

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2022-144192
(P2022-144192A)

(43)公開日 令和4年10月3日(2022.10.3)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
H O 1 M 8/2485(2016.01)	H O 1 M 8/2485	5 H 1 2 6
H O 1 M 8/2465(2016.01)	H O 1 M 8/2465	
H O 1 M 8/2484(2016.01)	H O 1 M 8/2484	
H O 1 M 8/10 (2016.01)	H O 1 M 8/10 1 0 1	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全18頁)

(21)出願番号 特願2021-45090(P2021-45090)	(71)出願人 000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22)出願日 令和3年3月18日(2021.3.18)	(71)出願人 317015294 東芝エネルギーシステムズ株式会社 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34
	(74)代理人 100091487 弁理士 中村 行孝
	(74)代理人 100120031 弁理士 宮嶋 学
	(74)代理人 100107582 弁理士 関根 毅
	(74)代理人 100150717 弁理士 山下 和也
	(74)代理人 100208188

最終頁に続く

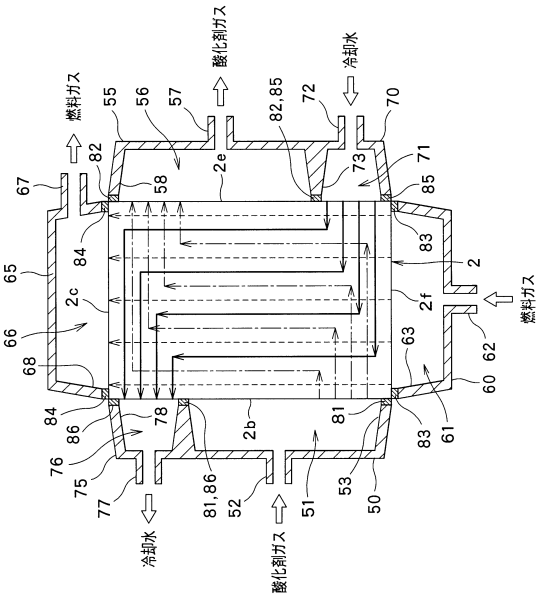
(54)【発明の名称】 燃料電池スタック

(57)【要約】

【課題】外部マニホールド方式の燃料電池スタックにおいて、集電板と絶縁板との間の微小な隙間を通じて上記ガスや冷却水が互いの流路に進入する虞を抑制する。

【解決手段】燃料電池スタック1において、第1マニホールド50は、第1内部空間51の第1ガスを、第1開口部53を通じて積層体2に供給する。第1シール材81は、第1マニホールド50と積層体2との間において、第1開口部53の周囲に周状に配置されている。集電板20aは立上部22を有し、集電板20aの端縁28は第1シール材81で囲まれた領域の外側に位置する。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 方向に積層された複数の単セル電池を含み、前記第 1 方向の一侧を向く第 1 面と、前記第 1 方向と直交する第 2 方向の一侧を向く第 2 面と、前記第 1 方向及び前記第 2 方向と直交する第 3 方向の一侧を向く第 3 面と、を有する積層体と、

前記第 1 面に対面して配置された集電板と、

前記第 1 方向における前記集電板の一侧に配置された絶縁板と、

第 1 ガスを収容するための第 1 内部空間を有する第 1 マニホールドであって、前記第 2 面に前記第 1 内部空間が第 1 開口部を通じて開口し、前記第 1 内部空間の前記第 1 ガスを前記第 1 開口部を通じて前記積層体に供給する、または、前記積層体から排出された前記第 1 ガスを前記第 1 開口部を通じて前記第 1 内部空間に収容する第 1 マニホールドと、

前記第 1 マニホールドと前記積層体との間に、前記第 2 方向に見て前記第 1 開口部の周囲に周状に配置された第 1 シール材と、

前記第 1 ガスとは異なる第 2 ガスを収容するための第 2 内部空間を有する第 2 マニホールドであって、前記第 3 面に前記第 2 内部空間が第 2 開口部を通じて開口し、前記第 2 内部空間の前記第 2 ガスを前記第 2 開口部を通じて前記積層体に供給する、または、前記積層体から排出された前記第 2 ガスを前記第 2 開口部を通じて前記第 2 内部空間に収容する第 2 マニホールドと、

前記第 2 マニホールドと前記積層体との間に、前記第 3 方向に見て前記第 2 開口部の周囲に周状に配置された第 2 シール材と、

を備え、

前記集電板は、前記積層体に対面する本体部と、前記本体部の縁部から前記第 1 方向の一侧に立ち上がる立上部と、を有し、

前記集電板の端縁は、前記第 2 方向に見て前記第 1 シール材で囲まれた領域の外側に位置し、且つ、前記第 3 方向に見て、前記第 2 シール材で囲まれた領域の外側に位置する、燃料電池スタック。

【請求項 2】

冷却水を収容するための第 3 内部空間を有する第 3 マニホールドであって、前記第 2 面に前記第 3 内部空間が第 3 開口部を通じて開口し、前記第 3 内部空間の前記冷却水を前記第 3 開口部を通じて前記積層体に供給する、または、前記積層体から排出された前記冷却水を前記第 3 開口部を通じて前記第 3 内部空間に収容する第 3 マニホールドと、

前記第 3 マニホールドと前記積層体との間に、前記第 2 方向に見て前記第 3 開口部の周囲に周状に配置された第 3 シール材と、

をさらに備え、

前記集電板の端縁は、前記第 2 方向に見て、前記第 3 シール材で囲まれた領域の外側に位置する、請求項 1 に記載の燃料電池スタック。

【請求項 3】

前記絶縁板は、前記集電板の形状と相補的な形状を有し、前記本体部及び前記立上部に前記第 1 方向の一侧から当接し、且つ、前記立上部に前記第 2 方向の他側及び前記第 3 方向の他側から当接する、請求項 1 または 2 に記載の燃料電池スタック。

【請求項 4】

前記立上部は、周状に形成されており、

前記絶縁板は、前記立上部と前記本体部とによって形成された凹部に受容される凸部を有している、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の燃料電池スタック。

【請求項 5】

前記第 2 方向に見て少なくとも前記第 1 シール材で囲まれた領域内及び前記第 3 方向に見て少なくとも前記第 2 シール材で囲まれた領域内に、前記本体部の縁部と前記積層体の第 1 面の縁部との間を封止する第 4 シール材をさらに備えた、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の燃料電池スタック。

【請求項 6】

前記第 2 方向に見て少なくとも前記第 1 シール材で囲まれた領域内及び第 3 シール材で囲まれた領域内、並びに、前記第 3 方向に見て少なくとも前記第 2 シール材で囲まれた領域内に、前記本体部の縁部と前記積層体の第 1 面の縁部との間を封止する第 4 シール材をさらに備えた、請求項 2 に記載の燃料電池スタック。

【請求項 7】

前記立上部に前記積層体で発電された電流を取り出すための電力線が接続される突起が形成されている、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の燃料電池スタック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明の実施の形態は、燃料電池スタックに関する。

【背景技術】

【0002】

燃料電池スタックは、複数の単セル電池を積層した積層体を備えている。積層体には、燃料ガス、酸化剤ガス及び冷却水の流路がそれぞれ形成されている。燃料電池スタックは、積層体に導入された燃料ガス及び酸化剤ガスの電気化学反応により発電する。積層体には、発熱した積層体を冷却するための冷却水も導入される。

【0003】

積層体に燃料ガス、酸化剤ガス及び冷却水を導入・回収する方式として、外部マニホールド方式と内部マニホールド方式がある。外部マニホールド方式では、マニホールドは単セル電池とは別に設けられるため、単セル電池をコンパクトにすることができる。また、外部マニホールド方式では、マニホールドを形成する材料として絶縁性を有した安価なプラスチック等を採用可能である。このため、外部マニホールド方式では、燃料電池スタックの製造コストを抑えることができる。

20

【0004】

特許文献 1 に示すように、外部マニホールド方式では、マニホールドは積層された複数の単セル電池の端面に対面して配置される。マニホールドは上記ガスまたは冷却水を収容する内部空間を有する。内部空間は、開口部を通じて上記複数の単セル電池の端面に開放されている。マニホールドと積層体との間から上記ガスや冷却水が外部に漏れ出ることを抑制するため、マニホールドの開口部の周囲には、シール材が配置されている。マニホールドと積層体との間から上記ガスや冷却水が外部に漏れ出ること効果的に防止するため、シール材の一部を比較的厚みのある絶縁板に密着させている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2012-150961 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、シール材の一部が絶縁板に密着するように配置される場合、集電板と絶縁板とが対面する位置は、シール材で囲まれた領域の内側に位置することとなる。この場合、集電板と絶縁板との間の微小な隙間を通じて上記ガスや冷却水が互いの流路に進入する虞がある。

40

【0007】

本発明は、このような点を考慮してなされたものであり、外部マニホールド方式の燃料電池スタックにおいて、集電板と絶縁板との間の微小な隙間を通じて上記ガスや冷却水が互いの流路に進入する虞を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明による燃料電池スタックは、

50

第 1 方向に積層された複数の単セル電池を含み、前記第 1 方向の一侧を向く第 1 面と、前記第 1 方向と直交する第 2 方向の一侧を向く第 2 面と、前記第 1 方向及び前記第 2 方向と直交する第 3 方向の一侧を向く第 3 面と、を有する積層体と、

前記第 1 面に対面して配置された集電板と、

前記第 1 方向における前記集電板の一侧に配置された絶縁板と、

第 1 ガスを収容するための第 1 内部空間を有する第 1 マニホールドであって、前記第 2 面に前記第 1 内部空間が第 1 開口部を通じて開口し、前記第 1 内部空間の前記第 1 ガスを前記第 1 開口部を通じて前記積層体に供給する、または、前記積層体から排出された前記第 1 ガスを前記第 1 開口部を通じて前記第 1 内部空間に収容する第 1 マニホールドと、

前記第 1 マニホールドと前記積層体との間に、前記第 2 方向に見て前記第 1 開口部の周囲に周状に配置された第 1 シール材と、

前記第 1 ガスとは異なる第 2 ガスを収容するための第 2 内部空間を有する第 2 マニホールドであって、前記第 3 面に前記第 2 内部空間が第 2 開口部を通じて開口し、前記第 2 内部空間の前記第 2 ガスを前記第 2 開口部を通じて前記積層体に供給する、または、前記積層体から排出された前記第 2 ガスを前記第 2 開口部を通じて前記第 2 内部空間に収容する第 2 マニホールドと、

前記第 2 マニホールドと前記積層体との間に、前記第 3 方向に見て前記第 2 開口部の周囲に周状に配置された第 2 シール材と、
を備え、

前記集電板は、前記積層体に対面する本体部と、前記本体部の縁部から前記第 1 方向の一侧に立ち上がる立上部と、を有し、

前記集電板の端縁は、前記第 2 方向に見て前記第 1 シール材で囲まれた領域の外側に位置し、且つ、前記第 3 方向に見て、前記第 2 シール材で囲まれた領域の外側に位置する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、外部マニホールド方式の燃料電池スタックにおいて、集電板と絶縁板との間の微小な隙間を通じて上記ガスや冷却水が互いの流路に進入する虞を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】図 1 は、本発明の一実施の形態による燃料電池スタックの外観を示す斜視図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示す燃料電池スタックの内部構造を説明するための分解斜視図である。

【図 3】図 3 は、図 1 に示す燃料電池スタックのマニホールドを示す斜視図である。

【図 4】図 4 は、図 1 に示す燃料電池スタック内部の流体の流れを説明する概略横方向断面図である。

【図 5】図 5 は、図 1 に示す燃料電池スタックの集電板を示す斜視図である。

【図 6】図 6 は、図 1 に示す燃料電池スタックの絶縁板を示す斜視図である。

【図 7】図 7 は、図 1 に示す燃料電池スタックの積層体、集電板および絶縁板とシール材との位置関係を示す斜視図である。

【図 8】図 8 は、図 1 に示す燃料電池スタックの第 1 方向に沿った断面を概略的に示す図である。

【図 9】図 9 は、図 7 に対応する図であって、燃料電池スタックの変形例を説明するための図である。

【図 10】図 10 は、図 8 に対応する図であって、燃料電池スタックの他の変形例を説明するための図である。

【図 11】図 11 は、図 5 に対応する図であって、燃料電池スタックのさらに他の変形例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の一実施の形態を、図面を参照して説明する。まず、図1乃至図3を参照して、燃料電池スタックの全体構成について説明する。

【0012】

図1乃至図3に示す例では、燃料電池スタック1は固体高分子型燃料電池スタックである。燃料電池スタック1は、複数の単セル電池10と、積層体の両側に配置された集電板20a、20b、絶縁板30a、30b及び締付板40a、40bと、マニホールド50、55、60、65、70、75とを備えている。

【0013】

複数の単セル電池10は、第1方向D1に積層されて積層体2を構成する。図1乃至図3には、第1方向D1に直交する第2方向D2と、第1方向D1及び第2方向D2に直交する第3方向D3が示されている。積層体2は、全体として直方体の形状である。積層体2は、第1方向D1の一侧を向く第1面2aと、第2方向D2の一侧を向く第2面2bと、第3方向の一侧を向く第3面2cとを有する。また、積層体2は、第1方向D1の他側を向く第4面2dと、第2方向D2の他側を向く第5面2eと、第3方向の他側を向く第6面2fとを有する。

10

【0014】

各単セル電池10は、膜電極複合体(MEA)11と、膜電極複合体11の両側に配置された酸化剤セパレータ12及び燃料セパレータ13とから構成されている。膜電極複合体11は、高分子電解質膜と、高分子電解質膜の両側に配置された一对の電極(燃料極及び酸化剤極)とから構成されている。

20

【0015】

酸化剤セパレータ12の表面には酸化剤ガス流路14が設けられている。酸化剤ガス流路14の一端は、積層体2の第2面2bに開口している。酸化剤ガス流路14の他端は、積層体の第5面2eに開口している。

【0016】

燃料セパレータ13の膜電極複合体11と接する側の表面には燃料ガス流路15が設けられている。燃料ガス流路15の一端は、積層体2の第6面2fに開口している。燃料ガス流路15の他端は、積層体2の第3面2cに開口している。

【0017】

酸化剤セパレータ12のもう一方の表面または燃料セパレータ13のもう一方の表面には、冷却水流路16が設けられている。図示された例では、冷却水流路16は、燃料セパレータ13の表面に設けられている。冷却水流路16の一端は、積層体2の第5面2eに開口している。冷却水流路16の他端は、積層体2の第2面2bに開口している。

30

【0018】

第1集電板20aは、積層体2の第1面2aに対面して配置されている。第2集電板20bは、積層体2の第4面2dに対面して配置されている。集電板20a、20bは、例えばステンレスやチタン等の金属板や、カーボン板を用いて形成されている。積層体2により発電された電力は、集電板20a、20bに接続した電力線(図示せず)を介して外部に取り出される。

40

【0019】

第1絶縁板30aは、第1方向D1における第1集電板20aの一侧に配置されている。第2絶縁板30bは、第1方向D2における第2集電板20bの他側に配置されている。絶縁板は、例えばエポキシ樹脂、ビニルエステル樹脂、フェノール樹脂などの耐熱性樹脂材料からなる。絶縁板30a、30bは、集電板20a、20bと締付板40a、40bとを電氣的に絶縁する。

【0020】

第1締付板40aは、第1方向D1における第1絶縁板30aの一侧に配置されている。第2締付板40bは、第1方向D1における第2絶縁板30bの他側に配置されている。各締付板40a、40bの四隅には、突起41が設けられている。突起41に設けられ

50

た孔に通された締付スタッド 3 により、締付板 40a, 40b が締め付けられ、締付板 40a, 40b の間にある積層体 2 が締め付けられる。

【0021】

各締付板 40a, 40b の中央には開口部 43 が形成されている。上記電力線は、開口部 43 を通じて集電板 20a, 20b に接続される。また、各締付板 40a, 40b には、マニホールド固定用のネジ孔 44 が複数設けられている。

【0022】

酸化剤ガス入口マニホールド 50 は、積層体 2 の第 2 面 2b に対面して設けられている。酸化剤ガス入口マニホールド 50 は、酸化剤ガスを一時的に収容するための内部空間 51 と、内部空間 51 に接続された酸化剤ガス入口配管 52 とを有している。内部空間 51 は、開口部 53 を通じて積層体 2 の第 2 面 2b に向けて開放されている。内部空間 51 は、酸化剤ガス流路 14 の一端に連通している。

10

【0023】

酸化剤ガス出口マニホールド 55 は、積層体 2 の第 5 面 2e に対面して設けられている。酸化剤ガス出口マニホールド 55 は、酸化剤ガスを一時的に収容するための内部空間 56 と、内部空間 56 に接続された酸化剤ガス入口配管 57 とを有している。内部空間 56 は、開口部 58 を通じて積層体 2 の第 5 面 2e に向けて開放されている。内部空間 56 は、酸化剤ガス流路 14 の他端に連通している。

【0024】

燃料ガス入口マニホールド 60 は、積層体 2 の第 6 面 2f に対面して設けられている。燃料ガス入口マニホールド 60 は、燃料ガスを一時的に収容するための内部空間 61 と、内部空間 61 に接続された燃料ガス入口配管 62 とを有している。内部空間 61 は、開口部 63 を通じて積層体 2 の第 6 面 2f に向けて開放されている。内部空間 61 は、燃料ガス流路 15 の一端に連通している。

20

【0025】

燃料ガス出口マニホールド 65 は、積層体 2 の第 3 面 2c に対面して設けられている。燃料ガス出口マニホールド 65 は、燃料ガスを一時的に収容するための内部空間 66 と、内部空間 66 に接続された燃料ガス出口配管 67 とを有している。内部空間 66 は、開口部 68 を通じて積層体 2 の第 3 面 2c に向けて開放されている。内部空間 66 は、燃料ガス流路 15 の他端に連通している。

30

【0026】

冷却水入口マニホールド 70 は、積層体 2 の第 5 面 2e に対面して設けられている。冷却水入口マニホールド 70 は、冷却水を一時的に収容するための内部空間 71 と、内部空間 71 に接続された冷却水入口配管 72 とを有している。内部空間 71 は、開口部 73 を通じて積層体 2 の第 5 面 2e に向けて開放されている。内部空間 71 は、冷却水流路 16 の一端に連通している。図示された例では、冷却水入口マニホールド 70 は、酸化剤ガス出口マニホールド 55 と一体に形成されている。

【0027】

冷却水出口マニホールド 75 は、積層体 2 の第 2 面 2b に対面して設けられている。冷却水出口マニホールド 75 は、冷却水を一時的に収容するための内部空間 76 と、内部空間 76 に接続された冷却水入口配管 77 とを有している。内部空間 76 は、開口部 78 を通じて積層体 2 の第 2 面 2b に向けて開放されている。内部空間 76 は、冷却水流路 16 の他端に連通している。図示された例では、冷却水出口マニホールド 75 は、酸化剤ガス入口マニホールド 50 と一体に形成されている。

40

【0028】

図 4 に、燃料電池スタック 1 における燃料ガス、酸化剤ガス及び冷却水の流れを、それぞれ破線矢印、一点鎖線矢印及び実線矢印で示す。図 4 に示すように、燃料ガスは、燃料ガス入口配管 62 を通じて燃料ガス入口マニホールド 60 の内部空間 61 に収容され、開口部 63 を通じて積層体 2 に供給される。積層体 2 に供給された燃料ガスは、各単セル電池 10 の燃料ガス流路 15 に導入される。酸化剤ガスは、酸化剤ガス入口配管 52 を通じ

50

て酸化剤ガス入口マニホールド 50 の内部空間 51 に收容され、開口部 53 を通じて積層体 2 に供給される。積層体 2 に供給された酸化剤ガスは、各単セル電池 10 の酸化剤ガス流路 14 に導入される。そして、燃料ガス中の水素と空気中の酸素が単セル電池 10 で反応し、電気と水が生成される。燃料ガス流路 15 から排出された燃料ガスは、燃料ガス出口マニホールド 65 の開口部 68 を通じて内部空間 66 に收容され、燃料ガス出口配管 67 を通じて排出される。酸化剤ガス流路 14 から排出された酸化剤ガスは、酸化剤ガス出口マニホールド 55 の開口部 58 を通じて内部空間 56 に收容され、酸化剤ガス出口配管 57 を通じて排出される。

【0029】

冷却水は、冷却水入口配管 72 を通じて冷却水入口マニホールド 70 の内部空間 71 に收容され、開口部 73 を通じて積層体 2 に供給される。積層体 2 に供給された冷却水は、各単セル電池 10 の冷却水流路 16 に導入され、単セル電池 10 を冷却するために使用される。冷却水流路 16 から排出された冷却水は、冷却水出口マニホールド 75 の開口部 78 を通じて内部空間 76 に收容され、冷却水出口配管 77 を通じて排出される。

【0030】

マニホールド 50, 55, 60, 65, 70, 75 の内部空間 51, 56, 61, 65, 71, 76 内の上記ガスや冷却水が、マニホールド 50, 55, 60, 65, 70, 75 と積層体 2 との間から漏れ出ることを防止するため、各マニホールド 50, 55, 60, 65, 70, 75 と積層体 2 との間には、シール材 81, 82, 83, 84, 85, 86 が配置されている。

【0031】

図 3 及び図 4 から理解されるように、酸化剤ガス入口側シール材 81 は、酸化剤ガス入口マニホールド 50 と積層体 2 との間に配置されている。酸化剤ガス入口側シール材 81 は、第 2 方向 D2 に見て、酸化剤ガス入口マニホールド 50 の開口部 53 の周囲に周状に配置されている。

【0032】

図 3 及び図 4 から理解されるように、酸化剤ガス出口側シール材 82 は、酸化剤ガス出口マニホールド 55 と積層体 2 との間に配置されている。酸化剤ガス出口側シール材 82 は、第 2 方向 D2 に見て、酸化剤ガス出口マニホールド 55 の開口部 58 の周囲に周状に配置されている。

【0033】

図 3 及び図 4 から理解されるように、燃料ガス入口側シール材 83 は、燃料ガス入口マニホールド 60 と積層体 2 との間に配置されている。燃料ガス入口側シール材 83 は、第 3 方向 D3 に見て、燃料ガス入口マニホールド 60 の開口部 63 の周囲に周状に配置されている。

【0034】

図 3 及び図 4 から理解されるように、燃料ガス出口側シール材 84 は、燃料ガス出口マニホールド 65 と積層体 2 との間に配置されている。燃料ガス出口側シール材 84 は、第 3 方向 D2 に見て、燃料ガス出口マニホールド 65 の開口部 68 の周囲に周状に配置されている。

【0035】

図 3 及び図 4 から理解されるように、冷却水入口側シール材 85 は、冷却水入口マニホールド 70 と積層体 2 との間に配置されている。冷却水入口側シール材 85 は、第 2 方向 D2 に見て、冷却水入口マニホールド 70 の開口部 73 の周囲に周状に配置されている。

【0036】

図 3 及び図 4 から理解されるように、冷却水出口側シール材 86 は、冷却水出口マニホールド 75 と積層体 2 との間に配置されている。冷却水出口側シール材 86 は、第 2 方向 D2 に見て、冷却水出口マニホールド 75 の開口部 78 の周囲に周状に配置されている。

【0037】

図示された例では、酸化剤ガス入口側シール材 81 及び冷却水出口側シール材 86 の互

10

20

30

40

50

いに隣り合う部分は、一体に形成されている。また、酸化剤ガス出口側シール材 8 2 及び冷却水入口側シール材 8 5 の互いに隣り合う部分は、一体に形成されている。

【0038】

各シール材 8 1, 8 2, 8 3, 8 4, 8 5, 8 6 は、第 1 方向 D 1 に延びる部分を有する。シール材 8 1, 8 2, 8 5, 8 6 は、第 3 方向 D 3 に延びる部分を有する。シール材 8 1, 8 2, 8 5, 8 6 の第 3 方向 D 3 に延びる部分は、シール材 8 1, 8 2, 8 5, 8 6 の第 1 方向 D 1 に延びる部分の両端部の間を延びている。シール材 8 3, 8 4 は、第 2 方向に延びる部分を有する。シール材 8 3, 8 4 の第 2 方向に延びる部分は、シール材 8 3, 8 4 の第 1 方向 D 1 に延びる部分の両端部の間を延びている。

【0039】

ところで、従来、外部マニホールド方式の燃料電池スタックでは、マニホールドと積層体との間から上記ガスや冷却水が外部に漏れ出ること効果的に防止するため、シール材の第 2 方向に延びる部分および第 3 方向に延びる部分を、比較的厚みのある絶縁板に密着させていた。しかしながらこの場合、集電板の縁部と絶縁板の縁部とが対面する位置がシール材で囲まれた領域の内側に位置することとなり、集電板と絶縁板との間の微小な隙間を通じて上記ガスや冷却水が互いの流路に進入する虞がある。とりわけ冷却水が燃料ガスまたは酸化剤ガスの流路に流入したり、燃料ガスまたは酸化剤ガスが冷却水の流路に流入したりすると、燃料電池スタックの安全性を損なう虞がある。

【0040】

このような点を踏まえ、本実施の形態の燃料電池スタックは、集電板と絶縁板との間の微小な隙間を通じて上記ガスや冷却水が互いの流路に進入する虞を抑制するための工夫がなされている。

【0041】

具体的には、図 5 に示すように、各集電板 2 0 a, 2 0 b は、積層体 2 に対面する本体部 2 1 と、本体部 2 1 の縁部から立ち上がる立上部 2 2 とを有している。図 2、図 7 及び図 8 に示すように、第 1 集電板 2 0 a の立上部 2 2 は、第 1 方向 D 1 の一方の側に立ち上がっている。また、第 2 集電板 2 0 b は、第 1 方向 D 2 の他方の側に立ち上がっている。図示された例では、立上部 2 2 は、周状に形成されている。

【0042】

図 7 に示すように、立上部 2 2 は、本体部 2 1 の第 3 方向 D 3 に沿って延びる縁部から立ち上がる第 2 面側部分 2 3 及び第 5 面側部分 2 4 と、本体部 2 1 の第 2 方向に沿って延びる縁部から立ち上がる第 3 面側部分 2 5 及び第 6 面側部分 2 6 と、を有する。第 2 面側部分 2 3、第 5 面側部分 2 4、第 3 面側部分 2 5 及び第 6 面側部分 2 6 は、それぞれ、積層体 2 の第 2 面 2 b、第 5 面 2 e、第 3 面 2 c 及び第 6 面 2 f と同一面上に配置される。集電板 2 0 a, 2 0 b には、本体部 2 1 と立上部 2 2 とによって凹部 2 7 が形成されている。

【0043】

また、図 6 に示すように、絶縁板 3 0 a, 3 0 b は、集電板 2 0 a, 2 0 b の形状と相補的な形状を有する。図示された例では、各絶縁板 3 0 a, 3 0 b は、基部 3 1 と、基部 3 1 から突出する凸部 3 2 を有する。第 1 絶縁板 3 0 a の凸部 3 2 は、基部 3 1 から第 1 方向 D 1 の他側に突出し、図 8 に示すように、第 1 集電板 2 0 a の凹部 2 7 に受容される。また、第 2 絶縁板 3 0 b の凸部 3 2 は、基部 3 1 から第 1 方向 D 1 の一側に突出し、図 8 に示すように、第 2 集電板 2 0 b の凹部 2 7 に受容される。第 1 絶縁板 3 0 a の基部 3 1 は、第 1 集電板 2 0 a の立上部 2 2 に第 1 方向 D 1 の一側から当接する。第 1 絶縁板 3 0 a の凸部 3 2 は、第 1 集電板 2 0 a の本体部 2 1 に第 1 方向 D 1 の一側から当接する。また、第 1 絶縁板 3 0 a の凸部 3 2 は、第 1 集電板 2 0 a の立上部 2 2 の各部分 2 3, 2 4, 2 5, 2 6 に、第 2 方向 D 2 の他側及び一側並びに第 3 方向 D 3 の他側及び一側から当接する。

【0044】

さらに、図 7 に示すように、酸化剤ガス入口側シール材 8 1 の第 3 方向 D 3 に延びる部

10

20

30

40

50

分は、対応する集電板 20a, 20b の立上部 22 の第 2 面側部分 23 に密着している。そして、第 2 方向 D2 に見て、集電板 20a, 20b の縁部 28 は、酸化剤ガス入口側シール材 81 で囲まれた領域の外側に位置する。言い換えると、集電板 20a, 20b の縁部 28 と絶縁板 30a, 30b の縁部 33 とが対面する位置が、第 2 方向 D2 に見て、酸化剤ガス入口側シール材 81 で囲まれた領域の外側に位置する。この結果、集電板 20a, 20b と絶縁板 30a, 30b との間を通じて酸化剤ガス入口マニホールド 50 に収容された酸化剤ガスが燃料ガスや冷却水の流路に進入する、ということが防止される。

【0045】

同様に、酸化剤ガス出口側シール材 82 の第 3 方向 D3 に延びる部分は、対応する集電板 20a, 20b の立上部 22 の第 5 面側部分 24 に密着している。そして、第 2 方向 D2 に見て、集電板 20a, 20b の縁部 28 は、酸化剤ガス出口側シール材 82 で囲まれた領域の外側に位置する。言い換えると、集電板 20a, 20b の縁部 28 と絶縁板 30a, 30b の縁部 33 とが対面する位置が、第 2 方向 D2 に見て、酸化剤ガス出口側シール材 82 で囲まれた領域の外側に位置する。この結果、集電板 20a, 20b と絶縁板 30a, 30b との間を通じて酸化剤出口マニホールド 55 に収容された酸化剤ガスが燃料ガスや冷却水の流路に進入する、ということが防止される。

【0046】

また、図 7 に示すように、燃料ガス出口側シール材 84 の第 2 方向 D2 に延びる部分は、対応する集電板 20a, 20b の立上部 22 の第 3 面側部分 25 に密着している。そして、第 3 方向 D3 に見て、集電板 20a, 20b の縁部 28 は、燃料ガス出口側シール材 84 で囲まれた領域の外側に位置する。言い換えると、集電板 20a, 20b の縁部 28 と絶縁板 30a, 30b の縁部 33 とが対面する位置が、第 3 方向 D3 に見て、燃料ガス出口側シール材 84 で囲まれた領域の外側に位置する。この結果、集電板 20a, 20b と絶縁板 30a, 30b との間を通じて燃料ガス出口マニホールド 65 に収容された燃料ガスが酸化剤ガスや冷却水の流路に進入する、ということが防止される。

【0047】

同様に、燃料ガス入口側シール材 83 の第 2 方向 D2 に延びる部分は、対応する集電板 20a, 20b の立上部 22 の第 6 面側部分 26 に密着している。そして、第 3 方向 D3 に見て、集電板 20a, 20b の縁部 28 は、燃料ガス入口側シール材 83 で囲まれた領域の外側に位置する。言い換えると、集電板 20a, 20b の縁部 28 と絶縁板 30a, 30b の縁部 33 とが対面する位置が、第 3 方向 D3 に見て、燃料ガス入口側シール材 83 で囲まれた領域の外側に位置する。この結果、集電板 20a, 20b と絶縁板 30a, 30b との間を通じて燃料ガス入口マニホールド 60 に収容された燃料ガスが酸化剤ガスや冷却水の流路に進入する、ということが防止される。

【0048】

また、図 7 に示すように、冷却水出口側シール材 86 の第 3 方向 D3 に延びる部分は、対応する集電板 20a, 20b の立上部 22 の第 2 面側部分 23 に密着している。そして、第 2 方向 D2 に見て、集電板 20a, 20b の縁部 28 は、冷却水出口側シール材 86 で囲まれた領域の外側に位置する。言い換えると、集電板 20a, 20b の縁部 28 と絶縁板 30a, 30b の縁部 33 とが対面する位置が、第 2 方向 D2 に見て、冷却水出口側シール材 86 で囲まれた領域の外側に位置する。この結果、集電板 20a, 20b と絶縁板 30a, 30b との間を通じて冷却水出口マニホールド 75 に収容された冷却水が酸化剤ガスや燃料ガスの流路に進入する、ということが防止される。

【0049】

同様に、冷却水入口側シール材 85 の第 3 方向 D3 に延びる部分は、対応する集電板 20a, 20b の立上部 22 の第 5 面側部分 24 に密着している。そして、第 2 方向 D2 に見て、集電板 20a, 20b の縁部 28 は、冷却水入口側シール材 85 で囲まれた領域の外側に位置する。言い換えると、集電板 20a, 20b の縁部 28 と絶縁板 30a, 30b の縁部 22 とが対面する位置が、第 2 方向 D2 に見て、冷却水入口側シール材 85 で囲まれた領域の外側に位置する。この結果、集電板 20a, 20b と絶縁板 30a, 30b

との間を通じて冷却水入口マニホールド 70 に收容された冷却水が酸化剤ガスや燃料ガスの流路に進入する、ということが防止される。

【0050】

なお、集電板に立上部を設ける代わりに、集電板の厚みを大きくすることも考えられる。しかしながら、上述したような材料で形成される集電板の厚みを大きくすると、集電板の重量や製造コスト（したがって燃料電池スタックの重量や製造コスト）が著しく増大する。この点、集電板に立上部を設ける方法によれば、集電板の厚みを大きくする方法と比較して、燃料電池スタックの重量や製造コストの増大を効果的に抑制しつつ、上記ガスや冷却水が互いの流路に進入する虞を抑制することができる。

【0051】

また、集電板に立上部を設ける代わりに、集電板と絶縁板との間に上記ガスや冷却水の進入を防止するシール部材を配置することも考えられる。しかしながら、この場合、シール部材を配置するために、集電板及び絶縁板をより高い寸法精度で加工する必要がある。このことは、集電板及び絶縁板の加工コスト（したがって燃料電池スタックの製造コスト）を著しく増大させる。この点、集電板に立上部を設ける方法によれば、集電板と絶縁板との間にシール部材を配置する方法と比較して、燃料電池スタックの製造コストの増大を効果的に抑制しつつ、上記ガスや冷却水が互いの流路に進入する虞を抑制することができる。

【0052】

なお、上述した集電板 20a, 20b を作製する方法としては、任意の方法を採用可能である。例えば、集電板 20a, 20b は、鑄型等の成形型に熔融金属を充填し、これを凝固させることにより作製されてもよい。また、集電板 20a, 20b は、板状の部材を折り曲げることにより作製されてもよい。

【0053】

また、積層体 2 に対するマニホールド 50, 55, 60, 65, 70, 75 の配置は、図示された例に限られない。例えば、積層体 2 の第 2 面 2b に酸化剤ガス出口マニホールド 55 及び冷却水入口マニホールド 70 が設けられ、積層体 2 の第 5 面 2e に酸化剤ガス入口マニホールド 50 及び冷却水出口マニホールド 75 が設けられてもよい。また、積層体 2 の第 3 面 2c に燃料ガス入口マニホールド 60 が設けられ、積層体 2 の第 6 面 2f に燃料ガス出口マニホールド 65 が設けられてもよい。

【0054】

<変形例 1>

次に、図 9 を参照して、上述の実施形態による燃料電池スタックの変形例について説明する。図 9 に示す変形例 1 の燃料電池スタック 1 は、集電板 20a, 20b の立上部 22 は周状に形成されていない点で異なっている。他の構成は、図 1 乃至図 8 に示す燃料電池スタック 1 と略同一である。図 9 に示す変形例 1 において、図 1 乃至図 8 に示す実施形態と同一の部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0055】

上述したように、図 9 に示す例では、集電板 20a, 20b の立上部 22 は周状に形成されていない。立上部 22 の第 2 面側部分 23 は、第 6 面側部分 26 に接続しているが、第 3 面側部分 25 には接続していない。また、立上部 22 の第 5 面側部分 24 は、第 3 面側部分 25 に接続しているが、第 6 面側部分 26 には接続していない。また、冷却水出口側シール材 86 の第 3 方向 D3 に延びる部分は、対応する絶縁板 30a, 30b に密着している。そして、第 2 方向 D2 に見て、集電板 20a, 20b の縁部 28 は、冷却水出口側シール材 86 で囲まれた領域の内側に位置する。言い換えると、集電板 20a, 20b の縁部 28 と絶縁板 30a, 30b の縁部 33 とが対面する位置が、第 2 方向 D2 に見て、冷却水出口側シール材 86 で囲まれた領域の内側に位置する。同様に、冷却水入口側シール材 85 の第 3 方向 D3 に延びる部分は、対応する絶縁板 30a, 30b に密着している。そして、第 2 方向 D2 に見て、集電板 20a, 20b の縁部 28 は、冷却水入口側シール材 85 で囲まれた領域の内側に位置する。言い換えると、集電板 20a, 20b の縁

10

20

30

40

50

部 2 8 と絶縁板 3 0 a , 3 0 b の縁部 3 3 とが対面する位置が、第 2 方向 D 2 に見て、冷却水入口側シール材 8 5 で囲まれた領域の内側に位置する。

【 0 0 5 6 】

その一方で、第 2 方向 D 2 に見て、集電板 2 0 a , 2 0 b の縁部 2 8 は、酸化剤ガス入口側シール材 8 1 で囲まれた領域の外側に位置する。また、第 2 方向 D 2 に見て、集電板 2 0 a , 2 0 b の縁部 2 8 は、酸化剤ガス出口側シール材 8 2 で囲まれた領域の外側に位置する。また、第 3 方向 D 3 に見て、集電板 2 0 a , 2 0 b の縁部 2 8 は、燃料ガス入口側シール材 8 3 で囲まれた領域の外側に位置する。また、第 3 方向 D 3 に見て、集電板 2 0 a , 2 0 b の縁部 2 8 は、燃料ガス出口側シール材 8 4 で囲まれた領域の外側に位置する。

10

【 0 0 5 7 】

図 9 に示す例では、集電板 2 0 a , 2 0 b と絶縁板 3 0 a , 3 0 b との間に冷却水入口マニホールド 7 0 または冷却水出口マニホールド 7 5 に収容された冷却水が進入する虞がある。しかしながら、集電板 2 0 a , 2 0 b と絶縁板 3 0 a , 3 0 b との間に進入した冷却水は、図 9 に矢印で示すように、立上部 2 2 によって冷却水出口マニホールド 7 5 または冷却水入口マニホールド 7 0 に向けて案内される。したがって、冷却水が燃料ガスや酸化剤ガスの流路に流入することが防止されている。このような集電板 2 0 a , 2 0 b によっても、上記ガスや冷却水が互いの流路に進入する虞を防止することができる。

【 0 0 5 8 】

また、図 9 に示す例では、図 7 に示す例と同様に、集電板 2 0 a , 2 0 b の縁部 2 8 と絶縁板 3 0 a , 3 0 b の縁部 3 3 とが対面する位置が、第 2 方向 D 2 に見て、酸化剤ガス入口側シール材 8 1 で囲まれた領域の外側に位置する。また、集電板 2 0 a , 2 0 b の縁部 2 8 と絶縁板 3 0 a , 3 0 b の縁部 2 2 とが対面する位置が、第 2 方向 D 2 に見て、酸化剤ガス出口側シール材 8 2 で囲まれた領域の外側に位置する。また、集電板 2 0 a , 2 0 b の縁部 2 8 と絶縁板 3 0 a , 3 0 b の縁部 3 3 とが対面する位置が、第 3 方向 D 3 に見て、燃料ガス入口側シール材 8 3 で囲まれた領域の外側に位置する。また、集電板 2 0 a , 2 0 b の縁部 2 8 と絶縁板 3 0 a , 3 0 b の縁部 3 3 とが対面する位置が、第 3 方向 D 3 に見て、燃料ガス出口側シール材 8 4 で囲まれた領域の外側に位置する。したがって、集電板 2 0 a , 2 0 b と絶縁板 3 0 a , 3 0 b との間に酸化剤ガス及び燃料ガスが進入する、ということが防止される。

20

30

【 0 0 5 9 】

なお、図 9 に示す例においても、絶縁板 3 0 a , 3 0 b は、対応する集電板 2 0 a , 2 0 b の形状と相補的な形状を有している。そして、絶縁板 3 0 a , 3 0 b は、それぞれ、対応する集電板 2 0 a , 2 0 b の本体部 2 1 に第 1 方向 D 1 の一側及び他側から当接する。また、絶縁板 3 0 a , 3 0 b は、それぞれ、対応する集電板 2 0 a , 2 0 b の立上部 2 2 に第 1 方向 D 1 の一側及び他側から当接する。また、絶縁板 3 0 a , 3 0 b は、それぞれ、対応する集電板 2 0 a , 2 0 b の立上部 2 2 の各部分 2 3 , 2 4 , 2 5 , 2 6 に、第 2 方向 D 2 の他側及び一側並びに第 3 方向 D 3 の他側及び一側から当接する。

【 0 0 6 0 】

< 変形例 2 >

40

次に、図 1 0 を参照して、上述の実施形態による燃料電池スタックの変形例 2 について説明する。図 1 0 に示す変形例 2 の燃料電池スタック 1 は、シール材 9 0 , 9 1 をさらに備えている点で異なっている。他の構成は、図 1 乃至図 8 に示す燃料電池スタック 1 と略同一である。図 1 0 に示す変形例 2 において、図 1 乃至図 8 に示す実施形態と同一の部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【 0 0 6 1 】

上述したように、図 1 0 に示す例では、燃料電池スタック 1 は、第 1 集電板 2 0 a の本体部 2 1 の縁部と積層体 2 の第 1 面 2 a の縁部との間を封止する第 1 面側シール材 9 0 を備えている。第 1 面側シール材 9 0 は、第 1 集電板 2 0 a の本体部 2 1 の縁部及び積層体 2 の第 1 面 2 a の縁部に沿って、周状に配置されている。したがって、第 1 面側シール材

50

90は、第2方向D2に見てシール材81, 82, 85, 86で囲まれた領域内において、第1集電板20aの本体部21の縁部と積層体2の第1面2aの縁部との間を封止している。また、第1面側シール材90は、第3方向D3に見てシール材83, 84で囲まれた領域内において、第1集電板20aの本体部21の縁部と積層体2の第1面2aの縁部との間を封止している。

【0062】

また、図10に示す例では、燃料電池スタック1は、第2集電板20bの本体部21の縁部と積層体2の第4面2dの縁部との間を封止する第4面側シール材91を備えている。第4面側シール材91は、第2集電板20bの本体部21の縁部及び積層体2の第4面2dの縁部に沿って、周状に配置されている。第4面側シール材91は、第2方向D2に見てシール材81, 82, 85, 86で囲まれた領域内において、第2集電板20bの本体部21の縁部と積層体2の第4面2dの縁部との間を封止している。また、第4面側シール材91は、第3方向D3に見てシール材83, 84で囲まれた領域内において、第2集電板20bの本体部21の縁部と積層体2の第4面2dの縁部との間を封止している。

【0063】

このようなシール材91によって、集電板20a, 20bの本体部21と積層体2の第1面2a及び第4面2dとの間に、上記ガスや冷却水が進入する虞が抑制される。とりわけ、図10に示すように、集電板20a, 20bの本体部21と立上部22との接続部が丸みを帯びている場合、集電板20a, 20bの本体部21の縁部と積層体2の第1面2aまたは第4面2dの縁部との間に、上記ガスや冷却水が進入可能な隙間93が形成される。このような場合、シール材90, 91によって上記隙間93を封止することにより、本体部21と積層体2の第1面2a及び第4面2dとの間に上記ガスや冷却水が進入する虞を、効果的に抑制することができる。この結果、集電板20a, 20bと積層体2との間を通じて上記ガスや冷却水が互いの流路に進入する、ということが抑制される。

【0064】

なお、シール材90, 91は、第2方向D2に見て少なくともシール材81, 82で囲まれた領域内において集電板20a, 20bの本体部21の縁部と積層体2の第1面2aまたは第2面2bの縁部との間を封止する、というように設けられていればよい。また、シール材90, 91は、第3方向D3に見て少なくともシール材83, 84で囲まれた領域内において集電板20a, 20bの本体部21の縁部と積層体2の第1面2aまたは第2面2bの縁部との間を封止する、というように設けられていればよい。言い換えると、シール材90, 91は、集電板20a, 20bと積層体2との間に冷却水が進入することを許容するように設けられてもよい。この場合であっても、集電板20a, 20bと積層体2との間を通じて上記ガスや冷却水が互いの流路に進入する、ということが抑制される。

【0065】

<変形例3>

次に、図11を参照して、上述の実施形態による燃料電池スタックの変形例3について説明する。図11に示す変形例3の燃料電池スタック1は、集電板20a, 20bの立上部22に突起95が形成されている点で異なっている。他の構成は、図1乃至図8に示す燃料電池スタック1と略同一である。図11に示す変形例3において、図1乃至図8に示す実施形態と同一の部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0066】

上述したように、図11に示す例では、集電板20a, 20bの立上部22に突起95が形成されている。突起95には、積層体2で発電された電流を取り出すための電力線が接続される。立上部22に突起95が形成されている場合、集電板20a, 20bに電力線を接続することが容易である。また、この場合、締付板40a, 40bに通すための開口部43を設ける必要がない。図示された例では、突起95に電力線を固定するための開口部96が形成されている。

【0067】

10

20

30

40

50

以上のように、本実施の形態およびその変形例による燃料電池スタック１は、積層体２と、集電板２０ａと、絶縁板３０ａと、第１マニホールド５０，５５と、第１シール材８１，８２と、第２マニホールド６０，６５と、第２シール材８３，８４と、を備えている。積層体２は、第１方向Ｄ１に積層された複数の単セル電池１０を含んでいる。積層体２は、第１方向Ｄ１の一侧を向く第１面２ａと、第１方向Ｄ１と直交する第２方向Ｄ２の一侧を向く第２面２ｂと、第１方向Ｄ１及び第２方向Ｄ２と直交する第３方向Ｄ３の一侧を向く第３面２ｃと、を有している。集電板２０ａは、積層体２の第１面２ａに対面して配置されている。絶縁板３０ａは、第１方向Ｄ１における集電板２０ａの一侧に配置されている。第１マニホールド５０，５５は、第１ガス（図示された例では酸化剤ガス）を収容するための第１内部空間５１，５６を有している。第１内部空間５１，５６は、第１開口部５３，５８を通じて、積層体２の第２面２ｂに開口している。そして、第１マニホールド５０，５５は、第１内部空間５１，５６の第１ガスを、第１開口部５３，５８を通じて積層体２に供給する。または、第１マニホールド５０，５５は、積層体２から排出された第１ガスを、第１開口部５３，５８を通じて第１内部空間５１，５６に収容する。第１シール材８１，８２は、第１マニホールド５０，５５と積層体２との間に配置されている。第１シール材８１，８２は、第２方向Ｄ２に見て、第１開口部５３，５８の周囲に周状に配置されている。第２マニホールド６０，６５は、第１ガスとは異なる第２ガス（図示された例では燃料ガス）を収容するための第２内部空間６１，６６を有する。第２内部空間６１，６６は、第２開口部６３，６８を通じて、積層体２の第３面２ｃに開口している。そして、第２マニホールド６０，６５は、第２内部空間６１，６６の第２ガスを、第２開口部６３，６８を通じて積層体２に供給する。または、第２マニホールド６０，６５は、積層体２から排出された第２ガスを、第２開口部６３，６８を通じて第２内部空間６１，６６に収容する。第２シール材８３，８４は、第２マニホールド６０，６５と積層体２との間に配置されている。第２シール材８３，８４は、第３方向Ｄ３に見て、第２開口部６３，６８の周囲に周状に配置されている。集電板２０ａは、積層体２に対面する本体部２１と、本体部２１の縁部から第１方向Ｄ１の一侧に立ち上がる立上部２２と、を有する。集電板２０ａの端縁２８は、第２方向Ｄ２に見て、第１シール材８１，８２で囲まれた領域の外側に位置する。また、集電板２０ａの端縁２８は、第３方向Ｄ３に見て、第２シール材８３，８４で囲まれた領域の外側に位置する。

【００６８】

このような燃料電池スタック１によれば、第１ガスや第２ガスが集電板２０ａと絶縁板３０ａの間に進入することを防止することができる。この結果、第１ガスや第２ガス並びに冷却水が互いの流路に進入する、ということを防止することができる。

【００６９】

また、本実施の形態による燃料電池スタック１は、第３マニホールド７０，７５及び第３シール材８５，８６を備えている。第３マニホールド７０，７５は、冷却水を収容するための第３内部空間７１，７６を有している。第３内部空間７１，７６は、第３開口部７３，７８を通じて、積層体２の第２面２ｂに開口している。そして、第３マニホールド７０，７５は、第３内部空間７１，７６の冷却水を、第３開口部７３，７８を通じて積層体２に供給する。または、第３マニホールド７０，７５は、積層体２から排出された冷却水を、第３開口部７３，７８を通じて第３内部空間７１，７６に収容する。第３シール材８５，８６は、第３マニホールド７０，７５と積層体２との間に配置されている。第３シール材８５，８６は、第２方向Ｄ２に見て、第３開口部７３，７８の周囲に周状に配置されている。集電板２０ａの端縁２８は、第２方向Ｄ２に見て、第３シール材８５，８６で囲まれた領域の外側に位置する。

【００７０】

このような燃料電池スタック１によれば、冷却水が集電板２０ａと絶縁板３０ａの間に進入することを防止することができる。この結果、第１ガスや第２ガス並びに冷却水が互いの流路に進入する、ということを防止することができる。

【００７１】

また、本実施の形態による燃料電池スタック１において、集電板２０aの立上部２２は、周状に形成されている。また、絶縁板３０aは、集電板２０aの本体部２１と立上部２２とによって形成された凹部２７に受容される凸部３２を有している。この場合、集電板２０aおよび絶縁板３０aを容易に作製することができる。

【００７２】

また、本実施の形態の変形例による燃料電池スタック１は、第２方向Ｄ２に見て少なくとも第１シール材８１，８２で囲まれた領域内及び第３方向Ｄ３に見て少なくとも第２シール材８３，８４で囲まれた領域内に、集電板２０aの本体部２１の縁部と積層体２の第１面２aの縁部との間を封止する第４シール材９０，９１をさらに備えている。このような燃料電池スタック１によれば、集電板２０aと積層体２との間に第１ガスや第２ガスが進入して、第１ガスや第２ガス並びに冷却水が互いの流路に進入する、という虞を抑制することができる。

10

【００７３】

また、本実施の形態の変形例による燃料電池スタック１は、第２方向Ｄ２に見て少なくとも第１シール材８１，８２で囲まれた領域内及び第３シール材８５，８６で囲まれた領域内、並びに、第３方向Ｄ３に見て少なくとも第２シール材８３，８４で囲まれた領域内に、集電板２０aの本体部２１の縁部と積層体２の第１面２aの縁部との間を封止する第４シール材９０，９１をさらに備えている。このような燃料電池スタック１によれば、集電板２０aと積層体２との間に第１ガスや第２ガス並びに冷却水が進入して、第１ガスや第２ガス並びに冷却水が互いの流路に進入する、という虞を抑制することができる。

20

【００７４】

また、本実施の形態の変形例による燃料電池スタック１では、集電板２０aの立上部２２に、積層体２で発電された電流を取り出すための電力線が接続される突起９５が形成されている。この場合、集電板２０aに電力線を接続することが容易である。

【００７５】

上述した実施の形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。また、当然のことながら、本発明の要旨の範囲内で、上述した実施の形態やその変形を、部分的に適宜組み合わせることも可能である。

【符号の説明】

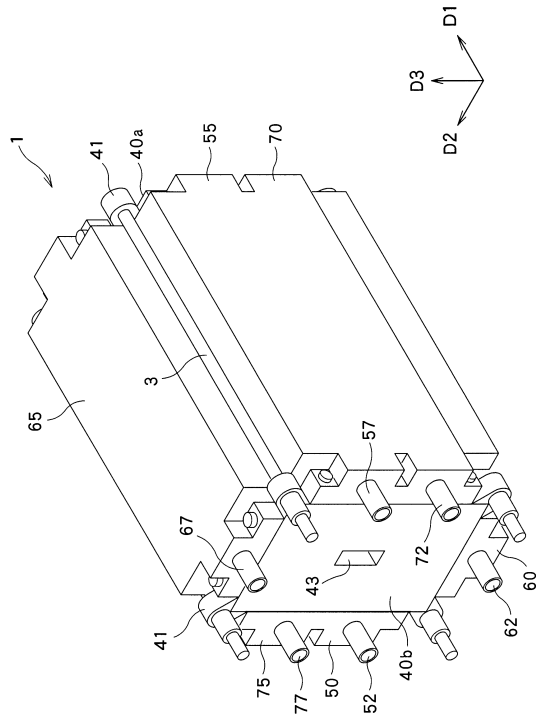
30

【００７６】

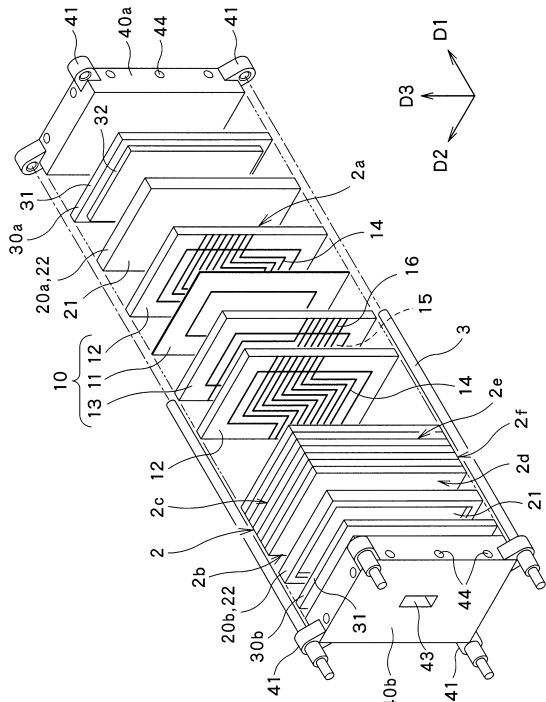
１：燃料電池スタック、２：積層体、２a：第１面、２b：第２面、２c：第３面、２d：第４面、２e：第５面、２f：第６面、１０：単セル電池、２０a：第１集電板、２０b：第２集電板、３０a：第１絶縁板、３０b：第２絶縁板、４０a：第１締付板、４０b：第２締付板、５０：酸化剤ガス入口マニホールド、５５：酸化剤ガス出口マニホールド、６０：燃料ガス入口マニホールド、６５：燃料ガス出口マニホールド、７０：冷却水入口マニホールド、７５：冷却水出口マニホールド、８１：酸化剤ガス入口側シール材、８２：酸化剤ガス出口側シール材、８３：燃料ガス入口側シール材、８４：燃料ガス出口側シール材、８５：冷却水入口側シール材、８６：冷却水出口側シール材、９０：第１面側シール材、９１：第４面側シール材、９５：突起

40

【図面】
【図 1】



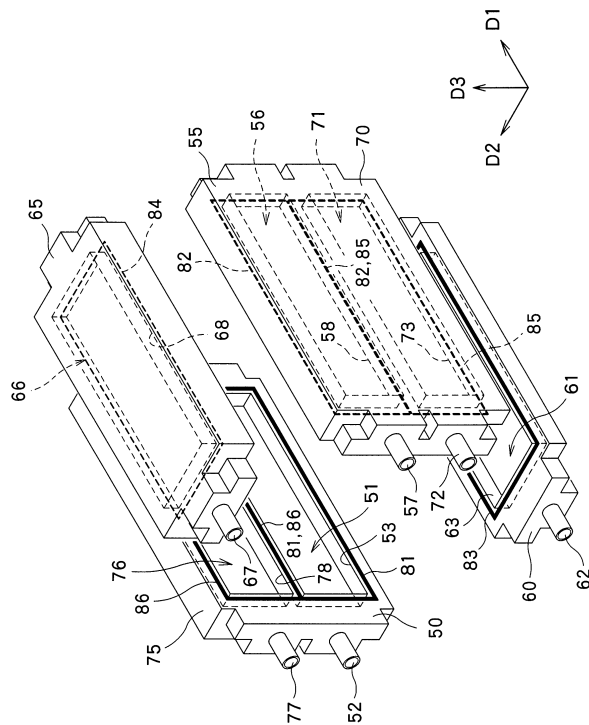
【図 2】



10

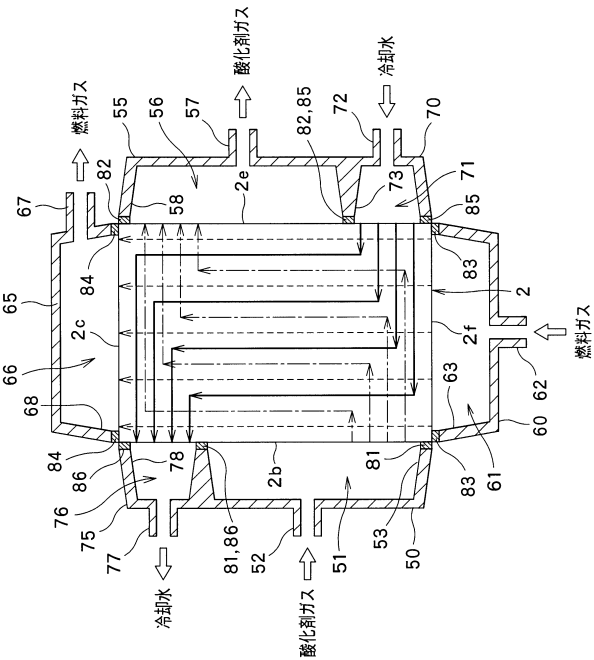
20

【図 3】



30

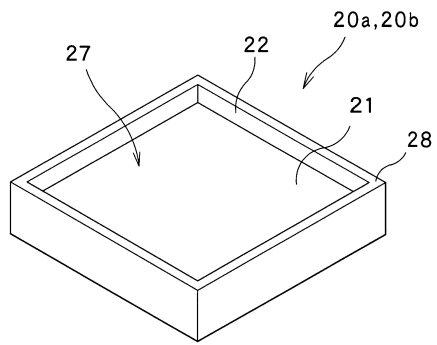
【図 4】



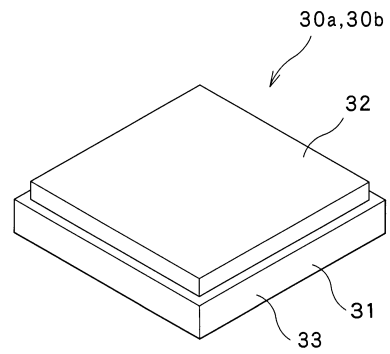
40

50

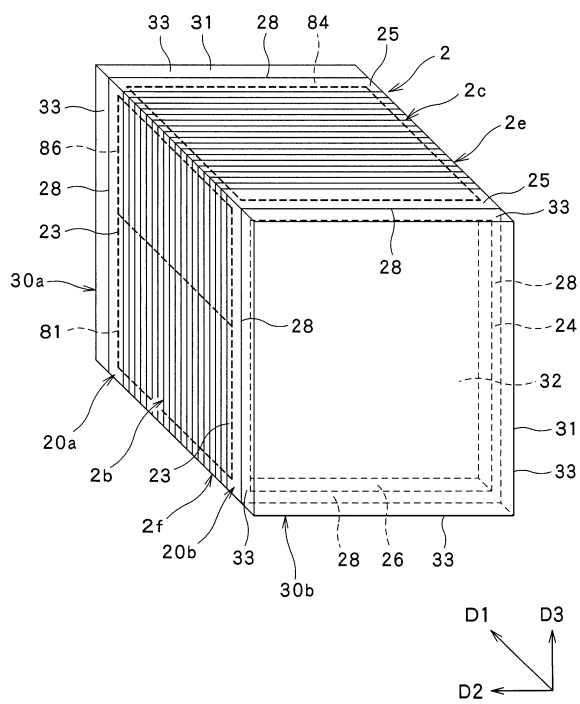
【図 5】



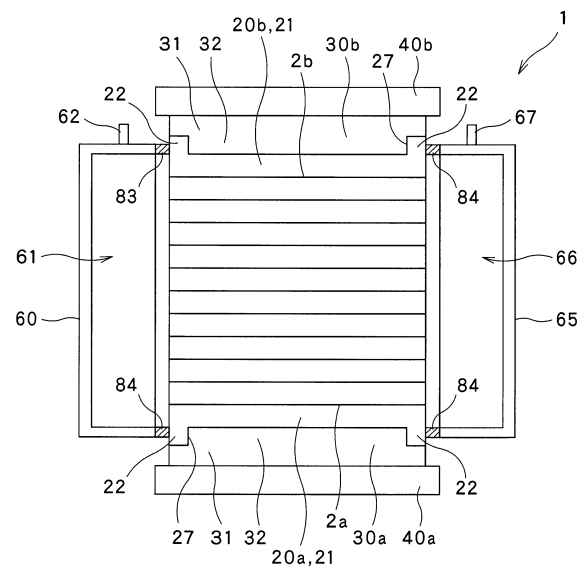
【図 6】



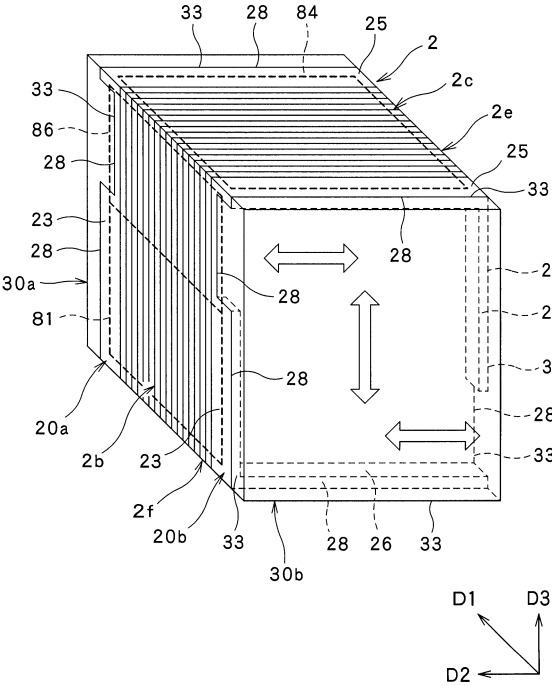
【圖 7】



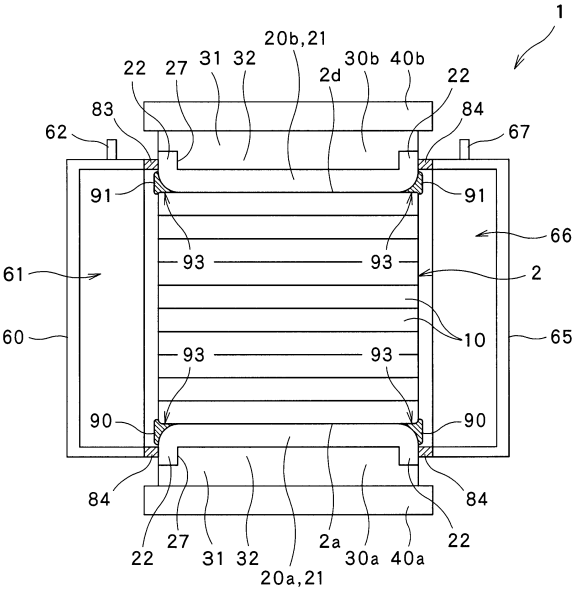
【圖 8】



【図 9】



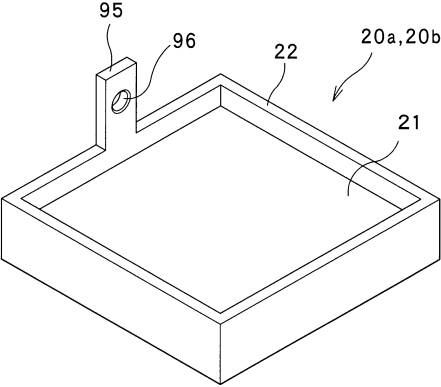
【図 10】



10

20

【図 11】



30

40

50

フロントページの続き

弁理士 榎並 薫

(72)発明者 加藤 裕磨

神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝エネルギーシステムズ株式会社内

(72)発明者 菊池 勇

神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝エネルギーシステムズ株式会社内

Fターム(参考) 5H126 AA26 AA27 AA28 BB06 EE13