

(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2018-98041

(P2018-98041A)

(43) 公開日 平成30年6月21日(2018.6.21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 8/24 (2016.01)	HO 1 M 8/24 E	5H026
HO 1 M 8/10 (2016.01)	HO 1 M 8/10	
HO 1 M 8/02 (2016.01)	HO 1 M 8/02 C	
HO 1 M 8/0271 (2016.01)	HO 1 M 8/02 R	
	HO 1 M 8/02 S	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-241501 (P2016-241501)
 (22) 出願日 平成28年12月13日 (2016.12.13)

(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
 (74) 代理人 100087480
 弁理士 片山 修平
 (72) 発明者 岡部 裕樹
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 5H026 AA06 CC03 CC04 CC05 CC08
 HH03

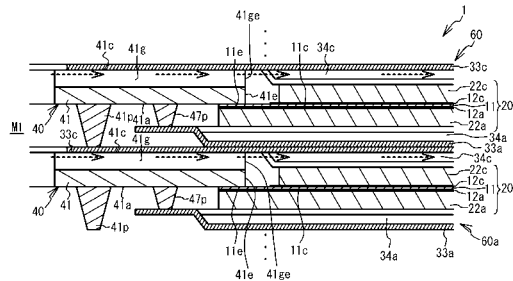
(54) 【発明の名称】 燃料電池スタック

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 組み立て作業の煩雑化が抑制された燃料電池スタックの提供。

【解決手段】 複数のセル60が同じ向きに積層された燃料電池スタック1であって、各セルは、膜電極ガス拡散層接合体20と、絶縁部材40と、第1ガス流路34c及び第1冷媒流路を有した第1セパレータ33cと、絶縁部材及び第1セパレータを貫通して第1ガス、第2ガス、及び冷媒がそれぞれ流通する第1、第2、及び第3マニホールドと、第2ガス流路及び第2冷媒流路を有し第1セパレータと共に膜電極ガス拡散層接合体及び絶縁部材を挟持する第2セパレータ33aと、を備え、各セルにおいて、絶縁部材は、第1マニホールドと第1ガス流路とを連通させる第1連通部41g、第2マニホールドと第2ガス流路とを連通させる第2連通部、第3マニホールドに連通した第3連通部、を有し、第1セパレータには、第3連通部と第1冷媒流路とを連通させる連通口が形成されている燃料電池組成物。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のセルが同じ向きに積層された燃料電池スタックであって、
各前記セルは、

電解質膜の一方の面の周縁領域を露出するように前記電解質膜の両面側にそれぞれ触媒層及びガス拡散層が形成されている膜電極ガス拡散層接合体と、

前記電解質膜の前記周縁領域に接合され絶縁性を有した絶縁部材と、

前記膜電極ガス拡散層接合体側に第 1 ガスが流通する第 1 ガス流路、及び前記膜電極ガス拡散層接合体とは反対側に冷媒が流通する第 1 冷媒流路、を有した第 1 セパレータと、

前記絶縁部材及び前記第 1 セパレータを貫通して前記第 1 ガス、第 2 ガス、及び前記冷媒がそれぞれ流通する第 1、第 2、及び第 3 マニホールドと、

前記膜電極ガス拡散層接合体側に前記第 2 ガスが流通する第 2 ガス流路、及び前記膜電極ガス拡散層接合体とは反対側に前記冷媒が流通する第 2 冷媒流路、を有し、前記絶縁部材及び前記第 1 セパレータのそれぞれの外周形状よりも小さく、前記第 1、前記第 2、及び前記第 3 マニホールドから退避しており、前記第 1 セパレータと共に前記膜電極ガス拡散層接合体及び前記絶縁部材を挟持する第 2 セパレータと、を備え、

複数の前記セルは、当該複数の前記セルのうち隣接し合う 2 つの前記セルの一方の前記第 1 冷媒流路と他方の前記第 2 冷媒流路とが対向するように積層され、

各前記セルにおいて、

前記絶縁部材は、前記第 1 マニホールドと前記第 1 ガス流路とを連通させる第 1 連通部、前記第 2 マニホールドと前記第 2 ガス流路とを連通させる第 2 連通部、前記第 3 マニホールドに連通した第 3 連通部、を有し、

前記第 1 セパレータには、前記第 3 連通部と前記第 1 冷媒流路とを連通させる連通口が形成されている、燃料電池スタック。

【請求項 2】

各前記セルにおいて、

前記絶縁部材は、一方の面の内周側が前記電解質膜の前記周縁領域に接合され前記一方の面の反対側の他方の面が前記第 1 セパレータに当接した棒状の基材、前記基材の前記一方の面に設けられたシール部、を有し、

前記第 1、前記第 2、及び前記第 3 連通部は、前記基材に形成されており、

前記シール部は、前記第 1、前記第 2、及び前記第 3 マニホールドをそれぞれ包囲し前記第 2 セパレータの外側に位置する第 1、第 2、及び第 3 シール部、前記膜電極ガス拡散層接合体を包囲し前記基材と前記第 2 セパレータとの間をシールする第 4 シール部、を有し、

複数の前記セルは、一の前記セルの前記第 1、前記第 2、及び前記第 3 シール部が、前記一の前記セルの前記第 2 セパレータに対向する他の前記セルの前記第 1 セパレータに当接するように、積層されている、請求項 1 の燃料電池スタック。

【請求項 3】

各前記セルにおいて、前記一の前記セルの前記第 1、前記第 2、及び前記第 3 シール部の少なくとも一つは、前記基材の前記一方の面から突出した形状であり、弾性を有し、前記他の前記セルの前記第 1 セパレータにより圧縮されている、請求項 2 の燃料電池スタック。

【請求項 4】

各前記セルにおいて、前記一の前記セルの前記第 4 シール部は、前記基材の前記一方の面から突出した形状であり、弾性を有し、当該一の前記セルの前記第 2 セパレータにより圧縮されている、請求項 2 又は 3 の燃料電池スタック。

【請求項 5】

各前記セルにおいて、前記第 1 連通部は、前記第 1 マニホールドから前記第 1 及び前記第 4 シール部を横切るように前記基材に形成され、前記第 1 連通部の一端は、前記基材の内周縁で開口している、請求項 2 乃至 4 の何れかの燃料電池スタック。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

各前記セルにおいて、前記第 2 連通部は、前記第 2 マニホールドから前記第 2 及び前記第 4 シール部を横切るように前記基材に形成され、前記第 2 連通部の一端は、前記第 4 シール部よりも内側に位置する前記基材の前記一方の面に開口している、請求項 2 乃至 5 の何れかの燃料電池スタック。

【請求項 7】

各前記セルにおいて、前記第 3 連通部は、前記第 3 マニホールドから前記第 3 シール部を横切るように前記基材に形成されている、請求項 2 乃至 6 の何れかの燃料電池スタック。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池スタックに関する。

【背景技術】

【0002】

複数のセルが積層された燃料電池スタックが知られている。特許文献 1 の燃料電池スタックは、構造が異なる 2 種のセルが交互に積層されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【特許文献 1】特開 2007 - 324122 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 の燃料電池スタックでは、一のセル内に供給される反応ガスは、マニホールドから、一のセルと一のセルの一方側に隣接したセルとの間の一部を経由する。また、一のセルの他方側に隣接したセル内に供給される反応ガスは、マニホールドから、上記の一のセルと他方側のセルとの間の一部を経由する。従って、一のセルは、一方側のセルからの反応ガスの供給を受ける構造と、他方側のセルへ反応ガスを供給する構造とを備えている。この点については、一方側及び他方側のセルも同様である。このため、各セルにおいて、供給を受けた反応ガスと供給するための反応ガスとの合流を防止するために、供給を受ける構造と供給する構造とは、異なる位置に設けられている。また、一のセルと一方側のセルとは、一のセルの供給を受ける構造と、一方側のセルの供給する構造とを位置的に対応させて、積層させる必要がある。同様に、他方側のセルと一のセルとは、他方側のセルの供給を受ける構造と、一のセルの供給する構造とを位置的に対応させて積層させる必要がある。一のセルと一方側のセルとの間、及び他方側のセルと一のセルとの間に供給される冷媒に関する構造についても同様である。このように、2 種のセルが協働して、2 種のセルの一方への反応ガスの供給やセル間の冷媒の供給が確保されている。

30

【0005】

しかしながら、このように 2 種のセルを交互に積層させると、燃料電池スタックの組み立て作業が煩雑化する可能性がある。

40

【0006】

そこで本発明は、組み立て作業の煩雑化が抑制された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】

【0007】

上記目的は、複数のセルが同じ向きに積層された燃料電池スタックであって、各前記セルは、電解質膜の一方の面の周縁領域を露出するように前記電解質膜の両面側にそれぞれ触媒層及びガス拡散層が形成されている膜電極ガス拡散層接合体と、前記電解質膜の前記周縁領域に接合され絶縁性を有した絶縁部材と、前記膜電極ガス拡散層接合体側に第 1 ガ

50

スが流通する第1ガス流路、及び前記膜電極ガス拡散層接合体とは反対側に冷媒が流通する第1冷媒流路、を有した第1セパレータと、前記絶縁部材及び前記第1セパレータを貫通して前記第1ガス、第2ガス、及び前記冷媒がそれぞれ流通する第1、第2、及び第3マニホールドと、前記膜電極ガス拡散層接合体側に前記第2ガスが流通する第2ガス流路、及び前記膜電極ガス拡散層接合体とは反対側に前記冷媒が流通する第2冷媒流路、を有し、前記絶縁部材及び前記第1セパレータのそれぞれの外周形状よりも小さく、前記第1、前記第2、及び前記第3マニホールドから退避しており、前記第1セパレータと共に前記膜電極ガス拡散層接合体及び前記絶縁部材を挟持する第2セパレータと、を備え、複数の前記セルは、当該複数の前記セルのうち隣接し合う2つの前記セルの一方の前記第1冷媒流路と他方の前記第2冷媒流路とが対向するように積層され、各前記セルにおいて、前記絶縁部材は、前記第1マニホールドと前記第1ガス流路とを連通させる第1連通部、前記第2マニホールドと前記第2ガス流路とを連通させる第2連通部、前記第3マニホールドに連通した第3連通部、を有し、前記第1セパレータには、前記第3連通部と前記第1冷媒流路とを連通させる連通口が形成されている、燃料電池スタックによって達成できる。

10

【0008】

このように、一のセルの絶縁部材に形成された第1及び第2連通路をそれぞれ介して、その絶縁部材の第1及び第2マニホールドとその絶縁部材を含むセルの第1及び第2ガス流路とが連通される。また、一のセルの絶縁部材の第3連通部と第1セパレータの連通口とを介して、その絶縁部材の第3マニホールドとその絶縁部材を含むセルの第1冷媒流路とを連通できる。ここで、一のセルの第1冷媒流路は、一のセルに隣接したセルの第2冷媒流路に対向するため、第3マニホールドと、隣接するセルの間とを連通させることができる。このように、絶縁部材によりその絶縁部材を含むセルの第1ガス流路、第2ガス流路、及び第1冷媒流路と、第1、第2、及び第3マニホールドとをそれぞれ連通させることができる。このため、同一の種類セルを積層させた場合であっても、各セルの第1ガス流路、第2ガス流路、及び第1冷媒流路と、第1、第2、及び第3マニホールドとを連通でき、組み立て作業の煩雑化が抑制される。

20

【0009】

各前記セルにおいて、前記絶縁部材は、一方の面の内周側が前記電解質膜の前記周縁領域に接合され前記一方の面の反対側の他方の面が前記第1セパレータに当接した棒状の基材、前記基材の前記一方の面に設けられたシール部、を有し、前記第1、前記第2、及び前記第3連通部は、前記基材に形成されており、前記シール部は、前記第1、前記第2、及び前記第3マニホールドをそれぞれ包囲し前記第2セパレータの外側に位置する第1、第2、及び第3シール部、前記膜電極ガス拡散層接合体を包囲し前記基材と前記第2セパレータとの間をシールする第4シール部、を有し、複数の前記セルは、一の前記セルの前記第1、前記第2、及び前記第3シール部が、前記一の前記セルの前記第2セパレータに対向する他の前記セルの前記第1セパレータに当接するように、積層されている、構成であってもよい。

30

【0010】

各前記セルにおいて、前記一の前記セルの前記第1、前記第2、及び前記第3シール部の少なくとも一つは、前記基材の前記一方の面から突出した形状であり、弾性を有し、前記他の前記セルの前記第1セパレータにより圧縮されている、構成であってもよい。

40

【0011】

各前記セルにおいて、前記一の前記セルの前記第4シール部は、前記基材の前記一方の面から突出した形状であり、弾性を有し、当該一の前記セルの前記第2セパレータにより圧縮されている、構成であってもよい。

【0012】

各前記セルにおいて、前記第1連通部は、前記第1マニホールドから前記第1及び前記第4シール部を横切るように前記基材に形成され、前記第1連通部の一端は、前記基材の内周縁で開口している、構成であってもよい。

50

【 0 0 1 3 】

各前記セルにおいて、前記第 2 連通部は、前記第 2 マニホールドから前記第 2 及び前記第 4 シール部を横切るように前記基材に形成され、前記第 2 連通部の一端は、前記第 4 シール部よりも内側に位置する前記基材の前記一方の面に開口している、構成であってもよい。

【 0 0 1 4 】

各前記セルにおいて、前記第 3 連通部は、前記第 3 マニホールドから前記第 3 シール部を横切るように前記基材に形成されている、構成であってもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

組み立て作業の煩雑化が抑制された燃料電池スタックを提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 図 1 は、燃料電池スタックのセルを示した図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 の A - A 断面図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 1 の B - B 断面図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 1 の C - C 断面図である

【 図 5 】 図 5 は、絶縁部材を示した図である。

【 図 6 】 図 6 は、第 1 セパレータを示した図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

図 1 は、燃料電池スタックのセルを示した図である。図 2 は、図 1 の A - A 断面図である。図 3 は、図 1 の B - B 断面図である。図 4 は、図 1 の C - C 断面図である。図 2 ~ 図 4 に示すように、燃料電池スタック 1 は、セル 6 0、6 0 a ... が同じ向きに複数積層されたスタック構造を有している。図 1 は、図 2 ~ 図 4 のセル 6 0 の下方側から見た図に相当する。このセル 6 0、6 0 a ... は、反応ガスとして燃料ガス（例えば水素）と酸化剤ガス（例えば酸素）の供給を受けて発電する固体高分子型燃料電池である。酸化剤ガスは第 1 ガスの一例であり、燃料ガスは第 2 ガスの一例である。セル 6 0、6 0 a ... のそれぞれは、膜電極ガス拡散層接合体 2 0（以下、M E G A（Membrane Electrode Gas diffusion layer Assembly）と称する）と、M E G A 2 0 を支持する絶縁部材 4 0 と、M E G A 2 0 を挟持するカソード側セパレータ 3 3 c（以下、第 1 セパレータと称する）とアノード側セパレータ 3 3 a（以下、第 2 セパレータと称する）を含む。M E G A 2 0 は、アノード側ガス拡散層 2 2 a 及びカソード側ガス拡散層 2 2 c（以下、拡散層と称する）を有している。絶縁部材 4 0 は、略棒状であって内周側が M E G A 2 0 の周縁領域に接合されているが、詳しくは後述する。絶縁部材 4 0 は、絶縁部材の一例である。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、第 1 セパレータ 3 3 c 及び絶縁部材 4 0 の 2 つの短辺の一方側には、マニホールド M 1 ~ M 3 が形成され、他方側にはマニホールド M 4 ~ M 6 が形成されている。これらマニホールド M 1 ~ M 6 は、複数のセル 6 0、6 0 a ... のそれぞれに形成された貫通孔が重なって画定されており、セル 6 0、6 0 a ... の積層方向に貫通している。尚、第 2 セパレータ 3 3 a には、このような孔は設けられておらず、第 2 セパレータ 3 3 a の外周形状は、第 1 セパレータ 3 3 c 及び絶縁部材 4 0 のそれぞれのよりも小さく、マニホールド M 1 ~ M 6 から退避した形状となっている。マニホールド M 1 は、詳細には、複数のセル 6 0、6 0 a ... に酸化剤ガスを供給するためのカソード入口マニホールドである。マニホールド M 2 は、複数のセル 6 0、6 0 a ... から燃料ガスが排出されるアノード出口マニホールドである。マニホールド M 3 は、複数のセル 6 0、6 0 a ... の間に冷媒を供給するための冷媒入口マニホールドである。マニホールド M 4 は、複数のセル 6 0、6 0 a ... から酸化剤ガスが排出されるカソード出口マニホールドである。マニホールド M 5 は、複数のセル 6 0、6 0 a ... に燃料ガスを供給するためのアノード入口マニホールドである。マニホールド M 6 は、複数のセル 6 0、6 0 a ... の間から冷媒が排出される冷媒出

10

20

30

40

50

口マニホールドである。尚、図 1 の例では、マニホールド M 1 ~ M 3 は、セル 6 0 の一方の短辺側にあつて、マニホールド M 3 はマニホールド M 1 及び M 2 間にあり、マニホールド M 4 ~ M 6 は、セル 6 0 の他方の短辺側にあつて、マニホールド M 6 はマニホールド M 4 及び M 5 間にあるが、これらマニホールドの位置はこれに限定されない。マニホールド M 1 及び M 4 のそれぞれは、絶縁部材 4 0 及び第 1 セパレータ 3 3 c を貫通して酸化剤ガスが流通する第 1 マニホールドの一例である。マニホールド M 2 及び M 5 のそれぞれは、絶縁部材 4 0 及び第 1 セパレータ 3 3 c を貫通して燃料ガスが流通する第 2 マニホールドの一例である。マニホールド M 3 及び M 6 は、絶縁部材 4 0 及び第 1 セパレータ 3 3 c を貫通して冷媒が流通する第 3 マニホールドの一例である。

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、M E G A 2 0 は、上述した拡散層 2 2 a 及び 2 2 c と、略矩形形状の電解質膜 1 1 と、電解質膜 1 1 の一方の面（図 2 において、上側の面）及び他方の面（図 2 において、下側の面）にそれぞれ形成されたアノード側触媒層 1 2 a 及びカソード側触媒層 1 2 c（以下、触媒層と称する）とを含む。電解質膜 1 1 は、湿潤状態で良好なプロトン伝導性を示す固体高分子薄膜であり、例えばフッ素系のイオン交換膜である。電解質膜 1 1 は、周縁領域 1 1 e と、周縁領域 1 1 e に囲まれた中央領域 1 1 c とを有している。

10

【 0 0 2 0 】

触媒層 1 2 c は、電解質膜 1 1 の一方の面の中央領域 1 1 c に形成され、周縁領域 1 1 e には形成されていない。触媒層 1 2 a は、電解質膜 1 1 の端部との位置が略揃うように形成されている。即ち、触媒層 1 2 a は、電解質膜 1 1 の周縁領域 1 1 e 及び中央領域 1 1 c を含む、電解質膜 1 1 の他方の面の略全面にわたって形成されている。触媒層 1 2 a 及び 1 2 c は、例えば白金（Pt）などを担持したカーボン担体とプロトン伝導性を有するアイオノマとを、電解質膜 1 1 に塗布することにより形成される。

20

【 0 0 2 1 】

拡散層 2 2 a 及び 2 2 c はそれぞれ、触媒層 1 2 a 及び 1 2 c に接合されている。拡散層 2 2 a 及び 2 2 c は、ガス透過性及び導電性を有する材料、例えば炭素繊維や黒鉛繊維などの多孔質の繊維基材で形成されている。また、拡散層 2 2 a 及び 2 2 c の少なくとも一方は、上記の構成に限定されず、例えば切り曲げ加工により形成されたエキスパンドメタル、ラス加工により形成されたラスカットメタル、発泡焼結体等の金属多孔質体であってもよい。また、拡散層 2 2 a 及び 2 2 c の少なくとも一方は、互いに接合された多孔質の繊維基材と金属多孔質体とを備えた構成であってもよい。拡散層 2 2 c は、その端部が触媒層 1 2 c の端部よりもやや内側に位置するか又は略揃う位置に設けられている。従つて、拡散層 2 2 c は、触媒層 1 2 c を介して電解質膜 1 1 の中央領域 1 1 c に重なるが周縁領域 1 1 e には重ならないように設けられている。これにより、拡散層 2 2 c は、電解質膜 1 1 の周縁領域 1 1 e を露出するように設けられている。

30

【 0 0 2 2 】

拡散層 2 2 a も同様に、その端部が、触媒層 1 2 a の端部に略揃う位置に設けられるが、上述したように触媒層 1 2 a は電解質膜 1 1 の一方の面に略全面にわたって形成されている。このため、拡散層 2 2 a は、触媒層 1 2 a を介して中央領域 1 1 c のみならず周縁領域 1 1 e にも重なるように設けられている。このように周縁領域 1 1 e にも重なるように拡散層 2 2 a が設けられているため、電解質膜 1 1 及び触媒層 1 2 a 及び 1 2 c は、安定して支持されている。

40

【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、M E G A 2 0 側の第 1 セパレータ 3 3 c の面には、マニホールド M 1 及び M 4 を連通して酸化剤ガスが流れるカソード流路 3 4 c が形成されている。また、図 4 に示すように、M E G A 2 0 とは反対側の第 1 セパレータ 3 3 c の面に、マニホールド M 3 及び M 6 を連通して冷媒が流通する冷媒流路 3 5 c が形成されている。カソード流路 3 4 c 及び冷媒流路 3 5 c は、第 1 セパレータ 3 3 c に凹凸状に表裏一体に形成されている。カソード流路 3 4 c は、M E G A 2 0 側に酸化剤ガスが流通する第 1 ガス流路の一

50

例であり、冷媒流路35cは、MEGA20とは反対側に冷媒が流通する第1冷媒流路の一例である。同様に、MEGA20側の第2セパレータ33aの面には、マニホールドM2及びM5を連通して燃料ガスが流れるアノード流路34aが形成されている。MEGA20とは反対側の第2セパレータ33aの面には、マニホールドM3及びM6を連通して冷媒が流通する冷媒流路35aが形成されている。アノード流路34a及び冷媒流路35aも、第2セパレータ33aに凹凸状に表裏一体に形成されている。アノード流路34aは、MEGA20側に燃料ガスが流通する第2ガス流路の一例であり、冷媒流路35aは、MEGA20とは反対側に冷媒が流通する第2冷媒流路の一例である。

【0024】

絶縁部材40の外周形状はMEGA20全体よりも大きい、内周形状は電解質膜11、触媒層12a、及び拡散層22aのそれぞれよりも小さく、触媒層12c及び拡散層22cのそれぞれよりも大きい。従って絶縁部材40の内周縁41e全体の大きさは、電解質膜11、触媒層12a、及び拡散層22aのそれぞれよりも小さい。また、絶縁部材40は、薄板状であって枠状の基材41と、基材41に形成されたシール部41p~48pを含む。基材41は、絶縁性を有した樹脂製又はゴム製である。基材41は、一方の面41aの内周側が電解質膜11の周縁領域11eに接合され、面41aの反対側の他方の面41cが第1セパレータ33cに当接して図示しない接着剤により接合されることにより、シール性を確保している。なお、絶縁部材40と第1セパレータ33cとの間は必ずしも接合されていなくてもよく、図示しないガスケットによりシール性を確保してもよい。基材41の面41a及び41cは、それぞれ一方の面及び他方の面の一例である。基材41には、マニホールドM1~M6にそれぞれ連通し互いに分離した連通溝41g~46g、連通溝42g及び45gにそれぞれ連通した連通孔42h及び45hが形成されている。詳しくは後述する。

【0025】

シール部41p~48pは、基材41の面41aに突出して形成されている。シール部41p~48pは、それぞれ絶縁性及び弾性を有したゴム製であり、例えば熱可塑性エラストマーである。シール部41p~46pは、それぞれマニホールドM1~M6を包囲した枠状であり、第2セパレータ33aの外側に位置している。シール部47pは、絶縁部材40の内周縁41eに沿ってMEGA20を包囲した枠状であり、第2セパレータ33aと重なっている。シール部41p~46pのそれぞれの基材41の面41aからの高さは、シール部47pよりも高い。シール部48pは、絶縁部材40の外周縁に沿った枠状であり、第2セパレータ33aの外側に位置している。シール部41p及び44pは、それぞれマニホールドM1及びM4を包囲し第2セパレータ33aの外側に位置する第1シール部の一例である。シール部42p及び45pは、それぞれマニホールドM2及びM5を包囲し第2セパレータ33aの外側に位置する第2シール部の一例である。シール部43p及び46pは、それぞれマニホールドM3及びM6を包囲し第2セパレータ33aの外側に位置する第3シール部の一例である。

【0026】

シール部41p~46pは、セル60の第2セパレータ33aに隣接するセル60aの第1セパレータ33cに当接して圧縮されており、シール部41p~46pの弾性復元力によりセル60の基材41とセル60aの第1セパレータ33cとの間のシール性が確保されている。セル60のシール部47pは、セル60の第2セパレータ33aに当接して圧縮されており、シール部47pの弾性復元力により、セル60の基材41と第2セパレータ33aとの間のシール性が確保されている。尚、図示はしていないが、セル60のシール部48pは、セル60aの第1セパレータ33cに当接して圧縮されており、シール部48pの弾性復元力によりセル60の基材41とセル60aの第1セパレータ33cとの間のシール性が確保されている。また、シール部41p~48pは、接着剤等により第1セパレータ33cや第2セパレータ33aには接合されていない。このため、シール性を確保しつつ、燃料電池スタック1の組み立て作業性の向上が図られている。

【0027】

尚、基材 4 1 と、シール部 4 1 p ~ 4 8 p の少なくとも一つとが、同一の材料により一体に形成又は別体に形成して接合されていてもよいし、異なる材料により一体に形成又は別体に形成して接合がされていてもよい。また、シール部 4 1 p ~ 4 6 p、及び 4 8 p の少なくとも一つの先端が、セル 6 0 a の第 1 セパレータ 3 3 c に接着剤等により接合されていてもよいし、シール部 4 7 p の先端が第 2 セパレータ 3 3 a に接着剤等により接合されていてもよい。この場合、シール部は必ずしも弾性を有している必要はなく、弾性を有しない樹脂製であってもよい。尚、図示はしていないが、積層された複数のセルの全体は、一对のターミナルプレートにより挟持されている。更に、一对のターミナルプレートを含む複数のセルの全体は、一对の絶縁プレートに挟持されている。更に絶縁プレートを含む複数のセルの全体は、一对のエンドプレートに挟持されている。

10

【 0 0 2 8 】

次に、連通溝 4 1 g ~ 4 6 g について説明する。図 5 は、絶縁部材 4 0 を示した図である。まず、連通溝 4 1 g について説明する。図 1、図 2、及び図 5 に示すように、複数の連通溝 4 1 g は、面 4 1 c 側に凹状に形成され、マニホールド M 1 から、シール部 4 1 p 及び 4 7 p を横切るように基材 4 1 の平面方向に、内周縁 4 1 e にまで延びている。従って、連通溝 4 1 g の端部 4 1 g e は基材 4 1 の内周縁 4 1 e に位置している。このため酸化剤ガスは、マニホールド M 1 から連通溝 4 1 g を介してカソード流路 3 4 c へと供給される。連通溝 4 1 g は、基材 4 1 の面 4 1 a には開口していないため、カソード流路 3 4 c とアノード流路 3 4 a とが仕切られており、酸化剤ガスがアノード流路 3 4 a に流入することが防止されている。

20

【 0 0 2 9 】

同様の構造により、カソード流路 3 4 c からの酸化剤ガスは、複数の連通溝 4 4 g を介してマニホールド M 4 に排出される。連通溝 4 1 g は、マニホールド M 1 とカソード流路 3 4 c とを連通される第 1 連通部の一例である。また、連通溝 4 4 g もマニホールド M 4 とカソード流路 3 4 c とを連通させる第 1 連通部の一例である。尚、連通溝 4 4 g の端部 4 4 g e も基材 4 1 の内周縁 4 1 e に位置している。

【 0 0 3 0 】

このように、セル 6 0 内に供給される酸化剤ガスは、マニホールド M 1 から、セル 6 0 とセル 6 0 に隣接する他のセルとの間の一部を経由することなく、セル 6 0 の基材 4 1 の連通溝 4 1 g を介してセル 6 0 内に直接供給される。また、セル 6 0 から排出される酸化剤ガスも、セル 6 0 とセル 6 0 に隣接する他のセルとの間の一部を経由することなく、セル 6 0 の基材 4 1 の連通溝 4 4 g を介してマニホールド M 4 へ排出される。このため、セル 6 0 単独で、マニホールド M 1 からセル 6 0 内への酸化剤ガスの供給、及びセル 6 0 内からマニホールド M 4 への酸化剤ガスの排出が確保されている。従って、このような同一の構造を有した複数のセル 6 0、6 0 a ... を積層しても、各セルへの酸化剤ガスの供給、及び各セルからの酸化剤ガスの排出が確保されている。

30

【 0 0 3 1 】

次に、連通溝 4 2 g について説明する。図 1、図 3、及び図 5 に示すように、複数の連通溝 4 2 g は、面 4 1 c 側に凹状に形成され、マニホールド M 2 から、シール部 4 2 p 及び 4 7 p を横切るように内周縁 4 1 e 側へと基材 4 1 の平面方向に延びており、内周縁 4 1 e の手前で終端している。複数の連通溝 4 2 g の終端では、連通孔 4 2 h が連続している。連通孔 4 2 h は、基材 4 1 の厚み方向に貫通している。ここで連通孔 4 2 h は、シール部 4 7 p よりも内側であって、電解質膜 1 1、触媒層 1 2 a、及び拡散層 2 2 a の外側に位置している。このため燃料ガスは、アノード流路 3 4 a から、連通孔 4 2 h、連通溝 4 2 g を介してマニホールド M 2 に排出される。連通溝 4 2 g 及び連通孔 4 2 h は、内周縁 4 1 e には開口していないため、アノード流路 3 4 a とカソード流路 3 4 c とが仕切られており、燃料ガスがカソード流路 3 4 c に流入することが防止されている。

40

【 0 0 3 2 】

同様の構造により、燃料ガスは、マニホールド M 5 から、複数の連通溝 4 5 g、連通孔 4 5 h を介して、アノード流路 3 4 a に供給される。連通溝 4 2 g 及び連通孔 4 2 h は、

50

マニホールドM2とアノード流路34aとを連通させる第2連通部の一例である。連通溝45g及び連通孔45hも、マニホールドM5とアノード流路34aとを連通させる第2連通部の一例である。

【0033】

このように、セル60内に供給される燃料ガスは、マニホールドM5から、セル60とセル60に隣接する他のセルとの間の一部を経由することなく、セル60の基材41の連通溝45g及び連通孔45hを介してセル60内に直接供給される。また、セル60から排出される燃料ガスは、セル60とセル60に隣接する他のセルとの間の一部を経由することなく、セル60の基材41の連通溝42g及び連通孔42hを介してマニホールドM2へ排出される。このため、セル60単独で、マニホールドM5からセル60内への燃料ガスの供給、及びセル60内からマニホールドM2への燃料ガスの排出が確保されている。従って、このような同一の構造を有した複数のセル60、60a...を積層しても、各セルへの燃料ガスの供給、及び各セルからの燃料ガスの排出が確保されている。

10

【0034】

次に、連通溝43gについて説明する。図6は、第1セパレータ33cを示した図である。図1、図4、及び図5に示すように、複数の連通溝43gは、面41c側に凹状に形成され、マニホールドM3からシール部43p及び47pを横切るように延び内周縁41e側へと基材41の平面方向に延びており、内周縁41eの手前で終端している。また、図6に示すように、第1セパレータ33cには、複数の連通溝43gの終端に対向した連通口36cが形成されている。連通口36cは、第2セパレータ33aの凹凸部に当接する第1セパレータ33cの凹凸部の面から離れた位置に形成されている。具体的には、連通口36cは、第1セパレータ33cに対向する第2セパレータ33aの冷媒流路35aよりも上流側に形成されている。このため、マニホールドM3からの冷媒は、連通溝43g及び連通口36cを介して冷媒流路35cへと供給される。ここでセル60の冷媒流路35cは、図4において不図示の上方側のセルの第2セパレータの冷媒流路に対向し、セル60aの冷媒流路35cは、セル60の第2セパレータ33aの冷媒流路35aに対向する。従って冷媒は、互いに対向する冷媒流路35c及び35aに供給される。連通溝43gは、内周縁41e及び面41aの何れにも開口していないため、冷媒流路35c及び35aと、カソード流路34c及びアノード流路34aとのそれぞれとが仕切られており、冷媒がカソード流路34c及びアノード流路34aに流入することが防止されている。

20

30

【0035】

同様の構造により、冷媒流路35c及び35aからの冷媒は、第1セパレータ33cに形成された連通口37c、及び基材41に形成された複数の連通溝46gを介してマニホールドM6に排出される。尚、連通口37cは、第1セパレータ33cに対向する第2セパレータ33aの冷媒流路35aよりも下流側に形成されている。連通溝43gは、マニホールドM3に連通した第3連通部の一例であり、連通口36cは、連通溝43gと冷媒流路35cとを連通させる連通口の一例である。同様に連通溝46gは、マニホールドM6に連通した第3連通部の一例であり、連通口37cは、連通溝46gと冷媒流路35cとを連通させる連通口の一例である。

【0036】

このように、セル60及び60a間に供給される冷媒は、マニホールドM3から、セル60aとセル60aに隣接する他のセルとの間の一部を経由することなく、セル60a内の基材41の連通溝43gを経由してセル60及び60aの間に供給される。また、セル60及び60a間から排出される冷媒も、セル60aとセル60aに隣接する他のセルとの間の一部を経由することなく、セル60a内の基材41の連通溝46gを経由してマニホールドM6へと排出される。このため、セル60a単独で、マニホールドM3からセル60及び60a間への冷媒の供給、及びセル60及び60aからマニホールドM6への冷媒の排出が確保されている。従って、同一構造を有した複数のセル60、60a...を積層しても、隣接し合うセル間への冷媒の供給及び排出が確保されている。

40

【0037】

50

以上のように、各セル 60 の単独の構造により、各セル 60 への酸化剤ガス、燃料ガス、及び冷媒の供給及び排出が確保されているため、本実施例の燃料電池スタック 1 では、同一の種類 of セル 60、60 a ... が積層されて形成されている。このため、燃料電池スタック 1 の組み立て作業においては、同一構造のセル 60、60 a ... を同じ向きに積層すればよいので、組み立て作業の煩雑化が抑制されている。

【0038】

尚、図 4 に示したように、第 1 セパレータ 33 c の連通口 36 c を介してセル 60 及び 60 a 間に供給された冷媒は、シール部 43 p 及び 47 p の間を介して、シール部 41 p ~ 47 p の外側であってシール部 48 p の内側にも流れる。このように、シール部 41 p ~ 48 p のうち最も電解質膜 11 に近く電解質膜 11 の熱も受けやすいシール部 47 p の外周側に冷媒が流通するため、各セルを効率的に冷却できる。

10

【0039】

上記実施例において、連通溝 41 g ~ 46 g は基材 41 の面 41 c に凹状に形成されているが、このような形状に限定されない。例えば、連通溝 41 g ~ 46 g の少なくとも一つの代わりに、基材 41 の面 41 a 及び 41 c の間に形成され、基材 41 の平面方向に延びた孔を採用してもよい。上記実施例において、連通孔 42 h 及び 45 h は、基材 41 の面 41 c から面 41 a に貫通しているが、連通孔 42 h 及び 45 h の少なくとも一つの代わりに、面 41 a に開口して面 41 c には開口していない有底の孔を採用してもよい。

【0040】

以上本発明の好ましい実施形態について詳述したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形、変更が可能である。

20

【符号の説明】

【0041】

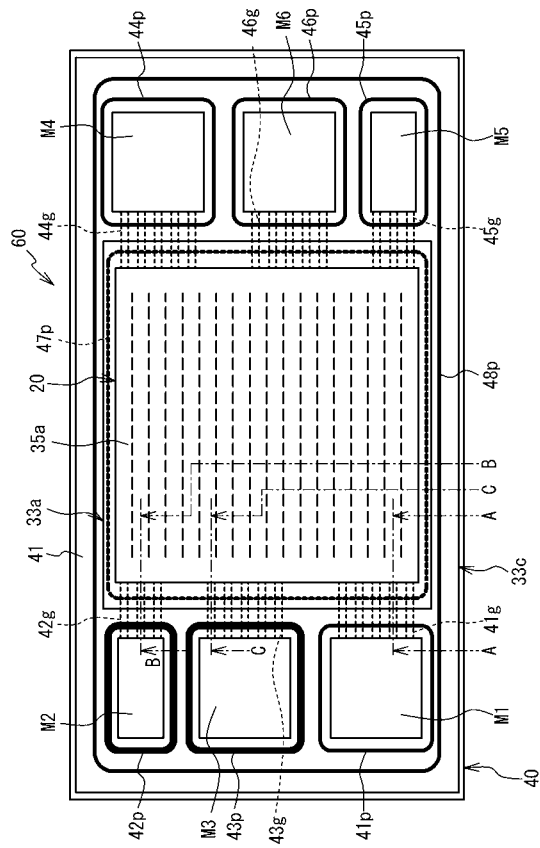
- 1 燃料電池スタック
- 11 電解質膜
- 11 e 周縁領域
- 11 c 中央領域
- 12 a アノード側触媒層（触媒層）
- 12 c カソード側触媒層（触媒層）
- 22 a アノード側ガス拡散層（ガス拡散層）
- 22 c カソード側ガス拡散層（ガス拡散層）
- 33 c 第 1 セパレータ
- 34 c カソード流路（第 1 ガス流路）
- 35 c 冷媒流路（第 1 冷媒流路）
- 36 c、37 c 連通口
- 33 a 第 2 セパレータ
- 34 a アノード流路（第 2 ガス流路）
- 35 a 冷媒流路（第 2 冷媒流路）
- 40 絶縁部材
- 41 基材
- 41 p、44 p シール部（第 1 シール部）
- 42 p、45 p シール部（第 2 シール部）
- 43 p、46 p シール部（第 3 シール部）
- 47 p シール部（第 4 シール部）
- 41 g、44 g 連通溝（第 1 連通部）
- 42 g、45 g 連通溝（第 2 連通部）
- 43 g、46 g 連通溝（第 3 連通部）
- 42 h、45 h 連通孔（第 2 連通部）
- 60、60 a セル

30

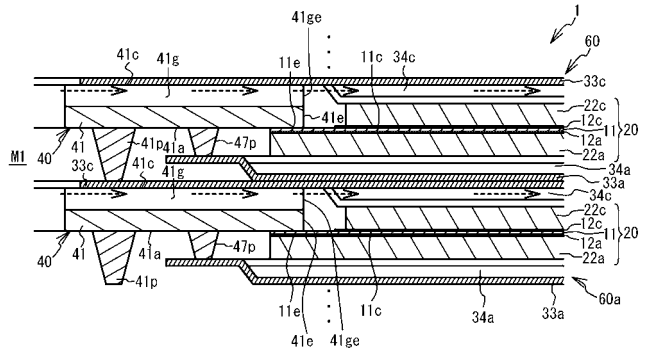
40

50

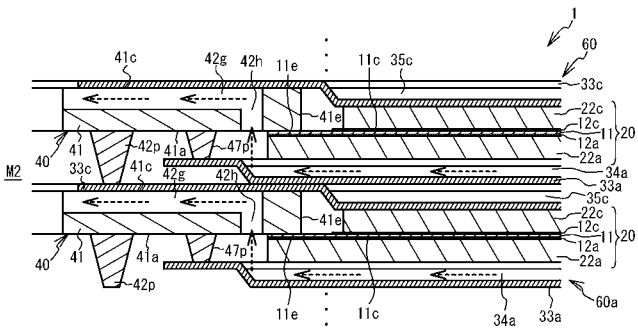
【 図 1 】



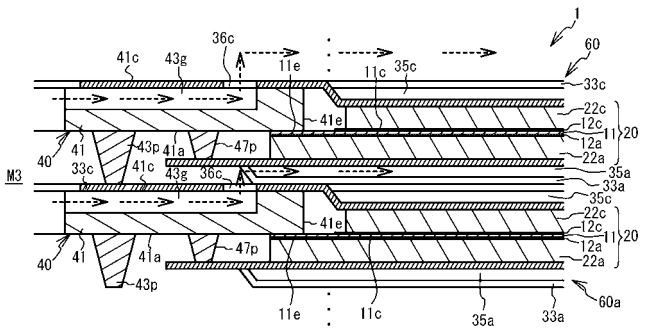
【 図 2 】



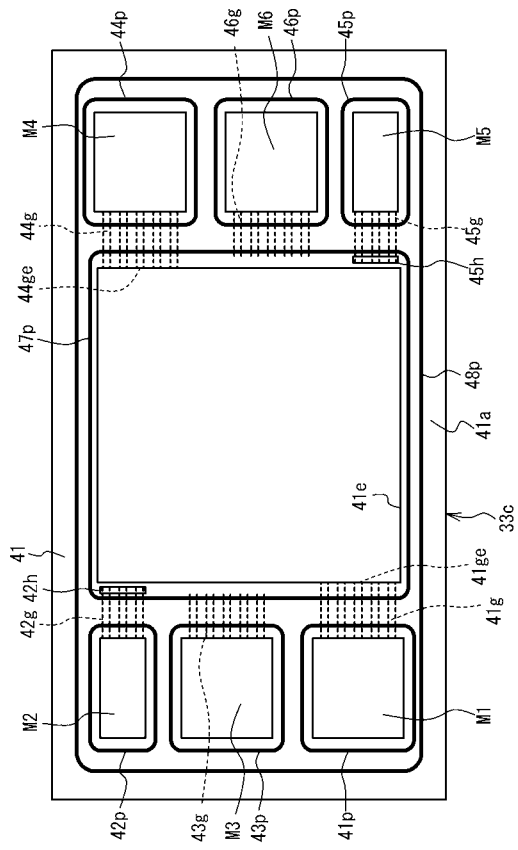
【 図 3 】



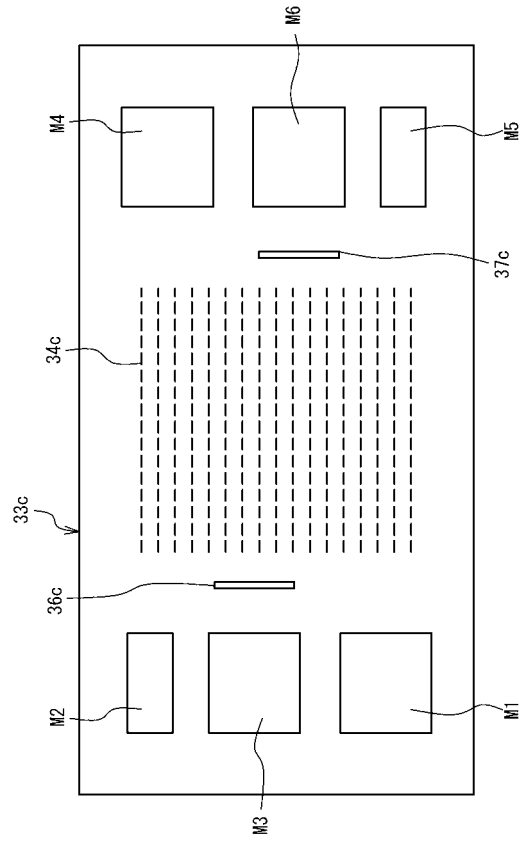
【 図 4 】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 1 M 8/24

R

テーマコード(参考)