

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年5月4日 (04.05.2006)

PCT

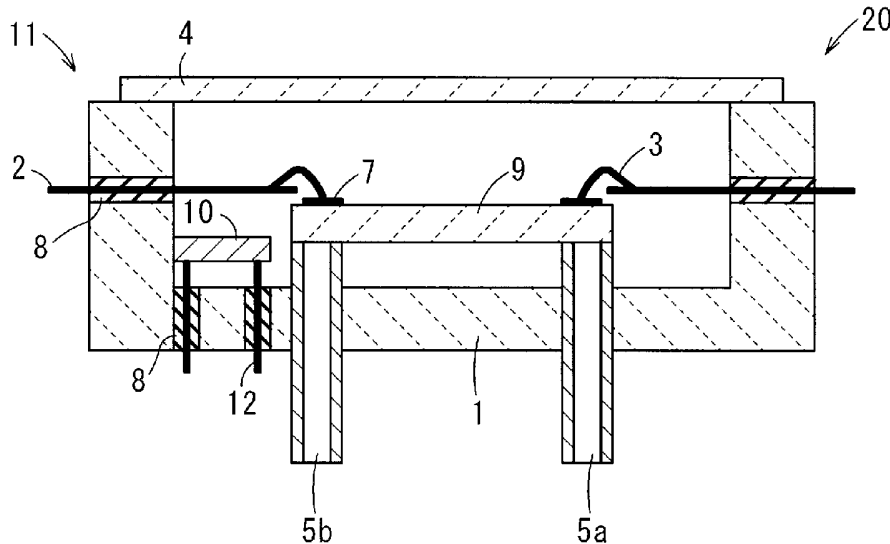
(10) 国際公開番号
WO 2006/046646 A1

- (51) 国際特許分類: *C01B 3/32* (2006.01) *H01M 8/06* (2006.01) 特願 2004-375035
2004年12月24日 (24.12.2004) JP
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/019790 特願 2004-375036
2004年12月24日 (24.12.2004) JP
- (22) 国際出願日: 2005年10月27日 (27.10.2005) 特願2005-017865 2005年1月26日 (26.01.2005) JP
特願2005-021183 2005年1月28日 (28.01.2005) JP
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2004-312161 2004年10月27日 (27.10.2004) JP (72) 発明者; および
特願 2004-312162 2004年10月27日 (27.10.2004) JP (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 芭蕉 義博 (BASHO, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒8994396 鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内 Kagoshima (JP). 橋本 利弘 (HASHIMOTO, Toshihiro) [JP/JP]; 〒8994396 鹿児島県国分市山下町1番1号
特願 2004-371319 2004年12月22日 (22.12.2004) JP

[続葉有]

(54) Title: CONTAINER FOR HOUSING FUEL REFORMER AND FUEL REFORMING APPARATUS

(54) 発明の名称: 燃料改質器収納用容器および燃料改質装置



(57) Abstract: Disclosed is a container for housing a fuel reformer which enables to keep good vacuum degree within the container and to have a small power generation loss. Also disclosed is a fuel reforming apparatus. Specifically disclosed is a container (11) for housing a fuel reformer comprising a base body (1) having a recessed portion in which a fuel reformer (9) for producing a reformed gas containing hydrogen gas from a fuel is housed, a discharge pipe (5b) which connects the inside of the recessed portion and the outside for discharging the reformed gas from the fuel reformer (9), a supply pipe (5a) which connects the inside of the recessed portion and the outside for supplying the fuel into the fuel reformer (9), and a gas adsorbing material (10) which is placed in the recessed portion for adsorbing the gas within the recessed portion.

(57) 要約: 本発明の目的は、燃料改質器収納用容器内の真空度を良好に維持することが可能な、発電損失の少ない燃料改質器収納用容器および燃料改質装置を提供することである。燃料改質器収納用容器11は、燃料から水素

[続葉有]



WO 2006/046646 A1



京セラ株式会社鹿児島国分工場内 Kagoshima (JP). 宮原 将章 (MIYAHARA, Masaaki) [JP/JP]; 〒8994396 鹿児島県国分市山下町 1 番 1 号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内 Kagoshima (JP). 森 隆二 (MORI, Ryuji) [JP/JP]; 〒8994396 鹿児島県国分市山下町 1 番 1 号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内 Kagoshima (JP).

(74) 代理人: 西教 圭一郎, 外(SAIKYO, Keiichiro et al.); 〒5410051 大阪府大阪市中央区備後町 3 丁目 2 番 6 号 敷島ビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ガスを含む改質ガスを発生させる燃料改質器 9 が収納される凹部を有した基体 1 と、燃料改質器 9 からの改質ガスを排出すべく凹部内と外部とを連通する排出管 5 b と、燃料改質器 9 に燃料を供給すべく凹部内と外部とを連通する供給管 5 a と、凹部内に収納されて凹部内のガスを吸着するガス吸着材 1 0 とを具備してなる。

明 細 書

燃料改質器収納用容器および燃料改質装置

技術分野

- [0001] 本発明は、例えば燃料電池システムにおいて各種燃料から水素ガスを発生させる燃料改質器を用いた燃料改質装置を構成するための燃料改質器収納用容器および燃料改質装置に関するものである。

背景技術

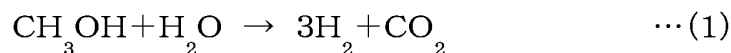
- [0002] 近年、電気エネルギーを効率的に、かつクリーンに生産する次世代の電源システムとして燃料電池システムが脚光を浴びており、既に自動車市場および家庭用燃料電池発電システムに代表されるコージェネレーション発電システム市場においては、低コストを目指した実用化のためのフィールドテストが盛んに行われている。

さらに最近では、燃料電池システムの小型化を図り、携帯電話、PDA(Personal Digital Assistants)、ノートパソコン、デジタルビデオカメラまたはデジタルスチルカメラ等の携帯機器の電源として使用することが検討されている。

一般に燃料電池は、例えばメタンまたは天然ガス(CNG)等の炭化水素ガスあるいはメタノールまたはエタノール等のアルコール類を燃料とし、燃料改質器を用いた燃料改質装置で水素ガスおよびその他のガスに改質した後、この水素ガスを発電セルと呼ばれる発電装置に供給することによって発電が行われる。

ここでの燃料改質器による燃料の改質とは、触媒反応によって水素ガスを発生させるプロセスをいう。

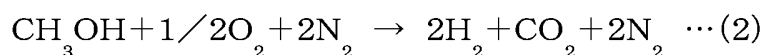
例えば、燃料としてメタノールを用いる場合において、燃料を改質させる反応はいくつかあり、例えば次の化学反応式(1)に示すような水蒸気改質反応(式(1)中では、メタノールに水蒸気を結合させることによって、水素と二酸化炭素とに改質する反応)によって、水素ガス(H_2)を生成するプロセスをいう。なお、この改質反応によって生成される水素以外の微量の生成ガス(主に CO_2)は、通常は大気中に排出される。



このような水蒸気改質反応は吸熱反応であることから、外部からヒーター等で加熱し

て反応温度を維持する必要がある。従って、燃料改質器内で燃料を改質させるには、触媒の水蒸気改質活性が低下するのを防止するとともに、生成される水素ガス濃度を高く維持するため、例えば燃料としてメタノールを用いた場合には約200～500℃の温度が、またメタンガスを用いた場合には300～800℃程度の高い温度が必要になる。

また、例えば次の化学反応式(2)に示すような部分酸化改質反応では、400～600℃程度の改質温度が必要になる。



そこで家庭用燃料電池システムに代表されるコージェネレーション発電システムでは、このシステム自体が大型であることから、燃料改質器収納用容器の外壁を2重構造にして真空容器を構成したり、あるいは2重構造にした内外壁間に断熱材を充填することによって、燃料改質器の内部の熱が外部へ伝導して燃料改質器の温度が低下するのを防止している。そのため、燃料改質器を燃料改質器収納用容器に収容する際は、燃料改質器を燃料改質器収納用容器の2重構造の内壁に直接接合して載置固定することが可能である。

関連技術として、特開2003-2602号公報がある。

近年、携帯機器用の燃料電池システムでは、携帯機器内に収納するために小型化、低背化することが求められている。しかしながら、従来のように燃料改質器収納用容器の外壁を2重構造にすることは、燃料電池システム全体が複雑化して大型化するため携帯機器用の燃料電池システムには採用することができない。そこで、携帯機器用の燃料電池システムについては凹部を有する基体と蓋体とから成る燃料改質器収納用容器内部を真空状態にすることによって、燃料改質器内で燃料を改質する際に発生する熱の外部への伝導を遮断し、発電損失の少ない燃料電池システムを提供することが提案されている。

このような燃料電池システムを長期に安定かつ安全に使用するためには、燃料改質器収納用容器内部の真空状態を、燃料改質器収納用容器に燃料改質器を収納し封止した直後だけでなくその後も長期に保つ必要がある。しかし、蓋体で燃料改質器収納用容器内を封止した後に、燃料改質器収納用容器の内面および燃料改質器

自体の表面など燃料改質器収納用容器内の各部品表面に吸着しているガスが、燃料改質時の温度の影響および時間の経過に伴い燃料改質器収納用容器内部にアウトガスとして放出される可能性がある。

その場合、燃料改質器収納用容器内部の真空度が低下することから、燃料改質器内で燃料を改質する際に発生する熱の外部への伝導量が増加することになり、その結果その熱によって燃料改質器収納用容器が高温となり、携帯機器内の他の部品を破壊するという恐れがあった。

また、燃料改質反応が化学反応式(1)の水蒸気改質反応のような吸熱反応の場合では、燃料改質器で燃料を改質するためには、燃料改質器をヒーター等で加熱することによって反応温度を一定温度に維持する必要があるが、上記のように燃料改質器から発生する熱が燃料改質器収納用容器に伝導することによって、燃料改質器の温度は低下しやすくなる。

そこで反応温度を維持するためには、ヒーターの発熱量を増加させる必要があるが、ヒーターの発熱量を増加させると、燃料電池の発電セルで発電した総電気容量に占めるヒーター加熱に使用する電気容量が増えることになり、その結果、燃料電池システム全体の発電損失が増加するという問題点があった。

発明の開示

[0003] 本発明は上記従来技術における問題点に鑑みて完成されたものであり、その目的は、燃料改質器収納用容器内の真空度を良好に維持することが可能な、発電損失の少ない燃料改質器収納用容器および燃料改質装置を提供することである。

本発明は、燃料から水素ガスを含む改質ガスを発生させる燃料改質器が収納される凹部を有する基体と、前記燃料改質器からの前記改質ガスを排出すべく前記凹部内と外部とを連通する排出管と、前記燃料改質器に前記燃料を供給すべく前記凹部内と外部とを連通する供給管と、前記基体の前記凹部を塞ぐように接合される蓋体と、前記凹部内に収納されて凹部内のガスを吸着するガス吸着材とを具備してなることを特徴とする燃料改質器収納用容器である。

本発明は、前記ガス吸着材が、前記燃料改質器と前記凹部を規定する内面との間あるいは前記燃料改質器と前記蓋体との間に、該燃料改質器と近接または接触して

配置されていることを特徴とする。

本発明は、前記ガス吸着材と前記排出管との間の距離が、前記ガス吸着材と前記供給管との間の距離に比し小さく設定されていることを特徴とする。

本発明は、前記凹部内から外部に導出されるようにして前記基体に着着されたリード端子をさらに含み、前記ガス吸着材は前記凹部内で前記基体と離間した状態で前記リード端子に固定されていることを特徴とする。

本発明は、前記ガス吸着材は、金属板の表面に金属粉末を被着して成るとともに、該ガス吸着材を通電するためのリード端子は前記凹部内と外部とを連通するように設けられており、前記金属板の通電部の一部に、通電方向に直交する方向の断面積が他の部位よりも小さい高抵抗部が形成されることを特徴とする。

本発明は、前記高抵抗部は、前記金属板の通電部に切り欠きを設けることによって形成されることを特徴とする。

本発明は、前記ガス吸着材は前記燃料改質器に対向するように配置され、前記切り欠きは前記燃料改質器に対向するように配置されることを特徴とする。

本発明は、前記基体の前記蓋体との接合部および前記蓋体の前記基体との接合部の少なくとも一方に、前記凹部内の気体を排気するための溝が形成されることを特徴とする。

本発明は、前記基体の前記蓋体との接合部および前記蓋体の前記基体との接合部の少なくとも一方が全周にわたって突出させられ、該突出した部位の一部を切り欠くことによって前記溝が形成されることを特徴とする。

本発明は、前記ガス吸着材は、前記凹部を規定する、前記溝側の内面に沿って配置されることを特徴とする。

本発明は、前記蓋体および前記基体が、熱伝導率が120W/mK以下の金属材料からなることを特徴とする。

本発明は、上記本発明の燃料改質器収納用容器と、前記凹部内に収納される燃料改質器とを具備することを特徴とする燃料改質装置である。

本発明は、前記ガス吸着材は前記燃料改質器表面に設けられることを特徴とする。

本発明は、前記ガス吸着材と前記燃料改質器とは、金属板を介して接合されること

を特徴とする。

本発明は、前記燃料改質器の発熱部に、前記ガス吸着材が配置されることを特徴とする。

本発明は、前記凹部の内圧は、 10^2 Pa以下とされることを特徴とする。

本発明は、前記蓋体と前記基体とは、プロジェクション法、シームウェルダージ法、電子ビーム法、レーザービーム法のいずれかで接合されることを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0004] 本発明の目的、特色、および利点は、下記の詳細な説明と図面とからより明確になるであろう。

図1は、本発明の第1の実施形態の燃料改質装置を示す断面図である。

図2は、本発明の第2の実施形態の燃料改質装置を示す断面図である。

図3は、本発明の第3の実施形態の燃料改質装置を示す断面図である。

図4は、本発明の第4の実施形態の燃料改質装置を示す断面図である。

図5は、本発明の第5の実施形態の燃料改質装置を示す断面図である。

図6は、図5の燃料改質装置を上側から見た場合の斜視透過図である。

図7は、図5の燃料改質装置を下側から見た場合の斜視透過図である。

図8は、図5の燃料改質装置における基体の斜視図である。

図9は、本発明の第6の実施形態の燃料改質装置を示す断面図である。

図10は、図9の燃料改質装置の蓋体の一部を除いた上面側の斜視図である。

図11は、図8の燃料改質装置の下面側の斜視透視図である。

図12は、図9の燃料改質装置におけるガス吸着材の部分を示す拡大平面図である。

。

図13は、本発明の第7の実施形態の燃料改質装置を示す、蓋体の一部を除いた上面側の斜視図である。

図14は、図13の燃料改質装置におけるガス吸着材の部分を示す拡大平面図である。

図15は、本発明の第8の実施形態の燃料改質装置を示す断面図である。

図16は、図15の燃料改質装置における供給管または排出管と基体との接合部の

要部拡大断面図である。

図17は、本発明の第9の実施形態の燃料改質装置における供給管または排出管と基体との接合部の要部拡大断面図である。

図18は、本発明の第10の実施形態の燃料改質装置における供給管または排出管と基体との接合部の要部拡大断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0005] 以下図面を参考にして本発明の好適な実施例を詳細に説明する。

本発明の実施形態の燃料改質器収納用容器およびそれを用いた燃料改質装置を以下に詳細に説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態の燃料改質装置20を示す断面図である。燃料改質装置20は、基体1と、燃料改質器に電力を供給するための配線としての外部リード端子2と、蓋体4と、燃料を供給する供給路としての供給管5aと、改質ガスを排出する排出路としての排出管5bと、絶縁封止材8と、燃料改質器9と、ガス吸着材10と、ガス吸着材10が固定されるリード端子12とを含む。絶縁封止材8は、基体1の貫通孔に外部リード端子2およびリード端子12を絶縁しつつ封止固定する。基体1、蓋体4、供給管5aおよび排出管5bで燃料改質器9を収納する燃料改質器収納用容器11が構成される。この燃料改質器収納用容器11に燃料改質器9およびガス吸着材10を収納し、蓋体4で基体1の凹部を気密に封止することにより燃料改質装置20となる。

本発明における基体1および蓋体4は、ともに燃料改質器9を収納する容器としての役割を有する。基体1および蓋体4は、例えば、ステンレス鋼、Fe-Ni-Co合金、Fe-Ni合金等のFe系合金、または無酸素銅等の金属材料、酸化アルミニウム(Al_2O_3)質焼結体、ムライト($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$)質焼結体、炭化珪素(SiC)質焼結体、窒化アルミニウム(AlN)質焼結体、窒化珪素(Si_3N_4)質焼結体、ガラスセラミックス等のセラミック材料、ポリアミド等の高耐熱の樹脂材料等で形成されている。

なお、基体1および蓋体4に適用可能なガラスセラミックスは、ガラス成分とフィラー成分とから成る。そのガラス成分としては、例えば SiO_2 - B_2O_3 系、 SiO_2 - B_2O_3 - Al_2O_3 系、 SiO_2 - B_2O_3 - Al_2O_3 -MO系(但し、MはCa、Sr、Mg、BaまたはZnを示す)、 SiO_2 - Al_2O_3 - M^1O - M^2O 系(但し、 M^1 および M^2 は同一または異なってCa

、Sr、Mg、BaまたはZnを示す)、 $\text{SiO}_2 - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{M}^1\text{O} - \text{M}^2\text{O}$ 系(但し、 M^1 および M^2 は前記と同じである)、 $\text{SiO}_2 - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{M}^3\text{O}$ 系(但し、 M^3 はLi、NaまたはKを示す)、 $\text{SiO}_2 - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{M}^3\text{O}$ 系(但し、 M^3 は前記と同じである)、Pb系ガラス、Bi系ガラス等が挙げられる。

また、フィラー成分としては、例えば Al_2O_3 、 SiO_2 、 ZrO_2 とアルカリ土類金属酸化物との複合酸化物、 TiO_2 とアルカリ土類金属酸化物との複合酸化物、 Al_2O_3 および SiO_2 から選ばれる少なくとも1種を含む複合酸化物(例えばスピネル、ムライト、コージュライト)等が挙げられる。

一方、基体1および蓋体4が、例えば相対密度が95%以上の緻密質の酸化アルミニウム質焼結体で形成されている場合は、以下のようにして作製される。例えば、まず酸化アルミニウム粉末に希土類酸化物粉末または酸化アルミニウム粉末等の焼結助剤を添加、混合して、酸化アルミニウム質焼結体の原料粉末を調製する。次いで、この原料粉末に有機バインダおよび分散媒を添加、混合してペースト化し、このペーストをドクターブレード法によって、あるいは原料粉末に有機バインダを加え、プレス成形、圧延成形等によって、所定の厚みのグリーンシートを作製する。その後、所定枚数のシート状成形体を位置合わせして積層圧着した後、この積層体を、例えば非酸化性雰囲気中、焼成最高温度が1200~1500℃の温度で焼成する。このようにして、目的とするセラミック製の基体1および蓋体4を得る。なお、基体1および蓋体4の成形は粉末成形プレス法であっても良い。

他方、基体1および蓋体4が金属材料から成る場合は、切削法、プレス法、MIM(Metal Injection Mold)法等によって所定の形状に形成される。

また、基体1および蓋体4が金属材料から成る場合には、腐食を防止するためにその表面は、例えばAu、Niのめっき処理、またはポリイミド等の樹脂コーティング等の被覆コーティング処理が行われることが望ましい。例えばAuめっき処理の場合であれば、その厚さは0.1~5μm程度であることが望ましい。

以上のような基体1および蓋体4は、燃料改質器収納用容器11の小型化および低背化を可能とするためには厚さを薄くすべきであるが、機械的強度である曲げ強度は200MPa以上であることが好ましい。

次に、外部リード端子2およびリード端子12は、基体1および蓋体4の熱膨張係数と同一または近似した金属が用いられるのがよく、例えば、Fe-Ni合金、Fe-Ni-Co合金からなるものが、実用時の温度変化に対して熱歪の発生を防止できる。その上、外部リード端子2と基体1と、およびリード端子12と基体1との良好な封着性が得られるとともに、ボンディング性に優れ、実装時に必要な強度と良好なはんだ付性および溶接性を確保できる。

また、絶縁封止材8は、例えば、硼珪酸ガラス、アルカリガラス、鉛を主成分とする絶縁ガラス等のガラス材料または酸化アルミニウム等のセラミック材料等から成り、基体1に形成された貫通穴でこの絶縁封止材8によって基体1と外部リード端子2と、および基体1とリード端子12とが電氣的に絶縁されて外部リード端子2およびリード端子12が封止固定されている。基体1に形成された外部リード端子2およびリード端子12が挿通される貫通孔は、基体1と外部リード端子2と、および基体1とリード端子12とが接触して電氣的に導通することがない大きさが必要であり、具体的には外部リード端子2およびリード端子12から基体1までの間隔が0.1mm以上確保できる内径が必要である。

なお、絶縁封止材8が、酸化アルミニウム等のセラミック材料からなる場合、外部リード端子2およびリード端子12を基体1の貫通孔に例えば筒状のセラミック材料から成る絶縁封止材8を介して挿入し、絶縁封止材8と基体1との接続、絶縁封止材8と外部リード端子2との接続、および絶縁封止材8とリード端子12との接続をAu-GeまたはAg-Cu等のロウ材によって行うことができる。

燃料改質器9上の電極7と外部リード端子2とをボンディングワイヤ3を介して電氣的に接続する。さらに蓋体4を用いて基体1の凹部を封止することによって、燃料改質器収納用容器11の凹部内に収容した燃料改質器9を気密に封止した燃料改質装置が形成される。

本発明の燃料改質器収納用容器11に収納される燃料改質器9は、燃料を改質するための装置であり、その内部に燃料を改質するための触媒が担持された微細流路あるいは空隙を有する。

燃料改質器9の形状は様々であり、例えば微小ケミカルデバイスとして、半導体製

造技術等を適用して、例えば、シリコン等の半導体、石英、ガラス、金属、セラミックス等の無機材料の基材に、切削法、エッチング法、ブラスト法等によって細い溝を形成することによって液体流路が作製され、操作中の液体の蒸発防止等を目的として、ガラス板、金属等のカバーを陽極接合、ロウ付け、溶接等によって表面に密着させて使用される、例えば略四角形状のものが挙げられる。また、石英、ガラス、金属、セラミックス等の無機材料から成る管状であり、その内面に燃料を改質するための触媒が担持されたものも挙げられる。

燃料の改質反応が水蒸気改質反応のような吸熱反応の場合、燃料改質器9内には、温度調節機構、例えば、抵抗層等から成る薄膜ヒーター（不図示）や厚膜ヒーター（不図示）を形成し、表面にはこのヒーターへ電力を供給する端子として電極7が形成される。この温度調節機構によって、燃料改質条件に相当する200～800℃程度の温度条件に調整することで、供給管5aが接続された燃料供給口から供給される燃料を水蒸気と反応させて、燃料排出口に接続された排出管5bから水素ガスを発生させる改質反応を良好に促進することができる。

このようなヒーターは、燃料改質器9における触媒が担持され燃料改質をおこなう流路内や空隙内、あるいはその近傍に配置される。これによって、ヒーターから発生する熱を効率的に燃料改質反応に用いることができる。

この燃料改質器9は、蓋体4がAu合金、Ag合金、Al合金等の金属ロウ材やガラス材による接合やシームウェルド法等によって基体1にその凹部を覆って装着されることによって、燃料改質器収納用容器11内に収納される。

例えば、Au-Snロウ材によって接合する場合は、蓋体4に予めAu-Snロウ材を溶着させておくか、あるいは金型等を用いて打ち抜き加工等で棒状に形成したAu-Snロウ材を基体1と蓋体4との間に載置した後、封止炉あるいはシームウェルダで蓋体4を基体1に接合することによって、燃料改質器収納用容器11の内部に燃料改質器9を封止することができる。

また、燃料改質器9は、燃料改質器9上の電極7がボンディングワイヤ3を介して基体1に設けた外部リード端子2に電氣的に接続される。これによって、電極7を通じて燃料改質器9の表面や内部に形成されたヒーターを加熱することができる。その結果

、燃料改質器9において反応温度の維持が可能となり燃料の改質反応を安定させることができる。

供給管5aおよび排出管5bは、それぞれ原料または燃料ガス流体の供給路および水素を含有する改質ガスの排出路である。供給管5aおよび排出管5bは、例えば、Fe-Ni合金、Fe-Ni-Co合金、ステンレス鋼等の金属材料、 Al_2O_3 質焼結体、 $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ 質焼結体、SiC質焼結体、AlN質焼結体、 Si_3N_4 質焼結体、ガラスセラミック焼結体等のセラミック材料、ポリイミド等の高耐熱の樹脂材料、または、ガラスで形成されている。

好ましくは、改質ガスに含まれる水素によって脆化しにくいものであるのがよい。このような材料としては、Fe合金、セラミックス、ガラスが挙げられる。

本発明の燃料改質器収納用容器は、凹部内のガスを吸着するガス吸着材10を凹部内に収納するのがよい。これによって、蓋体4で封止した後に、燃料改質器収納用容器の内側または燃料改質器9自体の表面など燃料改質器収納用容器内部の各部品表面に吸着しているガスが、燃料改質時の温度の影響や時間の経過に伴い燃料改質装置11内部にアウトガスとして放出されたとしても、このガスをガス吸着材10によって良好に吸着させることができるため、燃料改質装置11内部の真空状態を、燃料改質装置11内に燃料改質器9を収納し封止した直後だけでなくその後も長期に保つことができる。

ガス吸着材10は、化学的に活性な金属粉による気体の吸着作用を利用して真空排気を行うものである。ガス吸着材10は、10～500 μ m程度の厚みを持つNi-Cr等から成る金属板の片面あるいは両面にZr、Fe、V等を主成分とする金属粉を10 μ m～1mmの厚みで担持させ作製される。

なお、ガス吸着材10の金属粉の表面は、通常酸化膜で覆われているためそのままではガス吸着作用は現さない。ガス吸着材10の金属粉は加熱処理を行い、表面の酸化膜が吸着材内部へ拡散し表面に新しい活性面が現れることによってガス吸着作用が発動(活性化)する。

よって、ガス吸着材10は、リード端子12にスポット溶接法等によって取り付けられ、燃料改質器収納用容器内11に基体1および蓋体4と離間した状態で固定させる。す

なわち、ガス吸着材10は、基体1および蓋体4から浮いた状態となっており、ガス吸着材10の熱が基体1および蓋体4に伝導するのを有効に防止できる。

燃料改質器収納用容器11内の断熱性を得るためには、燃料改質器収納用容器11内を真空にすることが必要となり、燃料改質器9を封止する際、真空炉でのロウ材による封止または真空チャンバー内でのシームウェルド法などで行うと良い。

その後、リード端子12を通じて通電させ、ガス吸着材10の金属板を加熱することによってガス吸着材10の金属粉の活性化を行う。

ガス吸着材10の活性条件は、使用する金属粉の種類によって異なるが、ガス吸着材10を350～900℃程度の加熱を行うことによって、活性状態が得られる。

また、ガス吸着材10が配置される場所は、ガス吸着材10が燃料改質器9からの輻射熱を吸収し、活性されやすくするために、特に燃料改質器9に形成された温度調節機構、例えば、抵抗層等から成るヒーター部の近傍に配置されることが望ましい。

また好ましくは、ガス吸着材10は、燃料改質器9から基体1および蓋体4への輻射による伝熱を低減するために、燃料改質器9と基体1の凹部を規定する内面との間、あるいは燃料改質器9と蓋体4との間に燃料改質器9と近接してまたは接触して配置されることが望ましい。これによって、ガス吸着材10は、燃料改質器9からの熱によって活性化が持続され、高いガス吸着能力を維持することが可能となると同時に、燃料改質器収納用容器11の表面の高温化の抑制をより有効に行うことができる。

ここでガス吸着材10が燃料改質器9と近接して配置されるというのは、ガス吸着材10と燃料改質器9との間の距離が、ガス吸着材10と基体1を規定する内面との間の距離よりも小さい状態、またはガス吸着材10と燃料改質器9との間の距離が、ガス吸着材10と蓋体4の基体1側の主面との間の距離よりも小さい状態で配置されている状態をいう。より好ましくは、ガス吸着材10が燃料改質器9に接触しているか、またはガス吸着材10と燃料改質器9との間の距離が5mm以下であるのがよい。これによって、燃料改質器9からの熱がガス吸着材10の高温化に効率よく寄与できる。

ガス吸着材10の配置例として、燃料改質器9が略四角形状の場合、ガス吸着材10は燃料改質器9の主面と相對峙するように配置されることが望ましい。これによって、熱がより多く放出される燃料改質器9の主面から基体1および蓋体4に伝導される熱

をガス吸着材10でより有効に遮断できるとともに、ガス吸着材10の高温化もより良好に行うことができる。

また、燃料改質器9が一平面上で屈曲した管状の場合、ガス吸着材10は上記一平面に平行に相對峙するように配置されることが望ましい。これによって、ガス吸着材10を管状の燃料改質器9の多くの部位と相對峙することができ、基体1および蓋体4に伝導される熱をガス吸着材10でより有効に遮断できるとともに、ガス吸着材10の高温化もより良好に行うことができる。

また、本発明の燃料改質器収納用容器11は、ガス吸着材10と排出管5bとの間の距離が、ガス吸着材10と供給管5aとの間の距離に比し小さく設定されているのがよい。これによって、燃料改質器9で改質された直後の改質ガスは高温であり、この高温の改質ガスによって高温となった排出管5bの持つ熱をガス吸着材10の活性化に利用でき、その結果、ガス吸着材10を加熱するための電力をより低減できるとともに発電損燃料改質器収納用容器11内部の真空状態をより良好に保つことができる。

なお、図1に示した例においては、ガス吸着材10を固定するリード端子12を基体1に挿入させて取り付けられているが、リード端子12を蓋体4に挿入させて取り付けてもよい。

図2は、本発明の第2の実施形態の燃料改質装置20Aを示す断面図である。本実施形態において、上述の実施形態の構成に対応する部分には同一の参照符を付し、説明を省略する。

燃料改質装置20Aは、基体と、外部リード端子2と、蓋体4と、供給管5aと、排出管5bと、絶縁封止材8と、電極7を有する燃料改質器9と、ガス吸着材10と、リード端子12aとを含む。基体1、蓋体4、供給管5aおよび排出管5bで燃料改質器9を収納する燃料改質器収納用容器11が構成される。この燃料改質器収納用容器11に燃料改質器9およびガス吸着材10を収納し、蓋体4で基体1の凹部を気密に封止することにより燃料改質装置20Aとなる。リード端子12aは、基体1の凹部を規定する内面を有する4つの側壁のうち、外部リード端子2が貫通する側壁とは異なる側壁に形成される貫通穴を介して設けられる点を除いて、上述の実施形態のリード端子12と同様に構成される。

本実施形態において、ガス吸着材10は、基体1の凹部を規定する内面、蓋体4の基体1側の主面、燃料改質器9の表面に直接、載置固定される。または図2のように、基体1の凹部を規定する内面、蓋体4の基体1側の主面、または燃料改質器9の表面にセラミックスや金属、樹脂等から成る台座13を介して載置固定されてもよい。また、ガス吸着材10は、リード端子12のみに固定して基体1、蓋体4、または燃料改質器9と離間させるように配置してもよい。

ガス吸着材10は、化学的に活性な金属粉による気体の吸着作用を利用して真空排気を行うものである。ガス吸着材10は、10～500 μm 程度の厚みを持つNi-Cr等から成る金属板の片面あるいは両面にZr、Fe、V等を主成分とする金属粉を10 μm ～1mmの厚みで担持させ作製される。外形は燃料改質器9からの輻射熱を吸収できるよう燃料改質器9と同寸法とすることが好ましい。また、ガス吸着材10は、リード端子12aがスポット溶接等によって取り付けられる。

燃料改質器収納用容器11内の断熱性を得るためには、燃料改質器収納用容器11内を真空にすることが必要となり、燃料改質器9を封止する際、真空炉でのロウ材による封止や真空チャンバー内でのシームウェルド法などで行えば良い。

その後、前記ガス吸着材10を、リード端子12aから通電させることによって加熱させ活性化を行う。活性条件としては、ガス吸着材を350～900°Cの温度で加熱を行うことによって、100%に近い活性状態が得られる。

この活性化とは、ガス吸着材10が製造プロセスに於いて、表面に形成された酸化膜を除去する事により、新しいガス吸着面が現れ周囲に存在するCOや N_2 、 H_2 と言ったガス類を吸着させる機能を持たせることを言う。活性化する温度と時間は、使用する金属粉の種類によって異なる。

好ましくは、ガス吸着材10が燃料改質器9からの輻射熱を吸収し、活性されやすくするために、燃料改質器9の高温部と相対峙するように配置されるのがよい。特に燃料改質器9に形成された温度調節機構、例えば、抵抗層等から成るヒーター部の近傍に配置されることが望ましい。

なお、図2に示した例においては、ガス吸着材10を蓋体4の基体1側の主面に載置しているが、これを基体1の凹部を規定する内面または燃料改質器9の表面に載置し

ても良い。また、燃料改質器9と基体1の凹部の底板との隙間や、燃料改質器9と基体1の凹部の側面との隙間に配置されても良い。

図3は、本発明の第3の実施形態の燃料改質装置20Bを示す断面図である。本実施形態において、上述の実施形態の構成に対応する部分には同一の参照符を付し、説明を省略する。

燃料改質装置20Bは、基体1と、外部リード端子2と、蓋体4と、供給管5aと、排出管5bと、絶縁封止材8と、電極7を有する燃料改質器9と、ガス吸着材10とを含む。基体1、蓋体4、供給管5aおよび排出管5bで燃料改質器9を収納する燃料改質器収納用容器11が構成される。この燃料改質器収納用容器11に燃料改質器9およびガス吸着材10を収納し、蓋体4で基体1の凹部を気密に封止することにより燃料改質装置20Bとなる。本実施形態において、注目すべきは、ガス吸着材10が燃料改質器9の表面に設けられていることである。

ガス吸着材10は、Zr、Fe、V等を主成分とする化学的に活性な金属粉等から成り、気体の吸着作用を利用して真空排気を行うものであり、燃料改質器9の表面に設けられる。このように燃料改質器9の表面に設けることによって、燃料改質器9から基体1や蓋体4への輻射による伝熱を低減して、ガス吸着材10の活性化を燃料改質器9からの熱により持続でき、さらに高いガス吸着能力を維持することが可能となると同時に、燃料改質装置11の表面の高温化の抑制をより有効に行うことができる。

また、燃料改質器9上の電極7は、外部リード端子2とボンディングワイヤ3を介して電氣的に接続されるか、電極7と外部リード端子2を直接電氣的に接続する。さらに蓋体4を用いて基体1の凹部を封止することによって、基体1の凹部内に收容した燃料改質器9を気密に封止した燃料改質装置20Bが形成される。

この燃料改質器9は、蓋体4がAu合金、Ag合金、Al合金等の金属ロウ材またはガラス材による接合あるいは抵抗溶接等によって基体1にその凹部を覆って取着されることによって、燃料改質装置11内に収納される。

燃料改質器収納用容器11内の断熱性を得るために、燃料改質器収納用容器11内を真空にすることが必要となる。この真空状態を作るために、燃料改質器9を封止する際に、真空炉でのロウ材による封止や真空チャンバー内でのシームウェルド法、

電子ビーム溶接、プロジェクション溶接等で行うか、事前に不活性雰囲気中でのシームウェルド法、プロジェクション溶接等で封止した後、燃料改質器収納用容器11に形成した真空引き用パイプ(不図示)から真空引きを行い、真空引き用パイプを潰して圧着するなどの方法で燃料改質器収納用容器11内を真空にするのが良い。

その後、ガス吸着材10を活性化させるために燃料改質装置11を全体的に加熱するか、燃料改質器9の熱により加熱を行う。活性条件としては、ガス吸着材を350～900℃の温度で加熱を行うことによって、100%に近い活性状態が得られる。

また、上述のようにガス吸着材10は、燃料改質器9の表面に設けられているが、好ましくはNi-Cr等から成る金属板または金属層を介して燃料改質器9に接合するのがよい。なぜなら、金属板または金属層を介することによりガス吸着材10と燃料改質器9との接合強度を補強するとともに、燃料改質器9から放出される熱を金属板または金属層に与え、その熱によってガス吸着材10をまんべんなく活性化することができ、ガス吸着材10を加熱するための電力を低減でき、燃料電池システムの発電効率を向上できるからである。また、金属板または金属層をNi-Cr等の高抵抗なものとし、これに電流を流すことによって金属板または金属層を発熱させてガス吸着材10を活性化することもできる。

さらに好ましくは、10～500 μm程度の厚みを持つ金属板の片面あるいは両面に金属粉を10 μm～1mmの厚みで担持させ作製されるのがよい。そして、金属板の外形は燃料改質器9からの輻射熱を吸収できるよう燃料改質器9と同寸法とすることが好ましい。また、ガス吸着材10はスポット溶接等により取り付けられる。

また、さらに好ましくは、ガス吸着材10が燃料改質器9からの輻射熱を吸収し、活性されやすくするために、燃料改質器9の高温部と対峙するようにも配置されるのがよい。

また、ガス吸着材10は、燃料改質器9の発熱部に配置されることが望ましい。これにより、熱がより多く放出される燃料改質器9に形成された薄膜ヒーターや圧膜ヒーター等の発熱部から基体1や蓋体4に伝導される熱をガス吸着材10でより有効に遮断できるとともに、ガス吸着材10の高温化もより良好に行うことができる。

なお、図3に示した例においては、ガス吸着材10を基体1の表面に載置しているが

、これを基体1の凹部の内面または燃料改質器9の表面に載置しても良い。また、燃料改質器9と基体1の凹部の底板との隙間、または燃料改質器9と基体1の凹部の側面との隙間に配置されても良い。

図4は、本発明の第4の実施形態の燃料改質装置20Cを示す断面図である。本実施形態において、上述の実施形態の構成に対応する部分には同一の参照符を付し、説明を省略する。

燃料改質装置20Cは、基体1と、外部リード端子2と、蓋体4と、供給管5aと、排出管5bと、絶縁封止材8と、電極7を有する燃料改質器9と、ガス吸着材10と、リード端子12とを含む。基体1、蓋体4、供給管5aおよび排出管5bで燃料改質器9を収納する燃料改質器収納用容器11が構成される。この燃料改質器収納用容器11に燃料改質器9およびガス吸着材10を収納し、蓋体4で基体1の凹部を気密に封止することにより燃料改質装置20Cとなる。本実施形態の燃料改質装置20Cは、第1の実施形態の燃料改質装置20の構成に類似し、注目すべきは、凹部の内圧が 10^2 Pa以下にされている点である。また、本実施形態の燃料改質装置20Cは、絶縁封止材8を介さずにリード端子12が基体1に設けられている点でも、第1の実施形態の燃料改質装置20と異なる。

本発明の燃料改質装置20Cにおいては、凹部の内圧が 10^2 Pa以下にされている。これによって、燃料改質器9からの熱の放射によって基体1および蓋体4に熱が伝わるのを有効に防止することができる。凹部の内圧が 10^2 Paを超えると、燃料改質器9からの熱の放射によって基体1および蓋体4に熱が伝わりやすくなるとともに、ガス吸着材10の自己活性が起りやすく、ガス吸着材10が短時間で活性力が低下し易くなる。

好ましくは、基体1と蓋体4との接合は、プロジェクション法、シームウェルダージ法、電子ビーム法、レーザービーム法等の溶接法により行われるのがよい。このような溶接法による基体1と蓋体4との接合は、基体1と蓋体4との接合部およびその近傍のみが加熱されることから、ガス吸着材10が加熱されるのを抑制でき、ガス吸着材10が燃料改質装置11の封止時に活性化されることはない。

また、溶接法による基体1と蓋体4との接合は、ガス吸着材10の吸着特性の劣化を

防止するために 10^2 Pa以下の低圧下で行われるのがよい。

10^2 Paを超える圧力下で接合を行うと、ガス吸着材10が周辺のガスを吸着する際の反応熱によって自己活性をおこない、活性化が進行し、吸着特性の劣化の引き起こす恐れがある。

また、燃料改質器収納用容器11内の内圧を下げ真空度を高める際に、より多くのガス吸着材10が必要になり、結果、燃料改質器収納用容器11内部のガス吸着材設置許容量を超えてしまう恐れがある。

また、溶接時に基体1と蓋体4の接合部及びその周辺が酸化され、その部分から燃料改質時の温度の影響や時間の経過に伴いアウトガスが放出される可能性がある。

燃料改質器9は、燃料改質器9上の電極7がボンディングワイヤ3を介して基体1に設けた外部リード端子2に電気的に接続される。これにより、電極7を通じて燃料改質器9の表面や内部に形成されたヒーターを加熱することができる。その結果、燃料改質器9において反応温度の維持が可能となり燃料の改質反応を安定させることができる。

ガス吸着材10の加熱は、ガス吸着材内部の金属材に外部電源からの電気エネルギーをリード端子で伝送させることによって金属材を発熱させることによって行われたり、また、蓋体4もしくは基体1に設けられた窓部を通じて赤外線またはレーザー光等光線をガス吸着材10に照射し、光線のエネルギーを直接ガス吸着材10で熱エネルギーに変換することによって行う。

ガス吸着材10は基体1の凹部を規定する内面に直接、あるいは台座などを介して搭載してもよく、燃料改質器9上に搭載してもよい。また、図4のようにリード端子に接続して外部電源からの電気エネルギーをリード端子で伝送し、この電気エネルギーをガス吸着材10の金属板に伝え、この金属板で熱エネルギーに変換してガス吸着材10の加熱を補助的に行ってもよい。

なお、図4に示した例においては、ガス吸着材10はリード端子12に接合されているが、絶縁性の例えばセラミック等の台座であっても良い。

図5は、本発明の第5の実施形態の燃料改質装置20Dを示す断面図である。図6は、図5の燃料改質装置20Dの上側から見た斜視図である。図7は、図5の燃料改質

装置の下側から見た斜視図である。また、図8は、図5の燃料改質装置20Dの基体1Aの斜視図である。本実施形態において、上述の実施形態の構成に対応する部分には同一の参照符を付し、説明を省略する。

燃料改質装置20Dは、基体1Aと、外部リード端子2と、蓋体4Aと、供給管5aと、排出管5bと、絶縁封止材8と、電極7を有する燃料改質器9と、ガス吸着材10と、リード端子12とを含む。基体1A、蓋体4A、供給管5aおよび排出管5bで燃料改質器9を収納する燃料改質器収納用容器11が構成される。この燃料改質器収納用容器に燃料改質器9を収納し、蓋体4Aと基体1Aで気密に封止することにより燃料改質装置20Dとなる。

本発明における基体1Aおよび蓋体4Aは、ともに燃料改質器9を収納する容器としての役割を有する。それらは、例えば、ステンレス鋼、Fe-Ni-Co合金、Fe-Ni合金等のFe系合金または無酸素銅等の金属材料、無機材料、有機材料、あるいはこれらの複合体で形成されている。なお、基体1Aに形成されている凹部は基体1Aに枠体を接合することにより形成されてもよく、基体1Aに直接凹部が形成されていてもよい。

本発明の基体1Aの蓋体4Aとの接合部および蓋体4Aの基体1Aとの接合部の少なくとも一方に凹部内の気体を排気するための溝15が形成されている。これによって、減圧状態での封止時に排気用の溝15から基体1Aと蓋体4Aから形成される燃料改質器収納用容器11の内部にあるガスを十分に排出することが可能であり、燃料改質器収納用容器内部を高真空に排気することが可能である。これによって、熱を効果的に断熱することができ、燃料改質器9から基体1Aおよび蓋体4Aの外面への熱伝導を大幅に低減できる。このため、燃料改質器収納用容器11の外表面の温度が上昇するのを有効に抑制することが可能となる。その結果、携帯機器内の他の部品が破壊されるのを有効に防止できる。なお、図8の例では、基体1Aの蓋体4Aとの接合面に溝15を形成した例を示しているが、これに限らず、蓋体4Aの基体1Aとの接合面に溝15を形成してもよい。

さらに図8の例では、基体1Aの蓋体4Aとの接合部を全周にわたって突出させ、この突出した部位(突出した部位のことを一般にプロジェクションともいう。以下、この突

出した部位をプロジェクションともいう) 14の一部を切り欠くことによって溝15を形成した例を示している。これによって、溶接によって蓋体4Aと基体1Aとの接合部のみに熱を生じさせて蓋体4Aと基体1Aとを接合する際、熱をプロジェクション14に集中させることができ、接合効率を高めることができる。これとともに熱が基体1Aまたは蓋体4Aに伝達して、燃料改質器収納用容器11内の他の部品または燃料改質器収納用容器11の外側の他の部品に損傷を与えたり、燃料改質器収納用容器11が歪んで封止不良が生じたりするのを有効に抑制できる。

このような基体1Aおよび蓋体4Aは、切削法、プレス法、MIM (Metal Injection Mold) 法等により所定の形状に形成される。

基体1Aおよび蓋体4Aの少なくとも一方に形成されたプロジェクション14の溝15の幅は、0.05mm乃至5mmであるのがよい。これによって、減圧状態での封止において、燃料改質器収納用容器11内部の排気を行いかつ気密封止が可能となる。その結果、燃料改質器9から基体1Aおよび蓋体4Aに伝わる熱をより効果的に低減することができ、燃料改質器9の温度低下を抑制して発電損失をより低減することができるとともに燃料改質器収納用容器11の高温化の抑制をより有効に行うことができる。

また、基体1Aおよび蓋体4Aの腐食を防止するためにその表面は、例えばAu、Niのめっき処理や、ポリイミド等の樹脂コーティング等の被覆コーティング処理が行われることが望ましい。例えばAuめっき処理の場合であれば、その厚さは0.1~5 μ m程度であることが望ましい。

以上のような基体1Aおよび蓋体4Aは、燃料改質装置11の小型化および低背化を可能とするためには厚さを薄くすべきであるが、機械的強度である曲げ強度は200MPa以上であることが好ましい。

また、蓋体4Aおよび基体1Aは、熱伝導率が120W/mK以下の金属材料からなるのがよい。これにより、燃料改質器9からの熱が蓋体4Aおよび基体1Aに伝わるのを抑制して、蓋体4A表面および基体1A表面の温度が上昇するのをさらに有効に防止することが可能となる。よって、燃料改質器収納用容器11内の他の部品や燃料改質器収納用容器11の外側の他の部品に損傷を与えるのをさらに有効に防止でき、燃料電池システムを長期に安定かつ安全に使用することができる。このような熱伝導率

が120W/mK以下の金属材料としては、例えば、ステンレス鋼、Fe-Ni-Co合金、Fe-Ni合金等が挙げられる。

燃料改質器9上の電極7と外部リード端子2とを電氣的に接続し、蓋体4Aと基体1Aとを接合するとともに溝15を塞ぐことによって、燃料改質器収納用容器11内部に收容した燃料改質器9を気密に封止した燃料改質装置20Dが形成される。本発明の燃料改質装置20Dは、基体1Aと蓋体4Aとを溶接などによって接合しており、この溶接の際、溝15を規定する内面を熔融して溝15を塞いでいる。これによって、減圧状態において蓋体4Aと基体1Aとを接合する際、溝15から燃料改質器収納用容器の内部にあるガスを十分に排出することが可能であり、燃料改質器収納用容器内部を高真空に排気することが可能である。これとともに、蓋体4Aと基体1Aとの接合の際に加える熱によって基体1Aまたは蓋体4Aが歪んで応力が生じたとしても、溝15を規定する部分を適度に変形させることによって応力を吸収させることができ、応力による封止不良を有効に防止することができる。

基体1Aと蓋体4Aとの接合は抵抗溶接またはレーザー照射による溶接などの溶接法、ろう付け法などを用いることができる。溶接法の場合、溝15を介して内部のガスを排出しながら溶接を行っていき、溶接が最終的に溝15付近に達した時にその溶接によって溝15を規定する内面を熔融させて溝15を塞ぐ。

また、ろう付け法の場合、溝15以外の部位にろう材を塗布しておき、ろう材が基体1Aと蓋体4Aとの間にぬれ広がった後に、最後にろう材が溝15に濡れ広がるようにして溝15を塞ぐ。あるいは、溝15を規定する内面にもろう材を塗布しておいてもよいが、この場合、接合時に溝15が塞がれないよう、溝15の内側のガスを排気するための通路を十分確保しておく必要がある。

このように溶接法およびろう付け法において、溝15が最後に塞がれるようにしておくことで、溝15によって燃料改質器収納用容器11内の排気を良好に行うことができる。

好ましくは、基体1Aと蓋体4Aとを溶接により接合し、溝15を規定する内面を基体1Aと蓋体4Aとの接合の際に熔融して溝15を塞ぐのがよい。これによって、蓋体4Aと基体1Aとの接合部のみに熱を生じさせて蓋体4Aと基体1Aとを接合することができ

、熱が基体1Aまたは蓋体4Aに伝達して、燃料改質装置20D内の他の部品または燃料改質装置20Dの外側の他の部品に損傷を与えたり、燃料改質器収納用容器11が歪んで封止不良が生じたりするのを有効に抑制できる。

また、蓋体4Aと基体1Aとの接合を溝15で排気を行いながら溝15以外の部位を先に溶接し、最後に溝15を塞ぐことによって、接合中に溝15が埋まって排気の効率が低下するのを抑制し、燃料改質器収納用容器11内の真空度を高くすることができる。

燃料改質器9は、燃料改質器9上の電極7が基体1Aに設けた外部リード端子2に電氣的に接続される。これによって、電極7を通じて燃料改質器9の表面や内部に形成されたヒーターを加熱することができる。その結果、燃料改質器9において反応温度の維持が可能となり燃料の改質反応を安定させることができる。

好ましくは、ガス吸着材10を凹部を規定する、溝15側の内面に沿って配置するのがよい。これによって、基体1Aと蓋体4Aとの接合時に溝15を排気用として用い、最後にこの溝15を塞ぐ際に気体が被着しやすいこの溝15を規定する部分にガス吸着材10を近づけることによって、溝15を規定する部分に被着した気体を即座にガス吸着材10で効率よく吸着させることができる。つまり、溝15を規定する部分に被着した気体が燃料改質器収納用容器内に放散して他の部位に再被着するという悪循環を抑制してガス吸着の効率をきわめて高くすることができる。

本発明の燃料改質装置20Dにおいては、本発明の第4の実施形態の燃料改質装置20Cと同様に、燃料改質器収納用容器11内部の内圧、すなわち凹部の内圧が 10^2 Pa以下にされているのがよい。

好ましくは、基体1Aと蓋体4Aとの接合は、抵抗溶接法によって行われるのがよい。この溶接法による基体1Aと蓋体4Aとの接合は、基体1Aと蓋体4Aの接合部及びその近傍のみが加熱される。したがって、ガス吸着材10が加熱されるのを抑制でき、ガス吸着材10が燃料改質器収納用容器11の封止時に活性化されることはない。

また、 10^2 Pa以下の気圧下で基体1Aと蓋体4Aとの接合が行われるのがよい。 10^2 Pa以下の気圧下で接合を行うと、燃料改質器収納用容器11内の真空度を高めることができる。よって、燃料改質器9から基体1Aおよび蓋体4Aに熱が伝わるのを有効

に防止できる。

また、燃料改質器収納用容器内にガス吸着材10を収納する場合、ガス吸着材10が周辺のガスを吸着する際の反応熱により自己活性をおこない、活性化が進行し、吸着特性が劣化するのを有効に防止できる。また、燃料改質器収納用容器内の内圧を下げ真空度を高める際に、ガス吸着材10のガス吸着許容量の限界に近づくことを有効に防止し、ガス吸着材10の吸着機能を良好に維持できる。

なお、燃料改質器収納用容器を気密封止した後に燃料改質器収納用容器内に放出されるアウトガスとは、燃料改質器収納用容器の内面もしくは燃料改質器自体の表面など燃料改質器収納用容器内の各部品表面に吸着しているガス、または溶接時に基体1Aと蓋体4Aとの接合部およびその周辺が酸化されてその部分から燃料改質時の温度の影響および時間の経過に伴い放出されるガスのことである。このように燃料改質器収納用容器を 10^2 Pa以下の気圧下で封止し、その後ガス吸着材10でこのアウトガスを吸着することによって、燃料改質器収納用容器11内の真空度をより高めることができる。

なお、供給管5aおよび排出管5bは、基体1Aを貫通していてもよく蓋体4Aを貫通していてもよい。あるいは、基体1Aと蓋体4Aとの接合界面に挟み込むようにして凹部内と外部とを連通してもよい。

なお、図5に示した例においては、ガス吸着材10はリード端子12に接合されているが、絶縁性の例えばセラミック等の台座に固定しても良い。

図9は、本発明の第6の実施形態の燃料改質装置20Eを示す断面図である。図10は、図9の燃料改質装置20Eの蓋体4の一部を除いた上面側の斜視図である。図11は、図9の燃料改質装置20Eの下面側の斜視透視図である。図12は、図9の燃料改質装置20Eにおけるガス吸着材10の部分を示す拡大平面図である。図13は、本発明の第7の実施形態の燃料改質装置20Fを示す、蓋体4の一部を除いた上面側の斜視図である。図14は、図13の燃料改質装置20Fにおけるガス吸着材10の部分を示す拡大平面図である。

本実施形態において、上述の実施形態の構成に対応する部分には同一の参照符を付し、説明を省略する。

燃料改質装置20Eは、基体1と、外部リード端子2と、蓋体4と、供給管5aと、排出管5bと、絶縁封止材8と、電極7を有する燃料改質器9と、ガス吸着材10と、リード端子12bとを含む。基体1、蓋体4、供給管5aおよび排出管5bで燃料改質器9を収納する燃料改質器収納用容器11が構成される。この燃料改質器収納用容器11に燃料改質器9およびガス吸着材10を収納し、蓋体4で基体1の凹部を気密に封止することにより燃料改質装置20Eとなる。リード端子12bは、基体1の凹部を規定する内面を有する4つの側壁のうち、外部リード端子2が貫通する側壁とは異なる側壁に形成される貫通穴を通り、かつ基体1に絶縁封止材8を介して設けられる点を除いて、上述の実施形態のリード端子12と同様に構成される。

ガス吸着材10は、化学的に活性な金属粉による気体の吸着作用を利用して真空度を高めるためのものである。ガス吸着材10は、例えば10～500 μ m程度の厚みを持つ帯状のNi-Cr等から成る金属板の片面あるいは両面にZr、Fe、V等を主成分とする金属粉を10 μ m～1mmの厚みで担持させたものである。このガス吸着材10は、基体1の凹部内と外部とを連通するように、基体1または蓋体4に固定されたリード端子12bにスポット溶接等により取り付けられる。

このリード端子12bはガス吸着材10の金属板を通電するためのものである。リード端子12b、通電によって生じる金属板の抵抗発熱によって金属板表面に被着された金属粒子を加熱し、活性化させることができる。例えば、ガス吸着材10の両端部のそれぞれにリード端子12bを接続し、両端部に接続されたリード端子12b間に電圧を印加することによってガス吸着材10を通電することができる。

そして、本発明のガス吸着材10は、ガス吸着材10を構成する金属板の通電部の一部に通電方向に直交する方向の断面積が他の部位よりも小さい高抵抗部16を形成している。ここで、金属板の通電部とは、金属板を通電するために電氣的に接続されたリード端子12bによって入出力される電流が流れる部位を示し、金属板における電流入力用のリード端子12bと電流出力用のリード端子12bとの間の部位のことである。

この構成によって、金属板に局所的に抵抗の高い部分を形成し、この抵抗の高い部分で効率よく発熱させて表面に被着した金属粉末を非常に効率よく活性化させる

ことができ、ガス吸着材10を活性化するための印加電流値を低減することができる。その結果、ガス吸着材10を加熱するための電力を低減でき、燃料改質器収納用容器11を用いた燃料電池システムの発電効率を向上できる。

また、高抵抗部16により効率よくガス吸着材10を活性化できるので、ガス吸着材10を小さくしても燃料改質器収納用容器11内部の真空状態を良好に維持するのに十分なガス吸着機能を維持できる。よって、ガス吸着材10を収納するためのスペースを小さくすることができ、燃料改質器収納用容器11の小型化および低背化、さらにその燃料改質器収納用容器11を用いた携帯機器用の燃料電池システム機器の小型化および低背化が可能となる。

高抵抗部16は、金属板の通電方向に直交する方向の断面積を他の部位よりも小さくなるように形成されていればよく、金属板に通電方向に交わる切り欠き16aを設けたり、金属板の厚みを薄くしたりする等の種々の方法によって形成される。

また、高抵抗部16は、金属板の通電部に図12に示すような切り欠き16aを設けることによって形成するのがよい。これによって、ガス吸着材10に接続されたリード端子12bからの通電による活性化熱の影響でガス吸着材10が変形を起こした場合にも、切り欠き16aによってその変形を緩和でき、ガス吸着材10とリード端子12bとの接続部に応力が生じるのを抑制することができる。その結果、リード端子12bとガス吸着材10との接続部が破損したり、ガス吸着材10がリード端子12bから欠落したりするのを有効に防止することができる。

ガス吸着材10の金属板に設けられる切り欠き16aの形状はV字型、角型、または丸型など様々であり、切り欠き16aは図10および図12に示ように一箇所形成されていてもよく、図13および図14に示される本発明の第7の実施形態の燃料改質装置20Fのように、複数箇所に形成されていても良い。このとき、好ましくは通電による切り欠き16aからの発熱がガス吸着材10全体に均一に伝達するようガス吸着材10の中央部もしくは全長の等間隔となる場所に設けることがよい。

切り欠き16aを有するガス吸着材10は、例えば、Zr、Fe、V等を主成分とする金属粉を担持させたNi-Cr等から成る金属板を所定の形状にプレス加工によって打ち抜く方法、またはレーザーなどによる切断などの方法を用いて成形されたり、先に上

記の方法によって所定の形状に加工されたNi-Cr等から成る金属板にZr、Fe、V等を主成分とする金属粉を後に担持させることによって成形される。

好ましくは、ガス吸着材10を燃料改質器9に対向するように配置し、切り欠き16aを燃料改質器9に対向させるのがよい。これによって、ガス吸着材10の特に発熱の大きい切り欠き16aを燃料改質器9に近づけることによって、ガス吸着材10の熱を燃料改質器9へ放射させて燃料改質器9の高温化に寄与させることができ、燃料改質器9の温度を高温に維持するために供給する電力を低減することができる。その結果、燃料改質器収納用容器11を用いた燃料電池システムの発電効率をより向上できる。

また、燃料改質器収納用容器11内の断熱性を得るために、燃料改質器収納用容器11内をできるだけ真空にするのがよい。燃料改質器収納用容器11内を真空にする方法としては、例えば、真空炉内において燃料改質器収納用容器11に蓋体4をロウ付けすることによって封止するか、または、真空チャンバー内において燃料改質器収納用容器11に蓋体4をシームウェルド法などで溶接する等の方法がある。

その後、前記ガス吸着材10を、リード端子12から通電させることによって加熱させ活性化を行う。活性条件としては、ガス吸着材10を350～900℃の温度で加熱を行うことにより、100%に近い活性状態が得られる。

また、ガス吸着材10は、リード端子12bのみに固定して基体1、蓋体4、または燃料改質器9と離間させるように配置してもよい。

また、本例ではガス吸着材10の金属板の形状として、図10および図13に示されるように板状の例を示したが、それに限られず、柱状のものでもよく、屈曲部を有したものでもよい。さらに、切り欠き16aを金属板に溝状に形成してもよい。

図15は、本発明の第8の実施形態の燃料改質装置20Gを示す断面図である。本実施形態において、上述の実施形態の構成に対応する部分には同一の参照符を付し、説明を省略する。

燃料改質装置20Gは、基体1と、外部リード端子2と、蓋体4と、供給管5aと、排出管5bと、絶縁封止材8と、電極7を有する燃料改質器9とを含む。基体1、蓋体4、供給管5aおよび排出管5bで燃料改質器9を収納する燃料改質器収納用容器11が構成される。この燃料改質器収納用容器11に燃料改質器9を収納し、蓋体4で基体1

の凹部を気密に封止することにより燃料改質装置20Gとなる。

図16は、図15の燃料改質装置20Gにおける供給管5aまたは排出管5bと基体1との接合部の要部拡大断面図である。図15および図16においては、供給管5aまたは排出管5bの実施の形態の一例として、外側に鍔部6を設けたものを示す。供給管5aまたは排出管5bの外側と基体1の貫通孔間には、空隙17が設けられる。

供給管5aまたは排出管5bは、基体1または蓋体4に形成した貫通孔との間に空隙17を有するように接合される。このような空隙17は、例えば、図15および図16に示すように、供給管5aまたは排出管5bが鍔部6を有する場合は、鍔部6を基体1または蓋体4の貫通孔の縁部に接合することによって、供給管5aまたは排出管5bの外面と貫通孔の内面との間に空隙17を形成できる。

図17は、本発明の第9の実施形態の燃料改質装置20Hにおける供給管5aまたは排出管5bと基体1との接合部の要部拡大断面図である。また、図17に示されるように、供給管5aまたは排出管5bの外面の一部のみを基体1または蓋体4の貫通孔の内面にろう材または封止材18を介して接合することによって空隙17を形成してもよい。図18は、本発明の第10の実施形態の燃料改質装置20Iにおける供給管5aまたは排出管5bと基体1との接合部の要部拡大断面図である。さらに、図18に示されるように、基体1または蓋体4の貫通孔に段差を設け、この段差に供給管5aまたは排出管5bをろう付けや溶接などによって接合することによって空隙17を形成してもよい。

また、供給管5aまたは排出管5bの外面と、基体1または蓋体4の貫通孔の内面との間の空隙17の幅は、0.01mm以上とするのがよく、図17に示されるように、供給管5aまたは排出管5bの外面の一部のみを基体1または蓋体4の貫通孔の内面にろう材13を介して接合する場合、より好ましくは0.01~0.3mmとするのがよい。0.01mm未満であった場合、供給管5aまたは排出管5bを基体1または蓋体4に挿入した際、供給管5aまたは排出管5bが貫通孔の内面に接触する恐れがあり、また供給管5aまたは排出管5bと貫通孔との間の空隙17にAu-SnやAg-Cu等のろう材が毛細管現象によって充填され空隙17の確保が困難となる恐れがある。その結果、燃料改質器9からの熱が供給管5aまたは排出管5bから基体1へ伝達することによって燃料改質器収納用容器11の外壁表面の温度が上昇し、携帯機器内の他の部品が破壊

されやすくなる。一方、0.3mm以上となった場合、供給管5aまたは排出管5bを基体1または蓋体4の貫通孔内面にロウ付けするのが困難になる。

また、図15および図16に示されるような供給管5aまたは排出管5bの外面に鍍部6を有する場合は、供給管5aまたは排出管5bの外表面と、基体1または蓋体4の貫通孔の内面との間の空隙17の幅は、0.01mm以上とするのがよく、より好ましくは0.01～5mmとするのがよい。0.01mm未満であった場合、供給管5aまたは排出管5bを基体1または蓋体4に挿入した際、供給管5aまたは排出管5bが貫通孔の内面に接触する恐れがあり、また供給管5aまたは排出管5bと貫通孔との間の空隙17にAu-SnやAg-Cu等のロウ材が毛細管現象によって充填され空隙17の確保が困難となる恐れがある。その結果、燃料改質器9からの熱が供給管5aまたは排出管5bから基体1へ伝達することにより燃料改質器収納用容器11の外壁表面の温度が上昇し、携帯機器内の他の部品が破壊されやすくなる。一方、5mm以上となった場合、鍍部6が大きくなる傾向となり、鍍部6の変形などが発生しやすくなる傾向がある。また、燃料改質器収納用容器11自身も大きくなる傾向となり、小型化、低背化の障害となる。

また、鍍部6の外径は供給管5aまたは排出管5bが挿入される基体1または蓋体4の貫通孔の直径に対し、ロウ付けまたは溶接などの作業上、また鍍部6の変形防止のために1mm以上大きくすることが好ましい。また、鍍部6の厚みは変形防止のために0.1mm以上とすることが好ましい。また、溶接法によって基体1と接合するには、供給管5aまたは排出管5bの鍍部6に全周にわたって突起(プロジェクション)を設けることが好ましい。

なお、図15および図16に示した例においては、鍍部6は供給管5aまたは排出管5bに直接接合されているが、供給管5aまたは排出管5bが連通する断面が円形状または多角形状の筒状部材に鍍部6を設けたものを用いて基体1または蓋体4と接合させても良い。

本発明は、その精神または主要な特徴から逸脱することなく、他のいろいろな形態で実施できる。したがって、前述の実施形態はあらゆる点で単なる例示に過ぎず、本発明の範囲は特許請求の範囲に示すものであって、明細書本文には何ら拘束されない。さらに、特許請求の範囲に属する変形や変更は全て本発明の範囲内のもので

ある。

産業上の利用可能性

[0006] 本発明によれば、燃料改質器収納用容器は、燃料から水素ガスを含む改質ガスを発生させる燃料改質器が収納される凹部を有した基体と、燃料改質器からの改質ガスを排出すべく凹部内と外部とを連通する排出管と、燃料改質器に燃料を供給すべく凹部内と外部とを連通する供給管と、基体の凹部を塞ぐように接合される蓋体と、凹部内に収納されて凹部内のガスを吸着するガス吸着材とを具備してなる。したがって、蓋体で燃料改質器収納用容器内を封止した後に、燃料改質器収納用容器の内面および燃料改質器自体の表面など燃料改質器収納用容器内の各部品表面に吸着しているガスが、燃料改質時の温度の影響や時間の経過に伴い燃料改質器収納用容器内部にアウトガスとして放出されたとしても、このガスをガス吸着材によって良好に吸着させることができる。このため、燃料改質器収納用容器内部の真空状態を、燃料改質器収納用容器に燃料改質器を収納し封止した直後だけでなくその後も長期に保つことができる。

また本発明によれば、ガス吸着材が燃料改質器と凹部の内面との間あるいは燃料改質器と蓋体との間に燃料改質器と近接または接触して配置されている。したがって、燃料改質器から放出される熱でガス吸着材の温度を上げガス吸着材を活性化することができ、ガス吸着材を加熱するための電力を低減でき、燃料電池システムの発電効率を向上できる。

さらに、ガス吸着材が燃料改質器から基体および蓋体へ伝導する熱を吸熱することができ、燃料改質器収納用容器の外壁表面の温度が上昇するのを有効に抑制することが可能となる。これによって、携帯機器内の他の部品を破壊するのを有効に防止でき、燃料電池システムを長期に安定かつ安全に使用することができる。

その結果、燃料改質反応が化学反応式(1)の水蒸気改質反応のような吸熱反応の場合において、燃料改質器内で燃料を改質する際に発生する熱の外部への伝導量が増加することがない。したがって、燃料改質器の温度が低下せず、その結果ヒーターの発熱量を増加させる必要がなくなり、燃料電池システム全体の発電損失が増加しない。このようにして、高効率な燃料電池システムを達成することができる。

また本発明によれば、ガス吸着材と排出管との間の距離が、ガス吸着材と供給管との間の距離に比し小さく設定されている。したがって、燃料改質器で改質された直後の高温の改質ガスによって高温となった排出管の持つ熱をガス吸着材の活性化に利用でき、その結果、ガス吸着材を加熱するための電力をより低減できるとともに発電損燃料改質器収納用容器内部の真空状態をより良好に保つことができる。

また本発明によれば、燃料改質器用収納用容器は凹部内から外部に導出されるようにして基体に着されたリード端子をさらに含み、ガス吸着材が基体と離間した状態でリード端子に固定されている。したがって、ガス吸着材の熱が基体に伝導してガス吸着材の温度が低下するのを有効に防止してガス吸着材の温度を高温に維持でき、ガス吸着材を加熱するための電力を低減でき、燃料電池システムの発電効率を向上できる。

また本発明によれば、ガス吸着材は、金属板の表面に金属粉末を被着して成るとともに、このガス吸着材を通電するためのリード端子を凹部内と外部とを連通するように設けられている。ガス吸着材を構成する金属板の通電部に通電方向に直交する方向の断面積が他の部位よりも小さい高抵抗部を形成している。したがって、高抵抗部において局所的に抵抗を高くし、この抵抗の高い部分で効率よく発熱させて表面に被着した金属粉末を非常に効率よく活性化させることができ、ガス吸着材を活性化するための印加電流値を低減することができる。その結果、ガス吸着材を加熱するための電力を低減でき、燃料改質器収納用容器を用いた燃料電池システムの発電効率を向上できる。

また、高抵抗部により効率よくガス吸着材を活性化できるので、ガス吸着材を小さくしても燃料改質器収納用容器内部の真空状態を良好に維持するのに十分なガス吸着機能を維持できる。これによって、ガス吸着材を収納するためのスペースを小さくことができ、燃料改質器収納用容器の小型化および低背化、さらにその燃料改質器収納用容器を用いた携帯機器用の燃料電池システム機器の小型化および低背化が可能となる。

また本発明によれば、高抵抗部を金属板の通電部に切り欠きを設けることにより形成している。したがって、ガス吸着材に接続されたリード端子からの通電による活性

化熱の影響でガス吸着材が変形を起こした場合にも、切り欠きによりその変形を緩和でき、ガス吸着材とリード端子との接続部に応力が生じるのを抑制することができる。その結果、リード端子とガス吸着材との接続部が破損したり、ガス吸着材がリード端子から欠落したりするのを有効に防止することができる。

また本発明によれば、ガス吸着材を燃料改質器に対向するように配置し、切り欠きを燃料改質器に対向させている。したがって、ガス吸着材の特に発熱の大きい切り欠きを燃料改質器に近づけることにより、ガス吸着材の熱を燃料改質器へ放射させて燃料改質器の高温化に寄与させることができ、燃料改質器の温度を高温に維持するために供給する電力を低減することができる。その結果、燃料改質器収納用容器を用いた燃料電池システムの発電効率をより向上できる。

また本発明によれば、前記基体の前記蓋体との接合部および前記蓋体の前記基体との接合部の少なくとも一方に前記凹部内の気体を排気するための溝を形成している。したがって、減圧状態において蓋体と基体とを接合する際、溝から燃料改質器収納用容器の内部にあるガスを十分に排出することが可能であり、燃料改質器収納用容器内部を高真空に排気することが可能である。また、蓋体と基体との接合の際に加える熱によって基体または蓋体が歪んで応力が生じたとしても、溝部を適度に変形させることによって応力を吸収させることができ、応力による封止不良を有効に防止することができる。

また本発明によれば、基体の蓋体との接合部および蓋体の基体との接合部の少なくとも一方を全周にわたって突出させ、この突出した部位の一部を切り欠くことによって溝を形成している。したがって、溶接によって蓋体と基体との接合部のみに熱を生じさせて蓋体と基体とを接合する際、熱を突出部に集中させることができ、接合効率を高めることができる。これとともに熱が基体または蓋体に伝達して、燃料改質器収納用容器内の他の部品や燃料改質器収納用容器の外側の他の部品に損傷を与えたり、燃料改質器収納用容器が歪んで封止不良が生じたりするのを有効に抑制できる。

また本発明によれば、ガス吸着材を凹部の溝側の内面に沿って配置している。したがって、基体と蓋体との接合時に溝を排気用として用い、最後にこの溝を塞ぐ際に気

体が被着しやすいこの溝部にガス吸着材を近づけることによって、溝部に被着した気体を即座にガス吸着材で効率よく吸着させることができる。つまり、溝部に被着した気体が燃料改質器収納用容器内に放散して他の部位に再被着するという悪循環を抑制してガス吸着の効率をきわめて高くすることができる。

また本発明によれば、蓋体および基体が熱伝導率が120W/mK以下の金属材料からなる。したがって、燃料改質器からの熱が蓋体および基体に伝わるのを抑制して、蓋体表面および基体表面の温度が上昇するのをさらに有効に防止することが可能となる。これによって、燃料改質器収納用容器内の他の部品および燃料改質器収納用容器の外側の他の部品に損傷を与えるのをさらに有効に防止でき、燃料電池システムを長期に安定かつ安全に使用することができる。

また本発明によれば、上記本発明の燃料改質器収納用容器と、凹部内に収納される燃料改質器とを具備するので、長期に安定かつ安全であり、また高効率な燃料電池システムを達成することができる。

また発明によれば、ガス吸着材は燃料改質器表面に設けられるので、ガス吸着材を燃料改質器の熱によって活性化した後も、燃料改質器の熱を利用してガス吸着材を高温に維持できる。したがって、常温での使用と比較して、高温におけるガス吸着効率の高い温度依存性を有するガス吸着材を使用する場合には、ガス吸着効率が非常に高い状態で使用することが可能となり、その結果、燃料改質装置内部の真空状態を、燃料改質装置に燃料改質器を収納し封止した直後だけでなくその後も長期に保つことができる。

また本発明によれば、ガス吸着材と燃料改質器とを金属板を介して接合している。したがって、ガス吸着材と燃料改質器との接合強度を補強するとともに、燃料改質器から放出される熱を金属板に与え、その熱によりガス吸着材をまんべんなく活性化することができる。ガス吸着材を加熱するための電力を低減でき、燃料電池システムの発電効率を向上できる。

また本発明によれば、燃料改質器の発熱部にガス吸着材を配置している。したがって、発熱部から直接ガス吸着材を加熱できるため、ガス吸着材を加熱するために必要な電力をさらに低減できるとともに発電損燃料改質装置内部の真空状態をより良

好に保つことができる。

また本発明によれば、凹部の内圧を 10^2 Pa以下としている。したがって、燃料改質器からの熱の放射によって基体および蓋体に熱が伝わるのを有効に防止することができる。またガス吸着材の周囲の真空度を高めてガス吸着材の活性力を下げた状態とすることにより、基体と蓋体との接合時のわずかな熱でガス吸着材の自己活性が生じて吸着特性が飽和に近づくのを有効に防止できる。

また本発明によれば、蓋体と基体とをプロジェクション法、シームウェルダー法、電子ビーム法、レーザービーム法のいずれかで接合している。したがって、基体と蓋体との接合部およびその近傍のみが加熱されるだけであり、基体と蓋体との接合部から蓋体を伝って熱がガス吸着材に伝わりガス吸着材が活性化するのをより有効に抑制できる。これによって、蓋体を取着時にガス吸着材が周囲のガスを吸着してガス吸着材の吸着特性が飽和に近づき活性力が低下するのをより有効に防止できる。

請求の範囲

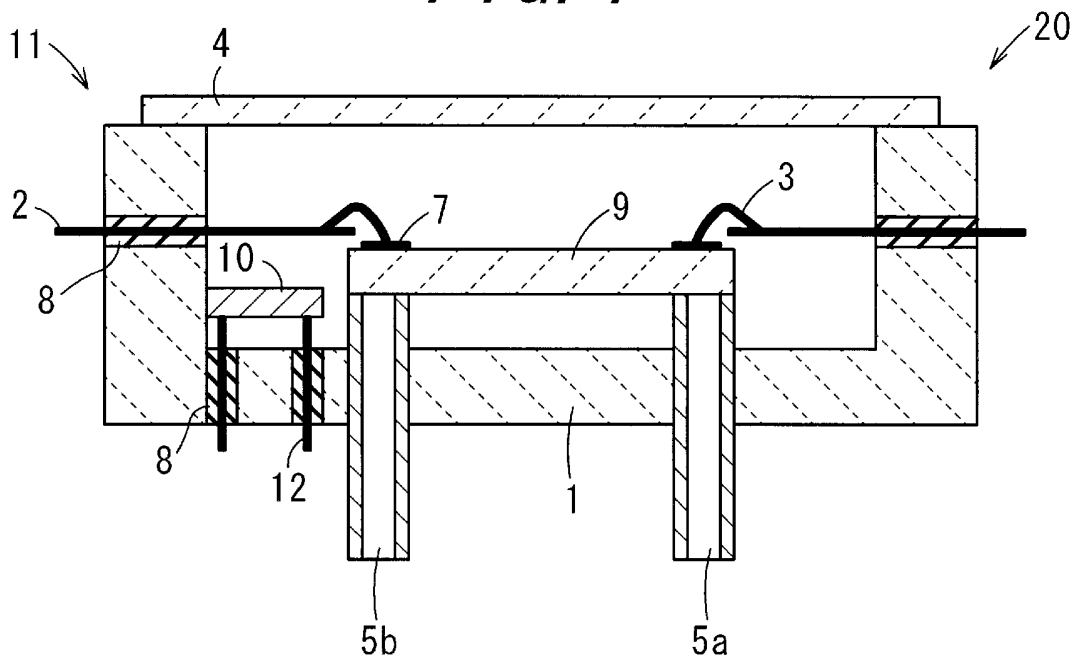
- [1] 燃料から水素ガスを含む改質ガスを発生させる燃料改質器が収納される凹部を有する基体と、
前記燃料改質器からの前記改質ガスを排出すべく前記凹部内と外部とを連通する排出管と、
前記燃料改質器に前記燃料を供給すべく前記凹部内と外部とを連通する供給管と、
前記基体の前記凹部を塞ぐように接合される蓋体と、
前記凹部内に収納されて凹部内のガスを吸着するガス吸着材とを具備してなることを特徴とする燃料改質器収納用容器。
- [2] 前記ガス吸着材が、前記燃料改質器と前記凹部を規定する内面との間あるいは前記燃料改質器と前記蓋体との間に、該燃料改質器と近接または接触して配置されていることを特徴とする請求項1記載の燃料改質器収納用容器。
- [3] 前記ガス吸着材と前記排出管との間の距離が、前記ガス吸着材と前記供給管との間の距離に比し小さく設定されていることを特徴とする請求項1記載の燃料改質器収納用容器。
- [4] 前記凹部内から外部に導出されるようにして前記基体に取り着されたリード端子をさらに含み、前記ガス吸着材は前記凹部内で前記基体と離間した状態で前記リード端子に固定されていることを特徴とする請求項1記載の燃料改質器収納用容器。
- [5] 前記ガス吸着材は、金属板の表面に金属粉末を被着して成るとともに、該ガス吸着材を通電するためにリード端子が前記凹部内と外部とを連通するように設けられており、前記金属板の通電部の一部に、通電方向に直交する方向の断面積が他の部位よりも小さい高抵抗部が形成されることを特徴とする請求項1記載の燃料改質器収納用容器。
- [6] 前記高抵抗部は、前記金属板の通電部に切り欠きを設けることによって形成されることを特徴とする請求項5記載の燃料改質器収納用容器。
- [7] 前記ガス吸着材は前記燃料改質器に対向するように配置され、前記切り欠きは前記燃料改質器に対向するように配置されることを特徴とする請求項6記載の燃料改

質器収納用容器。

- [8] 前記基体の前記蓋体との接合部および前記蓋体の前記基体との接合部の少なくとも一方に、前記凹部内の気体を排気するための溝が形成されることを特徴とする請求項1記載の燃料改質器収納用容器。
- [9] 前記基体の前記蓋体との接合部および前記蓋体の前記基体との接合部の少なくとも一方が全周にわたって突出させられ、該突出した部位の一部を切り欠くことによつて前記溝が形成されることを特徴とする請求項8記載の燃料改質器収納用容器。
- [10] 前記ガス吸着材は、前記凹部を規定する、前記溝側の内面に沿って配置されることを特徴とする請求項8記載の燃料改質器収納用容器。
- [11] 前記蓋体および前記基体が、熱伝導率が120W/mK以下の金属材料からなることを特徴とする請求項1記載の燃料改質器収納用容器。
- [12] 請求項1記載の燃料改質器収納用容器と、前記凹部内に収納される燃料改質器とを具備することを特徴とする燃料改質装置。
- [13] 前記ガス吸着材は前記燃料改質器表面に設けられることを特徴とする請求項12記載の燃料改質装置。
- [14] 前記ガス吸着材と前記燃料改質器とは、金属板を介して接合されることを特徴とする請求項13記載の燃料改質装置。
- [15] 前記燃料改質器の発熱部に、前記ガス吸着材が配置されることを特徴とする請求項13記載の燃料改質装置。
- [16] 前記凹部の内圧は、 10^2 Pa以下とされることを特徴とする請求項12記載の燃料改質装置。
- [17] 前記蓋体と前記基体とは、プロジェクション法、シームウェルダ法、電子ビーム法、レーザービーム法のいずれかで接合されることを特徴とする請求項12記載の燃料改質器収納用容器。

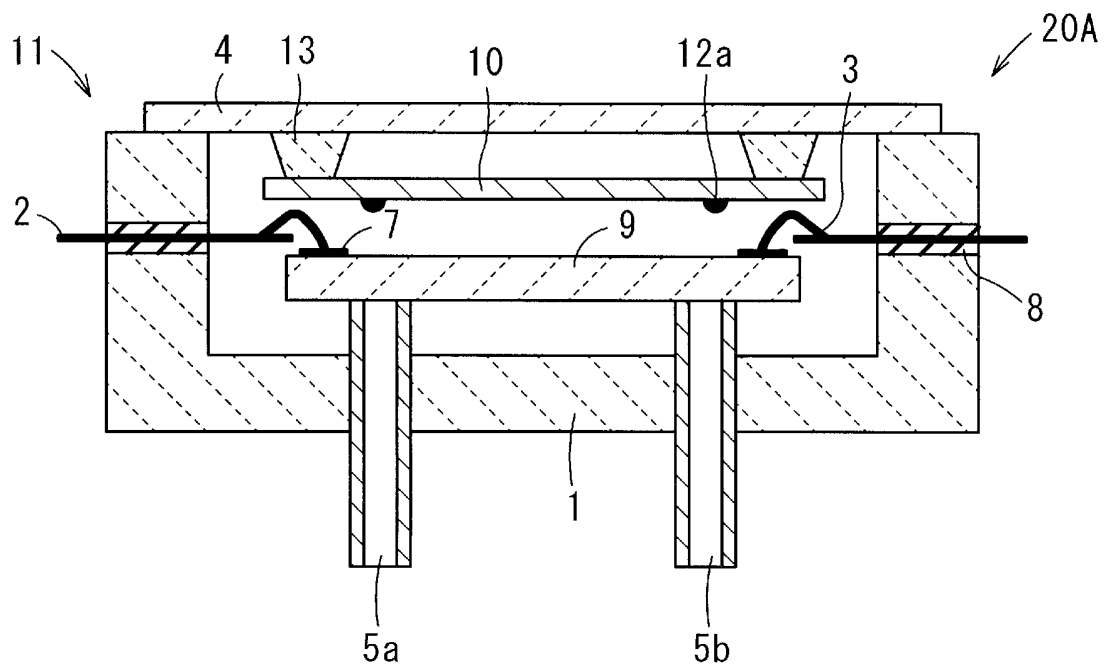
[図1]

FIG. 1



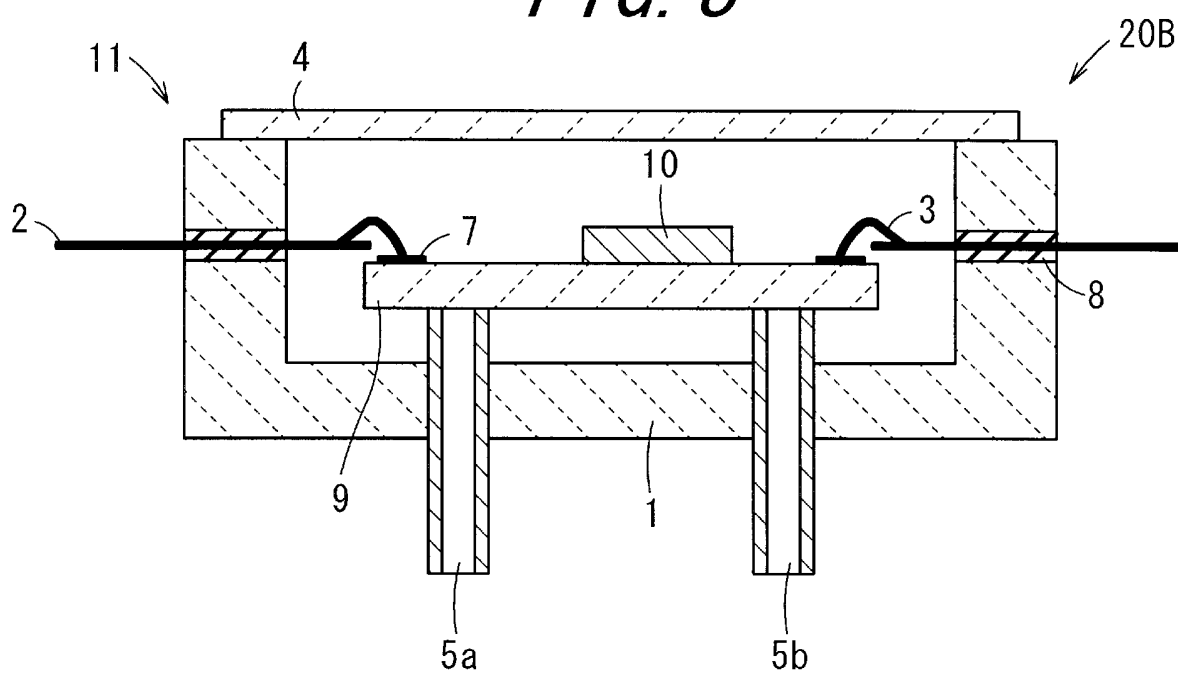
[図2]

FIG. 2



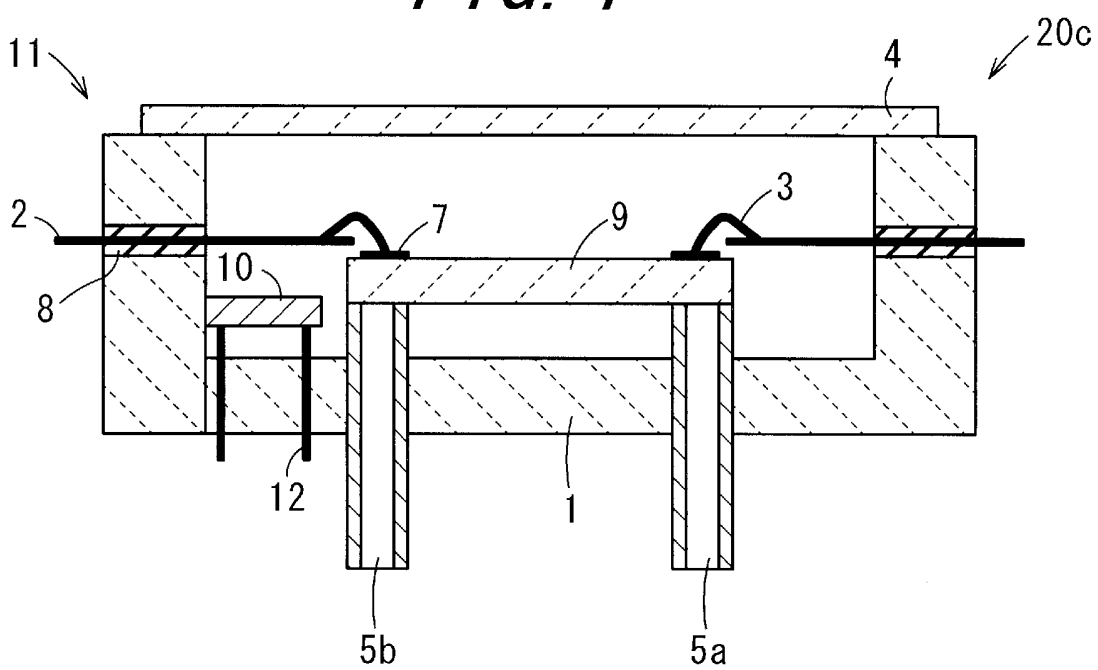
[図3]

FIG. 3



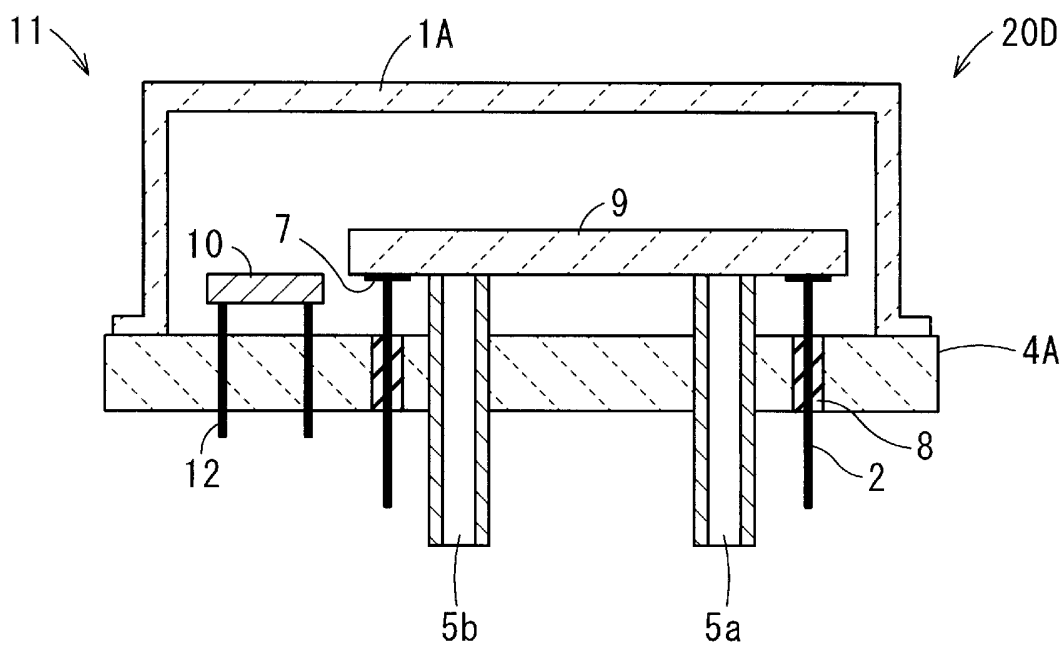
[図4]

FIG. 4



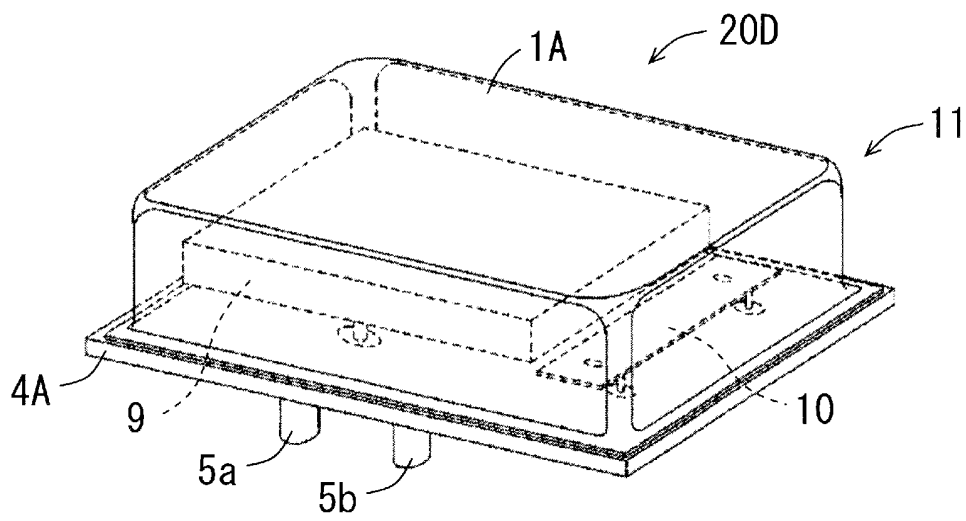
[図5]

FIG. 5



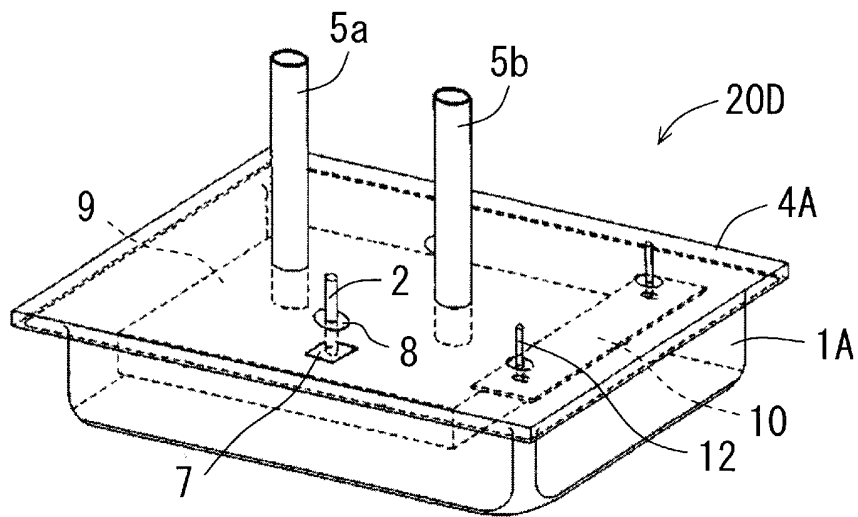
[図6]

FIG. 6



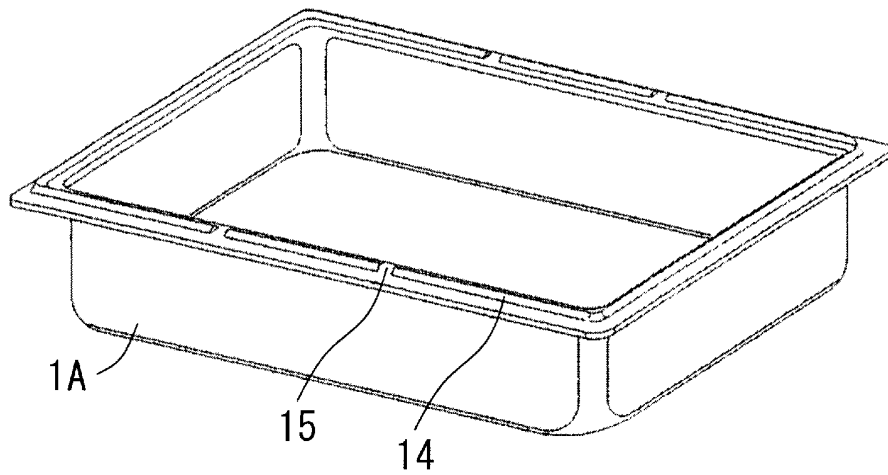
[図7]

FIG. 7



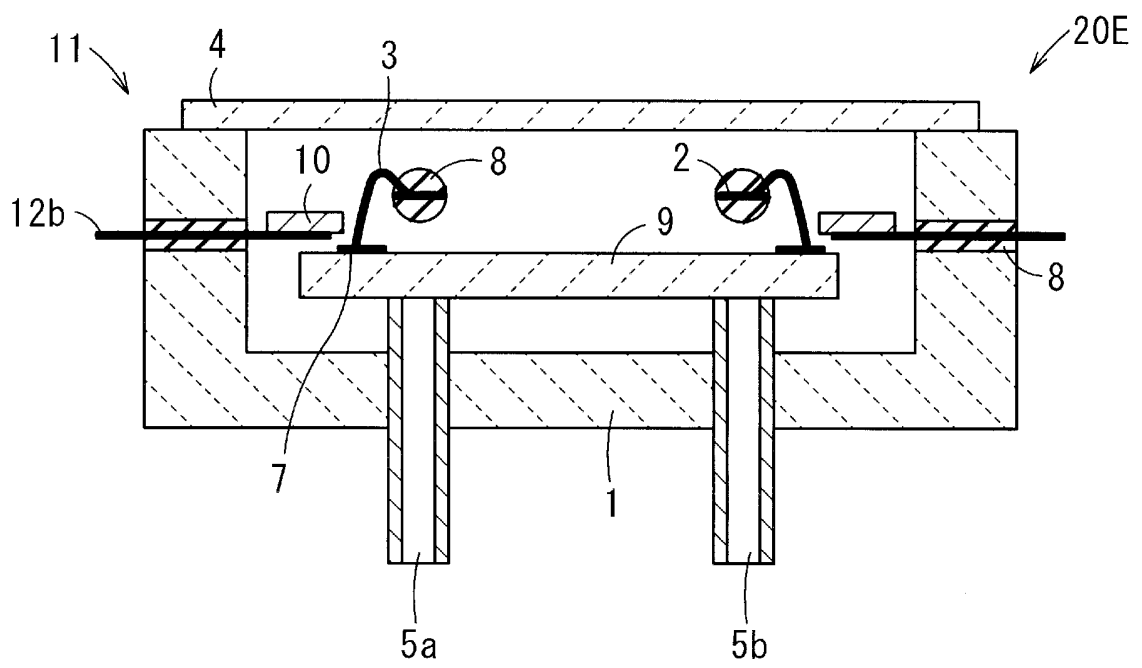
[図8]

FIG. 8



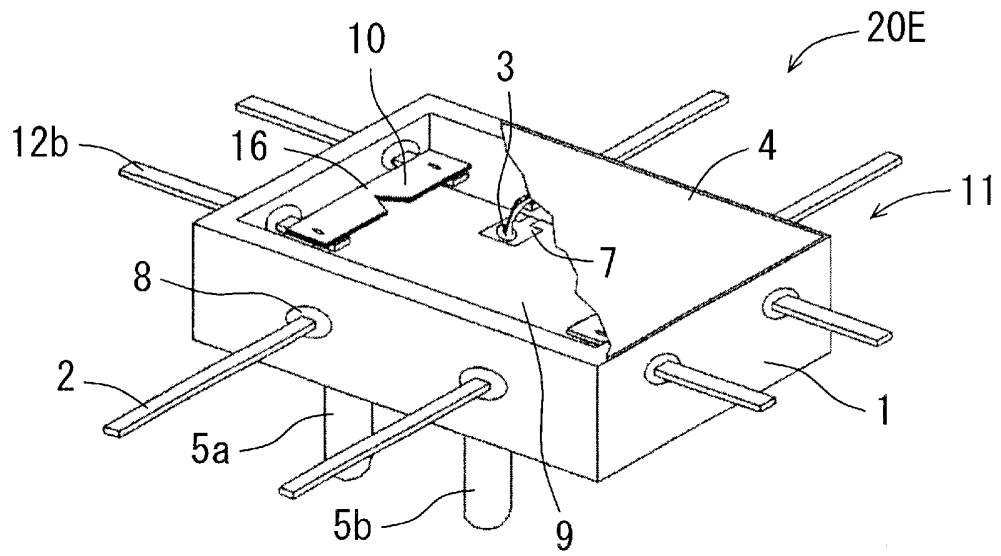
[図9]

FIG. 9



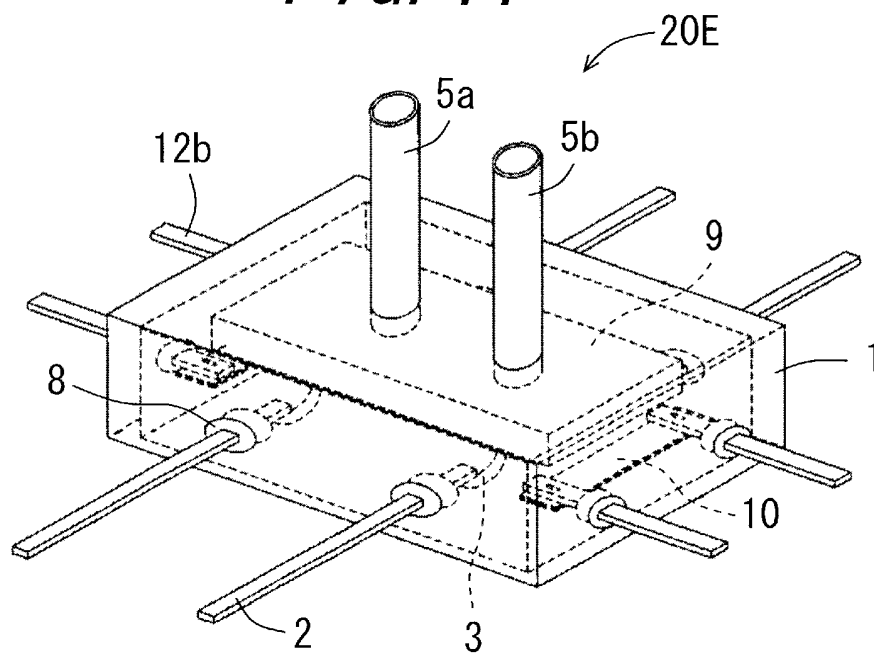
[図10]

FIG. 10



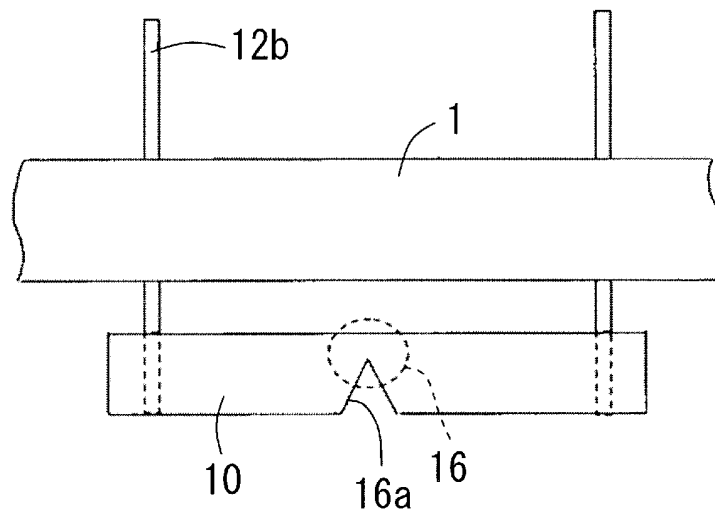
[図11]

FIG. 11



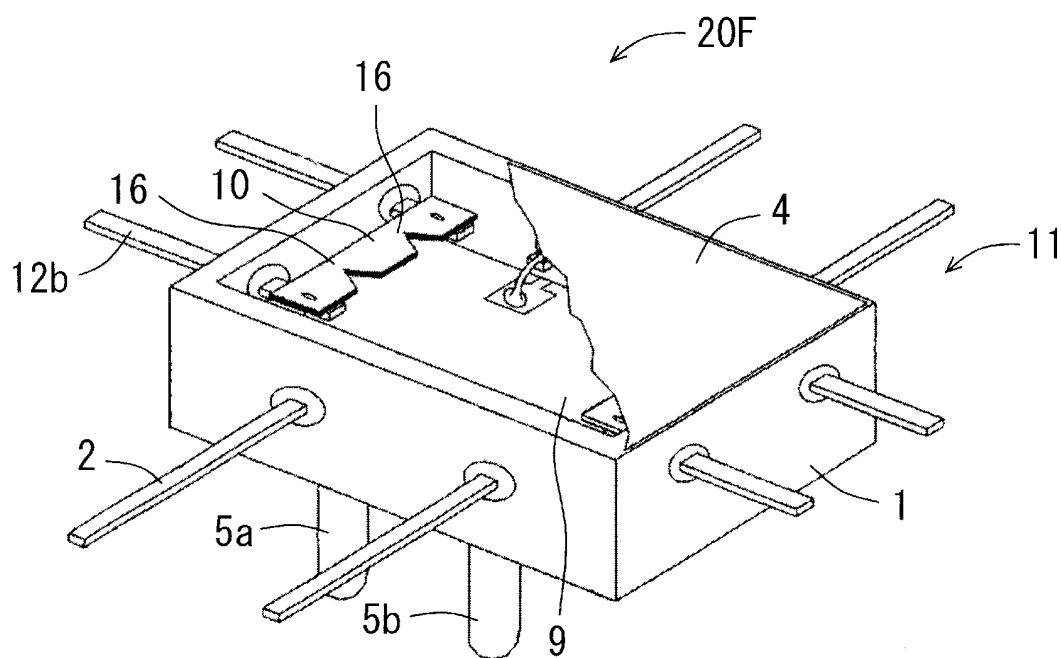
[図12]

FIG. 12



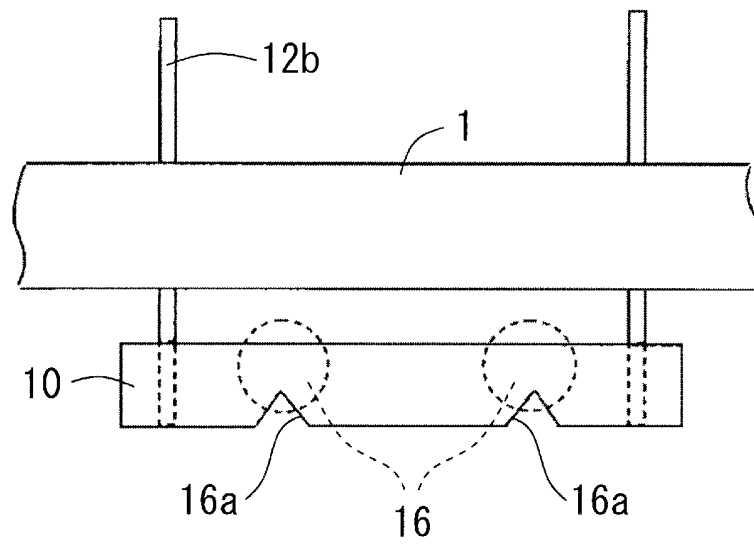
[図13]

FIG. 13



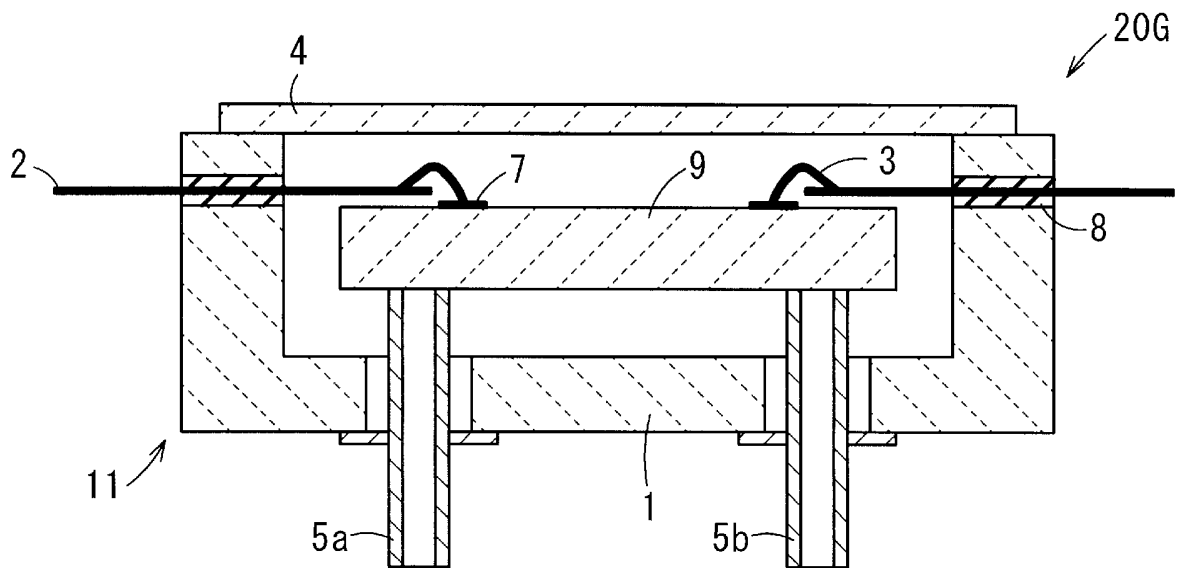
[図14]

FIG. 14



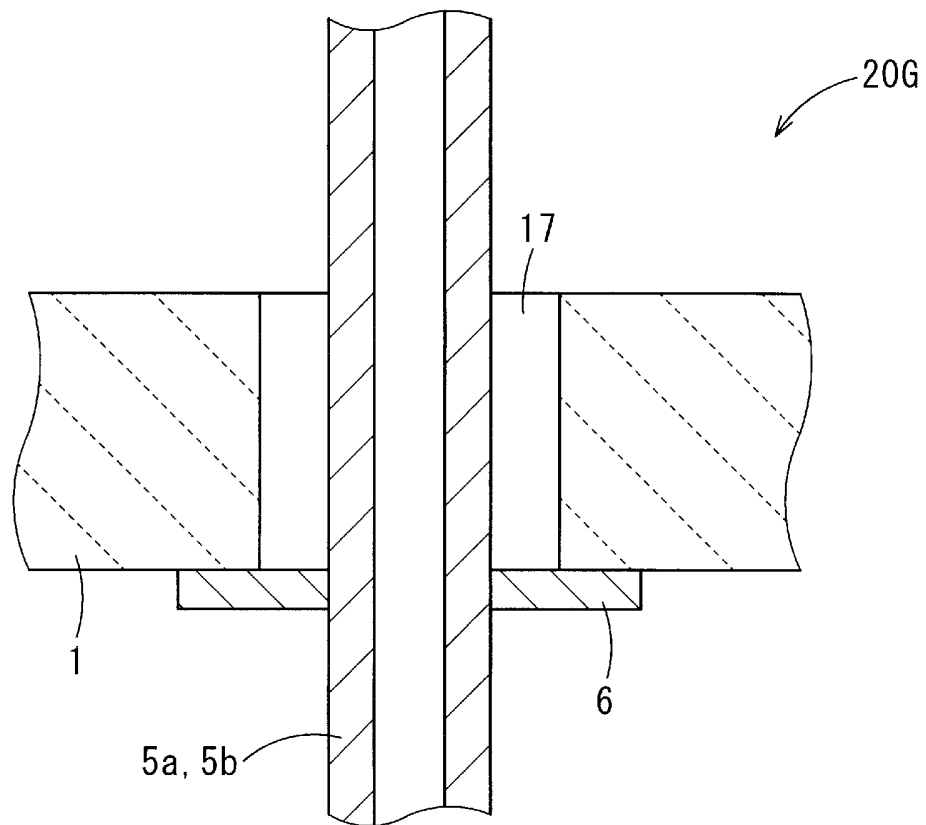
[図15]

FIG. 15



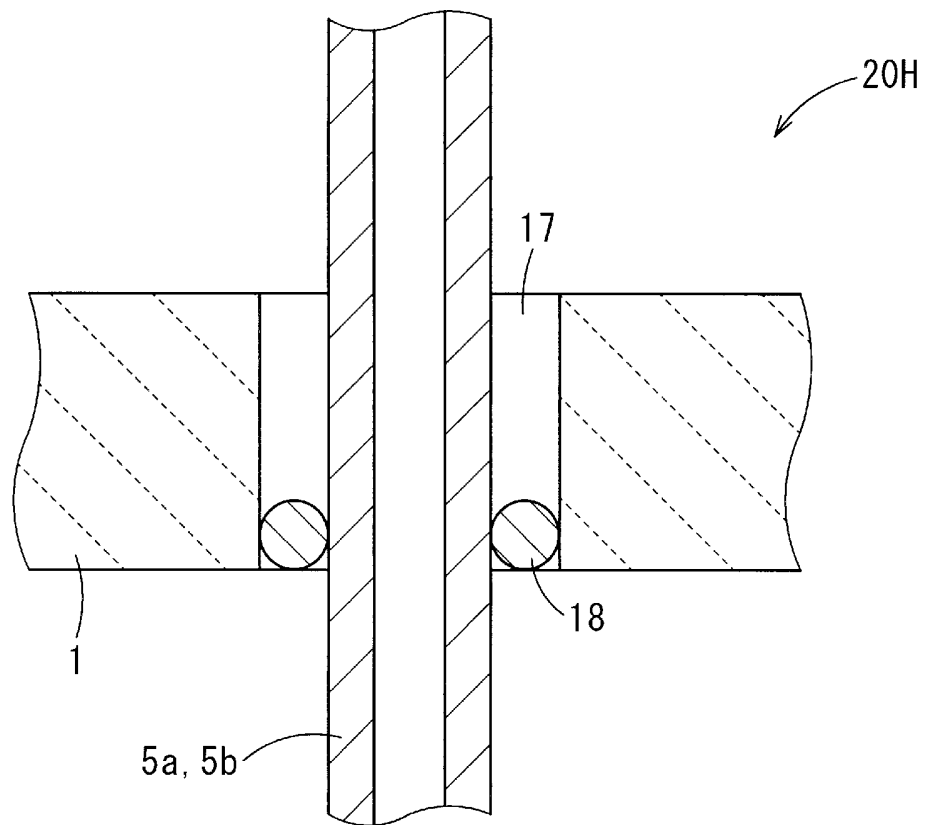
[図16]

FIG. 16



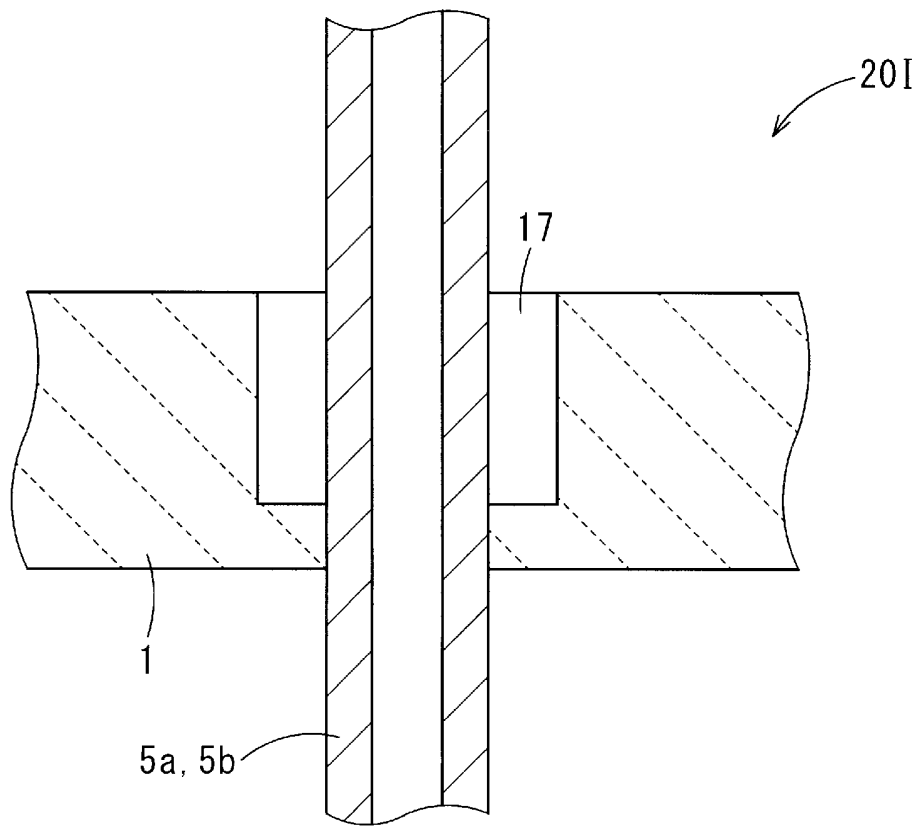
[図17]

FIG. 17



[図18]

FIG. 18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/019790

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>C01B3/32</i> (2006.01), <i>H01M8/06</i> (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>C01B3/32</i> (2006.01), <i>H01M8/06</i> (2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2004-91218 A (Casio Computer Co., Ltd.), 25 March, 2004 (25.03.04), Par. Nos. [0046] to [0056]; Fig. 2 & US 2004/0043263 A1	1, 2, 4, 8-13, 16, 17 3, 5-7, 14, 15
Y A	JP 2001-304495 A (Kabushiki Kaisha Penkan), 31 October, 2001 (31.10.01), Par. No. [0060] (Family: none)	1, 2, 4, 8-13, 16, 17 3, 5-7, 14, 15
Y	JP 7-49266 A (Fujitsu Ltd.), 21 February, 1995 (21.02.95), Par. No. [0016] (Family: none)	4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 14 November, 2005 (14.11.05)		Date of mailing of the international search report 22 November, 2005 (22.11.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. **C01B3/32** (2006.01), **H01M8/06** (2006.01)

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. **C01B3/32** (2006.01), **H01M8/06** (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2004-91218 A (カシオ計算機株式会社) 2004. 03. 25, 【0046】 - 【0056】、図 2 & US 2004/0043263 A1	1, 2, 4, 8-13, 16, 17 3, 5-7, 14, 15
Y A	JP 2001-304495 A (株式会社ペンカン) 2001. 10. 31, 【0060】 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 8-13, 16, 17 3, 5-7, 14, 15

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

- | | |
|---|--|
| * 引用文献のカテゴリー | の日の後に公表された文献 |
| 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの | 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの |
| 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの | 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの |
| 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) | 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの |
| 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」同一パテントファミリー文献 |
| 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日 14. 11. 2005	国際調査報告の発送日 22. 11. 2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 繁田 えい子 電話番号 03-3581-1101 内線 3416

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 7-49266 A (富士通株式会社) 1995.02.21, 【0016】 (ファミリーなし)	4