池セル積層方向に加えられる押圧力を前記セルスタックに及ぼすプレッシャープレートとを備える。そして、プレッシャープレートは、プレート周縁に複数設けられ、前記外部からの押圧力を受けて該押圧力を前記セルスタックにス

50

ック周縁で及ぼすセル周縁押圧部と、プレート面内において前記外部からの押圧力を受けて該押圧力を前記セルスタックに前記燃料電池セルのセル面内で及ぼすセル面内押圧部とを有し、前記セル周縁押圧部同士を繋ぐ第1繋ぎ領域と、前記セル面内押圧部と該押圧部の周囲に位置する前記セル周縁押圧部とを繋ぐ第2繋ぎ領域の少なくとも一方の繋ぎ領域は、前記セル面内押圧部および前記セル周縁押圧部を有しない残余のプレート部位よりプレート肉厚が厚くされている。

【0007】

上記形態の燃料電池によれば、第1繋ぎ領域と第2繋ぎ領域の少なくとも一方の繋ぎ領域をプレート肉厚を厚くすることで、セルスタックに外部からの押圧力を及ぼすプレッシャープレートに求められる強度の確保が可能とできる。この他、上記形態の燃料電池によれば、それぞれのセル周縁押圧部が外部から受けた押圧力を、それぞれの押圧部でセルスタックに及ぼしつつ、第1、第2の繋ぎ箇所においてもセルスタックに及ぼすことが可能となるので、セルスタックのスタックー端面での不均衡な押圧力の及び方を抑制できる。その上で、第1繋ぎ領域と第2繋ぎ領域の少なくとも一方の繋ぎ領域以外の部位であって、セル面内押圧部およびセル周縁押圧部を有しない残余のプレート部位のプレート肉厚を薄くできるので、プレート肉厚の薄い箇所の拡大を通して、プレッシャープレートの軽量化をより進めることが可能となる。

10

【0008】

(2) 上記形態の燃料電池において、前記セル面内押圧部は、前記プレート面内に複数設けられ、前記セル面内押圧部同士を繋ぐ第3繋ぎ領域と、前記第1繋ぎ領域と、前記第2繋ぎ領域の少なくとも一つの繋ぎ領域は、前記残余のプレート部位よりプレート肉厚が厚くされているようにできる。こうすれば、セル面内押圧部をプレート面内に複数有するプレッシャープレートについても、強度を確保した上で、更なる軽量化が可能となる。

20

【0009】

(3) 上記したいづれかの形態の燃料電池において、前記プレッシャープレートは、前記残余のプレート部位に、前記プレッシャープレートの前記セルスタックの側のプレート面において複数の凹部を備え、該複数の凹部は、前記繋ぎ領域が凹部間リブとして残るよう点在形成されているようにできる。こうすれば、上記の繋ぎ領域は残余のプレート部位より厚いプレート肉厚の凹部間リブとして残るので、こうして残った繋ぎ箇所で繋がれたセル周縁押圧部やセル面内押圧部を補強でき、強度確保の実効性が高まる。しかも、複数の凹部を繋ぎ領域が凹部間リブとして残るよう点在形成すればよく、凹部の形成範囲の拡大も可能となるので、プレッシャープレートの更なる軽量化に簡便に対処できる。

30

【0010】

(4) 上記したいづれかの形態の燃料電池において、前記セル面内押圧部と前記セル周縁押圧部とは、前記プレッシャープレートの前記セルスタックの側のプレート面において凹部を備え、該凹部の開口周縁の前記プレート面にて前記押圧力を前記セルスタックに及ぼすようにできる。こうすれば、セル面内押圧部とセル周縁押圧部においても、プレッシャープレートの軽量化に寄与できる。

【0011】

40

(5) 上記したいづれかの形態の燃料電池において、前記セル周縁押圧部は、前記プレッシャープレートのプレート面から突出した凸部とされ、前記外部からの押圧力を、前記凸部の頂上面に当接する荷重調整ネジから受けるようにできる。こうすれば、凸部とされたセル周縁押圧部の頂上面とプレッシャープレートのプレート面との隔たりに相当する分だけ、荷重調整ネジがネジ単独で延びる長さを短くできるので、荷重調整ネジ自体の軽量化に加え、外部からの衝撃等による荷重調整ネジの座屈や曲がり等を抑制でき、押圧力付与の上から好適となる。また、上記の隔たりを、燃料電池に必要な付属機器、例えばリレーやワイヤーハーネス等の配設領域に利用できる。

【0012】

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、燃料電池のプレッ

50

シャープレートや、燃料電池セルを複数積層したスタック構造のセルスタックを有する燃料電池の製造方法等の形態で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態としての燃料電池10の概略構成を示す概略斜視図である。

【図2】プレッシャープレート200を正面視してその概略構成を示す説明図である。

【図3】プレッシャープレート200を背面視してその概略構成を示す説明図である。

【図4】断面箇所を明示するための説明図である。

【図5】図4における5-5線に沿って断面視した概略端面図である。

【図6】図4における6-6線に沿って断面視した概略端面図である。

10

【図7】図4における7-7線に沿って断面視した概略端面図である。

【図8】図4における8-8線に沿って断面視した概略端面図である。

【図9】図4における9-9線に沿って断面視した概略端面図である。

【図10】図4における10-10線に沿って断面視した概略端面図である。

【図11】電池ケース110へのセルスタック102Sの収容の様子と押圧状況をセル面内押圧受け部206cの回りにて概略的に示す説明図である。

【図12】図10において隣り合う繋ぎリブ207の間に残余リブ207aを形成した様子を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

20

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の概略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102を複数積層したスタック状のセルスタック102Sを備え、当該スタックを、一対のエンドプレート170F, 170Eで挟持する。そして、燃料電池10は、セル中央下端や各セルコーナー部において、図示しない締結ボルトにてセル積層方向に締結され、こうして締結されたまま、電池ケース110に収容されて、ケース脚112を介して例えば車両のアンダーボディーの下方に横置き搭載される。

【0015】

この燃料電池10は、前端側のエンドプレート170Fとセルスタック102S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とセルスタック102S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102で構成されるセルスタック102Sと、ターミナルプレート160F, 160Eおよび絶縁板165F, 165E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、長辺が水平方向で、短辺が垂直方向（鉛直方向）に沿うように配置されている。

【0016】

セルスタック102Sを構成するそれぞれのユニットセル102および前端側における絶縁板165Fとターミナルプレート160Fは、図における上下左右端の側に、燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却水の図示しない給排孔を有する。なお、これら給排孔は、複数個の孔に分けられて形成されていてもよい。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102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102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ます。

40

50

50

【0017】

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 102 の発電電力の集電板であり、図示しない端子から集電した電力を外部へ出力する。

【0018】

燃料電池 10 は、上記したセルスタック 102S を前後端のエンドプレート等とともに電池ケース 110 に収容するに当たり、プレッシャープレート 200 をセルスタック 102S の後端側に装着して備える。電池ケース 110 は、セルスタック 102S をプレッシャープレート 200 の装着済みの状態で収容する。そして、電池ケース 110 は、スタッカブル収容時には、ケース端部プレート 114 に穿孔したプレス用貫通孔 115～117 に後述のプレスシャフト Ps (図 11 参照) を挿入して、プレッシャープレート 200 をセル積層方向に沿って押圧する。プレスシャフト Ps からの押圧力は、プレッシャープレート 200 を介して後述するようにセルスタック 102S にセル面内において及ぶ。燃料電池 10 は、電池ケース 110 へのセルスタック 102S の収容後においても、上記した押圧状態を維持すべく、ケース端部プレート 114 の雌ネジ孔 118 に螺合させた荷重調整ネジ 120 にて、そのネジ押圧力を、プレッシャープレート 200 を介して後述するようにセルスタック 102S にスタッカブル周縁で及ぼす。以下、プレッシャープレート 200 について説明する。

【0019】

図 2 はプレッシャープレート 200 を正面視してその概略構成を示す説明図である。プレッシャープレート 200 は、アルミダイキャスト品であり、正面視において矩形形状をなすプレート部 202 と、セル周縁凸部 204 と、セル面内押圧受け部 206a～206c を有する。セル周縁凸部 204 は、プレート部 202 の上下端のプレート周縁に複数設けられ、プレート部 202 から突出している。セル周縁凸部 204 の配設位置は、電池ケース 110 における荷重調整ネジ 120 の螺合位置と合致している。よって、このセル周縁凸部 204 は、荷重調整ネジ 120 から加えられた押圧力を受けて、その押圧力をセルスタック 102S にスタッカブル周縁で及ぼす。この様子については、後述する。

【0020】

セル面内押圧受け部 206a～206c は、プレート部 202 のプレート面から若干隆起しているので、図 2 に示すように、これら受け部の位置を視認させる。セル面内押圧受け部 206a～206c の配設位置は、電池ケース 110 におけるプレス用貫通孔 115～117 の穿孔位置と合致している。よって、このセル面内押圧受け部 206a～206c は、プレス用貫通孔 115～117 に挿入された後述のプレスシャフト Ps から加えられた押圧力を受けて、その押圧力をセルスタック 102S にセル面内で及ぼす。この様子については、後述する。なお、本実施形態では、セル面内押圧受け部 206a～206c をプレート部 202 のプレート面から若干隆起させたが、プレート部 202 のプレート面といわゆる面一としてもよい。

【0021】

図 3 はプレッシャープレート 200 を背面視してその概略構成を示す説明図、図 4 は断面箇所を明示するための説明図、図 5 は図 4 における 5-5 線に沿って断面視した概略端面図、図 6 は図 4 における 6-6 線に沿って断面視した概略端面図、図 7 は図 4 における 7-7 線に沿って断面視した概略端面図、図 8 は図 4 における 8-8 線に沿って断面視した概略端面図、図 9 は図 4 における 9-9 線に沿って断面視した概略端面図、図 10 は図 4 における 10-10 線に沿って断面視した概略端面図である。図示するように、プレッシャープレート 200 は、プレート部 202 の裏面に、複数の第 1 凹部 205 と第 2 凹部 208 を有する。なお、図 3 では、これら凹部は下線を付して示されている。

【0022】

セル面内押圧受け部 206a とセル面内押圧受け部 206b およびセル周縁凸部 204 は、プレート部 202 の裏面側で開口した第 2 凹部 208 を備え、この凹部開口周縁をセルスタック 102S、詳しくはエンドプレート 170E に押し当てる。よって、セル面内

10

20

30

40

50

押圧受け部 206a とセル面内押圧受け部 206b およびセル周縁凸部 204 は、該当する第2凹部 208 の開口周縁のプレート部 202 のプレート裏面にて、既述した押圧力をセルスタック 102S に及ぼす。セル面内押圧受け部 206c は、プレート部 202 の裏面側で開口した複数の第2凹部 208 をリブ 209 を介在して点在配置して備え、リブ 209 の上面およびそれぞれの第2凹部 208 の開口周縁をセルスタック 102S、詳しくはエンドプレート 170E に押し当てる。よって、セル面内押圧受け部 206c は、点在配置した第2凹部 208 の開口周縁およびリブ 209 の上面に当たるプレート部 202 のプレート裏面にて、既述した押圧力をセルスタック 102S に及ぼす。

【0023】

第1凹部 205 は、セル面内押圧受け部 206a ~ 206c の第2凹部 208 を取り囲むよう、プレート部 202 のプレート裏面に配設され、隣り合う第1凹部 205 を仕切るリブ 207 を形成する。このリブ 207 は、セル面内押圧受け部 206a ~ 206c の第2凹部 208 から放射状に延び、一部のリブ 207 は、セル面内押圧受け部 206a ~ 206c とその周囲に位置するセル周縁凸部 204 とをプレート部 202 のプレート裏面において繋ぐ。より詳しくは、一部のリブ 207 は、セル面内押圧受け部 206a ~ 206c の第2凹部 208 とその周囲のセル周縁凸部 204 の第2凹部 208 とをプレート部 202 のプレート裏面において繋ぎ、これらリブ 207 は、本願における第2繋ぎ領域を形成する。この他、一部のリブ 207 は、セル面内押圧受け部 206a ~ 206c の第2凹部 208 をプレート部 202 のプレート裏面において繋いでセル面内押圧受け部 206a ~ 206c 同士を繋ぎ、これらのリブ 207 は、本願における第3繋ぎ領域を形成する。また、一部のリブ 207 は、図 3 において上下に位置するセル周縁凸部 204 の第2凹部 208 をプレート部 202 のプレート裏面において繋いでセル周縁凸部 204 同士を繋ぎ、これらのリブ 207 は、本願における第1繋ぎ領域を形成する。

【0024】

セル周縁凸部 204 等の第2凹部 208 を繋ぐリブ 207 (以下、繋ぎリブ 207 と称する) のリブ上面は、プレート部 202 のプレート裏面と一致する。よって、繋ぎリブ 207 は、図 7 や図 10 に示すように、そのプレート肉厚 (リブ肉厚 207t) が、セル周縁凸部 204 やセル面内押圧受け部 206a ~ 206c を有しない残余のプレート部位のプレート肉厚、即ちプレート部 202 に形成された第1凹部 205 の底面壁のプレート肉厚 202t より大きくされている。本実施形態では、第2凹部 208 を開口側で取り囲む開口周縁の上面にあっても、プレート部 202 のプレート裏面と一致させている。この他、プレート部 202 の上端に位置するセル周縁凸部 204 と下端に位置するセル周縁凸部 204 とを繋いで第1凹部 205 を取り囲むプレート部 202 のプレート裏面周縁領域にあっても、セル周縁凸部 204 やセル面内押圧受け部 206a ~ 206c を有しない残余のプレート部位の上記プレート肉厚 202t より大きくされている。

【0025】

セル面内押圧受け部 206a ~ 206c は、既述したようにプレート部 202 のプレート面から隆起している都合上、それぞれの押圧受け部でのプレート肉厚 206at ~ 206ct は、リブ肉厚 207t より若干大きい。そして、セル面内押圧受け部 206a とセル面内押圧受け部 206b とは、第2凹部 208 の開口周縁で支えられ、後述するプレスシャフト Ps による押圧に耐えうる。セル面内押圧受け部 206c にあっては、第2凹部 208 の間のリブ 209 および第2凹部 208 の開口周縁で支えられ、後述するプレスシャフト Ps による押圧に耐えうる。

【0026】

セル周縁凸部 204 は、その凸部頂上面 204t を図 1 の荷重調整ネジ 120 の受け面とし、当該頂上面を環状壁 204a にて取り囲む。よって、この環状壁 204a により、荷重調整ネジ 120 の不用意なズレは抑制される。そして、このセル周縁凸部 204 は、第2凹部 208 の開口周縁で支えられ、後述する荷重調整ネジ 120 からの押圧に耐えうる。セル周縁凸部 204 は、図 2 ~ 図 3 に示すように、プレッシャープレート 200 の上下端周縁に並んでおり、上端側で並んだセル周縁凸部 204 は、下端側で並んだセル周縁

10

20

30

40

50

凸部 204 より、その突出高さ、詳しくはプレート部 202 のプレート面からの凸部頂上面 204t の高さが大きくされている。この高さの相違については、後述する。

【0027】

次に、セルスタック 102S の電池ケース 110 への収容の様子と、収容後のセルスタック 102S の押圧の様子について説明する。図 11 は電池ケース 110 へのセルスタック 102S の収容の様子と押圧状況をセル面内押圧受け部 206c の回りにて概略的に示す説明図である。電池ケース 110 へのセルスタック 102S の収容前には、図示するプレスシャフト Ps は、ケース端部プレート 114 のプレス用貫通孔 117 に未挿入であり、荷重調整ネジ 120 についても未装着、或いは締め付け前とされている。この状態で、電池ケース 110 にセルスタック 102S を、プレッシャープレート 200 と共に収容する。その後、プレスシャフト Ps をプレス用貫通孔 117 に挿入して、プレスシャフト Ps にてセル面内押圧受け部 206c を押圧する。セル面内押圧受け部 206a ~ 206b についても同様である。

【0028】

こうしてプレスシャフト Ps による押圧を受けるセル面内押圧受け部 206a ~ 206c は、その押圧力をセルスタック 102S にその積層方向に及ぼす。これにより、セルスタック 102S は、予め規定された積層方向寸法を探る。この場合、プレスシャフト Ps からの押圧力は、セル面内押圧受け部 206a ~ 206c 同士を繋ぐ繋ぎリブ 207 を介しても、セルスタック 102S に及ぶことになる。

【0029】

セルスタック 102S が上記の様に規定の積層方向寸法となると、荷重調整ネジ 120 がケース端部プレート 114 の雌ネジ孔 118 (図 1 参照) において締め込まれる。これにより、荷重調整ネジ 120 は、そのネジヘッドをセル周縁凸部 204 の凸部頂上面 204t に押し当てて、セル周縁凸部 204 にその凸部頂上面 204t の側から押圧力を掛けれる。こうして荷重調整ネジ 120 による押圧を受けるセル周縁凸部 204 は、その押圧力をセルスタック 102S にその積層方向に及ぼす。これにより、セルスタック 102S は、プレスシャフト Ps による押圧力が解放されても、規定の積層方向寸法のままとなるので、プレスシャフト Ps については、プレス用貫通孔 117 から退避される。こうなると、セルスタック 102S は、荷重調整ネジ 120 による押圧力により規定の積層方向寸法を維持して電池ケース 110 に収容される。この場合、荷重調整ネジ 120 からの押圧力は、セル周縁凸部 204 からのみならず、セル周縁凸部 204 同士を繋ぐ繋ぎリブ 207 や、セル周縁凸部 204 とセル面内押圧受け部 206a ~ 206c のいずれかを繋ぐ繋ぎリブ 207 を介しても、セルスタック 102S に及ぶことになる。この他、荷重調整ネジ 120 からの押圧力は、既述したプレート裏面周縁領域を介しても、セルスタック 102S に及ぶ。

【0030】

本実施形態では、ケース端部プレート 114、詳しくはケース端部プレート 114 を一端に有する電池ケース 110 をアルミダイキャスト製としている。このため、ケース端部プレート 114 は、プレート部 202 の側のプレート面を、型抜きのための抜き勾配の傾斜面としている。こうしたことから、本実施例のプレッシャープレート 200 は、図 11 に示すように、プレート部 202 の上端側で並んだセル周縁凸部 204 を、下端側で並んだセル周縁凸部 204 より大きく突出させている。そして、この突出高の差は、上記した抜き勾配と上下のセル周縁凸部 204 の隔たりを考慮して定められ、ケース端部プレート 114 の傾斜プレート面と凸部頂上面 204t との間隔がほぼ同じとなるようにされている。

【0031】

本実施形態の燃料電池 10 は、発電単位となるユニットセル 102 を複数積層したスタック構造のセルスタック 102S の一端の側にプレッシャープレート 200 を装着して備え、このセルスタック 102S をプレッシャープレート 200 と共に電池ケース 110 に収容する。こうしてセルスタック 102S を電池ケース 110 に収容した燃料電池 10 は

10

20

30

40

50

、プレート部 202 のプレート周縁のセル周縁凸部 204 同士を繋ぐ繋ぎリブ 207 と、セル面内押圧受け部 206a ~ 206c のいずれかとその周囲に位置するセル周縁凸部 204 とを繋ぐ繋ぎリブ 207 とを、プレート部 202 のプレート裏面に設けた複数の第1凹部 205 にて形成する。そして、本実施形態の燃料電池 10 は、これら繋ぎリブ 207 のリブ肉厚 207t を第1凹部 205 の底面壁の肉厚たるプレート肉厚 202t より厚くすることで、セルスタック 102S にプレスシャフト Ps や荷重調整ネジ 120 からの押圧力を及ぼすプレッシャープレート 200 に求められる強度を確保する。

【0032】

この他、本実施形態の燃料電池 10 によれば、それぞれのセル周縁凸部 204 が荷重調整ネジ 120 から受けた押圧力を、またはセル面内押圧受け部 206a ~ 206c が 10 プレスシャフト Ps から受けた押圧力を、それぞれのセル周縁凸部 204 とセル面内押圧受け部 206a ~ 206c でセルスタック 102S に及ぼしつつ、上記の各繋ぎリブ 207 においてもセルスタック 102S に及ぼすので、セルスタック 102S のスタック一端面での不均衡な押圧力の及び方を抑制できる。その上で、本実施形態の燃料電池 10 は、上記の各繋ぎリブ 207 以外の部位であって、セル面内押圧受け部 206a ~ 206c およびセル周縁凸部 204 を有しない残余のプレート部位にあっても、第1凹部 205 によりプレート肉厚を薄くする。この結果、本実施形態の燃料電池 10 によれば、プレッシャープレート 200 の強度確保を図った上で、プレート肉厚の薄い箇所の拡大を通じた軽量化を促進できる。本実施形態のプレッシャープレート 200 によれば、第1凹部 205 を仮に格子状に形成したに過ぎないプレッシャープレートに比して、約 15 % を超える質量 20 減を図ることができた。

【0033】

本実施形態の燃料電池 10 は、プレッシャープレート 200 のプレート部 202 にセル面内押圧受け部 206a ~ 206c を備え、セル面内押圧受け部 206a ~ 206c 同士を繋ぐ繋ぎリブ 207 にあっても、そのリブ肉厚 207t を第1凹部 205 の底面壁の肉厚たるプレート肉厚 202t より厚くしている。よって、本実施形態の燃料電池 10 によれば、複数のセル面内押圧受け部 206a ~ 206c をプレート部 202 に複数有するプレッシャープレート 200 についても、強度を確保した上で、更なる軽量化を達成する。

【0034】

本実施形態の燃料電池 10 は、上記した各繋ぎリブ 207 を第1凹部 205 にて容易に形成できるので、簡便であると共に、プレート肉厚の厚い繋ぎリブ 207 にて、セル周縁凸部 204 やセル面内押圧受け部 206a ~ 206c をより高い実効性で補強できる。しかも、複数の第1凹部 205 を上記の各繋ぎリブ 207 が残るよう点在形成すればよいので、第1凹部 205 の形成範囲の拡大を通して、プレッシャープレート 200 をより軽量化できる。

【0035】

本実施形態の燃料電池 10 は、セル周縁凸部 204 とセル面内押圧受け部 206a ~ 206c とを、プレート部 202 のプレート裏面側に第2凹部 208 を有するものとし、この第2凹部 208 の開口周縁のプレート面にてプレスシャフト Ps や荷重調整ネジ 120 の押圧力をセルスタック 102S に及ぼすようにした。よって、本実施形態の燃料電池 10 によれば、セル周縁凸部 204 とセル面内押圧受け部 206a ~ 206c とについても 40 軽量となり、プレッシャープレート 200 をより一層と軽量化できる。

【0036】

本実施形態の燃料電池 10 は、セル周縁凸部 204 を、プレート部 202 のプレート面から突出した凸部とし、荷重調整ネジ 120 からの押圧力を、セル周縁凸部 204 の凸部頂上面 204t で受ける。仮に、セル周縁凸部 204 がプレート部 202 のプレート面から突出していない形態であれば、図 11 から判るように、荷重調整ネジ 120 は、図示する状態より長くならざるを得ない。これに対し、プレート部 202 のプレート面から突出したセル周縁凸部 204 であれば、凸部頂上面 204t とプレート部 202 のプレート面との隔たりに相当する分だけ、荷重調整ネジ 120 がネジ単独で延びる長さを短くできる

10

20

30

40

50

。この結果、本実施形態の燃料電池 10 によれば、荷重調整ネジ 120 自体の軽量化に加え、外部からの衝撃等による荷重調整ネジ 120 の座屈や曲がり等を抑制できると共に、荷重調整ネジ 120 の押圧力の安定した付与を図る点から好ましい。また、本実施形態の燃料電池 10 によれば、凸部頂上面 204t とプレート部 202 のプレート面との隔たりを、燃料電池 10 に必要なリレーやワイヤーハーネス等の付属機器の配設領域に有効利用できる。この他、本実施形態では、プレート部 202 の上端側で並んだセル周縁凸部 204 の突出高と下端側で並んだセル周縁凸部 204 の突出高とを、ケース端部プレート 114 の抜き勾配を考慮して差を持たせて、ケース端部プレート 114 の傾斜プレート面と凸部頂上面 204t との間隔をほぼ同じとした。これにより、荷重調整ネジ 120 がケース端部プレート 114 の傾斜プレート面からネジ単独で延びる長さをプレート上下端でほぼ同じにして、荷重調整ネジ 120 の押圧のためのネジ締め回転程度についても、これをプレート上下でほぼ同じにできる。10

【0037】

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。20

【0038】

例えば、セル周縁凸部 204 とセル面内押圧受け部 206a ~ 206c とを繋ぐ繋ぎリブ 207、セル周縁凸部 204 同士を繋ぐ繋ぎリブ 207、およびセル面内押圧受け部 206a ~ 206c の押圧受け部同士を繋ぐ繋ぎリブ 207 に加え、残余リブ 207a を備えるようにしてもよい。この残余リブ 207a は、図 3 におけるセル面内押圧受け部 206a ~ 206c を取り囲む第 1 凹部 205 や、図 3 に示す繋ぎリブ 207 で囲まれた第 1 凹部 205 を、より細分化した凹部とすることで、図 3 の繋ぎリブ 207 に並んで容易に形成できる。図 12 は図 10 において隣り合う繋ぎリブ 207 の間に残余リブ 207a を形成した様子を示す説明図である。図示するように、残余リブ 207a にあっては、そのリブ上面がプレート部 202 のプレート裏面と一致したリブとできるほか、繋ぎリブ 207 より立ち上がり高さが低くいリブとしてもよい。リブ上面がプレート部 202 のプレート裏面と一致した残余リブ 207a とすれば、この残余リブ 207 を介しても、プレスシャフト Ps からの押圧力をセルスタック 102S に及ぼすようにできる。また、立ち上がり高さが低くい残余リブ 207a とすれば、立ち上がり高さが低いとはいえ、残余リブ 207 にてプレート部 202 の強度は確保できるので、プレッシャープレート 200 の軽量化をより進めることができる。30

【0039】

本実施形態では、ケース端部プレート 114 を傾斜プレート面を有するものとしたが、同じ厚みの平板状のプレートとしてもよい。平板状のケース端部プレート 114 であれば、プレート上下端周縁のセル周縁凸部 204 をほぼ同じ突出高さとすることで、荷重調整ネジ 120 がケース端部プレート 114 のプレート面からネジ単独で延びる長さをプレート上下端でほぼ同じにできる。40

【符号の説明】

【0040】

- 10 ... 燃料電池
- 102 ... ユニットセル
- 102S ... セルスタック
- 110 ... 電池ケース
- 112 ... ケース脚
- 114 ... ケース端部プレート
- 115 ~ 117 ... プレス用貫通孔

10

20

30

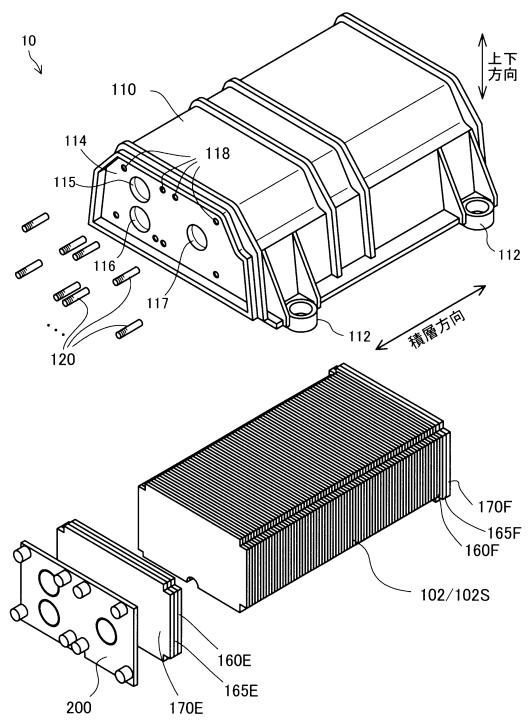
40

50

1 1 8	… 雌ネジ孔	
1 2 0	… 荷重調整ネジ	
1 6 0 E	… ターミナルプレート	
1 6 0 F	… ターミナルプレート	
1 6 5 E	… 絶縁板	
1 6 5 F	… 絶縁板	
1 7 0 E	… エンドプレート	
1 7 0 F	… エンドプレート	
1 7 2 I N	… 燃料ガス供給孔	10
1 7 2 O T	… 燃料ガス排出孔	
1 7 4 I N	… 酸化剤ガス供給孔	
1 7 4 O T	… 酸化剤ガス排出孔	
1 7 6 I N	… 冷却水供給孔	
1 7 6 O T	… 冷却水排出孔	
2 0 0	… プレッシャープレート	
2 0 2	… プレート部	
2 0 2 t	… プレート肉厚	
2 0 4	… セル周縁凸部	
2 0 4 a	… 環状壁	
2 0 4 t	… 凸部頂上面	20
2 0 5	… 第 1 凹部	
2 0 6 a ~ 2 0 6 c	… セル面内押圧受け部	
2 0 6 a t ~ 2 0 6 c t	… プレート肉厚	
2 0 7	… 繋ぎリブ	
2 0 7 a	… 残余リブ	
2 0 7 t	… リブ肉厚	
2 0 8	… 第 2 凹部	
2 0 9	… リブ	
P s	… プレスシャフト	

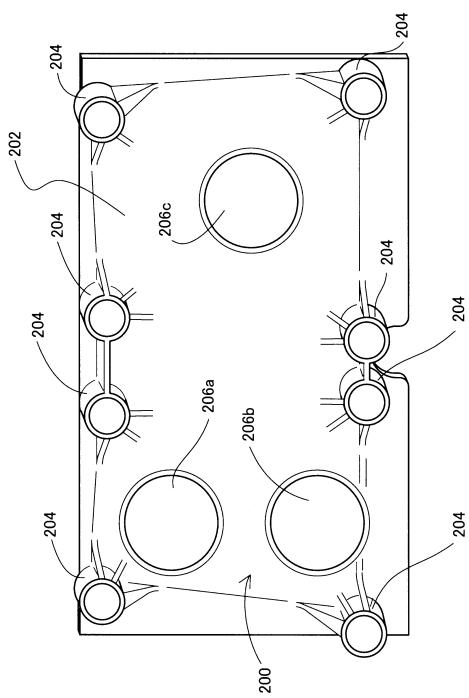
【 义 1 】

1



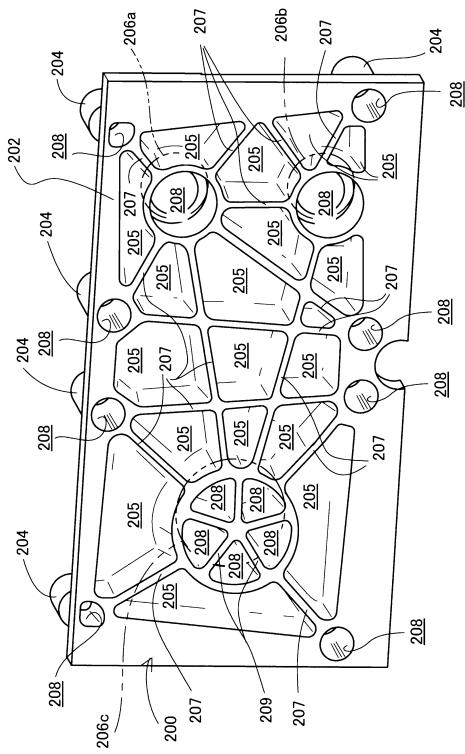
【 囮 2 】

图2



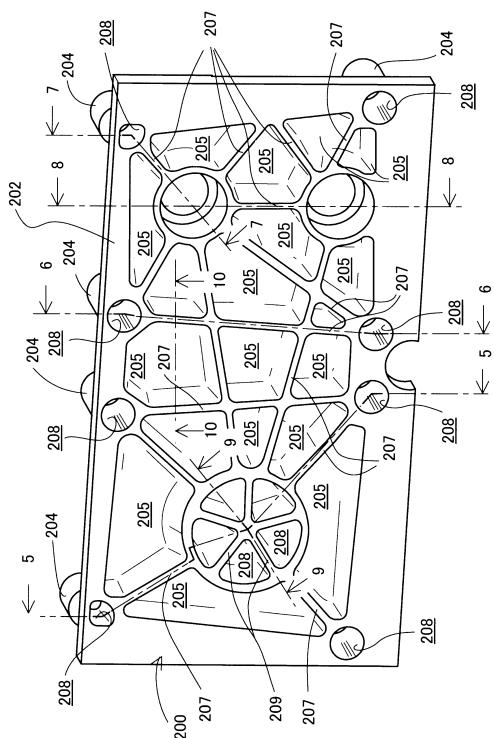
【図3】

圖3



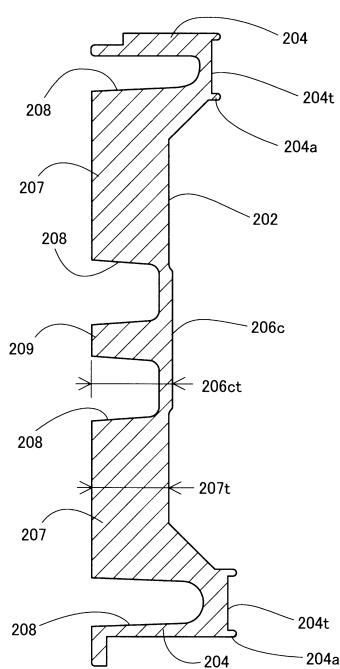
【 四 4 】

4



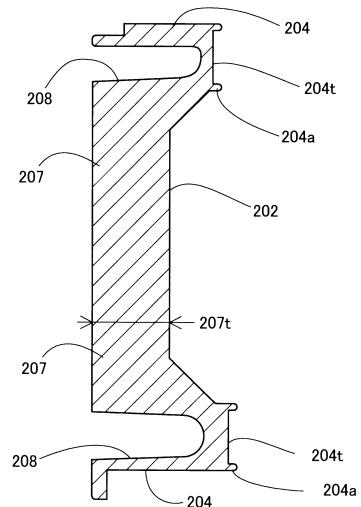
【図5】

図5



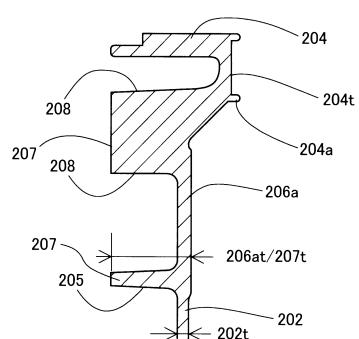
【図6】

図6



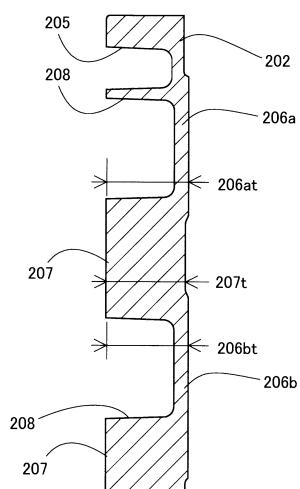
【図7】

図7



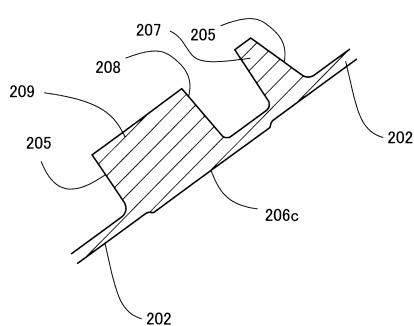
【図8】

図8



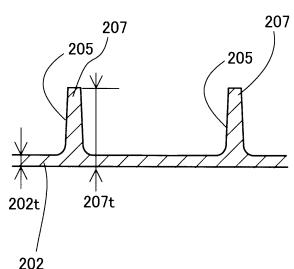
【 図 9 】

9



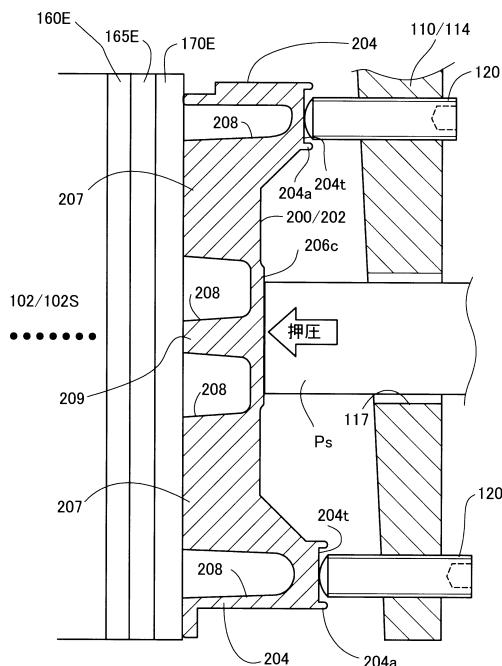
【図10】

図10



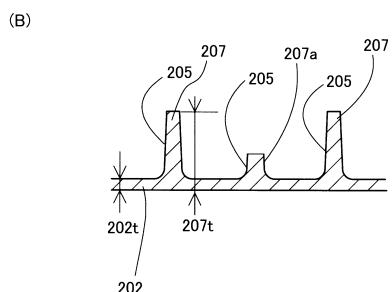
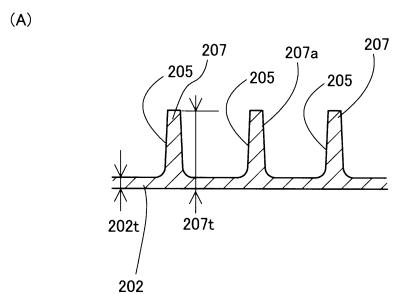
【 図 1 1 】

图 11



【図12】

図12



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-012325(JP, A)
国際公開第2012/073271(WO, A1)
特開2013-004471(JP, A)
特表2005-524949(JP, A)
特開2009-277358(JP, A)
特開2007-323931(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01 M 8 / 24