

(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2017-137926

(P2017-137926A)

(43) 公開日 平成29年8月10日(2017.8.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 7 C 5/06 (2006.01)	F 1 7 C 5/06	3 E 1 7 2
H O 1 M 8/04 (2016.01)	H O 1 M 8/04	J 5 H 1 2 7
H O 1 M 8/00 (2016.01)	H O 1 M 8/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2016-18758 (P2016-18758)
 (22) 出願日 平成28年2月3日(2016.2.3)

(71) 出願人 514313904
 ヤマト・H2 Energy Japan 株式会社
 大阪府大阪市淀川区西中島4丁目2-26
 天神第一ビル5階
 (74) 代理人 110000822
 特許業務法人グローバル知財
 (72) 発明者 平瀬 育生
 兵庫県神戸市須磨区車字菅ノ池1351番
 3-613
 (72) 発明者 田中 秀典
 大阪府大阪市生野区巽北4 丁目11番1
 7号 ヤマト・H2 Energy Jap
 an株式会社内

最終頁に続く

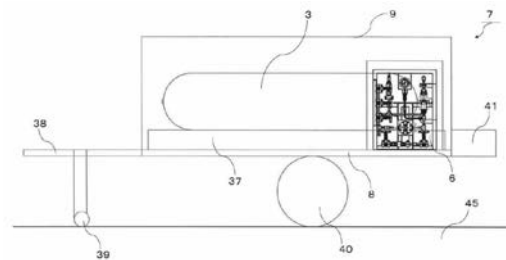
(54) 【発明の名称】 移動式水素ステーション

(57) 【要約】

【課題】水素ガスを水素ガス使用設備に充填することが可能で、小型化、省エネ化を実現し、移動可能な移動式水素ステーションを提供する。

【解決手段】水素ガスを所定の圧力で水素ガス使用設備に供給する差圧充填方式による水素ガス充填装置であって、水素ガスを圧縮した状態で蓄える水素ガス蓄圧器と、水素ガス蓄圧器へ水素ガスを充填する蓄ガス器ユニットと、水素ガス蓄圧器に蓄えられた水素ガスを定量吐出して水素ガス使用設備へ充填するディスペンサーとから構成される。水素ガス蓄圧器、蓄ガス器ユニットおよびディスペンサーは、牽引車による牽引が可能なトレーラの台座部に搭載される。ディスペンサーは、移動可能でありトレーラの台座部から分離取外し自在であってもよいし、トレーラの台座部に固定されていてもよい。トレーラの台座部を覆うハウジングには、換気用の通気孔およびメインバルブ操作扉が設けられる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水素ガスを所定の圧力で水素ガス使用設備に供給する差圧充填方式による水素ガス充填装置であって、

水素ガスを圧縮した状態で蓄える水素ガス蓄圧器と、前記水素ガス蓄圧器へ前記水素ガスを充填する蓄ガス器ユニットと、前記水素ガス蓄圧器に蓄えられた前記水素ガスを定量吐出して水素ガス使用設備へ充填するディスペンサーと、から成り、

前記水素ガス蓄圧器、前記蓄ガス器ユニットおよび前記ディスペンサーは、牽引車による牽引が可能なトレーラの台座部に搭載され、前記ディスペンサーが移動可能であり前記トレーラの台座部から分離取外し自在である、或は、前記ディスペンサーが前記トレーラの台座部に固定されていることを特徴とする移動式水素ステーション。

10

【請求項 2】

前記トレーラは、前記台座部を覆うハウジングを有し、

前記ハウジングには、換気用の通気孔および前記水素ガス蓄圧器のメインバルブを手動で開閉するためのメインバルブ操作扉が設けられ、

前記メインバルブ操作扉は、前記ハウジングを前記台座部に設置した状態において、手動での前記メインバルブの開閉を可能とする位置に設けられたことを特徴とする請求項 1 に記載の移動式水素ステーション。

【請求項 3】

前記台座部に更に燃料電池ユニットが搭載され、

前記水素ガス蓄圧器の残留水素ガスの圧力が所定閾値以下の低圧に達した場合、残留水素ガスが前記燃料電池ユニットに供給され、

前記燃料電池ユニットが前記水素ガス充填装置の非常用電源あるいは節電用電源として用いられることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の移動式水素ステーション。

20

【請求項 4】

前記台座部に圧縮機が更に設けられ、該圧縮機が移動可能であり前記トレーラの台座部から分離取外し自在である、或は、前記圧縮機が前記トレーラの台座部に固定され、前記圧縮機が前記水素ガス蓄圧器に前記水素ガスを圧縮充填することを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の移動式水素ステーション。

【請求項 5】

前記ディスペンサーは、水素ガス入力口から水素ガス出力口に至るまでの主系統に配管が無く継手だけで構成されている、

或は、

前記主系統の一部に配管が残っている構成で配管数が継手総数の 20% 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れかに記載の移動式水素ステーション。

30

【請求項 6】

前記水素ガス蓄圧器は、該蓄圧器内に蓄圧された水素ガスを冷却する冷却手段を備え、差圧充填方式による水素ガス充填装置のプレクーラとして機能し得ることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れかに記載の移動式水素ステーション。

【請求項 7】

前記水素ガス蓄圧器は、該蓄圧器内に蓄圧された水素ガスの圧力および温度を測定することにより、水素ガス使用設備に充填する水素ガスの流量および充填量を算定することを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の移動式水素ステーション。

40

【請求項 8】

前記水素ガス蓄圧器は、水素吸蔵合金を内蔵しており、

水素吸蔵合金を加熱して水素吸蔵合金に吸蔵された水素ガスを放出し水素ガス圧力を上昇させる加圧手段と、

水素吸蔵合金を冷却して水素ガス吸蔵を促し水素ガス圧力を減圧させる減圧手段を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れかに記載の移動式水素ステーション。

【請求項 9】

50

前記ディスペンサーにおいて、

前記水素ガスを定量吐出は、オリフィスによる円形管路の絞り機構を用いて行うことを特徴とする請求項 1 ~ 8 の何れかに記載の移動式水素ステーション。

【請求項 10】

前記ディスペンサーは、ディスペンサー内の制御用機器に使う窒素を供給する制御用窒素供給容器を備え、

制御用窒素供給容器は、ディスペンサー外部に設けられる窒素ポンベであって、制御用窒素供給容器よりも大容量の窒素ポンベから窒素を定期的もしくは窒素圧力が低下した場合に充填する、ことを特徴とする請求項 1 ~ 9 の何れかに記載の移動式水素ステーション。

10

【請求項 11】

前記蓄ガス器ユニットには、前記水素ガス使用設備からガスを抜き出すためのガス抜きコネクタが設けられたことを特徴とする請求項 1 ~ 10 の何れかに記載の移動式水素ステーション。

【請求項 12】

前記水素ガス蓄圧器と前記ディスペンサーの間に、水素ガスを等エンタルピー断熱膨張させる断熱膨張用チャンバーが設けられ、

前記水素ガス蓄圧器に蓄圧された水素ガスが、前記断熱膨張用チャンバーに移動することにより、水素ガスが膨張して平均分子間距離が大きくなり、ファンデルワールス引力に起因するポテンシャルエネルギーを増加させた分だけ分子の平均運動エネルギーが減少し、水素ガスの温度を降下させることを特徴とする請求項 1 ~ 11 の何れかに記載の移動式水素ステーション。

20

【請求項 13】

前記ディスペンサーから出力した水素ガスを水素ガス使用設備に充填する際に水素ガスの流れを表示するインジケータが設けられ、

前記インジケータは、

水素ガスの流路を横貫する方向に移動可能な状態で配置されたピストンであって、前記流路を横貫する方向の前記水素ガス充填装置側から第 1 の圧力を受ける第 1 の受圧端面と、前記流路を横貫する方向の前記水素ガス使用設備の側から第 2 の圧力を受ける第 2 の受圧端面を備えるピストンを備え、

30

前記ピストンは、

第 1 の受圧端面の面積は、第 2 の受圧端面の面積より小さく、

第 1 の受圧端面から第 2 の受圧端面にかけて貫通孔が設けられており、

第 1 の受圧端面が前記水素ガス充填装置側、第 2 の受圧端面が前記水素ガス使用設備側に配置され、

充填中には、高圧側となる前記水素ガス充填装置側と低圧側となる前記水素ガス使用設備側の圧力差により、前記ピストンが前記水素ガス使用設備側に移動し、

充填完了時には、前記水素ガス充填装置側と前記水素ガス使用設備側が同圧となり、前記ピストンが前記水素ガス充填装置側に移動することにより、外部から見える表示が変化することを特徴とする請求項 1 ~ 12 の何れかに記載の移動式水素ステーション。

40

【請求項 14】

前記ディスペンサーから出力した水素ガスを水素ガス使用設備に充填する際に水素ガスの流れを表示するインジケータが設けられ、

前記インジケータは、

水素ガスの流路を横貫する方向に移動可能な状態で配置されたピストンであって、前記流路を横貫する方向の前記水素ガス充填装置側から第 1 の圧力を受ける第 1 の受圧端面と、前記流路を横貫する方向の前記水素ガス使用設備の側から第 2 の圧力を受ける第 2 の受圧端面を備えるピストンを備え、

前記ピストンは、

第 1 の受圧端面の面積は、第 2 の受圧端面の面積と等しく、

50

第 1 の受圧端面から第 2 の受圧端面にかけて貫通孔が設けられており、

第 1 の受圧端面が前記水素ガス充填装置側、第 2 の受圧端面が前記水素ガス使用設備側に配置され、

充填中には、高圧側となる前記水素ガス充填装置側と低圧側となる前記水素ガス使用設備側の圧力差により、前記ピストンが前記水素ガス使用設備側に移動し、

充填完了時には、前記水素ガス充填装置側と前記水素ガス使用設備側が同圧となり、前記ピストンに取付けられた弾性体の弾性力により、前記ピストンが前記水素ガス充填装置側に移動することにより、外部から見える表示が変化することを特徴とする請求項 1 ~ 12 の何れかに記載の移動式水素ステーション。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水素ガス使用設備に所定の圧力で高純度水素を供給する水素ガス充填システムに関するもので、特に、燃料電池自動車や燃料電池フォークリフト等の小型移動体などの高圧水素ガスの水素ガス使用設備に、高圧水素ガスを供給する移動式の水素ステーションに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、エネルギーの自給率を高め、環境改善のためのクリーンなエネルギー源として、水素を利用した燃料電池自動車などが急速に実用化されている。燃料電池自動車の普及には、水素供給インフラとなる水素ステーションの整備が不可欠である。

20

しかしながら、水素ステーションが普及する以前には、小規模な充填設備や水素ガス欠時の緊急用充填設備が不可欠である。その際、十分な保安距離を有した充填設備の設置場所が非常に限定されており、従来設計思想で小規模の水素ステーションを設計した場合、設備コストが高価になることが予想される。

【0003】

従来水素ステーションの場合、コンプレッサー（圧縮機）を用いて、蓄圧器に高圧水素ガスを予め充填させて、蓄圧器から燃料電池自動車に水素ガスを充填している（例えば、特許文献 1 を参照）。

30

通常、従来水素ステーションに用いられる蓄圧器は、水素ガスを高圧で貯蔵するため、多くの本数が必要になる。また、従来水素ステーションでは、水素ガスを圧縮する圧縮機が必要になる。さらに、燃料電池自動車に高圧の水素ガスを充填する場合において、直接燃料タンクに供給すると、高圧ガスの温度を安全性の基準温度 80 以下にすることが困難となるため、燃料タンクに供給する前に冷却が必要で、そのための冷却設備（プレクーラ）を設けることから、水素ガス充填装置の大型化は避けられない。しかし、水素ステーションあるいは各種プロセスにおける設置場所には厳しい制限があり、こうした条件下での水素ガス充填装置の大型化は大きな課題である。

さらに、近年では、多様な場所での水素ガス供給の必要性が高まっており、移動可能な水素ステーションの存在が求められている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 138332 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記状況に鑑みて、本発明は、比較的単純な構成で、水素ガスを水素ガス使用設備に充填することが可能で、小型化、省エネ化を実現する移動式の水素ステーションを提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため、本発明の移動式水素ステーションは、水素ガスを所定の圧力で水素ガス使用設備に供給する差圧充填方式による水素ガス充填装置であって、水素ガスを圧縮した状態で蓄える水素ガス蓄圧器と、水素ガス蓄圧器へ水素ガスを充填する蓄ガス器ユニットと、水素ガス蓄圧器に蓄えられた水素ガスを定量吐出して水素ガス使用設備へ充填するディスペンサーとから成り、水素ガス蓄圧器、蓄ガス器ユニットおよびディスペンサーは、牽引車による牽引が可能なトレーラに搭載され、ディスペンサーは、トレーラから取外し可能な構成である。

水素ガス蓄圧器、蓄ガス器ユニットおよびディスペンサーから構成されるコンパクトな構成であり、他の牽引車に引かれるトレーラにこれらの装置を搭載して容易に移動させることができる。また、ディスペンサーは、トレーラから取外し可能な構造であるため、ディスペンサーを取り外して、トレーラを移動させることも可能である。

【0007】

また、本発明の移動式水素ステーションにおいて、トレーラは、台座部を覆うハウジングを有し、ハウジングには、換気用の通気孔および水素ガス蓄圧器のメインバルブを手動で開閉するためのメインバルブ操作扉が設けられ、メインバルブ操作扉は、ハウジングを台座部に設置した状態において、手動でのメインバルブの開閉を可能とする位置に設けられることが好ましい。換気用の通気孔が設けられることで、ガス漏れ等の際にハウジング内に水素ガスが充満することを防止できる。また、ハウジングを台座部に設置した状態において水素ガス蓄圧器のメインバルブを開閉できることにより、水素ガス蓄圧器の使用時の利便性を高める。

ハウジング内にガスセンサを設け、換気用の通気孔の開閉をガスセンサからの信号により自動制御で行うものでもよい。

【0008】

本発明の移動式水素ステーションにおける上記台座部に、更に燃料電池ユニットが搭載され、水素ガス蓄圧器の残留水素ガスの圧力が所定閾値以下の低圧に達した場合、残留水素ガスが燃料電池ユニットに供給され、燃料電池ユニットが水素ガス充填装置の非常用電源あるいは節電用電源として用いられることであってもよい。

従来は、水素ガスポンペ内に残留する水素ガスの圧力が0.05～1MPa程度の低圧状態になると、不要なガスポンペとして回収されていた。しかし、0.05～1MPa程度の低圧の水素ガスであっても、燃料電池ユニットに供給する水素ガスに用いることは可能である。そこで、残留水素ガスの圧力が0.05～1MPa程度の低圧のガスポンペを回収せずに、残留水素ガスを燃料電池ユニットに供給するガスポンペとして使用し、残留する低圧(0.05～1MPa)の水素ガスを燃料電池ユニットに使用する。そして、燃料電池ユニットを水素ガス充填装置の非常用電源あるいは節電用電源として用いることで、水素ガス充填装置の省エネ化を実現するのである。

【0009】

また、上記台座部に圧縮機が更に設けられ、該圧縮機が移動可能でありトレーラの台座部から分離取外し自在である、或は、圧縮機がトレーラの台座部に固定され、圧縮機が水素ガス蓄圧器に水素ガスを圧縮充填することでもよい。水素ガス蓄圧器の圧力が下がってくると、差圧充填方式による水素ガス充填が困難になる。そこで、圧力が下がってきても、圧縮機を用いて、水素ガスポンペから水素ガス蓄圧器に水素ガスを圧縮充填することにより、差圧充填が継続して行えるようにする。

【0010】

本発明の移動式水素ステーションにおけるディスペンサーは、水素ガス入力口から水素ガス出力口に至るまでの主系統に配管が無く継手だけで構成されている、或は、主系統の一部に配管が残っている構成で配管数が継手総数の20%以下であることが好ましい。

これにより小型化を実現し、トレーラへの搭載を容易にすることができる。主系統に配管が無く継手だけで構成されているのが好ましいが、主系統の一部に配管が残っていても

10

20

30

40

50

構わない。但し、ディスペンサーのコンパクト化を図るために、配管は極力少ない方が良く、主系統の一部に配管が残っている構成であっても、配管数は継手総数の20%以下、すなわち、継手の個数が10個の場合、配管は1個または2個にする。

【0011】

ここで、継手とは、2つの機械部分をつなぐ部品を言うが、従来、水素ガスが流れる配管とそれらの配管をつなぐ管継手が多く用いられていた。本発明ではディスペンサーのコンパクト化を図るために、できるだけ配管を無くし、或は、一部分のみに配管を用いるようにし、管継手ではなく、直接的に弁と弁、弁と計器、計器とオリフィスを繋ぐ継手部品を用いることにした。この継手部品の構成、すなわち、第1の弁等と第2の弁等を繋ぐ継手部品の構成として、例えば、第1の弁等を繋ぐ第1継手と、第2の弁等を繋ぐ第2継手と、第1継手と第2継手の突き合わせ部を覆い結合させるクランプ部材と、クランプ部材を締め付けるボルトとナットが挙げられる。

10

【0012】

本発明の移動式水素ステーションにおける水素ガス蓄圧器は、蓄圧器内部に蓄圧された水素ガスを冷却する冷却手段を備え、差圧充填方式による水素ガス充填装置のプレクラとして機能するものであることが好ましい。

上記構成によれば、別途プレクラを設置するよりも、より小型化を図ることができ、トレーラへの搭載を容易にする。

【0013】

本発明の移動式水素ステーションにおける水素ガス蓄圧器は、蓄圧器内の水素ガスの圧力および温度を測定することにより、水素ガス使用設備に充填する水素ガスの流量および充填量を算定するものであることが好ましい。

20

これによると、コリオリ方式等の高価な流量計を用いることなく充填量を計測できることから、装置全体のコスト削減に貢献できる。圧力計および温度計は、より正確に圧力と温度を測定するために、蓄圧器の中の温度と圧力を測定できるコネクタを設置する。このコネクタには、開閉弁付きと開閉弁無しの場合がある。また、蓄圧器の出口付近に圧力計を設置して水素ガスの圧力を計測し、蓄圧器の外面に温度計を設置することにより蓄圧器の温度を測定することでも良い。あるいは、上述の両方のやり方をそれぞれ行い、圧力計および温度計を設置する場合もある。そして、測定結果に基づいて、水素ガス使用設備に充填する水素ガスの流量および充填量を算定する。

30

なお、蓄圧器が複数ある場合、各々の蓄圧器内の水素ガスの圧力および温度を測定して、測定された各々の充填量を合算することができる。

【0014】

蓄圧器の最終充填量は、充填前の圧力と温度と充填後の圧力と温度から計算した重量の差から計算をする。その際、充填後の蓄圧器内の温度が安定するまで内部温度をモニターする。通常5秒から60秒程度待った後、安定した温度に基づいて計算する。さらに、より高精度な充填量を求められる場合、蓄圧器から流量制御弁との間の残留水素による計算誤差を補正するために、その部分の容量、残圧と温度から計算した数値を用い補正することにより、より正確な充填量を計算する。

【0015】

また、算定した流量情報は、水素ガス使用設備に充填する水素ガスの流量制御用に設置した複数のオリフィスの選択や、或はオリフィスの替わりに用いる流量制御弁の制御に利用する。また、水素ガス使用設備の充填量の計算などに利用する。

40

【0016】

本発明の移動式水素ステーションにおける水素ガス蓄圧器は、水素吸蔵合金を内蔵しており、水素吸蔵合金を加熱して水素吸蔵合金に吸蔵された水素ガスを放出し水素ガス圧力を上昇させる加圧手段と、水素吸蔵合金を冷却して水素ガス吸蔵を促し水素ガス圧力を減圧させる減圧手段を備えるものでもよい。

【0017】

上記構成によれば、比較的単純な構成で、高純度な水素ガスを安全に水素ガス使用設備

50

に充填することができ、小型化、省エネ化、サイレンス化を実現でき、トレーラへの搭載を容易にする。

水素ガス充填装置側の蓄圧器が、水素吸蔵合金を内蔵していることで、水素吸蔵合金に水素ガスを吸着させた後、冷却して、未吸着の不純物を放出し除去して水素ガスを精製でき、水素吸着された水素吸蔵合金を加熱することにより水素ガスを放出して蓄圧器内の水素ガス圧力を上昇できる。すなわち、圧縮機を用いることなく、高圧の水素ガスを蓄圧器内に充填できることになる。その後、蓄圧器内の高圧水素ガスを水素ガス使用設備に充填する。

【0018】

蓄圧器の周囲には、加熱手段および冷却手段が設けられる。加熱手段は、蓄圧器の周囲を加熱し、蓄圧器に内蔵された水素吸蔵合金を加熱する。そして、水素吸蔵合金に吸蔵された水素ガスを放出させて、蓄圧器内の水素ガス圧力を上昇させる。加熱手段は、蓄圧器内の水素ガスの加圧手段として機能することになる。一方、冷却手段は、蓄圧器の周囲を冷却し、蓄圧器に内蔵された水素吸蔵合金を冷却する。そして、水素吸蔵合金に対して水素ガス吸蔵を促して、蓄圧器内の水素ガス圧力を減圧させる。冷却手段は、蓄圧器内の水素ガスの減圧手段として機能することになる。なお、加熱手段と冷却手段は、一体化されて加熱冷却手段であってもよい。

10

【0019】

また、加熱手段は、水素ガス使用設備から出る排熱を用いてもよい。また、冷却手段は、装置が寒冷地に設置される場合は、外気による自然空冷を用いてもよい。水素ガス使用設備に応じて、要求される水素ガスの圧力や供給速度が異なることから、それらの要求を満足できるような温度制御が可能な手段を選ぶようにする。

20

【0020】

ここで、水素吸蔵合金には、既に公知のマグネシウム基合金やバナジウム基合金、チタン、マンガン、ジルコニウム、ニッケルなどの遷移元素の基合金、希土類元素、ニオブ、ジルコニウムに対して触媒効果を持つ遷移元素（ニッケル、コバルト、アルミニウムなど）を含む合金、チタン-鉄系の金属間化合物の基合金などを用いることができる。

【0021】

本発明の移動式水素ステーションにおいて、水素ガス使用設備に供給する水素量を制御する流量制御手段は、オリフィスによる円形管路の絞り機構であることが好ましい。また異なる充填圧の蓄圧器から水素ガス使用設備に水素ガスを供給できるように、異なる径のオリフィスを並列に設けることが好ましい。水素量を制御する流量制御手段として、オリフィスを用いることで、設備がシンプルになり、簡便に水素ガスの流量を制御できる。

30

【0022】

本発明の移動式水素ステーションにおけるディスペンサーは、ディスペンサー内の制御用機器に使う窒素を供給する小型の制御用窒素供給容器を備える。この小型の制御用窒素供給容器（N₂ヘッダー）は、ディスペンサー外部に設けられる窒素ボンベであって、制御用窒素供給容器よりも大容量の窒素ボンベから窒素を定期的もしくは窒素圧力が低下した場合に充填できるものである。

N₂ヘッダーをディスペンサー内に設けることにより、ディスペンサーの小型化を可能にしている。N₂ヘッダーは、ディスペンサー内の制御用機器（エア作動弁等）に使う窒素を供給するものであり、ディスペンサー外部の窒素ボンベから窒素を定期的に充填することにより、ディスペンサー内に窒素ボンベ等のスペースの確保が不要となり、ディスペンサーの小型化を実現するのである。N₂ヘッダーには、窒素を容易に充填するためにクイックカップラが設けられており、窒素圧力が低下した際に迅速に窒素充填を可能にしている。

40

なお、N₂ヘッダーに用いる窒素は、窒素以外にもアルゴン、ヘリウム等の不活性ガスでも代用可能である。また、制御用として用いるのではなく、計装用のみとして用いる場合は、空気でも代用可能である。

【0023】

50

本発明の移動式水素ステーションにおける蓄ガス器ユニットには、水素ガス使用設備からガスを抜き出すためのガス抜きコネクタが設けられたことが好ましい。例えば、水素ガス使用設備が燃料電池自動車（FCV）である場合、自動車検査登録の際に自動車から水素ガスを抜き取る必要がある。そこで、蓄ガス器ユニットにガス抜きコネクタを設け、必要に応じて水素ガス使用設備から、水素ガスを抜き取ることを可能にしたものである。

【0024】

本発明の移動式水素ステーションにおける水素ガス蓄圧器とディスペンサーの間には、水素ガスを等エンタルピー断熱膨張させる断熱膨張用チャンバーが設けられ、水素ガス蓄圧器に蓄圧された水素ガスが断熱膨張用チャンバーに移動することにより、水素ガスが膨張して平均分子間距離が大きくなり、ファンデルワールス引力に起因するポテンシャルエネルギーを増加させた分だけ分子の平均運動エネルギーが減少し、水素ガスの温度を低下させることが好ましい。断熱膨張用チャンバーが設けられることにより、水素ガス蓄圧器からディスペンサーへと水素ガスが送られる際に、水素ガスを予め冷却することができ、水素ガス使用設備への充填時における急激な温度上昇を抑制するためのプレクーラとして断熱膨張用チャンバーを利用することができる。

10

【0025】

本発明の移動式水素ステーションにおけるディスペンサーから出力した水素ガスを水素ガス使用設備に充填する際に水素ガスの流れを表示するインジケータが設けられ、インジケータは、水素ガスの流路を横貫する方向に移動可能な状態で配置されたピストンである。

20

第1の観点のピストンは、流路を横貫する方向の水素ガス充填装置側から第1の圧力を受ける第1の受圧端面と、流路を横貫する方向の水素ガス使用設備の側から第2の圧力を受ける第2の受圧端面を備える。第1の観点のピストンにおいて、第1の受圧端面の面積は、第2の受圧端面の面積より小さく、第1の受圧端面から第2の受圧端面にかけて貫通孔が設けられている。

【0026】

そして、第1の受圧端面が水素ガス充填装置側、第2の受圧端面が水素ガス使用設備側になるようにピストンが配置される。

充填中には、高圧側となる水素ガス充填装置側と低圧側となる水素ガス使用設備側の圧力差により、ピストンが水素ガス使用設備側に移動する。一方、充填完了時には、水素ガス充填装置側と水素ガス使用設備側が同圧となり、ピストンが水素ガス充填装置側に移動する。これによって、外部から見える表示が変化する。

30

【0027】

これは、充填中における高圧側（水素ステーション側）と低圧側（水素使用設備）の圧力差を利用し、インジケータとなるピストンが機械的かつ自動的に動作するようにしたものである。

このようなインジケータが設けられることにより、水素ステーションからFCV等の水素使用設備に水素ガスを充填する際、水素ガスが充填中であるのか、或は、充填完了しているのかを可視化することができる。また、コンパクトな装置であるため、移動式水素ステーションのコンパクト化にも貢献する。上記の構成は、オリフィスを用いる場合に特に有効である。

40

インジケータは、外部から見える表示が変化するものであれば良く、例えば、表示ラインが見え隠れしたり、表示窓が設けられたりするものであっても良い。

【0028】

また、本発明の移動式水素ステーションにおけるディスペンサーから出力した水素ガスを水素ガス使用設備に充填する際に水素ガスの流れを表示するインジケータが設けられ、インジケータは、水素ガスの流路を横貫する方向に移動可能な状態で配置されたピストンである。

第2の観点のピストンは、流路を横貫する方向の水素ガス充填装置側から第1の圧力を受ける第1の受圧端面と、流路を横貫する方向の水素ガス使用設備の側から第2の圧力を

50

受ける第2の受圧端面を備える。第2の観点のピストンにおいて、第1の受圧端面の面積は、第2の受圧端面の面積と等しく、第1の受圧端面から第2の受圧端面にかけて貫通孔が設けられている。

【0029】

そして、第1の受圧端面が水素ガス充填装置側、第2の受圧端面が水素ガス使用設備側に配置される。

充填中には、高圧側となる水素ガス充填装置側と低圧側となる水素ガス使用設備側の圧力差により、ピストンが水素ガス使用設備側に移動する。一方、充填完了時には、水素ガス充填装置側と水素ガス使用設備側が同圧となり、ピストンに取付けられた弾性体の弾性力により、ピストンが水素ガス充填装置側に移動する。これによって、外部から見える表示が変化する。

【0030】

第2の観点のピストンでは、第1の受圧端面の面積を、第2の受圧端面の面積と等しくすることで、ピストンの形状が簡易となり、製造を容易にし、製造コストを下げるができる。ここで、ピストンに取付けられた弾性体は、充填完了時にその弾性体の弾性力により、ピストンが水素ガス充填装置側に移動するものであれば良く、例えば、スプリングが好適に用いることができる。

【発明の効果】

【0031】

本発明の移動式水素ステーションによれば、比較的単純な構成で、水素ガスを水素ガス使用設備に充填でき、小型化、省エネ化を実現すると共に、移動可能で、様々な場所での水素ガス供給を可能にするといった効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】実施例1の移動式水素ステーションのシステム構成図

【図2】実施例1の移動式水素ステーションの系統ブロック図

【図3】実施例1のトレーラの正面図

【図4】実施例1のトレーラの平面図

【図5】実施例1のトレーラの右側面図

【図6】実施例1のトレーラの外観正面図

【図7】実施例1のトレーラのハウジング取外し時の正面図

【図8】実施例1のトレーラの外観平面図

【図9】実施例1のトレーラの外観右側面図

【図10】実施例1のトレーラのトラクタへの取付例

【図11】実施例1のディスペンサーの外観図、(1)は正面図、(2)は側面図を示す。

【図12】実施例1のディスペンサーの内部構造図、(1)は正面図、(2)は側面図を示す。

【図13】実施例2のトレーラの正面図

【図14】実施例3の移動式水素ステーションのシステム構成図

【図15】実施例5の移動式水素ステーションのシステム構成図

【図16】実施例6の移動式水素ステーションのシステム構成図

【図17】実施例7の移動式水素ステーションのシステム構成図

【図18】実施例5のトレーラの平面図

【図19】実施例8の充填カブラの断面図、(1)は充填完了時、(2)は充填時を示す。

【図20】実施例8の充填カブラの外観図

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、本発明の実施形態の一例を、図面を参照しながら詳細に説明していく。なお、本

10

20

30

40

50

発明の範囲は、以下の実施例や図示例に限定されるものではなく、幾多の変更及び変形が可能である。

【実施例 1】

【0034】

図 1 は、実施例 1 の移動式水素ステーションのシステム構成図を示している。

図1に示されるように、水素カードル 2 は、蓄ガス器ユニット 6、蓄圧器 3 およびディスペンサー 1 に接続されており、ディスペンサー 1 に設けられた充填カブラ 19 から水素ガス使用設備 (FCV) 4 に水素ガスが充填される。蓄ガス器ユニット 6、蓄圧器 3 及びディスペンサー 1 は、トレーラ 7 上に搭載されている。

蓄ガス器ユニット 6 には、バルブ (33, 34) が設けられており、バルブ 34 を閉じた状態でバルブ 33 を開けることで、水素カードル 2 から蓄圧器 3 へ水素ガスを充填することが可能である。また、充填バルブ 33 を閉じた状態でバルブ 34 を開けることで、蓄圧器 3 から水素ガス使用設備 4 へ水素ガスを充填することができる。メインバルブ 46 は手動で開閉することが可能であり、閉じておくことで、水素ガスのガス漏れを防止することが可能である。

10

【0035】

図 2 は、実施例 1 の移動式水素ステーションの系統ブロック図を示している。

蓄ガス器ユニット 6 は、水素カードル 2 に充填されている水素ガスを蓄圧器 3 に充填する。

蓄ガス器ユニット 6 は、バルブ (33, 34)、ストレーナー 76 および圧力弁 77 から成る。また、図示しないが、蓄ガス器ユニット 6 には N2 ヘッダーが設けられており、蓄ガス器ユニット 6 の内部に残存する水素ガス等を放出する役割を果たしている。蓄圧器 3 にはメインバルブ 46 が設けられており、水素カードル 2 からの水素ガスの充填や、水素ガス使用設備 4 への水素ガスの充填を行う際には、メインバルブ 46 を開放して使用する。水素カードル 2 から蓄圧器 3 への水素ガスの充填は、バルブ 34 を閉じた状態でバルブ 33 を開けることによって行う。また、蓄圧器 3 から水素ガス使用設備 4 への水素ガスの充填は、バルブ 33 を閉じた状態でバルブ 34 を開けることによって行う。

20

蓄圧器 3 から送られた水素ガスは、ディスペンサー 1 に設けられた水素ガス入力口 1a から水素ガス出力口 1b へと送られ、離脱カブラ 18、充填カブラ 19 を順に通って、水素ガス使用設備 4 に充填される。

30

なお、本実施例では、蓄圧器 3 には水素吸蔵合金が内蔵されているため、圧縮機 36 を設けない構成となっているが、図 2 に示すように、水素カードル 2 と蓄ガス器ユニット 6 の間に圧縮機 36 を設けてもよい。

【0036】

図 2 において、水素ガス入力口 1a から水素ガス出力口 1b まで直線で表示される系統は、ディスペンサー 1 における主系統を示している。

水素ガス入力口 1a は、継手 51 を介して、水素 1 次側圧力計 11 と接続されている。水素 1 次側圧力計 11 は、継手 52 を介して、遮断弁 12 と接続されている。遮断弁 12 は、継手 53 を介して、ストレーナー 13 と接続されている。ストレーナー 13 は、継手 54 を介して、水素減圧弁 14 と接続されている。水素減圧弁 14 は、継手 55 を介して、オリフィス 15 と接続されている。オリフィス 15 は、継手 56 を介して、逆止弁 16 と接続されている。逆止弁 16 は、継手 57 を介して、水素 2 次側圧力計 17 と接続されている。水素 2 次側圧力計 17 は、継手 58 を介して、水素ガス出力口 1b へと接続されている。

40

上記のように、ディスペンサー 1 の主系統においては、配管は無く継手だけで構成されるコンパクトな設計となっている。

【0037】

水素ガス出力口 1b と水素ガス使用設備 4 とをつなぐメタルフレキシブルホースには、離脱カブラ 18 と充填カブラ 19 が設けられ、充填カブラ 19 を水素ガス使用設備 4 に差し込んで水素ガスを充填する。メタルフレキシブルホースの長さは略 4 m である。

50

【0038】

次に、ディスペンサー1の補助系統を説明する。

遮断弁12は、補助系統として、セレクトスイッチ22と接続されている。同じく、セレクトスイッチ22は、窒素ヘッダー圧力計21が接続されたN₂ヘッダー20に接続されている。セレクトスイッチ22は、遮断弁23へと接続されている。この遮断弁23は、継手58と接続されている。継手58は、手動弁24と安全弁25に接続されている。遮断弁23及び手動弁24は、排気用オリフィス26へと接続され、排気用圧力計27、背圧弁28、逆止弁29が順に接続され排気口1cへと導かれ、フレームアレスター30に接続される。安全弁25は、逆止弁29へと接続されている。

【0039】

図3～5は、実施例1のトレーラの説明図であり、図3は正面図、図4は平面図、図5は右側面図を示している。図3，図5に示すように、トレーラ7は、台座部8およびハウジング9から成り、路面45上に置かれている。図3において、トレーラ7は、移動時には右から左へとトラクタ等の牽引車により牽引されて移動する。台座部8には、固定部37，連結器38，後輪40およびバンパ41が設けられ、連結器38には、前輪39が設けられている。また、図4，5に示すように、ハウジング9の内部には固定部37上に蓄圧器3が設置され、台座部8上にディスペンサー1および蓄ガス器ユニット6が設置されている。蓄圧器3と蓄ガス器ユニット6の結合部にはメインバルブ46が設けられており、メインバルブ46は手動で開閉可能である。メインバルブ46を閉めることにより、水素ガスのガス漏れを防止することが可能である。図3～5に示すように、蓄ガス器ユニット6は、配管が20%以下であり、残りは継ぎ手だけで構成されるコンパクトな仕様となっている。

また、図示しないが、蓄ガス器ユニット6とディスペンサー1は、フレキシブル配管等で結合されている。

【0040】

図6は、実施例1のトレーラの外観正面図を示している。図6に示すように、台座部8にハウジング9を被せた状態では、台座部8上の蓄圧器，ディスペンサーおよび蓄ガス器ユニットは、全てハウジング9によって覆われている。また、台座部8およびハウジング9は、金属板等で形成されている。また、トレーラ7にはバンパ41が設けられているため、衝撃にも耐えられる構造となっている。ハウジング9には、通気孔(42a，42b)およびバルブ操作扉43が設けられている。通気孔42aは下向きに設けられており、また、通気孔42bは横向きに設けられているため、雨等の浸入は防止可能な構造である。

【0041】

図7は、実施例1のトレーラのハウジング取外し時の正面図を示している。図7に示すように、ハウジング9は、台座部8から取外すことが可能である。ハウジング9を取外すことで、ハウジング9内部の点検等を行うことが可能である。また、図示しないが、ハウジング9には、開閉窓が設けられており、ハウジング9を取外すことなくディスペンサーおよび蓄ガス器ユニットを操作することが可能である。フレーム50は、蓄圧器3を保護するためのものであり、強度の高い素材で形成され、衝撃にも強い構造となっている。

【0042】

図8は、実施例1のトレーラの外観平面図を示している。図8に示すように、ハウジング9には、蓄ガス器ユニットを操作するための操作扉49aと、ディスペンサーを操作するための操作扉49bが設けられている。水素ガスの充填等を行う際は、操作扉(49a，49b)を開けて蓄ガス器ユニットおよびディスペンサーを操作して行う。これに対して、例えばトレーラ7を移動させる際には、操作扉(49a，49b)を閉じて移動させる。また、ハウジング9の内部には、水素ガスのガス漏れ発生を検知する水素ガス検知器のセンサが設けられてもよい。

【0043】

図9は、実施例1のトレーラの外観右側面図を示している。図9に示すように、ハウジ

10

20

30

40

50

ング9には、バルブ操作扉43が設けられており、バルブ操作扉43を開けて、外部から、内部に設けられたメインバルブを開閉することが可能である。

【0044】

図10は、実施例1のトレーラのトラクタへの取付例を示している。図10に示すように、トレーラ7は、連結器38を介して、トラクタ44に連結されている。トラクタ44を操縦して、トレーラ7を輸送し、到着先で、水素カードルから蓄圧器へ水素ガスを充填し、或は、蓄圧器から水素ガス使用設備へ水素ガスを充填することが可能である。トレーラ7をトラクタ44に連結した際は、前輪39は折り畳んで使用する。

【0045】

実施例1のディスペンサーの外観図と内部構造図を、それぞれ図11と図12に示す。それぞれの図において、(1)は正面図、(2)は側面図を示している。

図11(1)に示されるように、ディスペンサー1の筐体部101の前面には扉部101aが設けられ、正面から見て左側面には水素ガス入力口1a、右側面には水素ガス出力口1bがそれぞれ設けられ、水素ガス出力口1bにはフローインジケータ87が取り付けられている。図11(2)に示されるように、筐体部101の前面上部は斜面となっており、斜面にはパネル部101cが設けられている。

パネル部101cには、水素1次側圧力計11、計装圧力計91、排気圧力計88、水素2次側圧力計17、セレクトスイッチ22が設けられている。

【0046】

実施例1のディスペンサーの主系統および補助系統について、図12を参照して説明する。

先ず、主系統について説明する。水素ガス入力口1aは、継手59を介して、水素1次側圧力計11と接続されている。水素1次側圧力計11は、継手60を介して、エア作動弁81と接続されている。エア作動弁81は、継手61を介して、ストレーナー13と接続されている。ストレーナー13は、継手(62, 63, 64)を介して、水素減圧弁14と接続されている。水素減圧弁14は、継手65を介して、オリフィス83と接続されている。オリフィス83は、継手(66, 67, 68)を介して、逆止弁16と接続されている。逆止弁16は、継手(69, 71)を介して配管93と接続されている。配管93は、継手70を介して、水素2次側圧力計17と接続されている。水素2次側圧力計17は、継手72を介して、フローインジケータ87と接続され、水素ガス出力口1bへと接続されている。

【0047】

次に、補助系統について説明する。主系統における継手(69, 71)は、継手73を介して、エア作動弁82と接続されている。また、継手(69, 71)は、継手74を介して、パージ弁85とも接続されている。さらに、継手(69, 71)は、継手75を介して、安全弁86とも接続されている。また、エア作動弁82とパージ弁85は、オリフィス84と背圧弁89を介し、さらに、逆止弁90を介して、排気口1cへと接続されている。また、安全弁86は、オリフィス84と背圧弁89を介さずに、逆止弁90を介して、排気口1cへと接続されている。

このように、ディスペンサーの主系統には一部しか配管は無く、基本的に、弁、計器、オリフィスなどの機器同士は継手のみで接続されている。本実施例のディスペンサーの幅Wは540mm、高さHは690mm、奥行きDは330mmである。

【実施例2】

【0048】

図14は、実施例2のトレーラの正面図を示している。図14に示すように、実施例1とは異なり、トレーラ7の台座部8には後輪(40a, 40b)が設けられている。これにより、より重い重量に耐えることが可能である。そこで、フレーム50に正面視上6つの蓄圧器3が固定されている。図示しないが、蓄圧器3は奥に向かって3列並べられているため、計18本の蓄圧器3が設置されている。フレーム50は、実施例1と同様に、強度の高い素材で形成されており、衝撃にも強い構造となっている。また、蓄圧器3の本数

10

20

30

40

50

に従って、バルブ操作扉 4 3 も同数設けられている。図 1 4 に示すように、蓄圧器 3 は、ハウジング外部からでもメインバルブ 4 6 の操作が可能となるように、メインバルブ 4 6 が外側となるように設置されている。このように、トレーラ 7 の仕様によっては、多数の蓄圧器 3 を配備することが可能である。

また、蓄圧器 3 の本数だけではなく、充填量や充填圧力を増減させることも可能である。ここで、例えば、充填圧力は 2 0 ~ 4 0 M P a の範囲で増減させることが可能である。

複数の蓄圧器を配備した場合に、水素ガス使用設備へ水素ガスを充填する際は、複数の蓄圧器を同時に使用するのではなく、1 つずつ使用して充填を行う。これにより、蓄圧器の高圧の部分をも有効に利用することができる。

また、図示しないが、通気孔等の実施例 1 に示した機構を備えていてもよい。

10

【実施例 3】

【0 0 4 9】

図 1 4 は、実施例 3 の移動式水素ステーションのシステム構成図を示している。

本実施例の移動式水素ステーションにおける水素ガス充填装置は、実施例 1 の構成に加えて、更に燃料電池ユニット 1 0 および圧縮機 3 を備えている。水素カードル 2 の残留水素ガスの圧力が所定閾値以下の低圧 (0 . 0 5 ~ 1 M P a) に達した場合、残留水素ガスは、燃料電池ユニット 1 0 に供給される。これにより、燃料電池ユニット 1 0 を水素ガス充填装置の非常用電源あるいは節電用電源として用いることができるのである。ここで、燃料電池ユニット 1 0 への電力供給は、蓄圧器 3 から供給されるものであってもよい。

圧縮機 3 6 は、燃料電池ユニット 1 0 からの電力供給を受けて、水素カードル 2 から送られる水素ガスを圧縮して蓄圧器 3 へ送る。水素カードル 2 は、トレーラ 7 上には搭載されないため、トレーラ 7 が到着した場所で、水素カードル 2 に接続して使用する。

20

残留水素ガスを用いて燃料電池ユニット 1 0 で発電された電力は、電源供給ケーブル 3 5 を介して、圧縮機 3 6 だけではなく、ディスペンサー 1 にも供給される。また、かかる電力により、緊急遮断弁を動かすこともできる。

【実施例 4】

【0 0 5 0】

ディスペンサーや蓄ガス器ユニットには、表示操作のタッチパネルと、プログラマブルロジックコントローラ (P L C) が搭載されてもよい。タッチパネルの表示および操作は、トレーラ上に搭載された燃料電池ユニットからバッテリーに供給された電力を利用して行われる。燃料電池ユニットの構成は、上述の実施例 2 における場合と同様である。

30

水素ガス蓄圧器内には温度センサと圧力センサが設けられ、蓄圧器の温度と圧力を計測して、タッチパネル上に水素ガスの充填量を表示できる。

タッチパネル方式を採用することで、ワンタッチで、蓄圧器から水素使用設備へ水素ガスを充填し、充填完了後は自動で停止する、といった自動制御が可能となる。

【実施例 5】

【0 0 5 1】

図 1 5 は、実施例 5 の移動式水素ステーションのシステム構成図を示している。図 1 5 に示すように、水素カードル 2 は、蓄ガス器ユニット 6、蓄圧器 3 およびディスペンサー 1 に接続されており、ディスペンサー 1 に設けられた充填カプラ 1 9 から水素ガス使用設備 4 に水素ガスが充填される。蓄ガス器ユニット 6 および蓄圧器 3 は、トレーラ 7 上に搭載されている。ディスペンサー 1 はトレーラ 7 上には搭載されていないが、搭載することも可能な構造である。また、ディスペンサー 1 はトレーラ 7 から取外し自在な構造であってもよい。

40

図 1 8 は、実施例 5 のトレーラの平面図を示している。図 1 8 に示すように、トレーラ 7 には、ディスペンサーは搭載されていない。トレーラ 7 にディスペンサーが搭載されていなくても、水素ガス使用設備への水素ガスの充填場所にディスペンサーが配備されていれば、充填場所で蓄圧器 3 とディスペンサーを接続して水素ガス使用設備へ水素ガスを充填することは可能である。また、これによりシステムの軽量化が図られ、トレーラ 7 の移動が容易となる。

50

【実施例 6】

【0052】

図16は、実施例6の移動式水素ステーションのシステム構成図を示している。図16に示すように、水素カードル2は、蓄ガス器ユニット6、蓄圧器3およびディスペンサー1に接続されている。蓄ガス器ユニット6には、水素ガス使用設備4から水素ガスを抜き取るためのガス抜きコネクタ47が設けられている。

蓄ガス器ユニット6には、バルブ(33, 34, 48)が設けられており、バルブ(34, 48)を閉じた状態でバルブ33を開けることで、水素カードル2から蓄圧器3へ水素ガスを充填することが可能である。また、充填バルブ(33, 48)を閉じた状態でバルブ34を開けることで、蓄圧器3から水素ガス使用設備4へ水素ガスを充填することができる。さらに、充填バルブ(33, 34)を閉じた状態でバルブ48を開けることで、水素ガス使用設備4から水素ガスを抜き取ることも可能である。

10

【実施例 7】

【0053】

図17は、実施例7の移動式水素ステーションのシステム構成図を示している。図17に示すように、水素カードル2は、蓄ガス器ユニット6、蓄圧器3およびディスペンサー1に接続されており、ディスペンサー1に設けられた充填カブラ19から水素ガス使用設備(FCV)4に水素ガスが充填される。蓄ガス器ユニット6、蓄圧器3およびディスペンサー1は、トレーラ7上に搭載されている。蓄圧器3とディスペンサー1の間には、水素ガスを等エンタルピー断熱膨張させる断熱膨張用チャンバー48が設けられている。また、図示しないが、蓄圧器3から断熱膨張用チャンバー48への入力口にはオリフィスが設けられている。蓄圧器3に蓄圧された水素ガスが断熱膨張用チャンバー48に移動することにより、水素ガスが膨張して平均分子間距離が大きくなる。その際、内部エネルギーが一定であるので、ファンデルワールス引力に起因するポテンシャルエネルギーが増加すると、その増加分だけ分子の平均運動エネルギーが減少する。すなわち、水素ガスの温度を低下させることになる。そのため、断熱膨張用チャンバー48は、断熱膨張機能を利用したプレクーラとして利用することができる。蓄圧器3から断熱膨張用チャンバー48へ送られた水素ガスは、熱膨張により温度が上昇するが、断熱膨張用チャンバー48に設けられた機構により放熱され、冷却される。このように、断熱膨張用チャンバー48が設けられることで、水素ガス使用設備4への水素ガス充填時の水素ガスの急激な温度上昇を抑制することができる。

20

30

なお、熱力学における示量性状態量であるエンタルピー(H)は、内部エネルギー(U)、圧力(P)、体積(V)を用いて、 $H = U + PV$ で定義される。水素ガスを、等エンタルピー断熱膨張をさせると、膨張後の気体の温度が変化する。水素の場合、膨張に伴う温度の上昇と下降が入れ替わる温度(逆転温度)は、約-80であり、常温付近であれば、水素ガスの圧力変化に対する温度降下の割合であるジュール-トムソン係数は負の値であり、水素ガスが膨張して圧力が下がると温度が上昇する(ジュール-トムソン効果)。しかし、このジュール-トムソン効果による温度上昇の寄与は僅かであり、断熱膨張により内部エネルギーを失って温度が低下するのが顕著であるため、水素ガスの温度を低下させることになる。

40

【実施例 8】

【0054】

図19は、実施例8の充填カブラの断面図を示している。(1)は充填完了時であり、(2)は充填時のものである。

充填カブラ19の内筒部19aの内部には、ピストン6が配置され、出力側には差込部材19bが設けられ、差込面19cを水素ガス使用設備(FCV)4の入力部(図示せず)に差し込んで、水素ガスを充填する構造となっている。ピストン106は、水素ガスの流路を横貫する方向、すなわち図19で示すところの左右に、移動可能な状態で配置されている。

また、ピストン106は、流路を横貫する方向の水素ガス充填装置側から第1の圧力を

50

受ける第1の受圧端面106aと、流路を横貫する方向の水素ガス使用設備側から第2の圧力を受ける第2の受圧端面106bを備える。ここで、ピストン6における第1の受圧端面106aの面積 D_1 は、第2の受圧端面106bの面積 D_2 より小さく、第1の受圧端面106aから第2の受圧端面106bにかけて貫通孔106cが設けられている。

【0055】

内筒部19aには、開口部19eが設けられ、開口部19eには、ピストン106の側周面の中央部に取り付けられた接合部材107が、ピストン106の軸方向と垂直方向に設けられ、接合部材107の他端には外筒部108が設けられている。このように、外筒部108は接合部材107を介してピストン106と接続されているため、ピストン106が右に移動すれば外筒部108も右に移動し、ピストン106が左に移動すれば外筒部108も左に移動する構造となっている。

10

【0056】

図20は、実施例8の充填カプラの外観図を示している。

本実施例では、図20(1)に示されるように、内筒部19aには、表示ライン(141, 142)が、例えば、充填時には青色、充填完了時には赤色が表示されるという形で、色分けされて設けられている。

水素ガス充填中には、図19(2)に示されるように、高圧側となる水素ガス充填装置側と低圧側となる水素ガス使用設備側の圧力差により、ピストンが水素ガス使用設備側に移動し、青色の表示ライン141が外部から見える状態となり、充填中であることを確認できる。

20

水素ガス充填完了時には、図19(1)に示されるように、水素ガス充填装置側と水素ガス使用設備側が同圧となり、ピストンが水素ガス充填装置側に移動することにより、赤色の表示ライン142が外部から見える状態となり、充填完了を確認できる。

【0057】

本実施例では図20(1)のように、外筒部材の外側に位置する所に表示ライン(141, 142)が設けられているが、インジケータは、外部から見える表示が変化するものであれば良く、図20(2)に示されるように、表示窓145の下に表示ライン(143, 144)が設けられるものであっても良い。

【産業上の利用可能性】

【0058】

本発明は、FCVなどの水素ステーションや水素燃料電池の水素充填装置に有用である。

30

【符号の説明】

【0059】

- 1 ディスペンサー
- 1 a 水素ガス入力口
- 1 b 水素ガス出力口
- 1 c 排気口
- 2 水素カードル
- 3 蓄圧器
- 4 水素ガス使用設備 (FCV)
- 5 a, 5 b, 33, 34, 48 バルブ
- 6 蓄ガス器ユニット
- 7 トレーラ
- 8 台座部
- 9ハウジング
- 10 燃料電池ユニット
- 11 水素1次側圧力計
- 12 遮断弁
- 13, 76 ストレーナー

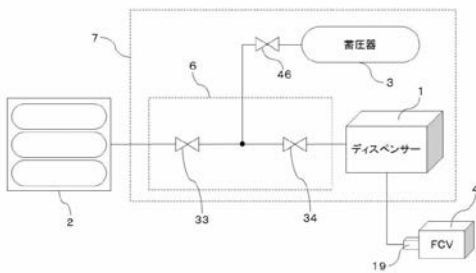
40

50

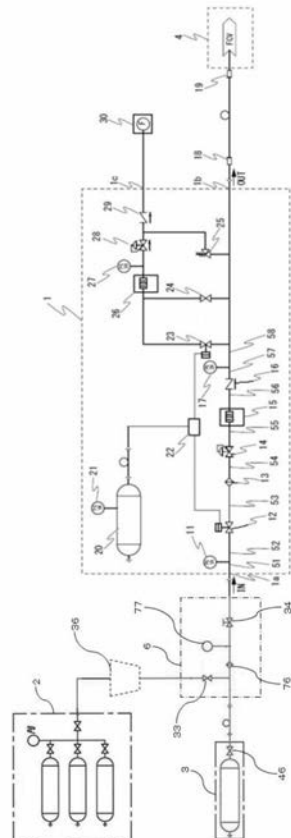
1 4	水素減圧弁	
1 5	オリフィス	
1 6	逆止弁	
1 7	水素 2 次側圧力計	
1 8	離脱カブラ	
1 9	充填カブラ	
2 0	N ₂ ヘッダー	
2 1	窒素ヘッダー圧力計	
2 2	セレクトスイッチ	
2 3	遮断弁	10
2 4	手動弁	
2 5	安全弁	
2 6	排気用オリフィス	
2 7	排気用圧力計	
2 8	背圧弁	
2 9	逆止弁	
3 0	フレームアレスター	
3 5	電源供給ケーブル	
3 6	圧縮機	
3 7	固定部	20
3 8	連結器	
3 9	前輪	
4 0	後輪	
4 1	バンパ	
4 2	通気孔	
4 3	バルブ操作扉	
4 4	トラクタ	
4 5	路面	
4 6	メインバルブ	
4 7	ガス抜きコネクタ	30
4 8	断熱膨張用チャンパー	
4 9 a , 4 9 b	操作扉	
5 0	フレーム	
5 1 ~ 7 5	継手	
7 7	圧力弁	
8 1 , 8 2	エア作動弁	
8 3 , 8 4	オリフィス	
8 5	パージ弁	
8 6	安全弁	
8 7	フローインジケータ	40
8 8	排気圧力計	
8 9	背圧弁	
9 0	逆止弁	
9 1	計装圧力計	
9 3	配管	
9 5	N ₂ ヘッダー	
9 7	ベント管	
1 0 1	筐体部	
1 0 1 a	扉部	
1 0 1 b	取っ手	50

- 1 0 1 c パネル部
- 1 0 6 ピストン
- 1 0 6 a 第 1 の受圧端面
- 1 0 6 b 第 2 の受圧端面
- 1 0 6 c 貫通孔
- 1 0 7 接合部材
- 1 0 8 外筒部
- 1 4 1 , 1 4 2 , 1 4 3 , 1 4 4 表示ライン
- 1 4 5 表示窓

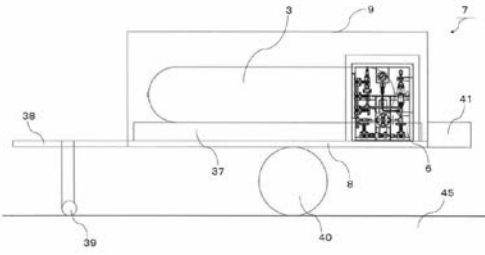
【 図 1 】



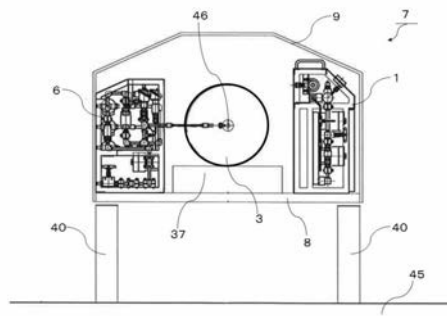
【 図 2 】



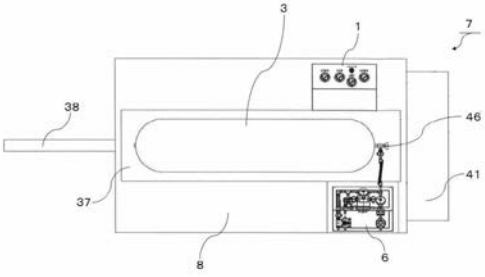
【 図 3 】



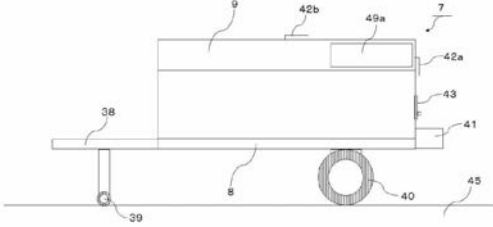
【 図 5 】



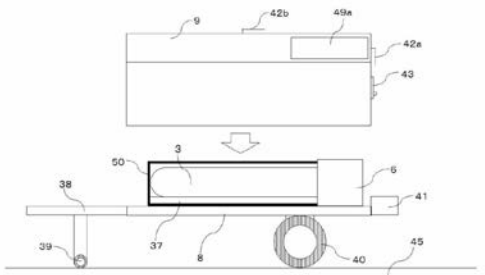
【 図 4 】



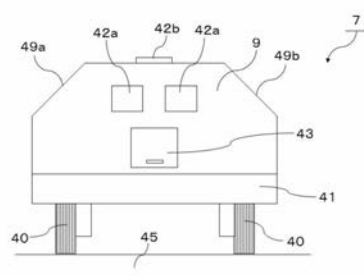
【 図 6 】



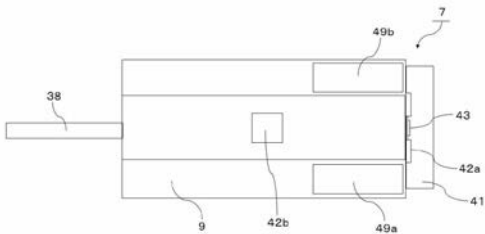
【 図 7 】



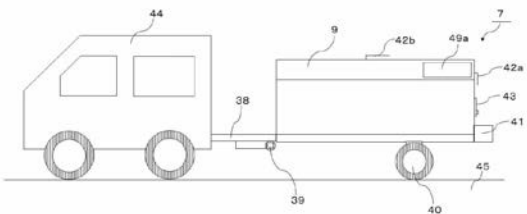
【 図 9 】



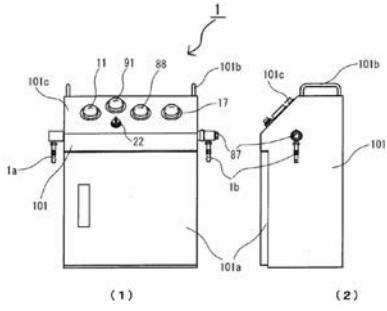
【 図 8 】



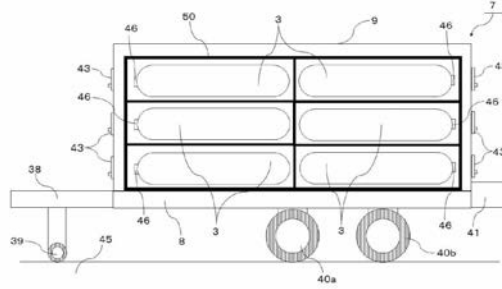
【 図 10 】



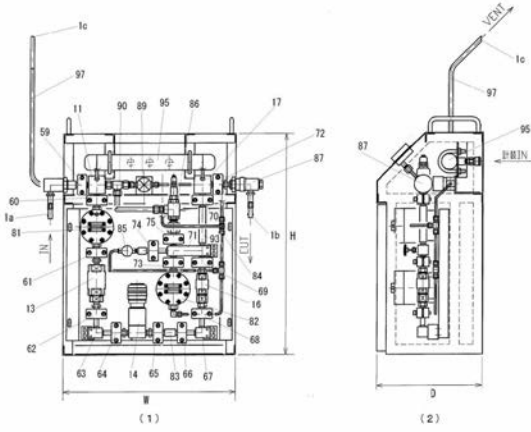
【図11】



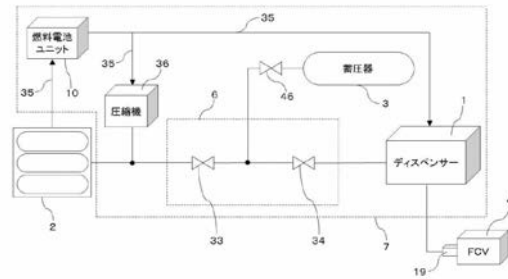
【図13】



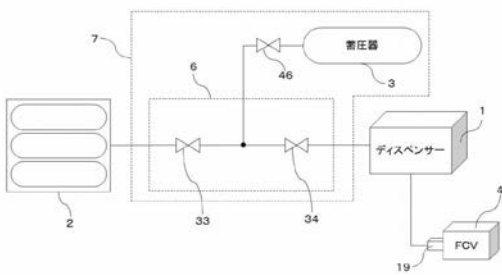
【図12】



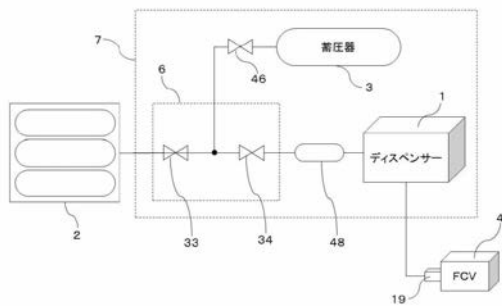
【図14】



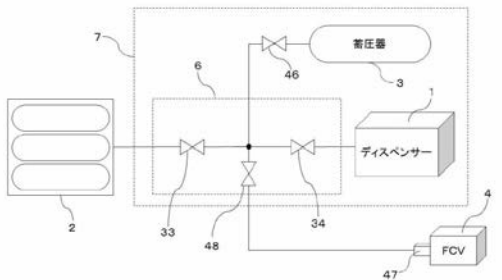
【図15】



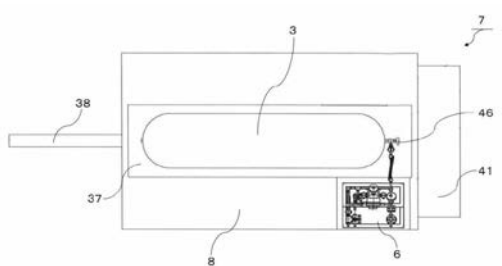
【図17】



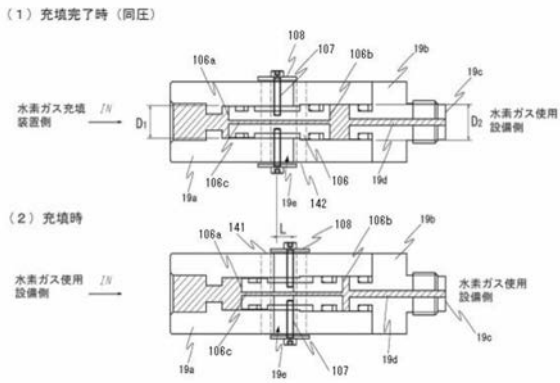
【図16】



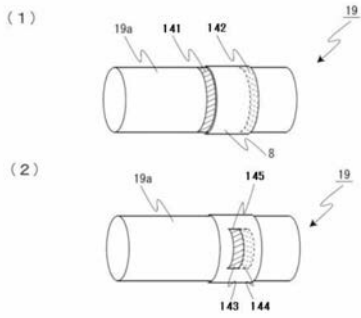
【図18】



【 図 19 】



【 図 20 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3E172 AA05 AB01 BA01 BB03 BB13 BB17 BD03 EA02 EA35 JA08
5H127 AB01 AB04 AB29 AC07 BA02 BA22 DB82 DC02 FF20