

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5120582号
(P5120582)

(45) 発行日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(24) 登録日 平成24年11月2日(2012.11.2)

(51) Int.Cl.

F 1

H O 1 M 8/04 (2006.01)

H O 1 M 8/04

Z

H O 1 M 8/12 (2006.01)

H O 1 M 8/12

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-342263 (P2004-342263)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成16年11月26日(2004.11.26)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2006-156011 (P2006-156011A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成18年6月15日(2006.6.15)	(74) 代理人	100102141
審査請求日	平成18年9月25日(2006.9.25)		弁理士 的場 基憲
前置審査		(72) 発明者	中島 靖志
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	柳引 圭子
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	井深 重夫
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 断熱容器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

改質器又は燃料電池を収納する容器内殻と、この容器内殻を覆う容器外殻と、その容器内殻及び容器外殻の間に位置する真空間隙層を備え、その容器内殻の改質器又は燃料電池を収容する側の内面を断熱材で被覆した断熱容器において、

金属箔の片面に非蒸発型ゲッターを担持させて成るゲッター材を、容器内殻及び容器外殻の間に位置する真空間隙層内に設け、かつ、そのゲッター材のゲッター面を容器内殻に密着させて固定したことを特徴とする断熱容器。

【請求項 2】

断熱材を多孔質セラミックスとした請求項 1 に記載の断熱容器。

10

【請求項 3】

断熱材をガラスとした請求項 1 に記載の断熱容器。

【請求項 4】

断熱材の改質器又は燃料電池を収納する側の表面を鏡面とし、この鏡面上に赤外線反射層を設けた請求項 1 ～ 3 のいずれか一つの項に記載の断熱容器。

【請求項 5】

容器内殻の改質器又は燃料電池を収納する側の内面と、この容器内殻の改質器又は燃料電池を収納する側の内面を覆う断熱材との間に、改質器又は燃料電池よりも温度の低いガスを流すガス流路を設けた請求項 1 ～ 4 のいずれか一つの項に記載の断熱容器。

【請求項 6】

20

気密性を保持した状態で容器内殻及び容器外殻を貫通して容器内殻内で改質器又は燃料電池を支持する管体を備えている請求項 1 ～ 5 のいずれか一つの項に記載の断熱容器。

【請求項 7】

容器内殻及び容器外殻にそれぞれ設けた開口の双方に嵌合し且つ断熱材に設けた開口の周縁部と接続する電気絶縁性を有する断熱筒を備え、この断熱筒に対して耐熱部材を介して管体を固定した請求項 6 に記載の断熱容器。

【請求項 8】

容器内殻及び容器外殻にそれぞれ設けた開口の双方に嵌合する電気絶縁性を有する断熱筒を備え、容器内殻の改質器又は燃料電池を収納する側の内面及びこの容器内殻の改質器又は燃料電池を収納する側の内面を覆う断熱材の間に設けたガス流路に改質器又は燃料電池よりも温度の低いガスを供給する低温ガス供給配管を上記断熱筒に耐熱部材を介して固定すると共に、この低温ガス供給配管内に管体を同軸配置した請求項 6 に記載の断熱容器。

10

【請求項 9】

容器内殻及び容器外殻のうちの少なくとも容器内殻をステンレス鋼から成るものとし、この容器内殻の改質器又は燃料電池を収納する側の内面の溶接箇所を除く部分に、選択酸化によるクロミア層を形成した請求項 1 ～ 8 のいずれか一つの項に記載の断熱容器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、高温で動作する燃料電池を移動体、例えば、自動車に搭載する際に用いるのに好適な断熱容器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来において、高温で動作する燃料電池、例えば、燐酸型燃料電池や熔融炭酸塩型燃料電池や固体酸化物型燃料電池は、大規模な発電所等に装備することを前提としている都合上、断熱及び遮熱による熱自立のための設備の小型化を考慮していないが、移動体への搭載が実現可能と考えられる固体酸化物型燃料電池については、小型化及び低温化の検討が成されており、移動体への搭載が現実味を帯びようになってきた。

【0003】

30

この固体酸化物型燃料電池の場合、小型化及び低温化の検討が成されているとはいえ、動作温度が実際に 500 以上になる。そこで、この固体酸化物型燃料電池を電気炉等と同様に固定しようとすると、すなわち、厚みが 20 cm 程度の多孔質セラミックス断熱材で周囲を囲み、さらにこの囲いの周囲に金属性の容器を設けて、断熱しつつ機械的に固定しようとすると、移動体へ搭載するにあたって、断熱に係わる体積が大きすぎてしまうことから、例えば、ステンレス製の真空断熱容器に固体酸化物型燃料電池を収める手法が提案されている。

【0004】

この真空断熱容器は釣鐘型を成していて、熱伝導性を低下させるように工夫したゲッターを真空層内に設置するようにしたものであり、真空層には、脱気用バルブを有する配管が接続されている。

40

【特許文献 1】特開平 8 - 138721 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、上記した真空断熱容器において、その内壁は収納する燃料電池の発熱による高温の輻射熱で加熱されることから、大気と接触する部分では、ステンレス製の容器表面が酸化により肉痩せして脆くなるのに加えて、高温下において材料中の水素透過量が増加してしまい、真空層の真空度が低下して断熱性能が低下しやすくなる。

【0006】

50

この際、真空層内のゲッターによって水素を吸着することで真空度を維持することができるが、水素透過量が多くなったり、ゲッターの水素吸着能力が限界に達したりした場合には、真空度が維持できなくなることから、現実的には、水素透過量を低減する手段を講じない限り、この真空断熱容器を高温で動作する燃料電池の容器として長期間にわたって使用することは困難であるという問題があり、この問題を解決することが従来の課題となっていた。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記した従来の課題に着目してなされたものであり、断熱性能に優れ、発熱部として燃料電池を収容する場合には、その小型化及び起動時間の短縮を実現でき、加えて、発熱部としての燃料電池が固体酸化物型燃料電池のようにセラミックス材料を用いた燃料電池である場合には、冷却時におけるクラックの発生を阻止することができ、その結果、信頼性の向上をも実現することが可能である断熱容器を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明に係る断熱容器は、改質器又は燃料電池を収容する容器内殻と、この容器内殻を覆う容器外殻と、その容器内殻及び容器外殻の間に位置する真空間隙層を備え、その容器内殻の改質器又は燃料電池を収容する側の内面を断熱材で被覆したことを特徴としている。

【 0 0 0 9 】

本発明の断熱容器では、容器内殻及び容器外殻の間に真空間隙層を設けているうえ、容器内殻の内面を断熱材で被覆するようにしているので、昇温しにくい層が形成されてガス透過量が抑制されることとなり、したがって、真空度を維持しやすくなる。つまり、真空断熱を行うことができることから、断熱性が飛躍的に向上することとなる。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明の断熱容器によれば、次の効果を得ることができる。

上記した構成としているので、断熱性能に極めて優れたものとなり、発熱部として改質器又は燃料電池を収容する場合には、その小型化及び起動時間の短縮を実現することができ、加えて、発熱部としての改質器又は燃料電池が固体酸化物型燃料電池のようにセラミックス材料を用いた燃料電池である場合には、冷却時におけるクラックの発生を抑えて、信頼性の向上をも実現することが可能であるという非常に優れた効果がもたらされる。

また、容器内殻及び容器外殻の間に真空間隙層を設けているうえ、その容器内殻の改質器又は燃料電池を収容する側の内面を断熱材により被覆しているので、上記高温の改質器又は燃料電池からの直接の熱伝導や輻射熱による容器内殻の昇温を抑制することができるとともに、昇温しにくい層が形成されてガス透過量が抑制されることとなり、従って、真空度を維持しやすくなる。つまり、真空断熱を行うことができることから、断熱性が飛躍的に向上することとなる。

さらに、容器内殻が加熱された場合、温度の上昇に伴って増加するガス透過量に対して、ゲッター材の吸着性能も温度の上昇に伴って高まることから、真空度を維持しやすくなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

本発明の断熱容器では、断熱材として多孔質セラミックスを用いたり、ガラスを用いたりすることができ、断熱材を多孔質セラミックスとした場合には、多孔質セラミックスの耐熱性が高い分だけ断熱構造を維持しやすく、一方、断熱材をガラスとした場合には、金属材料と比べて昇温時におけるガス透過量が少ない分だけ真空度を維持しやすい。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の断熱容器において、断熱材の内側表面を鏡面とし、この鏡面上に赤外線反射層を設ける構成を採用することができる。例えば、断熱材の内側表面を赤外線反射層

10

20

30

40

50

としての金コート面とすると、赤外線をほぼ100%反射し得ることから、地材が昇温しにくくなって、断熱性能がより一層向上することとなる。

【0013】

さらに、本発明の断熱容器において、金属箔の片面に非蒸発型ゲッターを担持させて成るゲッター材を容器内殻及び容器外殻の間に位置する真空間隙層内に設け、ゲッター材のゲッター面を容器内殻に密着させて固定した構成を採用することができ、この構成を用いると、容器内殻が加熱された場合、温度の上昇に伴って増加するガス透過量に対して、ゲッターの吸着性能も温度の上昇に伴って高まることから、透過ガスが有効に排気されることとなる。

【0014】

この際、ガスが透過してくる容器内殻にゲッター材のゲッター面を密着させているので、透過ガスの排気が効率よく行われ、加えて、ゲッター材の非ゲッター塗布面が鏡面と成っていて赤外線放射が少ないことから、容器外殻が加熱され難くなり、したがって、真空度が維持されて断熱性能の低下が回避されることとなる。

【0015】

さらにまた、本発明の断熱容器において、容器内殻の内面と、この容器内殻の内面を覆う断熱材との間に、発熱部よりも温度の低いガスを流すガス流路を設けた構成としてもよく、この場合には、高温側の容器内殻を冷却することで、ガス透過量を減少させ得ることとなる。

【0016】

さらにまた、本発明の断熱容器において、気密性を保持した状態で容器内殻及び容器外殻を貫通して容器内殻内で発熱部を支持する管体を備えている構成を採用することができ、具体的には、容器内殻及び容器外殻にそれぞれ設けた開口の双方に嵌合し且つ断熱材に設けた開口の周縁部と接続する電気絶縁性を有する断熱筒を備え、この断熱筒に対して耐熱部材を介して管体を固定した構成を採用することができ、この場合には、発熱部とのガスシールを確保しつつ熱伝導を抑制し得ることとなる。

【0017】

さらにまた、本発明の断熱容器において、容器内殻及び容器外殻にそれぞれ設けた開口の双方に嵌合する電気絶縁性を有する断熱筒を備え、容器内殻の内面及びこの容器内殻の内面を覆う断熱材の間に設けたガス流路に発熱部よりも温度の低いガスを供給する低温ガス供給配管を上記断熱筒に耐熱部材を介して固定すると共に、この低温ガス供給配管内に管体を同軸配置した構成を採用することができ、この構成を採用すると、ガスが高温になる燃料電池を発熱部とした場合には、高温になる部分の表面積が少なく抑えられて、容器内殻及び容器外殻の加熱が抑制されることとなる。

【0018】

さらにまた、本発明の断熱容器において、容器内殻及び容器外殻のうちの少なくとも容器内殻をステンレス鋼から成るものとし、この容器内殻の少なくとも内面の溶接箇所を除く部分に、選択酸化によるクロミア層を形成した構成を用いることが可能であり、この場合、クロミア層は熱に強く、且つガス透過量が少ないことから、真空容器のガス透過量を少なく抑え得ることとなる。

【実施例】

【0019】

以下、本発明の断熱容器の一実施例を図面に基づいて詳細に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

【0020】

[実施例1]

図1に示すように、この断熱容器1は、箱型を成す容器内殻2と、この容器内殻2よりも一回り大きな箱型を成してこれを覆う容器外殻3と、容器内殻2及び容器外殻3の間に位置する真空間隙層4を備えており、容器内殻2内には、炭化水素ガスから水素を取り出すための改質器(高温の発熱部)Hが収納してある。この際、容器内殻2の高温側の内面

10

20

30

40

50

には、これを覆う厚さ 5 mm の多孔質セラミックス層（断熱材）5 が設けてあり、上記高温の改質器 H からの直接の熱伝導や輻射熱による容器内殻 2 の昇温を抑制するようになっている。

【0021】

上記改質器 H は、容器内殻 2 及び容器外殻 3 の各上下面にそれぞれ設けた開口 2 a , 3 a を貫通する配管（管体）P によって支持されており、この配管 P を介して改質器 H に対するガスの給排気を行うようになっている。

【0022】

この場合、容器内殻 2 及び容器外殻 3 の各開口 2 a , 3 a には、多孔質セラミックス層 5 に設けた開口 5 a の周縁部と接続する電気絶縁性を有するセラミックス板リング（断熱筒）6 が嵌合しており、配管 P は、耐熱性を有する屈曲させたばね板リング（耐熱部材）7 を介して断熱筒 6 に固定してある。

10

【0023】

このばね板リング 7 は、セラミックス板リング 6 との接触面積を小さく抑えることで、高温下において、容器内殻 2 及び容器外殻 3 への熱伝導を低減しつつ、セラミックス板リング 6 に対して強固に配管 P を固定するようになっている。一方、セラミックス板リング 6 は、熱伝導を低減し得るうえ、電氣的絶縁性をも備えているので、高温の発熱部が固体酸化物型燃料電池であったとしても、極めて有効に機能する。

【0024】

また、この断熱容器 1 は、金属箔 8 a の片面に非蒸発型ゲッター 8 b を担持させて成るゲッター材 8 を備えており、このゲッター材 8 は、容器内殻 2 及び容器外殻 3 の間に位置する真空間隙層 4 内において、その非蒸発型ゲッター 8 b を担持させたゲッター面を容器内殻 2 に密着させて固定してある。

20

【0025】

上記したように、本実施例では、容器内殻 2 及び容器外殻 3 の間に真空間隙層 4 を設けているのに加えて、容器内殻 2 の高温側の内面を多孔質セラミックス層 5 で被覆するようになっているので、昇温しにくい層が形成されてガス透過量が抑制されることとなり、真空度を維持しやすくなる。つまり、真空断熱を行うことができることから、断熱性が飛躍的に向上することとなる。

【0026】

30

また、本実施例では、ゲッター材 8 の非蒸発型ゲッター 8 b を担持させたゲッター面を容器内殻 2 に密着させて固定しているので、容器内殻 2 が加熱された場合、温度の上昇に伴って増加するガス透過量に対して、ゲッター材 8 の吸着性能も温度の上昇に伴って高まることから、真空度を維持しやすくなる。

【0027】

次に、上記した断熱容器 1 の製造要領を説明する。ここでは、図 2 に部分的に示すように、容器内殻 2 及び容器外殻 3 の蓋部分 1 0 と、胴部分 1 1 と、底部分 1 2 との 3 部品を組み立てる要領を説明する。なお、底部分 1 2 は、既にその内部に真空間隙層 4 が形成された完成状態を示しているが、その製作要領は以下に述べる胴部分 1 1 の製作要領に準ずる。

40

【0028】

フェライト系ステンレス鋼から成る容器内殻 2 は、空気に触れると発熱部の熱により少しずつ酸化されることが予想される。また、通常のステンレス鋼の酸化において、その表面の汚れなどによって、光沢が均一の表面形態は得られ難い。

【0029】

そこで、本実施例では、蓋部分 1 0 , 胴部分 1 1 及び底部分 1 2 をそれぞれ清浄に洗浄した後、これらの蓋部分 1 0 , 胴部分 1 1 及び底部分 1 2 の容器内殻 2 を構成するパーツ 1 0 a , 1 1 a , 1 2 a の内側面の酸化が予想される領域に対して、予め選択酸化等の手法を用いてクロミア層 1 3 を形成する処理を施した。このクロミア層 1 3 は、ガス透過量が少なく、表面安定の面でも都合がよいが、必須のものではない。

50

【 0 0 3 0 】

次いで、胴部分 1 1 の容器内殻 2 を構成するパーツ 1 1 a の真空間隙層 4 側の面に、Ni 等の金属箔 8 a の片面に非蒸発型ゲッター 8 b を担持させて成るゲッター材 8 (例えばサエス社 (イタリア国) 製の S T 1 2 2) を装着する。この際、図 3 にも示すように、ゲッター材 8 の非蒸発型ゲッター 8 b を担持させたゲッター面をパーツ 1 1 a の真空間隙層 4 側の面に密着させて、箔部分 8 c をパーツ 1 1 a にスポット溶接などの溶接により固定する。

【 0 0 3 1 】

上記したゲッター材 8 の非ゲッター塗布面が鏡面なので、赤外線の放射率が小さくなって容器外殻 3 への熱伝導が小さくなる。加えて、ゲッター材の通常の使用において、ゲッター面が表面に見えるように設置するが、本実施例ではゲッター面を多くガスが透過する容器内殻 2 の真空間隙層 4 側の面に密着させているので、逆にガスの吸着に都合がよい。

10

【 0 0 3 2 】

そして、蓋部分 1 0 及び胴部分 1 1 の容器外殻 3 を構成するパーツ 1 0 b , 1 1 b 同士を溶接により接合して蓋部分 1 0 及び胴部分 1 1 を組み立てるのに続いて、蓋部分 1 0 , 胴部分 1 1 及び底部分 1 2 の各合わせ部をレーザー等で溶接して接合する。

【 0 0 3 3 】

この後、胴部分 1 1 の排気口 1 1 c から排気して気密封止することにより真空間隙層 4 を形成する。ゲッター材 8 は、排気中のベーク又は気密封止後のベークで活性化しておく。なお、容器内殻 2 の真空間隙層 4 側の面は、改質器 H の運転で常に多少なりとも加熱されるので、この活性化は完全でなくともよい。また、上述したように、蓋部分 1 0 , 胴部分 1 1 及び底部分 1 2 の各合わせ部をレーザー等で溶接する時点では、図示は省略するが、容器内殻 2 に対する多孔質セラミックス層 5 の装着及び容器内殻 2 内への改質器 H の収納が完了していることは言うまでもない。

20

【 0 0 3 4 】

[実施例 2]

図 4 は、本発明の断熱容器の他の実施例を示しており、図 4 に示すように、この実施例の断熱容器 2 1 が先の実施例における断熱容器 1 と相違するところは、容器内殻 2 の高温側の内面に、ガス透過率の低いガラスのコーティング層 (断熱材) 2 5 を設け、このコーティング層 2 5 を鏡面としたうえで、この鏡面上に金を 5 0 0 n m 蒸着して赤外線反射層 2 6 を形成した点にあり、他の構成は先の実施例における断熱容器 1 と同じである。

30

【 0 0 3 5 】

この実施例で赤外線反射層 2 6 を形成するのに用いた金は、加熱源となる赤外線の反射能に特に優れており、上記したように断熱材としてガラスを用いた場合は、特に断熱性能を保持するのに適している。

【 0 0 3 6 】

なお、実施例 1 の断熱容器 1 において断熱材として用いた多孔質セラミックス層 5 の表面を鏡面とし、例えば、Ni 等の密着層を形成した後に Au を蒸着して赤外線反射層を設けてもよい。

【 0 0 3 7 】

[実施例 3]

図 5 は、本発明の断熱容器のさらに他の実施例を示しており、図 5 に示すように、この実施例の断熱容器 3 1 が実施例 2 における断熱容器 2 1 と相違するところは、容器内殻 2 の内面と、赤外線反射層 2 6 を具備して容器内殻 2 の内面を覆うコーティング層 2 5 との間にガス流路 3 9 を設けて、このガス流路 3 9 に改質器 H よりも温度の低い冷却ガスを流すようにした点にある。

40

【 0 0 3 8 】

具体的には、容器内殻 2 及び容器外殻 3 にそれぞれ設けた開口 2 a , 3 a の双方に嵌合する電気絶縁性を有するセラミックス板リング (断熱筒) 3 6 を設け、上記ガス流路 3 9 に改質器 H よりも温度の低い冷却ガスを供給する低温ガス供給配管 4 0 を上記セラミック

50

ス板リング 3 6 にばね板リング (耐熱部材) 3 7 を介して固定すると共に、改質器 H に対するガスの給排気を行う配管 (管体) P を上記低温ガス供給配管 4 0 内に同軸配置した構成を成している。

【 0 0 3 9 】

この断熱容器 3 1 では、改質器 H よりも温度の低い冷却ガスを低温ガス供給配管 4 0 を通して供給すれば、容器内殻 2 の改質器 H 側の表面を冷却し得ることとなり、その結果、容器内殻 2 の改質器 H 側の表面温度を下げてガスの透過や酸化を防ぎ得ることとなる。

【 0 0 4 0 】

また、上記した断熱容器 3 1 では、改質器 H に対するガスの給排気を行う配管 P を低温ガス供給配管 4 0 内に同軸配置しているので、低温ガス供給配管 4 0 を流れる冷却ガスが高温の配管 P から容器内殻 2 及び容器外殻 3 への熱伝導を抑制するだけでなく、高温の配管 P と接する面積を小さく抑え得るので、断熱性能が低下し難い。

【 0 0 4 1 】

この場合、全体で円筒状を成し、軸心上に燃料ガス流路及び空気流路を配置した固体酸化物型燃料電池が高温の発熱部である場合には、配管 P で給排気するガスを燃料ガスとし、低温ガス供給配管 4 0 で給排気する冷却ガスを空気とすることで、冷却及び発電のための酸化ガス供給を兼ねることができ、システムの簡略化を実現し得るうえ、運転上の安全性が向上することとなる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 2 】

【図 1】本発明の断熱容器の一実施例を示す断面説明図である。(実施例 1)

【図 2】図 1 の断熱容器の組み立て要領を簡略的に示す部分断面説明図である。(実施例 1)

【図 3】図 2 と同じく図 1 の断熱容器の組み立て要領を簡略的に示す部分断面説明図である。(実施例 1)

【図 4】本発明の断熱容器の他の実施例を示す断面説明図である。(実施例 2)

【図 5】本発明の断熱容器のさらに他の実施例を示す断面説明図である。(実施例 3)

【符号の説明】

【 0 0 4 3 】

1 , 2 1 , 3 1	断熱容器
2	容器内殻
2 a , 3 a	開口
3	容器外殻
4	真空間隙層
5	多孔質セラミックス層 (断熱材)
6 , 3 6	セラミックス板リング (断熱筒)
7 , 3 7	ばね板リング (耐熱部材)
8	ゲッター材
8 a	金属箔
8 b	非蒸発型ゲッター
2 5	ガラスのコーティング層 (断熱材)
2 6	赤外線反射層
3 9	ガス流路
4 0	低温ガス供給配管
H	改質器
P	配管 (管体)

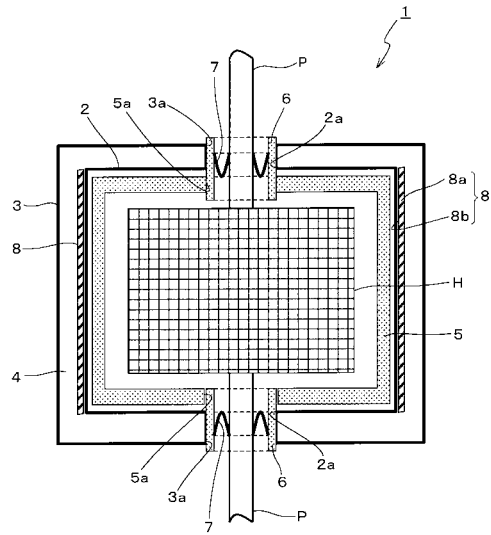
10

20

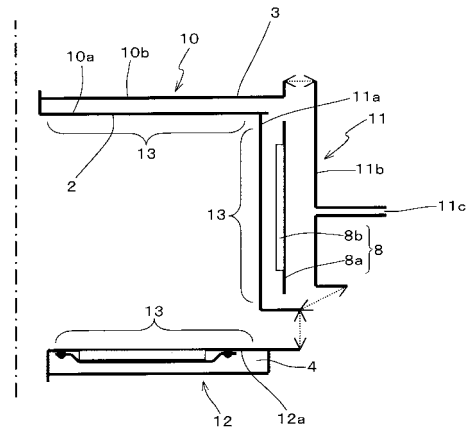
30

40

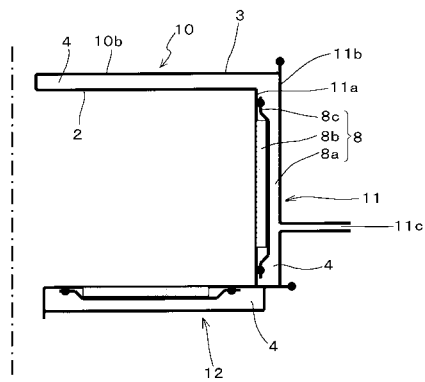
【図 1】



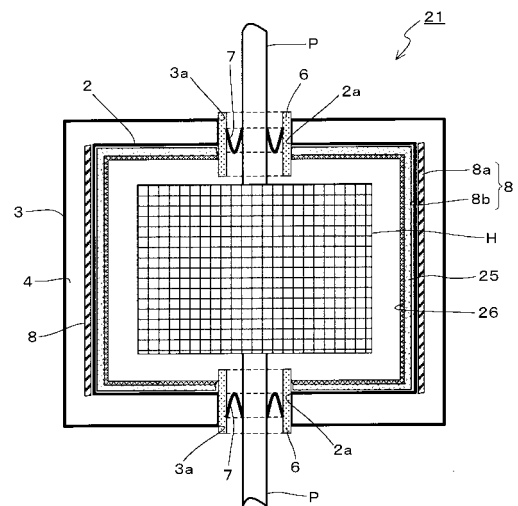
【図 2】



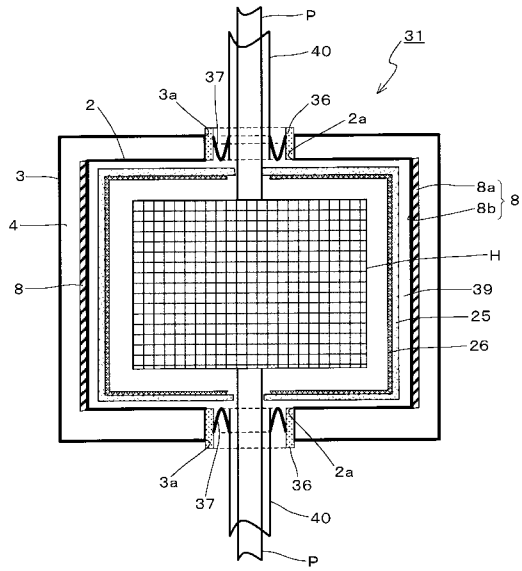
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

審査官 清水 康

- (56)参考文献 登録実用新案第3049407(JP,U)
特開2003-197552(JP,A)
特開2001-304495(JP,A)
特開2000-252273(JP,A)
特開平03-017428(JP,A)
特開2003-075070(JP,A)
特開昭63-057020(JP,A)
特開平06-231951(JP,A)
特開平08-138721(JP,A)
特表平07-507490(JP,A)
特開平03-066997(JP,A)
特開2001-220684(JP,A)
登録実用新案第3020349(JP,U)
特開2002-081595(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/04

H01M 8/12