

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5259263号
(P5259263)

(45) 発行日 平成25年8月7日(2013.8.7)

(24) 登録日 平成25年5月2日(2013.5.2)

(51) Int.Cl.

C 2 5 B 9/00 (2006.01)

F 1

C 2 5 B 9/00

A

請求項の数 16 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-155814 (P2008-155814)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成20年6月13日 (2008.6.13)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2009-19272 (P2009-19272A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年1月29日 (2009.1.29)	(74) 代理人	100103333
審査請求日	平成22年12月21日 (2010.12.21)		弁理士 菊池 治
(31) 優先権主張番号	特願2007-158231 (P2007-158231)	(72) 発明者	山内 博之
(32) 優先日	平成19年6月15日 (2007.6.15)		東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		東芝内
		(72) 発明者	藤原 斉二
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
			東芝内
		(72) 発明者	大田 裕之
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
			東芝内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高温水蒸気電解装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固体酸化物電解質を中間層として両側にそれぞれ配置された水素極電極と酸素極電極とを含み水蒸気を電気分解して水素を生成する電解セル部と、

この電解セル部の固体酸化物電解質の端部を固定する固定フランジと、

この固定フランジを支持するユニット支持体と、

前記固定フランジとユニット支持体のそれぞれの両面に設置された取付けフランジと、

前記固定フランジ及びユニット支持体と前記取付けフランジとの間に介在する金属製又は鉨物系のガスケットと、

前記取付けフランジ同士を分解可能に締め付ける締結部材と、

を有することを特徴とする高温水蒸気電解装置。

10

【請求項 2】

前記固体酸化物電解質は円板状であって、この固体酸化物電解質の端部を固定する円環状の固定フランジと前記ユニット支持体とがネジ部を介して接続されてなること、を特徴とする請求項 1 記載の高温水蒸気電解装置。

【請求項 3】

前記ユニット支持体が前記電解セル部の水素極電極に給電する水素極給電層と、前記酸素極電極から集電する酸素極集電層と、この水素極給電層と酸素極集電層とを絶縁する絶縁層と、を具備し、

前記固体酸化物電解質の端部を固定する取付けフランジと前記ユニット支持体とが溶接

20

部を介して接続されてなること、

を特徴とする請求項 1 記載の高温水蒸気電解装置。

【請求項 4】

前記固体酸化物電解質の端部を固定する固定フランジと前記ユニット支持体とが環状の間隙を介して対向していること、を特徴とする請求項 1 記載の高温水蒸気電解装置。

【請求項 5】

水平方向に延びる固体酸化物電解質を中間層として、その固体酸化物電解質の上下両側にそれぞれ配置された、酸素極電極と、上方に向かって水平断面積が拡大するコーン状の多孔質材から形成される水素極電極と、を含み、水蒸気を電気分解して水素を生成する電解セル部と、

10

前記コーン状の水素極電極が挿入される、内面が上方に向かって水平断面積が拡大するコーン状の金属製の固定リングと、

この固定リングを支持するユニット支持体と、

前記固定リング及びユニット支持体のそれぞれの両面に設置された取付けフランジと、

前記固定リングと前記ユニット支持体との間に介在する金属製又は鉋物系のガスケットと、

前記取付けフランジ同士を分解可能に締め付ける締結部材と、

を有することを特徴とする高温水蒸気電解装置。

【請求項 6】

前記水素極電極は円板状であって、この固体酸化物電解質が挿入された前記固定リングと前記ユニット支持体とがネジ部を介して接続されてなること、を特徴とする請求項 5 記載の高温水蒸気電解装置。

20

【請求項 7】

前記ユニット支持体が前記電解セル部の水素極電極に給電する水素極給電層と、前記酸素極電極から集電する酸素極集電層と、この水素極給電層と酸素極集電層とを絶縁する絶縁層と、を具備し、

前記水素極電極が挿入された前記固定リングと前記ユニット支持体の水素極給電層とが溶接部を介して接続されてなること、

を特徴とする請求項 5 記載の高温水蒸気電解装置。

【請求項 8】

30

前記水素極電極が挿入された前記固定リングと前記ユニット支持体とが環状の間隙を介して対向していること、を特徴とする請求項 5 記載の高温水蒸気電解装置。

【請求項 9】

水平方向に延びる固体酸化物電解質を中間層として、その固体酸化物電解質の上下両側にそれぞれ配置された、水素極電極と、上方に向かって水平断面積が拡大するコーン状の多孔質材から形成される酸素極電極とを含み水蒸気を電気分解して水素を生成する電解セル部と、

前記コーン状の酸素極電極が挿入される内面が上方に向かって水平断面積が拡大するコーン状の金属製の固定リングと、

この固定リングを支持するユニット支持体と、

40

前記固定リング及びユニット支持体のそれぞれの両面に設置された取付けフランジと、

前記固定リングと前記ユニット支持体との間に介在する金属製又は鉋物系のガスケットと、

前記取付けフランジ同士を分解可能に締め付ける締結部材と、

を有することを特徴とする高温水蒸気電解装置。

【請求項 10】

前記酸素極電極は円板状であって、この固体酸化物電解質が挿入された円環状の固定リングと前記ユニット支持体とがネジ部を介して接続されてなること、を特徴とする請求項 9 記載の高温水蒸気電解装置。

【請求項 11】

50

前記ユニット支持体が前記電解セル部の水素極電極に給電する水素極給電層と、前記酸素極電極から集電する酸素極集電層と、この水素極給電層と酸素極集電層とを絶縁する絶縁層と、を具備し、

前記酸素極電極が挿入された前記固定リングと前記ユニット支持体の酸素極給電層とが溶接部を介して接続されてなること、

を特徴とする請求項 9 記載の高温水蒸気電解装置。

【請求項 1 2】

前記酸素極電極が挿入された固定リングと前記ユニット支持体とが環状の間隙を介して対向していること、を特徴とする請求項 9 記載の高温水蒸気電解装置。

【請求項 1 3】

固体酸化物電解質を中間層として両側にそれぞれ配置された水素極電極と酸素極電極とを含み水蒸気を電気分解して水素を生成する電解セル部と、

この電解セル部の水素極電極の下面を支持する多孔質金属製支持体と、

この多孔質金属製支持体の外側に設けられこの多孔質金属製支持体の端面と溶接部を介して接続された金属製固定リングと、

前記金属製固定リングの端部を支持するユニット支持体と、

前記金属製固定リングとユニット支持体のそれぞれの両面に設置された取付けフランジと、

前記金属製固定リング及びユニット支持体と前記取付けフランジとの間に介在する金属製又は鉋物系のガスケットと、

前記取付けフランジ同士を分解可能に締め付ける締結部材と、

を有することを特徴とする高温水蒸気電解装置。

【請求項 1 4】

前記金属製固定リングは円環状であって、この固定リングと前記ユニット支持体とがネジ部を介して接続されてなること、

を特徴とする請求項 1 3 記載の高温水蒸気電解装置。

【請求項 1 5】

固体酸化物電解質を中間層として両側にそれぞれ配置された水素極電極と酸素極電極とを含み水蒸気を電気分解して水素を生成する電解セル部と、

この電解セル部の水素極電極の下面を支持する多孔質金属製支持体と、

この多孔質金属製支持体の外側に設けられこの多孔質金属製支持体の端面と溶接部を介して接続された金属製固定リングと、

前記金属製固定リングの端部を支持するユニット支持体と、

を有する高温水蒸気電解装置であって、

前記ユニット支持体は、前記電解セル部の水素極電極に給電する水素極給電層と、前記酸素極電極から集電する酸素極集電層と、この水素極給電層及び酸素極集電層を絶縁する絶縁層と、を具備し、

前記金属製固定リングと前記ユニット支持体の水素極給電層とが溶接部を介して接続されてなること、を特徴とする高温水蒸気電解装置。

【請求項 1 6】

前記金属製固定リングと前記ユニット支持体とが環状の間隙を介して対向していること、を特徴とする請求項 1 3 記載の高温水蒸気電解装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、原子炉等の廃熱を利用して高温水蒸気を電気分解して水素を生成する高温水蒸気電解装置に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の高温水蒸気電解法として、高温の水蒸気を電気分解し水素ガスと酸素ガスとを

10

20

30

40

50

得る方法が知られている。その動作原理は固体電解質燃料電池（S O F C : S o l i d O x i d e F u e l C e l l）の逆反応を利用するものである。以下、一例として、平板型高温水蒸気電解セルについて説明を行う。

【 0 0 0 3 】

この高温水蒸気電解法では、一般には、固体酸化物電解質を中間層として、水素極電極と酸素極電極とが設けられている電気化学セルが用いられる。この水素極側では水素が精製され、酸素極側では酸素が精製される。この水素極側雰囲気は、燃料となる水蒸気と水素が主成分となり、一方、酸素極側雰囲気は、供給ガスを空気としたときは、窒素と酸素が主な成分となり、供給ガスを酸素としたときは、酸素が主な成分となる。このために、水素極側雰囲気と酸素極側雰囲気を隔てたガスシール構造が必要不可欠となる。

10

【 0 0 0 4 】

このガスシール構造として、シール材によりガスシールした固体電解質型電解セルに係る技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。このガスシールした固体電解質型電解セルについて、図 1 7 を用いて説明する。

【 0 0 0 5 】

図 1 7 に示す固体電解質型電解セルは、大別して、燃料極 1、固体電解質 2 及び空気極 3 から構成されている。燃料極 1 側から集電板 6、集電体 7、空気極 3 側から L a 系酸化物セラミックス 4 を介してインタコネクタ 5 により挟み込まれる構成となっている。

【 0 0 0 6 】

固体電解質 2 は、電気化学セルの支持体となっており、端部ではシール材 9 を介してマニホールド 8 に設置されている。

20

【 0 0 0 7 】

また、電解質の上下のインタコネクタ端部に複数の凹部を設け、この凹部にシール材を充填するシール構造が知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 8 】

また、マニホールドと電解質に凹部を設け、凹部に金属製インサートを挿入し熱膨張差を利用しガスシール性を向上させる構造も提案されている（例えば、特許文献 3 参照）。

【特許文献 1】特開平 6 - 2 7 5 3 0 2 号公報

【特許文献 2】特開平 1 0 - 1 6 8 5 9 0 号公報

【特許文献 3】特開平 9 - 2 8 8 0 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

上述の従来的高温水蒸気電解装置では、長時間運転における電解セルの交換や補修等を含めた効率的運用についての配慮は十分になされてはいない。

【 0 0 1 0 】

例えば、図 1 7 に示す高温水蒸気電解装置では、固体電解質 2 の上下方向に設けられた集電板 6、集電体 7 及びインタコネクタ 5 からの荷重や振動を、シール材 9 が直接受ける構造となっている。このために、このシール材 9 は、シール性及び強度の観点から長期的信頼性に欠ける可能性がある。また、シール材 9 で接着しているために、電解セルの交換や補修等が必要なときには、シール材 9 を取り除く必要があるため、保全に長時間を要することになる。

40

【 0 0 1 1 】

上述した従来的高温水蒸気電解装置において、固体酸化物電解質を中間層として、水素極電極と酸素極電極とが設けられている電気化学セルが用いられる。この水素極側では水素が生成され、酸素極側では酸素が生成される。このために、水素極側雰囲気と酸素極側雰囲気を隔てたガスシール構造が必要不可欠となる。このガスシールは、セル端部をガラスや金属等を用いて接着接続する構造となっている。

【 0 0 1 2 】

しかし、このガスシールは電気化学セル単体で使用するときにあれば、セル端部のガス

50

シールは比較的容易であるが、これらを積層する等して集合体として使用するときには、特にセル端部のガスシールの信頼性が低下するという課題があった。

【 0 0 1 3 】

また、高温領域においては、ガラス等の接着剤のシール及び強度の長期的信頼性が損なわれる点に課題があった。

【 0 0 1 4 】

また、ガスシール部は、電気化学セルとインタコネクタやセル支持構造物等との接合箇所になり、その支持強度及び耐久性も長期間にわたり維持しなければならない点に課題があった。

【 0 0 1 5 】

さらに、従来の構成では、複数の固体電解質型電解セルを集合体として積層させて大容量水素製造装置とした場合に、複数の固体電解質型電解セルの一部のみに不具合があったり一部のみが寿命に達した場合に、これらの固体電解質型電解セルを個別に交換したり取り外すことが困難であった。このため、固体電解質型電解セルを個別に交換や修理できるような保守性の向上に課題があった。

【 0 0 1 6 】

本発明は上記課題を解決するためになされたもので、ガスシールの信頼性の向上を図り、装置の小型化を図り、さらに交換や修理の容易な高温水蒸気電解装置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】

【 0 0 1 7 】

上記目的を達成するため、本発明の高温水蒸気電解装置においては、固体酸化物電解質を中間層として両側にそれぞれ配置された水素極電極と酸素極電極とを含み水蒸気を電気分解して水素を生成する電解セル部と、この電解セル部の固体酸化物電解質の端部を固定する固定フランジと、この固定フランジを支持するユニット支持体と、前記固定フランジとユニット支持体のそれぞれの両面に設置された取付けフランジと、前記固定フランジ及びユニット支持体と前記取付けフランジとの間に介在する金属製又は鉍物系のガスカートと、前記取付けフランジ同士を分解可能に締め付ける締結部材と、を有することを特徴とするものである。

【 0 0 1 8 】

また、上記目的を達成するため、本発明の高温水蒸気電解装置においては、水平方向に延びる固体酸化物電解質を中間層として、その固体酸化物電解質の上下両側にそれぞれ配置された、酸素極電極と、上方に向かって水平断面積が拡大するコーン状の多孔質材から形成される水素極電極と、を含み、水蒸気を電気分解して水素を生成する電解セル部と、前記コーン状の水素極電極が挿入される、内面が上方に向かって水平断面積が拡大するコーン状の金属製の固定リングと、この固定リングを支持するユニット支持体と、前記固定リング及びユニット支持体のそれぞれの両面に設置された取付けフランジと、前記固定リングと前記ユニット支持体との間に介在する金属製又は鉍物系のガスカートと、前記取付けフランジ同士を分解可能に締め付ける締結部材と、を有することを特徴とするものである。

【 0 0 1 9 】

また、上記目的を達成するため、本発明の高温水蒸気電解装置においては、水平方向に延びる固体酸化物電解質を中間層として、その固体酸化物電解質の上下両側にそれぞれ配置された、水素極電極と、上方に向かって水平断面積が拡大するコーン状の多孔質材から形成される酸素極電極とを含み水蒸気を電気分解して水素を生成する電解セル部と、前記コーン状の酸素極電極が挿入される内面が上方に向かって水平断面積が拡大するコーン状の金属製の固定リングと、この固定リングを支持するユニット支持体と、前記固定リング及びユニット支持体のそれぞれの両面に設置された取付けフランジと、前記固定リングと前記ユニット支持体との間に介在する金属製又は鉍物系のガスカートと、前記取付けフランジ同士を分解可能に締め付ける締結部材と、を有することを特徴とするものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

また、上記目的を達成するため、本発明の高温水蒸気電解装置においては、固体酸化物電解質を中間層として両側にそれぞれ配置された水素極電極と酸素極電極とを含み水蒸気を電気分解して水素を生成する電解セル部と、この電解セル部の水素極電極の下面を支持する多孔質金属製支持体と、この多孔質金属製支持体の外側に設けられこの多孔質金属製支持体の端面と溶接部を介して接続された金属製固定リングと、前記金属製固定リングの端部を支持するユニット支持体と、前記金属製固定リングとユニット支持体のそれぞれの両面に設置された取付けフランジと、前記金属製固定リング及びユニット支持体と前記取付けフランジとの間に介在する金属製又は鉬物系のガスケットと、前記取付けフランジ同士を分解可能に締め付ける締結部材と、を有することを特徴とするものである。

10

また、上記目的を達成するため、本発明の他の高温水蒸気電解装置においては、固体酸化物電解質を中間層として両側にそれぞれ配置された水素極電極と酸素極電極とを含み水蒸気を電気分解して水素を生成する電解セル部と、この電解セル部の水素極電極の下面を支持する多孔質金属製支持体と、この多孔質金属製支持体の外側に設けられこの多孔質金属製支持体の端面と溶接部を介して接続された金属製固定リングと、前記金属製固定リングの端部を支持するユニット支持体と、を有する高温水蒸気電解装置であって、前記ユニット支持体は、前記電解セル部の水素極電極に給電する水素極給電層と、前記酸素極電極から集電する酸素極集電層と、この水素極給電層及び酸素極集電層を絶縁する絶縁層と、を具備し、前記金属製固定リングと前記ユニット支持体の水素極給電層とが溶接部を介して接続されてなること、を特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

本発明の高温水蒸気電解装置によれば、電解セル部にガスケット及び締結部材を用いて支持体へ集積することにより、装置の小型化を図り、不具合セルの交換や修理の容易化を図り、さらに、金属製又は鉬物系のガスケットを用いることによりシールの信頼性及び安全性の向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 2 】

以下、本発明に係る高温水蒸気電解セルの実施の形態について、図面を参照して説明する。ここで、同一又は類似の部分には共通の符号を付すことにより、重複説明を省略する。

30

【 0 0 2 3 】

〔第1の実施の形態〕

図1は、本発明の第1の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部120の取付けフランジ104及びガスケット107の構成を示す縦断面図であり、図2は、図1の取付けフランジ104及びガスケット107のII部を拡大して示す縦断面図である。

【 0 0 2 4 】

まず、高温水蒸気電解装置の構成について、図1を用いて説明する。

【 0 0 2 5 】

図1に示すように、高温水蒸気電解装置は、主に、2枚の仕切り板112の間に、電気的に接続するインタコネクタ109を介して設けられた電解セル部120、この電解セル部120をシールするセルシール部121及びこのセルシール部121を支持するユニット支持体110より構成されている。この電解セル部120は、固体酸化物電解質101を中間層として両側にそれぞれ配置された水素極電極102と酸素極電極103とを有する。

40

【 0 0 2 6 】

図2に示すように、セルシール部121は、固定フランジ130、金属製の取付けフランジ104、金属製のボルト105、金属製のナット106及びガスケット107を有する。ガスケット107の材料の好ましい例としては、例えばフェライト系ステンレス鋼などの金属、または、例えばパーミキュライトなどを主成分とする鉬物系がある。また、電

50

解セル部１２０の固体酸化物電解質１０１は、両側からガスケット１０７を介して固定フランジ１３０で挟み込まれている。この２枚の固定フランジ１３０は、ガスケット１０７を介して締結部材であるボルト１０５及びナット１０６を用いて締結されている。また、この固定フランジ１３０及びユニット支持体１１０の両側が、ガスケット１０７を介して取付けフランジ１０４で挟み込まれている。この２枚の取付けフランジ１０４は、ガスケット１０７を介して締結部材であるボルト１０５及びナット１０６を用いて締結されている。かくして、電解セル部１２０の固体酸化物電解質１０１は、取付けフランジ１０４及びガスケット１０７を介してボルト１０５及びナット１０６で締結されて高温水蒸気電解装置が構成されている。

【００２７】

10

この固体酸化物電解質１０１は、円盤型であり、材料、大きさ、厚さ及び製造方法は任意である。水素極電極１０２と酸素極電極１０３の材料、形状、大きさ及び厚さも任意とし、また固体酸化物電解質１０１への塗布方法も任意とする。水素極電極１０２の材料の好ましい例としてはニッケルと安定化ジルコニアの混合物があり、酸素極電極１０３の材料の好ましい例としてはランタン－コバルト系酸化物がある。ボルト１０５及びナット１０６の材料、個数や大きさは特に問わない。また取付けフランジ１０４の材料は任意であり、形状は円形や長方形など、任意である。ガスケット１０７の大きさは任意に決定でき、材料は金属製又は鉱物系のものを使用する。

【００２８】

20

このように構成された本実施の形態において、電解セル部１２０の固体酸化物電解質１０１が両側からガスケット１０７を介して固定フランジ１３０で挟み込まれ、また、この固定フランジ１３０及びユニット支持体１１０の両側がガスケット１０７を介して取付けフランジ１０４で挟み込まれ、さらに、ガスケット１０７を介してボルト１０５及びナット１０６を用いて締結されている。このガスケット１０７により、電解セル部１２０、固定フランジ１３０及び取付けフランジ１０４との境界及び取付けフランジ１０４とボルト１０５やナット１０６との境界がガスシールできる密封構造を形成することができる。

【００２９】

また、ガスケット１０７の材料として、金属製又は鉱物系の材料を用いることにより、熱膨張差を利用してシール性の向上を図ることができる。このような高温水蒸気電解装置においては、ボルト１０５やナット１０６を取り外すだけで電解セル部１２０及びガスケット１０７の交換や修理が容易な構造とすることができる。さらに、電解セル部１２０は円板状、固定フランジ１３０は円環状であって、固定フランジ１３０の端部は、ネジ部２０４を介してユニット支持体１１０と接続することができる。

30

【００３０】

上記電解セル部１２０の給電又は集電は、電解セル部１２０の上下方向から、インタコネクタ１０９を接触させて行う構成としている。また上下の電解セル部１２０は、仕切り板１１２を介して隔離された構造となっている。このインタコネクタ１０９は、多孔体や波型等のガス拡散性のある形状とし、材料は任意とする。仕切り板１１２の材質は導電性材料とし、形状は任意とする。

【００３１】

40

本実施の形態によれば、金属製又は鉱物系のガスケット１０７をガスシール材として用いることにより、ガスシールの信頼性向上及び交換や修理を容易にできる高温水蒸気電解装置の電解セル部１２０を構築することができる。さらに、固定フランジ１３０、固体酸化物電解質１０１、ユニット支持体１１０の端面にネジ部２０４を形成することにより、電解セル部１２０の複数個をユニット支持体１１０へ集合させたユニットを構築し、ガスシール性の向上を図り、さらに、取り付け取り外しが容易な高温水蒸気電解装置を得ることができる。

【００３２】

〔第２の実施の形態〕

図３は、本発明の第２の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部１２０aの取付

50

けフランジ１０４及びガスケット１０７の構成を示す縦断面図であり、図４は、図３の取付けフランジ１０４及びガスケット１０７のIV部を拡大して示す縦断面図である。また、図５は図３の高温水蒸気電解装置の電解セル部の取付けフランジ及びガスケットの構成を示す上面図である。なお、第１の実施の形態と同一の構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【００３３】

本図に示すように、高温水蒸気電解装置は、主に、電解セル部１２０a、この電解セル部１２０aを支持するユニット支持体１１０より構成されている。この電解セル部１２０aは、固体酸化物電解質１０１を中間層として両側にそれぞれ配置された水素極電極１０２と酸素極電極１０３とを有する。

10

【００３４】

また、図３および図５からわかるように、一つのユニット支持体１１０に正方格子状に配列された複数の開口部のそれぞれに電解セル部１２０aが配置され、取付けフランジ１０４によって固定されている。

【００３５】

図４に示すように、電解セル部１２０aの両側には、ユニット支持体１１０が配置されている。このユニット支持体１１０は、電解セル部１２０aの水素極電極１０２に給電する水素極給電層２０１、酸素極電極１０３から集電する酸素極集電層２０３、この水素極給電層２０１と酸素極集電層２０３とを絶縁する絶縁層２０２を有する。

【００３６】

20

電解セル部１２０aとユニット支持体１１０とは、セルシール部１２１によりシールされている。このセルシール部１２１は、電解セル部１２０aの固体酸化物電解質１０１が両側からガスケット１０７を介して取付けフランジ１０４で挟み込まれ、さらに、ガスケット１０７を介して締結部材であるボルト１０５及びナット１０６を用いて締結されている。さらに、取付けフランジ１０４とユニット支持体１１０の水素極給電層２０１とは、溶接部２０５を介して接続されている。また、取付けフランジ１０４とユニット支持体１１０の酸素極集電層２０３とは、溶接部２０５を介して接続されている。

【００３７】

このように構成された本実施の形態において、電解セル部１２０aの水素極側雰囲気と酸素極側雰囲気とがガスケット１０７及び溶接部２０５を介して、ガスシール性が確保されている。また、ユニット支持体１１０は、水素極給電層２０１、酸素極集電層２０３及び絶縁層２０２の３層より形成されており、給電と集電とを兼ねた部材となっている。この電解セル部１２０aの水素極給電層２０１への給電や酸素極集電層２０３からの集電は、金属製の取付けフランジ１０４及び導電メッシュ１１１を介して行われる構造となっている。この水素極電極１０２と酸素極電極１０３との絶縁性を確保するために、ボルト１０５との接触部には鉍物系のガスケット１０７が用いられている。また、導電メッシュ１１１の形状や材料は任意に選択することができる。

30

【００３８】

本実施の形態によれば、電解セル部１２０aのシール部に金属製又は鉍物系のガスケット１０７を用いることによりシールの信頼性及び安全性の向上を図ることができる。さらに、ユニット支持体１１０が給電部材や集電部材を兼用することにより、高温水蒸気電解装置のさらなる簡略化及び小型化を図ることができる。

40

【００３９】

[第３の実施の形態]

図６は、本発明の第３の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部１２０bの取付けフランジ１０４及びガスケット１０７の構成を示す縦断面図であり、図７は、図６の取付けフランジ１０４及びガスケット１０７のVIIを拡大して示す縦断面図である。なお、第１の実施の形態と同一の構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【００４０】

本図に示すように、高温水蒸気電解装置は、主に、電解セル部１２０b及びこの電解セ

50

ル部 1 2 0 b を支持するユニット支持体 1 1 0 より構成されている。この電解セル部 1 2 0 b は、固体酸化物電解質 1 0 1 を中間層として両側にそれぞれ配置された水素極電極 1 0 2 と酸素極電極 1 0 3 とを有する。この電解セル部 1 2 0 b とユニット支持体 1 1 0 との間には、金属製の固定リング 1 0 8 が介在している。

【 0 0 4 1 】

図 7 に示すように、電解セル部 1 2 0 b の水素極電極 1 0 2 は、板状に水平方向に延び、その水平断面積は上方に向かって拡大するコーン状に加工された多孔質材料より作製されている。この水素極電極 1 0 2 は、電解セル部 1 2 0 b の電極支持体として内面が上方に向かって拡大するコーン状に加工された金属製の固定リング 1 0 8 に埋め込まれる。コーン状の多孔質水素極電極 1 0 2 の底面側から固定リング 1 0 8 まで固体酸化物電解質 1 0 1 を塗布することにより、ガスシールできる電解セル部 1 2 0 b を構成している。

10

【 0 0 4 2 】

電解セル部 1 2 0 b は円板状、固定リング 1 0 8 は円環状であって、電解セル部 1 2 0 b の複数個を集合させ電解ユニットを形成するときには、固定リング 1 0 8 の端面とユニット支持体 1 1 0 との間にネジ部 2 0 4 を形成し、固定リング 1 0 8 とユニット支持 1 1 0 体とは、このネジ部 2 0 4 を介して接続されている。このユニット支持体 1 1 0 へネジ部 2 0 4 を介して接続された電解セル部 1 2 0 b は、ガスケット 1 0 7 を介して取付けフランジ 1 0 4 で挟み込まれガスシールできる構造となっている。

【 0 0 4 3 】

また、上下の電解セル部 1 2 0 b は、給電部支持体 1 2 3 により隔離された構造となっている。この給電部支持体 1 2 3 は、水素極給電層 2 0 1、酸素極集電層 2 0 3 及び水素極給電層 2 0 1 と酸素極集電層 2 0 3 とを電氣的に絶縁する絶縁層 2 0 2 より構成されている。

20

【 0 0 4 4 】

電解セル部 1 2 0 b の水素極電極 1 0 2 への給電は、インタコネクタ 1 0 9 を介して給電部支持体 1 2 3 の水素極給電層 2 0 1 より行われる。電解セル部 1 2 0 b の酸素極電極 1 0 3 からの集電は、インタコネクタ 1 0 9 を介して給電部支持体 1 2 3 の酸素極集電層 2 0 3 より行われる。

【 0 0 4 5 】

多孔質の水素極電極 1 0 2 の材料、気孔率及び大きさは任意とし、製造方法も任意とする。固体酸化物電解質 1 0 1 及び酸素極電極 1 0 3 の材料、形状、大きさ及び厚さは任意とし、塗布方法も任意とする。金属性の固定リング 1 0 8 の大きさ、厚さ及び斜角は任意とする。ボルト 1 0 5 やナット 1 0 6 の材料、個数や大きさも特に問わない。また取付けフランジ 1 0 4 の材料は任意である。ガスケット 1 0 7 は、金属製又は鉋物系のものを用いる。インタコネクタ 1 0 9 は、多孔体や波型等のガス拡散性のある形状とし、材料は任意とする。

30

【 0 0 4 6 】

また、酸素極電極 1 0 3 を多孔質の電極支持体として使用する場合も同様とする。

【 0 0 4 7 】

本実施の形態によれば、電極支持体としてコーン状に加工された多孔質水素極電極 1 0 2 を内面がコーン形状に加工された固定リング 1 0 8 に埋め込むことにより、接着剤を用いることなく電解セル部 1 2 0 b を支持した高温水蒸気電解装置を構築することができる。また、固体酸化物電解質 1 0 1 を固定リング 1 0 8 にも塗布することにより、ガラス等の接着剤を用いることなく、ガスシールを行うことができる。さらに、複数の電解セル部 1 2 0 b を集合させるときには、固定リング 1 0 8 端面とユニット支持体 1 1 0 との間にネジ部 2 0 4 を形成する。このネジ部 2 0 4 を介して接続することにより、ガラス等の接着剤を不要とし、電解セル部 1 2 0 b 等の交換や修理が容易な高温水蒸気電解装置を得ることができる。

40

【 0 0 4 8 】

[第 4 の実施の形態]

50

図 8 は、本発明の第 4 の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部 1 2 0 c の構成を示す縦断面図であり、図 9 は、図 8 の電解セル部 1 2 0 c の IX 部を拡大して示す縦断面図である。なお、第 1 の実施の形態と同一の構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【 0 0 4 9 】

図 8 に示すように、高温水蒸気電解装置は、主に、電解セル部 1 2 0 c 及びこの電解セル部 1 2 0 c を支持するユニット支持体 1 1 0 より構成されている。この電解セル部 1 2 0 c は、固体酸化物電解質 1 0 1 を中間層として両側にそれぞれ配置された水素極電極 1 0 2 と酸素極電極 1 0 3 とを有する。

【 0 0 5 0 】

図 9 に示すように、電解セル部 1 2 0 c の両側には、ユニット支持体 1 1 0 が配置されている。このユニット支持体 1 1 0 は、電解セル部 1 2 0 c の水素極電極 1 0 2 に給電する水素極給電層 2 0 1、酸素極電極 1 0 3 から集電する酸素極集電層 2 0 3、この水素極給電層 2 0 1 と酸素極集電層 2 0 3 とを絶縁する絶縁層 2 0 2 を有する。

【 0 0 5 1 】

上記水素極電極 1 0 2 は、板状に水平方向に延び、その水平断面積は上方に向かって拡大するコーン状に加工された多孔質材から作製されている。また、この多孔質の水素極電極 1 0 2 は、水平断面積が上方に向かって拡大するコーン状に内面が加工された貫通孔を有する金属製の固定リング 1 0 8 の中に埋め込まれる。

【 0 0 5 2 】

このように構成された本実施の形態において、電解セル部 1 2 0 c は、多孔質の水素極電極 1 0 2 により支持され、金属製の固定リング 1 0 8 の貫通孔に埋め込まれ、また、固体酸化物電解質 1 0 1 が固定リング 1 0 8 まで塗布される構成となっている。

【 0 0 5 3 】

さらに、この固定リング 1 0 8 とユニット支持体 1 1 0 の水素極給電層 2 0 1 とが溶接部 2 0 5 を介して接続されている。ユニット支持体 1 1 0 の絶縁層 2 0 2 を挟んで酸素極集電層 2 0 3 が導電メッシュ 1 1 1 を介して酸素極電極 1 0 3 と接触する構造になっている。また、上下の電解セル部 1 2 0 c は、仕切り板 1 1 2 を介して隔離されている。この仕切り板 1 1 2 の材質は導電性材料とし、形状は任意とする。

【 0 0 5 4 】

なお、多孔質の酸素極電極 1 0 3 が電極支持体として機能する場合も上記と同様の構成を採用することができる。

【 0 0 5 5 】

本実施の形態によれば、電極支持体としてコーン状に加工された多孔質水素極電極 1 0 2 を内面がコーン形状に加工された固定リング 1 0 8 に埋め込むことにより、接着剤を用いることなく電解セル部 1 2 0 c を支持した高温水蒸気電解装置を構築することができる。さらに、ユニット支持体 1 1 0 が給電部材及び集電部材を兼ねているので、高温水蒸気電解装置のさらなる簡略化及び小型化が可能である。

【 0 0 5 6 】

[第 5 の実施の形態]

図 1 0 は、本発明の第 5 の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部 1 2 0 d の取付けフランジ 1 0 4 及びガスカート 1 0 7 の構成を示す縦断面図であり、図 1 1 は、図 1 0 の取付けフランジ 1 0 4 及びガスカート 1 0 7 の X 部を拡大して示す縦断面図である。なお、第 1 の実施の形態と同一の構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【 0 0 5 7 】

本図に示すように、高温水蒸気電解装置は、主に、電解セル部 1 2 0 d 及びこの電解セル部 1 2 0 d を支持するユニット支持体 1 1 0 を備えている。この電解セル部 1 2 0 d は、固体酸化物電解質 1 0 1 を中間層として両側にそれぞれ配置された多孔質材の水素極電極 1 0 2 と酸素極電極 1 0 3 とを有する。また、水素極電極 1 0 2 の下面には多孔質金属製支持体 1 1 3 が配置されている。また、上下の電解セル部 1 2 0 d は、仕切り板 1 1 2

10

20

30

40

50

で仕切られている。

【 0 0 5 8 】

上記電解セル部 1 2 0 d の多孔質金属製支持体 1 1 3 とユニット支持体 1 1 0 との間には、金属製の固定リング 1 0 8 が介在している。この金属製の固定リング 1 0 8 と多孔質金属製支持体 1 1 3 とは溶接部 2 0 5 を介して接続されている。

【 0 0 5 9 】

電解セル部 1 2 0 d は円板状、固定リング 1 0 8 は円環状であって、金属製の固定リング 1 0 8 とユニット支持体 1 1 0 とは、ネジ部 2 0 4 を形成することにより、このネジ部 2 0 4 を介して接続されている。

【 0 0 6 0 】

この接続された固定リング 1 0 8 とユニット支持体 1 1 0 のそれぞれの両側には、金属製又は鉍物系のガスケット 1 0 7 を介して金属製の取付けフランジ 1 0 4 が設けられている。この金属製の取付けフランジ 1 0 4 は、金属製又は鉍物系のガスケット 1 0 7 を介して締付部材の 1 種であるボルト 1 0 5 やナット 1 0 6 で締め付けられる。

【 0 0 6 1 】

このように構成された本実施の形態において、電解セル部 1 2 0 d は、多孔質金属製支持体 1 1 3 により支持されている。この多孔質金属製支持体 1 1 3 の上面には、水素極電極 1 0 2、固体酸化物電解質 1 0 1、酸素極電極 1 0 3 が順次配置されている。また、この電解セル部 1 2 0 d において、多孔質金属製支持体 1 1 3 と金属製の固定リング 1 0 8 とは溶接部 2 0 5 を介して接続され、また、金属製の固定リング 1 0 8 の端面とユニット支持体 1 1 0 とはネジ部 2 0 4 を介して接続されている。また、発生するガスは、ガスケット 1 0 7 を介して取付けフランジ 1 0 4 で挟み込むことにより密封できる構造となっている。さらに、水素極電極 1 0 2 への給電や酸素極電極 1 0 3 からの集電は、水素極電極 1 0 2 や酸素極電極 1 0 3 の上下に配置されたインタコネクタ 1 0 9 を接触させて行っている。また、上下の電解セル部 1 2 0 d は、仕切り板 1 1 2 により隔離された構造となっている。

【 0 0 6 2 】

このインタコネクタ 1 0 9 は、多孔体や波型などのガス拡散性のある形状とし、材料は任意とする。取付けフランジ 1 0 4 の形状、材料は任意とする。仕切り板 1 1 2 の材質は、導電性の材料とし、形状は任意とする。また、ガスケット 1 0 7 は、金属製又は鉍物系のものを使用する。

【 0 0 6 3 】

本実施の形態によれば、電解セル部 1 2 0 d の電極支持体として多孔質金属製支持体 1 1 3 を用いることにより、電極支持体の耐久性の向上を図ることができる。また、金属製又は鉍物系のガスケット 1 0 7 をガスシール材として用いることにより、ガスシールの信頼性向上及び電気化学セルの交換や修理を容易に行うことができる。さらに、取付けフランジ 1 0 4 は、ボルト 1 0 5 やナット 1 0 6 で締め付けられているので、電解セル部 1 2 0 d 複数個をユニット支持体 1 1 0 へ集合させるユニットのガスシールが実現でき、また、取り付けや取り外しが容易な電気化学セルのユニット構造の実現が可能となる。

【 0 0 6 4 】

[第 6 の実施の形態]

図 1 2 は、本発明の第 6 の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部 1 2 0 e の構成を示す縦断面図であり、図 1 3 は、図 1 2 の電解セル部 1 2 0 e のXIII部を拡大して示す縦断面図である。なお、第 5 の実施の形態と同一の構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【 0 0 6 5 】

図 1 2 に示すように、高温水蒸気電解装置は、主に、電解セル部 1 2 0 e 及びこの電解セル部 1 2 0 e を支持するユニット支持体 1 1 0 を備えている。この電解セル部 1 2 0 e は、固体酸化物電解質 1 0 1 を中間層として両側にそれぞれ配置された多孔質の水素極電極 1 0 2 と酸素極電極 1 0 3 とを有する。また、水素極電極 1 0 2 の下面には多孔質金属

10

20

30

40

50

製支持体 113 が配置されている。

【0066】

図13に示すように、電解セル部120eの構成要素である固定リング108には、図10で示すようなネジ部204を設けていない。この電解セル部120eは、多孔質金属製支持体113と金属製の固定リング108とは溶接部205を介して接続され、また、金属製の固定リング108の端面とユニット支持体110とは溶接部205を介して接続される構成となっている。

【0067】

このユニット支持体110は、電解セル部120eの水素極電極102に給電する水素極給電層201、酸素極電極103から導電メッシュ111を介して集電する酸素極集電層203、この水素極給電層201と酸素極集電層203とを絶縁する絶縁層202を有する。

10

【0068】

このように構成された本実施形態において、多孔質金属製支持体113に支持された電解セル部120eは、金属製の固定リング108内に溶接部205を介して接続され、固体酸化物電解質101が固定リング108まで塗布される構造となっている。固定リング108とユニット支持体110を構成する水素極給電層201とは溶接部205を介して接続されている。また、絶縁層202を挟んで酸素極集電層203が導電メッシュ111を介して酸素極電極103に接触する構造になっている。

【0069】

20

また、多孔質の酸素極電極103が支持体として機能する場合も上記と同様である。

【0070】

本実施の形態によれば、電極支持体として加工された多孔質金属製支持体113を内面が加工された金属製の固定リング108の貫通孔に埋め込み溶接部205を介して接続することにより、接着剤を用いることなく電解セル部120eを構築することができる。また、ユニット支持体110が給電部材及び集電部材を兼ねているので、高温水蒸気電解装置のさらなる簡略化及び小型化が可能である。

【0071】

さらに、電解セル部120eの水素極電極102の電極支持体として多孔質金属製支持体113を用いることにより、電極支持体の耐久性の向上を図ることができる。また、金属製又は鈳物系のガスケット107をガスシール材として用いることにより、ガスシールの信頼性の向上及び電気化学セルの交換や修理を容易に行うことができる。さらに、ユニット支持体110が給電部材及び集電部材を兼ねているので、高温水蒸気電解装置のさらなる簡略化及び小型化が可能である。

30

【0072】

[第7の実施の形態]

図14は本発明の第7の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部の要部を拡大して示す縦断面図であって、第1の実施の形態の図2(図1のII部)に相当する部分を表わしている。この実施の形態は第1の実施の形態の変形であり、第1の実施の形態と同一の構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

40

【0073】

この実施の形態では、ユニット支持体110の開口部と固定フランジ130の外側端部の間に環状の間隙114が設けられ、これらの間にネジは形成されていない。第1の実施の形態と同様に、固体酸化物電解質101の端部近くの両面を挟み込むように2枚の固定フランジ130が取り付けられ、これらの固定フランジ130とユニット支持体110を、2枚の取付けフランジ104で、ガスケット107を介して挟み込み、ボルト105およびナット106を用いて締め付けている。

【0074】

この実施の形態では、第1の実施の形態と同様に、ガスシール構造に金属または鈳物系のガスケット107を用いることにより、ガスシールの信頼性が向上し、さらに、交換・

50

修理が容易になる。

【 0 0 7 5 】

さらにこの実施の形態では、ユニット支持体 1 1 0 の開口部と固定フランジ 1 3 0 の外側端部の間に間隙 1 1 4 が設けられていることから、ユニット支持体 1 1 0 の開口部と固定フランジ 1 3 0 や取付けフランジ 1 0 4 の間の熱膨張差を吸収できる。すなわち、電解セルの運転条件により、電解セルが発熱運転や吸熱運転となり、これによって電解セル周辺で温度差が生じ、熱膨張によるひずみが生ずるが、この実施の形態によれば、このような熱膨張差によるひずみによる装置の破壊を避け、装置の健全性を保つことができる。

【 0 0 7 6 】

[第 8 の実施の形態]

図 1 5 は本発明の第 8 の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部の要部を拡大して示す縦断面図であって、第 3 の実施の形態の図 7 (図 6 の VII 部) に相当する部分を表わしている。この実施の形態は第 3 の実施の形態の変形であり、第 3 の実施の形態と同一の構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【 0 0 7 7 】

この実施の形態では、ユニット支持体 1 1 0 の開口部と固定リング 1 0 8 の外側端部の間に環状の間隙 1 1 5 が設けられ、これらの間にネジは形成されていない。第 3 の実施の形態と同様に、固定リング 1 0 8 とユニット支持体 1 1 0 を、2 枚の取付けフランジ 1 0 4 で、ガスケット 1 0 7 を介して挟み込み、ボルト 1 0 5 およびナット 1 0 6 を用いて締め付けている。

【 0 0 7 8 】

この実施の形態では、第 3 の実施の形態と同様に、ガスシール構造に金属または鈳物系のガスケット 1 0 7 を用いることにより、ガスシールの信頼性が向上し、さらに、交換・修理が容易になる。

【 0 0 7 9 】

さらにこの実施の形態では、ユニット支持体 1 1 0 の開口部と固定リング 1 0 8 の外側端部の間に間隙 1 1 5 が設けられていることから、ユニット支持体 1 1 0 の開口部と固定リング 1 0 8 や取付けフランジ 1 0 4 の間の熱膨張差を吸収できる。これにより、第 7 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 8 0 】

[第 9 の実施の形態]

図 1 6 は本発明の第 8 の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部の要部を拡大して示す縦断面図であって、第 5 の実施の形態の図 1 1 (図 1 0 の XI 部) に相当する部分を表わしている。この実施の形態は第 5 の実施の形態の変形であり、第 5 の実施の形態と同一の構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【 0 0 8 1 】

この実施の形態では、ユニット支持体 1 1 0 の開口部と固定リング 1 0 8 の外側端部の間に環状の間隙 1 1 5 が設けられ、これらの間にネジは形成されていない。第 5 の実施の形態と同様に、固定リング 1 0 8 とユニット支持体 1 1 0 を、2 枚の取付けフランジ 1 0 4 で、ガスケット 1 0 7 を介して挟み込み、ボルト 1 0 5 およびナット 1 0 6 を用いて締め付けている。

【 0 0 8 2 】

この実施の形態では、第 5 の実施の形態と同様に、ガスシール構造に金属または鈳物系のガスケット 1 0 7 を用いることにより、ガスシールの信頼性が向上し、さらに、交換・修理が容易になる。

【 0 0 8 3 】

さらにこの実施の形態では、ユニット支持体 1 1 0 の開口部と固定リング 1 0 8 の外側端部の間に間隙 1 1 5 が設けられていることから、ユニット支持体 1 1 0 の開口部と固定リング 1 0 8 や取付けフランジ 1 0 4 の間の熱膨張差を吸収できる。これにより、第 7 および第 8 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 8 4 】

[他の実施の形態]

以上本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明は、上述したような各実施の形態に何ら限定されるものではなく、各実施の形態の構成を組み合わせ、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【 0 0 8 5 】

例えば、第 1、第 3、第 5 の実施の形態では水平方向に 1 個の電解セル部が鉛直方向に複数積層された構造が示されているが、これらの実施形態でも、第 2 の実施の形態（図 3、図 5）などと同様に水平方向に複数個が配置された構造を取ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 8 6 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部の取付けフランジ及びガスケットの構成を示す縦断面図。

【図 2】図 1 の取付けフランジ及びガスケットの II 部を拡大して示す縦断面図。

【図 3】本発明の第 2 の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部の取付けフランジ及びガスケットの構成を示す縦断面図。

【図 4】図 3 の取付けフランジ及びガスケットの IV 部を拡大して示す縦断面図。

【図 5】図 3 の高温水蒸気電解装置の電解セル部の取付けフランジ及びガスケットの構成を示す上面図。

【図 6】本発明の第 3 の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部の取付けフランジ及びガスケットの構成を示す縦断面図。

20

【図 7】図 6 の取付けフランジ及びガスケットの VII 部を拡大して示す縦断面図。

【図 8】本発明の第 4 の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部の構成を示す縦断面図。

【図 9】図 8 の電解セル部の IX 部を拡大して示す縦断面図。

【図 10】本発明の第 5 の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部の取付けフランジ及びガスケットの構成を示す縦断面図。

【図 11】図 10 の取付けフランジ及びガスケットの XI 部を拡大して示す縦断面図。

【図 12】本発明の第 6 の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部の構成を示す縦断面図。

30

【図 13】図 12 の電解セル部の XIII 部を拡大して示す縦断面図。

【図 14】本発明の第 7 の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部の要部を拡大して示す縦断面図。

【図 15】本発明の第 8 の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部の要部を拡大して示す縦断面図。

【図 16】本発明の第 9 の実施の形態の高温水蒸気電解装置の電解セル部の要部を拡大して示す縦断面図。

【図 17】従来の固体電解質型電解セル部を示す縦断面図。

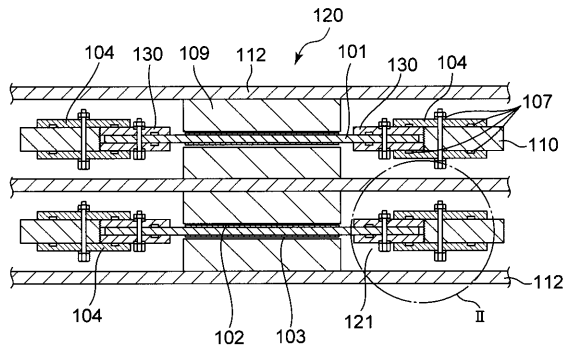
【 符号の説明 】

【 0 0 8 7 】

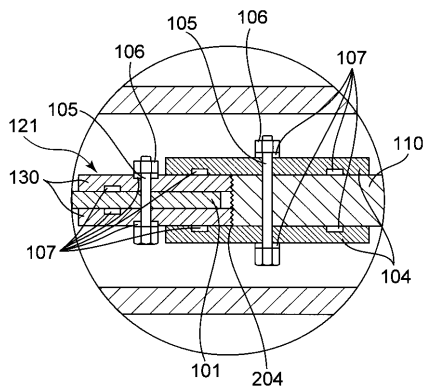
40

1 0 1 ... 固体酸化物電解質、1 0 2 ... 水素極電極、1 0 3 ... 酸素極電極、1 0 4 ... 取付けフランジ、1 0 5 ... ボルト、1 0 6 ... ナット、1 0 7 ... ガスケット、1 0 8 ... 固定リング、1 0 9 ... インタコネクタ、1 1 0 ... ユニット支持体、1 1 1 ... 導電メッシュ、1 1 2 ... 仕切り板、1 1 3 ... 多孔質金属製支持体、1 1 4 ... 間隙、1 1 5 ... 間隙、1 1 6 ... 間隙、1 2 0、1 2 0 a、1 2 0 b、1 2 0 c、1 2 0 d、1 2 0 e ... 電解セル部、1 2 1 ... セルシール部、1 2 3 ... 給電部支持体、1 3 0 ... 固定フランジ、2 0 1 ... 水素極給電層、2 0 2 ... 絶縁層、2 0 3 ... 酸素極集電層、2 0 4 ... ネジ部、2 0 5 ... 溶接部。

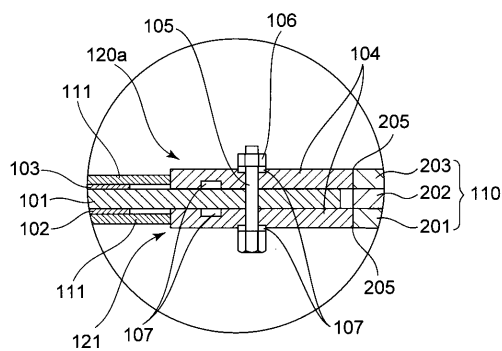
【図 1】



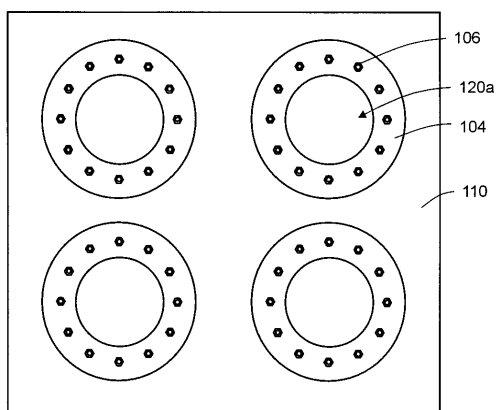
【図 2】



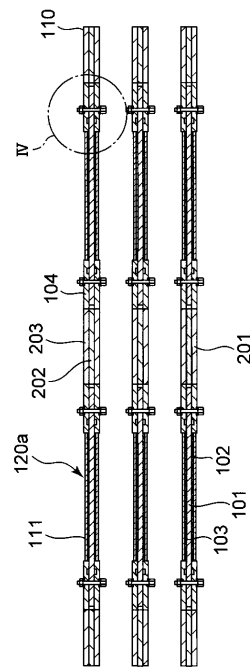
【図 4】



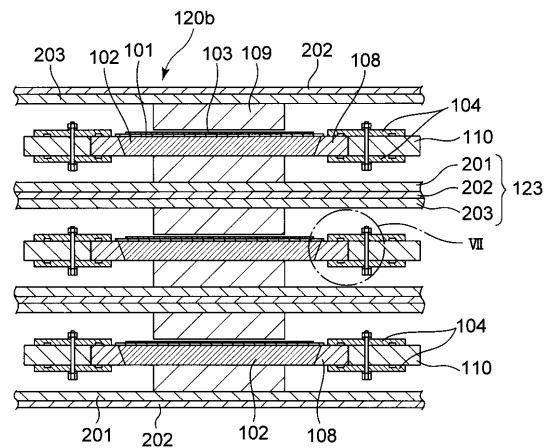
【図 5】



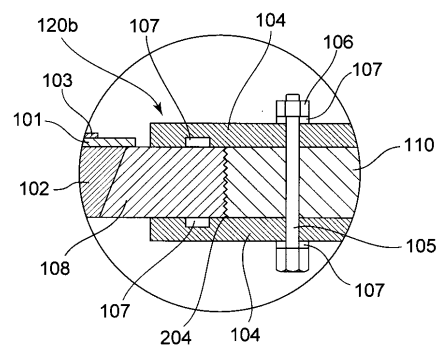
【図 3】



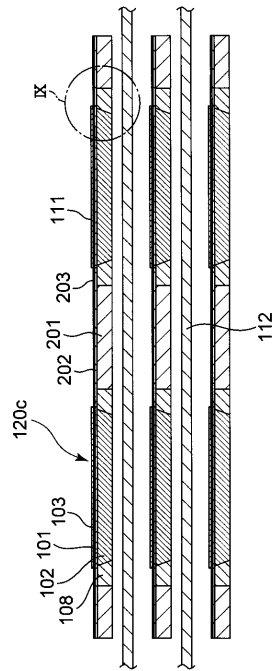
【図 6】



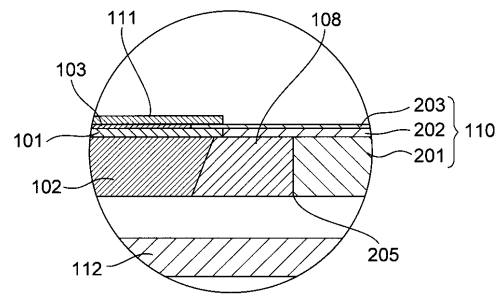
【図 7】



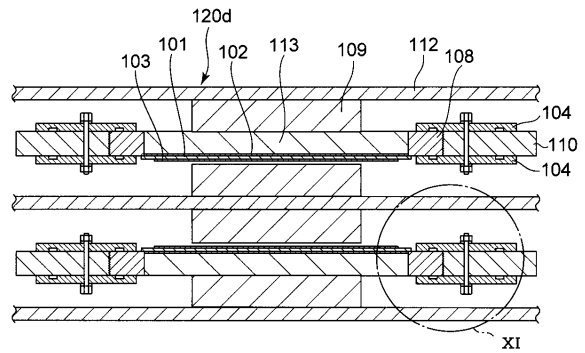
【図 8】



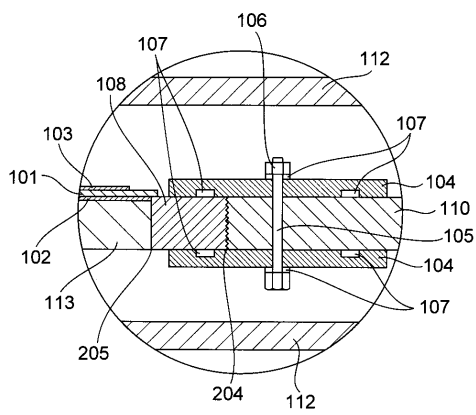
【図 9】



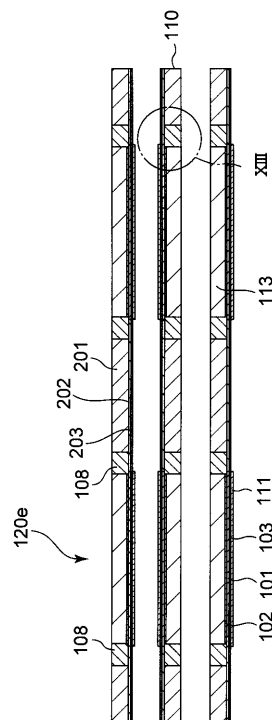
【図 10】



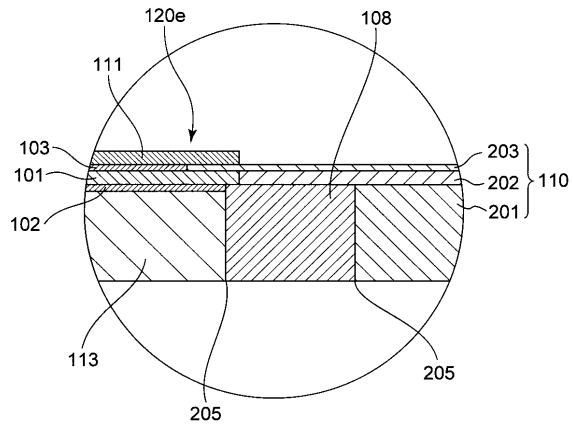
【図 11】



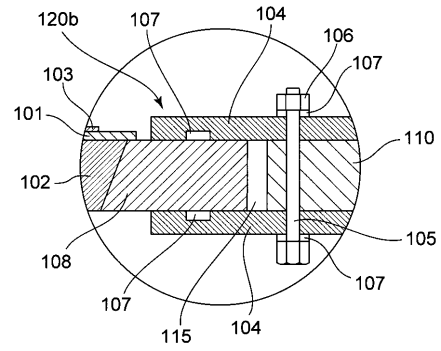
【図 12】



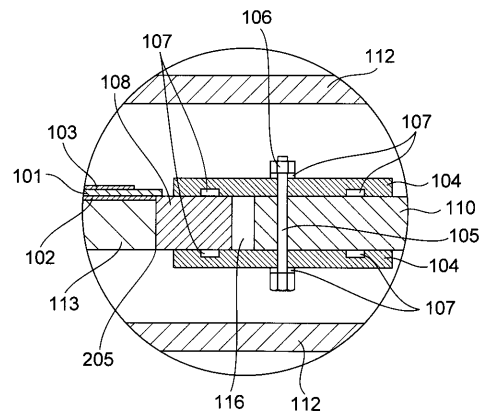
【図 1 3】



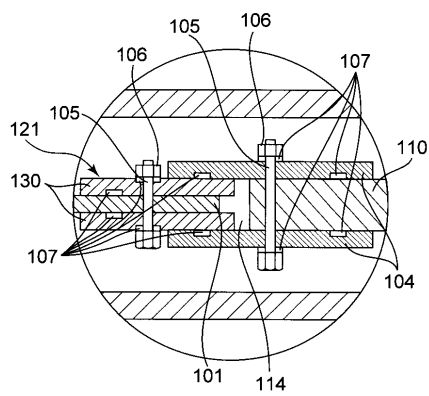
【図 1 5】



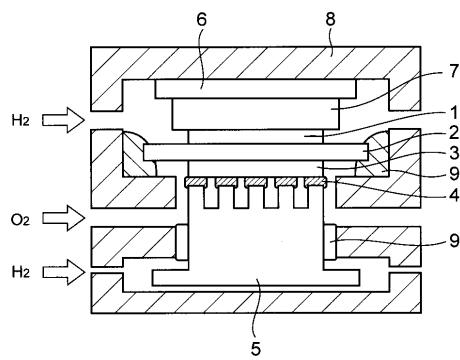
【図 1 6】



【図 1 4】



【図 1 7】



フロントページの続き

(72)発明者 相澤 利枝

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 笠井 重夫

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 アイテル技術サービス株式会社内

審査官 伊藤 寿美

(56)参考文献 特開平07-153480(JP,A)

特開平08-127888(JP,A)

特開平09-052019(JP,A)

特開2006-233249(JP,A)

特開2001-240990(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C25B 1/00 - 9/20,

13/00 - 15/08

H01M 8/00 - 8/24