

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6624200号
(P6624200)

(45) 発行日 令和1年12月25日 (2019. 12. 25)

(24) 登録日 令和1年12月6日 (2019. 12. 6)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 8/0276 (2016. 01)	HO 1 M 8/0276
HO 1 M 8/0273 (2016. 01)	HO 1 M 8/0273
HO 1 M 8/0254 (2016. 01)	HO 1 M 8/0254
HO 1 M 8/10 (2016. 01)	HO 1 M 8/10 1 O 1

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-526808 (P2017-526808)	(73) 特許権者	000003997
(86) (22) 出願日	平成27年7月3日 (2015. 7. 3)		日産自動車株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/069330		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(87) 国際公開番号	W02017/006403	(74) 代理人	110002468
(87) 国際公開日	平成29年1月12日 (2017. 1. 12)		特許業務法人後藤特許事務所
審査請求日	平成29年12月22日 (2017. 12. 22)	(72) 発明者	桑田 茂昌
			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
		(72) 発明者	屋 隆了
			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
		(72) 発明者	阿部 光高
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電解質膜及び電極層からなる膜電極接合体と、前記膜電極接合体の外周に沿って配置されるフレーム部と、前記膜電極接合体に燃料ガスを供給するためのガス流路を有するセパレータと、を備え、前記膜電極接合体を一对の前記セパレータで挟むことにより構成される燃料電池であって、

前記セパレータは、接着剤を介して前記フレーム部に接合される接着領域を有し、かつ当該接着領域内において前記セパレータと前記フレーム部との間の距離を他の接着領域と比べて短くする絞り部を備え、

前記セパレータの接着領域は、前記フレーム部との間における接着剤厚さが略一定となる平坦部と、前記フレーム部との間における接着剤厚さが前記平坦部よりも薄くなり、前記絞り部として機能する突出部と、を有する、

燃料電池。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の燃料電池であって、

前記セパレータの接着領域には、前記膜電極接合体寄りの内側位置から外側に向かう内外方向に、複数の前記突出部が設けられる、

燃料電池。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の燃料電池であって、

10

20

少なくとも一つの前記突出部が、前記接着領域の中心よりも内側の位置と、前記接着領域の中心よりも外側の位置とのそれぞれに設けられる、

燃料電池。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の燃料電池であって、

前記セパレータは、前記膜電極接合体の一方の面側に配置されるアノードセパレータと、前記膜電極接合体の他方の面側に配置されるカソードセパレータと、を含み、

前記アノードセパレータの前記突出部と、前記カソードセパレータの前記突出部とは、前記フレーム部を挟んで向かい合う位置に設けられる、

燃料電池。

10

【請求項 5】

請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の燃料電池であって、

前記セパレータは、前記膜電極接合体の一方の面側に配置されるアノードセパレータと、前記膜電極接合体の他方の面側に配置されるカソードセパレータと、を含み、

前記アノードセパレータの前記突出部と、前記カソードセパレータの前記突出部とは、内外方向にずらした位置に設けられる、

燃料電池。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一つに記載の燃料電池であって、

前記セパレータは、前記接着領域よりも内外方向における内側又は外側に、当該セパレータとは異なるセパレータに当接する当接部を備え、

前記当接部と前記フレーム部との間隔は、前記接着領域における前記セパレータと前記フレーム部との間隔よりも大きく設定される、

燃料電池。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アノードガス及びカソードガスの供給を受けて発電する燃料電池に関する。

【背景技術】

【0002】

30

特開 2009-231170 号公報には、樹脂フレームを有する膜電極接合体と、膜電極接合体に隣接するように配置されるセパレータと、を備える燃料電池が開示されている。この燃料電池においては、セパレータは接着剤を介して膜電極接合体の樹脂フレームに接合されている。

【発明の概要】

【0003】

上記した燃料電池では、接着剤は、部材同士を接着する機能だけでなく、燃料電池内のガスや水蒸気が外部に漏れ出ることを防止するシール機能も有している。このように燃料電池においては、燃料電池内からのガス等の漏れを防止する観点から、接着剤によるシール性能を高めることが重要である。ガス等の漏れを抑制するためには部材間の接着剤の厚さを薄くすることが考えられるが、シール機能を高めるために接着剤厚さを薄くすると、接着強度が低下してしまうという懸念がある。

40

【0004】

本発明の目的は、部材間の接着強度を確保しつつ、ガス及び水蒸気の漏れを抑制できる燃料電池を提供することである。

【0005】

本発明のある態様によれば、電解質膜及び電極層からなる膜電極接合体と、膜電極接合体の外周に沿って配置されるフレーム部と、膜電極接合体に燃料ガスを供給するためのガス流路を有するセパレータと、を備え、膜電極接合体を一对のセパレータで挟むことにより構成される燃料電池が提供される。この燃料電池のセパレータは、接着剤を介してフレ

50

ーム部に接合される接着領域を有し、かつ当該接着領域内においてセパレータとフレーム部との間の距離を他の接着領域と比べて短くする絞り部を備える。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【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の概略構成図である。

【図2】図2は、燃料電池を構成する膜電極接合体の正面図である。

【図3】図3は、燃料電池を構成するアノードセパレータの正面図である。

【図4】図4は、燃料電池を構成するカソードセパレータの正面図である。

【図5】図5は、燃料電池スタックの一部縦断面図である。

【図6】図6は、第1実施形態の変形例による燃料電池スタックの一部縦断面図である。

10

【図7】図7は、本発明の第2実施形態による燃料電池スタックの一部縦断面図である。

【図8】図8は、本発明の第3実施形態による燃料電池スタックの一部縦断面図である。

【図9】図9は、第3実施形態の変形例による燃料電池スタックの一部縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、図面等を参照し、本発明の実施形態について説明する。

【0008】

(第1実施形態)

燃料電池は、燃料極としてのアノード電極と酸化剤極としてのカソード電極とによって電解質膜を挟んで構成されている。燃料電池は、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（燃料ガス）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（燃料ガス）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極反応は、以下の通りである。

20

【0009】

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)

これら(1)、(2)の電極反応によって、燃料電池は1V（ボルト）程度の起電力を生じる。

【0010】

図1は、第1実施形態における燃料電池スタック100の概略構成を示す分解図である。

30

【0011】

図1に示す燃料電池スタック100は、電気自動車やハイブリッド自動車等の移動車両に用いられる燃料電池スタックである。但し、燃料電池スタック100は、自動車等での使用に限られず、各種電気機器の電源として使用されてもよい。

【0012】

燃料電池スタック100は、単セルとしての燃料電池10を複数積層して構成される積層電池である。

【0013】

燃料電池スタック100を構成する燃料電池10は、膜電極接合体(MEA)20と、MEA20の一方の面に配置されるアノードセパレータ30と、MEA20の他方の面に配置されるカソードセパレータ40と、を備えている。このように、燃料電池10は、MEA20を一对のセパレータ30、40で挟むことにより構成される。

40

【0014】

図2及び図5に示すように、MEA20は、電解質膜21と、電解質膜21の一方の面に配置されるアノード電極22と、電解質膜21の他方の面に配置されるカソード電極23と、から構成される。なお、図2は燃料電池10を構成する膜電極接合体20の正面図であり、図5は図2のV-V位置における燃料電池10の一部縦断面図である。

【0015】

電解質膜21は、フッ素系樹脂により形成されたプロトン伝導性のイオン交換膜である

50

。アノード電極 22 は、電解質膜 21 の側から順に、白金等の合金からなる電極触媒層と、フッ素樹脂とカーボン等からなるマイクロポーラス層と、カーボンペーパー等からなるガス拡散層とが配置されて構成される。カソード電極 23 も、アノード電極 22 と同様に、電解質膜 21 の側から順に、電極触媒層と、マイクロポーラス層と、ガス拡散層とが配置されて構成される。

【0016】

MEA 20 には、接合体外周に沿って樹脂製のフレーム部 50 が設けられている。フレーム部 50 は、合成樹脂等からなる枠体であって、MEA 20 に一体形成される。フレーム部 50 は、剛性を有する板状部材として構成されてもよいし、柔軟性を有するシート状部材として構成されてもよい。

10

【0017】

フレーム部 50 の一端側（図 2 中左側）には、上から順に、アノードガス供給マニホールド 51 A、冷却水供給マニホールド 52 A、カソードガス供給マニホールド 53 A が形成される。また、フレーム部 50 の他端側（図 2 中右側）には、上から順に、アノードガス排出マニホールド 51 B、冷却水排出マニホールド 52 B、カソードガス排出マニホールド 53 B が形成される。

【0018】

図 3 及び図 5 に示すように、アノードセパレータ 30 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 30 は、MEA 側の面にアノードガスを流すアノードガス流路 37 を有しており、MEA 側とは反対側の面に冷却水を流す冷却水流路 38 を有している。

20

【0019】

アノードセパレータ 30 の一端側（図 3 中左側）には、上から順にアノードガス供給マニホールド 31 A、冷却水供給マニホールド 32 A、カソードガス供給マニホールド 33 A が形成される。また、アノードセパレータ 30 の他端側（図 3 中右側）には、上から順にアノードガス排出マニホールド 31 B、冷却水排出マニホールド 32 B、カソードガス排出マニホールド 33 B が形成される。

【0020】

アノードガス供給マニホールド 31 A から供給されたアノードガスは、アノードガス流路 37 を通って、アノードガス排出マニホールド 31 B に流出する。冷却水供給マニホールド 32 A から供給された冷却水は、冷却水流路 38 を通って、冷却水排出マニホールド 32 B に流出する。

30

【0021】

図 4 及び図 5 に示すように、カソードセパレータ 40 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 40 は、MEA 側の面にカソードガスを流すカソードガス流路 47 を有し、MEA 側とは反対側の面に冷却水を流す冷却水流路 48 を有している。

【0022】

カソードセパレータ 40 の一端側（図 4 中左側）には、上から順にアノードガス供給マニホールド 41 A、冷却水供給マニホールド 42 A、カソードガス供給マニホールド 43 A が形成される。また、カソードセパレータ 40 の他端側（図 4 中右側）には、上から順にアノードガス排出マニホールド 41 B、冷却水排出マニホールド 42 B、カソードガス排出マニホールド 43 B が形成される。

40

【0023】

カソードガス供給マニホールド 43 A から供給されたカソードガスは、カソードガス流路 47 を通って、カソードガス排出マニホールド 43 B に流出する。冷却水供給マニホールド 42 A から供給された冷却水は、冷却水流路 48 を通って、冷却水排出マニホールド 42 B に流出する。

【0024】

MEA 20、アノードセパレータ 30 及びカソードセパレータ 40 を有する燃料電池 1

50

0が積層されて燃料電池スタック100が構成された場合、アノードガス供給マニホールド31A、41A、51Aは、積層方向に並んで、一のアノードガス供給用通路として機能する。この時、冷却水供給マニホールド32A、42A、52Aは一の冷却水供給用通路として機能し、カソードガス供給マニホールド33A、43A、53Aは一のカソードガス供給用通路として機能する。同様に、アノードガス排出マニホールド31B、41B、51B、冷却水排出マニホールド32B、42B、52B、及びカソードガス排出マニホールド33B、43B、53Bは、アノードガス排出用通路、冷却水排出用通路、及びカソードガス排出用通路としてそれぞれ機能する。

【0025】

なお、図5に示すように、隣接する2つの燃料電池10においては、一方の燃料電池のアノードセパレータ30と他方の燃料電池10のカソードセパレータ40とに設けられたそれぞれの冷却水流路38、48は互いに向き合うように配置される。このように配置される冷却水流路38、48によって、一の冷却通路が構成される。

【0026】

図5に示すように、燃料電池10は、アノードセパレータ30及びカソードセパレータ40を接着剤60によりフレーム部50に接着することにより形成される。アノードセパレータ30及びカソードセパレータ40がフレーム部50に接着された状態では、アノードセパレータ30はアノードガス流路37側の面がMEA20の一方側の面に隣接するように配置され、カソードセパレータ40はカソードガス流路47側の面がMEA20の他方側の面に隣接するように配置される。

【0027】

これらセパレータ30、40においては、接着剤60は、セパレータ外縁及び各種マニホールドの周囲を取り囲むように配置される。接着剤60は、各部材同士を接着する機能だけでなく、各部材間をシールするシール材としての機能も有する。したがって、接着剤60には、接着機能及びシール機能を有するオレフィン系接着剤やシリコン系接着剤等が採用される。これら接着剤は、硬化前はゲル状態であるが、硬化後には弾性を有する固体状態となる。

【0028】

次に、図5を参照して、本実施形態の燃料電池10のアノードセパレータ30及びカソードセパレータ40の特徴的な構成について説明する。アノードセパレータ30及びカソードセパレータ40は、接着剤60が配置される部分に特徴を有している。

【0029】

アノードセパレータ30は、接着剤60を介してフレーム部50に接合される部分に、接着領域35を備えている。接着領域35は、接着剤60が設けられる位置に対応して、セパレータ外縁に沿って形成される。

【0030】

アノードセパレータ30の接着領域35は、フレーム部50との間における接着剤60の厚さが一定となる平坦部35Aと、平坦部35Aよりもフレーム側に突出することで当該平坦部35Aよりも接着剤60の厚さが薄くなる突出部35Bと、を備えている。換言すれば、アノードセパレータ30は、接着領域35内においてセパレータ30とフレーム部50との間の距離を他の接着領域（平坦部35A）と比べて短くする絞り部（突出部35B）を有している。

【0031】

突出部35Bは接着領域35の中央部分に位置し、平坦部35Aは中央部分よりも内外方向において内側及び外側となる位置に位置している。内外方向とは、MEA20に近い内側位置から、MEA20から遠い外側位置に向かう方向を意味している。接着領域35において、突出部35Bと、突出部35Bよりも内側及び外側に位置する平坦部35Aとは、分断されることなく連続的に形成されている。このように、接着領域35では、突出部35B以外の領域が平坦部35Aの領域となる。

【0032】

なお、アノードセパレータ 30 は、フレーム部 50 に当接する当接部 36（第 1 の当接部）を有しており、当接部 36 に対して平坦部 35A 及び突出部 35B の高さ位置が規定される。アノードセパレータ 30 の当接部 36 がフレーム部 50 に当接することで、平坦部 35A 及び突出部 35B とフレーム部 50 との間に隙間が形成され、この隙間に接着剤 60 が設けられる。

【0033】

接着領域 35 における平坦部 35A は、接着剤 60 の接着剤厚さを確保するための領域として機能する。平坦部 35A における接着剤厚さは、接着機能が高まる最適な厚さに設定されている。接着領域 35 における突出部 35B は、平坦部 35A よりも接着剤厚さを薄くすることで、燃料電池 10 内のアノードガス及び水蒸気が通過可能な領域を狭め、流体の通過を抑制する絞り部として機能する。

10

【0034】

アノードセパレータ 30 は、接着領域 35 よりも内外方向における内側及び外側に、当該セパレータとは異なるカソードセパレータ 40 に当接する当接部 39（第 2 の当接部）を備えている。燃料電池 10 が積層された状態では、アノードセパレータ 30 の当接部 39 と、カソードセパレータ 40 の当接部 49 とが当接する。アノードセパレータ 30 の当接部 39 とフレーム部 50 との間隔は、接着領域 35 におけるアノードセパレータ 30 とフレーム部 50 との間隔よりも大きく設定されている。

【0035】

図 5 に示すように、接着剤 60 は接着領域 35 側から当接部 39 側にはみ出しており、当接部 39 とフレーム部 50 との間の空間は余剰な接着剤 60 を溜めておく接着剤溜り部として機能する。このようにアノードセパレータ 30 において、当接部 39 は接着領域 35 とは異なる領域となっている。つまり、接着領域 35 は、平坦部 35A と突出部 35B とを含み、当接部 39 を含まない。

20

【0036】

カソードセパレータ 40 も、アノードセパレータ 30 と同様に、平坦部 45A 及び突出部 45B からなる接着領域 45 と、フレーム部 50 に当接する当接部 46（第 1 の当接部）と、アノードセパレータ 30 に当接する当接部 49（第 2 の当接部）とを備えている。カソードセパレータ 40 の平坦部 45A、突出部 45B、当接部 46、49 は、アノードセパレータ 30 の平坦部 35A、突出部 35B、当接部 36、39 と同じ機能を果たす。

30

【0037】

なお、アノードセパレータ 30 の突出部 35B と、カソードセパレータ 40 の突出部 45B とは、フレーム部 50 を挟んで向かい合う位置に設けられている。

【0038】

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

【0039】

本実施形態による燃料電池 10 は、MEA 20 と、MEA 20 の外周に沿って配置されるフレーム部 50 と、接着剤 60 を介してフレーム部 50 に接合されるアノードセパレータ 30 及びカソードセパレータ 40 と、を備える。これらセパレータ 30、40 の接着領域 35、45 には、接着剤 60 内におけるガス（流体）等の通過量を抑制する絞り部（突出部 35B、45B）が形成される。このように、セパレータ 30、40 は、接着剤 60 を介してフレーム部 50 に接合される接着領域 35、45 を有し、かつ接着領域 35、45 内においてセパレータ 30、40 とフレーム部 50 との間の距離を他の接着領域と比べて短くする絞り部（突出部 35B、45B）を備える。より具体的には、各セパレータ 30、40 の接着領域 35、45 は、フレーム部 50 との間における接着剤厚さが一定となる平坦部 35A、45A と、平坦部 35A、45A よりも接着剤厚さが薄くなる突出部 35B、45B と、を有している。

40

【0040】

このように構成された燃料電池 10 では、各セパレータ 30、40 の平坦部 35A、45A とフレーム部 50 との間の接着剤厚さを所望の厚さとすることができ、当該接着剤厚

50

さが薄くなりすぎたり厚くなりすぎたりすることがないため、接着剤60による部材間の接着強度を確保することができる。さらに、各セパレータ30、40の突出部35B、45Bとフレーム部50との間の接着剤厚さは平坦部35A、45Aにおける接着剤厚さよりも薄くなるため、突出部35B、45Bが存在する領域では接着剤60の断面積が減少し、ガス等の通過が抑制される。これにより、図5に示すように、燃料電池10内に存在するアノードガス(H_2)、カソードガス(O_2)、及び水蒸気(H_2O)が接着剤60内を通過して外部に漏れ出ることをより確実に抑制することが可能となる。上記の通り、燃料電池10では、絞り部である突出部35B、45Bにより接着剤60のシール機能が高められ、それ以外の接着領域35、45では接着剤60の接着強度が確保される。

【0041】

10

なお、燃料電池10では、外部からアノードセパレータ側の接着剤60を通じてアノード電極に空気が進入することも抑制できる。したがって、システム起動時等における燃料電池10の水素フロント劣化の発生が抑制される。さらに、接着剤60に対して突出部35B、45Bが食い込んだ状態となるため、燃料電池10内のガス圧力等により接着剤60が内外方向の外側に向かって移動することも抑制される。

【0042】

燃料電池システムでは、接着剤60として、ガスバリア性の高い比較的高価なオレフィン系接着剤を採用することが考えられる。接着領域35、45に工夫を凝らしたセパレータ30、40を用いた燃料電池10では、セパレータ構造に基づいてガス等の通過を抑制できるため、オレフィン系接着剤の接着幅を狭める等、接着剤60の使用量を低減できる。その結果、燃料電池10の小型化及び製造コストの低減を図ることが可能となる。また、燃料電池10によれば、接着剤60として、ガスバリア性がオレフィン系接着剤よりも劣るものの、比較的低価格なシリコン系接着剤を採用しても、部材間の接着強度及びガス等の漏れの抑制の両立を図ることが可能となる。

20

【0043】

さらに、燃料電池10では、アノードセパレータ30の接着領域35の突出部35Bと、カソードセパレータ40の接着領域45の突出部45Bとは、フレーム部50を挟んで向かい合う位置に設けられる。

【0044】

燃料電池スタック100は複数の燃料電池10に対して押圧力を付加した状態でスタッキングして構成されるが、この押圧力については燃料電池10の面内方向にできる限り均一に作用させることが好ましい。燃料電池10では、セパレータ30、40とフレーム部50とが接触している部分だけでなく、突出部35B、45B同士が対向している部分においても、スタッキング時の押圧力がセパレータ30、40とフレーム部50との間で作用し合う。これにより、スタッキング時の押圧力を燃料電池10の面内方向に分散させることができ、押圧力の局所的集中を抑制できる。その結果、スタッキング時における各セパレータ30、40の変形等を防止できる。

30

【0045】

次に、図6を参照して、第1実施形態による燃料電池10の変形例について説明する。図6は、変形例による燃料電池10の一部断面図である。

40

【0046】

図6に示す燃料電池10では、アノードセパレータ30における接着領域35の突出部35Bは、突出部35Bの底面がフレーム部50に当接するように構成される。同様に、カソードセパレータ40における接着領域45の突出部45Bは、突出部45Bの底面がフレーム部50に当接するように構成される。

【0047】

このように構成される燃料電池10では、突出部35B、45Bとフレーム部50との間に非常に薄い接着剤層が形成されるだけとなり、この部分においては燃料電池10内のガス及び水蒸気がほとんど通過することができなくなる。これにより、接着領域35、45における接着剤60のシール性能をより高めることが可能となる。

50

【0048】

さらに、燃料電池10では対向する突出部35B、45Bがフレーム部50に当接するので、スタッキング時の押圧力が突出部35B、45Bを介してフレーム部50に確実に伝達される。これにより、スタッキング時の押圧力を燃料電池10の面内方向に分散させることができ、各セパレータ30、40の変形等をより確実に防止できる。

【0049】

なお、アノードセパレータ30及びカソードセパレータ40が図6に示すような突出部35B、45Bを有する場合、セパレータ30、40には接着領域35、45の高さを規定するための当接部36、46を必ずしも形成する必要はない。つまり、突出部35B、45B自体が、接着領域35、45における平坦部35A、45Aの高さを規定するための部材として機能する。

10

【0050】

(第2実施形態)

図7を参照して、本発明の第2実施形態による燃料電池10について説明する。以下の実施形態では、第1実施形態と同じ機能を果たす構成等には同一の符号を用い、重複する説明を適宜省略する。

【0051】

第2実施形態による燃料電池10では、アノードセパレータ30の接着領域35には、MEA20寄りの内側位置から外側に向かう内外方向に離間して、二つの突出部35Bが設けられている。第1突出部35B-1は接着領域35の中心よりも内側位置に配置され、第2突出部35B-2は接着領域35の中心よりも外側位置に配置される。

20

【0052】

カソードセパレータ40もアノードセパレータ30と同様に構成されており、カソードセパレータ40の接着領域45には内外方向に離間して、二つの突出部45Bが設けられている。第1突出部45B-1は接着領域45の中心よりも内側位置に配置され、第2突出部45B-2は接着領域45の中心よりも外側位置に配置される。

【0053】

上記の通り、燃料電池10では、各セパレータ30、40の接着領域35、45において内外方向に離間して複数の突出部35B、45Bが形成される。そして、少なくとも一つの突出部35B、45Bが、接着領域35、45の中心よりも内側の位置と、接着領域35、45の中心よりも外側の位置とにそれぞれ設けられる。

30

【0054】

なお、第1突出部35B-1と第1突出部45B-1とはフレーム部50を挟んで向かい合う位置に設けられ、第2突出部35B-2と第2突出部45B-2とはフレーム部50を挟んで向かい合う位置に設けられる。

【0055】

上記した第2実施形態の燃料電池10によれば、以下の効果を得ることができる。

【0056】

本実施形態による燃料電池10では、各セパレータ30、40の接着領域35、45に、内外方向に離間して複数(例えば二つ)の突出部35B、45Bが設けられる。より具体的には、第1突出部35B-1、45B-1は接着領域35、45の中心よりも内側位置に配置され、第2突出部35B-2、45B-2は接着領域35、45の中心よりも外側位置に配置される。

40

【0057】

このように接着領域35、45に複数の突出部35B、45Bを設けることで、燃料電池10内のガス及び水蒸気が接着剤60内を通過しにくくなる。これにより、接着領域35、45における接着剤60のシール性能をより高めることが可能となる。また、接着剤60に突出部35B、45Bが食い込んだ状態となるため、燃料電池10内のガス圧力等により接着剤60が移動することもない。

【0058】

50

さらに、燃料電池 10 では、第 1 突出部 35 B-1 と第 1 突出部 45 B-1 とが対向し、第 2 突出部 35 B-2 と第 2 突出部 45 B-2 とが対向するため、スタッキング時の押圧力を燃料電池 10 の面内方向に分散させることができる。その結果、スタッキング時における各セパレータ 30、40 の変形等を防止できる。

【0059】

燃料電池 10 の製造時には、押圧力を作用させながら各部材を積層するため、各セパレータ 30、40 の接着領域 35、45 では硬化前の接着剤 60 を押しつぶしつつ各セパレータ 30、40 とフレーム部 50 が接着される。本実施形態では、各セパレータ 30、40 において接着領域 35、45 の内側位置に第 1 突出部 35 B-1、45 B-1 を形成し、外側位置に第 2 突出部 35 B-1、45 B-1 を形成するため、これら突出部間の空間 S1、S2 に十分な量の接着剤 60 を留めておくことが可能となる。つまり、硬化前の接着剤 60 は流動しやすいが、突出部 35 B、45 B とフレーム部 50 との隙間が狭くなっているため、接着剤 60 が必要以上に空間 S1、S2 内から外側へ流出してしまうことが抑制される。

10

【0060】

これにより、空間 S1、S2 では接着領域 35、45 の平坦部 35 A、45 A とフレーム部 50 との間に隙間なく接着剤 60 を充填させることができ、平坦部 35 A、45 A における接着剤厚さを所望の厚さとすることが可能となる。その結果、平坦部 35 A、45 A における接着剤 60 の接着強度をより確実に確保することができる。

20

【0061】

(第 3 実施形態)

図 8 を参照して、本発明の第 3 実施形態による燃料電池 10 について説明する。以下の実施形態では、第 1 実施形態と同じ機能を果たす構成等には同一の符号を用い、重複する説明を適宜省略する。

【0062】

第 1 実施形態による燃料電池では、アノードセパレータの突出部とカソードセパレータの突出部は、フレーム部を挟んで対向するように配置されている。これに対して、第 3 実施形態による燃料電池 10 では、アノードセパレータ 30 の突出部 35 B とカソードセパレータ 40 の突出部 45 B は、フレーム部 50 を挟んで対向しないように配置されている。

30

【0063】

図 8 に示すように、燃料電池 10 では、アノードセパレータ 30 の突出部 35 B とカソードセパレータ 40 の突出部 45 B は、内外方向にずらした位置に設けられる。より具体的には、アノードセパレータ 30 の突出部 35 B は接着領域 35 において外側位置に配置され、カソードセパレータ 40 の突出部 45 B は接着領域 45 において内側位置に配置される。

【0064】

燃料電池スタック 100 では、アノードガス圧力とカソードガス圧力との圧力差が増減するため、この圧力差の増減に応じて MEA 20 が図中上下に変動する。MEA 20 が変動すると、フレーム部 50 には内外方向に向かう力が作用して、アノードセパレータ 30 及びカソードセパレータ 40 に接着されたフレーム部 50 が引き抜けてしまうことが懸念される。このフレーム部 50 の引き抜けは、フレーム部 50 が樹脂製のシート状部材として構成されている場合に生じやすい。

40

【0065】

本実施形態による燃料電池 10 では、アノードセパレータ 30 の突出部 35 B とカソードセパレータ 40 の突出部 45 B とが内外方向にずらした位置に設けられるため、積層後の残留押圧力が矢印 A、B に示すように上下異なる位置からフレーム部 50 に作用することとなる。このような応力の作用により、各セパレータ 30、40 に接着されたフレーム部 50 が内外方向に抜けにくくなり、引き抜けの発生が抑制される。

【0066】

50

次に、図 9 を参照して、第 3 実施形態による燃料電池 10 の変形例について説明する。

【0067】

図 9 に示すように、変形例による燃料電池 10 では、アノードセパレータ 30 は一つの突出部 35 B を備え、カソードセパレータ 40 は二つの突出部 45 B を備える。アノードセパレータ 30 の突出部 35 B は、接着領域 35 において中央位置に配置される。カソードセパレータ 40 の二つの突出部 45 B は、接着領域 45 において中央位置を避けて配置される。一方の突出部 45 B は接着領域 45 において中央位置よりも内側に配置され、他方の突出部 45 B は接着領域 45 において中央位置よりも外側に配置される。

【0068】

このように構成された燃料電池 10 においても、図 8 に示した燃料電池と同様の効果を得ることができ、フレーム部 50 の引き抜けの発生を抑制することが可能となる。

10

【0069】

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。

【0070】

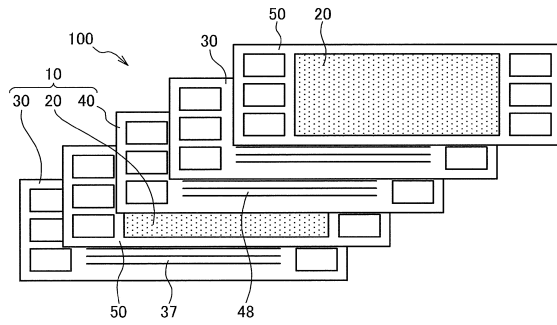
第 1 ～ 第 3 実施形態による燃料電池 10 では、突出部 35 B, 45 B は矩形断面を有する突起として形成されている。しかしながら、突出部 35 B, 45 B の形状は、これに限られず、U 字断面又は V 字断面を有する突起として形成されもよい。つまり、突出部 35 B, 45 B は、当該突出部 35 B, 45 B が存在する位置における接着剤厚さが他の接着領域 35, 45 における接着剤厚さよりも薄くできるような形状を有していればよい。したがって、セパレータ 30, 40 に突出部 35 B, 45 B を設けるのではなく、接着領域 35, 45 内におけるフレーム部 50 にセパレータ側に突出する突出部を設けてもよい。セパレータ 30, 40 及びフレーム部 50 の両方に突出部を設けてもよい。

20

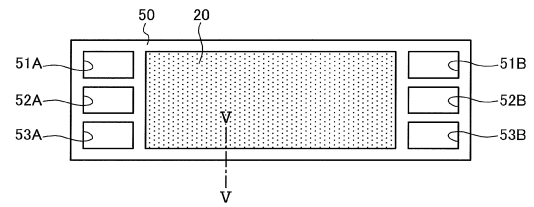
【0071】

また、セパレータ 30, 40 の当接部 39, 49 は、接着領域 35, 45 よりも内外方向の内側及び外側に形成されているが、接着領域 35, 45 よりも内側又は外側にのみ形成されてもよい。

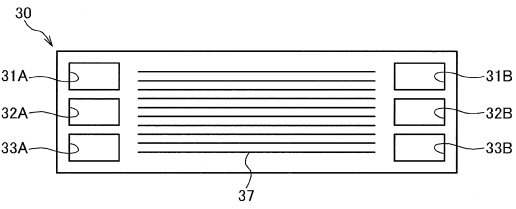
【図 1】



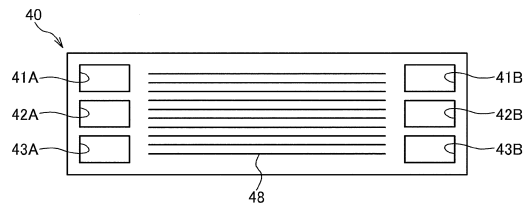
【図 2】



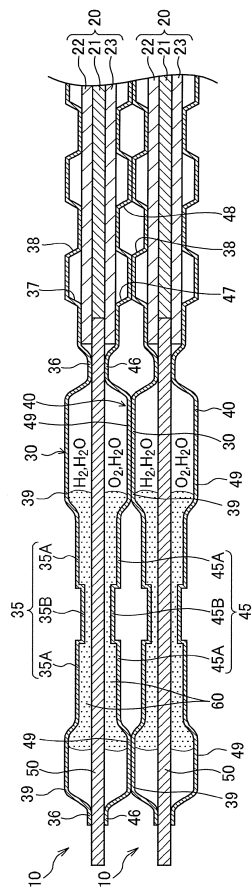
【図 3】



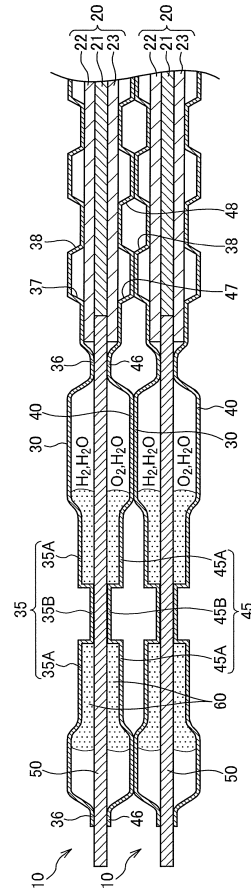
【図 4】



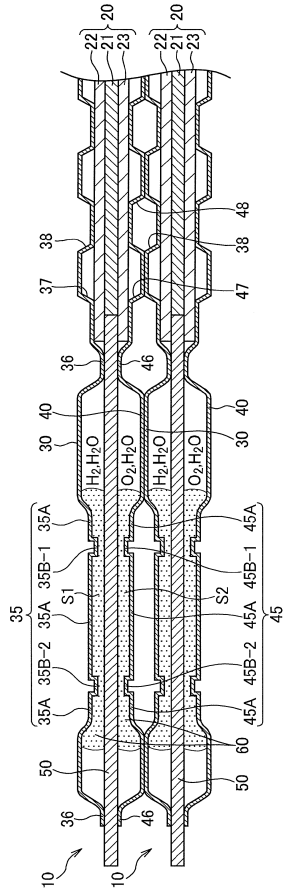
【図 5】



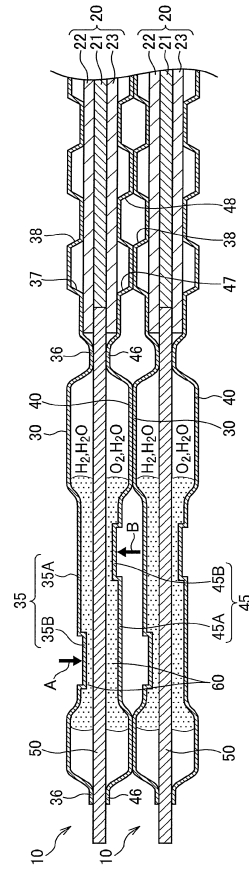
【図 6】



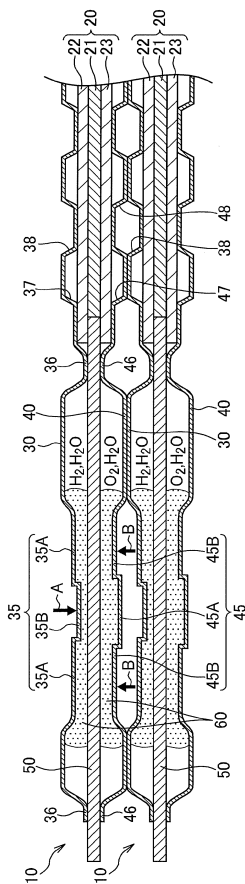
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

審査官 小森 重樹

- (56)参考文献 国際公開第2014/080761 (WO, A1)
国際公開第2014/174959 (WO, A1)
特開2014-127393 (JP, A)
特開2009-252420 (JP, A)
特開2009-170273 (JP, A)
米国特許出願公開第2014/0162164 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M	8/0276
H01M	8/0254
H01M	8/0273
H01M	8/10