(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-247290
(P2004-247290A)
(43)公開日　平成16年9月2日(2004.9.2)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H01M 8/04	H01M 8/04	N	4G140
C01B 3/38	H01M 8/04	J	5H027
C01B 3/56	C01B 3/38		
H01M 8/00	C01B 3/56	Z	
H01M 8/06	H01M 8/00	Z	

審査請求 未請求　請求項の数 11　ＯＬ　（全 10 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2004-9830(P2004-9830)
(22)出願日　平成16年1月16日(2004.1.16)
(31)優先権主張番号　特願2003-12455(P2003-12455)
(32)優先日　平成15年1月21日(2003.1.21)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(71)出願人　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目１番１号
(74)代理人　100077805
弁理士　佐藤　辰彦
(74)代理人　100077665
弁理士　千葉　剛宏
(72)発明者　三輪　和也
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内

Ｆターム(参考)　4G140 EA03 EA06 EA07 EB37 EB42 EB45 FA02 FB02 FB04 FB09 FC01 FC03 FE01
5H027 AA02 BA01 BA13 BA16 DD03 KK01 MM08

(54)【発明の名称】水素供給装置

(57)【要約】
【課題】燃料電池を用いて発電を行うと共に水素を生成する水素供給装置において、原料ガスから効率よく水素を生成することを目的とする。
【解決手段】水素供給装置１は、天然ガスを改質する改質器２と、改質器２からの改質ガスにより発電を行う燃料電池３と、燃料電池３の排ガスから水素を精製する精製装置４とを備える。精製装置４は膜分離法により精製を行うＰＥＭ９と、圧力スイング吸着法により精製を行うＰＳＡ１１とを備える。本発明においては、改質器２からの改質ガスを精製することなく燃料電池３の発電に使用し、燃料電池３の排ガスから精製装置４で水素を精製する。そして、ＰＥＭ９のオフガスを加熱器８で使用し、ＰＳＡ１１のオフガスを燃料電池３で使用する。これにより、従来よりも加熱器８で燃焼される水素の量が減少するので、原料ガスに含まれる水素をより効率よく使用して発電及び水素の生成を行うことができる。
【選択図】図１

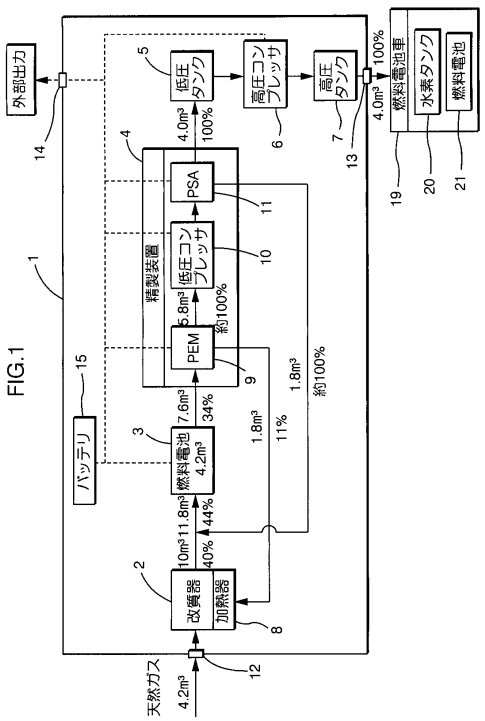


FIG.1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
炭化水素を含む原料ガスを改質して水素リッチな改質ガスを生成する改質手段と、前記改質ガスにより発電を行う燃料電池と、前記燃料電池から排出される排ガスから水素を精製する精製手段とを備えたことを特徴とする水素供給装置。
【請求項２】
前記精製手段は、水素透過膜による膜分離法と圧力スイング吸着法とにより水素の精製を行うことを特徴とする請求項１に記載の水素供給装置。
【請求項３】
前記精製手段は、水素透過膜による膜分離を行う膜分離器と、前記膜分離器により精製されたガスを加圧する精製用加圧器と、前記精製用加圧器により加圧されたガスを圧力スイング吸着法により精製する吸着器とを備えていることを特徴とする請求項１に記載の水素供給装置。
【請求項４】
前記精製手段は、水素加圧機能を備えた水素透過膜による膜分離を行う膜分離器と、前記膜分離器により加圧されたガスを圧力スイング吸着法により精製する吸着器とを備えていることを特徴とする請求項１に記載の水素供給装置。
【請求項５】
前記精製手段における膜分離法を行う膜分離器は、前記水素透過膜の両面に電極を設け、前記水素透過膜の表裏に電位差を与えて水素イオンを透過させることにより水素の分離を行うことを特徴とする請求項２，３，４のいずれか１項に記載の水素供給装置。
【請求項６】
前記圧力スイング吸着法を行う吸着器は、吸着剤が充填された複数の容器を備え、精製されるガスの圧力を変動させながら前記複数の容器を通過させることにより水素を精製することを特徴とする請求項２，３，４のいずれか１項に記載の水素供給装置。
【請求項７】
前記改質手段は原料ガスを燃料とする加熱手段により加熱を行って前記原料ガスを改質し、改質を行う際に前記加熱手段の燃料として前記原料ガスに加えて前記膜分離法により分離されたオフガスを使用し、前記燃料電池は前記改質ガスに加えて前記圧力スイング吸着法により分離されたオフガスを使用して発電を行うことを特徴とする請求項２に記載の水素供給装置。
【請求項８】
前記改質手段は原料ガスを燃料とする加熱器により加熱を行って前記原料ガスを改質し、改質を行う際に前記加熱器の燃料として前記原料ガスに加えて前記膜分離器により分離されたオフガスを使用し、前記燃料電池は前記改質ガスに加えて前記吸着器により分離されたオフガスを使用して発電を行うことを特徴とする請求項３又は４に記載の水素供給装置。
【請求項９】
前記精製手段により精製された水素を貯蔵する貯蔵手段を備えたことを特徴とする請求項１乃至８のいずれか１項に記載の水素供給装置。
【請求項１０】
前記貯蔵手段は、貯蔵される水素ガスを加圧する貯蔵用加圧手段と、水素を燃料として利用する自動車に接続される接続手段とを備えていることを特徴とする請求項９に記載の水素供給装置。
【請求項１１】
前記精製手段により精製された水素を貯蔵する貯蔵手段を備え、
前記貯蔵手段は、前記吸着器から供給されるガスを貯蔵する第１タンクと、前記第１タンクから供給されるガスを加圧する貯蔵用加圧器と、前記貯蔵用加圧器から供給されるガスを貯蔵する第２タンクと、前記第２タンクと水素を燃料として利用する自動車とを接続するためのコネクタとを備えていることを特徴とする請求項３，４，８のいずれか１項に

記載の水素供給装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、各家庭や燃料スタンドにおいて、天然ガス等の原料ガスを改質し、水素を精製すると共に燃料電池により発電を行う水素供給装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、一般家庭で燃料電池を用いて発電し、家庭内で用いられる電気機器に電力を供給することが検討されている。また、近年は燃料電池により発電を行い発電された電力でモータを駆動して走行を行う自動車（以下「燃料電池車」という。）を普及させる努力が続けられている。これら燃料電池の利用にあたっては、燃料となる水素ガスをどのように供給するかが問題となっており、現在のガソリンスタンドのような水素スタンドをいかに確立するかが急務となっている。
【０００３】
従来の水素供給装置３１としては、下記特許文献１に開示されているものが知られている。当該水素供給装置３１を簡略化して説明すると、図４に示すように、都市ガス等の原料ガスを改質する改質器３２と、改質器３２により改質された改質ガスから水素を精製する精製装置３３と、精製された水素により発電を行う燃料電池３４と、精製装置３３により精製された水素と燃料電池３４で使用されなかった水素とを貯蔵する貯蔵タンク３５とを備えている。尚、図４において符号３６で示す機器は燃料電池３４からの排ガスを引き出すブロアである。また、燃料電池３４により発電された電力はバッテリ３７に蓄えられると共に、精製装置３３等の機器において使用される。
【０００４】
ここで、改質器３２は原料ガスを加熱して改質を行うものであるため加熱器３８を備えている。一方、精製装置３３からのオフガスには、一酸化炭素の他水素も含まれているため、燃料として使用することができる。そこで、従来の水素供給装置３１においては、精製装置３３からのオフガスを補助燃料として加熱器３８で燃焼させることにより原料ガスの改質を行っていた。尚、精製装置３３からのオフガスのみでは加熱器３８において十分な熱量が得られないときは、原料ガスをそのまま加熱器３８に供給することも行われている（図示せず）。
【特許文献１】特開平５－１８２６８３号（第３頁、第１図）
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
以上のように、従来の水素供給装置３１においては、精製装置３３からのオフガスを加熱器３８の補助燃料として利用していたため、原料ガスの無駄を抑制できるが、このオフガスの中にも水素が少なからず残存している。このため、従来から、さらに原料ガスから効率よく水素を生成することができる装置が望まれていた。
【０００６】
本発明は、水素供給装置の改良を目的とし、さらに詳しくは前記不都合を解消するために、原料ガスから効率よく水素を生成することができる水素供給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】
【０００７】
前記目的を達成するために、本発明の水素供給装置は、炭化水素を含む原料ガスを改質して水素リッチな改質ガスを生成する改質手段と、前記改質ガスにより発電を行う燃料電池と、前記燃料電池から排出される排ガスから水素を精製する精製手段とを備えたことを特徴とする。
【０００８】

本発明の水素供給装置によれば、前記改質手段により改質された改質ガスによって燃料電池で発電を行い、その後に前記燃料電池の排ガスから前記精製手段により水素を精製する。即ち、従来のように改質手段からの改質ガスから精製手段により水素を精製し、精製された水素により燃料電池で発電を行うのではなく、改質ガスにより燃料電池で発電を行い、その後に燃料電池の排ガスから水素を精製している。このように、前記燃料電池の排ガスを前記精製手段により精製することにより、前記精製手段から排出されるオフガスの量を減少させることができる。本願発明者等の実験によれば、本発明の水素供給装置は原料ガスから効率よく水素を生成することができるため、同量の原料ガスを用いて同一の電力を発電した場合であっても、従来の装置に比べて貯蔵可能な水素が大幅に増加した。

【０００９】

また、本発明の水素供給装置においては、前記精製手段は水素透過膜による膜分離法と圧力スイング吸着法とにより水素の精製を行うことが好ましい。前記膜分離法においては、原料ガスからCO^2等を効率よく分離することができるが、水分は除去することができない。そこで、水分の除去を効率よく行うことができる圧力スイング吸着法によって水分を除去している。ここで、水素透過膜による膜分離法はＰＥＭ（Proton Exchange Membrane）精製と呼ばれており、圧力スイング吸着法は一般にＰＳＡ（Pressure Swing Adsorption）と呼ばれ、水素の精製の方法として知られている方法である。

【００１０】

さらに具体的には、前記精製手段は、水素透過膜による膜分離を行う膜分離器と、前記膜分離器により精製されたガスを加圧する精製用加圧器と、前記精製用加圧器により加圧されたガスを圧力スイング吸着法により精製する吸着器とにより行う。また、前記精製手段は、前記膜分離器に水素加圧機能を持たせ、その後の精製用加圧器を不要としてもよい。また、前記圧力スイング吸着法を行う吸着器は、吸着剤が充填された複数の容器を備え、精製されるガスの圧力を変動させながら前記複数の容器を通過させることにより水素を精製する。

【００１１】

前記精製手段における膜分離法を行う膜分離器は、前記水素透過膜の両面に電極を設け、前記水素透過膜の表裏に電位差を与えて水素イオンを透過させることにより水素の分離を行うことが好ましい。前記水素透過膜は、その表裏に電位差がない場合であっても圧力を加えることにより水素を透過させることができるが、電位差を与えて水素イオンを透過させることによりさらに速やかに水素を透過させることができる。

【００１２】

また、本発明の水素供給装置において、前記改質手段が原料ガスを燃料とする加熱手段により加熱を行って前記原料ガスを改質するものであるときは、改質を行う際に前記加熱手段の燃料として前記原料ガスに加えて前記膜分離法により分離されたオフガスを使用し、前記燃料電池は前記改質ガスに加えて前記圧力スイング吸着法により分離されたオフガスを使用して発電を行うことが好ましい。前記膜分離法により分離されたオフガスには、一酸化炭素や水素といった燃料にすることができる成分が含まれているため、このオフガスを前記加熱手段により燃焼させることにより原料ガスを無駄なく使用することができる。また、前記圧力スイング吸着法により分離されたオフガスには水素と水分のみであるので、水素の純度が高いため、当該オフガスを前記燃料電池に供給することにより原料ガス中の水素をより有効に発電に用いることができる。

【００１３】

さらに具体的には、前記改質手段は原料ガスを燃料とする加熱器により加熱を行って前記原料ガスを改質し、改質を行う際に前記加熱器の燃料として前記原料ガスに加えて前記膜分離器により分離されたオフガスを使用し、前記燃料電池は前記改質ガスに加えて前記吸着器により分離されたオフガスを使用して発電を行うものであることが好ましい。

【００１４】

また、本発明の水素供給装置においては、前記精製手段により精製された水素を使用する自動車に直接供給してもよいが、前記精製手段により精製された水素を貯蔵する貯蔵手

段を備えていてもよい。また、前記貯蔵手段は、貯蔵される水素ガスを加圧する貯蔵用加圧手段と、水素を使用する自動車に接続される接続手段とを備えていることが好ましい。前記自動車に水素を供給する場合、前記貯蔵手段から前記自動車へ速やかに水素を移動させることが望ましいが、前記貯蔵手段は貯蔵用加圧手段を備えているため、水素を加圧することにより速やかに前記自動車に水素を供給することができる。

【００１５】

さらに具体的には、前記精製手段により精製された水素を貯蔵する貯蔵手段を備え、前記貯蔵手段は、前記吸着器から供給されるガスを貯蔵する第１タンクと、前記第１タンクから供給されるガスを加圧する貯蔵用加圧器と、前記貯蔵用加圧器から供給されるガスを貯蔵する第２タンクと、前記第２タンクと水素を燃料として利用する自動車とを接続するためのコネクタとを備えたものとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

次に、本発明の水素供給装置の実施形態の一例について、図１乃至図３を参照して説明する。図１は本実施形態の水素供給装置の構成を示すブロック図、図２はＰＥＭ精製の要部を示す説明図、図３は本発明の他の実施形態の精製装置を示すブロック図である。

【００１７】

本実施形態の水素供給装置１は、各家庭において都市ガスを利用して発電し、家庭内の電気機器に電力を供給すると共に、後述する燃料電池車１９に補給するための水素を生成するものである。この水素供給装置１は、図１に示すように、原料ガスとなる天然ガスを改質する改質器２と、改質器２から送られてくる改質ガスにより発電を行う燃料電池３と、燃料電池３から送られてくる水素を精製する精製装置４と、精製装置４に接続される低圧タンク５（第１タンク）、高圧コンプレッサ６（貯蔵用加圧器）、及び高圧タンク７（第２タンク）とを備えている。

【００１８】

また、改質器２は加熱器８を備えている。精製装置４は、水素透過膜１６による膜分離を行うＰＥＭ９（膜分離器）と、ＰＥＭ９からの水素ガスを低圧（約０．７ＭＰａ）で圧縮する低圧コンプレッサ１０（精製用加圧器）と、低圧コンプレッサ１０からの水素ガスを圧力スイング吸着法により精製するＰＳＡ１１（吸着器）とを備えている。

【００１９】

また、水素供給装置１は、天然ガスが供給される図示しないガス管に接続されるコネクタ１２と、燃料電池車１９に接続されるコネクタ１３と、燃料電池３により発電された電力を外部に送信するコネクタ１４とを備えている。また、図１においては、燃料電池３により発電された電力の経路を点線で示している。燃料電池３により発電された電力はバッテリ１５により蓄えられると共に、ＰＥＭ９、低圧コンプレッサ１０、ＰＳＡ１１及び高圧コンプレッサ６に供給され、さらにコネクタ１４から外部の電気機器用に出力される。

【００２０】

本実施形態におけるＰＥＭ９は、図２に示すように、水素透過膜１６と、その両面に取り付けられた陽極板１７と陰極板１８とを備えている。また、両電極にはバッテリ１５からの電圧が印加される。この水素透過膜１６は、水素イオン（プロトン）を通過させる性質を有するものである。本実施形態においては、デュポン社のナフィオン等のフッ素系イオン交換樹脂に触媒を塗布したものを用いている。陽極板１７及び陰極板１８は共に多孔性のシート状電気伝導性材料である。本実施形態では多孔性のカーボンペーパーを用いている。

【００２１】

本実施形態におけるＰＳＡ１１は、活性炭等の吸着剤が充填された複数の吸着室を備えている（図示せず）。これらの複数の吸着室に低圧コンプレッサ１０から水素ガスを供給し、吸着、減圧、洗浄及び昇圧を行うことにより水素の精製を行っている。

【００２２】

燃料電池車１９は、図１に示すように、水素タンク２０と燃料電池２１とを備えており

、水素タンク２０に蓄えられた水素を燃料として燃料電池２１により発電し、図示しないモータを駆動して走行を行うものである。尚、本実施形態においては、改質器２、燃料電池３等は従来から用いられているものと同様の構成であるので、詳細な説明は省略する。

【００２３】

次に、図１を参照して本実施形態の水素供給装置１の作動について説明する。まず、コネクタ１２に接続された図示しないガス管から原料ガスとなる天然ガスが供給されると、改質器２により天然ガスの改質が行われる。ここで、天然ガスは、図１に示すように１時間当たり４．２m^3の量が供給される。尚、本実施形態においては、ガスの体積を示す「m^3」は１時間当たりの体積を示すものとする。

【００２４】

改質器２においては、天然ガスと、図示しない給水源からの水及び空気（空気中の酸素）とを反応させて水素が多量に含まれる水素リッチな改質ガスを生成する。改質器２により生成される改質ガスは約１０．０m^3であり、改質ガス中の水素濃度は約４０％である。この改質ガス中には、水素の他、一酸化炭素、二酸化炭素、窒素、未反応の天然ガス及び水分が含まれている。そして、この改質ガスに後述するＰＳＡ１１からのオフガス約１．８m^3（水素約１００％）が加わり、燃料電池３には約１１．８m^3（水素約４４％）のガスが供給される。

【００２５】

燃料電池３は、供給された水素含有ガスを燃料として発電を行う。その際、この燃料電池３によって約４．２m^3の水素が消費される。そして、燃料電池３から排出される排ガスは約７．６m^3であり、水素含有率は約３４％となっている。

【００２６】

次に、燃料電池３からの排ガスから、精製装置４によって水素を精製する。具体的には、ＰＥＭ９によって水素約１００％のガスを約５．８m^3精製する。このとき、精製ガスの中には水分も含まれている。ここで、ＰＥＭ９による水素の精製について図２を参照して説明する。ＰＥＭ９においては、陽極板１７と陰極板１８との間に電圧が印加されて水素透過膜１６の表裏で電位差が生じている。

【００２７】

この状態で改質器２から改質ガスが供給されると、水素ガスは陽極板１７上で電子を遊離して水素イオンとなり、遊離した電子はバッテリ１５を介して陰極板１８に移動される。一方、水素イオンは水素透過膜１６内を透過して陰極板１８に触れ、陽極板１７から電子を受け取って水素ガスとなる。このように、ＰＥＭ９においては、改質ガスから水素が精製されるが、水分も両電極１７，１８及び水素透過膜１６を通過して下流側に導かれる。一方、ＰＥＭ９からのオフガスには水素の他一酸化炭素と未反応の天然ガスも含まれているため、このオフガスは加熱器８において燃焼されて改質器２の加熱に利用される。

【００２８】

次に、水分を含む水素ガスを必要に応じて低圧コンプレッサ１０で圧縮してＰＳＡ１１に送り、ＰＳＡ１１によって水分を除去してさらに純度を向上させる。

【００２９】

このようにＰＳＡ１１によって精製された水素は、図１に示すように約４．０m^3となり、一旦低圧タンク５に貯蔵される。また、低圧タンク５の貯蔵量を超える水素ガスは、高圧コンプレッサ６に送られて圧縮され（約３０ＭＰａ）、高圧タンク７に貯蔵される。そして、燃料電池車１９に水素を補給する際には、高圧タンク７から高圧の水素がコネクタ１３を介して燃料電池車１９の水素タンク２０に補給される。

【００３０】

ここで、高圧コンプレッサ６により水素ガスを圧縮するためには、ＰＳＡ１１により水分を充分に除去することが必要である。仮に多湿な水素ガスを高圧で圧縮すると、多量のドレン水が生じるために、高圧コンプレッサ６においてシリンダ（図示せず）のウォーターロックや高圧タンク７の腐食など、様々な弊害が生じる。ＰＳＡ１１による精製後の水素ガスの露点は、高圧コンプレッサ６による圧縮条件にもよるが、大気圧下で－３０℃以

下が望ましい。

【００３１】

一方、ＰＳＡ１１においては水分を含む水素ガスから水素のみが精製されるが、ＰＳＡ１１からのオフガスには水分の他に約１．８ｍ^{3}の水素も含まれている。本実施形態においては、このＰＳＡ１１からのオフガスに含まれる水素を燃料電池３の燃料として使用している。

【００３２】

以上のように、本実施形態の水素供給装置１においては、４．２ｍ^{3}の天然ガスから最終的に４．０ｍ^{3}の水素を生成することができる。

【００３３】

ここで、比較例として、図４に示す従来例において本実施形態と同様に４．２ｍ^{3}の水素を用いて燃料電池３４において本実施形態と同一の電力を発電する場合について説明する。図４における従来例では、水素の精製は精製装置３３によってのみ行われているため貯蔵タンク３５には３．８ｍ^{3}の水素ガスが貯蔵されるようになっている。しかしながら、燃料電池３４を通過した水素ガスは必ず水分を含むために、精製装置３３のみによっては高圧コンプレッサで圧縮するのに適した乾燥した水素ガスを得ることができない。従って、本実施形態と同様にＰＳＡによる精製によって水素ガス中の水分を除去することを条件に加えると、生成される水素は約２．６ｍ^{3}となる。

【００３４】

ところで、本実施形態の燃料電池３と比較例における燃料電池３４においては、同一の電力を発電させるようになっているが、本実施形態の燃料電池３において消費される水素の量は４．２ｍ^{3}であり、比較例の燃料電池３４における水素の消費量は３．８ｍ^{3}となっている。これは、本実施形態においては、１００％に精製された水素を使用して燃料電池により発電を行うのではなく、改質器２により改質された水素リッチガスを使用して発電を行っているため、燃料電池３単体での発電効率が低下しているためと考えられる。

【００３５】

しかしながら、本実施形態においては、燃料電池３において発電が行われた後の排ガスからＰＥＭ９により水素を精製し、そのオフガスを加熱器８に供給しており、ＰＳＡ１１のオフガスは燃料電池３に供給して発電を行っている。このように、原料ガスの内、加熱器８により燃焼されるオフガスは、比較例では２．４ｍ^{3}となっているのに対し、本実施形態においては１．８ｍ^{3}と少量である。本実施形態においては、このように原料ガス中の水素を効率よく使用することにより、システム全体としての水素の利用率を向上させている。

【００３６】

従って、両者の比較においては、同一の量の原料ガスを用いて燃料電池３及び３４の発電量が同一となる条件において、従来例において貯蔵可能な水素は約２．６ｍ^{3}であるのに対して、本実施形態においては４．０ｍ^{3}と大幅に改善することができた。

【００３７】

次に、図３を参照して本発明の他の実施形態について説明する。この実施形態では、精製装置４’における水素ガスの圧縮に際して、低圧コンプレッサ１０を用いずに水素圧縮機能を持たせたＰＥＭ９’により圧縮を行っている。精製装置４’では、ＰＥＭ９’に供給されるバッテリ１５の電圧を上記実施形態のＰＥＭ９に供給される電圧よりも高いものとしている。ＰＥＭ９’では、その電気エネルギーの増加分に応じて水素透過膜１６を透過した水素ガスに圧力を加えることができる。このように、ＰＥＭ９’により水素ガスに圧力を加える方式であれば、通常のコンプレッサのような機械的ロスがないので、効率よく水素ガスの圧力を上げることができる。

【００３８】

尚、本実施形態においては、各家庭において都市ガスを原料ガスとして燃料電池３で発電を行い、燃料電池車１９に水素を供給するケースについて説明したが、これに限らず、現在のガソリンスタンドのように燃料電池車１９や水素を燃料とする内燃機関を備えた水

素自動車に水素を供給する水素スタンドに適用してもよい。

【００３９】

また、本実施形態においては、一旦低圧タンク５及び高圧タンク７に水素を貯蔵しているが、これに限らず、ＰＳＡ１１からの水素ガスを高圧コンプレッサ６により圧縮し、燃料電池車１９の水素タンク２０に直接供給するようにしてもよい。

【００４０】

また、本実施形態においては、燃料電池車１９に水素を供給する装置について説明したため、ＰＳＡ１１によって水素ガスの純度を高め、高圧タンク７に水素を貯蔵している。しかし、固定施設の発電用に水素を供給する場合は、ＰＥＭ９によって精製された水素を低圧タンク５に貯蔵してもよい。この場合は、ＰＳＡ１１、高圧コンプレッサ６及び高圧タンク７は不要となる。

【００４１】

また、本実施形態においては、ＰＥＭ９における水素透過膜１６としてフッ素系イオン交換樹脂を用いているが、これに限らず、水素ガスや水素イオンを透過させることができる膜体であれば他の公知のものを使用してもよい。また、陽極板１７及び陰極板１８には多孔性のカーボンペーパーを使用しているが、これに限らず、水素透過膜１６に金属を蒸着させて各電極とする等公知の技術を用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【００４２】

【図１】本実施形態の水素供給装置の構成を示すブロック図。

【図２】ＰＥＭ精製の要部を示す説明図。

【図３】本発明の他の実施形態の精製装置を示すブロック図。

【図４】従来の水素供給装置の構成を示すブロック図。

【符号の説明】

【００４３】

１…水素供給装置、２…改質器、３…燃料電池、４…精製装置。

【図１】

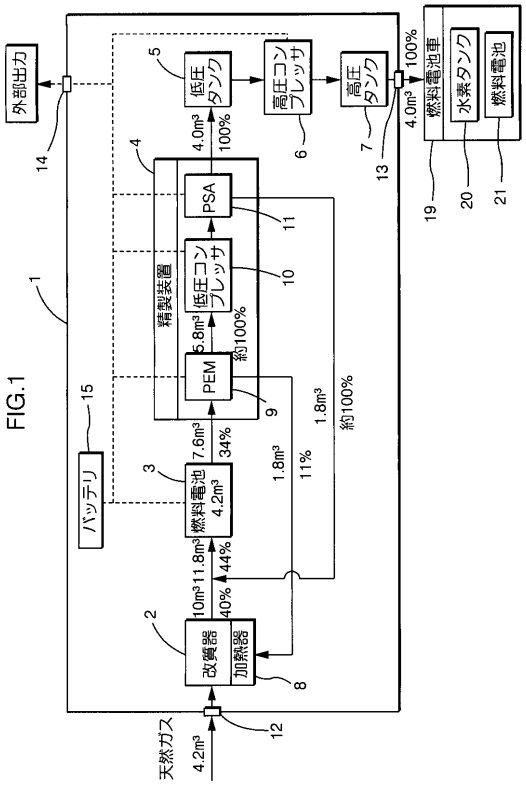
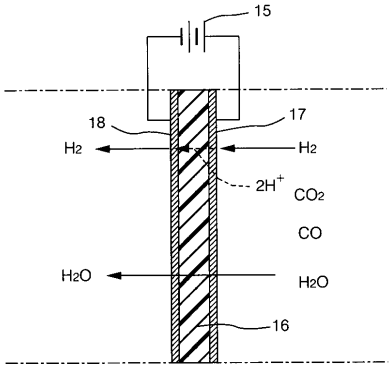


FIG.1

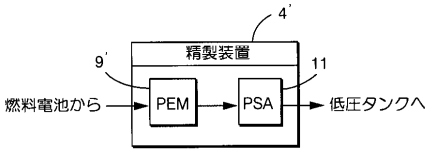
【図２】

FIG.2



【図３】

FIG.3



【図４】

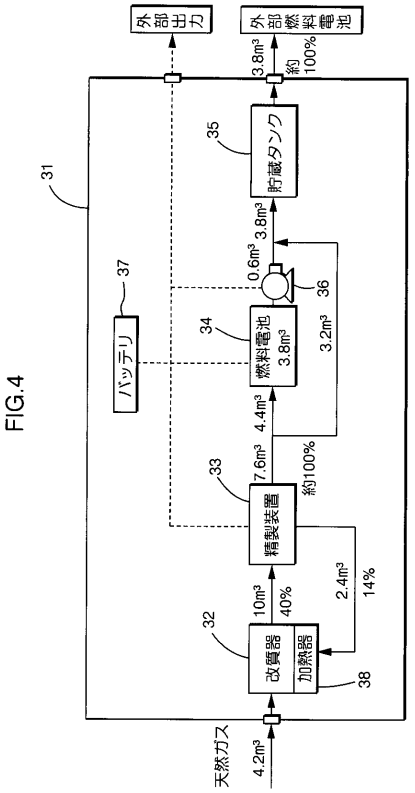


FIG.4

フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	FI	テーマコード（参考）
	H01M 8/06	G