

(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2017-103198

(P2017-103198A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 8/04 (2016.01)	HO 1 M 8/04 Z	4 D 6 2 4
HO 2 J 7/00 (2006.01)	HO 2 J 7/00 3 O 3 E	4 G 0 6 6
HO 2 J 7/35 (2006.01)	HO 2 J 7/35 K	5 G 5 0 3
HO 1 M 8/00 (2016.01)	HO 1 M 8/00 A	5 H 1 2 7
HO 1 M 8/0606 (2016.01)	HO 1 M 8/00 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-96659 (P2016-96659)  
 (22) 出願日 平成28年5月13日 (2016.5.13)  
 (31) 優先権主張番号 特願2015-226594 (P2015-226594)  
 (32) 優先日 平成27年11月19日 (2015.11.19)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

申請有り

(71) 出願人 000229818  
 日本ファイルコン株式会社  
 東京都稲城市大丸2220番地  
 (74) 代理人 100117145  
 弁理士 小松 純  
 (72) 発明者 前中 由也  
 東京都稲城市大丸2220番地 日本フ  
 イルコン株式会社内  
 (72) 発明者 伊藤 仙理  
 東京都稲城市大丸2220番地 日本フ  
 イルコン株式会社内  
 (72) 発明者 神田 和幸  
 東京都稲城市大丸2220番地 日本フ  
 イルコン株式会社内

最終頁に続く

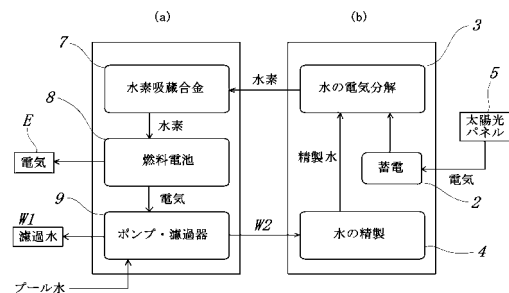
(54) 【発明の名称】 自立型水素発電及び飲料水供給システム

(57) 【要約】

【課題】単体で発電と飲料水の供給を可能とし、商用電源を必要とせず、電力と飲料水を長期間にわたって安定して供給することを目的とする。またプール水や井戸水を原水として処理し、飲料水や生活水を供給することを目的とする。

【解決手段】本発明は、二次電池と水素製造装置とを有する水素生成装置と、燃料電池と水素貯蔵装置と水処理装置とを有する飲料水供給装置からなる自立型水素発電及び飲料水供給システムである。特に水素生成装置が、水の電気分解により水素を生成することを特徴とする。又、水素生成装置が再生可能エネルギー発電装置を有し、前記二次電池には再生可能エネルギー発電装置によって生成された電気が蓄電されていることを特徴とする。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

水素生成装置と飲料水供給装置を有する水素発電及び飲料水供給システムであって、前記水素生成装置が二次電池、及び水を反応させて水素を製造する水素製造装置とを有し、前記飲料水供給装置が燃料電池、水素貯蔵装置、及び水処理装置とを有することを特徴とする自立型水素発電及び飲料水供給システム。

## 【請求項 2】

前記水素製造装置が、水の電気分解により水素を製造することを特徴とする請求項 1 に記載された自立型水素発電及び飲料水供給システム。

## 【請求項 3】

前記水素製造装置が、反应用アルミ貯蔵部を含む水素発生部を有し、前記水素発生部において、反应用アルミ貯蔵部に貯蔵されている反应用アルミと水とを反応させて水素を製造する水素発生部を有することを特徴とする請求項 1 に記載された自立型水素発電及び飲料水供給システム。

## 【請求項 4】

前記水素製造装置が、アルカリ性物質貯蔵部及び反应用アルミ貯蔵部を含む水素発生部を有し、前記水素発生部において、アルカリ性物質貯蔵部に貯蔵されているアルカリ性物質と前記反应用アルミ貯蔵部に貯蔵されている反应用アルミと水とを反応させて水素を製造することを特徴とする請求項 1 に記載された自立型水素発電及び飲料水供給システム。

## 【請求項 5】

前記水素生成装置が、更に再生可能エネルギー発電装置を有し、前記二次電池には再生可能エネルギー発電装置によって生成された電気が蓄電されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一に記載された自立型水素発電及び飲料水供給システム。

## 【請求項 6】

前記水素生成装置が、更に純水製造装置を有することを特徴とする請求項 2 乃至 5 のいずれか一に記載された自立型水素発電及び飲料水供給システム。

## 【請求項 7】

前記水素貯蔵装置が、水素吸蔵合金であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一に記載された自立型水素発電及び飲料水供給システム。

## 【請求項 8】

前記飲料水供給装置における燃料電池及び、又は前記水素生成装置における二次電池が家庭用交流電源として電気を供給することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一に記載された自立型水素発電及び飲料水供給システム。

## 【請求項 9】

前記水素生成装置と飲料水供給装置とが、分割して構成されており、夫々の装置の下方に車輪が取り付けられており移動可能に形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一に記載された自立型水素発電及び飲料水供給システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、水素発電及び飲料水の供給システムに関するものであり、本システム単体で家庭用交流電源として電気を供給し、飲料水を供給することが可能となり、特に地震等の災害時に商用電源を必要とせず、自立して電力供給と飲料水の供給が可能となる自立型水素発電及び飲料水供給システムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

地震等による災害が発生し、ライフラインが停止した場合、ライフラインの普及までかなりの時間がかかることが予想されている。また現在、各自治体等では、災害時における緊急避難所の設置が急務となっている。そして、災害時におけるライフラインの停止によって、水道水や電源の確保が困難となることが問題点として指摘されている。特に緊急

10

20

30

40

50

避難所における問題点の一つとして、飲料水の調達や配給が深刻な問題として挙げられている。

全国各所に設けられた緊急避難所としては、学校や公民館等が指定されていることも多い。このような施設にはプールが附帯設備として設けられている場合がある。このようなプールは、一年中水が貯蔵されているところも多い。そのようなプールに貯蔵されている水を飲料水として活用することができれば、プールが附帯されている緊急避難所における飲料水の問題を解決することが期待できる。

このような緊急避難所において安全な飲料水を供給するためには、水処理装置が不可欠である。現在、飲料水用の水処理装置としては、種々のものが知られているが、いずれも電源の確保が大きな問題となっている。そのため、特に災害時には、商用電源を使用せずに水処理装置を稼働させて、飲料水を確保することが課題となっている。

10

#### 【0003】

商用電源を使用することなく、電源を確保するシステムとしては、特許文献1に開示された発明が知られている。かかる特許文献1には、直接メタノール型燃料電池と二次電池を有する電源システムが開示されている。

例えば、図6は従来電源システムの一例を示す模式図である。図6に示す如く、従来の電源システム30は、二次電池37に貯蔵する電気を2種類のステップで入力する必要がある。一つは太陽光パネル31等の自然エネルギーによる充電機構より電気を生成し二次電池37に貯蔵する。もう一つは直接メタノール型燃料電池33により電気を生成し二次電池37に貯蔵する。かかる電源システム30を使用することによって、長時間の連続駆動が可能となり、例えば、災害時に水処理システム等の装置35を連続して稼働させることができると考えられる。ここで、水処理システムとしては、特許文献2に開示されたものが知られている。

20

しかしながら、この電源システム30は、燃料となるメタノールを貯蔵する燃料タンク34を備えているが、燃料を自立して製造するための手段は備わっていない。すなわち、直接メタノール型燃料電池33の稼働状況に応じて、メタノールの補給が必要となることから、システム単体として検討した場合、長期間にわたる安定した電力の供給が困難となることが予測される。

さらに他の問題点として、水処理に使用する原水の給水源が、電源システムや飲料水の供給装置から離れた場所にある場合、原水へのアクセスが問題となることも予測される。

30

また、再生可能エネルギー発電装置から発電した電気を二次電池に充電させ、電力供給を行う場合や、ガソリンなどの化石燃料を用いて発電し、長期間にわたって電力供給をする場合は、二次電池として蓄電容量の大きなものを使用する必要がある。また、化石燃料の貯蔵量も多くする必要があるのであるため、装置が大型化するだけでなく、システムを構成する装置の重量も増加してしまうという問題点があった。

本発明者は、従来技術における電源システムの問題点を検討し、商用電源を使用せずに長期間にわたって飲料水の安定した供給を可能とするシステムを創作した。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0004】

40

【特許文献1】特開2014-187865号公報

【特許文献2】特開2013-212470号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

本発明は、単体で発電と飲料水の供給を可能とし、商用電源を必要とせず、電力と飲料水を長期間にわたって安定して供給することが可能となる自立型水素発電及び飲料水供給システムを提供することを目的とする。

また本発明は、プール水や井戸水を原水として処理し、飲料水や生活水を供給することが可能となる自立型水素発電及び飲料水供給システムを提供することを目的とする。

50

また本発明は、水素の供給、燃料電池の稼働、水処理といった複数の工程を連続して循環させるシステムを提供することを目的とする。

また水処理装置を含むシステムのみを水素生成装置から分離可能とし、さらに水処理装置を含むシステム単体を水源まで搬送可能とする自立型水素発電及び飲料水供給システムを提供することを目的とする。

さらに本発明は、化石燃料等を用いて発電するシステムと比較して、小型・軽量化し得る自立型水素発電及び飲料水供給システム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】

【0006】

本発明者は、上記の課題を解決するために以下の構成を採用した。

(1) 水素生成装置と飲料水供給装置を有する水素発電及び飲料水供給システムであって、前記水素精製装置が二次電池、及び水を使用して水素を製造する水素製造装置とを有し、前記飲料水供給装置が燃料電池、水素貯蔵装置、及び水処理装置とを有することを特徴とする自立型水素発電及び飲料水供給システムである。

ここで水素製造装置とは、水の電気分解、水蒸気改質、部分酸化改質、メタノール/エタノール改質等を使用することにより、または水もしくはアルカリ溶液と反应用物質との化学反応を利用することにより水素を製造する装置のことである。使用される水は、精製水が好ましいが、水素を生成することができる水であれば、市場で販売されている飲料水や水道水を用いることができる。再生可能エネルギー発電装置を使用する場合は、当該装置より生成された電気を使用することにより水素を製造することができる、水の電気分解による製造方法が好適である。また、化学反応による水素製造装置としては、水とアルミとを反応させる方法や、アルカリ溶液とアルミとを反応させることにより水素を生成させる方法を使用することができる。その他、本発明に係る水素製造装置は、例えば、10nm以下のパウダー状に処理されたシリコンナノ粒子(Siナノパーティクル)を水と反応させる方法を利用することにより、水素を生成させることができる。また本発明における燃料電池とは、陽極(アノード)に水素を供給し、陰極(カソード)に酸素を供給することによって、水素及び酸素を常温または高温環境で供給し反応させることにより継続的に電力を取り出すことができる発電装置である。例えば、イオン交換膜を挟んで、正極に酸化剤を、還元剤である水素を供給することにより発電する固体高分子型燃料電池が知られている。

【0007】

また本発明における水素貯蔵装置としては、水素吸蔵合金、有機ハイドライド、液体水素タンク、高圧水素タンク等が現在知られている。中でも水素充填密度の高い水素吸蔵合金が好適である。また水素吸蔵合金ポンプを使用しても良い。水素吸蔵合金としては、AB2型、AB5型、BC2固溶体型、Ti-Fe系、V系、Mg合金、Pd系、Ca合金が現在知られている。

さらに本発明における水処理装置とは、プール、池等から飲料水を生成する装置のことである。本発明においては、ポンプとろ過装置とから構成されるのが好ましい。

ここで、ろ過装置としては、活性炭フィルターや、ステンレス製、アルミニウム製、ブロンズ製、銅製、チタン製、ニッケル製等を使用した金属製フィルターや、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン、ポリアミド、フッ素系樹脂等を使用した樹脂フィルター等を用いたカートリッジ式ろ過装置、砂ろ過装置、珪藻土式ろ過装置等が挙げられる。

本発明に使用される水素生成装置は、少なくとも電気を蓄電しておく二次電池と水素製造装置とを有している。必要に応じて純水製造装置など他の部品を備えていても良い。例えば、太陽光パネル等である。水素製造装置として、水を電気分解するタイプの装置を使用する場合は、水を生成する工程が必要となる。本発明においては、電気分解される水として、本発明における飲料水供給装置によって精製された飲料水を更に純水製造装置を通過させて得た純水を用いても良い。

本発明に使用される飲料水供給装置は、少なくとも燃料電池と水素貯蔵装置と水処理装

10

20

30

40

50

置とを有している。必要に応じて他の部品を備えていても良い。例えば、携帯電話の充電ボックス等である。かかる飲料水供給システムにおける水素貯蔵装置には、前記水素生成装置において生成された水素が貯蔵されることになる。

そして、前記貯蔵されている水素を使用して燃料電池を稼動し、家庭用交流電源や飲料水を精製するためのポンプやろ過装置を稼動する電源となる電気を供給することができる。また、燃料電池は、水素生成装置において生成された水素を水素貯蔵装置に貯蔵せずにそのまま使用することもできる。

#### 【0008】

(2) 前記水素製造装置が、水の電気分解により水素を製造することを特徴とする上記(1)に記載された自立型水素発電及び飲料水供給システムである。

(3) 前記水素製造装置が、反応用アルミ貯蔵部を含む水素発生部を有し、前記水素発生部において、反応用アルミ貯蔵部に貯蔵されている反応用アルミと水とを反応させて水素を製造する水素発生部を有することを特徴とする上記(1)に記載された自立型水素発電及び飲料水供給システムである。

(4) 前記水素製造装置が、アルカリ性物質貯蔵部及び反応用アルミ貯蔵部を含む水素発生部を有し、前記水素発生部において、アルカリ性物質貯蔵部に貯蔵されているアルカリ性物質と前記反応用アルミ貯蔵部に貯蔵されている反応用アルミと水とを反応させて水素を製造することを特徴とする上記(1)に記載された自立型水素発電及び飲料水供給システムである。

上記水素製造装置は、アルカリ性物質と反応用アルミと水とを反応させて水素を製造する装置である。上記水素製造装置は、反応用アルミを貯蔵しておく反応性アルミ貯蔵部と、アルカリ性物質を貯蔵しておくアルカリ性物質貯蔵部と、反応用アルミを投入し水を通水することによって水素を発生させる水素発生部とを有している点に特徴を有する。アルカリ性物質、反応用アルミ及び水の反応の工程については、水素を製造させることができれば、いずれの方法を使用しても良い。例えば、水(精製水が好ましい)をアルカリ性物質貯蔵部へ通水した後に、更に反応用アルミ貯蔵部へ順番に通水して水素を製造する方法や、水(精製水)がアルカリ性物質貯蔵部を経由せずに反応用アルミ貯蔵部のみへ通水する方法、すなわち、精製水を反応用アルミ貯蔵部へ通水し、アルカリ性物質貯蔵部より得られた濃アルカリ溶液を反応用アルミ貯蔵部へ投入する方法等が挙げられる。

ここでアルカリ性物質は、pH 13以上のアルカリ溶液を生成し得る物質であれば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、濃アルカリ溶液等を使用することができ、アルミと反応し水素を発生させることができる原料を任意に選択することができる。例えば、純水製造装置で精製した精製水を水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどのアルカリ性物質が貯蔵されているアルカリ性物質貯蔵部に通水して反応させて得たアルカリ溶液を使用することもできる。又、濃アルカリ溶液を、純水製造装置で精製した精製水により希釈したアルカリ溶液を用いることができる。

#### 【0009】

(5) 前記水素精製装置が、更に再生可能エネルギー発電装置を有し、前記二次電池には再生可能エネルギー発電装置によって生成された電気が蓄電されていることを特徴とする上記(1)乃至(4)のいずれかに記載された自立型水素発電及び飲料水供給システムである。

ここで再生可能エネルギー発電装置とは、太陽光、風力、波力、小水力、流水、潮汐、地熱、バイオマス等、またはこれらの自然の力を組み合わせることによって、定常的又は反復的に補充されるエネルギー資源に基づいて電気を生成する発電装置のことである。本発明においては、飲料水及び家庭用交流電源供給装置に使用される水素貯蔵装置を有することから、一定の発電効率を有し、小規模・分散運用も可能なことから、太陽光を太陽電池によって直接的に電力に変換する太陽光発電が好適である。また本発明における水素生成装置は、二次電池を有している。このような構成を採用することにより、再生可能エネルギーによって生成された電気を二次電池に蓄電することによって、適宜水の電気分解を行うことが可能となる。例えば、太陽光パネルによって日中に生成された電気を夜間に使

10

20

30

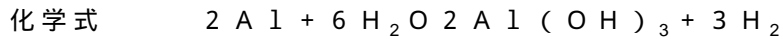
40

50

用することも可能である。

【 0 0 1 0 】

( 6 ) 前記水素生成装置が、更に純水製造装置を有することを特徴とする上記 ( 2 ) ~ ( 5 ) のいずれか一に記載された自立型水素発電及び飲料水供給システム。このような構造を採用することによって、本発明に係る自立型水素発電及び飲料水供給システムは、製造された純水を使用して水素を生成することもできる。例えば、粉碎状のアルミと純水製造装置によって精製された精製水とを反応させ、下記式の如く、水素と水酸化アルミを発生させることができる。



( 7 ) 前記水素貯蔵装置が、水素吸蔵合金であることを特徴とする上記 ( 1 ) 乃至 ( 6 ) のいずれか一に記載された自立型水素発電及び飲料水供給システムである。

( 8 ) 前記飲料水供給装置における燃料電池及び、又は前記水素生成装置における二次電池が家庭用交流電源として電気を供給することを特徴とする上記 ( 1 ) 乃至 ( 7 ) のいずれか一に記載された自立型水素発電及び飲料水供給システムである。

ここで、家庭用交流電源とは、家電製品等を駆動するための 100 ~ 200 V 程度の交流電力のことである。

本システムは、災害時に商用電源を必要とせず、自立して電力供給や飲料水供給をするシステムの運用方法に関する発明である。ただし本システムは、災害時でない平常時等にも使用することができる。その際、商用電源と併用することも可能である。商用電源から得た電気は、水処理装置を稼働させたるために利用することができるし、二次電池に蓄電することも可能である。例えば、災害時でない平常時には、商用電源を併用して本システムを運用し、災害が発生した際には、自立型での電力供給や飲料水供給に切り替えて、本システムの運用を行うことができる。

【 0 0 1 1 】

( 9 ) 前記水素生成装置と飲料水供給装置とが、分割して構成されており、夫々の装置の下方に車輪が取り付けられており移動可能に形成されていることを特徴とする上記 ( 1 ) 乃至 ( 8 ) のいずれか一に記載された自立型水素発電及び飲料水供給システムである。このような構成を採用することにより、水処理に使用する原水の給水源が、電源システムや飲料水の供給装置から離れた場所にある場合であっても、原水へのアクセスの問題を解決することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明に係る自立型水素発電及び飲料水供給システムは、単体で発電と飲料水の供給を可能とし、商用電源を必要とせず、電力と飲料水を長期間にわたって安定して供給することを可能とする。

また本発明に係る自立型水素発電及び飲料水供給システムは、プール水や井戸水を原水として処理し、飲料水や生活水を供給することを可能とする。

また本発明に係る自立型水素発電及び飲料水供給システムは、水素の供給、燃料電池の稼働、水処理といった複数の工程を連続して循環させるシステムを構築するという効果を有している。

また本発明に係る自立型水素発電及び飲料水供給システムは、水処理装置を含むシステムのみを水素生成装置から分離し、さらに水処理装置を含むシステム単体を水源まで搬送可能とする優れた効果を奏する。

また、本発明に係る自立型水素発電及び飲料水供給システムは、水素製造装置によって製造した水素を用いて、燃料電池により発電をすることから、再生可能エネルギー発電装置から二次電池に蓄電して電力供給をする場合や、ガソリンなどの化石燃料を用いて発電して電力供給をする場合と比べて、同じ電力供給の供給量を確保する際に、装置を小型化することができ、重量を抑えることができ、可搬に適したものとすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の実施形態 1 に係る自立型水素発電及び飲料水供給システムの一例を示す概念図である。(a) は飲料水供給装置である。(b) は水素生成装置である。

【図 2】本発明の実施形態 2 に係る水素製造装置の一例を示す概念図である。

【図 3】本発明の実施形態 3 に係る水素製造装置の一例を示す概念図である。

【図 4】本発明の実施形態 4 に係る水素製造装置の一例を示す概念図である。

【図 5】本発明の実施形態 6 に係る自立型水素発電及び飲料水供給システムの使用例を示す斜視図である。(a) は飲料水供給装置である。(b) は水素生成装置である。

【図 6】従来の電源システムの一例を示す概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の自立型水素発電及び飲料水供給システムに係る実施の形態の一例を、図面に則して説明する。ただし、以下の説明は本発明の自立型水素発電及び飲料水供給システムに係る実施の形態の例示であって、本発明の範囲を限定するものではない。

実施形態 1

図 1 は、本実施形態 1 に係る自立型水素発電及び飲料水供給システム構成の一例を示す概念図である。図 1 に示す如く、本発明の水素発電及び飲料水供給システムは、水素生成装置 (b) と飲料水供給装置 (a) を有する。

水素生成装置 (b) は、電気を蓄電する二次電池 2 と、水素製造装置 3 とを有している。又、純水精製装置 4 と再生可能エネルギー発電装置 5 とを有している。実施形態 1 に係る自立型水素発電及び飲料水供給システムは、太陽光発電を使用している。太陽光パネル 5 より太陽光を受光し、太陽電池を接続し光起電力効果を応用して電気を発生させる。発生された電気は、二次電池 2 に蓄電される。二次電池 2 に蓄電された電気は、2 種類の用途に使用できる。一つは、純水精製装置にて精製した精製水を電気分解して水素を得る際に使用される電力として用いる。もう一つは、家庭用交流電源 E に供給される電気として使用することもできる。

【0015】

水素製造装置は、電極を有し、二次電池 2 に帯電されている電気を流すことによって、前記純水精製装置 4 によって精製された純水を電子が陰極で反応し、水素が発生する。分解された酸素は大気中に排出すれば良い。本実施形態における水素生成装置 (b) は、太陽光パネルからの給電により 500W の電力を必要とし、水素発生量は 1.0 L/min (0.35 MPa Max) となる。本実施形態における水素生成装置 (b) の実際の寸法は、幅 500 mm ラ奥行 350 mm ラ高さ 900 mm である。このように本実施形態に係る水素生成装置 (b) は、太陽光発電により水を電気分解し水素を発生させるため、外部からの化石燃料を必要とせず、自立稼動が可能な点に特徴を有する。

飲料水供給装置 (a) は、水素生成装置 (b) で発生した水素を取り込み貯蔵することができる水素貯蔵装置 7 と燃料電池 8 と水処理装置 9 を有している。本実施形態における水素貯蔵装置 7 としては、水素吸蔵合金を使用している。飲料水供給装置 (a) は、水素貯蔵装置 7 に貯蔵されている水素を燃料電池 8 に供給し、酸素との電気化学的な反応により電気エネルギーを取り出し電力として利用する。

【0016】

燃料電池 8 により得られた電気は、2 種類の用途に使用できる。一つは、家庭用交流電源 E に供給される電気として使用できる。家庭用交流電源 E によって供給される電気は、100 ~ 200 V である。このような家庭用交流電源 E は、災害時に必要となる携帯端末用の電源や、家庭用テレビ等の家電製品の電源として利用できる。もう一つは、水処理装置 9 を稼動させる電力として使用される。

家庭用交流電源 E に供給される電気としては、燃料電池 8 によって得られた電気の他に、水素生成装置における二次電池に蓄電された電気を供給することもできる。

本実施形態の飲料水供給装置 (a) は、水処理装置 9 の稼動が主な目的である。水処理装置 9 は、ポンプとろ過装置等から構成されている。本実施形態の水処理装置 9 は、プールの水をポンプで汲み上げ、ろ過装置によって、プール水をろ過し、飲料用の水 W1 を精

10

20

30

40

50

製する。また、図示しない飲料用の水タンクに飲料用の水W1を貯留することもできる。また同時に精製された水W2を水素生成装置(b)における純水精製装置4に供給することもできる。また、精製された水W2も、図示しない精製水タンクに貯留することもできる。

#### 【0017】

本実施形態における飲料水供給装置(a)は、100W Max 6時間の電力供給が可能であり、水供給量は1.0L/min(Max 3.0L/min)となる。本実施形態における飲料水供給装置(a)の実際の寸法は、幅500mmラ奥行350mmラ高さ900mmである。

このような構成によって、水素の供給、燃料電池の稼働、水処理といった複数の工程を連続して循環させるシステムを構築することができる。本実施形態の自立型水素発電及び飲料水供給システムは、上述の構成によって、単体で発電と飲料水の供給を可能とし、商用電源を必要とせず、電力と飲料水を長期間にわたって安定して供給することができ、又、プール水や井戸水を原水として処理し、飲料水や生活水を供給することができる。

#### 【0018】

##### 実施形態2

図2は、本実施形態2に係る水素生成装置20の一例を示す概念図である。図2に示す如く、本実施形態2に係る水素生成装置20は、水素製造装置として機能する反応用アルミ貯蔵部21と純水製造装置24、及び二次電池22を有している。本実施形態2は、反応用アルミ貯蔵部21に、純水製造装置24によって生成された精製水を供給し、反応用アルミと水とを反応させて水素を製造する。本実施形態2における水素発生部は、反応用アルミ貯蔵部21となる。反応に使用された精製水は、循環利用せずに反応後に排出される(D)。反応に使用された反応用アルミは、循環利用せず取り出して廃棄され、適宜新しい反応用アルミが反応用アルミ貯蔵部21へ補充される。

本実施形態2に係る水素生成装置20において、反応用アルミ貯蔵部21に貯蔵される反応用アルミの形態に制限はなく、反応用アルミ貯蔵部21に投入し得る大きさ及び形状の塊状、粒状、片状等であれば、任意に選択することができる。

#### 【0019】

##### 実施形態3

図3は、本実施形態3に係る水素生成装置30の一例を示す概念図である。図3に示す如く、本実施形態3に係る水素生成装置30は、水素発生部として機能する反応用アルミ貯蔵部31とアルカリ性物質貯蔵部37を有している。ここでアルカリ性物質貯蔵部37に貯蔵されるアルカリ性物質としては、濃アルカリ溶液が使用され、反応用アルミ貯蔵部31内で、純水製造装置34にて生成された精製水により希釈される。また水素生成装置30は、純水製造装置34と二次電池32とを有している。本実施形態3は、水素製造装置として反応用アルミ貯蔵部31とアルカリ性物質貯蔵部37を採用している。前記反応用アルミ貯蔵部31に、アルカリ性物質貯蔵部37より濃アルカリ溶液を供給し、反応用アルミと精製水と濃アルカリ溶液とを反応用アルミ貯蔵部31内において反応させて水素が精製される。反応に使用されたアルカリ溶液及び反応用アルミは、循環利用せず取り出して廃棄される(D)。また反応後、適宜新しい反応用アルミが反応用アルミ貯蔵部31へ補充され、また、使用された濃アルカリ溶液を補充するために、アルカリ性物質貯蔵部37より得られた新たな濃アルカリ溶液が反応用アルミ貯蔵部31へ補充される。

#### 【0020】

##### 実施形態4

図4は、本実施形態4に係る水素生成装置40の一例を示す概念図である。図4に示す如く、本実施形態4に係る水素生成装置40は、水素製造装置として反応用アルミ貯蔵部41とアルカリ性物質貯蔵部47を有している。ここでアルカリ性物質貯蔵部47に貯蔵されるアルカリ性物質としては、水酸化ナトリウムが使用される。また水素生成装置40は、純水製造装置44と二次電池42とを有している。前記反応用アルミ貯蔵部41に、アルカリ性物質貯蔵部47に精製水を通水して得られたアルカリ溶液と、純水製造装置4

4によって生成された精製水を供給し、反应用アルミとアルカリ溶液を反応させて水素を製造する。本実施形態4においては、反应用アルミ貯蔵部41が水素発生部となる。反応に使用されたアルカリ溶液及び反应用アルミは、循環利用せず取り出して廃棄される(D)。また反応後、適宜新しい反应用アルミが反应用アルミ貯蔵部41へ補充され、アルカリ性物質貯蔵部47に精製水を通水することによって得られたアルカリ溶液が新たに供給される。

#### 【0021】

##### 実施形態5

次に本実施形態の自立型水素発電及び飲料水供給システムの他の使用例を図5に則して説明する。図5は、本実施形態5に係る自立型水素発電及び飲料水供給システムの使用例を示す斜視図である。本実施形態5に係る自立型水素発電及び飲料水供給システムにおける、飲料水供給装置(a)と水素生成装置(b)とは分離して使用することができる。飲料水供給装置(a)と水素生成装置(b)は、水素生成装置(b)で生成された水素を、飲料水供給装置(a)における水素貯蔵装置に貯蔵するため、図示しない供給用のパイプで接続している。かかる接続パイプは着脱可能に構成されているため、飲料水供給装置(a)をプールP等の水源まで搬送して、水処理装置を稼動することができる。特に本実施形態5に係る水素生成装置(b)は、再生可能エネルギー発電装置を有するため、太陽光パネル20などの設備の近傍に配置し、図示しないケーブルにより接続する必要がある。ただし、水素生成装置(b)も二次電池による帯電が可能であることから、底部に車軸と車輪を設けることによって、搬送可能なように構成しても良い。

図5に示す如く、飲料水供給装置(a)を、給水ダクト22の近傍まで搬送し、給水ダクト22と飲料水供給装置(a)を接続することによって、プール水Pをろ過装置によってろ過し、飲料水を得ることができる。なお、飲料水供給装置(a)に給水ダクトを付加する構成にしても良い。その場合は、給水ダクト22を設けることなく、飲料水供給装置(a)で直接プール水Pをろ過することが可能となる。本実施形態5に係る自立型水素発電及び飲料水供給システムは、このような構成を採用することによって、再生可能エネルギー発電装置から離れた水源へ、水処理装置を含むシステム単体のみを搬送して使用することができる。

#### 【0022】

##### 実施例

上述した実施形態5に係る自立型水素発電及び飲料水供給システムを使用して、稲城市の井戸水から飲料水を精製した。精製された飲料水についての試験結果を下記の表に示す。

なお、水素生成装置と飲料水供給装置を有する水素発電及び飲料水供給システムであって、前記水素生成装置における二次電池及び飲料水供給装置としては、燃料電池を使用した。また、水素貯蔵装置としては水素吸蔵合金を使用し、二次電池には太陽光パネルを使用した汎用の再生可能エネルギー発電装置を使用した。さらに本実施例においては、水素製造装置としては、水の電気分解装置を使用した。

より具体的には、水の電気分解装置として、水電解スタックQL-500(Shandong Saikesaisi Hydrogen Energy製)を使用した。また、水素吸蔵合金として、水素吸蔵量1.3wt%のAB<sub>5</sub>型合金をポンベに充填したものをを使用した。また、二次電池として、YT-B24R(オプティマ製)を使用した。また、太陽光パネルとして、CS6P-250P(Canadian Solar製)を使用した。また、水処理装置として、X-1DS(SEAGULL IV製)と更に、PCF-PC Aタイプ(日本フィルコン株式会社製)を使用した。更に、燃料電池としては、固体高分子型燃料電池(FCS-C200、HORIZON製)を使用し、純水製造装置としては、活性炭樹脂(TA-30C、トーケミ製)、カチオン交換樹脂(PK228LH、三菱化学製)、アニオン交換樹脂(PA312LOH、三菱化学製)をそれぞれ市販のカートリッジに充填させて製造したものを使用することができる。

#### 【0023】

【表 1】

項目	原水	ろ過後	飲料水基準値
一般細菌	4,800個/ml	0個/ml	100個/ml
大腸菌	不検出	不検出	検出されないこと
亜硝酸態窒素	0.004mg/l未満	0.004mg/l未満	0.04mg/l
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	0.03mg/l未満	0.03mg/l未満	10mg/l
鉄及びその化合物	0.87mg/l	0.03mg/l未満	0.3mg/l
マンガン及びその化合物	0.11mg/l	0.012mg/l	0.05mg/l
有機物(全有機炭素(TOC)の量)	2.7mg/l	1.2mg/l	3mg/l
pH値	8.3	7.9	5.8~8.6
味	測定不能	異常なし	異常でないこと
臭気	土臭・かび臭	異常なし	異常でないこと
色度	21度	1.2度	5度
濁度	3.6度	0.2度	2度
アンモニア態窒素	0.1mg/l未満	0.1mg/l未満	

10

上記表 1 の試験結果を参照すると、本実施形態の自立型水素発電及び飲料水供給システムにより得られた水は、飲料用の水として何ら問題なく利用できることが分かった。

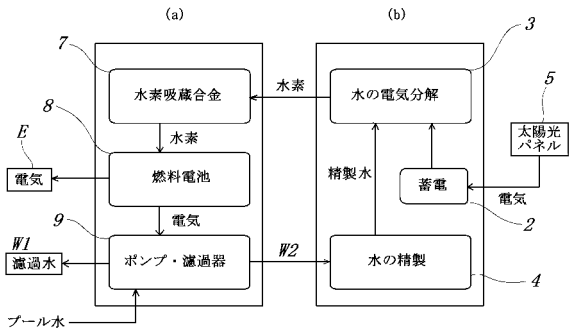
## 【符号の説明】

## 【0024】

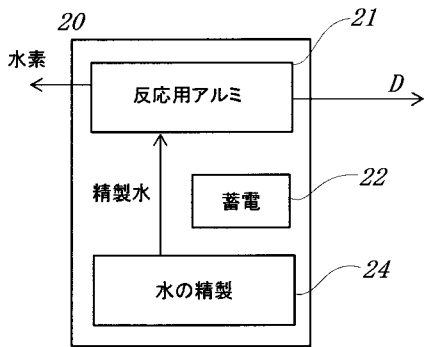
- (a) 飲料水供給装置
- (b), 10, 20, 30, 40 水素生成装置
- 2, 12, 22, 32, 42 二次電池
- 4, 14, 24, 34, 44 純水精製装置
- 5 再生可能エネルギー発電装置
- 7 水素貯蔵装置
- 8 燃料電池
- 9 水処理装置
- 21, 31, 41 反応用アルミ貯蔵部
- 37, 47 アルカリ性物質貯蔵部

20

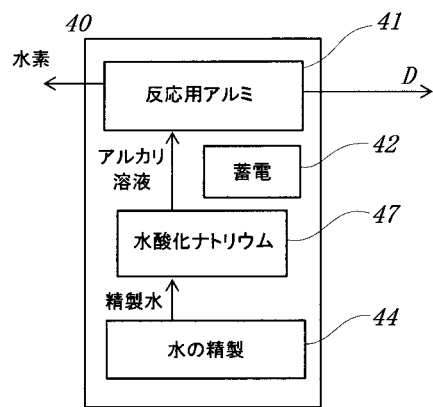
【 図 1 】



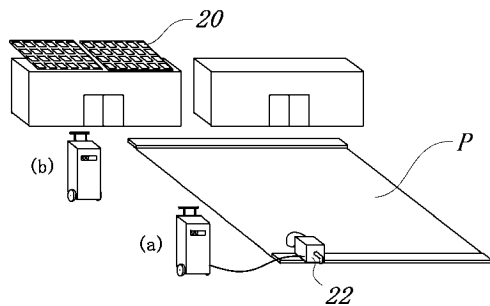
【 図 2 】



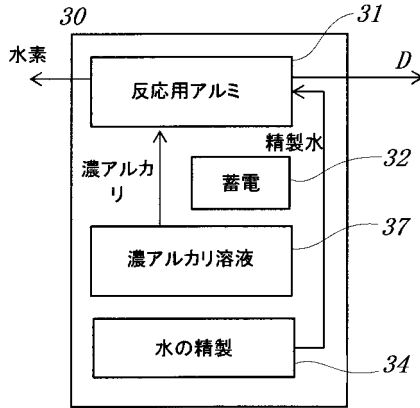
【 図 4 】



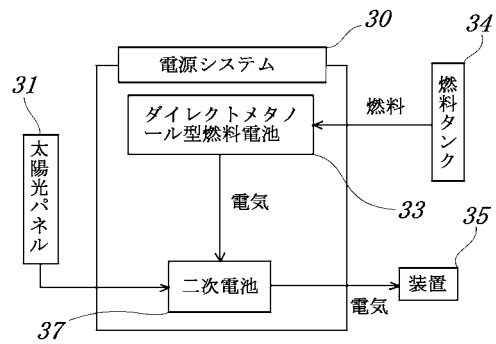
【 図 5 】



【 図 3 】



【 図 6 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
<b>C 0 2 F 1/28 (2006.01)</b>	H 0 1 M	8/06		R
<b>C 0 2 F 1/00 (2006.01)</b>	H 0 1 M	8/04		J
<b>B 0 1 J 20/02 (2006.01)</b>	C 0 2 F	1/28		G
	C 0 2 F	1/00		L
	B 0 1 J	20/02		A
	B 0 1 J	20/02		B

(72)発明者 遠藤 慎介  
 東京都稲城市大丸 2 2 2 0 番地 日本ファイルコン株式会社内

(72)発明者 漢人 哲郎  
 東京都稲城市大丸 2 2 2 0 番地 日本ファイルコン株式会社内

(72)発明者 小宮 幸雄  
 東京都稲城市大丸 2 2 2 0 番地 日本ファイルコン株式会社内

Fターム(参考) 4D624 AA05 AA06 BA02 CA12 CB05 CC41 DB03  
 4G066 AA02B CA38 DA04  
 5G503 AA05 AA06 BA01 BB01  
 5H127 AB01 AB02 AB27 AB29 BA01 BA02 BA11 BA14 BA21 BA23