

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4947852号
(P4947852)

(45) 発行日 平成24年6月6日(2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 M	8/24	(2006.01)	HO 1 M	8/24	E
HO 1 M	8/02	(2006.01)	HO 1 M	8/02	B
HO 1 M	8/10	(2006.01)	HO 1 M	8/02	E
			HO 1 M	8/10	

請求項の数 8 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-174604 (P2001-174604)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成13年6月8日(2001.6.8)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2002-367662 (P2002-367662A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成14年12月20日(2002.12.20)	(74) 代理人	110001210
審査請求日	平成18年12月13日(2006.12.13)		特許業務法人Y K I 国際特許事務所
審判番号	不服2010-26568 (P2010-26568/J1)	(72) 発明者	鈴木 稔幸
審判請求日	平成22年11月25日(2010.11.25)		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▼橋 剛
			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	曾 一新
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池および接合体並びにセパレータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電解質膜と該電解質膜を挟持する二つの電極とを有する接合体と、該接合体を更に挟持するセパレータとを少なくとも備える単電池構造体を積層してなる燃料電池であって、

前記単電池構造体は、該単電池構造体を構成する少なくとも一つの四角形状の部材の外周縁隅部の一辺側に凸部を設けることにより、積層面に沿う方向に線対称となる軸をもたない形状に成形されてなる燃料電池。

【請求項2】

電解質膜と該電解質膜を挟持する二つの電極とを有する接合体と、該接合体を更に挟持するセパレータとを少なくとも備える単電池構造体を積層してなる燃料電池であって、

前記単電池構造体は、該単電池構造体を構成する少なくとも一つの四角形状の部材の外周縁隅部の一辺側に凸部を設けることにより、積層方向に回転対称となる軸をもたない形状に成形されてなる燃料電池。

【請求項3】

前記形状は、前記接合体および/または前記セパレータの外周縁の外形形状である請求項1または2記載の燃料電池。

【請求項4】

電解質膜と該電解質膜を挟持する二つの電極とを有し、該二つの電極を挟持するセパレータと共に積層して燃料電池スタックを形成する燃料電池用の接合体であって、

前記接合体は、四角形状であり、その外周縁隅部の一辺側に凸部を設けることにより、

積層面に沿う方向に線対称となる軸をもたない形状に成形されてなる燃料電池用の接合体。

【請求項 5】

電解質膜と該電解質膜を挟持する二つの電極とを有する接合体を挟持し、該接合体と共に積層して燃料電池スタックを形成する燃料電池用のセパレータであって、

前記セパレータは、四角形状であり、その外周縁隅部の一辺側に凸部を設けることにより、積層方向に回転対称となる軸をもたない形状に成形されてなる燃料電池用のセパレータ。

【請求項 6】

二つの電極により挟持される燃料電池用の電解質膜であって、

前記電解質膜は、四角形状であり、その外周縁隅部の一辺側に凸部を設けることにより、積層面に沿う方向に線対称となる軸をもたない形状に成形されてなる燃料電池用の電解質膜。

10

【請求項 7】

電解質膜と該電解質膜を挟持する二つの電極とを有する接合体を挟持し、該接合体と共に積層して燃料電池スタックを形成する燃料電池用のセパレータであって、

前記セパレータは、四角形状であり、その外周縁隅部の一辺側に凸部を設けることにより、積層面に沿う方向に線対称となる軸をもたない形状に成形されてなる燃料電池用のセパレータ。

【請求項 8】

電解質膜を挟持する燃料電池用の電極であって、

前記電極は、四角形状であり、その外周縁隅部の一辺側に凸部を設けることにより、積層面に沿う方向に線対称となる軸をもたない形状であることを特徴とする燃料電池用の電極。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料電池および接合体並びにセパレータに関し、詳しくは、電解質膜と該電解質膜を挟持する二つの電極とを有する接合体と該接合体を更に挟持するセパレータとを備える単電池構造体を積層してなる燃料電池、および電解質膜と該電解質膜を挟持する二つの電極とを有する燃料電池用の接合体、並びにこの接合体を挟持する燃料電池用のセパレータに関する。

30

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の燃料電池としては、電解質膜と電解質膜を挟持する二つの電極とからなる板状の膜電極接合体や、これを挟持する板状のセパレータの外周縁の形状を正方形や長方形に形成したものが提案されている（例えば、特開平6-6884号公報など）。この燃料電池は、膜電極接合体とセパレータとが整合するように交互に積層されて構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、こうした燃料電池では、膜電極接合体やセパレータを表裏あるいは上下左右誤って積層した場合であっても形状としては整合するから、積層途中や積層後に積層方向が誤っているか否かを外見上判断し難い。特に、膜電極接合体は表裏の区別、セパレータは上下左右の区別の判断が困難であるため、積層作業に細心の注意を払わねばならず、作業効率も低下してしまう。

40

【0004】

本発明の燃料電池は、積層の誤りをより少なくすることを目的の一つとする。また、本発明の燃料電池は、積層作業の効率をより向上させることを目的の一つとする。

【0005】

50

また、本発明の燃料電池用の接合体は、表裏の積層の誤りをより少なくすることを目的の一つとする。

【0006】

さらに、本発明の燃料電池用のセパレータは、上下左右の積層の誤りをより少なくすることを目的の一つとする。

【0007】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

本発明の燃料電池および接合体並びにセパレータは、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

【0008】

本発明の第1の燃料電池は、

電解質膜と該電解質膜を挟持する二つの電極とを有する接合体と、該接合体を更に挟持するセパレータとを少なくとも備える単電池構造体を積層してなる燃料電池であって、

前記単電池構造体は、該単電池構造体を構成する少なくとも一つの四角形状の部材の外周縁隅部の一辺側に凸部を設けることにより、積層面に沿う方向に線対称となる軸をもたない形状に成形されてなることを要旨とする。

【0009】

この本発明の第1の燃料電池では、単電池構造体は、これを構成する少なくとも一つの部材により、積層面に沿う方向に線対称となる軸をもたない形状に成形される。これにより、単電池構造体を表裏誤った積層した場合には、隣り合う単電池構造体の形状が整合しないから、積層途中あるいは積層後にその誤りを外見上容易に発見することができる。この結果、積層の誤りをより少なくすることができる。また、こうした単電池構造体の形状は、正常な積層方向の目印となるから、作業効率をより向上させることができる。ここで、「単電池構造体を構成する少なくとも一つの部材」は、接合体やセパレータの他、接合体とセパレータとにより形成される空間をシールするシール部材や、二つのセパレータの間に冷却媒体を供給するため冷却板を設ける場合にはその冷却板なども含まれる。

【0010】

本発明の第2の燃料電池は、

電解質膜と該電解質膜を挟持する二つの電極とを有する接合体と、該接合体を更に挟持するセパレータとを少なくとも備える単電池構造体を積層してなる燃料電池であって、

前記単電池構造体は、該単電池構造体を構成する少なくとも一つの四角形状の部材の外周縁隅部の一辺側に凸部を設けることにより、積層方向に回転対称となる軸をもたない形状に成形されてなることを要旨とする。

【0011】

この本発明の第2の燃料電池では、単電池構造体は、これを構成する少なくとも一つの部材により、積層方向に回転対称となる軸をもたない形状に成形される。これにより、単電池構造体を上下左右誤って積層した場合には、隣り合う単電池構造体の形状が整合しないから、積層途中あるいは積層後にその誤りを外見上容易に発見することができる。この結果、積層の誤りをより少なくすることができる。また、こうした単電池構造体の形状は、正常な積層方向の目印となるから、作業効率をより向上させることができる。ここで、「単電池構造体を構成する少なくとも一つの部材」には、接合体やセパレータの他、接合体とセパレータとにより形成される空間をシールするシール部材や、二つのセパレータの間に冷却媒体を供給するための冷却板を設ける場合にはその冷却板なども含まれる。

【0012】

こうした本発明の第1または第2の燃料電池であって、前記形状は、前記接合体および/または前記セパレータの外周縁の外形形状であるものとすることもできる。

【0013】

参考例の燃料電池は、

電解質膜と該電解質膜を挟持する二つの電極とを有する接合体と、該接合体を更に挟持するセパレータとを備える単電池構造体を積層してなる燃料電池であって、

10

20

30

40

50

前記単電池構造体は、正常な積層方向をガイドするガイド部が形成されてなることを要旨とする。

【0014】

この参考例の第3の燃料電池では、単電池構造体に、正常な積層方向を指示するガイド部を設けたから、ガイド部を目印として積層することにより、作業効率をより向上させることができる。また、積層途中あるいは積層後にガイド部を点検することにより、より容易に積層の誤りを発見することができる。

【0015】

こうした参考例の燃料電池において、前記ガイド部は、前記接合体および/または前記セパレータの外周縁の所定部位に形成されてなるものとする。こともできる。

10

【0016】

本発明の燃料電池用の接合体は、

電解質膜と該電解質膜を挟持する二つの電極とを有し、該二つの電極を挟持するセパレータと共に積層して燃料電池スタックを形成する燃料電池用の接合体であって、

前記接合体は、四角形状であり、その外周縁隅部の一辺側に凸部を設けることにより、積層面に沿う方向に線対称となる軸をもたない形状に成形されてなることを要旨とする。

【0017】

この本発明の燃料電池用の接合体では、接合体は、積層面に沿う方向に線対称となる軸をもたない形状に成形される。これにより、接合体を表裏誤って積層した場合には、隣り合う接合体の形状は整合しないから、積層途中あるいは積層後にその誤りを外見上容易に発見することができる。この結果、積層の誤りをより少なくすることができる。また、こうした接合体の形状は、正常な積層方向の目印となるから、積層作業の効率をより向上させることができる。

20

【0018】

本発明の燃料電池用のセパレータであって、

電解質膜と該電解質膜を挟持する二つの電極とを有する接合体を挟持し、該接合体と共に積層して燃料電池スタックを形成する燃料電池用のセパレータであって、

前記セパレータは、四角形状であり、その外周縁隅部の一辺側に凸部を設けることにより、積層方向に回転対称となる軸をもたない形状に成形されてなることを要旨とする。

【0019】

30

この本発明の燃料電池用のセパレータでは、セパレータは、積層方向に回転対称となる軸をもたない形状に成形される。これにより、セパレータを上下左右誤って積層した場合には、隣り合うセパレータの形状は整合しないから、積層途中あるいは積層後にその誤りを外見上容易に発見することができる。この結果、積層の誤りをより少なくすることができる。また、こうしたセパレータの形状は、正常な積層方向の目印となるから、積層作業の効率をより向上させることができる。また、本発明の燃料電池用の電解質膜は、二つの電極により挟持される燃料電池用の電解質膜であって、前記電解質膜は、四角形状であり、その外周縁隅部の一辺側に凸部を設けることにより、積層面に沿う方向に線対称となる軸をもたない形状に成形されてなることを要旨とする。本発明の他の燃料電池用のセパレータは、電解質膜と該電解質膜を挟持する二つの電極とを有する接合体を挟持し、該接合体と共に積層して燃料電池スタックを形成する燃料電池用のセパレータであって、前記セパレータは、四角形状であり、その外周縁隅部の一辺側に凸部を設けることにより、積層面に沿う方向に線対称となる軸をもたない形状に成形されてなることを要旨とする。参考例の別の燃料電池用の接合体は、電解質膜と該電解質膜を挟持する二つの電極とを有し、該二つの電極を挟持するセパレータと共に積層して燃料電池スタックを形成する燃料電池用の接合体であって、正常な積層方向を示すマークが付されていることを要旨とする。本発明の燃料電池用の電極は、電解質膜を挟持する燃料電池用の電極であって、前記電極は、四角形状であり、その外周縁隅部の一辺側に凸部を設けることにより、積層面に沿う方向に線対称となる軸をもたない形状であることを要旨とする。参考例の他の燃料電池用の電極は、電解質膜を挟持する二つの燃料電池用の電極であって、前記電極は、積層方向に

40

50

整合する切り欠き部を有することを要旨とする。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を実施例を用いて説明する。図 1 は、参考例である燃料電池スタック 2 0 の構成の概略を示す構成図である。参考例の燃料電池スタック 2 0 は、図示するように、電解質膜 2 2 と電解質膜 2 2 を挟持する二つの電極（燃料極 2 4 ，酸化極 2 6 ）とを有する薄板状の膜電極接合体 2 8 と、膜電極接合体 2 8 を挟持する薄板状のセパレータ 3 0 ， 3 2 とを備える単電池構造体 4 0 が複数積層されて構成されている。

【 0 0 2 1 】

電解質膜 2 2 は、フッ素系樹脂などの固体高分子材料により形成されており、湿潤状態で良好なプロトン導電性を示す。また、二つの電極 2 4 ， 2 6 は、白金または白金と他の金属からなる合金の触媒が練り込められたカーボンクロスにより形成されており、触媒が練り込められた面が電解質膜 2 2 に配置されている。こうした電解質膜 2 2 や二つの電極 2 4 ， 2 6 からなる膜電極接合体 2 8 は、電解質膜 2 2 を二つの電極 2 4 ， 2 6 で挟持した状態で、例えば、ホットプレス法により接合することにより一体としたものとして構成されている。この膜電極接合体 2 8 は、例えば、正方形や長方形など四角形状に形成されており、その外周縁の隅部（四隅のうちのいずれかの部位）には正常な積層方向をガイドするための傾斜状の切り欠き部 4 2 が設けられている。この切り欠き部 4 2 は、膜電極接合体 2 8 が積層面に沿う方向に線対称となる軸を有さない形状、即ち、膜電極接合体 2 8 を表裏逆に積層したときには隣り合う膜電極積層体と整合しない形状とするために設けられるものである。これにより、膜電極接合体 2 8 の表裏の積層の誤りを積層途中または積層後に容易に発見することができる。

【 0 0 2 2 】

セパレータ 3 0 ， 3 2 は、ガス不透過の緻密性カーボンにより形成されており、その表面には燃料ガス（メタノール改質ガス等の水素を含有するガス）の流路，酸化ガス（空気等の酸素を含有するガス）の流路を形成するリブ 3 4 ， 3 6 が形成されている。セパレータ 3 0 ， 3 2 は、正方形や長方形などの四角形状に形成されており、その外周縁の隅部（四隅のうちのいずれかの部位）には正常な積層方向をガイドするための傾斜状の切り欠き部 4 4 ， 4 6 がそれぞれ設けられている。この切り欠き部 4 4 ， 4 6 は、参考例では膜電極接合体 2 8 の切り欠き部 4 2 と同一の形状とした。切り欠き部 4 4 ， 4 6 は、セパレータ 3 0 ， 3 2 が積層方向に回転対称となる軸を有さない形状、即ち、セパレータ 3 0 ， 3 2 を上下左右逆に積層したときに隣り合うセパレータと整合しない形状にするために設けられるものである。セパレータ 3 0 ， 3 2 は、前述したようにその表面に燃料ガス等の流路となるリブ 3 4 ， 3 6 が形成されているから、表裏の区別は判断しやすいが、上下左右の区別は判断しがたいためである。これにより、セパレータ 3 0 ， 3 2 の上下左右の積層の誤りを積層途中または積層後に容易に発見することができる。

【 0 0 2 3 】

こうした膜電極接合体 2 8 とセパレータ 3 0 ， 3 2 とを交互に積層して燃料電池スタック 2 0 を形成した場合、正常な積層方向に積層したときには、図 1 に示すように、全ての切り欠き部 4 2 ， 4 4 ， 4 6 が積層方向に整合するが、膜電極接合体 2 8 またはセパレータ 3 0 ， 3 2 の積層に誤りがあると、切り欠き部 4 2 ， 4 4 ， 4 6 が整合しないから、外見上容易に積層の良否を判断することができる。

【 0 0 2 4 】

以上説明した参考例の燃料電池スタック 2 0 によれば、膜電極接合体 2 8 とセパレータ 3 0 ， 3 2 に切り欠き部 4 2 ， 4 4 ， 4 6 を設けることにより、膜電極接合体 2 8 とセパレータ 3 0 ， 3 2 の積層の誤りを早期に発見でき、積層の誤りをより少なくすることができる。また、切り欠き部 4 2 ， 4 4 ， 4 6 を目印として膜電極接合体 2 8 とセパレータ 3 0 ， 3 2 とを積層することにより、積層作業の効率をより向上させることができる。

【 0 0 2 5 】

参考例の燃料電池スタック 2 0 では、膜電極接合体 2 8 やセパレータ 3 0 ， 3 2 の隅部

10

20

30

40

50

に傾斜状の切り欠き部 42, 44, 46 を設けるものとしたが、膜電極接合体 28 やセパレータ 30, 32 の外周縁上であれば他の部位に設けることとしても良いし、その形状も種々の形状を採用しうる。例えば、図 2 (a) ~ 図 2 (c) に例示するように、切り欠き部を、L 字状としたり、曲率を形成したり、凹状としたりするものとしても構わない。また、本実施形態として、図 2 (d) に例示するように、こうした切り欠き部の代わりに膜電極接合体やセパレータから突出した凸部を設けるものとしても構わない。更に、こうした切り欠き部や凸部の代わりに、膜電極接合体とセパレータとの外周縁上に正常な積層方向を示すマーク等を付すものとしても構わない。

【0026】

参考例の燃料電池スタック 20 では、切り欠き部 42, 44, 46 の形状を膜電極接合体 28 とセパレータ 30, 32 とで同一となるようにしたが、膜電極接合体の表裏の積層の誤りとセパレータの上下左右の積層の誤りを外見で判断できればよいから、必ずしも同一である必要はない。

10

【0027】

参考例の燃料電池スタック 20 やその変形例では、単電池構造体を単位として積層する場合、即ち、予め膜電極接合体とセパレータとを接合することにより燃料電池スタック 20 の形成に必要な数の単電池構造体を形成してこれら単電池構造体を積層する場合にも、膜電極接合体やセパレータに前述の切り欠き部や凸部を設けることにより、単電池構造体を表裏または上下左右で整合しない形状とすることができ、参考例の燃料電池スタック 20 と同様に単電池構造体の積層の誤りをより少なくすることができる。この場合、上述の切り欠き部や凸部を設けるのは、膜電極接合体およびセパレータの両方が好ましいが、いずれか一方であっても差し支えない。また、この切り欠き部や凸部を設ける代わりに、例えば、正常な積層方向を示すマークを膜電極接合体またはセパレータの外周縁上に付したり、燃料電池スタックを構成する各単電池構造体に燃料ガスや酸化ガスあるいは冷却媒体を供給するためのマニホールド（図示せず）や各単電池構造体からのガスや冷却媒体を排出するためのマニホールド（図示せず）の形状を変更することにより、単電池構造体を表裏または上下左右で整合しない形状とするものとしてもよいし、膜電極接合体とセパレータとにより形成される空間をシールするためのシール部材（図示せず）の形状や、二つのセパレータの間に冷却媒体が流れる流路が形成された冷却板を備える場合にはその冷却板（図示せず）の形状を変更して単電池構造体を表裏または上下左右で整合しない形状とするものとしても構わない。

20

30

【0028】

以上、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明したが、本発明のこうした実施例に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 参考例である燃料電池スタック 20 の構成の概略を示す構成図である。

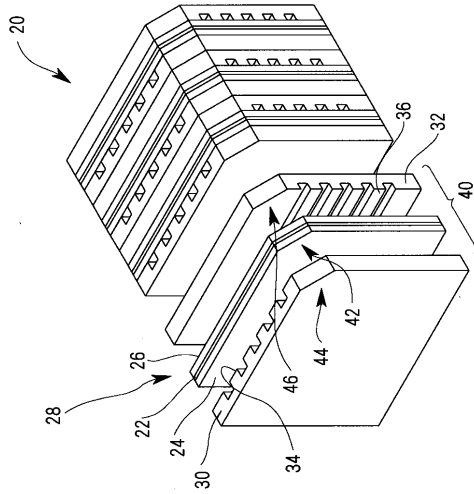
【図 2】 膜電極接合体やセパレータの他の形状を例示する図である。

【符号の説明】

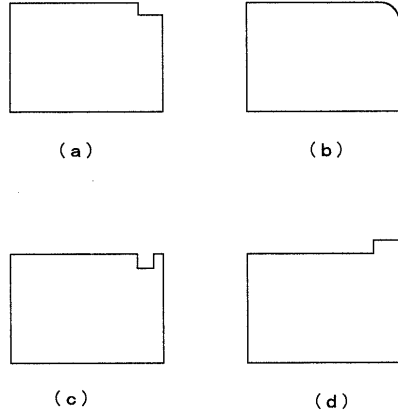
20 燃料電池スタック、22 電解質膜、24 燃料極、26 酸化極、28 膜電極接合体、30, 32 セパレータ、34, 36 リブ、40 単電池構造体、42, 44, 46 切り欠き部。

40

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (72)発明者 浅井 康之
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 日比野 光悦
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 稲垣 敏幸
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 梶尾 克宏
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 越智 勉
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 和田 三喜男
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 八神 裕一
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 新美 治久
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

合議体

- 審判長 吉水 純子
審判官 佐藤 陽一
審判官 大橋 賢一

- (56)参考文献 特開平9 - 134734 (JP, A)
特開2000 - 48849 (JP, A)
特開2000 - 48850 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 8/00-8/24