

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-116467

(P2024-116467A)

(43)公開日 令和6年8月28日(2024.8.28)

(51)国際特許分類		F I	テーマコード(参考)
H 0 1 M	8/0284(2016.01)	H 0 1 M 8/0284	5 H 1 2 6
H 0 1 M	8/2465(2016.01)	H 0 1 M 8/2465	
H 0 1 M	8/008(2016.01)	H 0 1 M 8/008	
H 0 1 M	8/10 (2016.01)	H 0 1 M 8/10 1 0 1	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全8頁)

(21)出願番号	特願2023-22101(P2023-22101)	(71)出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	令和5年2月16日(2023.2.16)	(74)代理人	100104499 弁理士 岸本 達人
		(74)代理人	100101203 弁理士 山下 昭彦
		(74)代理人	100129838 弁理士 山本 典輝
		(72)発明者	吉田 公聖 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	藁島 康平 愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地 トヨタ紡織株式会社内

最終頁に続く

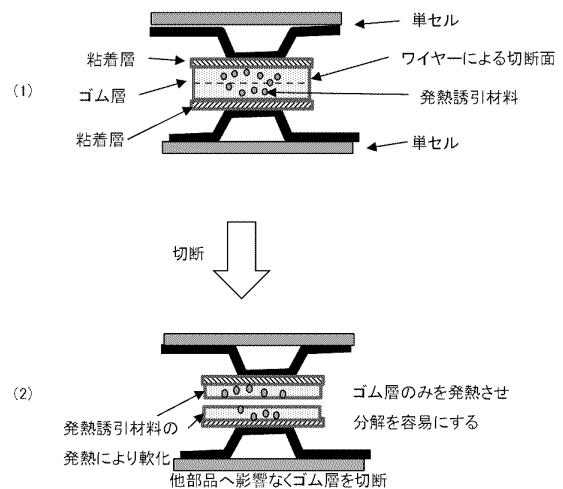
(54)【発明の名称】 燃料電池スタック

(57)【要約】

【課題】分解容易な燃料電池スタックを提供する。

【解決手段】単セルを複数積層したセル積層体を有し、隣り合う単セル間のシールに粘着シートを用い、当該単セルの当該粘着シートからの分解時に隣り合う当該単セル間の当該粘着シートを切断して分解する燃料電池スタックであって、前記粘着シートのゴム層には、発熱誘引材料が封入されている、ことを特徴とする燃料電池スタック。

【選択図】図1



10

20

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

単セルを複数積層したセル積層体を有し、隣り合う単セル間のシールに粘着シートを用い、当該単セルの当該粘着シートからの分解時に隣り合う当該単セル間の当該粘着シートを切断して分解する燃料電池スタックであって、

前記粘着シートのゴム層には、発熱誘引材料が封入されている、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】**

本開示は、燃料電池スタックに関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 で開示されるような燃料電池 (F C) に関して様々な技術が提案されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2 0 2 2 - 0 7 9 9 2 7 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献 1 のように粘着シートでセル間を接着しシールする燃料電池がある。

粘着シートは、セル (以下単セルと称する場合がある) の不具合や部品破損などでセル交換が必要になる際、セルに対して粘着力で張り付いているため自然に剥離せず、粘着力は時間経過や高温履歴等により上昇していくため、切断が容易ではなく、燃料電池スタックの分解時にセルを傷つける虞がある。

例えば、分解用工具として細いワイヤーで粘着シートのゴム層を切断することによりセルを分解する方法があるが、硬化が進んだゴム層ではゴム層が硬すぎて切り進みにくく、容易にセルを分解できない問題がある。

また、分解のために粘着シートに過剰な入力や熱が加わると周辺部品に影響を与える虞がある。また、燃料電池スタックの全体を加熱するには恒温槽が必要となり、作業負荷が大きく効率的ではない。

そのため、粘着シートでセル間を接着しシールすると燃料電池スタックの分解時に交換対象となるセル毎に分解することが困難であり、作業効率が悪く多大な工数が必要となる。

【0005】

本開示は、上記実情に鑑みてなされたものであり、分解容易な燃料電池スタックを提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本開示においては、以下の特徴を有する燃料電池スタックを提供する。

単セルを複数積層したセル積層体を有し、隣り合う単セル間のシールに粘着シートを用い、当該単セルの当該粘着シートからの分解時に隣り合う当該単セル間の当該粘着シートを切断して分解する燃料電池スタックであって、

前記粘着シートのゴム層には、発熱誘引材料が封入されている、ことを特徴とする燃料電池スタック。

【発明の効果】**【0007】**

本開示の燃料電池スタックは、容易に分解することができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】(1)が本開示の燃料電池スタックの分解前の単セル間の粘着シートによるシール断面の一例を示す模式図であり、(2)が本開示の燃料電池スタックの分解後の単セル間の粘着シートによるシール断面の一例を示す模式図である。

【図2】本開示の燃料電池スタックが備える粘着シートの一例を示す断面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本開示による実施の形態を説明する。なお、本明細書において特に言及している事項以外の事柄であって本開示の実施に必要な事柄(例えば、本開示を特徴付けない燃料電池スタックの一般的な構成および製造プロセス)は、当該分野における従来技術に基づく当業者の設計事項として把握され得る。本開示は、本明細書に開示されている内容と当該分野における技術常識とに基づいて実施することができる。

また、図における寸法関係(長さ、幅、厚さ等)は実際の寸法関係を反映するものではない。

本明細書において数値範囲を示す「～」とは、その前後に記載された数値を下限値及び上限値として含む意味で使用される。

また、数値範囲における上限値と下限値は任意の組み合わせを採用できる。

【0010】

本開示においては、以下の特徴を有する燃料電池スタックを提供する。

単セルを複数積層したセル積層体を有し、隣り合う単セル間のシールに粘着シートを用い、当該単セルの当該粘着シートからの分解時に隣り合う当該単セル間の当該粘着シートを切断して分解する燃料電池スタックであって、

前記粘着シートのゴム層には、発熱誘引材料が封入されている、ことを特徴とする燃料電池スタック。

【0011】

図1は、(1)が本開示の燃料電池スタックの分解前の単セル間の粘着シートによるシール断面の一例を示す模式図であり、(2)が本開示の燃料電池スタックの分解後の単セル間の粘着シートによるシール断面の一例を示す模式図である。

図1に示すように、本開示によれば、発熱誘引材料を粘着シートのゴム層中に入れることで、粘着シートのゴム層がワイヤーによる切断時に発熱し、硬化したゴムを発熱誘引材料の発熱により柔らかくして切りやすくする構造をつくることができ、単セルの分解時の粘着シート切断を容易にすることができる。

上記により単セルを傷つけずに燃料電池スタックを単セル毎に容易に分解することが可能となり、単セルの再利用が可能となる。

また、発熱する部分が粘着シートのゴム層のみであることによって、単セル内部品へのダメージを減らすことが可能となる。

さらに、燃料電池スタックの全体加熱が不要となるため、分解作業工数の低減も可能となる。

【0012】

本開示においては、燃料ガス、及び、酸化剤ガスをまとめて反応ガス又はガスと称する。アノードに供給される反応ガスは、燃料ガス(アノードガスと称する場合がある)であり、カソードに供給される反応ガスは酸化剤ガス(カソードガスと称する場合がある)である。燃料ガスは、主に水素を含有するガスであり、水素であってもよい。酸化剤ガスは、酸素を含有するガスであり、酸素、空気(エア)、及び、乾燥空気等であってもよい。

【0013】

本開示の燃料電池スタックは、単セルを複数積層したセル積層体を有し、隣り合う単セル間のシールに粘着シートを用い、当該単セルの当該粘着シートからの分解時に隣り合う当該単セル間の当該粘着シートを切断して分解する。

本開示においては、単セル、及び、燃料電池スタックのいずれも、燃料電池と呼ぶ場合

がある。

【0014】

単セル間の粘着シートを切断して分解する方法は、例えば、粘着シートの切断用の分解用工具を用いて粘着シートを切断する方法等が挙げられる。

分解用工具は、粘着シートを切断することができるものであればよく、例えば、ワイヤー、刃、ヘラ等であってもよい。

【0015】

セル積層体は、単セルを複数個積層した積層体である。

セル積層体における単セルの積層数は特に限定されず、2～数百個であってもよい。

【0016】

燃料電池の単セルは、通常、膜電極ガス拡散層接合体(MEGA)を備える。

膜電極ガス拡散層接合体は、アノード側ガス拡散層、アノード触媒層、電解質膜、カソード触媒層、及び、カソード側ガス拡散層をこの順に有する。

【0017】

カソード(酸化剤極)は、カソード触媒層及びカソード側ガス拡散層を含む。

アノード(燃料極)は、アノード触媒層及びアノード側ガス拡散層を含む。

カソード触媒層及びアノード触媒層をまとめて触媒層と称する。

触媒層は、例えば、電気化学反応を促進する触媒金属、プロトン伝導性を有する電解質、及び、電子伝導性を有する担体等を備えていてもよい。

触媒金属としては、例えば、白金(Pt)、及び、Ptと他の金属とから成る合金(例えばコバルト、及び、ニッケル等を混合したPt合金)等を用いることができる。

電解質としては、フッ素系樹脂等であってもよい。フッ素系樹脂としては、例えば、ナフィオン溶液等を用いてもよい。

上記触媒金属は担体上に担持されており、各触媒層では、触媒金属を担持した担体(触媒担持担体)と電解質とが混在していてもよい。

触媒金属を担持するための担体は、例えば、一般に市販されているカーボンなどの炭素材料等が挙げられる。

【0018】

カソード側ガス拡散層及びアノード側ガス拡散層をまとめてガス拡散層(GDL)と称する。

ガス拡散層は、ガス透過性を有する導電性部材等であってもよい。

導電性部材としては、例えば、カーボクロス、及びカーボンペーパー等のカーボン多孔質体、並びに、金属メッシュ、及び、発泡金属などの金属多孔質体等が挙げられる。

【0019】

電解質膜は、固体高分子電解質膜であってもよい。固体高分子電解質膜としては、例えば、水分が含まれたパーフルオロスルホン酸の薄膜等のフッ素系電解質膜、及び、炭化水素系電解質膜等が挙げられる。電解質膜としては、例えば、ナフィオン膜(デュポン社製)等であってもよい。

【0020】

単セルは樹脂フレームを備えていてもよい。

樹脂フレームは、膜電極ガス拡散層接合体の外周に配置され、且つ、カソードセパレータとアノードセパレータとの間に配置される。

樹脂フレームは、骨格部と、開口部と、孔を有していてもよい。

骨格部は、膜電極ガス拡散層接合体と接続する樹脂フレームの主要部分である。

開口部は、膜電極ガス拡散層接合体の保持領域であり、膜電極ガス拡散層接合体を収納するために骨格部の一部を貫通する領域である。開口部は、樹脂フレームにおいて、膜電極ガス拡散層接合体の周囲(外周部)に骨格部が配置される位置に配置されていればよく、樹脂フレームの中央に有していてもよい。

樹脂フレームの孔は、反応ガス、及び、冷却媒体等の流体を単セルの積層方向に流通させる。樹脂フレームの孔は、セパレータの孔と連通するように位置合わせされて配置され

10

20

30

40

50

ていてもよい。

樹脂フレームは、棒状のコア層と、コア層の両面に設けられた棒状の二つのシェル層、即ち、第1シェル層と第2シェル層とを含む3層構造であってもよい。第1シェル層及び第2シェル層は、コア層と同様に、コア層の両面に棒状に設けられていてもよい。

コア層の材料は、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン（PP）、PC（ポリカーボネート）、PPS（ポリフェニレンスルファイド）、PET（ポリエチレンテレフタレート）、PEN（ポリエチレンナフタレート）、PA（ポリアミド）、PI（ポリイミド）、PS（ポリスチレン）、PPE（ポリフェニレンエーテル）、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）、シクロオレフィン、PES（ポリエーテルサルホン）、PPSU（ポリフェニルスルホン）、LCP（液晶ポリマー）、エポキシ樹脂等の樹脂等であってもよい。コア層の材料は、EPDM（エチレンプロピレンジエンゴム）、フッ素系ゴム、シリコン系ゴム等のゴム材であってもよい。

10

シェル層の材料は、ポリエステル系及び変性オレフィン系等の熱可塑性樹脂であってもよく、変性エポキシ樹脂である熱硬化性樹脂であってもよい。

第1シェル層を構成する樹脂と第2シェル層を構成する樹脂とは、同種の樹脂であってもよく、異なる種類の樹脂であってもよい。

【0021】

単セルは、膜電極ガス拡散層接合体を挟持する一对のセパレータを備える。一对のセパレータは、一方がアノード側セパレータであり、もう一方がカソード側セパレータである。本開示では、アノード側セパレータとカソード側セパレータとをまとめてセパレータという。

20

セパレータは、反応ガス及び冷却媒体等の流体を単セルの積層方向に流通させるための供給孔及び排出孔等のマニホールドを構成する孔を有していてもよい。

冷却媒体としては、低温時の凍結を防止するために例えばエチレングリコールと水との混合溶液等の冷却水を用いることができる。また、冷却媒体としては、冷却用の空気を用いることができる。

供給孔は、燃料ガス供給孔、酸化剤ガス供給孔、及び、冷却媒体供給孔等が挙げられる。

排出孔は、燃料ガス排出孔、酸化剤ガス排出孔、及び、冷却媒体排出孔等が挙げられる。

30

セパレータは、ガス拡散層に接する面に反応ガス流路を有していてもよい。また、セパレータは、ガス拡散層に接する面とは反対側の面に燃料電池の温度を一定に保つための冷却媒体流路を有していてもよい。

セパレータは、ガス不透過の導電性部材等であってもよい。導電性部材としては、例えば、カーボン圧縮してガス不透過とした緻密質カーボン、及び、プレス成形した金属（例えば、鉄、アルミニウム、及び、ステンレス等）板等であってもよい。また、セパレータが集電機能を備えるものであってもよい。

セパレータの形状は、長方形、横長六角形、横長八角形、円形、及び、長丸形状等であってもよい。

【0022】

40

セパレータは、反応ガス流路、冷媒流路等の流路を構成するリブを有していてもよい。

一对のセパレータは、粘着シート側に当該粘着シートとのシールラインとなるシールラインリブを有していてもよい。シールラインリブは、平面視したときに、供給孔及び排出孔等の孔を囲うように配置されていてもよく、これらの複数の孔を全て囲うようにセパレータの外周縁部に沿って配置されていてもよい。また、シールラインリブは、粘着シートのシールラインと位置合わせされて配置されていてもよい。

【0023】

燃料電池スタックは、各供給孔が連通した入口マニホールド、及び、各排出孔が連通した出口マニホールド等のマニホールドを有する。

入口マニホールドは、アノード入口マニホールド、カソード入口マニホールド、及び、

50

冷却媒体入口マニホールド等が挙げられる。アノード入口マニホールド、及び、カソード入口マニホールドをまとめてガス入口マニホールドという。

出口マニホールドは、アノード出口マニホールド、カソード出口マニホールド、及び、冷却媒体出口マニホールド等が挙げられる。アノード出口マニホールド、及び、カソード出口マニホールドをまとめてガス出口マニホールドという。

ガス入口マニホールド、及び、ガス出口マニホールドをまとめて反応ガスマニホールドという。

【 0 0 2 4 】

粘着シートは、隣り合う単セル間に配置され、隣り合う単セルのシール部材として用いられる。

粘着シートの形状は、棒状であってもよい。粘着シートのシールラインとなる棒は、セパレータのシールラインリブと位置合わせされていてよい。粘着シートは、セパレータの孔を除くセパレータの一面全体を覆う形状であってもよい。

粘着シートのシールラインとなる棒の幅は、セパレータのシールラインリブの幅と同じであってもよく、セパレータのシールラインリブの幅よりも大きくてもよい。

粘着シートは、平面視において反応ガスマニホールドを構成する孔を囲うように孔の周囲部をシールしてもよく、セパレータの外周縁部をシールしてもよい。ここでいう反応ガスマニホールドは、アノード入口マニホールドであってもよく、アノード出口マニホールドであってもよく、カソード入口マニホールドであってもよく、カソード出口マニホールドであってもよい。

粘着シートは、平面視においてアノード入口マニホールドを構成する孔、アノード出口マニホールドを構成する孔、カソード入口マニホールドを構成する孔、及び、カソード出口マニホールドを構成する孔、を囲うように孔の周囲部をシールしてもよく、且つ、セパレータの外周縁部をシールしてもよい。粘着シートは、セパレータの孔を除くセパレータの一面全体を覆っていてもよい。

粘着シートの厚みは特に限定されず、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ であってもよい。

【 0 0 2 5 】

粘着シートは、少なくともゴム層を有する。粘着シートは、ゴム層と、当該ゴム層を挟持する一対の粘着層からなる3層構造であってもよい。

ゴム層の材料としては、例えば、EPDM（エチレンプロピレンジエンゴム）、フッ素系ゴム、シリコン系ゴム等が挙げられる。

ゴム層の厚みは特に限定されず、 $5 \sim 90 \mu\text{m}$ であってもよい。

一対の粘着層はまとめて粘着層と称する。

粘着層の材料としては、例えば、ポリエステル系及び変性オレフィン系等の熱可塑性樹脂であってもよく、変性エポキシ樹脂である熱硬化性樹脂であってもよい。

一対の粘着層は、同じ材料で構成されていてよく、異なる材料で構成されていてよく、一方の粘着層のセパレータとの間の粘着力と、もう一方の粘着層のセパレータとの間の粘着力が異なっていてよい。

粘着層の形状は、粘着シートの形状と同じである。

粘着層の厚みは特に限定されず、 $5 \sim 50 \mu\text{m}$ であってもよい。

一対の粘着層は、同じ厚みであってもよく、異なる厚みであってもよい。

【 0 0 2 6 】

図2は、本開示の燃料電池スタックが備える粘着シートの一例を示す断面模式図である。

図2に示す粘着シートは、ゴム層と、当該ゴム層を挟持する一対の粘着層からなる3層構造である。

ゴム層には、発熱誘引材料が封入されている。

発熱誘引材料は、金属粒子であってもよい。

ゴム層内に金属粒子を入れることにより、燃料電池スタックの単セル間の粘着シートのゴム層の切断時に摩擦熱を発生させてゴム層を加熱することができ、ゴム層を柔らかくし

10

20

30

40

50

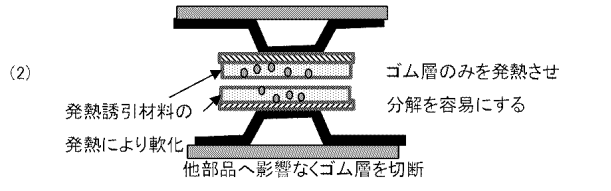
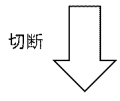
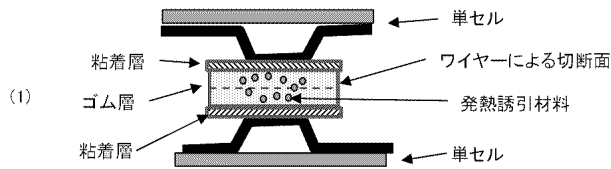
てゴム層を切断しやすくすることができる。

発熱誘引材料は、空気に触れることで発熱する材料であってもよい。空気に触れることで発熱する材料としては、例えば、鉄粉、水、保水材、活性炭、及び、塩等が挙げられる。

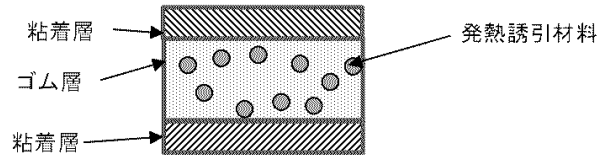
空気に触れることで発熱する材料は、マイクロカプセルに詰めてゴム層に封入してもよい。これにより、燃料電池スタックの単セル間の分解時にワイヤーによりマイクロカプセルが破壊され、空気に触れることで発熱する材料が空気に触れることによってゴム層を加熱することができ、ゴム層を柔らかくしてゴム層を切断しやすくすることができる。

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

Fターム(参考) 5H126 AA13 AA22 BB06 DD02 DD05 EE03 EE11 FF04 GG18 HH06