

(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2009-266533

(P2009-266533A)

(43) 公開日 平成21年11月12日(2009.11.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 8/02 (2006.01)	HO 1 M 8/02 Y	5HO26
HO 1 M 8/12 (2006.01)	HO 1 M 8/12	5HO27
HO 1 M 8/24 (2006.01)	HO 1 M 8/02 E	
HO 1 M 8/04 (2006.01)	HO 1 M 8/24 E	
	HO 1 M 8/02 R	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-113606 (P2008-113606)  
 (22) 出願日 平成20年4月24日 (2008. 4. 24)

(71) 出願人 000003997  
 日産自動車株式会社  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地  
 (74) 代理人 100102141  
 弁理士 的場 基憲  
 (72) 発明者 小松 寛和  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内  
 (72) 発明者 中島 靖志  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内  
 (72) 発明者 矢口 電也  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

最終頁に続く

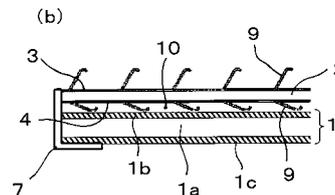
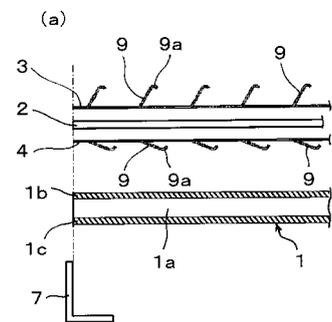
(54) 【発明の名称】 燃料電池ユニット

(57) 【要約】

【課題】 袋綴じ構造のガス室を有するディスク型の燃料電池ユニットにおいて、熱応力に対する追従性に加えて、良好な電気的接続性の確保や接触抵抗の低減を実現する。

【解決手段】 単セル1とセパレータ板2との間に、外縁部を閉塞した扁平なガス室10を有するディスク型の燃料電池ユニットUであって、一方の面に複数の弾性突起9を設け且つ他方の面を平坦面とした集電プレート3, 4を備え、セパレータ板2の少なくとも単セル1側の面に集電プレート3, 4の平坦面を接合して双方を一体化すると共に、弾性突起9を単セル1に圧接させた。熱応力に対する良好な追従性を備えたうえで、良好な電気的接続性の確保や接触抵抗の低減を実現した。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

単セルとセパレータ板との間に、外縁部を閉塞した扁平なガス室を有するディスク型の燃料電池ユニットであって、一方の面に複数の弾性突部を設け且つ他方の面を平坦面とした集電プレートを備え、セパレータ板の少なくとも単セル側の面に集電プレートの平坦面を接合して双方を一体化すると共に、弾性突部を単セルに圧接させたことを特徴とする燃料電池ユニット。

**【請求項 2】**

集電プレートは、平坦面の少なくとも一部がセパレータ板と電氣的に接合してあることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池ユニット。

10

**【請求項 3】**

集電プレートとセパレータ板が、導電性を有する接着剤で接合してあることを特徴とする請求項 2 に記載の燃料電池ユニット。

**【請求項 4】**

弾性突部が、集電プレートに施した切り起しにより形成してあることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の燃料電池ユニット。

**【請求項 5】**

集電プレートとセパレータ板が、弾性突部の切り起しにより形成された開口部を包囲する位置で接合してあることを特徴とする請求項 4 に記載の燃料電池ユニット。

20

**【請求項 6】**

集電プレートが、ガス室におけるガス流を調整するための整流部を備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の燃料電池ユニット。

**【請求項 7】**

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の燃料電池ユニットを多段に積層したことを特徴とする燃料電池スタック。

**【請求項 8】**

請求項 7 に記載の燃料電池スタックと、燃料電池スタックを収容するケースを備え、燃料電池スタックを構成する各燃料電池ユニット内に燃料ガス及び酸化剤ガスのいずれか一方のガスを供給すると共に、ケース内に他方のガスを供給することを特徴とする固体電解質型燃料電池。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば、固体電解質型燃料電池を構成する燃料電池ユニットであって、とくに、単セルとセパレータ板との間に、外縁部を閉塞した扁平なガス室を有するディスク型の燃料電池ユニットの改良に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

上記の燃料電池ユニットは、発電要素として、例えば固体電解質層を燃料極層と空気極層とで挟んで成る単セルを備え、単セルとセパレータ板との間に袋綴じ構造の扁平なガス室を有することから、FD (Floppy Disc : 登録商標) 型の燃料電池ユニット等と呼ばれている。

40

**【0003】**

そして、従来の燃料電池ユニットとしては、単セルとセパレータ板との間のガス室に、フェルト状繊維製の集電体を収容したものがあった (特許文献 1 参照)。この燃料電池ユニットは、集電体のばね作用により、熱応力に対する追従性や電氣的接続性を確保することができる。

**【特許文献 1】特開 2005 - 019858 号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】**

50

## 【0004】

しかしながら、上記したような燃料電池ユニットにあっては、熱応力に対する追従性を有するものの、高温運転時にフェルト状繊維製の集電体が収縮して、電気的な接続不良や接触抵抗の増大が発生し易いという問題点があり、このような問題点を解決することが課題となっていた。

## 【0005】

本発明は、上記従来の課題に着目して成されたもので、単セルとセパレータ板との間に、外縁部を閉塞した扁平なガス室を有するディスク型の燃料電池ユニットにおいて、熱応力に対する追従性を備えたうえで、良好な電気的接続性の確保や接触抵抗の低減を実現することを目的としている。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明の燃料電池ユニットは、単セルとセパレータ板との間に、外縁部を閉塞した扁平なガス室を有するディスク型の電池ユニットである。この燃料電池ユニットは、一方の面に複数の弾性突部を設け且つ他方の面を平坦面とした集電プレートを備えている。

## 【0007】

そして、燃料電池ユニットは、セパレータ板の少なくとも単セル側の面に集電プレートの平坦面を接合して双方を一体化すると共に、弾性突部を単セルに圧接させた構成としており、上記構成をもって従来の課題を解決するための手段としている。

20

## 【発明の効果】

## 【0008】

本発明によれば、単セルとセパレータ板との間に、外縁部を閉塞した扁平なガス室を有するディスク型の燃料電池ユニットにおいて、熱応力に対する良好な追従性を備えたうえで、良好な電気的接続性の確保や接触抵抗の低減を実現することができる。

## 【0009】

また、本発明の燃料電池ユニットは、セパレータ板と集電プレートとを一体化したことにより、ユニットの機械的強度を高めることができると共に、上記の一体化並びに強度向上に伴ってガスシール性をより高めることが可能となる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0010】

図1は、燃料電池ユニットの構造を説明する図である。

図示の燃料電池ユニットUは、円形のディスク型であり、発電要素である単セル1と、単セル1の片面(上面)に対向するセパレータ板2を備え、単セル1とセパレータ板2との間に、外縁部を閉塞した袋綴じ構造の扁平なガス室を形成する。

30

## 【0011】

単セル1は、固体電解質層を燃料極層と空気極層とで挟持したものであり、別のセル板(支持板)で支持する構造にしても良い。セパレータ板2は、単セル1の燃料極層側に対向して、単セル1との間に燃料ガスのガス室を形成し、ユニット内の燃料ガスの流域とユニット外の酸化剤ガス(空気)の流域を分離する。

## 【0012】

また、燃料電池ユニットUは、セパレータ板2の上下両面に、空気極側の集電プレート3及び燃料極側の集電プレート4を夫々接合すると共に、単セル1と燃料極側の集電プレート4との間に、燃料ガスの流路部材5が介装してある。

40

## 【0013】

さらに、燃料電池ユニットUは、単セル1の中央穴に装着する内周リング6と、単セル1とセパレータ板2の外周部同士を接合して双方の間を封止する外周リング7と、当該ユニットを積層した際に下段のユニットとの間に介装されるスペーサ8を備えている。

## 【0014】

上記の燃料電池ユニットUにおいて、集電プレート3, 4は、図2に示すように、いずれも一方の面に複数の弾性突部9を設けると共に、他方の面を平坦面としている。この実

50

施形態の弾性突部 9 は、集電プレート 3 , 4 に施した切り起しにより形成したものであって、片持ちの板ばね状になっている。弾性突部 9 は、集電プレート 3 , 4 に対して傾斜しており、先端部に外向きの湾曲部 9 a を設けることで、接触相手側に対する損傷防止やユニット厚さ方向の変位に対するより円滑な追従性を確保している。

【 0 0 1 5 】

弾性突部 9 の傾斜角度は、例えば 2 0 ~ 6 0 度とするのがより望ましく、これにより、接触相手側に対する適切な圧接力と追従性を得ることができる。傾斜角度を 2 0 度よりも小さくすると、ユニットの組立て後に、単セル 1 に対する圧接力が不足する恐れがある。また、傾斜角度を 6 0 度よりも大きくすると、組立ての障害になったり単セル 1 に対する圧接力が過大になったりする恐れがある。この弾性突部 9 は、例えばプレスにより容易に形成することができる。

10

【 0 0 1 6 】

また、この実施形態の集電プレート 3 , 4 は、図 3 に示すように、ドーナツ状の領域において、多数の弾性突起 9 から成る群を周方向に八個配置している。この配置は、燃料ガスの流通に対応したものである。すなわち、燃料電池ユニット U では、図 3 中に矢印で示すように、中央部分において、供給路 P 1 からの四つの供給部と排出路 P 2 への四つの排出部とが周方向に交互に配置してあり、ユニット内全域に燃料ガスが均一に流通するようにしてある。弾性突起 9 の各群は、燃料ガスの供給領域及び排出領域に対応する。

【 0 0 1 7 】

上記構成を備えた集電プレート 3 , 4 は、図 2 ( a ) に示すように、セパレータ板 2 の上下両面に平坦面を夫々接合して、同セパレータ板 2 と一体化される。

20

【 0 0 1 8 】

ここで、セパレータ板 2 及び集電プレート 3 , 4 は、例えば、2 2 C r のフェライト系ステンレス製であって、少なくとも一部において互いに電氣的に接合する。より望ましくは、セパレータ板 2 と集電プレート 3 , 4 は、弾性突部 9 の切り起しにより形成された開口部を包囲する位置で接合する。具体的には、図 3 に破線で示すように、弾性突部 9 の群の領域に対し、その内側と外側に配置した同心円 C 1 ~ C 3 に沿って、例えばレーザ溶接により接合してある。

【 0 0 1 9 】

そして、燃料電池ユニット U は、図 2 ( a ) に示すように、電解質層 1 a と燃料極層 1 b と空気極層 1 c を備えた単セル 1 に対して、その燃料極層 1 b に燃料極側集電プレート 4 を対向させ、外周リング 7 によって単セル 1、セパレータ板 2 及び各集電プレート 3 の外縁部同士を互いに気密的に連結する。

30

【 0 0 2 0 】

これにより、燃料電池ユニット U は、図 2 ( b ) に示すように、単セル 1 とセパレータ板 2 との間に燃料ガスのガス室 1 0 を形成すると共に、単セル 1 の燃料極層 1 b に、燃料極側集電プレート 4 の各弾性突部 9 を圧接させている。

【 0 0 2 1 】

上記構成を備えた燃料電池ユニット U は、とくに、セパレータ板 2 と集電プレート 3 , 4 を一体化したことから、とくに弾性突部 9 のばね作用により、熱応力に対する良好な追従性を備えたうえで、良好な電氣的接続性の確保や接触抵抗の低減を実現することができる。また、燃料電池ユニット U は、セパレータ板 2 と集電プレート 3 , 4 との一体化により、これらの剛性が高まって、ユニットの機械的強度を高めることができると共に、強度向上に伴ってガスシール性をより高めることができる。

40

【 0 0 2 2 】

さらに、燃料電池ユニット U は、セパレータ板 2 と集電プレート 3 , 4 とを少なくとも一部で電氣的に接合したことにより、ガスシール性の向上に加えて集電損失の低減を実現することができる。

【 0 0 2 3 】

さらに、燃料電池ユニット U は、集電プレート 3 , 4 において、弾性突部 9 を切り起し

50

により形成することで、例えばプレスによって弾性突部 9 を有する集電プレート 3 , 4 を容易に且つ高精度に形成することができる。

【 0 0 2 4 】

さらに、燃料電池ユニット U は、弾性突部 9 の切り起しにより形成された開口部を包囲する位置 ( C 1 ~ C 3 ) でセパレータ板 2 と集電プレート 3 , 4 を接合しているため、とくに当該ユニットの内部において、セパレータ板 2 と燃料極側の集電プレート 4 との間に燃料ガスがリークするのを阻止する。これにより、燃料ガスの流通性が高められる。

【 0 0 2 5 】

さらに、燃料電池ユニット U は、図 3 に示す如く弾性突部 9 の群全体を包囲する位置 ( C 1 ~ C 3 ) で、セパレータ板 2 と集電プレート 3 , 4 をレーザ溶接により接合したことから、溶接箇所が必要最低限の範囲となって部材に生じる歪を極力小さくし得る。

10

【 0 0 2 6 】

さらに、燃料電池ユニット U は、図 4 に示すように、複数枚を多段に積層して燃料電池スタック S を構成する。この際、空気極側の集電プレート 3 は、上段の燃料電池ユニット U における単セル 1 の空気極層 1 c に各弾性突部 9 が圧接された状態となる。

【 0 0 2 7 】

そしてさらに、上記の燃料電池スタック S は、図 4 に一部を示す密閉ケース 1 0 0 に収容して固体電解質型燃料電池 A を構成する。この固体電解質型燃料電池 A は、燃料電池スタック S を構成する各燃料電池ユニット U の内部に燃料ガスを供給すると共に、密閉ケース 1 0 0 内に酸化剤ガス ( 空気 ) 供給する。各燃料電池ユニット U では、単セル 1 において、電気化学反応により電気エネルギーが発生する。

20

【 0 0 2 8 】

上記の燃料電池スタック S 及び燃料電池 A において、各燃料電池ユニット U には、積層による荷重や高温運転による熱応力が加わることとなる。これに対して、燃料電池ユニット U は、セパレータ板 2 と集電プレート 3 , 4 との一体化により、厚さ方向の変位に対する追従性が良好であり且つ機械的強度が高いため、図 9 のグラフに示すように、圧縮負荷に対する圧縮変位が非常に小さい。そして、燃料電池ユニット U は、積層荷重 ( 図 9 中の矢印以下 ) よりも十分に大きい荷重を付与しても、単セル 1 等の構成部材が破壊に至るようなことは無かった。

【 0 0 2 9 】

よって、当該燃料電池ユニット U を用いた燃料電池スタック S 及び固体電解質型燃料電池は、構造的に安定したものになると共に、長期間にわたって効率良く発電を行うことができる。

30

【 0 0 3 0 】

また、図 1 ~ 4 に示す実施形態の燃料電池ユニット U と、フェルト状繊維製の集電体を用いた従来の燃料電池ユニットについて、印加電圧 0 . 4 5 V での抵抗値を調べた。その結果は、従来の燃料電池ユニットの抵抗値が 5 . 3  $\text{cm}^2$  であったのに対して、本発明の燃料電池ユニット U は、抵抗値が 2 . 1  $\text{cm}^2$  であり、内部抵抗低減の効果が得られることを確認した。すなわち、板ばね状の弾性突部 9 の反力によって電氣的接続が良好に確保され、高温時に接点が剥離するようなこともなく、良好な発電特性が得られることが判明した。

40

【 0 0 3 1 】

図 6 は、本発明の燃料電池ユニットの他の実施形態を説明する図である。

先の実施形態では、セパレータ板 2 の両面に集電プレート 3 , 4 を接合してこれらを一体化したのに対して、この実施形態では、図 6 ( a ) に示す如くセパレータ板 2 の一方の面 ( 単セル側の面 ) に、複数の弾性突部 9 を有する集電プレート 4 の平坦面を接合して、図 6 ( b ) に示す如く両者を一体化している。

【 0 0 3 2 】

ここで、セパレータ板 2 は、先述したように、燃料電池において燃料ガスの流域と酸化剤ガスの流域を分離するものである。このため、電池ユニット U を積層した状態では、セ

50

パレータ板 2 の他方の面にも別の集電体が配置される。この際、別の集電体としては、先の実施形態と同様に弾性突部 9 を有する集電プレート ( 3 ) を用いても良いし、それ以外のものを用いることもできる。

【 0 0 3 3 】

なお、弾性突部 9 を有する集電プレートは、そのばね作用により熱応力に対する追従性や接触抵抗の低減等の効果をもたらすものであるから、セパレータ板 2 の少なくとも片面に接合すれば、一定の効果を得ることが可能である。ただし、当該燃料電池ユニットは、単体において、セパレータ板 2 と集電プレートとの一体化により内部抵抗の低減等を実現することから、セパレータ板 2 の少なくとも単セル 1 側の面に集電プレートを接合することがより望ましい。

10

【 0 0 3 4 】

図 7 は、本発明の燃料電池ユニットのさらに他の実施形態を説明する図である。

この実施形態では、セパレータ板 2 の単セル側の面に、複数の弾性突部 9 を有する集電プレート 4 の平坦面を接合し、この際、集電プレート 4 とセパレータ板 2 は、導電性を有する接着剤 ( 導電性ペースト ) 1 1 で接合して一体化してある。

【 0 0 3 5 】

ここで、導電性を有する接着剤 1 1 としては、単セル 1 と集電プレート 4 との界面に使用するものと同様の成分を有するものが用いられ、例えばアノード側 ( 燃料極側 ) には、Ni を主成分としたペーストを使用することが望ましい。また、カソード側 ( 空気極側 ) には Ag を主成分としたペーストを使用することが望ましい。さらに、局所的なレーザ溶接による接合と接着剤 1 1 による接合を併用しても良い。

20

【 0 0 3 6 】

上記の実施形態は、セパレータ板 2 と集電プレート 4 ( 3 ) とを大面積で接合する場合に好ましく、接触抵抗の低減や機械的強度の向上等において、先の実施形態と同様の作用及び効果を得ることができる。

【 0 0 3 7 】

図 8 は、本発明の燃料電池ユニットのさらに他の実施形態を説明する図である。図 8 ( a ) ~ ( c ) に示す各実施形態の集電プレート 1 4 , 2 4 , 3 4 は、矩形状を成しており、いずれも多数の弾性突起 9 が縦横に配列してある。これらの弾性突起 9 は、例えば切り起しにより形成してある。

30

【 0 0 3 8 】

そして、各集電プレート 1 4 , 2 4 , 3 4 は、弾性突部 9 の切り起しにより形成された開口部を包囲する位置において、例えばレーザ溶接によりセパレータ板と接合して、同セパレータ板と一体化してある。

【 0 0 3 9 】

図 8 ( a ) に示す集電プレート 1 4 は、個々の開口部 ( 弾性突部 9 ) を包囲する線 S 1 に沿ってセパレータ板と接合してある。図 8 ( b ) 及び ( c ) に示す集電プレート 2 4 , 3 4 は、全ての開口部 ( 弾性突部 9 ) を包囲する線 S 2 , S 3 に沿ってセパレータ板と接合してある。

【 0 0 4 0 】

上記の集電プレート 1 4 , 2 4 , 3 4 を用いた燃料電池ユニットにおいても、先の実施形態と同様の作用及び効果を得ることができる。

40

【 0 0 4 1 】

図 9 は、本発明の燃料電池ユニットのさらに他の実施形態を説明する図である。

この実施形態では、セパレータ板 2 の両面に、弾性突部 9 を有する集電プレート 3 , 4 の平坦面を夫々接合して、セパレータ板 2 と集電プレート 3 , 4 を一体化している。そして、とくに燃料極側の集電プレート 4 が、ガス室におけるガス流を調整するための整流部 1 2 を備えたものとなっている。

【 0 0 4 2 】

この実施形態の集電プレート 4 は、先の実施形態 ( 図 3 参照 ) のものと同様に、図 8 中

50

に矢印で示す燃料ガスの供給部と排出部の配置に対応して、ドーナツ状の領域において多数の弾性突起 9 から成る群を周方向に八個配置したものである。そして、弾性突起 9 の各群を仕切るように突条を成す八本の整流部 1 2 が放射状に設けてある。

【 0 0 4 3 】

これらの整流部 1 2 は、集電プレート 4 と別体の部材でも良いし、例えばプレスにより集電プレート 4 に一体成形したもので良い。また、整流部 1 2 は、図示した断面矩形状のほか、断面半円形状などの各種形状にすることができる。さらに、整流部 1 2 は、燃料電池ユニットにおいて、単セルに接触して同単セルと集電プレート 4 との間に流路を形成するので、導電性を有する材料を用いれば集電体としても機能する。

【 0 0 4 4 】

上記の集電プレート 4 を備えた燃料電池ユニットは、先の各実施形態と同様の作用及び効果を得ることができるうえに、整流部 1 2 を備えているので、供給した燃料ガスが外周側に導かれ、隣接する区域に流入した後、中心側へ導かれて排出される。これにより、単セルの燃料極層全域に燃料ガスを均一に流すことができ、温度分布の均一化や発電効率の向上などに貢献することができる。また、整流部 1 2 が構造材（梁）としても機能し、機械的強度のさらなる向上を実現することもできる。

【 0 0 4 5 】

なお、上記の整流部は、ユニット外に面する空気極側の集電プレート（3）に設けることもできる。この場合、整流部は、空気の流れ方向に応じて、例えば複数本を互いに平行に配置するなどの構成にする。

【 0 0 4 6 】

本発明の燃料電池ユニットは、その構成が上記各実施形態に限定されるものではなく、構成の細部を適宜変更することができる。例えば、上記各実施形態では、弾性突部を切り起しにより形成したものとしたが、集電プレートに別部材を溶接や接着等の手段で接合して、これを弾性突部としても良い。

【 0 0 4 7 】

また、各実施形態では、同じ大きさの弾性突部を規則的に配置した場合を例示したが、例えば、単セル等の部材の熱変形量はある程度予測できるので、これに対応して弾性突部の高さや向きを部分的に変化させたり弾性突部の配置の粗密を変化させたりして、単セルに対する圧接力の均一化及び適正化などを図ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 8 】

【 図 1 】本発明の燃料電池ユニットの一実施形態を説明する分解斜視図である。

【 図 2 】単セル、セパレータ板及び集電プレートの組立て要領を説明する断面図（ a ）及び組立て後の断面図（ b ）である。

【 図 3 】集電プレートの平面図である。

【 図 4 】燃料電池スタック及び燃料電池の一部を示す断面図である。

【 図 5 】燃料電池ユニットに対する圧縮荷重と圧縮変位の関係を示すグラフである。

【 図 6 】本発明の燃料電池ユニットの他の実施形態を説明する図であって、セパレータ板及び集電プレートの組立て要領を説明する断面図（ a ）及び組立て後の断面図（ b ）である。

【 図 7 】本発明の燃料電池ユニットのさらに他の実施形態を説明する断面図である。

【 図 8 】本発明の燃料電池ユニットのさらに他の実施形態における集電プレートを説明する各々平面図（ a ）～（ c ）である。

【 図 9 】本発明の燃料電池ユニットのさらに他の実施形態における集電プレートを説明する平面図（ a ）及び断面図（ b ）である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

- |   |        |
|---|--------|
| 1 | 単セル    |
| 2 | セパレータ板 |

10

20

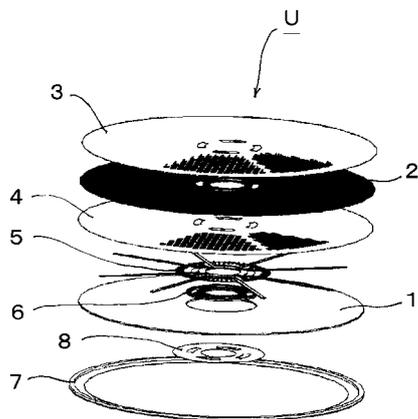
30

40

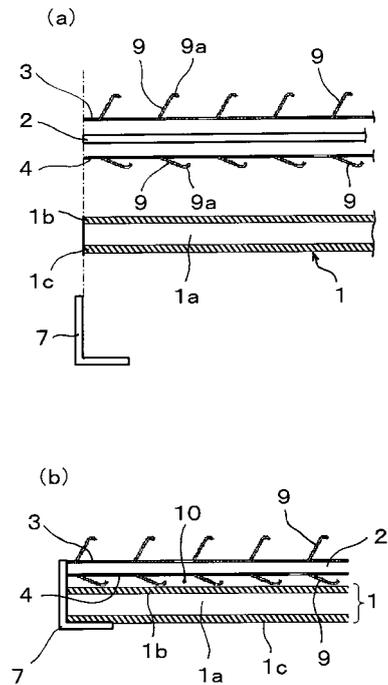
50

- 3 空気極側の集電プレート
- 4 燃料極側の集電プレート
- 9 弾性突部
- 10 ガス室
- 11 接着剤
- 12 整流部
- 14 24 34 燃料極側の集電プレート
- 100 ケース
- A 固体電解質型燃料電池
- S 燃料電池スタック
- U 燃料電池ユニット

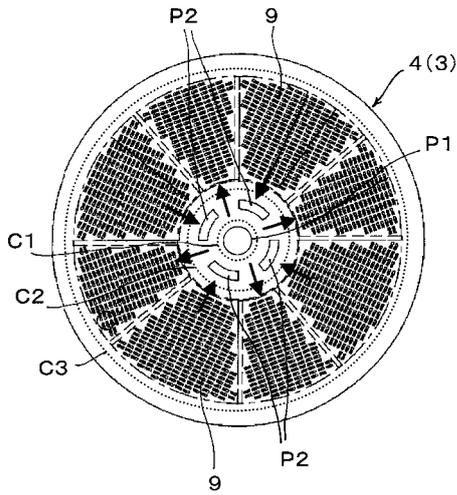
【図1】



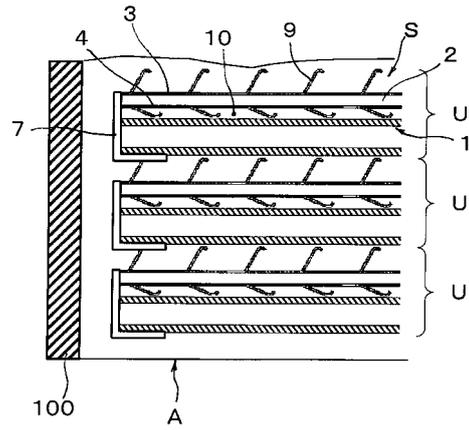
【図2】



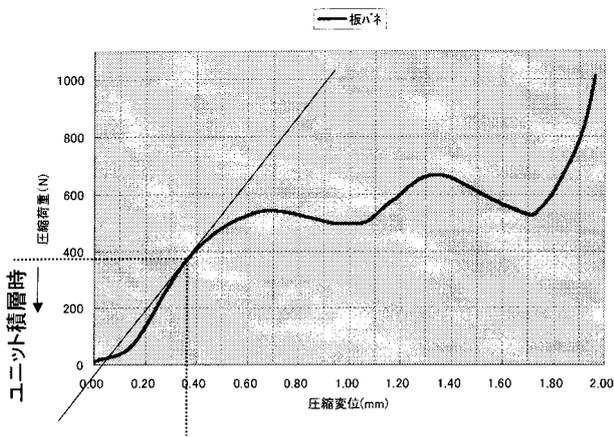
【 図 3 】



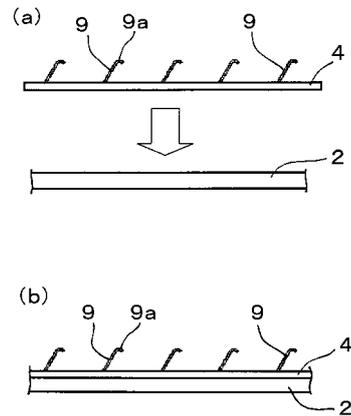
【 図 4 】



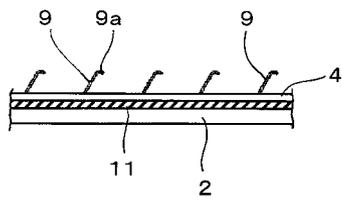
【 図 5 】



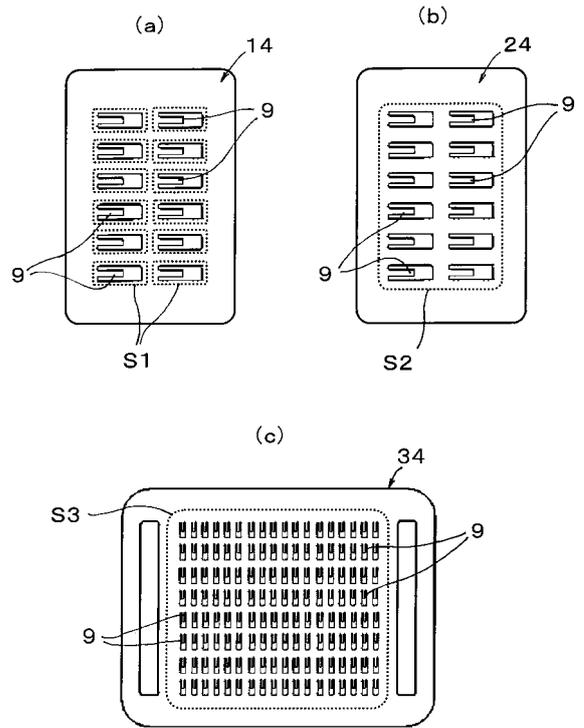
【 図 6 】



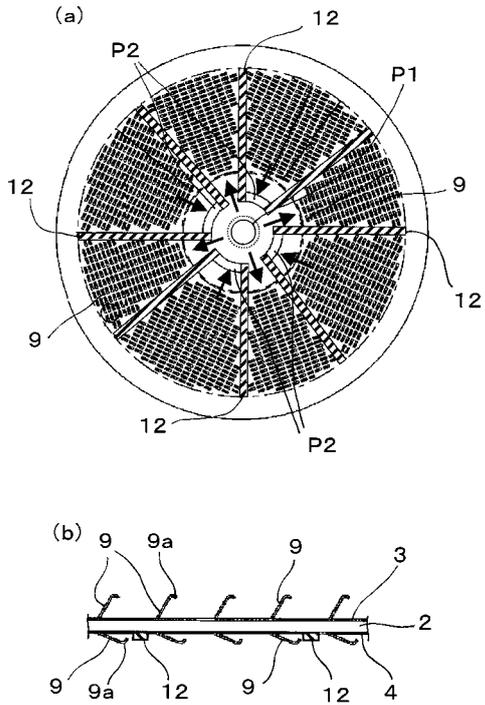
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
H 0 1 M 8/04 J

(72)発明者 竹内 和史  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内  
Fターム(参考) 5H026 AA06 CC04 CC08 CX07 CX08  
5H027 AA06