

(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
2013年8月15日(15.08.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/118719 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 8/24 (2006.01) H01M 8/06 (2006.01)
H01M 8/04 (2006.01) H01M 8/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/052604
- (22) 国際出願日: 2013年2月5日(05.02.2013)
- (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 2012-026272 2012年2月9日(09.02.2012) JP
特願 2012-174187 2012年8月6日(06.08.2012) JP
- (71) 出願人: 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: 岩崎 大剛(IWASAKI, Daigo); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 西村 英高(NISHIMURA, Hidetaka); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 筑後 隼人(CHIKUGO, Hayato); 〒2430123 神奈川県厚木市森

の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 下井 亮一(SHIMOI, Ryoichi); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 市原 敬士(ICHIHARA, Keiji); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).

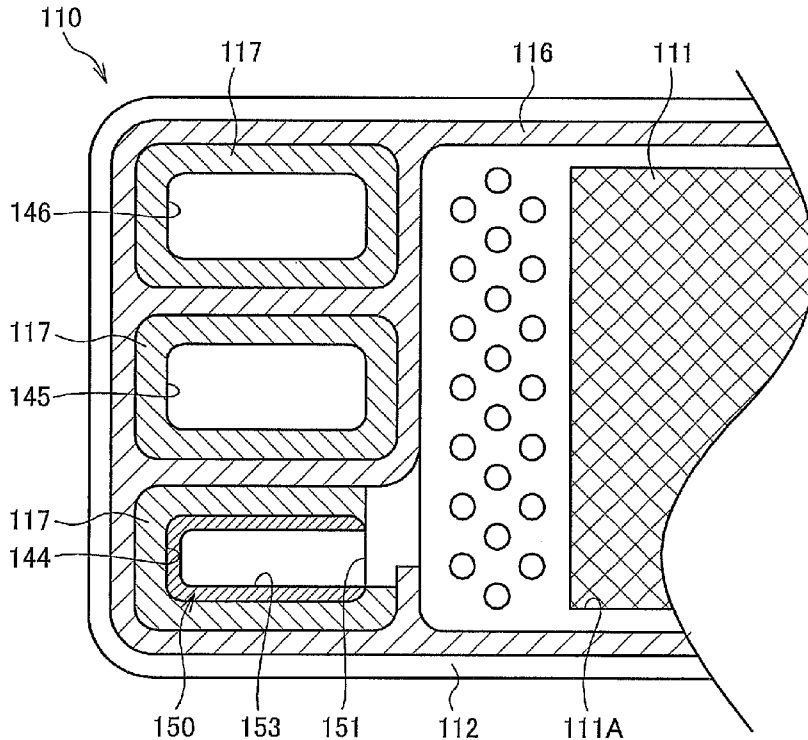
(74) 代理人: 後藤 政喜, 外(GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号 尚友会館 後藤特許事務所 Tokyo (JP).

(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, 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, IS, JP, 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, PA, 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.

[続葉有]

(54) Title: FUEL CELL STACK AND FUEL CELL SYSTEM

(54) 発明の名称: 燃料電池スタック及び燃料電池システム



(57) Abstract: Provided is a fuel cell stack comprising an internal manifold which is extension disposed in a stacking direction in which a plurality of fuel cells are stacked and which expels gas which is used in the fuel cells to the outside. The fuel cell stack further comprises a disposition extension member which is extension disposed in the stacking direction in a state of being in contact with the interior wall face of the internal manifold.

(57) 要約: 複数の燃料電池が積層されることで積層方向に延設され、燃料電池で使用されたガスを外部に排出する内部マニホールドを備える燃料電池スタックが、内部マニホールドの内壁面に接した状態で積層方向に延設される延設部材を備える。

WO 2013/118719 A1



(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, 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))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：燃料電池スタック及び燃料電池システム

技術分野

[0001] 本発明は、複数の燃料電池を積層して構成される燃料電池スタック及びその燃料電池スタックを有する燃料電池システムに関する。

背景技術

[0002] 燃料電池は、電解質膜をアノード電極とカソード電極とで挟んで構成されており、アノード電極に供給される水素を含有するアノードガス及びカソード電極に供給される酸素を含有するカソードガスを用いて発電する。アノード電極及びカソード電極の両電極において進行する電気化学反応は、以下の通りである。

[0003] アノード電極： $2\text{H}_2 \rightarrow 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$. . . (1)

カソード電極： $4\text{H}^+ + 4\text{e}^- + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$. . . (2)

[0004] これら(1)(2)の電気化学反応によって、燃料電池は1V(ボルト)程度の起電力を生じる。

[0005] このような燃料電池を自動車用電源として使用する場合には、要求される電力が大きいため、数百枚の燃料電池を積層した燃料電池スタックとして使用される。そして、燃料電池スタックにアノードガス及びカソードガスを供給する燃料電池システムを構成して、車両を駆動させるための電力を取り出す。

[0006] JP2006-66131Aには、アノードガスやカソードガスを流すための通路である内部マニホールドを備えた燃料電池スタックが開示されている。これら内部マニホールドは、燃料電池に形成された貫通孔が燃料電池の積層方向に連なることによって通路状に構成されるものである。

[0007] アノードガス及びカソードガスを燃料電池スタック外に排出させる排出側の内部マニホールドには、発電時等に生成された生成水が流入する。生成水が排出側の内部マニホールド内にとどまって反応面(アクティブエリア)に

戻ってくると、燃料電池スタックの発電性能が低下してしまう。そのため、排出側の内部マニホールドは生成水が排出されやすい構成とすることが望ましい。

発明の概要

[0008] しかしながら、JP2006-66131Aに記載の燃料電池スタックでは、積層される各燃料電池が正確に位置合わせできていない場合、燃料電池スタックを構成した際に内部マニホールドの内側に凹凸部分が形成され、積層方向への生成水の流れが凹凸部分によって阻害されてしまうという問題がある。

[0009] 本発明は、上記した問題点に鑑みてなされたものであり、内部マニホールドにおける積層方向への生成水の排出性能を高めることができる燃料電池スタックを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明のある態様によれば、複数の燃料電池が積層されることで積層方向に延設され、燃料電池で使用されたガスを外部に排出する内部マニホールドを備える燃料電池スタックにおいて、内部マニホールドの内壁面に接した状態で積層方向に延設される延設部材を備える燃料電池スタックが提供される。

[0011] 本発明の実施形態、本発明の利点については、添付された図面を参照しながら以下に詳細に説明する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明の第1実施形態による燃料電池スタックを備える燃料電池システムの概略構成図である。

[図2]図2は、燃料電池システムにおけるアノード脈動運転を説明するためのタイミングチャートである。

[図3]図3は、燃料電池スタックの分解図である。

[図4A]図4Aは、膜電極接合体の正面図である。

[図4B]図4Bは、アノードセパレータの正面図である。

[図4C]図4Cは、カソードセパレータの正面図である。

[図5]図5は、膜電極接合体の排出側の内部マニホールド近傍の拡大図である。

[図6]図6は、燃料電池スタックの内部マニホールド内に設けられる延設部材の斜視図である。

[図7]図7は、燃料電池スタックの側面概略図である。

[図8]図8は、第4実施形態による燃料電池スタックが備える延設部材の縦断面図である。

[図9]図9は、第5実施形態による燃料電池スタックが備える延設部材の上面図である。

[図10]図10は、第6実施形態による燃料電池スタックが備える延設部材の縦断面図である。

[図11A]図11Aは、延設部材の内壁上面の変形例を示す図である。

[図11B]図11Bは、延設部材の内壁上面の変形例を示す図である。

[図11C]図11Cは、延設部材の内壁上面の変形例を示す図である。

[図11D]図11Dは、延設部材の内壁上面の変形例を示す図である。

[図11E]図11Eは、延設部材の内壁上面の変形例を示す図である。

[図12]図12は、延設部材の内壁底面に形成される突出部の変形例を示す図である。

[図13]図13は、第7実施形態による燃料電池スタックが備える延設部材の縦断面図である。

[図14]図14は、第7実施形態による燃料電池スタックの効果について説明する図である。

[図15]図15は、第8実施形態による燃料電池スタックが備える延設部材及び緩衝材の縦断面図である。

[図16]図16は、第9実施形態による燃料電池スタックが備える延設部材及び滑り部材の縦断面図である。

[図17]図17は、第10実施形態による延設部材を備えた燃料電池スタック

の概略横断面図である。

[図18A]図18Aは、第10実施形態による燃料電池スタックが備える延設部材の縦断面図である。

[図18B]図18Bは、第10実施形態による燃料電池スタックが備える延設部材の縦断面図である。

[図19]図19は、第10実施形態の変形例を示す図である。

[図20]図20は、第11実施形態による燃料電池スタックの概略横断面図である。

[図21]図21は、図20のXX-XX線に沿う延設部材の横断面図である。

[図22]図22は、第7実施形態の変形例による延設部材を示した図である。

発明を実施するための形態

[0013] (第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態による燃料電池スタック10を備える燃料電池システム1の概略構成図である。

[0014] 燃料電池システム1は、燃料電池スタック10と、アノードガス供給装置2と、カソードガス供給装置3と、冷却装置4と、インバータ5と、駆動モータ6と、バッテリー7と、DC/DCコンバータ8と、コントローラ60と、を備える。

[0015] 燃料電池スタック10は、単位セルとしての燃料電池100を所定枚数積層して構成される。燃料電池スタック10は横置きされ、燃料電池100は水平方向に積層された状態となる。燃料電池スタック10は、アノードガスとしての水素及びカソードガスとしての空気の供給を受けて発電し、車両を駆動する駆動モータ6等の各種電気部品に電力を供給する。燃料電池スタック10は、電力を取り出すための出力端子としてアノード側端子11及びカソード側端子12を有している。

[0016] アノードガス供給装置2は、高圧タンク21と、アノードガス供給通路22と、調圧弁23と、圧力センサ24と、アノードガス排出通路25と、バッファタンク26と、パージ通路27と、パージ弁28と、を備える。

- [0017] 高圧タンク 21 は、燃料電池スタック 10 に供給されるアノードガスを高圧状態に保って貯蔵する容器である。
- [0018] アノードガス供給通路 22 は、高圧タンク 21 から排出されたアノードガスを燃料電池スタック 10 に供給するための通路である。アノードガス供給通路 22 の一端は高圧タンク 21 に接続され、他端は燃料電池スタック 10 のアノードガス入口部に接続される。
- [0019] 調圧弁 23 は、連続的又は段階的に開度を調節可能な電磁弁であって、アノードガス供給通路 22 に設置される。調圧弁 23 は、高圧タンク 21 から排出された高圧状態のアノードガスを所定の圧力に調節する。調圧弁 23 の開度はコントローラ 60 によって制御される。
- [0020] 圧力センサ 24 は、調圧弁 23 よりも下流側のアノードガス供給通路 22 に設けられる。圧力センサ 24 は、アノードガス供給通路 22 を流れるアノードガスの圧力を検出する。圧力センサ 24 で検出されたアノードガスの圧力は、バッファタンク 26 や燃料電池スタック 10 内のアノードガス流路等を含むアノード系全体の圧力を代表する。
- [0021] アノードガス排出通路 25 は、燃料電池スタック 10 とバッファタンク 26 とを連通する通路である。アノードガス排出通路 25 の一端は燃料電池スタック 10 のアノードガス出口部に接続され、他端はバッファタンク 26 の上部に接続される。アノードガス排出通路 25 には、電気化学反応に使用されなかった余剰のアノードガスと、燃料電池スタック 10 内においてカソード側からアノードガス流路へとリークしてきた窒素や水蒸気等を含む不純ガスとの混合ガス（以下、「アノードオフガス」という。）が排出される。
- [0022] バッファタンク 26 は、アノードガス排出通路 25 を流れてきたアノードオフガスを一時的に蓄える容器である。アノードオフガスに含まれる水蒸気の一部は、バッファタンク 26 内で凝縮して凝縮水となり、アノードオフガスから分離される。
- [0023] パージ通路 27 は、バッファタンク 26 を外部に連通させる排出通路である。パージ通路 27 の一端はバッファタンク 26 の下部に接続され、パージ

通路 27 の他端は開口端として形成される。バッファタンク 26 に蓄えられたアノードオフガスは、後述のカソードガス排出通路 35 からパージ通路 27 に流入するカソードオフガスによって希釈され、凝縮水とともにパージ通路 27 の開口端から外部へ排出される。

[0024] パージ弁 28 は、連続的又は段階的に開度を調節可能な電磁弁であり、パージ通路 27 に設置される。パージ弁 28 の開度を調節することで、パージ通路 27 から外部へ排出されるアノードオフガスの流量が調整される。パージ弁 28 の開度はコントローラ 60 によって制御される。

[0025] カソードガス供給装置 3 は、カソードガス供給通路 31 と、フィルタ 32 と、コンプレッサ 33 と、圧力センサ 34 と、カソードガス排出通路 35 と、調圧弁 36 と、を備える。

[0026] カソードガス供給通路 31 は、燃料電池スタック 10 に供給されるカソードガスが流れる通路である。カソードガス供給通路 31 の一端はフィルタ 32 に接続され、他端は燃料電池スタック 10 のカソードガス入口部に接続される。

[0027] フィルタ 32 は、外部から取り込まれる空気に含まれる塵や埃等の異物を除去するものである。フィルタ 32 によって異物が除去された空気が、燃料電池スタック 10 に供給されるカソードガスとなる。

[0028] コンプレッサ 33 は、フィルタ 32 と燃料電池スタック 10 との間のカソードガス供給通路 31 に設置される。コンプレッサ 33 は、フィルタ 32 を介して取り込まれたカソードガスを燃料電池スタック 10 に圧送する。

[0029] 圧力センサ 34 は、コンプレッサ 33 よりも下流側のカソードガス供給通路 31 に設けられる。圧力センサ 34 は、カソードガス供給通路 31 を流れるカソードガスの圧力を検出する。圧力センサ 34 で検出されたカソードガスの圧力は、燃料電池スタック 10 内のカソードガス流路等を含むカソード系全体の圧力を代表する。

[0030] カソードガス排出通路 35 は、燃料電池スタック 10 とアノードガス供給装置 2 のパージ通路 27 とを連通する通路である。カソードガス排出通路 3

5の一端は燃料電池スタック10のカソードガス出口部に接続され、他端はパージ弁28よりも下流側のパージ通路27に接続される。燃料電池スタック10において電気化学反応に使用されなかったカソードガスは、カソードオフガスとして、カソードガス排出通路35を介してパージ通路27に排出される。

[0031] 調圧弁36は、連続的又は段階的に開度を調節可能な電磁弁であって、カソードガス排出通路35に設置される。調圧弁36は、コントローラ60によって開度が制御され、燃料電池スタック10に供給されるカソードガスの圧力を調整する。

[0032] 冷却装置4は、冷却水によって燃料電池スタック10を冷却するための装置である。冷却装置4は、冷却水循環通路41と、冷却水循環ポンプ42と、ラジエータ43と、冷却水温度センサ44、45と、を備える。

[0033] 冷却水循環通路41は、燃料電池スタック10を冷却するための冷却水が流れる通路である。冷却水循環通路41の一端は燃料電池スタック10の冷却水入口部に接続され、他端は燃料電池スタック10の冷却水出口部に接続される。

[0034] 冷却水循環ポンプ42は、冷却水を循環させる圧送装置であって、冷却水循環通路41に設置される。

[0035] ラジエータ43は、燃料電池スタック10から排出された冷却水を冷却するための放熱器であって、冷却水循環ポンプ42よりも上流側の冷却水循環通路41に設置される。

[0036] 冷却水温度センサ44、45は、冷却水の温度を検出するセンサである。冷却水温度センサ44は、燃料電池スタック10の冷却水入口部寄りの冷却水循環通路41に設けられ、燃料電池スタック10に流入する冷却水の温度を検出する。これに対して、冷却水温度センサ45は、燃料電池スタック10の冷却水出口部寄りの冷却水循環通路41に設けられ、燃料電池スタック10から排出された冷却水の温度を検出する。

[0037] インバータ5は、スイッチ部51及び平滑コンデンサ52を備え、アノー

ド側端子 11 及びカソード側端子 12 を介して燃料電池スタック 10 に電氣的に接続される。スイッチ部 51 は、複数のスイッチング素子から構成され、直流を交流に又は交流を直流に変換する。平滑コンデンサ 52 は、燃料電池スタック 10 と並列に接続されて、スイッチ部 51 でのスイッチング等によって生じるリップルを抑制する。

[0038] 駆動モータ 6 は、三相交流モータである。駆動モータ 6 は、インバータ 5 から供給される交流電流によって作動して、車両を駆動させるトルクを発生する。

[0039] バッテリ 7 は、DC/DC コンバータ 8 を介して、駆動モータ 6 及び燃料電池スタック 10 と電氣的に接続される。バッテリ 7 は、リチウムイオン二次電池等の充放電可能な二次電池である。

[0040] DC/DC コンバータ 8 は、燃料電池スタック 10 に電氣的に接続される。DC/DC コンバータ 8 は、燃料電池スタック 10 の電圧を昇降圧させる双方向性の電圧変換機であり、直流入力から直流出力を得るとともに入力電圧を任意の出力電圧に変換する。

[0041] コントローラ 60 は、中央演算装置 (CPU)、読み出し専用メモリ (ROM)、ランダムアクセスメモリ (RAM)、及び入出力インタフェース (I/O インタフェース) を備えたマイクロコンピュータで構成される。

[0042] コントローラ 60 には、圧力センサ 24, 34 や冷却水温度センサ 44, 45 の他に、燃料電池スタック 10 の出力電流を検出する電流センサ 61 や燃料電池スタック 10 の出力電圧を検出する電圧センサ 62、車両に備えられるアクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセルペダルセンサ 63、バッテリ 7 の充電量を検出する SOC センサ 64 からの検出信号が、燃料電池システム 1 の運転状態を検出するための信号として入力する。コントローラ 60 は、これらの入力信号に基づいて調圧弁 23 を周期的に開閉して、アノード圧を周期的に増減圧させるアノード脈動運転を行う。

[0043] アノードオフガスをアノードガス供給通路 22 に循環しないアノードデッドエンド型の燃料電池システム 1 の場合、調圧弁 23 を開いたままにして高

圧タンク 21 から燃料電池スタック 10 にアノードガスを供給し続けると、アノードオフガスが外部へ排出され続けてしまうので、アノードオフガスに含まれるアノードガスを無駄に使用することとなる。そこで、燃料電池システム 1 では、調圧弁 23 を周期的に開閉してアノード脈動運転を行うことで、バッファタンク 26 に溜めたアノードオフガスを、アノード圧の減圧時に燃料電池スタック 10 に逆流させる。これにより、アノードオフガス中のアノードガスを再利用することができ、外部へ排出されるアノードガス量を減らすことが可能となる。

[0044] 図 2 は、燃料電池システム 1 の定常運転時におけるアノード脈動運転について説明するタイミングチャートである。

[0045] 図 2 (A) に示すように、コントローラ 60 は、車両走行状態に応じて燃料電池スタック 10 の目標出力を算出し、目標出力に基づいてアノードガス供給圧力 (アノード圧) の上限値及び下限値を設定する。そして、設定したアノード圧の上限値及び下限値の間でアノード圧を周期的に増減圧させる。

[0046] 具体的には、時刻 t_1 でアノード圧が下限値に達したら、図 2 (B) に示すように、少なくともアノード圧を上限値まで増圧させることができる開度まで調圧弁 23 を開く。この状態のときは、アノードガスは高压タンク 21 から燃料電池スタック 10 に供給され、アノードオフガスがバッファタンク 26 へ排出される。

[0047] 時刻 t_2 でアノード圧が上限値に達したら、図 2 (B) に示すように調圧弁 23 を全閉とし、高压タンク 21 から燃料電池スタック 10 へのアノードガスの供給を停止する。前述した電気化学反応によって、燃料電池スタック 10 内のアノードガス流路に残されたアノードガスが時間の経過とともに消費されると、アノードガスの消費分だけアノード圧が低下する。

[0048] 燃料電池スタック 10 内のアノードガスがある程度消費されると、バッファタンク 26 の圧力が一時的に燃料電池スタック 10 のアノードガス流路の圧力よりも高くなるため、バッファタンク 26 から燃料電池スタック 10 へとアノードオフガスが逆流する。その結果、燃料電池スタック 10 のアノー

ドガス流路に残されたアノードガスと、バッファタンク 26 から逆流したアノードオフガス中のアノードガスが時間の経過とともに消費される。

[0049] 時刻 t 3 でアノード圧が下限値に達したら、時刻 t 1 の時と同様に調圧弁 23 が開かれる。そして、時刻 t 4 で再びアノード圧が上限値に達したら、調圧弁 23 を全閉とする。このように調圧弁 23 を周期的に開閉することで、アノード脈動運転が行われ、アノードオフガス中のアノードガスが再利用される。

[0050] 次に、図 3、図 4 A～図 4 C、及び図 5 を参照して、燃料電池スタック 10 の構成を説明する。図 3 は、燃料電池スタック 10 の分解図である。図 4 A は膜電極接合体 (MEA) 110 の正面図であり、図 4 B はアノードセパレータ 120 の正面図であり、図 4 C はカソードセパレータ 130 の正面図である。図 5 は、MEA 110 の排出側の内部マニホールド 144～146 近傍の拡大図である。

[0051] 図 3 に示すように、燃料電池スタック 10 は、MEA 110、アノードセパレータ 120、及びカソードセパレータ 130 からなる燃料電池 100 を、複数積層して構成されている。燃料電池 100 は、MEA 110 の一方の面にアノードセパレータ 120 が配置され、他方の面にカソードセパレータ 130 が配置される構造である。

[0052] 図 4 A に示すように、MEA 110 は、電解質膜の一方の面にアノード電極を配置し他方の面にカソード電極を配置した積層体 111 と、積層体 111 の外周端に形成される枠部 112 と、を備える。

[0053] MEA 110 の枠部 112 は、合成樹脂等からなる枠部材であって、積層体 111 の外縁に一体形成される。一端側 (図中右側) の枠部 112 には、上から順にアノードガス供給孔 113 A、冷却水供給孔 114 A、カソードガス供給孔 115 A が形成される。また、他端側 (図中左側) の枠部 112 には、上から順にカソードガス排出孔 115 B、冷却水排出孔 114 B、アノードガス排出孔 113 B が形成される。

[0054] 図 4 B に示すように、アノードセパレータ 120 は、金属等の導電性材料

で形成された板状部材である。アノードセパレータ 120 は、MEA 110 側の面にアノードガスを流すアノードガス流路 121 を形成し、MEA 110 側とは反対側の面に冷却水を流す冷却水流路（図示省略）を形成する。

[0055] アノードセパレータ 120 の一端側には、上から順にアノードガス供給孔 123 A、冷却水供給孔 124 A、カソードガス供給孔 125 A が形成される。また、アノードセパレータ 120 の他端側には、上から順にカソードガス排出孔 125 B、冷却水排出孔 124 B、アノードガス排出孔 123 B が形成される。

[0056] 図 4 C に示すように、カソードセパレータ 130 は、金属等の導電性材料で形成された板状部材である。カソードセパレータ 130 は、MEA 110 側の面にカソードガスを流すカソードガス流路 131 を形成し、MEA 110 側とは反対側の面に冷却水を流す冷却水流路（図示省略）を形成する。

[0057] カソードセパレータ 130 の一端側には、上から順にアノードガス供給孔 133 A、冷却水供給孔 134 A、カソードガス供給孔 135 A が形成される。また、カソードセパレータ 130 の他端側には、上から順にカソードガス排出孔 135 B、冷却水排出孔 134 B、アノードガス排出孔 133 B が形成される。

[0058] 燃料電池 100 が積層されて燃料電池スタック 10 が形成された時に、アノードガス供給孔 113 A、123 A、133 A が積層方向に連なってアノードガス供給用の内部マニホールド 141 を形成し、冷却水供給孔 114 A、124 A、134 A が積層方向に連なって冷却水供給用の内部マニホールド 142 を形成し、カソードガス供給孔 115 A、125 A、135 A が積層方向に連なってカソードガス供給用の内部マニホールド 143 を形成する。同様に、アノードガス排出孔 113 B、123 B、133 B が積層方向に連なってアノードガス排出用の内部マニホールド 144 を形成し、冷却水排出孔 114 B、124 B、134 B が積層方向に連なって冷却水排出用の内部マニホールド 145 を形成し、カソードガス排出孔 115 B、125 B、135 B が積層方向に連なってカソードガス排出用の内部マニホールド 14

6を形成する。

- [0059] 図5に示すように、MEA110の表面及び裏面には、MEA110の外縁及び各内部マニホールド141～146を取り囲むようにシール部材116が設けられている。シール部材116と各内部マニホールド141～146との間の領域には、MEA110をアノードセパレータ120及びカソードセパレータ130に接着するための接着剤117が充填される。シール部材116及び接着剤117は、各内部マニホールド141～146に対してガス等が出入りする部分を除いて設けられる。燃料電池スタック10は、シール部材116及び接着剤117によって、各内部マニホールド141～146を流れるガスや冷却水が漏出しないように構成されている。
- [0060] このように燃料電池スタック10の内部には、燃料電池100の積層方向（水平）に延設される内部マニホールド141～146が形成され、内部マニホールド141～143を介して各燃料電池100にアノードガス、カソードガス及び冷却水が供給され、内部マニホールド144～146を介して各燃料電池100からアノードガス、カソードガス及び冷却水が排出される。
- [0061] ところで、燃料電池スタック10では、アノードガス及びカソードガスを外部に排出させる排出側の内部マニホールド144、146に、発電時等に生成された生成水が流入する。特に、本実施形態のようなアノードデッドエンド型の燃料電池スタック10では、アノードガスを外部に排出させる排出側の内部マニホールド144に生成水が溜まりやすい。アノードガス排出用の内部マニホールド144に生成水が溜まると、アノードガス流量の低下等に起因して燃料電池スタック10の発電性能が悪化するおそれがある。
- [0062] そこで、本実施形態による燃料電池スタック10では、アノードガスを外部に排出させる排出側の内部マニホールド144内に、積層方向に延設される延設部材150を配置して、生成水の排出性能を高めている。
- [0063] 図5及び図6を参照して、延設部材150について説明する。図5は、MEA110の排出側の内部マニホールド144～146近傍の拡大図である

。図6は、延設部材150の斜視図である。

[0064] 図5及び図6に示すように、延設部材150は、略コ字断面を有する筒状部材であって、絶縁性の樹脂材料によって形成されている。延設部材150は金属材料によって形成してもよいが、その場合には部材表面が絶縁コーティングされる。

[0065] 燃料電池スタック10の幅方向内側に位置する延設部材150の側部には、ガス流入用の流入口151が形成される。また、延設部材150の長手方向一側の端部には、流入口151から流入してきたガスを燃料電池スタック10外に排出するための排出口152が形成される。延設部材150の内壁面は、ガスや生成水の燃料電池100積層方向の流れを阻害しないように平坦に形成されている。

[0066] 延設部材150は、延設部材150の外壁面がアノードガス排出用の内部マニホールド144の内壁面に接した状態で、内部マニホールド144内に配置される。このように延設部材150を内部マニホールド144の内壁面に当接させて配置するため、延設部材150は燃料電池スタック10組み立て時において各燃料電池100の位置決めを行う部材として機能する。なお、内部マニホールド144内に設置された状態では、延設部材150の内壁底面153は、MEA110の積層体111（アクティブエリア）の下端位置111Aよりも高くなるように設定されている（図5参照）。

[0067] 発電時に生成された生成水の一部及び発電に使用されなかったアノードガスは、流入口151を介して、内部マニホールド144内に配設された延設部材150の内側に流入する。延設部材150は燃料電池100の積層方向に延設された部材であるため、延設部材150の内側に流入した生成水は、アノードガスの流れに伴って下流側にスムーズに流動し、排出口152を通過して燃料電池スタック10の外部に排出される。

[0068] また、内部マニホールド144内に設けられた延設部材150は、積層された燃料電池100を支持する支持部材としても機能するので、燃料電池スタック10が図7において破線で示すように自重によって撓んでしまうこと

を防止することができる。

[0069] 上記した第1実施形態の燃料電池スタック10によれば、以下の効果を得ることができる。

[0070] 燃料電池スタック10は、アノードガス排出用の内部マニホールド144の内壁面に接した状態で燃料電池100の積層方向に延設される延設部材150を備えるので、内部マニホールド144内に流入した生成水は延設部材150の内壁面を伝ってスムーズに流動する。これにより生成水が延設部材150を介して排出されやすくなり、内部マニホールド144における生成水の排出性能を高めることが可能となる。また、延設部材150を内部マニホールド144の内壁面に当接させて配置することで、燃料電池スタック10の組み立て時において各燃料電池100の位置決めを行うことも可能となる。

[0071] なお、第1実施形態では、延設部材150は、内部マニホールド144の内壁上面、内壁側面及び内壁底面に当接する筒状部材として形成されているが、内部マニホールド144の内壁上面、内壁側面及び内壁底面の少なくとも一つに当接する棒状部材（ロッド状部材）として形成してもよい。このように形成した場合においても、延設部材150に付着した生成水は、延設部材150を伝ってスムーズに燃料電池100積層方向に流動する。

[0072] （第2実施形態）

次に、本発明の第2実施形態による延設部材150について説明する。第2実施形態による延設部材150は撥水性部材によって構成されている点で第1実施形態の燃料電池スタックと相違する。

[0073] 第2実施形態の延設部材150は、高撥水性の樹脂材料、例えばポリテトラフルオロエチレン（PTFE）によって形成される。このように内部マニホールド144を構成する部材よりも撥水性の高い部材によって延設部材150を構成することで、延設部材150の内壁面を伝って移動する生成水の流動性を高めることができる。

[0074] これにより、アノードガス排出用の内部マニホールド144における生成

水の排出性能をより高めることが可能となる。また、延設部材150の表面を高撥水性コーティングする場合には経時劣化等によりコーティングがはげた時に生成水の流動性が悪化してしまうが、本実施形態では延設部材150自体をPTFEによって形成するので、長期間使用しても延設部材150の撥水性能の低下がほとんどない。

[0075] (第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態による延設部材150について説明する。第3実施形態による延設部材150は親水性部材によって構成されている点で第1実施形態の燃料電池スタックと相違する。

[0076] 第3実施形態の延設部材150は、高親水性の樹脂材料、例えばポリエチレンテレフタレート(PET)やポリフェニレンスルファイド(PPS)などによって形成される。なお、耐熱性を考慮すると、ポリフェニレンスルファイド(PPS)の方がより好ましい。このように内部マニホールド144を構成する部材よりも親水性の高い部材によって延設部材150を構成することで、延設部材150の流入口151近傍の生成水が延設部材150の内側に引き込まれやすくなる。

[0077] これにより、アノードガス排出用の内部マニホールド144内に流入する生成水の量が増え、生成水を効率的に排出することが可能となる。また、延設部材150の表面を高親水性コーティングする場合には経時劣化等によりコーティングがはげた時に生成水の引き込み性が悪化してしまうが、本実施形態では延設部材150自体をPPS等によって形成するので、長期間使用しても延設部材150の親水性能の低下がほとんどない。

[0078] (第4実施形態)

次に、本発明の第4実施形態による延設部材150について説明する。第4実施形態による延設部材150は親水性部材及び撥水性部材によって構成されている点で第1実施形態の燃料電池スタックと相違する。

[0079] 図8は、第4実施形態による延設部材150の縦断面図である。

[0080] 図8に示すように、延設部材150は、燃料電池100の中央寄り(流入

口151寄り)における内側部分150Aが内部マニホールド144を構成する部材よりも親水性の高いPETによって構成されており、外側部分150Bが内部マニホールド144を構成する部材よりも撥水性の高いPTFEによって構成されている。

[0081] このように、延設部材150の内側部分150Aを高親水性とすることで、流入口151近傍の生成水が延設部材150の内側に引き込まれやすくなる。また、延設部材150の外側部分150Bを高撥水性とすることで、引き込んだ生成水を燃料電池100積層方向にスムーズに流動させることができる。これにより、内部マニホールド144における生成水の排出性能を高めることが可能となる。

[0082] (第5実施形態)

次に、本発明の第5実施形態による延設部材150について説明する。第5実施形態による延設部材150は親水性部材及び撥水性部材によって構成されている点で第1実施形態の燃料電池スタックと相違する。

[0083] 図9は、第5実施形態による延設部材150の上面図である。

[0084] 図9に示すように、延設部材150は、アノードガス排出方向の上流側部分150Cが内部マニホールド144を構成する部材よりも親水性の高いPET又はPPSによって構成されており、排出口152寄りの下流側部分150Dが内部マニホールド144を構成する部材よりも撥水性の高いPTFEによって構成されている。

[0085] このように、延設部材150の上流側部分150Cを高親水性とし下流側部分150Dを高撥水性とすることで、上流側において引き込まれた生成水をスムーズに下流側に流動させることができ、内部マニホールド144における生成水の排出性能を高めることが可能となる。

[0086] なお、延設部材150は、上流側部分150Cを高親水性とし下流側部分150Dを高撥水性として構成したが、上流から下流に向かって高親水性から高撥水性に徐々に変化するように構成してもよい。

[0087] (第6実施形態)

次に、本発明の第6実施形態による延設部材150について説明する。第6実施形態による延設部材150は内側構造において第1～第5実施形態の燃料電池スタックと相違する。

- [0088] 図10は、第6実施形態による延設部材150の縦断面図である。
- [0089] 図10に示すように、延設部材150の内壁上面154は傾斜面として形成される。内壁上面154は、燃料電池100の積層方向に直交する方向（燃料電池スタック10の幅方向）において、内側から外側に向かって下り傾斜するように構成されている。このように延設部材150の内壁上面154を傾斜面とすることで、内壁上面154に付着した生成水が延設部材150の内部奥側に導かれ、流入口151から外側に逆流することを防止できる。
- [0090] さらに、延設部材150は、内壁底面153から上方に突出する突出部153Aを備える。突出部153Aは、流入口151寄りの内側部分において、燃料電池100の積層方向に沿って延設される。突出部153Aは、内壁底面153上を流動する生成水が延設部材150の外側に流出することを防止する堤防として機能する。
- [0091] 上記した第6実施形態の延設部材150は、内壁上面154が傾斜するように構成され、また内壁底面153に突出部153Aを備えるので、延設部材150の内側に一旦流入した生成水が燃料電池100側に逆流することを防止でき、生成水を安定的に燃料電池スタック10外に排出させることが可能となる。
- [0092] なお、第6実施形態では、延設部材150の内壁上面154は、外側に向かって直線的に下り傾斜する傾斜面としたが、これに限定されるものではない。延設部材150の内壁上面154は、図11A～図11Eに示すように、付着した生成水が燃料電池100側に逆流しにくい構成であればよい。
- [0093] 例えば、延設部材150の内壁上面154は、図11Aに示すように、内側部分を下り傾斜する傾斜面とし、外側部分を水平面としてもよい。
- [0094] また、延設部材150の内壁上面154は、図11Bに示すように上に凸の状態の内側から外側に下り傾斜する傾斜面としたり、図11Cに示すよう

に下に凸の状態の内側から外側に下り傾斜する傾斜面としたりしてもよい。

[0095] さらに、延設部材150の内壁上面154は、図11Dに示すように滑らかな凹凸が内側から外側に連続して形成される波状としたり、図11Eに示すように傾斜部が内側から外側に連続して形成されるのこぎり歯状としたりしてもよい。

[0096] 第6実施形態では、延設部材150の突出部153Aは、図10に示すように比較的幅の広い部材としたが、これに限られるものではない。突出部153Aは、図12に示すように、流入口151寄りの内壁底面153から起立し、燃料電池100の積層方向に延設される起立壁としてもよい。このような起立壁であっても、内壁底面153上を流動する生成水が燃料電池100側に逆流することを防止することが可能となる。

[0097] (第7実施形態)

次に、本発明の第7実施形態による延設部材150について説明する。第7実施形態による延設部材150は、その形状が第1～第6実施形態の延設部材150と相違する。

[0098] 図13は、第7実施形態による延設部材150の縦断面図である。

[0099] 図13に示すように、延設部材150は、略台形状の断面を有する棒状部材であって、高親水性の樹脂材料によって形成される。

[0100] 延設部材150は、その外周面のうち、上側の側面（以下「上側側面」という）150E、外側（図中左側）の側面（以下「外側側面」という。）150F及び下側の側面（以下「下側側面」という。）150Gのそれぞれが、内部マニホールド144の内壁上面、内壁外側面及び内壁底面に当接するように、内部マニホールド144内に配置される。

[0101] そして、延設部材150の内側（図中右側、すなわち積層体111側）の側面（以下「内側側面」という。）150Hは、内側側面150Hと内部マニホールド144の内壁底面とのなす角 θ が鋭角となるように、内側から外側に向かって下り傾斜するように形成される。

[0102] 図14は、第7実施形態による燃料電池スタック10の効果について説明

する図である。

- [0103] 本実施形態では、内部マニホールド144を構成する部材よりも親水性の高い部材で延設部材150を構成し、さらに内側側面150Hと内部マニホールド144の内壁底面とのなす角 θ が鋭角となるように内側側面150Hを傾斜させた。
- [0104] これにより、内部マニホールド144の内壁上面に付着した生成水を延設部材150の内側側面150Hへと引き込み、さらに内側側面150Hの傾斜を利用して図中破線で示した鋭角領域へと引き込むことができる。
- [0105] また、高親水性の部材は、周囲と比べて狭い領域に生成水を引き込む特性を有している。そのため、延設部材150を親水性の高い部材で構成した場合は、周囲と比べて狭い領域である鋭角領域に生成水が引き込まれることとなる。その結果、内部マニホールド144の内壁上面に付着した生成水以外に、内部マニホールド144の内壁底面に付着した生成水も鋭角領域へと引き込むことができる。
- [0106] これにより、内部マニホールド144内に流入してきた生成水の逆流を抑制できるとともに、鋭角領域へと引き込んだ生成水を内側側面150Hに沿って積層方向へとスムーズに移動させることができる。
- [0107] また、延設部材150を棒状部材とすることで、内部マニホールド144内の体積が減少するため、内部マニホールド内を流通するアノードオフガスの流速を速くすることができる。
- [0108] これにより、鋭角領域へと引き込んだ生成水を内側側面150Hに沿って積層方向へとよりスムーズに移動させることができる。
- [0109] また、延設部材150を棒状部材とし、上側側面150E及び下側側面150Gのそれぞれが、内部マニホールド144の内壁上面及び内壁底面に当接するように、延設部材150を内部マニホールド144内に配置した。
- [0110] これにより、延設部材150を第1実施形態のように略コ字断面を有する筒状部材にした場合と比較して、積層された燃料電池100を支持する支持部材としての機能をより強め、燃料電池スタック10が図7に破線で示すよ

うに自重によって撓むのをより一層防止することができる。

[0111] (第8実施形態)

次に、本発明の第8実施形態による延設部材150について説明する。第8実施形態では、延設部材150と内部マニホールド144との間に緩衝材160を設けた点で第7実施形態と相違する。

[0112] 図15は、第8実施形態による延設部材150及び緩衝材160の縦断面図である。

[0113] 図15に示すように、緩衝材160は、略コ字断面を有する筒状部材であって、シリコンゴムを含む合成ゴム等の弾性体によって形成される。

[0114] 緩衝材160は、その内周面が延設部材150の上側側面150E、外側側面150F及び下側側面150Gに当接するように、また、その外周面が内部マニホールドの内壁上、内壁外側面及び内壁底面に当接するように、内部マニホールド144内に配置される。

[0115] 燃料電池システム1の運転中は、燃料電池スタック10の内部温度が上昇する。内部マニホールド144を構成する部材と、延設部材150を構成する部材とは、それぞれ異なる部材であり、内部マニホールド144を構成する部材よりも、延設部材150を構成する部材の方が、熱膨張率大きい。そのため、延設部材150が膨張することで、内部マニホールド144には延設部材150から荷重が入力されることになり、燃料電池スタック10の耐久性を低下させる要因となる。

[0116] そこで本実施形態のように、延設部材150と内部マニホールド144との間に緩衝材160を設けることで、延設部材150から内部マニホールド144に入力される荷重を低減することができるので、燃料電池スタック10の耐久性を向上させることができる。

[0117] なお、本実施形態では、延設部材150と緩衝材160とをそれぞれ個別に形成したが、一体的に形成しても良い。また、緩衝材160を延設部材150の上側側面150E、外側側面150F及び下側側面150Gの全域に設けたが、その一部の領域にだけ設けることとしても良い。

[0118] (第9実施形態)

次に、本発明の第9実施形態による延設部材150について説明する。第9実施形態では、延設部材150と内部マニホールド144との間に滑り部材170を設けた点で第7実施形態と相違する。

[0119] 図16は、第9実施形態による延設部材150及び滑り部材170の縦断面図である。

[0120] 図16に示すように、滑り部材170は、略コ字断面を有する筒状部材であって、ポリイミドを含む樹脂部材等によって形成されるが、相対的に摩擦係数が小さい低摩擦材であればこれに限られるものではない。

[0121] 滑り部材170は、その内周面が延設部材150の上側側面150E、外側側面150F及び下側側面150Gに当接するように、また、その外周面が内部マニホールドの内壁上、内壁外側面及び内壁底面に当接するように、内部マニホールド144内に配置される。

[0122] このように、延設部材150の外周面に滑り部材170を設けることで、延設部材150を内部マニホールド150に挿通させるときの組み付け性を向上させることができる。また、組み付け時における延設部材150と内部マニホールド144の内壁面との摺動による部品磨耗を抑制し、燃料電池スタック10の耐久性を向上させることができる。

[0123] なお、本実施形態では、延設部材150と滑り部材170とをそれぞれ個別に形成したが、一体的に形成しても良い。また、滑り部材170を延設部材150の上側側面150E、外側側面150F及び下側側面150Gの全域に設けたが、その一部の領域にだけ設けることとしても良い。

[0124] (第10実施形態)

次に、本発明の第10実施形態による延設部材150について説明する。第10実施形態では、延設部材150の縦断面の断面積を、燃料電池スタック10のアノードガス出口部ほど小さくする点で第7実施形態と相違する。

[0125] 以下、図17図18A及び図18Bを参照して、本実施形態による延設部材150を備えた燃料電池スタック10について説明する。

[0126] 図17は、本実施形態による延設部材150を備えた燃料電池スタック10の概略横断面図である。図18Aは燃料電池スタック10の一端側の延設部材150の縦断面図を示し、図18Bは燃料電池スタック10の他端側の延設部材150の縦断面図を示す。

[0127] 図17に示すように、本実施形態による燃料電池スタック10は、アノードガス入口部とアノードガス出口部とが、燃料スタック10の一端部側に形成されているものである。このような燃料電池スタック10の場合、内部マニホールド144を流れるアノードオフガスの流速は、燃料電池スタック10の他端側よりも一端側（アノードガス出口部が形成されている側）の方が速くなる。

[0128] そこで本実施形態では、図18A及び図18Bに示すように、延設部材150の縦断面の断面積が、燃料電池スタック10のアノードガス出口部に行くほど小さくなるように延設部材150を形成した。換言すれば、本実施形態による延設部材150は、内部マニホールド144内においてアノードオフガスが流れる空間が、燃料電池スタック10のアノードガス出口部に行くほど大きくなるように形成される。

[0129] これにより、内部マニホールド144内を流れるアノードオフガスの流速を均一にすることができるので、各燃料電池100に配流されるアノードガスの流量の均一化を図りつつ、排水性を向上させることができる。

[0130] なお、アノードガス出口部が燃料電池スタック10の両端部に形成される場合には、図19に示すように、燃料電池スタック10の積層方向中央部に位置する延設部材150の縦断面の断面積が最大となるようにすれば良い。

[0131] (第11実施形態)

次に、本発明の第11実施形態による延設部材150について説明する。第11実施形態では、延設部材150の端部に、延設部材150の積層方向と直行する方向へのずれを防止する突起部150Hを設けた点で第7実施形態と相違する。

[0132] 以下、図20及び図21を参照して本実施形態による燃料電池スタック1

0が備える延設部材150について説明する。

[0133] 図20は、燃料電池スタック10の概略横断面図である。図21は、図20のXX-XX線に沿う延設部材150の横断面図である。

[0134] 図20に示すように、燃料電池スタック10は、積層方向両端部に、積層した燃料電池を挟持するためのプレート13を備える。なお前述の各実施形態においてもプレート13は存在するが、図示は省略している。

[0135] このプレート13には、内部マニホールド144及びアノードガス出口部に連通する連通孔131が形成されている。そして本実施形態では、図20に示すように、延設部材150をプレート13の連通孔131まで延ばし、さらに図20及び図21に示すように、連通孔131の内部において、連通孔131の内側側面と当接する突起部150Hを延設部材150に設けた。

[0136] これにより、延設部材150が積層方向と直行する方向にずれるのを抑制することができる。

[0137] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0138] 第1から第11実施形態では、アノードガス排出用の内部マニホールド144内に延設部材150を設置したが、同様の方法でカソードガス排出用の内部マニホールド146内に延設部材150を設置してもよい。内部マニホールド144、146に延設部材150を設置した場合には、両方の内部マニホールド144、146において生成水の排出性能を高めることができるだけでなく、燃料電池100の位置合わせ精度も高めることが可能となる。

[0139] また、第1から第11実施形態では、アノード非循環型の燃料電池システムに、延設部材150を備える燃料電池スタック10を適用したが、これに限られるものではない。アノードオフガスをアノードガス供給通路22に循環可能なアノード循環型の燃料電池システムに、延設部材150を備える燃料電池スタック10を適用してもよい。

[0140] また、第7実施形態では、延設部材150を一本の棒状部材としたが、図

22に示すように、組み付け性向上のため、燃料電池100の総枚数よりも少ない数に分割しても良い。

[0141] 本願は、2012年2月9日に日本国特許庁に出願された特願2012-26272号、及び、2012年8月6日に日本国特許庁に出願された特願2012-174187号に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の燃料電池が積層されることで積層方向に延設され、前記燃料電池で使用されたガスを外部に排出する内部マニホールドを備える燃料電池スタックにおいて、
- 前記内部マニホールドの内壁面に接した状態で積層方向に延設される延設部材を備える燃料電池スタック。
- [請求項2] 前記延設部材は、前記内部マニホールド内に前記燃料電池からのガスが流入する側の反対側に設けられる棒状部材である請求項1に記載の燃料電池スタック。
- [請求項3] 前記延設部材は、前記内部マニホールドの内壁底面とのなす角が鋭角となる傾斜面を備える請求項2に記載の燃料電池スタック。
- [請求項4] 前記延設部材は、前記内部マニホールドを構成する部材よりも親水性が高い親水部材から構成される請求項2又は請求項3に記載の燃料電池スタック。
- [請求項5] 前記延設部材は、前記内部マニホールドの内壁面と接する部分に緩衝材を有する請求項2から請求項4までのいずれか1つに記載の燃料電池スタック。
- [請求項6] 前記延設部材は、前記内部マニホールドの内壁面と接する部分に低摩擦材を有する請求項2から請求項4までのいずれか1つに記載の燃料電池スタック。
- [請求項7] 前記延設部材は、前記内部マニホールド内に占める前記延設部材の割合が、前記内部マニホールドの出口に近いほど少なくなるように構成される請求項2から請求項6までのいずれか1つに記載の燃料電池スタック。
- [請求項8] 前記燃料電池スタックは、積層した前記燃料電池の積層方向外側に設けられ、前記内部マニホールドと連通する連通孔を有するプレートを備え、
- 前記延設部材は、前記プレートの連通孔まで延設されると共に、前

記延設部材が積層方向と直交する方向にずれるのを抑制するずれ抑制部を前記プレートの連通孔内に備える、

請求項 1 から請求項 7 までのいずれか 1 つに記載の燃料電池スタック。

[請求項 9] 前記延設部材は、前記燃料電池からのガスが流入可能な流入部を有する筒状部材である請求項 1 に記載の燃料電池スタック。

[請求項 10] 前記延設部材は、前記内部マニホールドを構成する部材よりも撥水性が高い撥水部材から構成される請求項 1 又は請求項 9 に記載の燃料電池スタック。

[請求項 11] 前記延設部材は、前記内部マニホールドを構成する部材よりも親水性が高い親水部材から構成される請求項 1 又は請求項 9 に記載の燃料電池スタック。

[請求項 12] 前記延設部材は、燃料電池中央寄りの内側部分が前記内部マニホールドを構成する部材よりも親水性の高い親水部材によって構成され、外側部分が前記内部マニホールドを構成する部材よりも撥水性の高い撥水部材によって構成される請求項 1 又は請求項 9 に記載の燃料電池スタック。

[請求項 13] 前記延設部材は、ガス排出方向における上流部分が前記内部マニホールドを構成する部材よりも親水性の高い親水部材によって構成され、下流部分が前記内部マニホールドを構成する部材よりも撥水性の高い撥水部材によって構成される請求項 1 又は請求項 9 に記載の燃料電池スタック。

[請求項 14] 前記延設部材の内壁上面は、前記燃料電池側への生成水の逆流を防止するように、傾斜面として形成される請求項 1 及び請求項 9 から請求項 1 3 のいずれか一つに記載の燃料電池スタック。

[請求項 15] 前記延設部材の内壁底面には、前記燃料電池側への生成水の逆流を防止するように、上方に突出する突出部が形成されることを特徴とする請求項 1 及び請求項 9 から請求項 1 4 のいずれか一つに記載の燃料

電池スタック。

[請求項16] 前記延設部材は、アノードガスを外部に排出する内部マニホールド及びカソードガスを外部に排出する内部マニホールド内にそれぞれ設けられる請求項1から請求項15のいずれか一つに記載の燃料電池スタック。

[請求項17] 請求項1から請求項16のいずれか一つに記載の燃料電池スタックを備える燃料電池システムにおいて、

前記燃料電池スタックに供給するアノードガスの圧力を制御する制御弁と、

前記燃料電池スタックから排出されるアノードオフガスを蓄えるバッファタンクと、

前記制御弁を周期的に開閉してアノードガスの供給圧力を増減圧させることで、アノード脈動運転を実行する制御部と、を備える燃料電池システム。

補正された請求の範囲
[2013年6月3日(03.06.2013)国際事務局受理]

- [請求項 1] (補正後) 複数の燃料電池が積層されることで積層方向に延設され、前記燃料電池で使用されたガスを外部に排出する内部マニホールドを備える燃料電池スタックにおいて、
- 前記内部マニホールドの内壁面に接した状態で積層方向に延設される延設部材を備え、
- 前記延設部材は、前記内部マニホールド内に前記燃料電池からのガスが流入する側の反対側に設けられる棒状部材であり、前記内部マニホールドの内壁底面とのなす角が鋭角となる傾斜面を備える、燃料電池スタック。
- [請求項 2] (補正後) 複数の燃料電池が積層されることで積層方向に延設され、前記燃料電池で使用されたガスを外部に排出する内部マニホールドを備える燃料電池スタックにおいて、
- 前記内部マニホールドの内壁面に接した状態で積層方向に延設される延設部材を備え、
- 前記延設部材は、前記内部マニホールド内に前記燃料電池からのガスが流入する側の反対側に設けられる棒状部材であり、前記内部マニホールドを構成する部材よりも親水性が高い親水部材から構成される、燃料電池スタック。
- [請求項 3] (補正後) 前記延設部材は、前記内部マニホールドの内壁面と接する部分に緩衝材を有する、請求項 1 又は請求項 2 に記載の燃料電池スタック。
- [請求項 4] (補正後) 前記延設部材は、前記内部マニホールドの内壁面と接する部分に低摩擦材を有する、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の燃料電池スタック。
- [請求項 5] (補正後) 前記延設部材は、前記内部マニホールド内に占める前記延

設部材の割合が、前記内部マニホールドの出口に近いほど少なくなるように構成される、

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 つに記載の燃料電池スタック。

[請求項 6] (補正後) 前記燃料電池スタックは、積層した前記燃料電池の積層方向外側に設けられ、前記内部マニホールドと連通する連通孔を有するプレートを備え、

前記延設部材は、前記プレートの連通孔まで延設されると共に、前記延設部材が積層方向と直交する方向にずれるのを抑制するずれ抑制部を前記プレートの連通孔内に備える、

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 つに記載の燃料電池スタック。

[請求項 7] (補正後) 前記延設部材は、アノードガスを外部に排出する内部マニホールド及びカソードガスを外部に排出する内部マニホールド内にそれぞれ設けられる、

請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 つに記載の燃料電池スタック。

[請求項 8] (補正後) 複数の燃料電池が積層されることで積層方向に延設され、前記燃料電池で使用されたガスを外部に排出する内部マニホールド、及び、前記内部マニホールドの内壁面に接した状態で積層方向に延設される延設部材を備える燃料電池スタックと、

前記燃料電池スタックに供給するアノードガスの圧力を制御する制御弁と、

前記燃料電池スタックから排出されるアノードオフガスを蓄えるバッファタンクと、

前記制御弁を周期的に開閉してアノードガスの供給圧力を増減圧させることで、アノード脈動運転を実行する制御部と、
を備える燃料電池システム。

[請求項 9] (削除)

[請求項 10] (削除)

- [請求項 11] (削除)
- [請求項 12] (削除)
- [請求項 13] (削除)
- [請求項 14] (削除)
- [請求項 15] (削除)
- [請求項 16] (削除)
- [請求項 17] (削除)

条約第19条(1)に基づく説明書

新請求項1は、出願時の請求項1、請求項2及び請求項3の内容に基づくものである。

新請求項2は、出願時の請求項1、請求項2及び請求項4の内容に基づくものである。

新請求項3は、出願時の請求項5の内容に基づくものである。

新請求項4は、出願時の請求項6の内容に基づくものである。

新請求項5は、出願時の請求項7の内容に基づくものである。

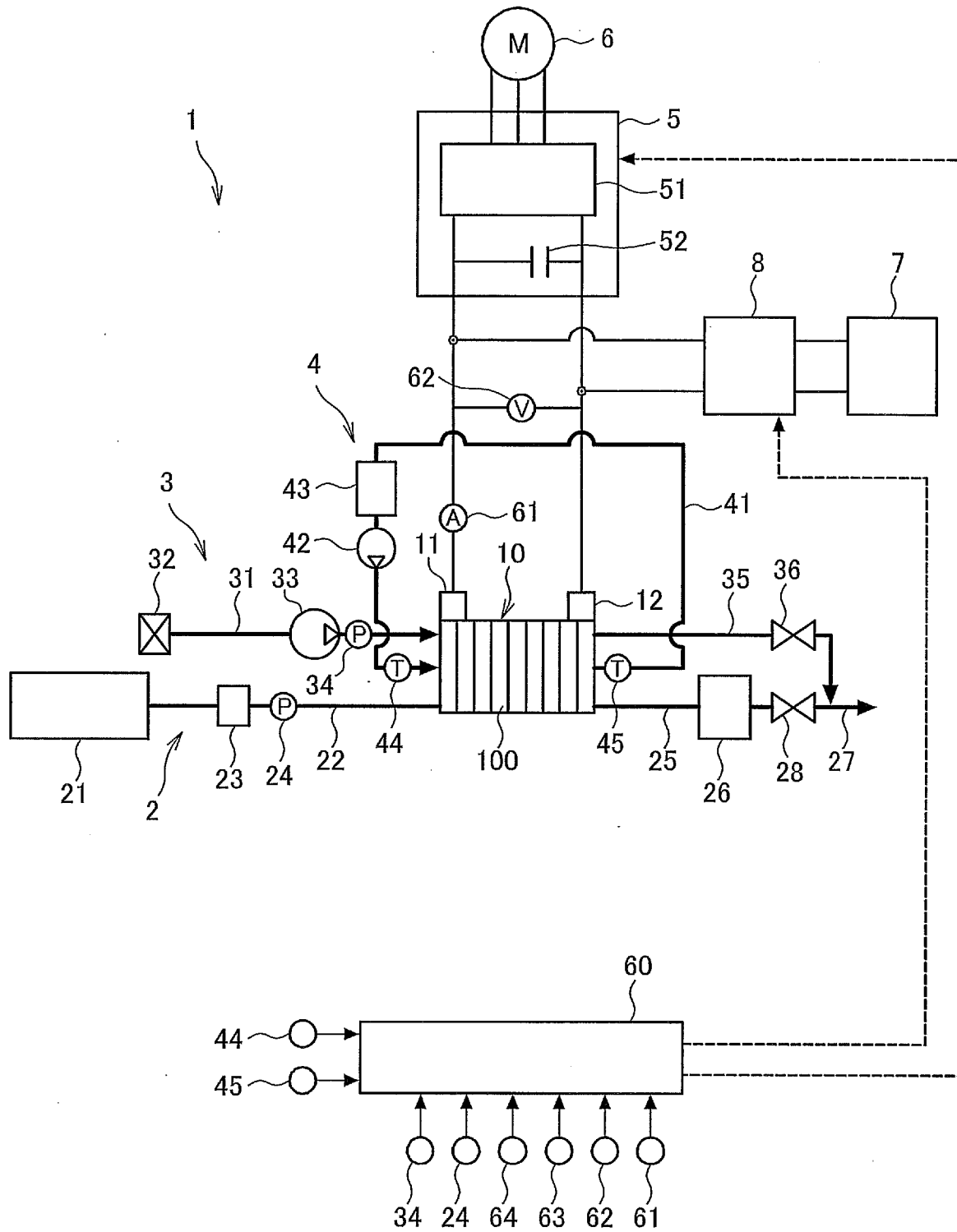
新請求項6は、出願時の請求項8の内容に基づくものである。

新請求項7は、出願時の請求項16の内容に基づくものである。

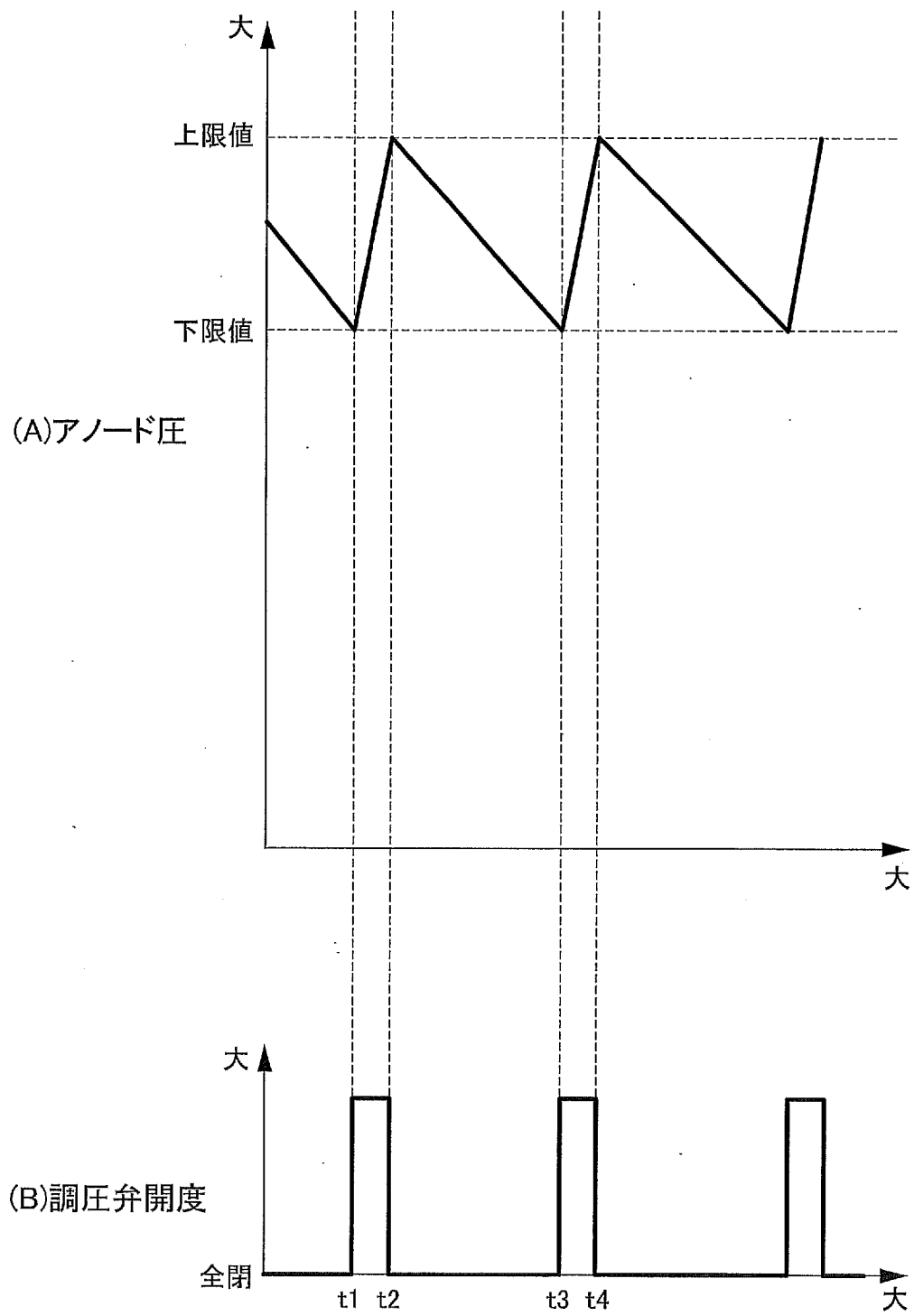
新請求項8は、出願時の請求項1及び請求項17の内容に基づくものである。

請求項9から請求項17は削除した。

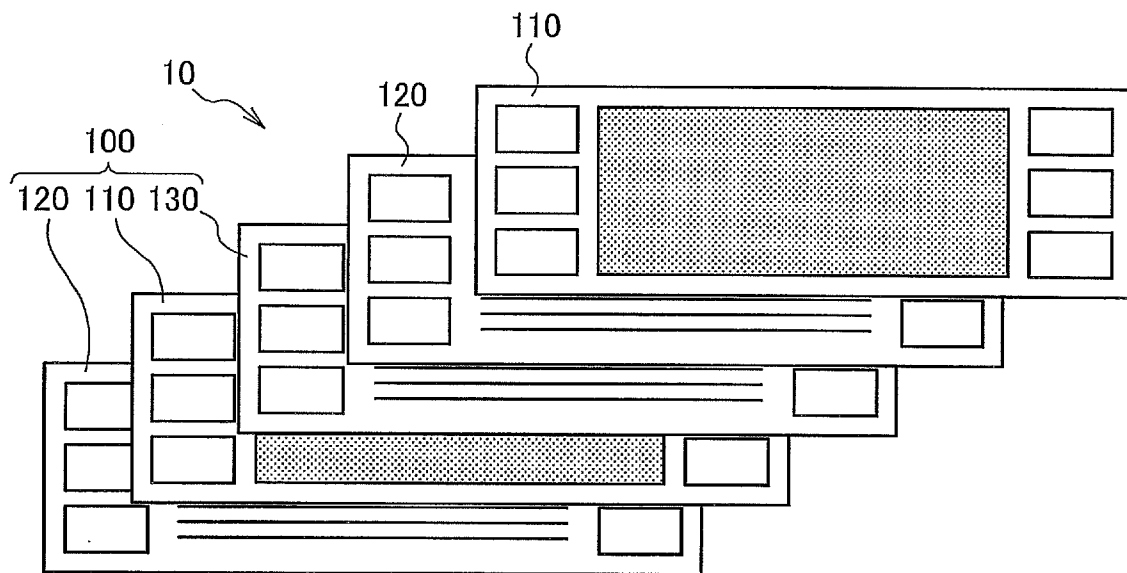
[図1]



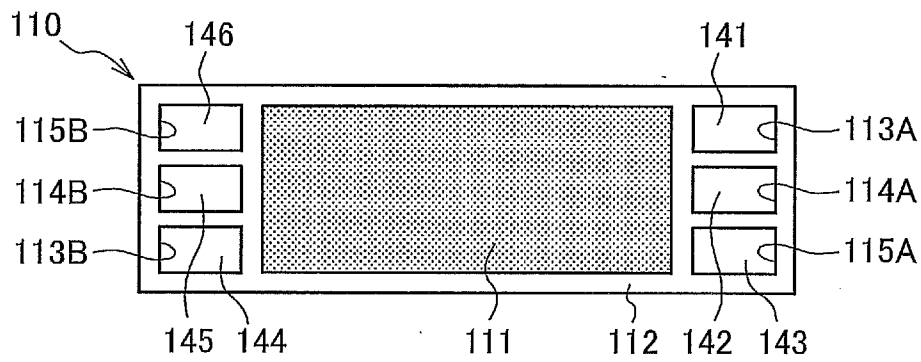
[図2]



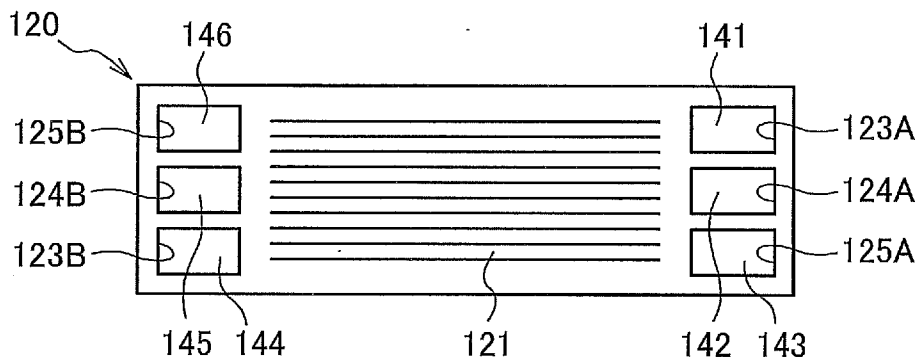
[図3]



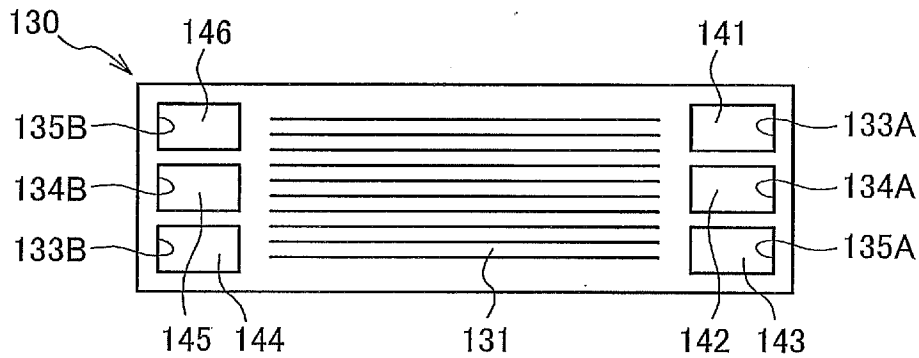
[図4A]



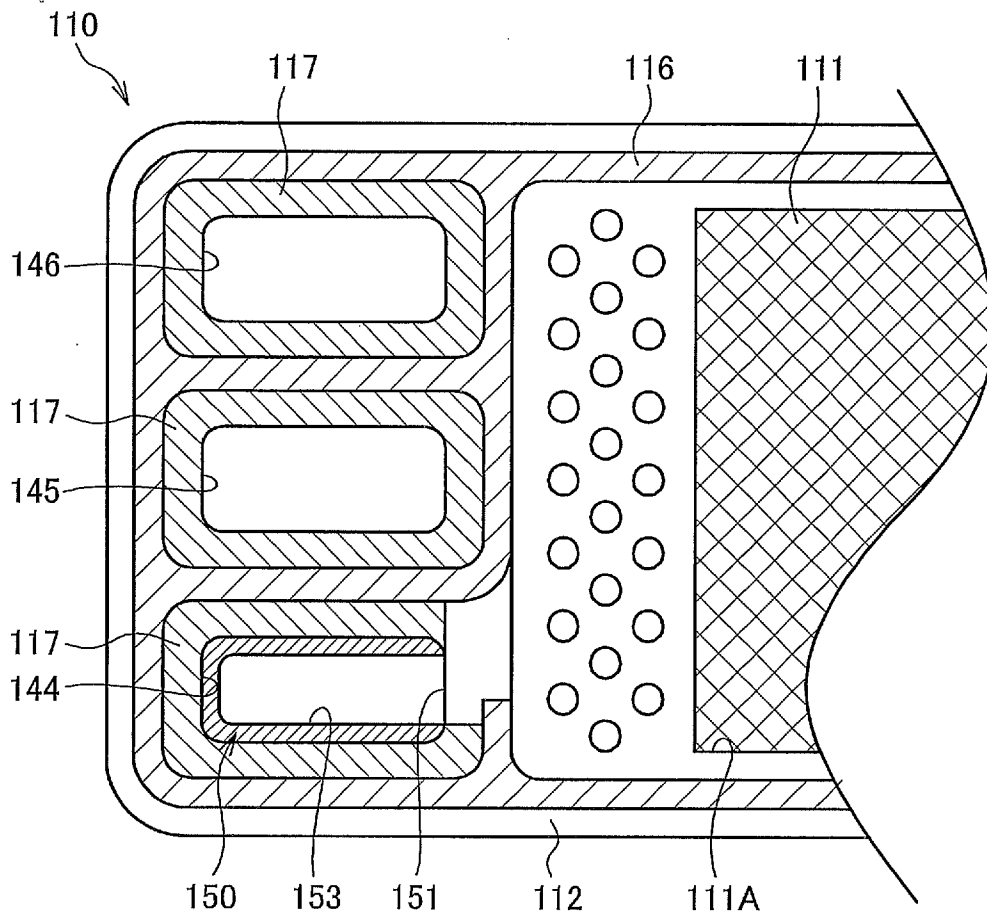
[図4B]



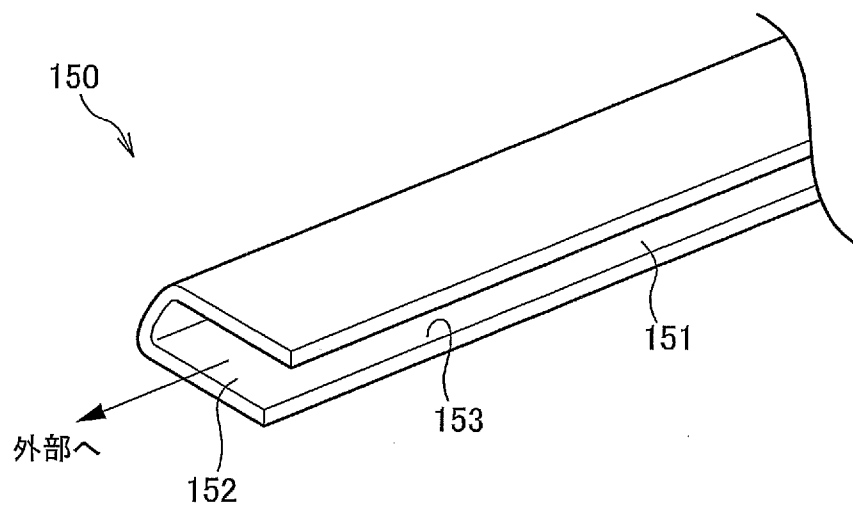
[図4C]



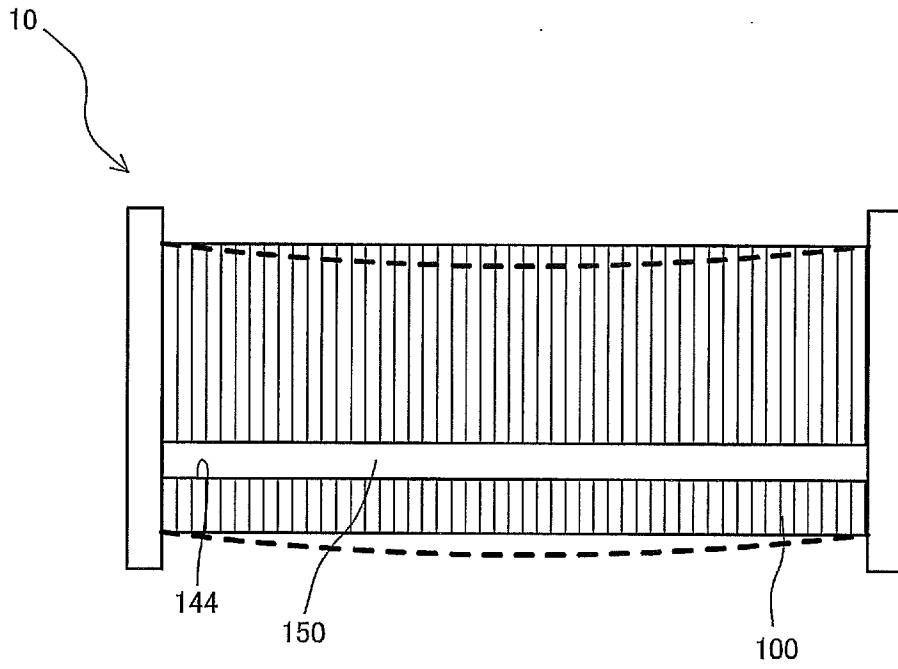
[図5]



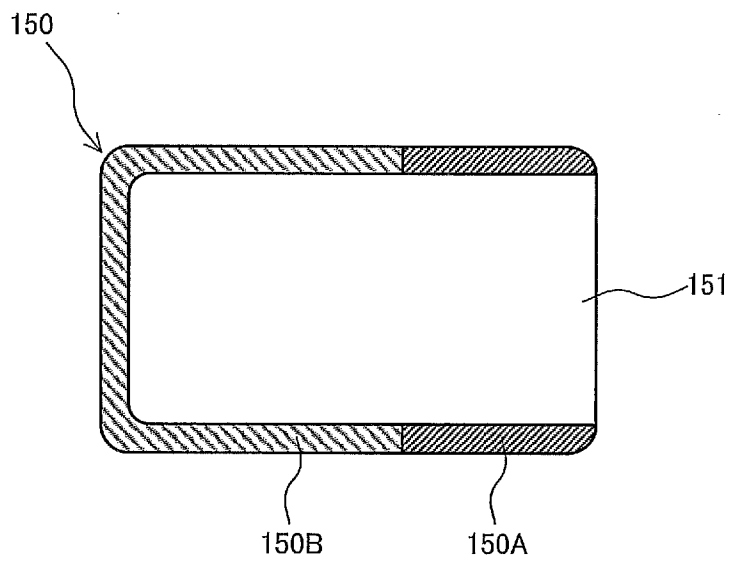
[図6]



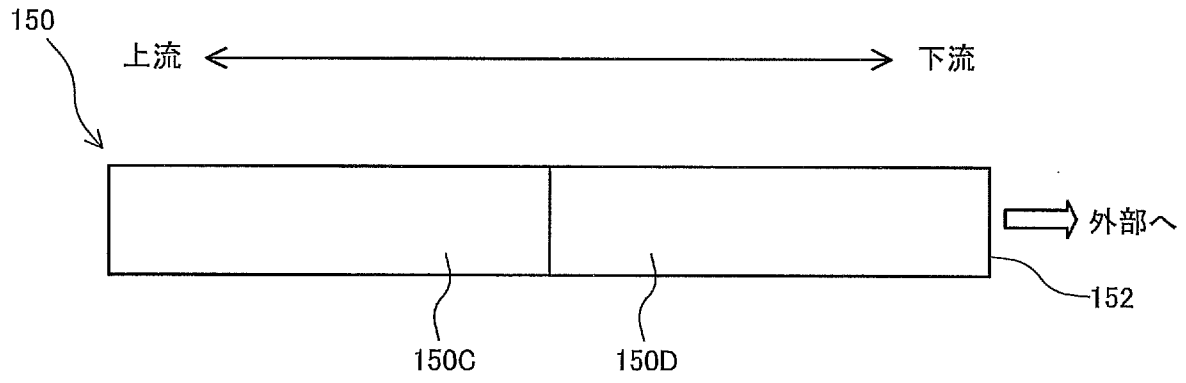
[図7]



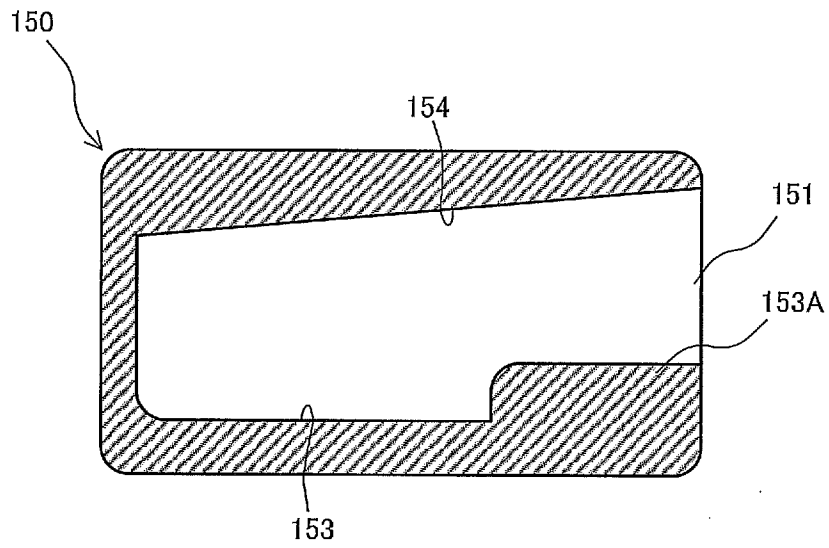
[図8]



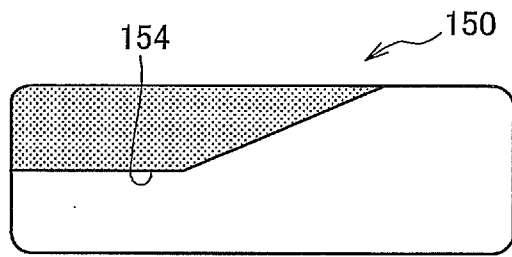
[図9]



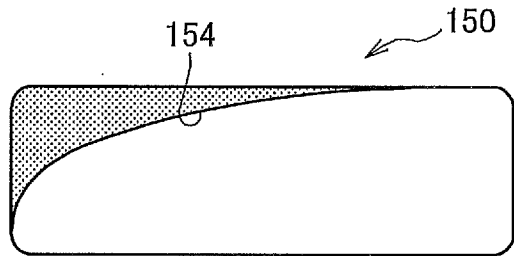
[図10]



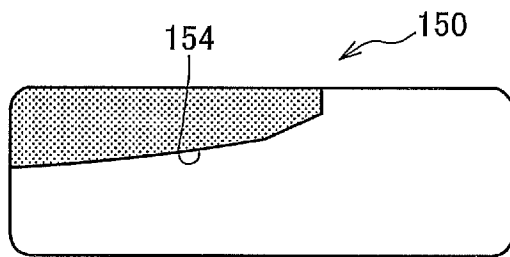
[図11A]



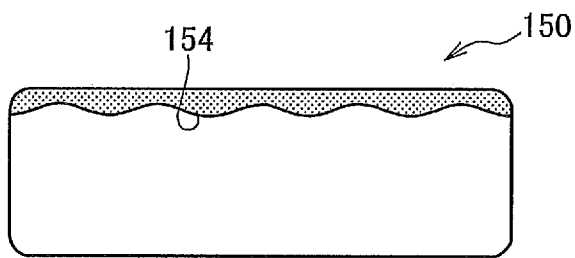
[図11B]



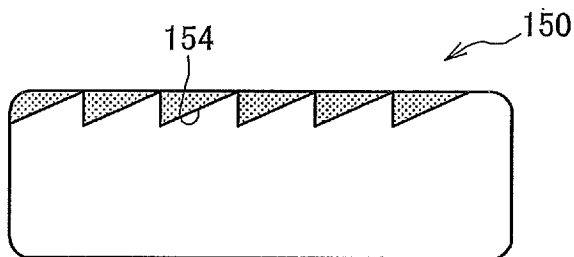
[図11C]



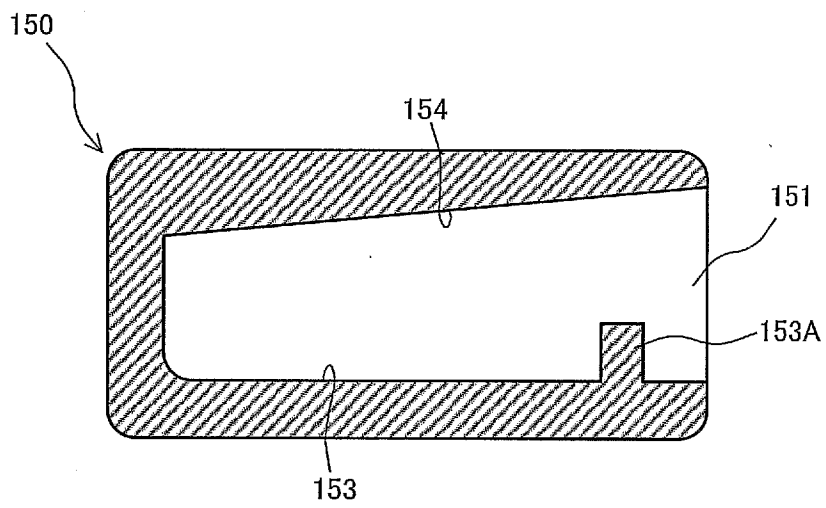
[図11D]



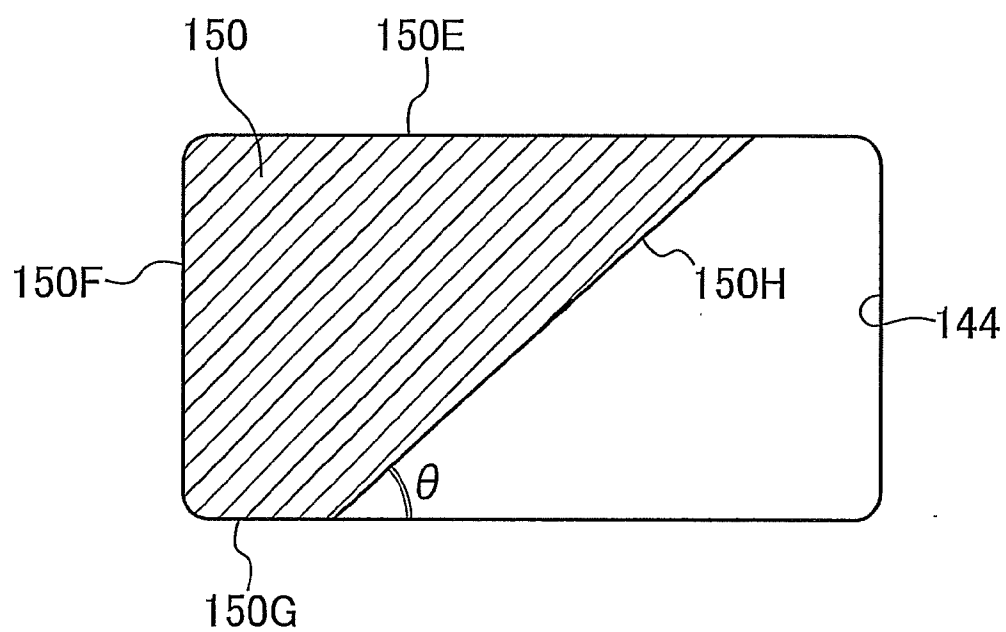
[図11E]



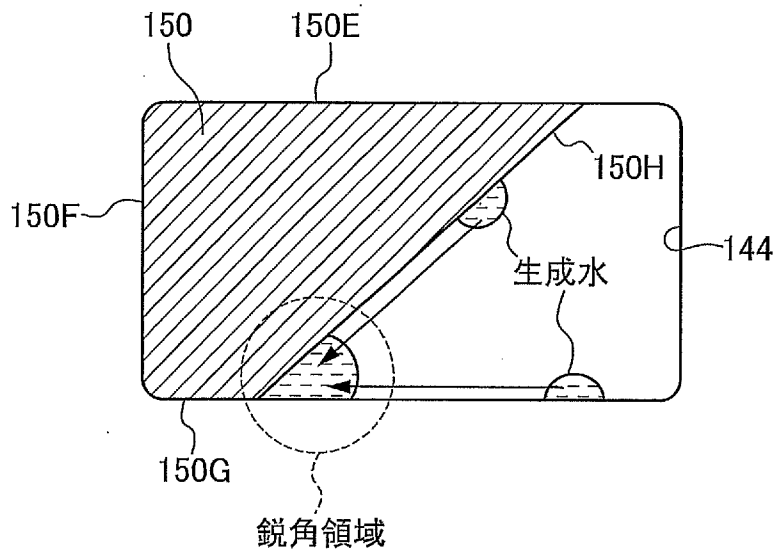
[図12]



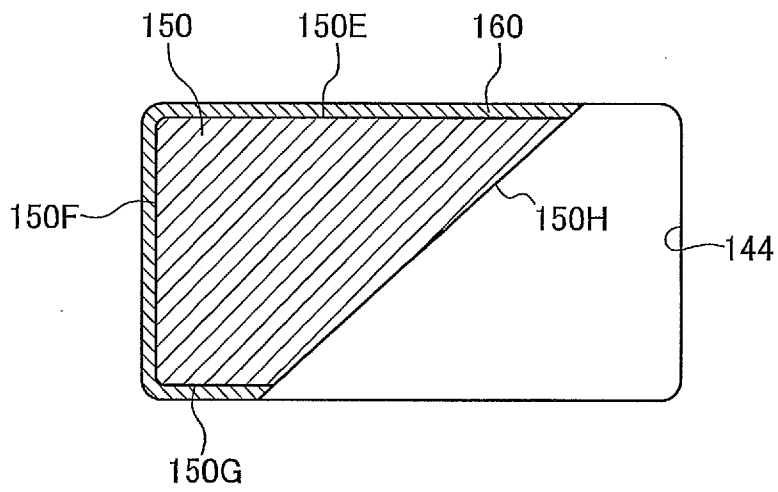
[図13]



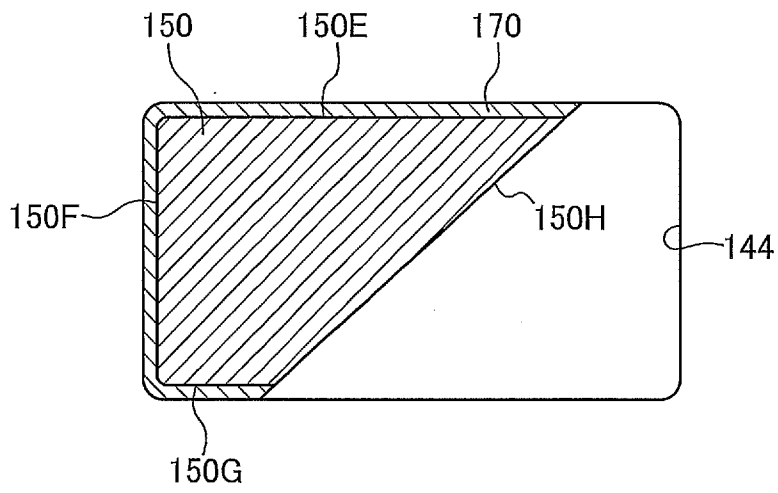
[図14]



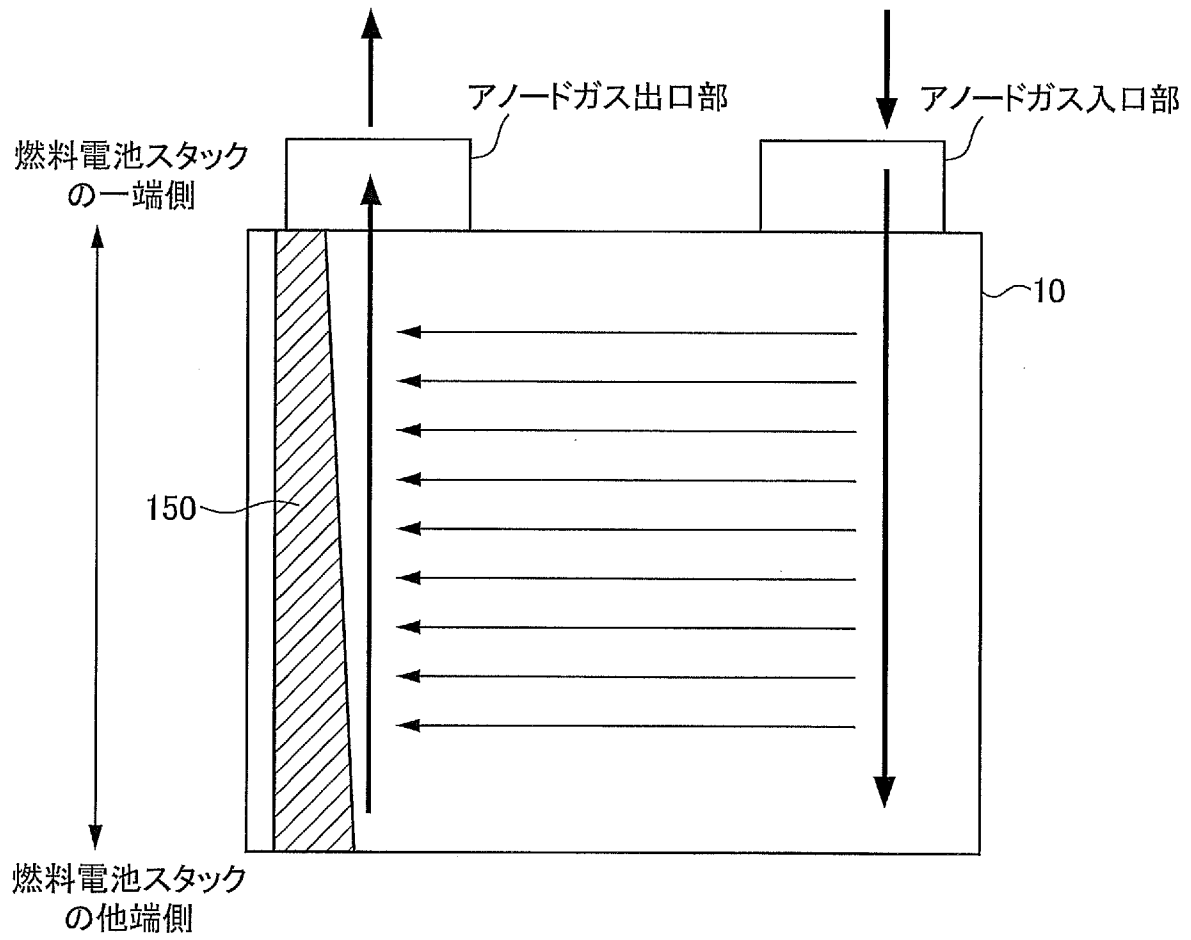
[図15]



[図16]

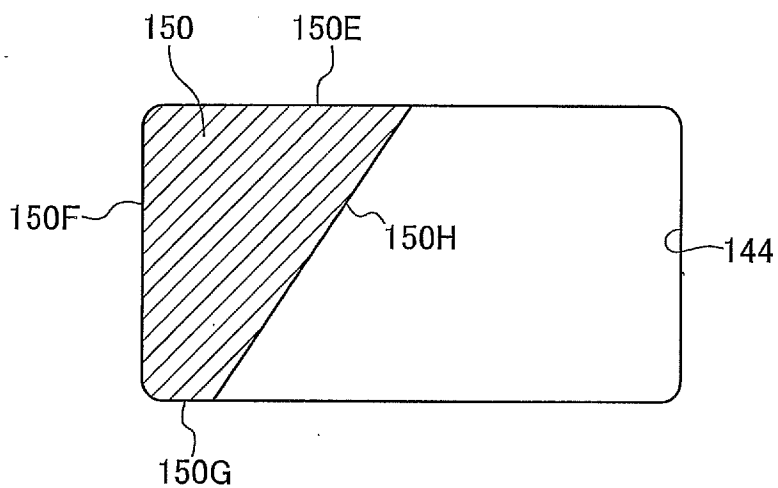


[図17]



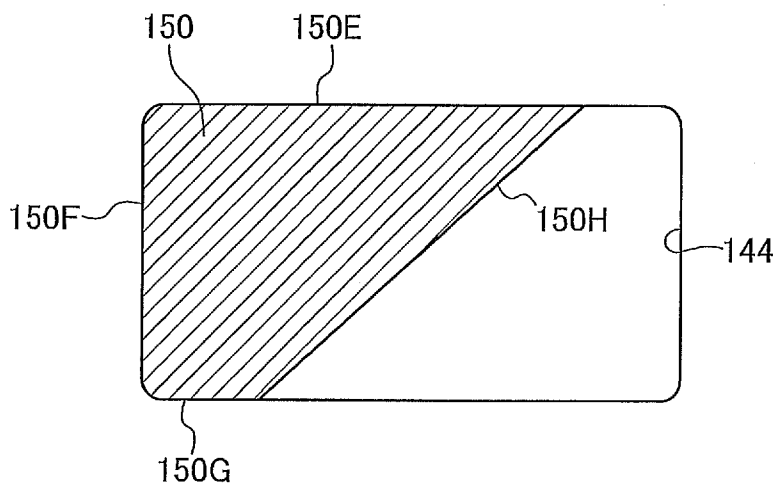
[図18A]

燃料電池スタックの一端側
(アノードガス出口側)

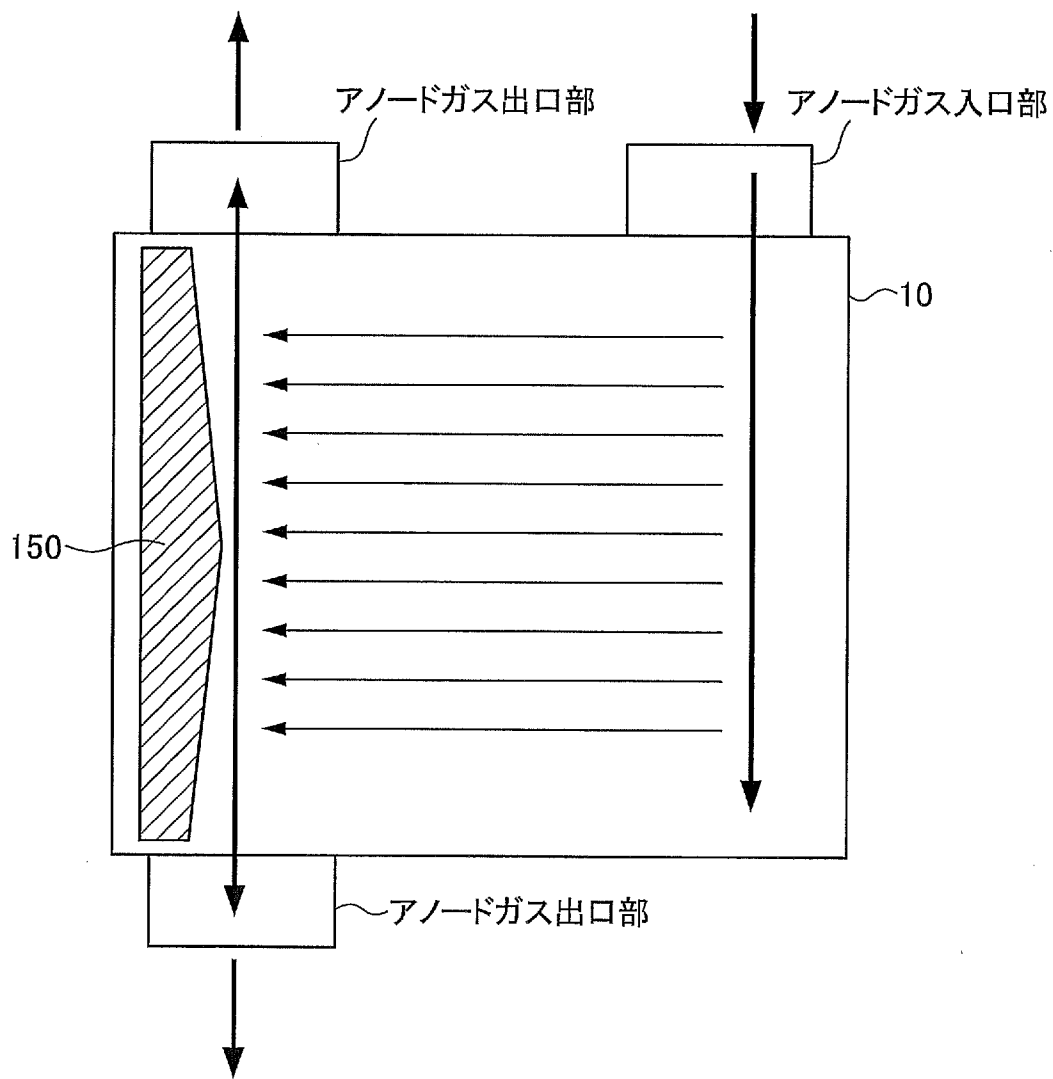


[図18B]

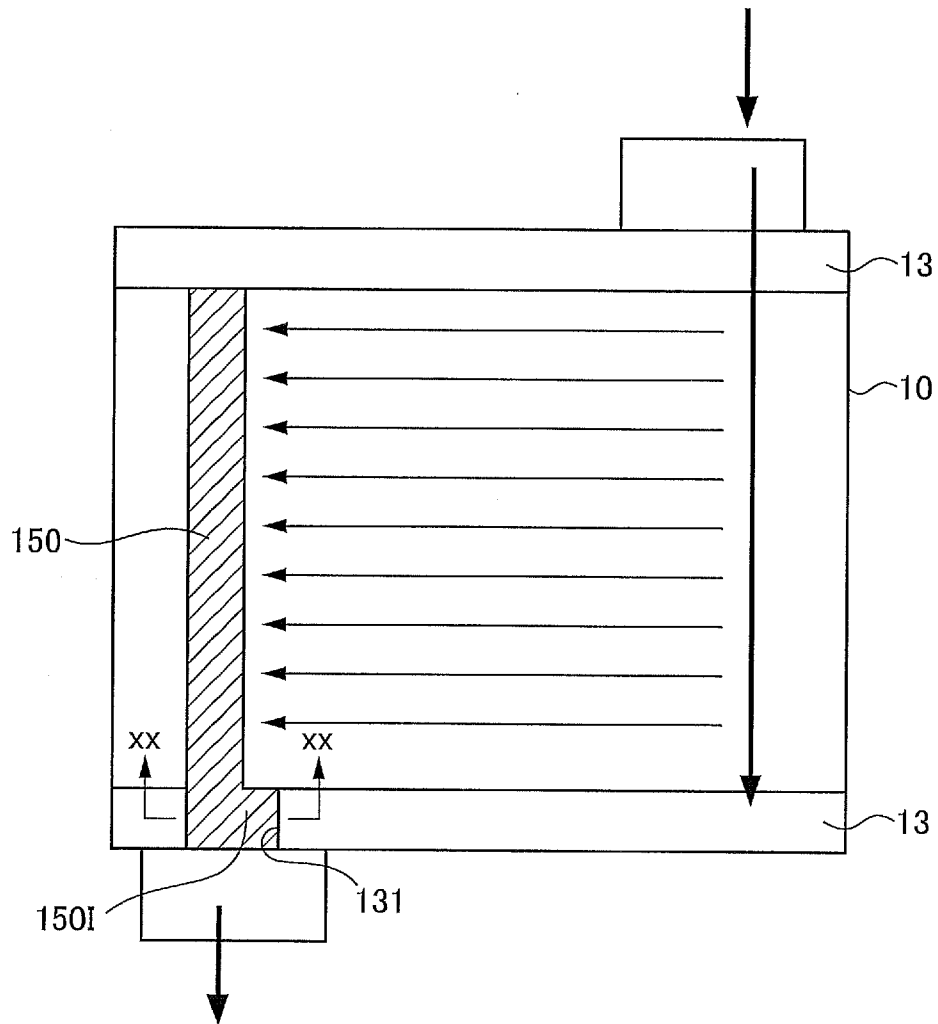
燃料電池スタックの他端側



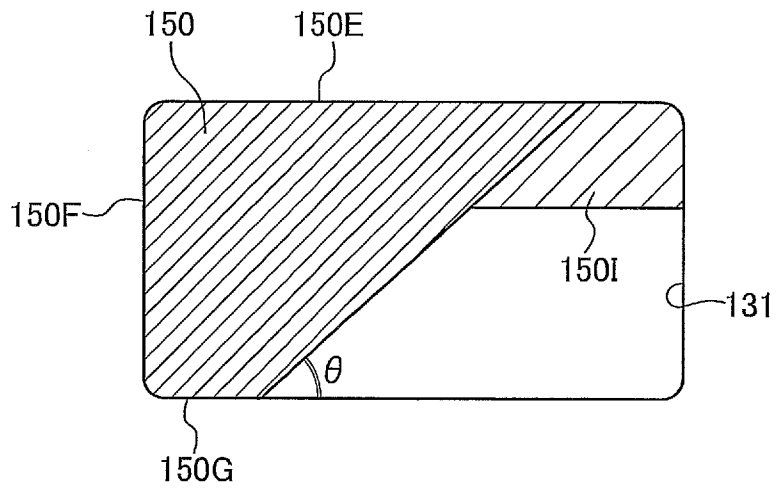
[図19]



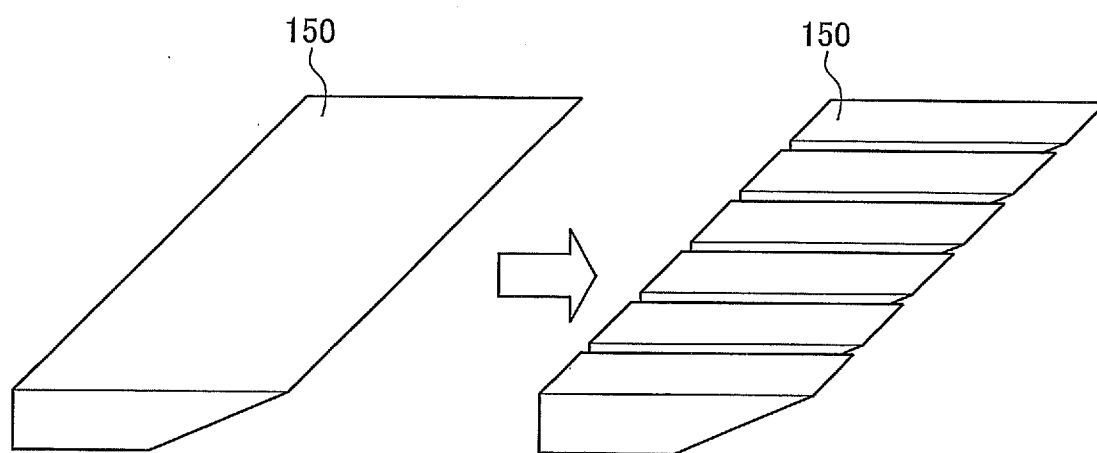
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/052604

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M8/24(2006.01) i, H01M8/04(2006.01) i, H01M8/06(2006.01) i, H01M8/10
(2006.01) n

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)

H01M8/24, H01M8/04, H01M8/06, 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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 A	JP 2000-149977 A (Honda Motor Co., Ltd.), 30 May 2000 (30.05.2000), claim 2; paragraphs [0023], [0025], [0036], [0051]; fig. 1, 4, 6 & US 6416899 B1 & EP 999605 A2	1, 2, 7, 9, 16 3-6, 8, 10-15, 17
X A	JP 2005-209526 A (Fuji Electric Holdings Co., Ltd.), 04 August 2005 (04.08.2005), claims 1, 3; paragraph [0020]; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 9-11, 16 2-8, 12-15, 17
X A	JP 2006-202524 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 03 August 2006 (03.08.2006), claims 3, 4, 6; paragraphs [0018], [0027]; fig. 6 (Family: none)	1, 2, 7, 8, 16 3-6, 9-15, 17

 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
26 March, 2013 (26.03.13)Date of mailing of the international search report
02 April, 2013 (02.04.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/052604

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2001-118596 A (Honda Motor Co., Ltd.), 27 April 2001 (27.04.2001), claim 1; paragraph [0029]; fig. 7 & US 2004/0202911 A1	1, 2, 16 3-15, 17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M8/24(2006.01)i, H01M8/04(2006.01)i, H01M8/06(2006.01)i, H01M8/10(2006.01)n

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. H01M8/24, H01M8/04, H01M8/06, 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	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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 A	JP 2000-149977 A (本田技研工業株式会社) 2000.05.30, 【請求項2】, 【0023】, 【0025】, 【0036】, 【0051】, 【図1】, 【図4】, 【図6】 & US 6416899 B1 & EP 999605 A2	1, 2, 7, 9, 16 3-6, 8, 10-15, 17
X A	JP 2005-209526 A (富士電機ホールディングス株式会社) 2005.08.04, 【請求項1】, 【請求項3】, 【0020】, 【図1】, 【図2】 (ファミリーなし)	1, 9-11, 16 2-8, 12-15, 17

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

26.03.2013

国際調査報告の発送日

02.04.2013

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)

渡部 朋也

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4 X

3 6 4 1

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
X A	JP 2006-202524 A (日産自動車株式会社) 2006.08.03, 【請求項3】, 【請求項4】, 【請求項6】, 【0018】, 【0027】, 【図6】 (ファミリーなし)	1, 2, 7, 8, 16 3-6, 9-15, 17
X A	JP 2001-118596 A (本田技研工業株式会社) 2001.04.27, 【請求項1】, 【0029】, 【図7】 & US 2004/0202911 A1	1, 2, 16 3-15, 17