

【書類名】特許願

【整理番号】PYM1502008

【あて先】特許庁長官 殿

【国際特許分類】H01M

【発明者】

【住所又は居所】宮城県名取市ゆりが丘3丁目17の3

【氏名】 安カ川 誠

【特許出願人】

【識別番号】509004033

【氏名又は名称】株式会社センリョウ

【代理人】

【識別番号】100095359

【弁理士】

【氏名又は名称】須田 篤

【代理人】

【識別番号】100143834

【氏名又は名称】楠 修二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】023515

【納付金額】15000

【提出物件の目録】

【物件名】特許請求の範囲 1

【物件名】明細書 1

【物件名】図面 1

【物件名】要約書 1

【書類名】明細書

【発明の名称】高圧水素を製造可能なタンク式発電装置および燃料電池車両

【技術分野】

【0001】

本発明は、高圧水素を製造可能なタンク式発電装置および燃料電池車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の燃料電池車両は、ガソリンや軽油等の代わりに、水素ステーションなどで燃料電池用の水素を補給しながら走行するようになっている。このような従来型の燃料電池車両に対して、本発明者は、水素ステーションを必要とせず、燃料電池車両に搭載することにより、車両の内部で高圧水素を製造して燃料電池に供給することができる、水素を製造可能な高圧水素タンクを開発している（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

すなわち、特許文献1に記載の水素を製造可能な高圧水素タンクは、内部に高圧の流体を貯蔵可能なタンク本体と、タンク本体の内部を2つの区画に仕切る仕切部材と、給水手段と電気分解手段と制御手段とを有し、タンク本体は、一方の区画に給水口および排出口を有し、他方の区画に排気口を有し、仕切部材は、少なくとも一部に各区画に接する固体高分子電解質膜を有し、一方の区画の内部圧力より他方の区画の内部圧力が高くなったとき、その圧力差により作動して排出口を塞ぐよう構成された閉塞手段を有し、給水手段は、給水口から一方の区画に所定の圧力で水を供給可能に設けられ、電気分解手段は、固体高分子電解質膜の両面のうち、一方の区画に接する面に陽極を有し、他方の区画に接する面に陰極を有し、他方の区画に水素ガスを貯めるよう、給水手段により一方の区画に水を供給しながら、陽極と陰極との間に電圧を印加して電気分解可能に設けられ、制御手段は、他方の区画の内部圧力が高くなってあらかじめ設定した設定圧力になったとき、電気分解手段の電気分解と給水手段による水の供給とを停止するよう構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第5685748号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載の水素を製造可能な高圧水素タンクは、陰極に白金触媒を使用する必要があり、燃料電池と同じくらい高価になってしまう。このため、燃料電池車両に搭載したとき、燃料電池と合わせて、少なくとも燃料電池の2倍程度の費用が必要となり、車両の製造コストが嵩むという課題があった。

【0006】

本発明は、このような課題に着目してなされたもので、燃料電池車両などに搭載して高圧水素を製造するとともに、その水素を利用して発電も行うことができ、別個の燃料電池を必要とせず、車両の製造コストを抑制することができる、高圧水素を製造可能なタンク式発電装置および燃料電池車両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】

【0007】

本発明者は、特許文献1に記載の水素を製造可能な高圧水素タンクを改良することにより、1台で高圧水素を製造するとともに、その水素を利用して発電も行うこともできる装置を開発し、本発明に至った。

【0008】

すなわち、本発明に係る高圧水素を製造可能なタンク式発電装置は、内部に高圧の流体を貯蔵可能なタンク本体と、前記タンク本体の内部を2つの区画に仕切る仕切部材と、供給手段と、電解発電手段と、制御手段とを有し、前記タンク本体は、一方の区画に第1の

開口と第2の開口とを有し、前記仕切部材は、少なくとも一部に各区画に接する固体高分子電解質膜を有し、前記一方の区画の内部圧力より他方の区画の内部圧力が高くなったとき、その圧力差により作動して前記第2の開口を塞ぐよう構成された閉塞手段を有し、前記供給手段は、前記第1の開口から前記一方の区画に所定の圧力で水を供給可能かつ、前記第1の開口または前記第2の開口から前記一方の区画に所定の圧力で酸素を有する気体を供給可能に設けられ、前記水と前記酸素を有する気体とを切り換えて供給するよう構成されており、前記電解発電手段は、前記固体高分子電解質膜の両面にそれぞれ電極を有し、前記供給手段により前記一方の区画に前記水が供給されるとき、前記他方の区画に水素ガスを貯めるよう、各電極の間に電圧を印加して電気分解可能、かつ、前記供給手段により前記一方の区画に前記酸素を有する気体が供給されるとき、その気体と前記他方の区画の前記水素ガスとを反応させて発電可能に設けられ、前記制御手段は、前記電解発電手段の電気分解により、前記他方の区画の内部圧力が高くなってあらかじめ設定した設定圧力になったとき、前記電解発電手段の電気分解と前記供給手段による前記水の供給とを停止するよう構成されていることを特徴とする。

#### 【0009】

本発明に係る高圧水素を製造可能なタンク式発電装置は、供給手段により、水と酸素を有する気体とを切り換えて一方の区画に供給することにより、電解発電手段で電気分解と発電とを切り換えて行うことができる。電解発電手段による電気分解時には、特許文献1に記載の水素を製造可能な高圧水素タンクの原理を利用しており、他方の区画に、設定圧力の水素ガスを貯蔵することができる。また、電解発電手段による発電時には、供給手段で一方の区画に供給された気体中の酸素と、電気分解により他方の区画に貯められた水素とを反応させることにより、電気と水とを発生させることができる。

#### 【0010】

このように、本発明に係る高圧水素を製造可能なタンク式発電装置は、電気分解時には、高圧水素を製造するとともに、発電時には、その水素を利用することができる。1台で水素の製造装置および燃料電池の2つの役割を果たすことができる。このため、燃料電池車両などに搭載することにより、電解発電手段で発電した電力で走行することができ、別個の燃料電池を必要とせず、車両の製造コストを抑制することができる。

#### 【0011】

本発明に係る高圧水素を製造可能なタンク式発電装置は、供給手段により供給する水の圧力および制御手段の設定圧力を高くすることにより、より高圧の水素ガスを得ることができる。また、制御手段を機能させるために、供給手段により供給する水の圧力は、制御手段の設定圧力よりも高いことが好ましい。

#### 【0012】

本発明に係る高圧水素を製造可能なタンク式発電装置で、供給手段で一方の区画に供給される水は、純水に限らず、水道水や河川水、海水などであってもよい。また、供給手段で一方の区画に供給される酸素を有する気体は、酸素を有していればいかなる気体であってもよく、酸素のみから成る酸素ガスや空気であってもよい。仕切部材は、一部が固体高分子電解質膜から成っていても、全体が固体高分子電解質膜から成っていてもよい。閉塞手段は、圧力差により作動して第2の開口を塞ぐよう構成されていれば、いかなる構成であってもよい。

#### 【0013】

本発明に係る高圧水素を製造可能なタンク式発電装置で、前記一方の区画は、前記第1の開口から前記タンク本体の内部を循環して前記第2の開口に至る流路の内部空間から成り、前記他方の区画は、前記タンク本体の内部の、前記流路の外部空間から成り、前記仕切部材は、前記流路の外壁から成り、前記固体高分子電解質膜を複数有していてもよい。この場合、流路の形状、すなわち一方の区画の形状を任意に設定することができる。また、流路の形状を工夫することにより、タンク本体の内部に、固体高分子電解質膜を複数枚、互いに隙間をあけて重なり合うように配置することができる。これにより、固体高分子電解質膜の総表面積を増やすことができ、電気分解による水素ガスの発生効率、および発電

効率を高めることができる。

#### 【0014】

また、この場合、前記流路は、前記供給手段により前記第1の開口から前記水を供給したとき、前記水が各固体高分子電解質膜の位置で下から上に流れるよう配置されており、前記供給手段は、前記酸素を有する気体を、前記他方の区画の内部圧力より高い圧力で、前記第2の開口から供給するよう設けられていることが好ましい。この場合、電気分解時には、供給手段で供給される水で、各固体高分子電解質膜を確実に浸すことができる。また、発電時には、各固体高分子電解質膜の位置で酸素と水素との反応により発生する水を、供給手段で供給される酸素を有する気体の流れに沿って、流路の下方に流すことができる。また、酸素を有する気体を、閉塞手段に抗して第2の開口から供給することができる。

#### 【0015】

また、この場合、例えば、切替手段と排出管とを有し、前記供給手段は前記水と前記酸素を有する気体とを供給するための供給管を有し、前記切替手段は、前記供給手段により前記水が供給されるとき、前記供給管を前記第1の開口に接続するとともに、前記排出管を前記第2の開口に接続し、前記供給手段により前記酸素を有する気体が供給されるとき、前記供給管を前記第2の開口に接続するとともに、前記排出管を前記第1の開口に接続するよう構成されていることが好ましい。この場合、切替手段により、供給管および排出管の接続位置を、容易に切り換えることができる。

#### 【0016】

また、この場合、前記排出管から排出される液体および／または気体により発電可能に、前記排出管に設けられたタービンを有していてもよい。この場合、電気分解後の排水や発電後の排気等の流れを利用して、タービンにより発電を行うことができ、装置全体の発電効率を高めることができる。

#### 【0017】

本発明に係る高圧水素を製造可能なタンク式発電装置で、前記供給手段は、前記酸素を有する気体を、1気圧よりも高い圧力で前記一方の区画に供給するよう設けられ、前記電解発電手段は、前記供給手段により前記一方の区画に前記酸素を有する気体が供給されるとき、前記他方の区画の水素ガスを1気圧よりも高い圧力に維持した状態で、前記酸素を有する気体と前記水素ガスとを反応させて発電するよう構成されていてもよい。この場合、発電時に、タンク本体の内部が高圧になり、水の沸点が上昇するため、高温で発電することができ、発電効率を高めることができる。

#### 【0018】

本発明に係る高圧水素を製造可能なタンク式発電装置は、水素貯蔵タンクを有し、前記タンク本体は、前記他方の区画に排気口を有し、前記水素貯蔵タンクは、前記排気口に接続されて前記他方の区画に連通しており、前記電解発電手段の電気分解により前記他方の区画に貯められた前記水素ガスを貯蔵可能かつ、貯蔵された前記水素ガスを前記他方の区画に供給可能に構成されていてもよい。この場合、水素貯蔵タンクにより、電気分解で発生した高圧の水素ガスの貯蔵量を増やすことができる。このため、燃料電池車両に搭載したとき、その走行距離を伸ばすことができる。

#### 【0019】

本発明に係る燃料電池車両は、本発明に係る高圧水素を製造可能なタンク式発電装置を搭載し、前記電解発電手段で発電した電力で走行可能に構成されていることを特徴とする。

#### 【0020】

本発明に係る燃料電池車両は、本発明に係る高圧水素を製造可能なタンク式発電装置を搭載しているため、タンクの積み替えや高圧水素の充填などの作業が不要となり、タンク本体の内部で高圧水素を製造するとともに、その水素を利用して発電して走行することもできる。このため、別個の燃料電池を必要とせず、製造コストを抑制することができる。本発明に係る燃料電池車両は、家庭での駐車中に電源と水道ホースとを繋ぐだけで高圧水素を安価に製造して充填することができる。このため、水素ステーションなどの充填施設が不要になり、高圧水素の供給コストを低減することができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、燃料電池車両などに搭載して高圧水素を製造するとともに、その水素を利用して発電も行うことができ、別個の燃料電池を必要とせず、車両の製造コストを抑制することができる、高圧水素を製造可能なタンク式発電装置および燃料電池車両を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の実施の形態の高圧水素を製造可能なタンク式発電装置を示す縦断面図である。

【図2】図1に示す高圧水素を製造可能なタンク式発電装置の、タンク本体のA-A'線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、図面に基づき、本発明の実施の形態について説明する。

図1および図2は、本発明の実施の形態の高圧水素を製造可能なタンク式発電装置を示している。

図1および図2に示すように、高圧水素を製造可能なタンク式発電装置10は、タンク本体11と仕切部材12と供給手段13と排出管14と切替手段15と電解発電手段16と制御手段17とタービン18と排気管19と水素貯蔵タンク（図示せず）とを有している。

【0024】

タンク本体11は、円筒の一端側の開口を平板の蓋11aで、他端側の開口をドーム状の蓋11bで覆った形状を成し、内部に高圧の流体を貯蔵可能に構成されている。タンク本体は、円筒部分が横向きになるよう設置され、平板の蓋11aに第1の開口21と第2の開口22とを有し、ドーム状の蓋11bに排気口23を有している。

【0025】

仕切部材12は、第1の開口21からタンク本体11の内部を循環して第2の開口22に至る流路の外壁から成っている。仕切部材12は、タンク本体11の内部を、流路から成る一方の区画24、および、タンク本体11の内部の流路の外部空間から成る他方の区画25の、2つの区画に仕切っている。一方の区画24の流路は、第1の開口21からタンク本体11の内部の上部に伸び、そこで複数に分岐して、それぞれの分岐路が互いに間隔を開けて、タンク本体11の内部を上から下に伸び、タンク本体11の内部の下部で再び一つに合流して、第2の開口22に至るよう配置されている。また、図2に示すように、一方の区画24の流路は、タンク本体11の内部を上から下に伸びる部分が、タンク本体11の内部の左右方向に広がる平面状に形成されている。図2に示す具体的な一例では、その平面部の形状は矩形状であり、その側縁とタンク本体11の内壁との間に隙間があくよう形成されている。

【0026】

仕切部材12は、流路の各分岐に対応して、複数の固体高分子電解質膜26を有している。各固体高分子電解質膜26は、一方の区画24（流路）と他方の区画25（流路の外部）とに接するよう、各分岐のタンク本体11の内部を上から下に伸びる平面状の部分の、一方の表面に設けられている。図1に示す具体的な一例では、固体高分子電解質膜26は2枚である。また、仕切部材12は、第1の開口21および第2の開口22の接続位置に、それぞれ閉塞手段27a、27bを有している。各閉塞手段27a、27bは、圧力調整弁から成り、一方の区画24（流路）の内部圧力より他方の区画25（流路の外部）の内部圧力が高くなったとき、その圧力差により作動して、それぞれ第1の開口21および第2の開口22を塞ぐよう構成されている。

【0027】

供給手段13は、水と酸素を有する気体とを切り換えて供給するよう構成され、それら

を供給するための供給管 28 を有している。供給手段 13 は、水と酸素を有する気体とを圧力をかけて供給可能に、供給管 28 に高圧ポンプ 29 を有している。切替手段 15 は、流路切替弁から成り、供給管 28 と排出管 14 と第 1 の開口 21 と第 2 の開口 22 とに接続されている。切替手段 15 は、供給手段 13 により水が供給されるとき、供給管 28 を第 1 の開口 21 に接続するとともに、排出管 14 を第 2 の開口 22 に接続するよう構成されている。また、切替手段 15 は、供給手段 13 により酸素を有する気体が供給されるとき、供給管 28 を第 2 の開口 22 に接続するとともに、排出管 14 を第 1 の開口 21 に接続するよう構成されている。

#### 【0028】

これにより、供給手段 13 は、第 1 の開口 21 から一方の区画 24 に任意の圧力で水を供給可能かつ、第 2 の開口 22 から一方の区画 24 に任意の圧力で酸素を有する気体を供給可能になっている。また、これにより、供給手段 13 により第 1 の開口 21 から水を供給したとき、その水が各固体高分子電解質膜 26 の位置で下から上に流れ、供給手段 13 により第 2 の開口 22 から酸素を有する気体を供給したとき、その気体が各固体高分子電解質膜 26 の位置で上から下に流れるようになっている。

#### 【0029】

電解発電手段 16 は、固体高分子電解質膜 26 の両面にそれぞれ電極 30a, 30b を有している。電解発電手段 16 は、供給手段 13 により一方の区画 24 に水が供給されるとき、他方の区画 25 に水素ガスを貯めるよう、各電極 30a, 30b の間に電圧を印加して電気分解可能になっている。また、電解発電手段 16 は、供給手段 13 により一方の区画 24 に酸素を有する気体が供給されるとき、その気体と他方の区画 25 の水素ガスとを反応させて発電可能になっている。なお、他方の区画 25 の側の電極 30a は、白金電極から成っている。

#### 【0030】

制御手段 17 は、タンク本体 11 の平板の蓋 11a の外側面に配置されて電力供給機能を有するコントローラ 31 と、他方の区画 25 に連通する測定管 32 と、測定管 32 に取り付けられた安全弁 33 と、測定管 32 の安全弁 33 より下流側に取り付けられた水素ガスセンサ 34 とを有している。コントローラ 31 は、電解発電手段 16 の各電極 30a, 30b に接続されており、電気分解と発電とに応じて、各電極 30a, 30b の間に電圧を印加可能になっている。また、コントローラ 31 は、高圧ポンプ 29 にも接続されており、高圧ポンプ 29 に電力を供給可能になっている。

#### 【0031】

安全弁 33 は、測定管 32 の内部の圧力、すなわち他方の区画 25 の内部圧力があらかじめ設定した設定圧力よりも低いとき測定管 32 を閉じ、電解発電手段 16 の電気分解により、他方の区画 25 の内部圧力が高くなって設定圧力になったとき、測定管 32 を開放するよう構成されている。なお、設定圧力は、供給手段 13 により供給する水の圧力よりも低い圧力に設定されている。水素ガスセンサ 34 は、安全弁 33 により測定管 32 が開放されて、他方の区画 25 からの水素ガスの排出を検知したとき、コントローラ 31 に検知信号を送信するよう構成されている。

#### 【0032】

制御手段 17 は、水素ガスセンサ 34 からの検知信号を受信したとき、すなわち他方の区画 25 の内部圧力が高くなって設定圧力になったとき、コントローラ 31 による電解発電手段 16 および高圧ポンプ 29 への電力供給を停止することにより、電解発電手段 16 の電気分解と供給手段 13 による水の供給とを停止するよう構成されている。

#### 【0033】

タービン 18 は、排出管 14 から排出される液体および／または気体により発電可能に、排出管 14 の先端に設けられている。排気管 19 は、タンク本体 11 の排気口 23 に接続されており、他方の区画 25 に連通している。排気管 19 は、内部を流れる気体の流れの向き、およびその流量を調整可能な流量調整弁 35 を有している。水素貯蔵タンクは、排気管 19 に接続されて他方の区画 25 に連通している。水素貯蔵タンクは、流量調整弁 3

5を調整することにより、電解発電手段16の電気分解により他方の区画25に貯められた水素ガスを貯蔵可能かつ、貯蔵した水素ガスを他方の区画25に供給可能に構成されている。

#### 【0034】

次に、作用について説明する。

高圧水素を製造可能なタンク式発電装置10は、供給手段13により、水と酸素を有する気体とを切り換えて一方の区画24に供給することにより、電解発電手段16で電気分解と発電とを切り換えて行うことができる。電解発電手段16による電気分解時には、まず、供給手段13により一方の区画24に水を供給しながら、電解発電手段16により電気分解を行う。これにより発生した酸素ガスは一方の区画24に放出され、水素イオンは固体高分子電解質膜26を透過して他方の区画25の側に移動して水素ガスとなり、他方の区画25に放出される。

#### 【0035】

電気分解により他方の区画25や水素貯蔵タンクには水素ガスが徐々に貯まって圧力が上昇していくが、供給手段13が一方の区画24に安全弁33の設定圧力よりも高い圧力で水を供給しているため、水を供給している間は、一方の区画24の内部圧力が他方の区画25の内部圧力よりも高くなっており、第2の開口22が塞がれずに開放されている。このため、一方の区画24の内部に放出された酸素ガスや供給された水は、第2の開口22から外部に排出される。また、他方の区画25の水素ガスの圧力が上昇しても、電流を流し続けることにより、ファラデーの電気分解の法則により、圧力に関わりなく水素ガスを製造することができる。

#### 【0036】

水素ガスが貯まって他方の区画25および水素貯蔵タンクの内部圧力が安全弁33の設定圧力になると、制御手段17により電解発電手段16の電気分解と供給手段13による水の供給とが停止する。これにより、一方の区画24の内部圧力が低下するため、一方の区画24の内部圧力より他方の区画25の内部圧力が高くなり、閉塞手段27bにより第2の開口22が塞がれる。これにより、第2の開口22から排出された酸素ガスや水が逆流するのを防ぐことができる。また、安全弁33が開放されるため、他方の区画25の内部の水素ガスが安全弁33を通過して排気される。これにより他方の区画25の内部圧力が設定圧力よりも低下すると、再び安全弁33が閉じて、他方の区画25および水素貯蔵タンクが密閉される。こうして、他方の区画25および水素貯蔵タンクに、設定圧力の水素ガスを貯蔵することができる。

#### 【0037】

また、電解発電手段16による発電時には、まず、供給手段13により一方の区画24に酸素を有する気体を供給する。このとき、閉塞手段27bに抗して一方の区画24に気体を供給するよう、他方の区画25の内部圧力より高い圧力で、酸素を有する気体を第2の開口22から供給する。一方の区画24に供給された気体中の酸素と、電気分解により他方の区画25に貯められた水素とを反応させることにより、各電極30a、30bの間に電流が流れて電気が発生する。また、それと同時に、酸素と水素が結合して水も発生する。

#### 【0038】

このように、高圧水素を製造可能なタンク式発電装置10は、電気分解時には、高圧水素を製造するとともに、発電時には、その水素を利用することができ、1台で水素の製造装置および燃料電池の2つの役割を果たすことができる。このため、燃料電池車両などに搭載することにより、電解発電手段16で発電した電力で走行することができ、別個の燃料電池を必要とせず、車両の製造コストを抑制することができる。なお、発電と電気分解とを切り替える際には、切替手段15や電解発電手段16、高圧ポンプ29などの設定が、制御手段17で自動的に切り換えられることが好ましい。

#### 【0039】

高圧水素を製造可能なタンク式発電装置10は、供給手段13により供給する水の圧力

および制御手段 17 の設定圧力を高くすることにより、より高圧の水素ガスを得ることができる。また、固体高分子電解質膜 26 を複数枚、互いに隙間をあけて重なり合うように配置しているため、固体高分子電解質膜 26 が 1 枚の場合と比べて、その総表面積を増やすことができ、電気分解による水素ガスの発生効率、および発電効率を高めることができる。

#### 【0040】

高圧水素を製造可能なタンク式発電装置 10 は、電気分解時には、各固体高分子電解質膜 26 の位置で、供給手段 13 で供給される水が下から上に向かって流れるため、各固体高分子電解質膜 26 を確実に水に浸すことができる。また、発電時には、各固体高分子電解質膜 26 の位置で、供給手段 13 で供給される気体が上から下に向かって流れるため、酸素と水素との反応により発生する水を、供給手段 13 で供給される気体の流れに沿って、流路の下方に流すことができる。

#### 【0041】

高圧水素を製造可能なタンク式発電装置 10 は、供給手段 13 で一方の区画 24 に供給する水や酸素を有する気体の圧力を、各閉塞手段 27 a, 27 b の圧力調整弁が開放される程度の圧力に調整することにより、その圧力と他方の区画 25 に貯められた水素ガスの圧力とを、ほぼ同じ圧力に保つことができるため、固体高分子電解質膜 26 が破損するのを防ぐことができる。

#### 【0042】

高圧水素を製造可能なタンク式発電装置 10 は、排出管 14 に設けられたタービン 18 により、電気分解後の排水や発電後の排気等の流れを利用して、発電を行うことができ、装置全体の発電効率を高めることができる。

#### 【0043】

高圧水素を製造可能なタンク式発電装置 10 は、水素貯蔵タンクを利用して、電気分解で発生した高圧の水素ガスの貯蔵量を増やすことができる。このため、燃料電池車両に搭載すれば、その走行距離を伸ばすことができる。また、流量調整弁 35 が閉じた状態で発電したり、安全弁 33 を介して水素ガスを放出したりすることにより、他方の区画 25 の水素ガスの圧力を低下させることができる。こうして他方の区画 25 の水素ガスの圧力を低下させた後、流量調整弁 35 により水素ガスの圧力を一定に保ちながら発電を行うことができる。このとき、供給手段 13 で供給する気体を低圧にできるため、高圧ポンプ 29 の消費エネルギーを低減することができる。また、大量の気体を供給することにより、発電時の過熱を防ぐこともできる。

#### 【0044】

高圧水素を製造可能なタンク式発電装置 10 で、供給手段 13 で一方の区画 24 に供給される水は、純水に限らず、水道水や河川水、海水などであってもよい。また、供給手段 13 で一方の区画 24 に供給される酸素を有する気体は、酸素を有していればいかなる気体であってもよく、酸素のみから成る酸素ガスや空気であってもよい。

#### 【0045】

なお、高圧水素を製造可能なタンク式発電装置 10 は、発電時に、酸素を有する気体と水素ガスとを 1 気圧よりも高い圧力で反応させてもよい。具体的には、供給手段 13 により、酸素を有する気体を、1 気圧よりも高い圧力で一方の区画 24 に供給し、他方の区画 25 の水素ガスを 1 気圧よりも高い圧力に維持した状態で、電解発電手段 16 により、酸素を有する気体と水素ガスとを反応させて発電してもよい。この場合、発電時に、タンク本体 11 の内部が高圧になり、水の沸点が上昇する。例えば、5 気圧では 150℃でも固体高分子電解質膜 26 の水分が気化しないようにすることができる。このため、高温で発電することができ、イオン導電性の向上により発電効率を高めることができる。また、このとき、供給手段 13 で供給された気体が、発電時の発熱により膨張するため、排出管 14 のタービン 18 が効率良く回転し、発電効率を高めることができる。

#### 【0046】

また、高圧水素を製造可能なタンク式発電装置 10 で、供給手段 13 で供給される水は、



電気分解により消費される以外にも、水素イオンの移動に伴い固体高分子電解質膜 2 6 を通過して他方の区画 2 5 に浸透する分がある。このため、水道水を使用する際には、水道水の不純物が濃縮されることによる障害を防ぐために、電気分解に要する水量の数倍程度を供給することが好ましい。また、他方の区画 2 5 の底部に溜まった水を排出するために、測定管 3 2 が他方の区画 2 5 の底部に接するよう配置されていることが好ましい。

【0047】

高圧水素を製造可能なタンク式発電装置 1 0 は、独立して使用されてもよく、燃料電池車両に搭載して使用されてもよい。燃料電池車両に搭載されたときには、タンクの積み替えや高圧水素の充填などの作業が不要となり、タンク本体 1 1 の内部で高圧水素を製造するとともに、その水素を利用して発電して走行することもできる。このため、別個の燃料電池を必要とせず、製造コストを抑制することができる。また、家庭で燃料電池車両を駐車中に、電源と水道ホースとを繋ぐだけで高圧水素を安価に製造して充填することができる。このため、水素ステーションなどの充填施設が不要になり、高圧水素の供給コストを低減することができる。

【符号の説明】

【0048】

- 1 0 高圧水素を製造可能なタンク式発電装置
- 1 1 タンク本体
  - 1 1 a 平板の蓋
  - 1 1 b ドーム状の蓋
- 2 1 第 1 の開口
- 2 2 第 2 の開口
- 2 3 排気口
- 1 2 仕切部材
  - 2 4 一方の区画
  - 2 5 他方の区画
  - 2 6 固体高分子電解質膜
  - 2 7 a , 2 7 b 閉塞手段
- 1 3 供給手段
  - 2 8 供給管
  - 2 9 高圧ポンプ
- 1 4 排出管
- 1 5 切替手段
- 1 6 電解発電手段
  - 3 0 a , 3 0 b 電極
- 1 7 制御手段
  - 3 1 コントローラ
  - 3 2 測定管
  - 3 3 安全弁
  - 3 4 水素ガスセンサ
- 1 8 タービン
- 1 9 排気管
  - 3 5 流量調整弁

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

内部に高圧の流体を貯蔵可能なタンク本体と、前記タンク本体の内部を 2 つの区画に仕切る仕切部材と、供給手段と、電解発電手段と、制御手段とを有し、

前記タンク本体は、一方の区画に第 1 の開口と第 2 の開口とを有し、

前記仕切部材は、少なくとも一部に各区画に接する固体高分子電解質膜を有し、前記一方の区画の内部圧力より他方の区画の内部圧力が高くなったとき、その圧力差により作動して前記第 2 の開口を塞ぐよう構成された閉塞手段を有し、

前記供給手段は、前記第 1 の開口から前記一方の区画に所定の圧力で水を供給可能かつ、前記第 1 の開口または前記第 2 の開口から前記一方の区画に所定の圧力で酸素を有する気体を供給可能に設けられ、前記水と前記酸素を有する気体とを切り換えて供給するよう構成されており、

前記電解発電手段は、前記固体高分子電解質膜の両面にそれぞれ電極を有し、前記供給手段により前記一方の区画に前記水が供給されるとき、前記他方の区画に水素ガスを貯めるよう、各電極の間に電圧を印加して電気分解可能、かつ、前記供給手段により前記一方の区画に前記酸素を有する気体が供給されるとき、その気体と前記他方の区画の前記水素ガスを反応させて発電可能に設けられ、

前記制御手段は、前記電解発電手段の電気分解により、前記他方の区画の内部圧力が高くなってあらかじめ設定した設定圧力になったとき、前記電解発電手段の電気分解と前記供給手段による前記水の供給とを停止するよう構成されていることを

特徴とする高圧水素を製造可能なタンク式発電装置。

【請求項 2】

前記一方の区画は、前記第 1 の開口から前記タンク本体の内部を循環して前記第 2 の開口に至る流路の内部空間から成り、

前記他方の区画は、前記タンク本体の内部の、前記流路の外部空間から成り、

前記仕切部材は、前記流路の外壁から成り、前記固体高分子電解質膜を複数有していることを

特徴とする請求項 1 記載の高圧水素を製造可能なタンク式発電装置。

【請求項 3】

前記流路は、前記供給手段により前記第 1 の開口から前記水を供給したとき、前記水が各固体高分子電解質膜の位置で下から上に流れるよう配置されており、

前記供給手段は、前記酸素を有する気体を、前記他方の区画の内部圧力より高い圧力で、前記第 2 の開口から供給するよう設けられていることを

特徴とする請求項 2 記載の高圧水素を製造可能なタンク式発電装置。

【請求項 4】

切替手段と排出管とを有し、

前記供給手段は前記水と前記酸素を有する気体とを供給するための供給管を有し、

前記切替手段は、前記供給手段により前記水が供給されるとき、前記供給管を前記第 1 の開口に接続するとともに、前記排出管を前記第 2 の開口に接続し、前記供給手段により前記酸素を有する気体が供給されるとき、前記供給管を前記第 2 の開口に接続するとともに、前記排出管を前記第 1 の開口に接続するよう構成されていることを

特徴とする請求項 3 記載の高圧水素を製造可能なタンク式発電装置。

【請求項 5】

前記排出管から排出される液体および／または気体により発電可能に、前記排出管に設けられたタービンを有することを特徴とする請求項 4 記載の高圧水素を製造可能なタンク式発電装置。

【請求項 6】

前記供給手段は、前記酸素を有する気体を、1 気圧よりも高い圧力で前記一方の区画に供給するよう設けられ、

前記電解発電手段は、前記供給手段により前記一方の区画に前記酸素を有する気体が供

給されるとき、前記他方の区画の水素ガスを1気圧よりも高い圧力に維持した状態で、前記酸素を有する気体と前記水素ガスを反応させて発電するよう構成されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の高圧水素を製造可能なタンク式発電装置。

**【請求項7】**

水素貯蔵タンクを有し、

前記タンク本体は、前記他方の区画に排気口を有し、

前記水素貯蔵タンクは、前記排気口に接続されて前記他方の区画に連通しており、前記電解発電手段の電気分解により前記他方の区画に貯められた前記水素ガスを貯蔵可能かつ、貯蔵された前記水素ガスを前記他方の区画に供給可能に構成されていることを

特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の高圧水素を製造可能なタンク式発電装置。

**【請求項8】**

請求項1乃至7のいずれか1項に記載の高圧水素を製造可能なタンク式発電装置を搭載し、前記電解発電手段で発電した電力で走行可能に構成されていることを特徴とする燃料電池車両。

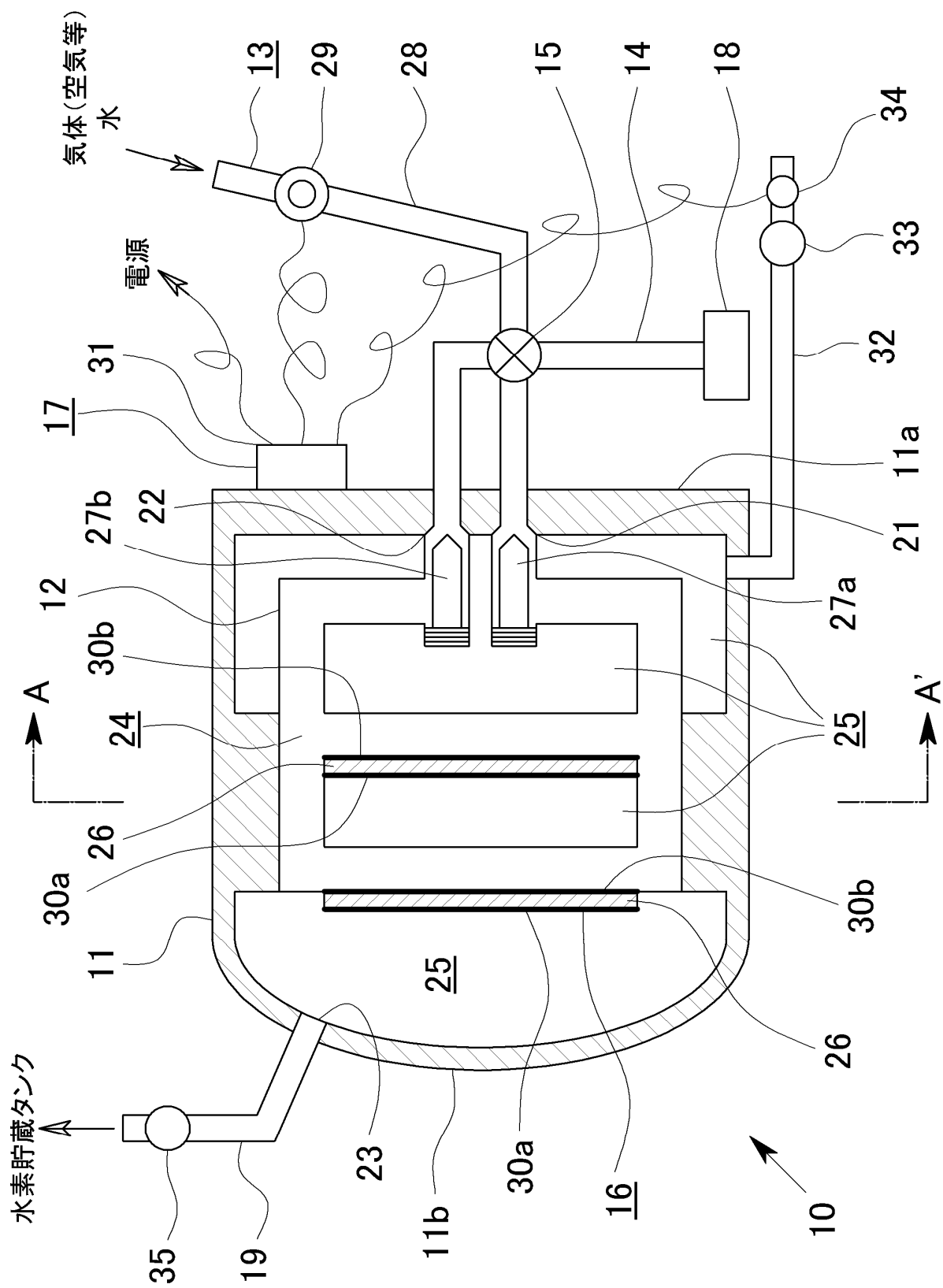
**【書類名】 要約書**

**【要約】**

**【課題】** 燃料電池車両などに搭載して高圧水素を製造するとともに、その水素を利用して発電も行うことができ、別個の燃料電池を必要とせず、車両の製造コストを抑制することができる、高圧水素を製造可能なタンク式発電装置および燃料電池車両を提供する。

**【解決手段】** 仕切部材 1 2 が、タンク本体 1 1 の内部を 2 つの区画に仕切り、各区画に接する固体高分子電解質膜 2 6 を有している。供給手段 1 3 が、一方の区画 2 4 に水と酸素を有する気体とを切り換えて供給可能に構成されている。電解発電手段 1 6 が、固体高分子電解質膜 2 6 の両面にそれぞれ電極 3 0 a , 3 0 b を有し、供給手段 1 3 で水が供給されるとき、他方の区画 2 5 に水素ガスを貯めるよう、各電極 3 0 a , 3 0 b に電圧を印加して電気分解可能、かつ、供給手段 1 3 で酸素を有する気体が供給されるとき、その気体と他方の区画 2 5 の水素ガスとを反応させて発電可能に設けられている。

**【選択図】** 図 1



【図 2】

