

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-3831

(P2019-3831A)

(43) 公開日 平成31年1月10日(2019.1.10)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
 HO 1 M 8/02 (2016.01) HO 1 M 8/02 B 5 H 1 2 6
 HO 1 M 8/10 (2016.01) HO 1 M 8/10

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-117749 (P2017-117749)	(71) 出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22) 出願日	平成29年6月15日 (2017.6.15)	(74) 代理人	100077665 弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676 弁理士 官寺 利幸
		(74) 代理人	100191134 弁理士 千馬 隆之
		(74) 代理人	100149261 弁理士 大内 秀治
		(74) 代理人	100136548 弁理士 仲宗根 康晴
		(74) 代理人	100136641 弁理士 坂井 志郎

最終頁に続く

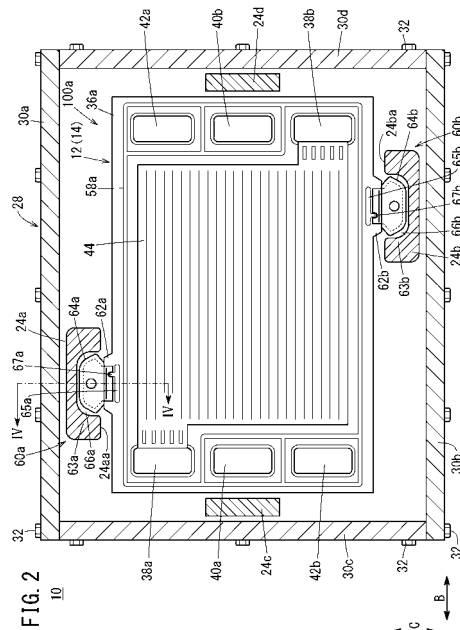
(54) 【発明の名称】 燃料電池用セパレータ部材及び燃料電池スタック

(57) 【要約】

【課題】 荷重受け部のセパレータに対する誤組を容易に防止することができる燃料電池用セパレータ部材及び燃料電池スタックを提供する。

【解決手段】 燃料電池スタック 10 のセパレータ部材 100 a は、第 1 セパレータ 36 a の外周部から外方に突出するように第 1 セパレータ 36 a に接合された板状の荷重受け部 64 a を備える。荷重受け部 64 a は、荷重受け部 64 a の幅方向の中心を通り且つ荷重受け部 64 a の突出方向に沿った中心線 C L に対して非対称に形成されている。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料電池スタックの単位セルを構成するセパレータと、前記セパレータの外周部から外方に突出するように前記セパレータに接合された板状の荷重受け部と、を備えた燃料電池用セパレータ部材であって、

前記荷重受け部の幅方向は、前記荷重受け部の前記セパレータの外周部からの突出方向と積層方向とに直交する方向であり、

前記荷重受け部は、前記荷重受け部の前記幅方向の中心を通り且つ前記荷重受け部の前記突出方向に沿った中心線に対して、非対称に形成されている、

ことを特徴とする燃料電池用セパレータ部材。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料電池用セパレータ部材において、

前記荷重受け部には、前記中心線から前記幅方向の片方にずれた位置に第 1 孔が形成され、

前記セパレータには、前記荷重受け部が前記セパレータに接合された状態で前記第 1 孔に連通する第 2 孔が形成されている、

ことを特徴とする燃料電池用セパレータ部材。

【請求項 3】

請求項 1 記載の燃料電池用セパレータ部材において、

前記荷重受け部には、前記中心線から前記幅方向の片方にずれた位置に第 1 係合部が設けられ、

前記セパレータには、前記荷重受け部が前記セパレータに接合された状態で前記第 1 係合部に係合する第 2 係合部が設けられている、

ことを特徴とする燃料電池用セパレータ部材。

20

【請求項 4】

請求項 3 記載の燃料電池用セパレータ部材において、

前記第 1 係合部は、切欠部であり、

前記第 2 係合部は、前記切欠部に挿入される突出部である、

ことを特徴とする燃料電池用セパレータ部材。

【請求項 5】

請求項 4 記載の燃料電池用セパレータ部材において、

前記セパレータのうち前記荷重受け部と前記セパレータとの接合部の近傍には、前記積層方向に突出したリブが設けられ、

前記突出部は、前記リブから延出している、

ことを特徴とする燃料電池用セパレータ部材。

30

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の燃料電池用セパレータ部材において、

前記荷重受け部のうち前記セパレータの外周部から外方に突出した凸部は、前記中心線に対して対称に形成されている、

ことを特徴とする燃料電池用セパレータ部材。

40

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の燃料電池用セパレータ部材において、

前記荷重受け部には、前記セパレータとは反対側に突出したバリが形成されている、

ことを特徴とする燃料電池用セパレータ部材。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の燃料電池用セパレータ部材を有する単位セルが複数積層されることを特徴とする燃料電池スタック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、燃料電池スタックの単位セルを構成するセパレータと、前記セパレータの外周部から外方に突出するように前記セパレータに接合された板状の荷重受け部と、を備えた燃料電池用セパレータ部材及び燃料電池スタックに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜からなる電解質膜の両側に、それぞれアノード電極及びカソード電極を配設した電解質膜・電極構造体(MEA)を、セパレータによって挟持した単位セル(発電セル)を備えている。この単位セルは、通常、所定の数だけ積層して締め付けることにより、例えば、車載用燃料電池スタックとして使用されている。

10

【0003】

この種の燃料電池スタックでは、外部から衝撃荷重が加わる場合がある。その際、単位セルは、積層方向に直交する方向(締め付け荷重が付与されていない方向)に移動が生じ易い。

【0004】

例えば、特許文献1には、このような移動を抑制することができる燃料電池スタックが提案されている。この燃料電池スタックは、セパレータの外周部から外方に突出するようにセパレータに板状の荷重受け部を設け、一对のエンドプレートを互いに連結する連結部材に荷重受け部を当接させることにより単位セルの積層方向に直交する方向の荷重を受けることができるように構成されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2016-143545号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上述した燃料電池スタックでは、プレス成形された板状の荷重受け部をセパレータの外周縁部に重ね合わせて互いに接合(溶接)することがある。この場合、プレス成形により荷重受け部の片面にはバリが成形されることがある。そのため、荷重受け部をセパレータに接合する際には、荷重受け部のうちバリのない面がセパレータの面に接触するように荷重受け部をセパレータに対して位置決めする(重ね合わせる)必要がある。

30

【0007】

しかしながら、荷重受け部がその幅方向の中心線に対して対称に形成されていると、荷重受け部のバリのない面がセパレータの面に接触しているか否かを見分けることが容易ではない。そのため、荷重受け部のセパレータに対する誤組が懸念される。

【0008】

本発明は、このような課題を考慮してなされたものであり、荷重受け部のセパレータに対する誤組を容易に防止することができる燃料電池用セパレータ部材及び燃料電池スタックを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明に係る燃料電池用セパレータ部材は、燃料電池スタックの単位セルを構成するセパレータと、前記セパレータの外周部から外方に突出するように前記セパレータに接合された板状の荷重受け部と、を備えた燃料電池用セパレータ部材であって、前記荷重受け部の幅方向は、前記荷重受け部の前記セパレータの外周部からの突出方向と積層方向とに直交する方向であり、前記荷重受け部は、前記荷重受け部の前記幅方向の中心を通り且つ前記荷重受け部の前記突出方向に沿った中心線に対して、非対称に形成されていることを特徴とする。

【0010】

50

上記の燃料電池用セパレータ部材において、前記荷重受け部には、前記中心線から前記幅方向の片方にずれた位置に第 1 孔が形成され、前記セパレータには、前記荷重受け部が前記セパレータに接合された状態で前記第 1 孔に連通する第 2 孔が形成されていてもよい。

【 0 0 1 1 】

上記の燃料電池用セパレータ部材において、前記荷重受け部には、前記中心線から前記幅方向の片方にずれた位置に第 1 係合部が設けられ、前記セパレータには、前記荷重受け部が前記セパレータに接合された状態で前記第 1 係合部に係合する第 2 係合部が設けられていてもよい。

【 0 0 1 2 】

上記の燃料電池用セパレータ部材において、前記第 1 係合部は、切欠部であり、前記第 2 係合部は、前記切欠部に挿入される突出部であってもよい。

【 0 0 1 3 】

上記の燃料電池用セパレータ部材において、前記セパレータのうち前記荷重受け部と前記セパレータとの接合部の近傍には、前記積層方向に突出したリブが設けられ、前記突出部は、前記リブから延出してもよい。

【 0 0 1 4 】

上記の燃料電池用セパレータ部材において、前記荷重受け部のうち前記セパレータの外周部から外方に突出した凸部は、前記中心線に対して対称に形成されていてもよい。

【 0 0 1 5 】

上記の燃料電池用セパレータ部材において、前記荷重受け部には、前記セパレータとは反対側に突出したバリが形成されていてもよい。

【 0 0 1 6 】

本発明に係る燃料電池スタックは、上述した燃料電池用セパレータ部材を有する単位セルが複数積層されることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、荷重受け部が幅方向の中心線に対して非対称であるため、例えば、荷重受け部をプレス成形した場合に、荷重受け部のバリのない面がセパレータの面に接触しているか否かを容易に見分けることができる。よって、荷重受け部のセパレータに対する誤組を容易に防止することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る燃料電池用セパレータ部材を備えた燃料電池スタックの一部分解斜視図である。

【 図 2 】 図 1 の燃料電池スタックの模式的横断面図である。

【 図 3 】 図 1 の燃料電池スタックを構成する単位セルの要部分解斜視図である。

【 図 4 】 図 2 の I V - I V 線に沿った断面図である。

【 図 5 】 図 2 の荷重受け構造の拡大説明図である。

【 図 6 】 図 5 に示す燃料電池用セパレータ部材の製造方法の説明図である。

【 図 7 】 図 5 の荷重受け構造の作用を説明するための拡大説明図である。

【 図 8 】 図 8 A は変形例に係る燃料電池用セパレータ部材を説明する一部省略平面図であり、図 8 B は図 8 A の V I I I B - V I I I B 線に沿った断面図である。

【 図 9 】 図 8 A に示す燃料電池用セパレータ部材の製造方法の説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、本発明に係る燃料電池用セパレータ部材及び燃料電池スタックについて好適な実施形態を挙げ、添付の図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、本実施形態に係る燃料電池スタック 1 0 は、複数の単位セル 1 2 が

10

20

30

40

50

積層された積層体 14 を備える。燃料電池スタック 10 は、例えば、複数の単位セル 12 の積層方向（矢印 A 方向）が燃料電池自動車の水平方向（車幅方向又は車長方向）に沿うように燃料電池自動車に搭載される。ただし、燃料電池スタック 10 は、複数の単位セル 12 の積層方向が燃料電池自動車の鉛直方向（車高方向）に沿うように燃料電池自動車に搭載されてもよい。

【0021】

積層体 14 の積層方向（矢印 A 方向）の一端には、ターミナルプレート 16 a と絶縁プレート 18 a とを介してエンドプレート 20 a が、外方に向かって、順次、配設される。積層体 14 の積層方向の他端には、ターミナルプレート 16 b と絶縁プレート 18 b とを介してエンドプレート 20 b が、外方に向かって、順次、配設される。つまり、一組のエンドプレート 20 a、20 b は、複数の単位セル 12 の積層方向の両端に位置している。エンドプレート 20 a の中央部からは、ターミナルプレート 16 a に接続された出力端子 22 a が延在し、エンドプレート 20 b の中央部からは、ターミナルプレート 16 b に接続された出力端子 22 b が延在している。

10

【0022】

各エンドプレート 20 a、20 b は、横長の長方形を有する。図 1 及び図 2 に示すように、エンドプレート 20 a、20 b の各辺間には、連結部材 24 a ~ 24 d（連結バー）が配置される。各連結部材 24 a ~ 24 d の両端は、ボルト 26 によりエンドプレート 20 a、20 b の内面に固定されている（図 1 参照）。これにより、連結部材 24 a ~ 24 d は、積層体 14 に積層方向（矢印 A 方向）の締め付け荷重を付与する。連結部材 24 a は、エンドプレート 20 a、20 b の一方の長辺の中央から一端側にずれて位置している。連結部材 24 b は、エンドプレート 20 a、20 b の他方の長辺の中央から他端側にずれて位置している。連結部材 24 c、24 d は、エンドプレート 20 a、20 b の各短辺の中央に位置している。

20

【0023】

燃料電池スタック 10 は、積層体 14 を積層方向と直交する方向から覆うカバー部 28 を備えている。カバー部 28 は、エンドプレート 20 a、20 b の短手方向（矢印 C 方向）の両端の 2 面を構成する横長プレート形状の一組のサイドパネル 30 a、30 b と、エンドプレート 20 a、20 b の長手方向（矢印 B 方向）の両端の 2 面を構成する横長プレート形状の一組のサイドパネル 30 c、30 d とを有する。各サイドパネル 30 a ~ 30 d は、ボルト 32 によりエンドプレート 20 a、20 b の側面に固定されている。カバー部 28 は、必要に応じて用いればよく、不要にすることもできる。

30

【0024】

図 3 及び図 4 に示すように、単位セル 12 は、MEA 34（電解質膜・電極構造体）と、MEA 34 を挟持する第 1 セパレータ 36 a 及び第 2 セパレータ 36 b とを備えている。

【0025】

図 3 において、単位セル 12 の長辺方向である矢印 B 方向の一端縁部には、矢印 A 方向に互いに連通して、酸化剤ガス入口連通孔 38 a、冷却媒体入口連通孔 40 a 及び燃料ガス出口連通孔 42 b が設けられる。酸化剤ガス入口連通孔 38 a は、酸化剤ガス、例えば、酸素含有ガスを供給する。冷却媒体入口連通孔 40 a は、冷却媒体を供給する。燃料ガス出口連通孔 42 b は、燃料ガス、例えば、水素含有ガスを排出する。酸化剤ガス入口連通孔 38 a、冷却媒体入口連通孔 40 a 及び燃料ガス出口連通孔 42 b は、矢印 C 方向に配列して設けられる。

40

【0026】

単位セル 12 の矢印 B 方向の他端縁部には、矢印 A 方向に互いに連通して、燃料ガス入口連通孔 42 a、冷却媒体出口連通孔 40 b 及び酸化剤ガス出口連通孔 38 b が設けられる。燃料ガス入口連通孔 42 a は、燃料ガスを供給する。冷却媒体出口連通孔 40 b は、冷却媒体を排出する。酸化剤ガス出口連通孔 38 b は、酸化剤ガスを排出する。燃料ガス入口連通孔 42 a、冷却媒体出口連通孔 40 b 及び酸化剤ガス出口連通孔 38 b は、矢印

50

C方向に配列して設けられる。

【0027】

なお、酸化剤ガス入口連通孔38a及び酸化剤ガス出口連通孔38bと燃料ガス入口連通孔42a及び燃料ガス出口連通孔42bと冷却媒体入口連通孔40a及び冷却媒体出口連通孔40bのそれぞれは、エンドプレート20aにも形成されている(図1参照)。酸化剤ガス入口連通孔38a及び酸化剤ガス出口連通孔38bと燃料ガス入口連通孔42a及び燃料ガス出口連通孔42bと冷却媒体入口連通孔40a及び冷却媒体出口連通孔40bの配置は、本実施形態に限定されるものではない。要求される仕様に応じて、適宜設定すればよい。

【0028】

図3及び図4に示すように、第1セパレータ36aのMEA34に向かう面36aaには、酸化剤ガス入口連通孔38aと酸化剤ガス出口連通孔38bとに連通する酸化剤ガス流路44が設けられる。酸化剤ガス流路44は、矢印B方向に延在する複数の酸化剤ガス流路溝を有する。

【0029】

第2セパレータ36bのMEA34に向かう面36baには、燃料ガス入口連通孔42aと燃料ガス出口連通孔42bとに連通する燃料ガス流路46が設けられる。燃料ガス流路46は、矢印A方向に延在する複数の燃料ガス流路溝を有する。

【0030】

第1セパレータ36aと第2セパレータ36bとは、互いに対向する面36ab、36bb間に冷却媒体流路48を一体的に形成する。冷却媒体流路48は、矢印B方向に延在する複数の冷却媒体流路溝を有する。

【0031】

MEA34は、例えば、水分を含んだパーフルオロスルホン酸の薄膜である固体高分子電解質膜50(陽イオン交換膜)と、固体高分子電解質膜50を挟持するカソード電極52及びアノード電極54を有する。

【0032】

固体高分子電解質膜50は、フッ素系電解質の他、HC(炭化水素)系電解質を使用してもよい。固体高分子電解質膜50は、カソード電極52及びアノード電極54よりも大きな平面寸法(外形寸法)を有する。すなわち、固体高分子電解質膜50は、カソード電極52及びアノード電極54よりも外周側に突出している。

【0033】

カソード電極52は、固体高分子電解質膜50の面50aに接合されている。アノード電極54は、固体高分子電解質膜50の面50bに接合されている。カソード電極52及びアノード電極54のそれぞれは、電極触媒層とガス拡散層とを含む。電極触媒層は、白金合金が表面に担持された多孔質カーボン粒子が、ガス拡散層の表面に一様に塗布されて形成される。ガス拡散層は、カーボンペーパー、カーボンクロス等からなる。

【0034】

なお、MEA34は、固体高分子電解質膜50の平面寸法をカソード電極52及びアノード電極54の平面寸法よりも小さく形成し、カソード電極52の外周縁部とアノード電極54の外周縁部との間に枠形状を有する樹脂フィルム(樹脂枠部材)を挟持するように構成してもよい。

【0035】

第1セパレータ36a及び第2セパレータ36bは、長方形状(四角形状)に形成されている。第1セパレータ36a及び第2セパレータ36bは、例えば、鋼板、ステンレス鋼板、アルミニウム板、めっき処理鋼板、あるいはその金属表面に防食用の表面処理を施した金属薄板の断面を波形にプレス成形して構成される。第1セパレータ36aと第2セパレータ36bとは、面36abと面36bbを対向させた状態で外周を溶接、ろう付け、かしめ等により一体に接合される。

【0036】

10

20

30

40

50

第1セパレータ36aには、第1シールライン58aがMEA34に向かって膨出成形されている。第1シールライン58aの突出端面は、固体高分子電解質膜50の面50aに気密に接触する平坦面である(図4参照)。ただし、第1シールライン58aの突出端面は、R形状であってもよい。第1シールライン58aは、第1セパレータ36aの外周部を周回することにより、第1セパレータ36aとMEA34との間から流体(燃料ガス、酸化剤ガス及び冷却媒体)が外部に漏出することを防止する。すなわち、第1シールライン58aは、その突出端面が固体高分子電解質膜50の面50aに直接接触して弾性変形することによりシールするメタルビードシールとして構成されている。ただし、第1シールライン58aは、弾性を有するゴムシール部材で形成されていてもよい。

【0037】

第2セパレータ36bには、第2シールライン58bがMEA34に向かって膨出成形されている。第2シールライン58bの突出端面は、固体高分子電解質膜50の面50bに気密に接触する平坦面である(図4参照)。ただし、第2シールライン58bの突出端面は、R形状であってもよい。第2シールライン58bは、第2セパレータ36bの外周部を周回することにより、第2セパレータ36bとMEA34との間から流体(燃料ガス、酸化剤ガス及び冷却媒体)が漏出することを防止する。すなわち、第2シールライン58bは、その突出端面が固体高分子電解質膜50の面50bに直接接触して弾性変形することによりシールするメタルビードシールとして構成されている。ただし、第2シールライン58bは、弾性を有するゴムシール部材で形成されていてもよい。

【0038】

図2及び図3に示すように、第1セパレータ36aには、単位セル12の積層方向に直交した方向(矢印B方向)の外部荷重(衝撃荷重)を受けるための荷重受け構造60a、60bが設けられている。

【0039】

図5に示すように、荷重受け構造60aは、支持部62a、当接部63a、荷重受け部64a、リブ65a及び突出部67aを備える。支持部62aは、プレス成形により第1セパレータ36aに一体的に設けられている。支持部62aは、第1セパレータ36aの一方の長辺の一部が外方(矢印C方向)に向かって突出することによって形成されている。支持部62aは、連結部材24aに対向するように第1セパレータ36aの一方の長辺の中央から一端側にずれて位置している(図2及び図3参照)。

【0040】

当接部63aは、連結部材24aのうち単位セル12に対向する面24aaに形成された凹部66aを有する。凹部66aは、連結部材24aの単位セル12の積層方向の全長に亘って延在している(図1参照)。凹部66aは、横断面が角部にR形状を有する略長方形の溝である。

【0041】

荷重受け部64aは、板状に構成されており、支持部62aに設けられている。荷重受け部64aは、荷重受け部64aの幅方向(矢印B方向)の中心を通り且つ荷重受け部64aの第1セパレータ36aの外周部からの突出方向(矢印C方向)に沿った中心線CLに対して、非対称に構成されている。

【0042】

荷重受け部64aは、支持部62aから矢印C方向に向かって外方に突出した凸部68と、凸部68に一体的に設けられて支持部62aに接合された取付部70とを備える。凸部68は、中心線CLに対して対称に構成されている。凸部68は、その幅方向(矢印B方向)の中央部に位置する凸部本体72と、凸部本体72の幅方向の両端から幅方向の両側に向かって膨出した一組の膨出部74とを有する。

【0043】

凸部本体72の中央部には、燃料電池スタック10の製造時に各単位セル12を位置決めするためのロッド78が挿通される位置決め孔80が形成されている(図4参照)。なお、ロッド78は、各単位セル12の位置決めが完了した後で位置決め孔80から抜き取

10

20

30

40

50

られてもよいし、位置決め孔 80 に残されてもよい。

【0044】

凸部本体 72 の矢印 C 方向の突出端 72 a は、凹部 66 a を構成する底面 82 に対して隙間を介して対向している。各膨出部 74 は、略三角形に形成されている。すなわち、各膨出部 74 は、凸部本体 72 から矢印 B 方向に最も離間した位置にある頂部 74 a と、凸部本体 72 の根本部 72 b から頂部 74 a まで支持部 62 a から離間する方向に直線状に傾斜した第 1 傾斜部 74 b と、凸部本体 72 の突出端 72 a から頂部 74 a まで支持部 62 a に近接する方向に直線状に傾斜した第 2 傾斜部 74 c とを有する。

【0045】

頂部 74 a は、弧状に形成されている。頂部 74 a は、位置決め孔 80 の中心よりも支持部 62 a 側に位置している。換言すれば、頂部 74 a は、凸部本体 72 の矢印 C 方向の中心よりも支持部 62 a 側に位置している。凸部 68 の矢印 C 方向に沿った突出長 L1 (支持部 62 a から凸部 68 の突出端 72 a までの間隔) は、凹部 66 a の矢印 C 方向に沿った深さ寸法 L2 よりも大きい。そのため、凸部 68 の根本部 72 b は、凹部 66 a の外側に露出している (凹部 66 a 内に挿入されていない)。これにより、支持部 62 a が当接部 63 a に矢印 C 方向で当接することが抑制される。頂部 74 a は、燃料電池スタック 10 に外部荷重が作用していない状態で、凹部 66 a の側面 83 に対して離間している。

10

【0046】

凸部 68 は、その外形形状を構成するベース部 84 と、ベース部 84 の外表面を被覆する絶縁部 86 とを有する。ベース部 84 と取付部 70 とは、1 枚の金属板をプレス成形することによって一体的に形成されている。ベース部 84 及び取付部 70 を構成する材料としては、第 1 セパレータ 36 a 及び第 2 セパレータ 36 b を構成する材料と同様のものが挙げられる。絶縁部 86 は、ベース部 84 と連結部材 24 a との間の電氣的な接続を遮断するためのものである。

20

【0047】

取付部 70 は、中心線 CL に対して非対称に構成されている。取付部 70 は、略長方形に形成されており、矢印 B 方向に延びている。取付部 70 は、支持部 62 a の矢印 B 方向の中央部に位置している。なお、図 6 に示すように、第 1 セパレータ 36 a には、荷重受け部 64 a とは反対方向に突出したバリ 102 がプレス成形時に形成され、取付部 70 には、第 1 セパレータ 36 a とは反対方向に突出したバリ 104 が形成されている。

30

【0048】

取付部 70 は、支持部 62 a の面に重ねられた状態で溶接又はろう付け等によって支持部 62 a に対して接合されている。取付部 70 と支持部 62 a とを互いに接合する接合部 88 (溶接ビード) は、取付部 70 の長手方向 (矢印 B 方向) に沿って延在している。

【0049】

荷重受け部 64 a における第 1 セパレータ 36 a に設けられた支点としての接合部 88 と一方の膨出部 74 の頂部 74 a との前記突出方向に沿った距離 L3 は、接合部 88 と他方の膨出部 74 の頂部 74 a との突出方向に沿った距離 L4 と同一である。

【0050】

取付部 70 には、中心線 CL から幅方向 (矢印 B 方向) の片方にずれた位置に第 1 係合部としての切欠部 90 が形成されている。切欠部 90 は、取付部 70 のうち凸部 68 とは反対側の辺 (長辺) から凸部 68 側に向かって接合部 88 の手前まで矢印 C 方向に沿って直線状に延在している。切欠部 90 の突出端 (凸部 68 側の端) は、半円状 (円弧状) に形成されている。

40

【0051】

リブ 65 a 及び突出部 67 a は、プレス成形により第 1 セパレータ 36 a に一体的に設けられている。リブ 65 a 及び突出部 67 a は、第 1 セパレータ 36 a の一部が積層方向に突出することにより形成されている。リブ 65 a は、接合部 88 の近傍に位置するとともに荷重受け部 64 a の凸部 68 の幅方向 (矢印 B 方向) に沿って延在している。リブ 65 a は、第 1 セパレータ 36 a のうち MEA 34 に接触する面 36 a a が位置する側に向

50

かって円弧状に突出している。ただし、リブ65aの突出端は、平坦面であってもよい。図4に示すように、リブ65aの突出端は、第2セパレータ36bに設けられた荷重受け構造60aのリブ65aの突出端に当接している。リブ65aの延在方向(矢印B方向)の中心は、荷重受け部64aの中心線CL上に位置している。

【0052】

突出部67aは、リブ65aの矢印B方向の中心から片側にずれた位置から取付部70側に向かって矢印C方向に沿って直線状に延在している。突出部67aは、荷重受け部64aが第1セパレータ36aに接合された状態で切欠部90に挿入される第2係合部として構成されている。なお、第1セパレータ36aにおける中心線CLに対する突出部67aの対称位置には突出部は形成されていない。

10

【0053】

突出部67aの矢印A方向に沿った突出長は、リブ65aの矢印A方向に沿った突出長と同一である。そのため、突出部67aの矢印A方向に沿った突出端は、第2セパレータ36bに設けられた荷重受け構造60aの突出部67aの突出端に当接している。突出部67aの矢印C方向の突出端は、半円状(円弧状)に形成されている。

【0054】

図2及び図3に示すように、荷重受け構造60bは、支持部62b、当接部63b、荷重受け部64b、リブ65b及び突出部67bを備える。支持部62bは、プレス成形により第1セパレータ36aに一体的に設けられている。支持部62bは、第1セパレータ36aの他方の長辺の一部が外方(矢印C方向)に向かって突出することにより形成されている。支持部62bは、連結部材24bに対向するように第1セパレータ36aの他方の長辺の中央から他端側にずれて位置している。

20

【0055】

当接部63bは、連結部材24bのうち単位セル12に対向する面24baに形成された凹部66bを有する。凹部66bは、連結部材24bの単位セル12の積層方向の全長に亘って延在している。凹部66bは、横断面が略長形状の溝であって、上述した凹部66aと同様の構成を有している。

【0056】

本実施形態において、荷重受け部64bは、支持部62bに設けられている。荷重受け部64bは、上述した荷重受け部64aと同様の構成(荷重受け部64aを上下反転した構造)を有している。そのため、荷重受け部64bの詳細な説明については省略する。

30

【0057】

荷重受け部64aと荷重受け部64bは、第1セパレータ36aの面の中央を中心として点対称に位置している。ただし、荷重受け部64aと荷重受け部64bとは、点対称に位置していなくてもよい。

【0058】

リブ65b及び突出部67bは、上述したリブ65a及び突出部67aと同様に構成されている。リブ65b及び突出部67bの突出端は、第2セパレータ36bに設けられた荷重受け構造60bのリブ65b及び突出部67bの突出端に当接している。

【0059】

第2セパレータ36bには、第1セパレータ36aと同様、単位セル12の矢印B方向に沿った外部荷重(衝撃荷重)を受けるための荷重受け構造60a、60bが設けられている。第2セパレータ36bの荷重受け構造60a、60bは、第1セパレータ36aと同様のため、その詳細な説明については省略する(上述した第1セパレータ36aの荷重受け構造60a、60bの説明を参照)。

40

【0060】

次に、このように構成される燃料電池スタック10の作用について説明する。

【0061】

まず、図1に示すように、酸素含有ガス等の酸化剤ガス、例えば、空気は、エンドプレート20aの酸化剤ガス入口連通孔38aに供給される。水素含有ガス等の燃料ガスは、

50

エンドプレート 20 a の燃料ガス入口連通孔 42 a に供給される。純水やエチレングリコール、オイル等の冷却媒体は、エンドプレート 20 a の冷却媒体入口連通孔 40 a に供給される。

【0062】

酸化剤ガスは、図 3 に示すように、酸化剤ガス入口連通孔 38 a から第 1 セパレータ 36 a の酸化剤ガス流路 44 に導入される。酸化剤ガスは、酸化剤ガス流路 44 に沿って矢印 B 方向に移動し、電解質膜・電極構造体のカソード電極 52 に供給される。

【0063】

一方、燃料ガスは、燃料ガス入口連通孔 42 a から第 2 セパレータ 36 b の燃料ガス流路 46 に導入される。燃料ガスは、燃料ガス流路 46 に沿って矢印 B 方向に移動し、電解質膜・電極構造体のアノード電極 54 に供給される。

【0064】

従って、各 M E A 34 では、カソード電極 52 に供給される酸化剤ガスと、アノード電極 54 に供給される燃料ガスとが、電気化学反応により消費されて、発電が行われる。

【0065】

次いで、カソード電極 52 に供給されて消費された酸化剤ガスは、酸化剤ガス出口連通孔 38 b に沿って矢印 A 方向に排出される。同様に、アノード電極 54 に供給されて消費された燃料ガスは、燃料ガス出口連通孔 42 b に沿って矢印 A 方向に排出される。

【0066】

また、冷却媒体入口連通孔 40 a に供給された冷却媒体は、第 1 セパレータ 36 a と第 2 セパレータ 36 b との間に形成された冷却媒体流路 48 に導入された後、矢印 B 方向に流通する。この冷却媒体は、M E A 34 を冷却した後、冷却媒体出口連通孔 40 b から排出される。

【0067】

本実施形態に係る燃料電池スタック 10 は、積層体 14 が慣性力を受けた際、図 7 に示すように、荷重受け部 64 a、64 b が当接部 63 a、63 b に当接することにより単位セル 12 の積層方向に直交する方向（矢印 B 方向）の荷重を受けることが可能に構成されている。

【0068】

本実施形態では、第 1 セパレータ 36 a に設けられた各支持部 62 a、62 b に荷重受け部 64 a、64 b が接合されることにより燃料電池用セパレータ部材（以下、「セパレータ部材 100 a」と称する。）が構成されている。また、第 2 セパレータ 36 b に設けられた各支持部 62 a、62 b に荷重受け部 64 a、64 b が接合されることにより燃料電池用セパレータ部材（以下、「セパレータ部材 100 b」と称する。）が構成されている。

【0069】

次に、セパレータ部材 100 a の製造方法について説明する。なお、セパレータ部材 100 b の製造方法については、セパレータ部材 100 a の製造方法と同様であるため、その説明は省略する。

【0070】

まず、金属板をプレス成形することにより第 1 セパレータ 36 a を製造する。これにより、第 1 セパレータ 36 a には、酸化剤ガス入口連通孔 38 a、酸化剤ガス出口連通孔 38 b、燃料ガス入口連通孔 42 a、燃料ガス出口連通孔 42 b、冷却媒体入口連通孔 40 a、冷却媒体出口連通孔 40 b 及び第 1 シールライン 58 a、支持部 62 a、62 b、リブ 65 a、65 b 及び突出部 67 a、67 b が成形される。この際、第 1 セパレータ 36 a の片面（面）の縁部にはバリ 102 が成形される（図 4 及び図 6 参照）。

【0071】

また、金属板をプレス成形することによりベース部 84 を成形し、そのベース部 84 の一部に絶縁部 86 を被覆することにより荷重受け部 64 a、64 b を製造する。この際、ベース部 84 の片面の縁部にはバリ 104 が成形される（図 4 及び図 6 参照）。

10

20

30

40

50

【0072】

そして、荷重受け部64aの切欠部90に第1セパレータ36aの突出部67aが挿入されるように荷重受け部64aを第1セパレータ36aの支持部62aに対して位置決めする。この際、荷重受け部64aのうちバリ104のない側の面が第1セパレータ36aのうちバリ102のない側の面に重ね合された場合（荷重受け部64aの表裏が正しい方向である場合）に切欠部90に突出部67aが挿入される。一方、荷重受け部64aのうちバリ104のある面が第1セパレータ36aのうちバリ102のない側の面に重ね合された場合（荷重受け部64aの表裏が誤った方向である場合）には、切欠部90に突出部67aは挿入されない。そして、荷重受け部64aが第1セパレータ36aに位置決めされた後、取付部70と支持部62aとを互いに接合する。

10

【0073】

その後、荷重受け部64aと同様、荷重受け部64bを第1セパレータ36aの支持部62bに対して位置決めした後で接合する。これにより、セパレータ部材100aが製造されるに至る。

【0074】

本実施形態は、以下の効果を奏する。なお、以下では、主にセパレータ部材100aについて説明するが、セパレータ部材100bにおいても同様の効果を奏する。

【0075】

セパレータ部材100aは、燃料電池スタック10の単位セル12を構成する第1セパレータ36aと、第1セパレータ36aの外周部から外方に突出するように第1セパレータ36aに接合された板状の荷重受け部64aとを備える。

20

【0076】

荷重受け部64aは、荷重受け部64aの幅方向の中心を通り且つ荷重受け部64aの突出方向に沿った中心線CLに対して非対称に形成されている。これにより、荷重受け部64aをプレス成形した場合に、荷重受け部64aのバリ104のない面が第1セパレータ36aのうちバリ102がない面に接触しているか否か（荷重受け部64aの表裏が正しい方向であるか否か）を容易に見分けることができる。よって、荷重受け部64aの第1セパレータ36aに対する誤組を容易に防止することができる。

【0077】

荷重受け部64aには、中心線CLから幅方向の片方にずれた位置に切欠部90が形成され、第1セパレータ36aには、荷重受け部64aが第1セパレータ36aに接合された状態で切欠部90に挿入される突出部67aが設けられている。

30

【0078】

そのため、荷重受け部64aを第1セパレータ36aに位置決めする際に、切欠部90に突出部67aが挿入されているか否かによって、荷重受け部64aの表裏が正しい方向であるか否かを容易に確認することができる。

【0079】

第1セパレータ36aのうち荷重受け部64aと第1セパレータ36aとの接合部88の近傍には、積層方向に突出したリブ65aが設けられ、突出部67aは、リブ65aから延出している。これにより、第1セパレータ36aのうち接合部88の近傍の部位の剛性をリブ65aと突出部67aとによって高めることができるため、荷重受け部64aが第1セパレータ36aに対して積層方向に倒れることを抑えることができる。

40

【0080】

荷重受け部64aのうち第1セパレータ36aの外周部から外方に突出した凸部68は、中心線CLに対して対称に形成されている。そのため、凸部68の構成を簡素化することができる。

【0081】

本発明は、上述した構成に限定されない。燃料電池スタック10は、変形例に係るセパレータ部材100aa、100baを備えていてもよい。なお、セパレータ部材100aa、100baの説明において、上述したセパレータ部材100a、100bと同一の構

50

成については同一の参照符号を付し、その詳細な説明は省略する。また、セパレータ部材 100ba は、セパレータ部材 100aa と同様の構成であるため、その詳細な説明は省略する。

【0082】

図 8A 及び図 8B に示すように、セパレータ部材 100aa は、第 1 セパレータ 130a と、第 1 セパレータ 130a の支持部 62a に接合された荷重受け部 64aa と、第 1 セパレータ 130a の支持部 62b に接合された荷重受け部 64ba とを備える。

【0083】

荷重受け部 64aa は、凸部 68 と、中心線 CL に対して非対称に構成された取付部 110 とを有する。取付部 110 には、中心線 CL から幅方向（矢印 B 方向）の片方にずれた位置に第 1 孔 112（貫通孔）が形成されている。第 1 孔 112 は、接合部 88 の近傍（接合部 88 からリップ 65a が位置する側に若干ずれた位置）に形成されている。荷重受け部 64aa は、荷重受け部 64a と同様に構成されている。

10

【0084】

第 1 セパレータ 130a の支持部 62a には、荷重受け部 64aa が第 1 セパレータ 130a に接合された状態で第 1 孔 112 に連通する第 2 孔 114（貫通孔）が形成されている。なお、第 1 セパレータ 130a における中心線 CL に対する第 2 孔 114 の対称位置には孔は形成されていない。荷重受け部 64ba は、荷重受け部 64aa と同様に形成されている。

20

【0085】

セパレータ部材 100ba には、第 2 セパレータ 130b と、第 2 セパレータ 130b の支持部 62a に接合された荷重受け部 64aa と、第 2 セパレータ 130b の支持部 62b に接合された荷重受け部 64ba とを備える。第 2 セパレータ 130b は、第 1 セパレータ 130a と同様に形成されている。

【0086】

次に、セパレータ部材 100aa の製造方法について説明する。

【0087】

まず、プレス成形により、第 2 孔 114 を有する第 1 セパレータ 130a と、第 1 孔 112 を有する荷重受け部 64aa とを成形する。そして、荷重受け部 64aa の第 1 孔 112 と第 1 セパレータ 130a の第 1 孔 112 とが互いに連通するように荷重受け部 64aa を第 1 セパレータ 130a の支持部 62a に対して位置決めする。この際、荷重受け部 64aa のうちバリ 104 のない側の面が第 1 セパレータ 130a のうちバリ 102 のない側の面に接触するように重ね合された場合（荷重受け部 64aa の表裏が正しい方向である場合）に第 1 孔 112 と第 2 孔 114 とが互いに連通する。一方、荷重受け部 64aa のうちバリ 104 のある面が第 1 セパレータ 130a のうちバリ 102 のない側の面に接触するように重ね合された場合（荷重受け部 64aa の表裏が誤った方向である場合）には、第 1 孔 112 と第 2 孔 114 とは互いに連通しない。

30

【0088】

そして、図 8B 及び図 9 に示すように、位置決め確認用のピン部材 120 を第 1 孔 112 と第 2 孔 114 とに挿入することにより、第 1 セパレータ 130a に位置決めされた荷重受け部 64aa の表裏が正しい方向であることを確認する。この際、荷重受け部 64aa の表裏が誤っている場合には、第 1 孔 112 と第 2 孔 114 とが互いに連通しないため、ピン部材 120 を挿通させることができない。この場合、第 1 孔 112 と第 2 孔 114 とが互いに連通しないことを第 1 孔 112 から第 2 孔 114 に向かって光が透過するか否かにより確認してもよい。なお、確認が終わった後、ピン部材 120 は、第 1 孔 112 及び第 2 孔 114 から抜き取られる。そして、荷重受け部 64aa が第 1 セパレータ 130a に位置決めされた後、取付部 110 と支持部 62a とを互いに接合する。

40

【0089】

その後、荷重受け部 64aa と同様に荷重受け部 64ba を第 1 セパレータ 130a の支持部 62b に対して位置決めした後で接合する。これにより、セパレータ部材 100a

50

aが製造されるに至る。

【0090】

変形例に係るセパレータ部材100aaにおいて、荷重受け部64aaには、中心線CLから幅方向の片方にずれた位置に第1孔112が形成され、第1セパレータ130aには、荷重受け部64aaが第1セパレータ130aに接合された状態で第1孔112に連通する第2孔114が形成されている。

【0091】

これにより、荷重受け部64aaを第1セパレータ130aに位置決めした際に、第1孔112と第2孔114とが互いに連通しているか否かによって、荷重受け部64aaの表裏が正しい方向であるか否かを容易に確認することができる。

10

【0092】

本発明は、セパレータ部材100a、100bにおいて、凸部68を中心線CLに対して非対称に構成し、切欠部90及び突出部67a、67bを省略してもよい。また、セパレータ部材100aa、100baにおいて、凸部68を中心線CLに対して非対称に構成し、第1孔112及び第2孔114を省略してもよい。これにより、第1セパレータ36a、130aに位置決めした際の凸部68の形状を見ることによって、荷重受け部64a、64b、64aa、64baの表裏が正しい方向であるか否かを確認することができる。

【0093】

この場合、例えば、膨出部74における第2傾斜部74cと頂部74aとの境界部分のR形状をそれぞれの膨出部74で異なる大きさに形成することにより凸部68を中心線CLに対して非対称にすることができる。また、例えば、膨出部74における第1傾斜部74bの根本部72b側の端部のR形状をそれぞれの膨出部74で異なる大きさにすることにより、凸部68を中心線CLに対して非対称にすることができる。凸部68の構造は、非対称であれば限定されない。

20

【0094】

荷重受け部64a、64b、64aa、64baは、第1セパレータ36a、130a及び第2セパレータ36b、130bの各長辺の中央に位置していてもよい。また、荷重受け部64a、64b、64aa、64baは、第1セパレータ36a、130a及び第2セパレータ36b、130bの各長辺に2つ以上設けられていてもよい。

30

【0095】

本発明に係る燃料電池用セパレータ部材及び燃料電池スタックは、上述の実施形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【符号の説明】

【0096】

10 ... 燃料電池スタック	12 ... 単位セル
36a、130a ... 第1セパレータ	36b、130b ... 第2セパレータ
63a、63b ... 当接部	68 ... 凸部
72 ... 凸部本体	74 ... 膨出部
CL ... 中心線	

40

【 図 1 】

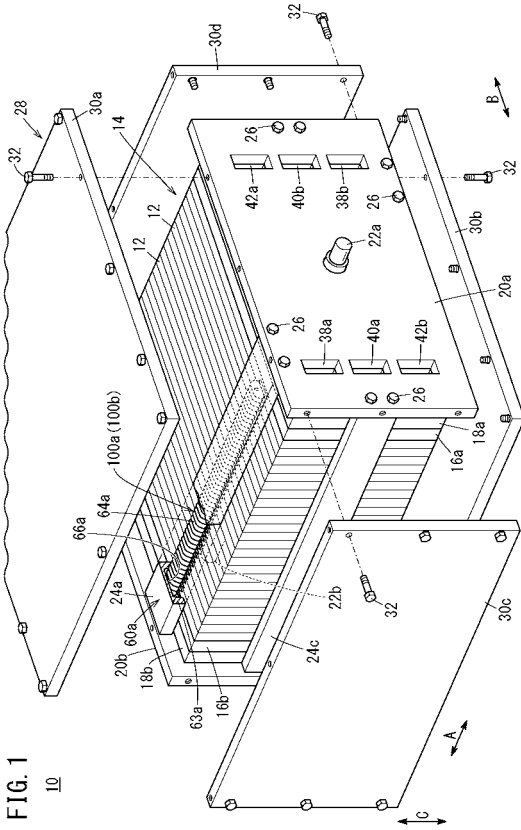


FIG. 1

【 図 2 】

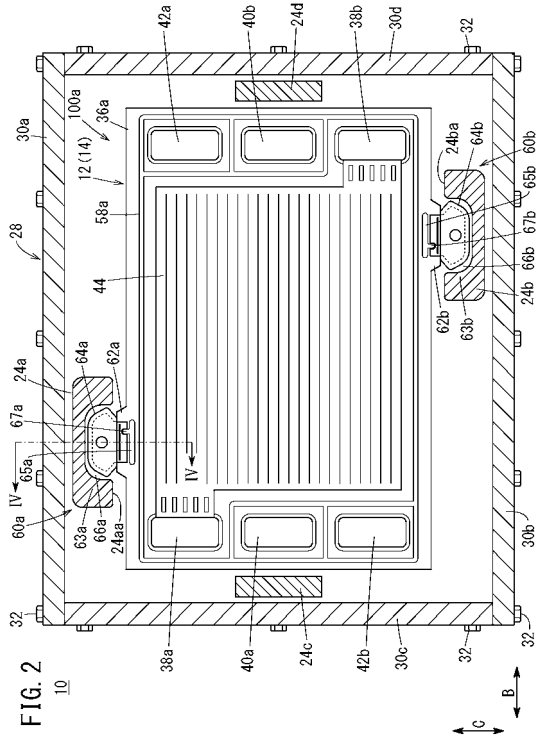


FIG. 2

【 図 3 】

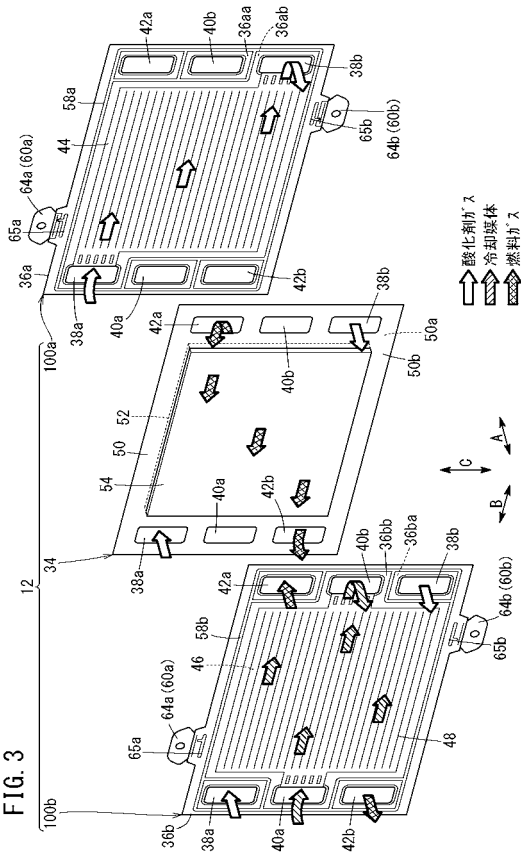


FIG. 3

【 図 4 】

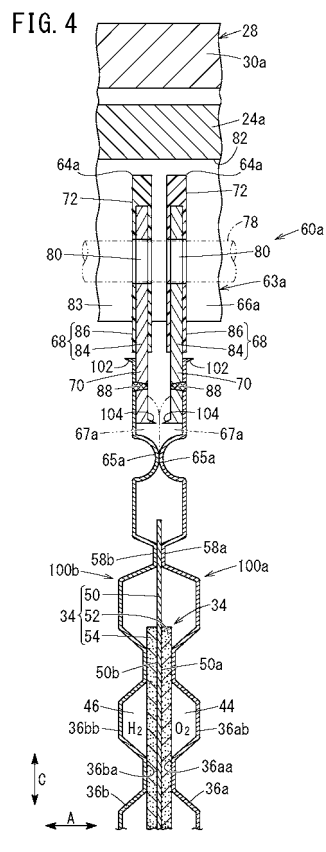


FIG. 4

【 図 5 】

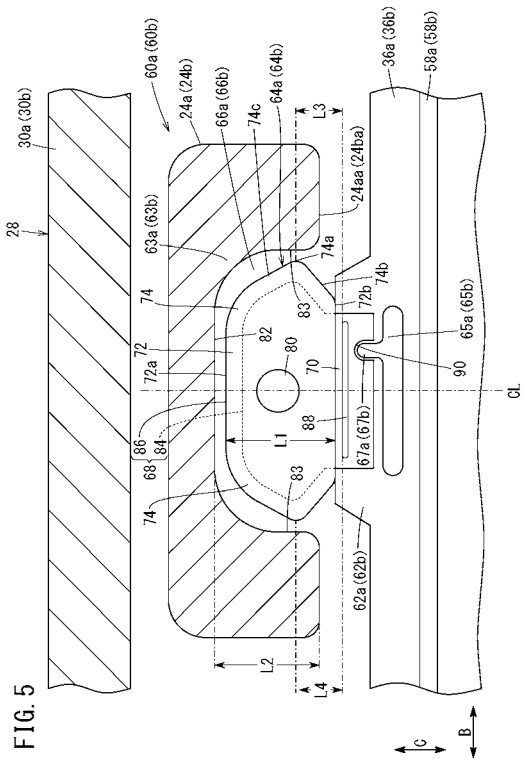


FIG. 5

【 図 6 】

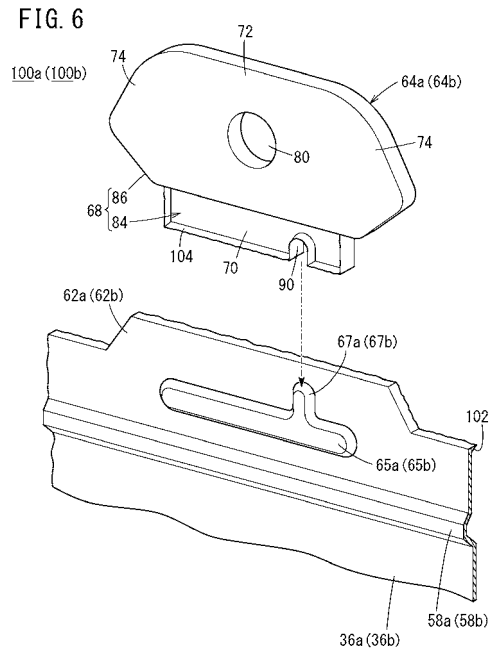


FIG. 6

【 図 7 】

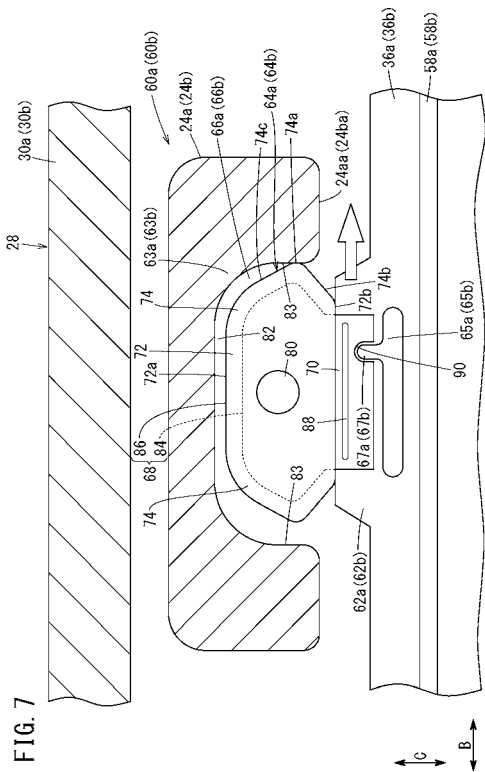


FIG. 7

【 図 8 】

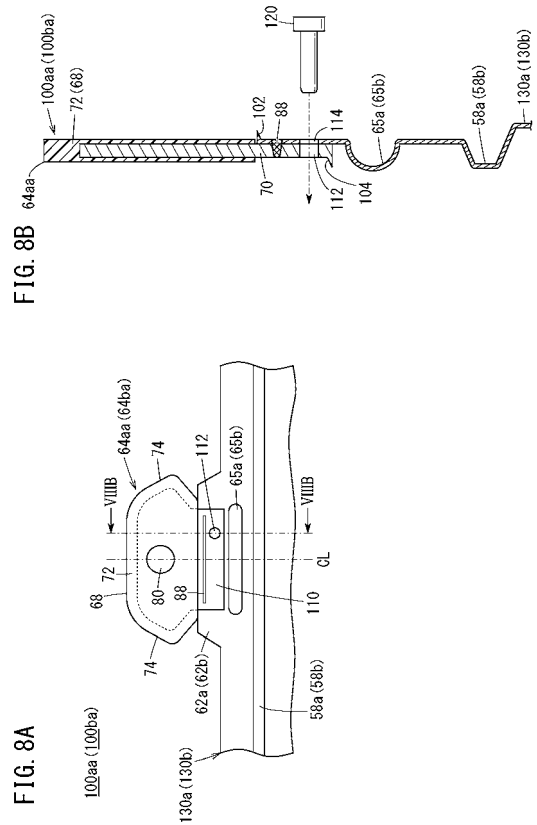
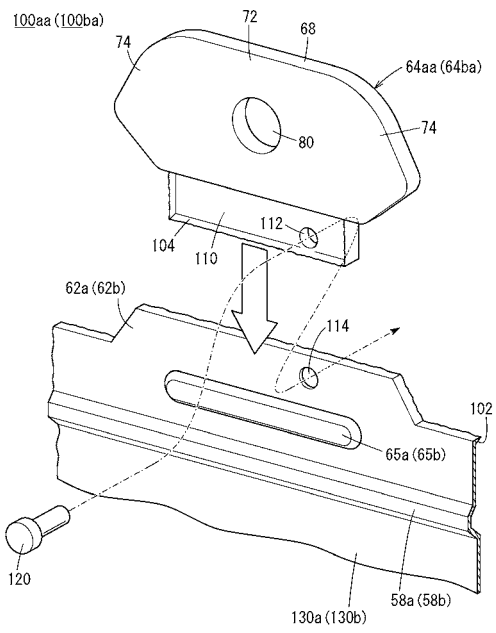


FIG. 8B

FIG. 8A

【 図 9 】

FIG. 9



フロントページの続き

(74)代理人 100180448

弁理士 関口 亨祐

(74)代理人 100169225

弁理士 山野 明

(72)発明者 大森 優

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 山野 尚紀

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 後藤 修平

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H126 AA12 BB06 DD05 DD17 EE03 EE05 EE06 EE11 EE22