

(51) Int.Cl.

F I

H 0 1 M	8/0606	(2016.01)	H 0 1 M	8/06	R
H 0 1 M	8/00	(2016.01)	H 0 1 M	8/00	Z
C 2 5 B	9/00	(2006.01)	H 0 1 M	8/00	A
C 2 5 B	1/04	(2006.01)	C 2 5 B	9/00	A
H 0 1 M	8/04	(2016.01)	C 2 5 B	1/04	

請求項の数3 (全30頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2014-29531(P2014-29531)
 (22)出願日 平成26年2月19日(2014.2.19)
 (65)公開番号 特開2015-153730(P2015-153730A)
 (43)公開日 平成27年8月24日(2015.8.24)
 審査請求日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(73)特許権者 399031827
 エイディシーテクノロジー株式会社
 愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号
 名神ビル
 (74)代理人 110000578
 名古屋国際特許業務法人
 (72)発明者 近藤 健純
 愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号
 名神ビル エイディシーテクノロジー株式会社社内
 (72)発明者 黒田 辰美
 愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号
 名神ビル エイディシーテクノロジー株式会社社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電源装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

有機ハイドライドの少なくとも一部を脱水素化し、水素及び液体の芳香族化合物を生成する脱水素化部と、

前記脱水素化部が生成した水素と前記芳香族化合物とを反応させて前記有機ハイドライドを製造する水素添加部と、

前記脱水素化部が生成した水素を用いて発電する燃料電池と、

前記燃料電池が発電した電力を蓄電する蓄電池と、

前記蓄電池の蓄電量を検出する蓄電量検出部と、

前記蓄電量検出部が検出した蓄電量が予め設定された第1の蓄電量以上である場合に、
 前記脱水素化部における脱水素化を停止し、かつ、前記水素添加部における前記有機ハイドライドの製造を開始させ、前記蓄電量検出部が検出した蓄電量が前記第1の蓄電量以下の値に予め設定された第2の蓄電量以下である場合に、前記脱水素化部における脱水素化を開始させ、かつ、前記水素添加部における前記有機ハイドライドの製造を停止させる水素化制御部と、

を備えたことを特徴とする電源装置。

【請求項2】

前記脱水素化部が生成した水素の供給方向を、前記燃料電池に向かう方向又は前記水素添加部に向かう方向のいずれか一方に制御するように構成された電磁弁を、
 更に備え、

前記水素化制御部は、前記電磁弁を制御することにより、前記蓄電量が前記第 1 の蓄電量以上である場合に、前記脱水素化部が生成した水素の供給方向を前記脱水素化部に向かう方向にし、前記蓄電量が前記第 2 の蓄電量以下である場合に、前記脱水素化部が生成した水素の供給方向を前記燃料電池に向かう方向にすることを特徴とする請求項 1 に記載の電源装置。

【請求項 3】

前記水素化制御部は、前記脱水素化部における脱水素化が実行され、かつ、前記燃料電池が発電をしている状態における、前記蓄電量が前記第 2 の蓄電量から前記第 1 の蓄電量まで上昇するのに要する期間が、予め設定された所定値以上であるとき、メッセージを表示する処理を実行することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電源装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池を備えた電源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、水素化芳香族等の有機ヒドライドを脱水素化して水素を生成し、その水素を燃料電池に供給する装置が提案されている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 4 8 4 9 7 7 5 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 のように、水素化芳香族を電源装置内で脱水素化して水素（水素ガス）を生成し、燃料電池に供給して発電する場合、発電に必要な全ての水素を予め高圧ガスの状態で電源装置に備える場合に比べて安全性が向上する。ところが、特許文献 1 の装置では、脱水素化により生成された水素をバッファータンクに一旦収容して、燃料電池に供給している。

30

【0005】

この種の電源装置の安全性向上のためには、水素を収容するバッファータンクが小さくても動作できるように、或いはバッファータンクがなくても動作できるように、装置を改良することが望まれる。本発明は以上の点に鑑みてなされたものであり、前記課題を解決することのできる電源装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記目的を達するためになされた本発明の電源装置は、有機ヒドライドの少なくとも一部を脱水素化し、水素及び液体の芳香族化合物を生成する脱水素化部と、前記脱水素化部が生成した水素を用いて発電する燃料電池と、前記燃料電池が発電した電力を蓄電する蓄電池と、前記蓄電池の蓄電量を検出する蓄電量検出部と、前記蓄電量検出部が検出した蓄電量が予め設定された第 1 の蓄電量以上である場合に、前記脱水素化部における脱水素化を停止し、前記蓄電量検出部が検出した蓄電量が前記第 1 の蓄電量以下の値に予め設定された前記第 2 の蓄電量未満である場合に、前記脱水素化部における脱水素化を開始させる水素化制御部と、を備えたことを特徴とする。

40

【0007】

このように構成された本発明の電源装置では、燃料電池が発電した電力を蓄電する蓄電池の蓄電量が第 1 の蓄電量以上である場合に、脱水素化部における脱水素化が停止され、前記蓄電量が第 2 の蓄電量（第 1 の蓄電量）未満である場合に、前記脱水素化が開始される。このため、脱水素化部における脱水素化は、蓄電池の蓄電量を第 2 の蓄電量と第 1

50

の蓄電量との間に維持するのに必要かつ十分な程度でしか実行されない。従って、本発明では、装置内に余剰の水素を收容しておく必要が少なく、電源装置内における水素の收容部を省略又は小型化することができる。

【 0 0 0 8 】

なお、本発明の電源装置において、前記燃料電池が発電時に発生した水を收容する取り外し可能なカートリッジを、更に備えてもよい。この場合、燃料電池が発電時に発生した水を收容する收容部がカートリッジとして取り外し可能なため、その收容部（カートリッジ）の容量が小さくても適宜そのカートリッジを取り外すことで対応することができる。従って、前述のように水素の收容部を省略又は小型化することのできる本発明の効果と相俟って電源装置を一層良好に小型化することができる。なお、カートリッジに收容された水は、飲料水等、他の用途に利用されてもよい。

10

【 0 0 0 9 】

また、本発明の電源装置において、前記燃料電池が発電時に発生した水を、気化又は電気分解によって処理する水処理部を、更に備えてもよい。この場合、燃料電池が発電時に発生した水は気化又は電気分解によって処理されるので、その水を收容する收容部を小型化することができる。従って、前述のように水素の收容部を省略又は小型化することのできる本発明の効果と相俟って電源装置を一層良好に小型化することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 端末 1 の構成を表す説明図である。

20

【 図 2 】 2 A は筐体 5 5 に取り付けられたカートリッジ 5 3 の構成を表す側断面図であり、2 B は筐体 5 5 から取り外されたカートリッジ 5 3 の構成を表す側断面図である。

【 図 3 】 3 A は筐体 5 5 に取り付けられたカートリッジ 1 5 3 の構成を表す側断面図であり、3 B は筐体 5 5 から取り外されたカートリッジ 1 5 3 の構成を表す側断面図である。

【 図 4 】 端末 1 の制御系の構成を表すブロック図である。

【 図 5 】 その制御系における処理を表すフローチャートである。

【 図 6 】 6 A は筐体 5 5 に取り付けられたカートリッジ 1 5 3 の変形例の構成を表す側断面図であり、6 B は筐体 5 5 から取り外されたカートリッジ 1 5 3 の変形例の構成を表す側断面図である。

【 図 7 】 端末 2 0 1 の構成を表す説明図である。

30

【 図 8 】 端末 2 0 1 の制御系の構成を表すブロック図である。

【 図 9 】 その制御系における処理を表すフローチャートである。

【 図 1 0 】 カートリッジ 5 3 の変形例及び屋内コンセント 3 0 0 の構成を表す側断面図である。

【 図 1 1 】 その屋内コンセント 3 0 0 の構成を表す斜視図である。

【 図 1 2 】 M C H 供給施設 3 5 0 の構成を表す説明図である。

【 図 1 3 】 その M C H 供給施設 3 5 0 の動作を表すタイムチャートである。

【 図 1 4 】 端末 4 0 1 の構成を表す説明図である。

【 図 1 5 】 端末 4 0 1 の制御系の構成を表すブロック図である。

【 図 1 6 】 その制御系における処理を表すフローチャートである。

40

【 図 1 7 】 端末 5 0 1 の構成を表す説明図である。

【 図 1 8 】 端末 5 0 1 の制御系の構成を表すブロック図である。

【 図 1 9 】 その制御系における処理を表すフローチャートである。

【 図 2 0 】 水タンク 2 7 の水の、他の応用例を表す説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 1 】

本発明の実施形態を図面に基づき説明する。

< 第 1 の実施形態 >

1 . 端末 1 の構成

1 . 1 . 端末 1 の全体構成

50

電源装置の一実施形態である端末 1 の構成を図 1 ~ 図 3 に基づき説明する。端末 1 は、据え置き型の端末（例えば、デスクトップパソコン、サーバ、ホストコンピュータ、車載カーナビゲーションシステム等）であってもよいし、携帯可能な端末（例えば、ノートパソコン、タブレット型端末、携帯電話（例えばスマートフォン）、携帯音楽プレーヤー、電子書籍リーダー、携帯型ナビゲーション装置等）であってもよい。

【 0 0 1 2 】

端末 1 は、水素を供給する水素供給部 3、燃料電池 5、及び蓄電池 8 を備える。また、端末 1 は、周知の端末と同様に、制御部 9（水素化制御部の一例）、入力部（例えばキーボード、マウス、タッチパネル、音声入力手段等）11、ハードディスクドライブ（HDD）13、及びディスプレイ 15 を備える。また、端末 1 は、図 1 に示すもの以外にも、一般的に端末が備えている構成を有するが、それらの構成は端末 1 の電源装置としての構成とは直接関係がないので、ここでは図示及び説明を省略する。

10

【 0 0 1 3 】

水素供給部 3 は、燃料電池 5 に水素を供給する構成である。水素供給部 3 は、第 1 のタンク 17、第 2 のタンク 19、脱水素反応器 21（脱水素化部の一例）、気液分離器 23、吸着器 25、水タンク 27、ポンプ 29、31、及び配管 33、35、37、39、43、44 を備える。

【 0 0 1 4 】

第 1 のタンク 17 は、液体のメチルシクロヘキサン（有機ヒドライドの一例；以下 MCH という。）を収容可能なタンクである。第 2 のタンク 19 は、後述するように気液分離器 23 から送り出される、トルエン等を含む液体を収容可能なタンクである。

20

【 0 0 1 5 】

脱水素反応器 21 は、第 1 のタンク 17 から供給される MCH の少なくとも一部を脱水素化し、気体の水素及び液体のトルエンを生成するユニットである。脱水素反応器 21 は、金属チューブ内に脱水素触媒が充填された構造を有する。

【 0 0 1 6 】

脱水素触媒としては、特許第 4849775 号公報に記載されたものを用いることができる。この脱水素触媒として、例えば、特定の物理性状を有する多孔性 - アルミナ担体に、白金、パラジウム、ルテニウム、ロジウム、及びイリジウムから選ばれた 1 種又は 2 種以上の触媒金属と、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム、ベリリウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム及びバリウムを包含する周期律表の第 1 A 族及び第 2 A 族から選ばれた 1 種又は 2 種以上のアルカリ性金属とが担持された触媒を挙げることができ、特に好ましくは、触媒金属として白金が 0.3 重量% 以上 2.0 重量% 以下、好ましくは 0.5 重量% 以上 1.0 重量% 以下の範囲で、また、アルカリ性金属としてカリウムが 0.001 重量% 以上 1.0 重量% 以下、好ましくは 0.005 重量% 以上 0.5 重量% 以下での範囲でそれぞれ担持された触媒である。

30

【 0 0 1 7 】

また、上記 - アルミナ担体としては、表面積が $150 \text{ m}^2 / \text{g}$ 以上、細孔容積が $0.55 \text{ cm}^3 / \text{g}$ 以上、平均細孔径が $9 \sim 30 \text{ nm}$ 、及び細孔径 $9 \sim 30 \text{ nm}$ の占有率が 60% 以上の物理的性状を有するものが好ましい。

40

【 0 0 1 8 】

このような特定の物理的性状を有する多孔性 - アルミナ担体は、例えば、特公平 6-72005 号公報に開示されている製造方法で得ることができる。すなわち、アルミニウム塩の中和により生成した水酸化アルミニウムのスラリーを濾過洗浄し、得られたアルミナヒドロゲルを脱水乾燥した後、 $400 \sim 800$ で 1 ~ 6 時間程度焼成することにより得ることができ、好ましくは、アルミナヒドロゲルの pH 値をアルミナヒドロゲル溶解 pH 領域とベーマイトゲル沈殿 pH 領域との間で交互に変動させると共に少なくともいずれか一方の pH 領域から他方の pH 領域への pH 変動に際してアルミナヒドロゲル形成物質を添加してアルミナヒドロゲルの結晶を成長させる pH スイング工程を経て得られたものであるのがよい。

50

【 0 0 1 9 】

脱水素反応器 2 1 での脱水素反応条件は、好ましくは、反応温度が 2 5 0 以上 3 5 0 以下、より好ましくは 2 9 0 以上 3 5 0 以下であり、また、この脱水素反応器 2 1 の反応領域を通過する M C H の液空間速度 (L H S V) が 1 . 0 以上 5 . 0 以下、好ましくは 2 . 0 以上 4 . 0 以下である。

【 0 0 2 0 】

脱水素反応器 2 1 は、ヒータ 2 1 A を備えている。脱水素反応器 2 1 の温度は、制御部 9 によってヒータ 2 1 A の発熱量が調整されることにより、前記の好適な反応温度に達することが可能である。

【 0 0 2 1 】

気液分離器 2 3 は、脱水素反応器 2 1 から排出される物質 (水素主体の気体と、トルエン及び未反応の M C H 主体の液体との混合物) を、気体と液体とに分離する。気液分離器 2 3 は、例えば、十分な管径を有するチューブから成るコイル等から構成され、コイルの軸方向が鉛直となるように設置される。脱水素反応器 2 1 から排出された物質を気液分離器 2 3 に導入し、冷却することで、気体と液体とに分離することができる。分離された気体は吸着器 2 5 へ送られ、液体は第 2 のタンク 1 9 に送られる。

10

【 0 0 2 2 】

吸着器 2 5 は、気液分離器 2 3 において分離された気体から、水素以外の不純物を吸着して除去する。吸着器 2 5 は、後述のように、金属容器内に吸着剤 2 5 A (図 3 A 参照) を充填した構造を有する。吸着剤 2 5 A としては、例えば、ゼオライト、シリカ、シリカアルミナ、活性炭等を用いることができる。吸着器 2 5 にて不純物を除去された気体 (主として水素) は、燃料電池 5 に供給される。

20

【 0 0 2 3 】

図 1 に示すように、配管 3 3 は第 1 のタンク 1 7 と脱水素反応器 2 1 とを接続しており、ポンプ 2 9 は配管 3 3 の途中に設置されている。配管 3 3 及びポンプ 2 9 により、第 1 のタンク 1 7 内の M C H が脱水素反応器 2 1 に供給される。

【 0 0 2 4 】

配管 3 5 は脱水素反応器 2 1 と気液分離器 2 3 とを接続している。配管 3 7 は気液分離器 2 3 と吸着器 2 5 とを接続している。配管 3 9 は、吸着器 2 5 と燃料電池 5 とを接続している。配管 3 9 の途中には、ポンプ 3 1 が設けられている。ポンプ 3 1 は、吸着器 2 5 から排出された気体 (水素) を燃料電池 5 に送り出す。配管 4 3 は、気液分離器 2 3 から排出された液体を第 2 のタンク 1 9 に送る。

30

【 0 0 2 5 】

燃料電池 5 は、水素供給部 3 から供給された水素と、空気 (酸素) とを用いて電気化学反応を行い、電圧を発生させる。また、燃料電池 5 は、その電気化学反応により水を生成する。その水は水タンク 2 7 に収容される。水タンク 2 7 に収容された水は、後述のように種々の用途に用いることができる。配管 4 4 は、燃料電池 5 で生成された水を水タンク 2 7 へ送る。

【 0 0 2 6 】

制御部 9 は、C P U 4 5、R O M 4 7、及び R A M 4 9 を備えている。制御部 9 は端末 1 の各部を制御し、通常の端末と同様の処理を実行できる。制御部 9、H D D 1 3、及びディスプレイ 1 5 は、燃料電池 5 が発電した電力で駆動される。

40

【 0 0 2 7 】

1 . 2 . カートリッジ 5 3 及びその装着部の構成

図 2 A、2 B に示すように、第 1 のタンク 1 7 及び第 2 のタンク 1 9 は、カートリッジ 5 3 内に設けられている。カートリッジ 5 3 は、端末 1 の筐体 5 5 に対し、取り付け及び取り外しが可能である。

【 0 0 2 8 】

カートリッジ 5 3 は、略直方体形状を有する中空容器であり、その内部の閉空間は、仕切り壁 5 4 により、2 つの閉空間に仕切られている。この 2 つの閉空間が、それぞれ、第

50

1のタンク17、及び第2のタンク19を構成する。

【0029】

カートリッジ53における一方の端面53Aには、第1のタンク17内と外部とを連通する開口57が設けられていると共に、第2のタンク19内と外部とを連通する開口59が設けられている。また、端面53Aのうち、開口57の周囲には、円筒状の差込部61が外側に向けて立設され、開口59の周囲には、差込部61より大径の円筒状の差込部63が外側に向けて立設されている。

【0030】

また、カートリッジ53内には、開口57を開閉するシャッター65が設けられている。シャッター65は、カートリッジ53内部における開口57周囲に設けられた回転軸65Aを中心として回転可能である。このため、シャッター65は、図2Aに示すように、カートリッジ53の内側に回転して開口57を開放する位置と、図2Bに示すように、開口57を閉じる位置との間で回転可能である。ただし、シャッター65は、図示しないパネにより、開口57を閉じる位置に向けて付勢されており、外力を加えない限り、開口57を閉じる位置にある。

10

【0031】

また、カートリッジ53内には、開口59を開閉するシャッター67が設けられている。シャッター67は、カートリッジ53内部における開口59周囲に設けられた回転軸67Aを中心として回転可能である。このため、シャッター67は、図2Aに示すように、カートリッジ53の内側に回転して開口59を開放する位置と、図2Bに示すように、開口59を閉じる位置との間で回転可能である。ただし、シャッター67は、図示しないパネにより、開口59を閉じる位置に向けて付勢されており、外力を加えない限り、開口59を閉じる位置にある。

20

【0032】

筐体55には、端面53Aを先頭とする向きでカートリッジ53を差し込むことができる凹部69が形成されている。凹部69の奥側には底面71が設けられており、その底面71には、2つの開口73、75が形成されている。開口73の更に奥側には配管33（図1参照）が接続されており、開口75の更に奥側には配管43（図1参照）が接続されている。なお、差込部61、63の径の違いに応じて、開口73及び配管33の内径よりも開口75及び配管43の内径の方が大きく構成されている。

30

【0033】

配管33の内壁には、L字型の棒状部材であるシャッター押出棒77が取り付けられており、その先端77Aは、開口73を通り、凹部69の入口方向に突出している。また、配管43の内壁には、L字型の棒状部材であるシャッター押出棒79が取り付けられており、その先端79Aは、開口75を通り、凹部69の入口方向に突出している。

【0034】

筐体55において、凹部69の周囲には、一对の棒状部材である係止部81、83が立設されている。係止部81、83は、凹部69を挟んで対向している。係止部81は、その先端に、係止部83の方向に突出する爪部81Aを備えている。また、係止部83は、その先端に、係止部81の方向に突出する爪部83Aを備えている。爪部81Aと爪部83Aとの間隔は、カートリッジ53の幅（図2A、2Bにおける上下方向での長さ）より小さい。係止部81、83は、弾性変形可能な部材（例えば樹脂）からなり、外側に（図2Bにおける矢印H1方向に）弾性変形可能である。

40

【0035】

図2Bに示すように、カートリッジ53を筐体55から取り外している状態において、シャッター65、67は閉じているので、第1のタンク17に収容されたMCHが開口57から漏れることはなく、第2のタンク19に収容されたトルエン等を含む液体が開口59から漏れることはない。

【0036】

カートリッジ53を筐体55に取り付けるときは、端面53Aを先頭とする向きで、カ

50

ートリッジ 5 3 を凹部 6 9 に差し込み、図 2 A に示すように、端面 5 3 A が底面 7 1 に当接するまで押し込む。このとき、差込部 6 1 が開口 7 3 に内挿されると共に、シャッター押出棒 7 7 がシャッター 6 5 を押し、開口 5 7 を開放するので、第 1 のタンク 1 7 の内部と、配管 3 3 とが連通する。また、差込部 6 3 が開口 7 5 に内挿されると共に、シャッター押出棒 7 9 がシャッター 6 7 を押し、開口 5 9 を開放するので、第 2 のタンク 1 9 の内部と、配管 4 3 とが連通する。

【0037】

また、カートリッジ 5 3 を凹部 6 9 に差し込んでゆく途中において、係止部 8 1、8 3 は、カートリッジ 5 3 により、外側に（図 2 B における矢印 H 1 方向に）押し広げられる。やがて、端面 5 3 A が底面 7 1 に当接する位置までカートリッジ 5 3 が差し込まれると、図 2 A に示すように、爪部 8 1 A と爪部 8 3 A は、カートリッジ 5 3 よりも手前側（図 2 A における左側）に達し、カートリッジ 5 3 から外側方向への力を受けなくなる。すると、係止部 8 1、8 3 は、内側方向（図 2 A における矢印 H 2 方向）に変位し、爪部 8 1 A と爪部 8 3 A が、カートリッジ 5 3 における手前側の端面 5 3 B を係止する。その結果、カートリッジ 5 3 が筐体 5 5 から脱落しにくくなる。なお、カートリッジ 5 3 を取り外すときは、まず、指で係止部 8 1、8 3 を矢印 H 1 方向に押し広げ、次に、カートリッジ 5 3 を凹部 6 9 から引き抜けばよい。カートリッジ 5 3 を凹部 6 9 から引き抜くと、シャッター押出棒 7 7、7 9 はシャッター 6 5、6 7 から離れるので、自動的に、シャッター 6 5、6 7 は閉じる。

【0038】

1. 3. カートリッジ 1 5 3 及びその装着部の構成

図 3 A、3 B に示すように、水タンク 2 7 及び吸着器 2 5 は、金属容器としてのカートリッジ 1 5 3（請求項 2 に記載の発明におけるカートリッジの一例）内に設けられている。端末 1 の筐体 5 5 には、カートリッジ 1 5 3 の一方の端面 1 5 3 A を先頭とする向きでカートリッジ 1 5 3 を差し込むことができる凹部 1 6 9 が形成されている。カートリッジ 1 5 3 は、凹部 1 6 9 に対し、取り付け及び取り外しが可能である。なお、カートリッジ 1 5 3 及び凹部 1 6 9 に係る構成のうち、カートリッジ 5 3 及び凹部 6 9 に係る構成と同様に構成された箇所には、図 2 A、2 B で使用した符号を図 3 A、3 B でも使用して詳細な説明を省略する。

【0039】

筐体 5 5 において、凹部 1 6 9 の周囲には、凹部 6 9 と同様に係止部 8 1、8 3 が立設されている。係止部 8 1、8 3 の先端に設けられた爪部 8 1 A、8 3 A との間隔は、カートリッジ 1 5 3 の幅（図 3 A、3 B における上下方向での長さ）より小さい。このため、カートリッジ 1 5 3 を凹部 6 9 に差し込んでゆく途中において、係止部 8 1、8 3 は、カートリッジ 1 5 3 により、外側に（図 3 B における矢印 H 1 方向に）押し広げられる。端面 1 5 3 A が凹部 1 6 9 の底面 1 7 1 に当接する位置までカートリッジ 1 5 3 が差し込まれると、図 3 A に示すように、爪部 8 1 A と爪部 8 3 A は、カートリッジ 1 5 3 よりも手前側（図 2 A における左側）に達する。すると、係止部 8 1、8 3 は、内側方向（図 2 A における矢印 H 2 方向）に変位し、爪部 8 1 A と爪部 8 3 A が、カートリッジ 1 5 3 における手前側の端面 1 5 3 B を係止する。その結果、カートリッジ 1 5 3 が筐体 5 5 から脱落しにくくなる。なお、カートリッジ 1 5 3 を取り外すときは、まず、指で係止部 8 1、8 3 を矢印 H 1 方向に押し広げ、次に、カートリッジ 1 5 3 を凹部 6 9 から引き抜けばよい。

【0040】

カートリッジ 1 5 3 は、略直方体形状を有する中空容器であり、その内部の閉空間は、仕切り壁 1 5 4 により、2 つの閉空間に仕切られている。この 2 つの閉空間が、それぞれ、水タンク 2 7、及び吸着器 2 5 を構成する。吸着器 2 5 を構成する閉空間には、端面 1 5 3 A 側と端面 1 5 3 B 側とに空隙を残して吸着剤 2 5 A が充填されている。なお、吸着剤 2 5 A は、例えば、スチールウールや金網等の内部に前述のゼオライト、シリカ、シリカアルミナ、活性炭等を担持させたものであってもよい。水タンク 2 7 を構成する閉空間

には、端面 1 5 3 A 側に空隙を残して高吸水性ポリマー 2 7 A が充填されている。なお、この高吸水性ポリマー 2 7 A は、生理用ナプキン等に使用される周知のものである。

【 0 0 4 1 】

カートリッジ 1 5 3 における端面 1 5 3 A には、水タンク 2 7 内と外部とを連通する開口 1 5 7 が設けられていると共に、吸着器 2 5 内と外部とを連通する開口 1 5 9 が設けられている。また、端面 1 5 3 A のうち、開口 1 5 7 の周囲には、円筒状の差込部 1 6 1 が外側に向けて立設され、開口 1 5 9 の周囲には、差込部 1 6 1 より大径の円筒状の差込部 1 6 3 が外側に向けて立設されている。

【 0 0 4 2 】

また、カートリッジ 1 5 3 内には、カートリッジ 5 3 と同様のシャッター 6 5 , 6 7 が設けられている。すなわち、シャッター 6 5 , 6 7 は、回転軸 6 5 A , 6 7 A を中心として回転可能であり、図 3 A に示すように、開口 1 5 7 , 1 5 9 を開放する位置と、図 3 B に示すように、開口 1 5 7 , 1 5 9 を閉じる位置との間で回転可能である。シャッター 6 5 , 6 7 は、図示しないバネにより、開口 1 5 7 , 1 5 9 を閉じる位置に向けて付勢されており、外力を加えない限り、開口 1 5 7 , 1 5 9 を閉じる位置にある。

【 0 0 4 3 】

凹部 1 6 9 の奥側には底面 1 7 1 が設けられており、その底面 1 7 1 には、2 つの開口 1 7 3 , 1 7 5 が形成されている。開口 1 7 3 の更に奥側には配管 1 4 4 が接続されており、開口 1 7 5 の更に奥側には配管 3 9 (図 1 参照) が接続されている。なお、差込部 1 6 1 , 1 6 3 の径の違いに応じて、開口 1 7 3 及び配管 1 4 4 の内径よりも開口 1 7 5 及び配管 3 9 の内径の方が大きく構成されている。

【 0 0 4 4 】

配管 1 4 4 の内壁には、配管 4 4 (図 1 参照) が L 字型のパイプとして突出しており、その配管 4 4 の先端 4 4 A は、開口 1 7 3 を通り、凹部 1 6 9 の入口方向に突出している。なお、配管 1 4 4 は、配管 4 4 の突出箇所よりも更に奥側が閉じられている。また、配管 3 9 の内壁には、配管 3 7 (図 1 参照) が L 字型のパイプとして突出しており、その先端 3 7 A は、開口 1 7 5 を通り、凹部 1 6 9 の入口方向に突出している。

【 0 0 4 5 】

カートリッジ 1 5 3 を筐体 5 5 に取り付けるときは、端面 1 5 3 A を先頭とする向きで、カートリッジ 1 5 3 を凹部 1 6 9 に差し込み、図 3 A に示すように、端面 1 5 3 A が底面 1 7 1 に当接するまで押し込む。このとき、差込部 1 6 1 が開口 1 7 3 に内挿されると共に、配管 4 4 がシャッター 6 5 を押し、開口 1 5 7 を開放するので、水タンク 2 7 の内部と、配管 4 4 とが連通する。このため、燃料電池 5 で生成された水は、配管 4 4 を介して水タンク 2 7 の内部に送られ、高吸水性ポリマー 2 7 A に吸収される。

【 0 0 4 6 】

このように、配管 4 4 によるシャッター 6 5 の開放が可能で、かつ、端面 1 5 3 A が底面 1 7 1 に当接しても先端 4 4 A が高吸水性ポリマー 2 7 A に当接しない程度に、高吸水性ポリマー 2 7 A は、端面 1 5 3 A 側に空隙を残して水タンク 2 7 内に充填されている。

【 0 0 4 7 】

また、カートリッジ 1 5 3 が筐体 5 5 に取り付けられると、差込部 1 6 3 が開口 1 7 5 に内挿されると共に、配管 3 7 がシャッター 6 7 を押し、開口 1 5 9 を開放するので、吸着器 2 5 の内部と、配管 3 7 , 3 9 とが連通する。凹部 1 6 9 の入口方向に対する配管 3 7 の突出量は、凹部 1 6 9 の入口方向に対する配管 4 4 の突出量に比べて大きい。カートリッジ 1 5 3 が筐体 5 5 に取り付けられると、配管 3 7 の先端 3 7 A は、吸着剤 2 5 A の中心に予め形成された貫通穴 2 5 B を貫通して吸着剤 2 5 A よりも端面 1 5 3 B 側に達する。このため、気液分離器 2 3 から配管 3 7 を介して吸着器 2 5 に送られた気体は、吸着器 2 5 における端面 1 5 3 B 側から吸着剤 2 5 A の内部を通して配管 3 9 に送られる。貫通穴 2 5 B は、配管 3 7 との間に形成される隙間が、前記不純物の除去に実質的な影響を与えない程度の幅の隙間となるように、その内径が設計されている。

【 0 0 4 8 】

このように、配管 3 7 によるシャッター 6 7 の開放が可能で、かつ、端面 1 5 3 A が底面 1 7 1 に当接したときに先端 3 7 A が吸着剤 2 5 A を貫通可能な程度に、吸着剤 2 5 A は、端面 1 5 3 A 側と端面 1 5 3 B 側とに空隙を残して吸着器 2 5 内に充填されている。

【 0 0 4 9 】

係止部 8 1 , 8 3 が指で矢印 H 1 方向に押し広げられて、カートリッジ 1 5 3 が凹部 6 9 から引き抜かれると、配管 3 7 , 4 4 はシャッター 6 5 , 6 7 から離れるので、自動的に、シャッター 6 5 , 6 7 は閉じる。

【 0 0 5 0 】

2 . 端末 1 が実行する処理

図 4 は、端末 1 の制御系の構成を表すブロック図である。図 4 に示すように、制御部 9 には、前述の入力部 1 1、HDD 1 3、ディスプレイ 1 5、及びヒータ 2 1 A の他、ポンプ 2 9 , 3 1 と、蓄電池 8 の蓄電量を検出する蓄電量センサ 8 A (図 1 参照 : 蓄電量検出部の一例) とが接続されている。

【 0 0 5 1 】

端末 1 が使用される場合、予め、第 1 のタンク 1 7 に M C H が収容され、第 2 のタンク 1 9 に空きがあるカートリッジ 5 3 が、端末 1 に取り付けられる。また、水タンク 2 7 に空きがあり、吸着剤 2 5 A の吸着機能が十分なカートリッジ 1 5 3 も、端末 1 に取り付けられる。

【 0 0 5 2 】

端末 1 のメイン電源が O N であるとき、制御部 9 では、R O M 4 7 に記憶されたプログラムを C P U 4 5 が読み出すことにより、図 5 のフローチャートに示す処理が繰り返し実行される。

【 0 0 5 3 】

この処理では、まず、S 1 (S はステップを表す : 以下同様) にて、蓄電池 8 の蓄電量 C H が蓄電量センサ 8 A を介して取得される。続く S 2 では、S 1 で取得された蓄電量 C H が予め設定された上限値以上であるか否かが判断される。蓄電量 C H が上限値未満の場合は (S 2 : N)、S 3 にて、蓄電量 C H が予め設定された下限値以下であるか否かが判断される。蓄電量 C H が下限値より大きい場合は (S 3 : N)、処理はそのまま一旦終了し、蓄電量 C H が下限値以下の場合は (S 3 : Y)、処理は S 4 へ移行する。

【 0 0 5 4 】

S 4 では、ヒータ 2 1 A 及びポンプ 2 9 への通電が開始されることによって次のように脱水素反応 (脱水素化) が開始され、かつ、ポンプ 3 1 への通電が開始されることによって燃料電池 5 が始動されて、処理は一旦終了する。なお、処理が S 4 へ移行した時点でヒータ 2 1 A 及びポンプ 2 9 , 3 1 への通電が既に開始されていた場合は、S 4 ではその通電が継続される。

【 0 0 5 5 】

S 4 の処理に応じて、端末 1 の内部では次のような反応が開始される。図 1 に示すように、ポンプ 2 9 は、第 1 のタンク 1 7 内の M C H を、配管 3 3 を介して脱水素反応器 2 1 に供給する。脱水素反応器 2 1 では、ヒータ 2 1 A から熱を供給されることにより M C H の脱水素反応が生じ、気体の水素と液体のトルエンとが生成する。また、一部の M C H は未反応のまま残存する。それらの物質は、配管 3 5 を経て、気液分離器 2 3 に送られる。

【 0 0 5 6 】

脱水素反応器 2 1 における脱水素反応の速度は、ヒータ 2 1 A から供給される熱量により左右される。制御部 9 は、図 5 に示した処理とは別の処理により、ヒータ 2 1 A への通電量を調整して脱水素反応の速度を適切な値に制御する。

【 0 0 5 7 】

気液分離器 2 3 では、脱水素反応器 2 1 から送られた物質が、気体と液体とに分離される。分離された気体は配管 3 7 を経て吸着器 2 5 に送られる。また、分離された液体は配管 4 3 を経て第 2 のタンク 1 9 に送られる。

【 0 0 5 8 】

10

20

30

40

50

吸着器 2 5 では、気液分離器 2 3 から送られた気体に含まれる水素以外の不純物が吸着剤 2 5 A に吸着される。その後、気体（主として水素）は、ポンプ 3 1 及び配管 3 9 により、燃料電池 5 に供給される。燃料電池 5 が発電した電力は、蓄電池 8 に蓄電される。従って、S 4 の処理によりポンプ 2 9 , 3 1 及びヒータ 2 1 A への通電が開始されると、蓄電池 8 の蓄電量 C H は上昇する。

【 0 0 5 9 】

図 5 に戻って、このような反応により蓄電池 8 の蓄電量 C H が上限値以上になると（S 2 : N）、処理は S 5 へ移行する。S 5 では、ヒータ 2 1 A 及びポンプ 2 9 への通電が停止されることによって、脱水素反応が停止され、ポンプ 3 1 への通電が停止されることによって燃料電池 5 が停止されて、処理は一旦終了する。なお、処理が S 5 へ移行した時点でヒータ 2 1 A 及びポンプ 2 9 , 3 1 への通電が既に停止されていた場合は、S 5 ではその通電停止が継続される。また、ヒータ 2 1 A 及びポンプ 2 9 への通電が停止された後に脱水素反応器 2 1 で生成された水素が燃料電池 5 によって十分に消費されるように、S 5 によるポンプ 3 1 への通電停止は、ポンプ 2 9 及びヒータ 2 1 A への通電停止から少し遅れたタイミングでなされてもよい。

10

【 0 0 6 0 】

3 . 端末 1 が奏する効果

(1) 端末 1 では、図 5 の処理がなされることによって、脱水素反応器 2 1 における脱水素反応は、蓄電池 8 の蓄電量 C H を下限値と上限値との間に維持するのに必要かつ十分な程度でしか実行されない。従って、端末 1 内にバッファタンク等の水素収容部を特別に設ける必要がない。従って、端末 1 の安全性が向上し、かつ、端末 1 は良好に小形化することができる。よって、端末 1 における電源装置としての構成（水素供給部 3 , 燃料電池 5 , 蓄電池 8 , 及び制御部 9 ）は、安全性向上及び小形化の必要性が高い携帯電話用充電器等にも良好に適用することができる。また、端末 1 における電源装置としての構成は、電気自動車（ハイブリッド車を含む）や家庭用電化製品等、その他の各種機器にも良好に適用することができる。

20

【 0 0 6 1 】

(2) 図 3 に示すように、配管 3 9 の流路の断面積は配管 3 7 の流路の断面積に比べて極めて大きい。このため、S 5 の処理でポンプ 2 9 及びヒータ 2 1 A への通電が停止された後に脱水素反応器 2 1 で生成された水素が、燃料電池 5 によって十分に消費されず、配管 3 9 の内圧が上昇したとしても、その内圧の影響を良好に緩和することができる。

30

【 0 0 6 2 】

(3) 端末 1 は、燃料電池 5 が発電時に発生した水を収容する水タンク 2 7 を、取り外し可能なカートリッジ 1 5 3 の内部に備えている。このため、カートリッジ 1 5 3 を小形化してもそのカートリッジ 1 5 3 を取り外して交換することで満水に対応することができる。従って、前述のように水素収容部を省略できる効果と相俟って、端末 1 は一層良好に小型化することができる。なお、カートリッジ 1 5 3 の水タンク 2 7 に収容された水は、飲料水等、他の用途に利用されてもよい。

【 0 0 6 3 】

(4) カートリッジ 1 5 3 には、水タンク 2 7 と共に、吸着器 2 5 が設けられている。吸着器 2 5 も、脱水素反応が一定量以上実行された場合に交換が必要となる部材である。従って、高吸水性ポリマー 2 7 A の吸水力が低下するタイミングと吸着剤 2 5 A の吸着力が低下するタイミングとが一致するように予め設計しておくことが望ましい。その場合、カートリッジ 1 5 3 を交換することにより、交換時期に達した水タンク 2 7 と、交換時期に達した吸着器 2 5 とを同時に交換することができる。従って、その場合、端末 1 のメンテナンスが容易になる。

40

【 0 0 6 4 】

なお、カートリッジ 1 5 3 の交換時期は、CPU 4 5 の動作時間等に基づいて計算され、交換時期に達した場合はディスプレイ 1 5 等を介して告知がなされてもよい。また、カートリッジ 1 5 3 の交換時期は、高吸水性ポリマー 2 7 A の重さを量るセンサを設けるな

50

どして検出されてもよい。

【 0 0 6 5 】

(5) カートリッジ 5 3 , 1 5 3 において、差込部 6 3 , 1 6 3 は、差込部 6 1 , 1 6 1 より大径に構成され、その径の違いに応じて、開口 7 5 , 1 7 5 の内径は開口 7 3 , 1 7 3 の内径よりも大きく構成されている。このため、カートリッジ 5 3 又は 1 5 3 が図 2 又は図 3 に示した状態とは上下を逆にして筐体 5 5 に接続されるのを良好に抑制することができる。

【 0 0 6 6 】

4 . 変形例

(1) 必要に応じて、端末 1 には、水素を収容するバッファータンク等を配管 3 9 に設けてもよい。この場合も、図 5 の処理がなされない場合に比べて、そのバッファータンク等を良好に小形化することができる。従って、その場合も、端末 1 の安全性が向上し、かつ、端末 1 は良好に小形化することができる。

【 0 0 6 7 】

(2) 水タンク 2 7 は、高吸水性ポリマー 2 7 A を有さず、中が空洞となったタンクであってもよい。水タンク 2 7 に収容された水を飲料水等として再利用する場合は、その方が有利な場合がある。

【 0 0 6 8 】

(3) 水タンク 2 7 は、高吸水性ポリマー 2 7 A を有さず、図 6 A , 6 B に示すようにフィルタ 2 7 C を備えたものであってもよい。図 6 A , 6 B に示すように、フィルタ 2 7 C は、水タンク 2 7 内部の端面 1 5 3 A 寄りの位置に設けられ、水タンク 2 7 内部のフィルタ 2 7 C より端面 1 5 3 B 側の部分は貯水室 2 7 D となっている。この貯水室 2 7 D に収容された水は、配管 4 4 から吐出された後にフィルタ 2 7 C を通過したものである。フィルタ 2 7 C は、配管 4 4 から吐出された水から不純物を取り除くことによって、その水が飲用に適した水質となるようにする。このため、貯水室 2 7 D に収容された水は、飲料水として良好に使用することができる。このように、飲用に適した水を収容したカートリッジ 1 5 3 は、現在ペットボトルのキャップが回収されているように慈善活動として回収され、水の少ない地域等に送られてもよい。

【 0 0 6 9 】

なお、このようにフィルタ 2 7 C を設ける場合、図 6 A に示すように、カートリッジ 1 5 3 が筐体 5 5 に取り付けられたときに配管 4 4 の先端 4 4 A がフィルタ 2 7 C に当接するように各部の長さを設計するのが望ましい。

【 0 0 7 0 】

(4) 水タンク 2 7 と吸着器 2 5 とは別のカートリッジとしてそれぞれ着脱可能に構成されてもよい。その場合において前記 (3) の構成 (図 6 A , 6 B に示す水タンク 2 7 の構成) を採用した場合、飲料水の収集が一層容易になる。また、水タンク 2 7 及び吸着器 2 5 はカートリッジ化されていなくてもよく、着脱も不可能であってもよい。

< 第 2 の実施形態 >

1 . 端末 2 0 1 の構成

電源装置の一実施形態である端末 2 0 1 の構成を図 7 に基づき説明する。なお、端末 2 0 1 は、多くの部分が端末 1 と同様に構成されている。そこで、端末 2 0 1 において端末 1 と同様に構成された箇所には、図 1 ~ 図 6 で使用した符号を図 7 でも使用して詳細な説明を省略し、相違点についてのみ説明する。

【 0 0 7 1 】

図 7 に示すように、端末 2 0 1 は、トルエンと水素とを反応させて M C H を製造する M C H 製造ユニット 2 4 0 (水素添加部の一例) を水素供給部 3 に備えている。すなわち、M C H 製造ユニット 2 4 0 は、周知の方法でトルエンを水素化することにより、M C H を製造する。M C H の製造法の例としては、周知の水素添加装置において、P t 等の水素添加触媒の存在下、トルエンに水素を添加する方法がある。

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

端末 201 は、MCH 製造ユニット 240 に関連して、配管 244、245、246、ポンプ 248、及び三方弁 249 を水素供給部 3 に備える。配管 244 は、第 2 のタンク 19 と MCH 製造ユニット 240 とを接続しており、その途中にポンプ 248 が設けられている。ポンプ 248 が駆動されているとき、第 2 のタンク 19 内の液体は配管 244 を介して MCH 製造ユニット 240 に送られる。一方、ポンプ 248 が停止されているとき、配管 244 を液体が流れることはない。

【 0073 】

三方弁 249 は、配管 39 におけるポンプ 31 と燃料電池 5 との間に設けられている。配管 245 は、三方弁 249 と MCH 製造ユニット 240 とを接続している。三方弁 249 は、ポンプ 31 により配管 39 を介して送られた水素の供給方向を、そのまま当該配管 39 を介して燃料電池 5 に向かう方向、又は、配管 245 を介して MCH 製造ユニット 240 に向かう方向の、いずれか一方に制御する電磁弁である。配管 246 は、MCH 製造ユニット 240 と第 1 のタンク 17 とを接続している。

10

【 0074 】

このため、ポンプ 31、248 への通電がなされることによってそのポンプ 31、248 が駆動され、かつ、三方弁 249 による水素の供給方向が MCH 製造ユニット 240 側にされたとき、第 1 のタンク 17 に MCH を供給することができる。すなわち、ポンプ 248 によって配管 244 を介して送られるトルエンと、ポンプ 31 によって三方弁 249 及び配管 245 を介して送られる水素とから、MCH 製造ユニット 240 で MCH を製造することができる。この MCH は、配管 246 を介して第 1 のタンク 17 に供給される。また、端末 201 では、第 2 のタンク 19 に、その第 2 のタンク 19 内の液量を検出する液量センサ 19A が設けられている。

20

【 0075 】

2. 端末 201 が実行する処理

図 8 は、端末 201 の制御系の構成を表すブロック図である。図 8 に示すように、端末 201 の制御部 9 には、端末 1 と同様に入力部 11、HDD 13、ディスプレイ 15、ヒータ 21A、ポンプ 29、31、及び蓄電量センサ 8A が接続され、更に、ポンプ 248 と三方弁 249 と液量センサ 19A とが接続されている。

【 0076 】

端末 201 が使用される場合も、予め、第 1 のタンク 17 に MCH が収容され、第 2 のタンク 19 に空きがあるカートリッジ 53 が、端末 1 に取り付けられる。また、水タンク 27 に空きがあり、吸着剤 25A の吸着機能が十分なカートリッジ 153 も、端末 201 に取り付けられる。

30

【 0077 】

端末 201 のメイン電源が ON であるとき、制御部 9 では、ROM 47 に記憶されたプログラムを CPU 45 が読み出すことにより、図 9 のフローチャートに示す処理が繰り返し実行される。

【 0078 】

この処理では、まず、S21 にて、蓄電池 8 の蓄電量 CH と第 2 のタンク 19 内の液量 L とが蓄電量センサ 8A と液量センサ 19A とを介して取得される。続く S23 では、S21 で取得された蓄電量 CH が予め設定された下限値以下であるか否かが判断される。蓄電量 CH が下限値以下の場合は (S23 : Y)、処理は S24 へ移行する。

40

【 0079 】

S24 では、三方弁 249 による水素の供給方向が燃料電池 5 側にされる。続く S25 では、ポンプ 248 への通電が停止されることによって MCH の製造が停止される。なお、処理が S25 へ移行した時点でポンプ 248 への通電が既に停止されていた場合は、S25 ではその通電停止が継続される。更に続く S26 では、前述の S4 と同様、ヒータ 21A 及びポンプ 29 への通電により脱水素反応が開始され、かつ、ポンプ 31 への通電により燃料電池 5 が始動されて、処理は一旦終了する。この結果、前述の S4 の処理が実行された場合と同様に、燃料電池 5 が発電を開始してその電力が蓄電池 8 に蓄電される。

50

【 0 0 8 0 】

蓄電量 C H が下限値より大きい場合は (S 2 3 : N)、S 2 7 にて、蓄電量 C H が予め設定された上限値以上であるか否かが判断される。蓄電量 C H が上限値未満の場合は (S 2 7 : N)、処理はそのまま一旦終了し、蓄電量 C H が上限値以上の場合は、処理は S 3 0 へ移行する。

【 0 0 8 1 】

S 3 0 では、三方弁 2 4 9 による水素の供給方向が M C H 製造ユニット 2 4 0 側にされる。すると、燃料電池 5 への水素の供給が停止されて、燃料電池 5 による発電も停止される。また、この時点では脱水素反応は継続されているので、水素は M C H 製造ユニット 2 4 0 に供給される。

10

【 0 0 8 2 】

続く S 3 1 では、第 2 のタンク 1 9 内の液量 L が下限値未満であるか否かが判断される。この下限値は、第 2 のタンク 1 9 からトルエンを含む液体を M C H 製造ユニット 2 4 0 に送って M C H を製造することが可能な下限値として、予め設定されている。液量 L が下限値以上の場合は (S 3 1 : N)、処理は S 3 3 へ移行する。S 3 3 では、ポンプ 2 4 8 への通電が開始されることによって、M C H 製造ユニット 2 4 0 による M C H の製造が開始されて、処理が一旦終了する。なお、処理が S 3 3 へ移行した時点でポンプ 2 4 8 への通電が既に開始されていた場合は、S 3 3 ではその通電が継続される。

【 0 0 8 3 】

また、液量 L が下限値未満の場合は (S 3 1 : Y)、処理は S 3 5 へ移行する。S 3 5 では、ヒータ 2 1 A 及びポンプ 2 9 への通電が停止されることによって、脱水素反応が停止される。続く S 3 7 では、ポンプ 3 1 , 2 4 8 への通電が停止されることによって M C H の製造が停止されて、処理は一旦終了する。

20

【 0 0 8 4 】

なお、処理が S 3 5 へ移行した時点でヒータ 2 1 A 及びポンプ 2 9 への通電が既に停止されていた場合は、S 3 5 ではその通電停止が継続される。また、処理が S 3 7 へ移行した時点でポンプ 3 1 , 2 4 8 への通電が既に停止されていた場合は、S 3 7 ではその通電停止が継続される。その後、電力消費により蓄電池 8 の蓄電量 C H が下限値以下となると (S 2 3 : Y)、前述の S 2 4 ~ S 2 6 の処理が実行され、その処理のうちの脱水素反応 (S 2 6) により、第 2 のタンク 1 9 内の液量 L も増加する。

30

【 0 0 8 5 】

3 . 端末 2 0 1 が奏する効果

(1) 端末 2 0 1 は、端末 1 と同様の構成を含んでおり、図 9 の処理には図 5 の処理と同様の処理が含まれている。従って、端末 2 0 1 は端末 1 と同様の効果を奏する。

【 0 0 8 6 】

(2) それに加えて、端末 2 0 1 では、蓄電量 C H が上限値に達したとき (S 2 7 : Y)、必ずしも即座に脱水素反応が停止されるのではなく、脱水素反応で得られた水素が M C H の製造に転用される場合がある (S 3 3)。そのようにして製造された M C H は、第 1 のタンク 1 7 に供給され、再び脱水素反応に使用することができる。従って、端末 2 0 1 に対して新規の M C H を補充しなければならない回数は、端末 1 に対して新規の M C H を補充しなければならない回数に比べて低減される場合がある。よって、端末 2 0 1 のメンテナンスは一層容易になる。

40

【 0 0 8 7 】

(3) 端末 2 0 1 では、脱水素反応が停止されるときには (S 3 5)、水素の供給方向が M C H 製造ユニット 2 4 0 側にされている (S 3 0)。このため、脱水素反応が即座に停止されない場合でも、配管 3 9 の内圧の上昇を抑制することができる。なお、端末 2 0 1 における電源装置としての構成 (水素供給部 3 , 燃料電池 5 , 蓄電池 8 , 及び制御部 9) 構成も、端末 1 における電源装置としての構成と同様に、携帯電話用充電器、電気自動車 (ハイブリッド車を含む)、家庭用電化製品等、その他の各種機器にも良好に適用することができる。

50

【 0 0 8 8 】

4 . 変形例

(1) 端末 2 0 1 に対しても、端末 1 に対して挙げた変形例と同様の変形例を考慮することができる。すなわち、バッファータンク等を配管 3 9 に設ける、水タンク 2 7 の高吸水性ポリマー 2 7 A を省略する、水タンク 2 7 にフィルタ 2 7 C を設ける、水タンク 2 7 と吸着器 2 5 とは別のカートリッジとする、水タンク 2 7 及び吸着器 2 5 はカートリッジ化しない、等の変形例は実施可能である。そして、それらの変形例では、端末 1 の変形例について説明したのと同様の更なる効果が生じる。

【 0 0 8 9 】

(2) M C H 製造ユニット 2 4 0 から第 1 のタンク 1 7 に送られる M C H は、最初に第 1 のタンク 1 7 に充填されていた M C H に比べて純度が低下している可能性がある。しかしながら、その場合でも、脱水素反応によって得られる水素の収量が低下するだけで、端末 1 の動作に大きな影響があるわけではない。

【 0 0 9 0 】

ただし、第 1 のタンク 1 7 における M C H の純度が低下すると、S 2 6 の処理が実行されたことにより蓄電量 C H が増加して S 2 3 で否定判断がなされるようになってから、S 2 7 で肯定判断がなされるまでの期間が長くなる場合がある。そこで、その期間が予め設定された所定値に達したとき、カートリッジ 5 3 の交換を促すメッセージをディスプレイ 1 5 に表示する処理等を、制御部 9 が実行してもよい。

【 0 0 9 1 】

(3) また、M C H の濃度、ベンゼン環にどのくらい水素が付いているか、どのくらい二重結合が存在するか、などを検出するセンサを第 1 のタンク 1 7 に設けることにより、第 1 のタンク 1 7 における M C H の純度を検出して、その検出結果を制御に反映させてもよい。その場合、燃料電池 5 による発電を一層安定して行うことができ、蓄電池 8 の蓄電容量が小さい場合でも安定して端末 2 0 1 を使用することができる。

【 0 0 9 2 】

(4) 更に、前記 (2) のように第 1 のタンク 1 7 における M C H の純度が変動することを勘案して、第 1 のタンク 1 7 と第 2 のタンク 1 9 との区別をなくして、仕切り壁 5 4 等で区画されていない一体のタンクが使用されてもよい。その場合、M C H とトルエンとが混在した液体に対して、脱水素反応器 2 1 による脱水素反応と、M C H 製造ユニット 2 4 0 による水素添加反応とが実行されることになる。

【 0 0 9 3 】

(5) 端末 2 0 1 も、端末 1 と同様に、デスクトップパソコン、車載カーナビゲーションシステム等の据え置き型の端末や、ノートパソコン、携帯電話等の携帯可能な端末など、各種端末とすることができる。また、端末 2 0 1 における電源装置としての構成は、携帯電話用充電器、電気自動車 (ハイブリッド車を含む)、家庭用電化製品等、その他の各種機器にも適用することができる。

< カートリッジの変形例及び M C H 供給施設 >

1 . カートリッジ 2 5 3 及びコンセント 3 0 0 の構成

端末 1 , 2 0 1 では、いずれも、第 1 のタンク 1 7 及び第 2 のタンク 1 9 をカートリッジ 5 3 に収納して、M C H の消耗時に交換される構成を採用している。これに対して、端末 1 , 2 0 1 のカートリッジ 5 3 は、次のようにホース 2 7 0 を介して屋内のコンセント 3 0 0 から M C H を供給されるカートリッジ 2 5 3 (図 1 0 参照) と置き換えられてもよい。なお、カートリッジ 2 5 3 は、以下の点を除いてカートリッジ 5 3 と同様に構成されているので、カートリッジ 2 5 3 におけるカートリッジ 5 3 と同様に構成された箇所には、図 2 で使用した符号を図 1 0 でも使用して詳細な説明を省略する。以下、相違点について説明する。

【 0 0 9 4 】

図 1 0 に示すカートリッジ 2 5 3 は、端面 5 3 B に、次のような開口 2 5 7 , 2 5 9 と差込部 2 6 1 , 2 6 3 とが設けられた点で、カートリッジ 5 3 と異なる。すなわち、端面

10

20

30

40

50

53Bには、第1のタンク17内と外部とを連通する開口257が設けられていると共に、第2のタンク19内と外部とを連通する開口259が設けられている。また、端面53Bうち、開口257の周囲には、円筒状の差込部261が外側に向けて立設され、開口259の周囲には、円筒状の差込部263が外側に向けて立設されている。なお、差込部261、263の外径は同じで、差込部61、63よりも小さく構成されている。

【0095】

ホース270は、2本のホース271、273を束ねて構成され、そのうちのホース271の一端が差込部261に外嵌される。もう一方のホース273の一端は、差込部263に外嵌される。ホース271の他端は、プラグ330に設けられた円筒状の差込部331に外嵌され、ホース273の他端は、プラグ330に設けられた円筒状の差込部333に外嵌される。以下、コンセント300とプラグ330との構成について説明する。

10

【0096】

屋内の壁Wの内側（屋内から見た内側、すなわち室外側）には、MCHを屋内方向に供給する管281と、トルエン等を含む液体を屋内側から回収する管283とが敷設されている。コンセント300は、この管281、283に接続された差込部301、303と、壁Wを直方体状に掘削して形成された凹部310とを備えている。なお、図11には、このコンセント300の構成を概略的に斜視図で図示したので参照されたい。図11では、説明の便宜上、差込部301、303を大きめに描いている。

【0097】

管281、283は、全体として断面長方形の角柱形の管として構成され、前記長方形断面の長辺の中心を結ぶ面に沿って形成された仕切り壁284により、管281と管283とに仕切られている。管281の屋内側の端部は、絞り部285にて小径に絞られ、差込部61と同一形状の差込部301とされている。この差込部301は、凹部310の奥側に設けられた底面311から突出している。管283の屋内側の端部は、絞り部287にて小径に絞られ、差込部63と同一形状の差込部303とされている。この差込部303も、底面311から突出している。

20

【0098】

絞り部285には、差込部301と管281との連通状態を変更するシャッター295が設けられている。シャッター295は、シャッター65と同様に回転軸295Aを中心として回転可能な部材であり、絞り部285の内面に当接して差込部301と管281との連通を遮断する遮断位置と、差込部301と管281とを連通させる連通位置との間で回転可能である。ただし、シャッター295は、図示しないバネにより、絞り部285の内面方向、すなわち遮断位置に向けて付勢されており、外力を加えない限り、遮断位置にある。

30

【0099】

絞り部287には、差込部303と管283との連通状態を変更するシャッター297が設けられている。シャッター297は、シャッター67と同様に回転軸297Aを中心として回転可能な部材であり、絞り部287の内面に当接して差込部303と管283との連通を遮断する遮断位置と、差込部303と管283とを連通させる連通位置との間で回転可能である。ただし、シャッター297は、図示しないバネにより、絞り部287の内面方向、すなわち遮断位置に向けて付勢されており、外力を加えない限り、遮断位置にある。

40

【0100】

凹部310の壁Wに対する開口部は、差込部301、303が隣接する方向に平行な長辺を有する長方形に構成されている。その開口部の短辺に対応する凹部310の一对の内壁面313、313には、互いに対向する方向に丸みを帯びつつ突出した一对の板バネ315、315が、ビス317、317を介して固定されている。

【0101】

プラグ330の差込部331、333とは反対側（すなわち凹部310に挿入される側）の端面335は、凹部310の開口部の形状と相似でかつ一回り小さい長方形に構成さ

50

れている。プラグ 330 には、端面 335 が絞り部 285 , 287 に当接したときに差込部 301 に液密に外嵌される管 337 が設けられている。この管 337 は端面 335 に開口し、かつ、差込部 331 の内部空間とプラグ 330 の内部で連通している。また、プラグ 330 には、端面 335 が絞り部 285 , 287 に当接したときに差込部 303 に液密に外嵌される管 339 が設けられている。この管 339 は端面 335 に開口し、かつ、差込部 333 の内部空間とプラグ 330 の内部で連通している。

【 0 1 0 2 】

プラグ 330 の外面には、管 337 , 339 が差込部 301 , 303 に外嵌される位置まで凹部 310 に挿入されたときに、板バネ 315 , 315 と係合する凹部 341 , 341 が形成されている。この板バネ 315 , 315 と凹部 341 , 341 との係合により、管 337 が差込部 301 に液密に外嵌され、かつ、管 339 が差込部 303 に液密に外嵌された状態が維持される。

10

【 0 1 0 3 】

また、管 337 の内壁には、L字型の棒状部材であるシャッター押出棒 347 が取り付けられており、その先端 347 A は、端面 335 から外方向に突出している。また、管 339 の内壁には、L字型の棒状部材であるシャッター押出棒 349 が取り付けられており、その先端 349 A は、端面 335 から外方向に突出している。

【 0 1 0 4 】

コンセント 300 からプラグ 330 が外れているときは、シャッター 295 , 927 には外力が加わっておらず、前述のように差込部 301 , 303 と管 281 , 283 との連通は遮断されている。このため、管 281 に供給された MCH が差込部 301 を介して漏れることはない。また、管 283 の内部にトルエン等を含む液体があったとしても、その液体が差込部 303 を介して漏れることはない。

20

【 0 1 0 5 】

コンセント 300 にプラグ 330 に取り付けるときは、端面 335 を先頭とする向きで、プラグ 330 を凹部 310 に差し込み、図 10 に示すように、板バネ 315 , 315 が凹部 341 , 341 に係合するまで押し込む。このとき、差込部 301 に管 337 が外嵌されると共に、シャッター押出棒 347 がシャッター 345 を押して開放するので、管 337 と管 281 とが差込部 301 を介して連通する。また、差込部 303 に管 339 が外嵌されると共に、シャッター押出棒 349 がシャッター 397 を押して開放するので、管 339 と管 283 とが差込部 303 を介して連通する。その結果、管 281 と第 1 のタンク 17 とが連通し、管 283 と第 2 のタンク 19 とが連通する。

30

【 0 1 0 6 】

板バネ 315 , 315 と凹部 341 , 341 との係合力に抗して凹部 310 からプラグ 330 を引き抜くと、シャッター押出棒 347 , 349 はシャッター 295 , 297 から離れるので、自動的に、シャッター 295 , 297 は閉じる。

【 0 1 0 7 】

2 . MCH 供給施設 350 の構成

図 12 は、管 281 に MCH を供給する MCH 供給施設 350 の構成を表す説明図である。図 12 に示すように、MCH 供給施設 350 は、一端に風車 351 が接続されたシャフト 352 に、クラッチ 353 を介して発電機 354 を接続した風力発電機としての構成を有している。シャフト 352 は風車 351 と一体に回転する。クラッチ 353 が接続状態のときは、シャフト 352 の回転が発電機 354 に伝達され、その発電機 354 において発電がなされる。

40

【 0 1 0 8 】

また、シャフト 352 の回転は、減速器 355 を介してクランク 357 に伝達される。なお、減速器 355 はベルト , ギヤ , チェーン等の中から適宜の構成を組合せてなり、減速率が調整可能な周知のものである。クランク 357 は、自身の回転に応じて、第 1 のシリンダ 361 に挿入された第 1 のピストン 362 をその第 1 のシリンダ 361 内で往復運動させると共に、第 2 のシリンダ 363 に挿入された第 2 のピストン 364 をその第 2 の

50

シリンダ 3 6 3 内で往復運動させる。なお、クランク 3 5 7 は、第 1 のピストン 3 6 2 と第 2 のピストン 3 6 4 とを、互いに位相が 1 8 0 °異なるように往復運動させる。また、第 1 のシリンダ 3 6 1 外側には、第 1 のシリンダ 3 6 1 の内部空間を加熱するヒータ 3 6 5 が設けられている。第 2 のシリンダ 3 6 3 外側には、第 2 のシリンダ 3 6 3 の内部空間を加熱するヒータ 3 6 6 が設けられている。

【 0 1 0 9 】

第 1 のシリンダ 3 6 1 の内部には、前述の脱水素触媒を担持した第 1 の触媒担持体 3 6 7 が挿入されている。第 1 の触媒担持体 3 6 7 は、第 1 のピストン 3 6 2 の往復運動に拘わらず、その第 1 のピストン 3 6 2 と第 1 のシリンダ 3 6 1 とに囲まれた空間全域に脱水素触媒が配設されるよう、パネ状に構成された金属に前記脱水素触媒を担持させたものである。第 2 のシリンダ 3 6 3 の内部には、前述の水素添加触媒を担持した第 2 の触媒担持体 3 6 8 が挿入されている。第 2 の触媒担持体 3 6 8 は、第 2 のピストン 3 6 4 の往復運動に拘わらず、その第 2 のピストン 3 6 4 と第 2 のシリンダ 3 6 3 とに囲まれた空間全域に配設されるよう、パネ状に構成された金属に前記水素添加触媒を担持させたものである。

10

【 0 1 1 0 】

なお、図 1 2 では、第 1 の触媒担持体 3 6 7 及び第 2 の触媒担持体 2 6 8 の構成を簡略化して描いているが、第 1 の触媒担持体 3 6 7 及び第 2 の触媒担持体 2 6 8 は、メッシュ状、綿状等の、より良好に触媒を空間全域に配設させる形状とされるのが望ましい。また、第 1 のシリンダ 3 6 1 と第 2 のシリンダ 3 6 3 との間には、ヒートパイプ 3 6 9 が設け

20

【 0 1 1 1 】

更に、M C H 供給施設 3 5 0 は、水素を高圧ガスの状態で収容する水素タンク 3 7 1 と、M C H を収容する M C H タンク 3 7 2 と、トルエンを含んだ液体を収容するトルエンタンク 3 7 3 とを備えている。また、M C H 供給施設 3 5 0 は、それらのタンク 3 7 1 ~ 3 7 3 に関連して、配管 3 7 4 , 3 7 5 , 3 7 6 , 3 7 7 , 3 7 8 , 3 7 9 と、弁 3 8 1 , 3 8 2 , 3 8 3 , 3 8 6 , 3 8 7 , 3 8 8 とを備えている。

【 0 1 1 2 】

配管 3 7 4 は第 1 のシリンダ 3 6 1 の内部と水素タンク 3 7 1 とを接続し、弁 3 8 1 は開閉されることによって配管 3 7 4 内の流体（主として水素）の流通を許可又は遮断する。配管 3 7 5 は第 1 のシリンダ 3 6 1 の内部と M C H タンク 3 7 2 とを接続し、弁 3 8 2 は開閉されることによって配管 3 7 5 内の流体（主として M C H ）の流通を許可又は遮断する。配管 3 7 6 は第 1 のシリンダ 3 6 1 の内部とトルエンタンク 3 7 3 とを接続し、弁 3 8 3 は開閉されることによって配管 3 7 6 内の流体（主としてトルエン）の流通を許可又は遮断する。

30

【 0 1 1 3 】

配管 3 7 7 は第 2 のシリンダ 3 6 3 の内部と水素タンク 3 7 1 とを接続し、弁 3 8 6 は開閉されることによって配管 3 7 7 内の流体（主として水素）の流通を許可又は遮断する。配管 3 7 8 は第 2 のシリンダ 3 6 3 の内部と M C H タンク 3 7 2 とを接続し、弁 3 8 7 は開閉されることによって配管 3 7 8 内の流体（主として M C H ）の流通を許可又は遮断する。配管 3 7 9 は第 2 のシリンダ 3 6 3 の内部とトルエンタンク 3 7 3 とを接続し、弁 3 8 8 は開閉されることによって配管 3 7 9 内の流体（主としてトルエン）の流通を許可又は遮断する。

40

【 0 1 1 4 】

クランク 3 5 7 が回転して第 1 のシリンダ 3 6 1 及び第 2 のシリンダ 3 6 3 の内部の容積が変化するのに応じて、弁 3 8 1 ~ 3 8 8 は以下のように開閉される。なお、弁 3 8 1 ~ 3 8 8 は、ガソリンエンジンのようにカム等の動作によって開閉されてもよく、弁 3 8 1 ~ 3 8 8 として電磁弁が採用された場合はコンピュータ制御によって開閉されてもよく、その他の方法で開閉されてもよい。また、発電機 3 5 4 が発電した電力の一部は水を酸素と水素とに電気分解する周知の電解槽 3 9 0 にも送られ、その水素は水素タンク 3 7 1

50

に送られる。

【 0 1 1 5 】

図 1 3 に示すように、第 1 のシリンダ 3 6 1 では、次のような 2 つのサイクルで反応が進行する。第 1 のシリンダ 3 6 1 の容積が増大するとき、弁 3 8 1 , 3 8 3 が閉じられ、弁 3 8 2 が開かれる。すると、第 1 のシリンダ 3 6 1 には、配管 3 7 5 を介して、M C H タンク 3 7 2 から M C H が吸入される。なお、配管 3 7 5 及び弁 3 8 2 は一定の流路抵抗を有しており、このとき第 1 のシリンダ 3 6 1 の内部は減圧雰囲気となる。M C H の脱水素反応は減圧雰囲気で促進されるため、ヒータ 3 6 5 により第 1 のシリンダ 3 6 1 の内部を適宜の温度に加熱すれば良好に脱水素反応が進行する。

【 0 1 1 6 】

第 1 のシリンダ 3 6 1 の容積が減少するとき、弁 3 8 1 , 3 8 3 が開かれ、弁 3 8 2 が閉じられる。すると、前記脱水素反応で生成されたトルエンを含む液体と水素とが、配管 3 7 4 , 3 7 6 を介して第 1 のシリンダ 3 6 1 から排出される。なお、配管 3 7 4 は、第 1 のシリンダ 3 6 1 に対して、第 1 のピストン 3 6 2 の往復運動範囲外の最上部に接続されている。これに対して、配管 3 7 6 は、第 1 のシリンダ 3 6 1 に対して、第 1 のピストン 3 6 2 の往復運動範囲外の最下部に接続されている。このため、気体の水素は配管 3 7 4 を介して水素タンク 3 7 1 に送られ、トルエンを含む液体は配管 3 7 6 を介してトルエンタンクに送られる。なお、配管 3 7 4 , 3 7 6 の間に気液分離器を設けて、水素とトルエンを一層良好に分離してもよいことはいうまでもない。

【 0 1 1 7 】

第 1 のシリンダ 3 6 1 の内部では、このように、クランク 3 5 7 の回転によって第 1 のピストン 3 6 2 が往復運動する毎に、M C H の吸入及び脱水素反応と、水素及びトルエンの排出とが繰り返し実行される。

【 0 1 1 8 】

第 2 のシリンダ 3 6 3 では、次のような 4 つのサイクルで反応が進行する。まず、第 2 のシリンダ 3 6 3 の容積が増大するとき (図 1 3 における 2 つ目のサイクル)、弁 3 8 6 , 3 8 8 が開かれ、弁 3 8 7 が閉じられる。すると、第 2 のシリンダ 3 6 3 には、配管 3 7 7 を介して水素タンク 3 7 1 から水素が吸入され、かつ、配管 3 7 9 を介してトルエンタンク 3 7 3 からトルエンを含む液体が吸入される。なお、配管 3 7 7 , 3 7 9 及び弁 3 8 6 , 3 8 8 の流路抵抗は、水素とトルエンとが水素添加反応に適した割合で第 2 のシリンダ 3 6 3 に吸入されるように設計されている。

【 0 1 1 9 】

次に第 2 のシリンダ 3 6 3 の容積が減少するとき、弁 3 8 6 , 3 8 7 , 3 8 8 は全て閉じられる。すると、先のサイクルで第 2 のシリンダ 3 6 3 に吸入された水素及びトルエンは、加圧雰囲気に置かれる。トルエンの水素添加反応は加圧雰囲気で促進されるため、ヒータ 3 6 6 により第 2 のシリンダ 3 6 3 の内部を適宜の温度に加熱すれば良好に水素添加反応が進行する。また、このとき、第 1 のシリンダ 3 6 1 の内部では、M C H の脱水素反応が起こっている。トルエンの水素添加反応は発熱反応であり、M C H の脱水素反応は吸熱反応である。このため、第 1 のシリンダ 3 6 1 と第 2 のシリンダ 3 6 3 と間では、ヒートパイプ 3 6 9 を介して熱がやりとりされ、両方の反応を良好に進行させることができる。

【 0 1 2 0 】

次に第 2 のシリンダ 3 6 3 の容積が増大するとき、弁 3 8 6 が開かれ、弁 3 8 7 , 3 8 8 が閉じられる。すると、配管 3 7 7 を介して水素タンク 3 7 1 から水素が吸入される。すると、未反応のトルエンに対する水素添加反応が進行する。ただし、水素はある程度ガス状態で第 2 のシリンダ 3 6 3 の内部に残る。

【 0 1 2 1 】

次に第 2 のシリンダ 3 6 3 の容積が減少するとき、弁 3 8 7 が開かれ、弁 3 8 6 , 3 8 8 が閉じられる。ここで、配管 3 7 8 は、第 2 のシリンダ 3 6 3 に対して、第 2 のピストン 3 6 4 の往復運動範囲外の最下部に接続されている。このため、第 2 のシリンダ 3 6 3

の容積が減少するとき、水素添加反応によって生成されたMCHは、第2のシリンダ363に残留した水素に押し出されるようにして配管378を介して排出され、MCHタンク372に送られる。なお、このとき、水素の一部もMCHに混入してMCHタンク372に送られる可能性があるが、大きな問題は生じない。寧ろ、MCHタンク372に未反応のトルエンが送られてしまった場合に、前記混入した水素により水素添加反応が生じる可能性がある。

【0122】

減速器355は、前記各反応が円滑に進行するように、クランク357の回転速度を調整する。また、クランク357の回転速度の調整は、クラッチ353を介してシャフト352に発電機354を接続することによってもなされる。そして、発電機354がシャフト352に接続されたときに発電された電力の一部は、電解槽390に供給され、その電力供給に応じて生成された水素が水素タンク371に供給される。

10

【0123】

MCHタンク372は、管397を介して前述の管281にMCHを供給する。また、トルエンタンク373には、前述の管283からトルエンを含む液体が管398を介して供給される。そこで、MCH供給施設350では、第1のシリンダ361及び第2のシリンダ363の断面積は、前記反応が全体としてトルエンをMCHに変換する方向に進行するように設計されている。そして、そのとき消費される水素は、前述のように電解槽390から補充される。なお、水素はタンクローリー等からも水素タンク371へ供給されてもよい。また、一对の管397, 398は、道路の下等に都市ガスの敷設管と同様に敷設管399として敷設されている。

20

【0124】

3. カートリッジ253及びMCH供給施設350が奏する効果

(1) カートリッジ253では、プラグ330をコンセント300に接続することにより、都市ガスや電気を使用する場合と同様にMCHの供給を受け、トルエンを含む液体を排出することができる。このため、端末1又は201にカートリッジ253を装着した場合、端末1又は201について説明した前述の効果をそのまま維持しつつ、その端末1又は201を連続して使用し続けるのが一層容易になる。

【0125】

(2) MCH供給施設350では、風力を利用して第1のピストン362及び第2のピストン364の往復運動がなされ、第1のシリンダ361と第2のシリンダ363と間でヒートパイプ369を介して熱がやりとりされるため、効率的にトルエンがMCHに変換される。従って、MCH供給施設350及び敷設管399を備えた都市のエネルギー効率を向上させることができる。

30

【0126】

4. 変形例

(1) MCH供給施設350の主たる処理は、トルエンをMCHに変換する処理である。従って、第1のシリンダ361及び第1のピストン362は省略されてもよい。ただし、その場合、クランク357の回転位相に起因するクランク357の回転負荷のばらつきを抑制するため、第2のシリンダ363及び第2のピストン364が複数設けられ、その複数の第2のピストン364の回転位相が等角度ずつずれているのが望ましい。

40

【0127】

(2) 第1のシリンダ361及び第2のシリンダ363は、複数ずつ設けられてもよい。また、第1のシリンダ361及び第2のシリンダ363はロータリーエンジンの燃焼室と同様の構成に置き換えられてもよい。

【0128】

(3) コンセント300は、MCHから水素を取得して燃料電池に供給することによって走行する燃料電池車に設けられてもよい。また、そのような燃料電池車の車室内にホース270が直接突出していてもよい。すなわち、MCHから水素を取得して走行する燃料電池車は、MCHを供給するためのタンクやトルエンを含む液体を回収するためのタンク

50

を備えている。そこで、その燃料電池車を、端末 1 , 2 0 1 又はそれと同様の構成を有する各種機器に対して、M C H を供給すると共にトルエンを含む液体を回収するタンクローリーのように使用してもよい。

【 0 1 2 9 】

(4) M C H 供給施設 3 5 0 のクランク 3 5 7 は、内燃機関によって回転されてもよく、人力によって回転されてもよい。M C H 供給施設 3 5 0 の構成を小形化して携帯型の端末 1 等に搭載すれば、ハンドルを手で回してクランク 3 5 7 を回転させることにより、第 2 のタンク 1 9 内のトルエンを含む液体を M C H に変換して第 1 のタンク 1 7 に供給することも可能となる。

< 第 3 の実施形態 >

1 . 端末 4 0 1 の構成

電源装置の一実施形態である端末 4 0 1 の構成を図 1 4 に基づき説明する。なお、端末 4 0 1 は、多くの部分が端末 1 と同様に構成されている。そこで、端末 4 0 1 において端末 1 と同様に構成された箇所には、図 1 ~ 図 6 で使用した符号を図 1 4 でも使用して詳細な説明を省略し、相違点についてのみ説明する。

【 0 1 3 0 】

図 1 4 に示すように、端末 4 0 1 は、吸着器 2 5 及び水タンク 2 7 をカートリッジ 1 5 3 に収納した構成を有しておらず、吸着器 2 5 及び水タンク 2 7 は個々に端末 4 0 1 の内部に装着されている。なお、吸着器 2 5 及び水タンク 2 7 の少なくともいずれか一方は、交換不能であってもよい。

【 0 1 3 1 】

端末 4 0 1 では、水タンク 2 7 には、その水タンク 2 7 の内部の水量を検出する水量センサ 2 7 B と、水タンク 2 7 の内部の水を端末 4 0 1 の外部に排出するための排水管 4 1 0 とが設けられている。更に、排水管 4 1 0 には、開閉されることによって排水管 4 1 0 における水の流通を許可又は遮断する弁 4 1 1 が設けられている。なお、弁 4 1 1 は、手動で開閉可能な弁である。更に、端末 4 0 1 には、振動によって所有者に告知を行う告知装置 4 2 0 が設けられている。

【 0 1 3 2 】

2 . 端末 4 0 1 が実行する処理

図 1 5 は、端末 4 0 1 の制御系の構成を表すブロック図である。図 1 5 に示すように、端末 4 0 1 の制御部 9 には、端末 1 と同様に入力部 1 1、H D D 1 3、ディスプレイ 1 5、ヒータ 2 1 A、ポンプ 2 9、3 1、及び蓄電量センサ 8 A が接続され、更に、水量センサ 2 7 B と告知装置 4 2 0 とが接続されている。

【 0 1 3 3 】

端末 2 0 1 のメイン電源が O N であるとき、制御部 9 では、R O M 4 7 に記憶されたプログラムを C P U 4 5 が読み出すことにより、前述の図 5 の処理と図 1 6 のフローチャートに示す処理とが並行して繰り返し実行される。

【 0 1 3 4 】

図 1 6 の処理では、まず、S 6 1 にて、水量センサ 2 7 B を介して水タンク 2 7 の水量 L m が取得される。続く S 6 3 では、S 6 1 で取得された水量 L m が予め設定された上限値以上であるか否かが判断される。水量 L m が上限値未満である場合は (S 6 3 : N)、処理はそのまま一旦終了し、水量 L m が上限値以上の場合は (S 6 3 : Y)、処理は S 6 4 へ移行する。S 6 4 では、告知装置 4 2 0 を介して満水であることが告知されて、処理が一旦終了する。

【 0 1 3 5 】

3 . 端末 4 0 1 が奏する効果

(1) 端末 4 0 1 でも、端末 1 と同様の図 5 の処理がなされることによって、脱水素反応器 2 1 における脱水素反応は、蓄電池 8 の蓄電量 C H を下限値と上限値との間に維持するのに必要かつ十分な程度でしか実行されない。従って、端末 4 0 1 内にバッファータンク等の水素収容部を特別に設ける必要がない。従って、端末 4 0 1 の安全性が向上し、か

10

20

30

40

50

つ、端末 4 0 1 は良好に小形化することができる。

【 0 1 3 6 】

(2) 端末 4 0 1 では、告知装置 4 2 0 による告知がなされたときに所有者が弁 4 1 1 を開いて水タンク 2 7 の内部の水を外部に排出することによって、水タンク 2 7 の満水に対応することができる。従って、端末 4 0 1 では、一層構成が簡略化され、その製造コストが一層低減されると共に、その小形化が一層容易になる。

【 0 1 3 7 】

4 . 変形例

(1) 告知装置 4 2 0 は、振動によって告知を行う装置の他、音声や低周波刺激等、各種方法によって所有者に告知を行う装置に置き換えることができる。また、水タンク 2 7 に収容された水が飲料水として使用可能な場合、排水管 4 1 0 の端末 4 0 1 外部に露出した部分に飲み口を設けてもよい。

【 0 1 3 8 】

(2) 端末 4 0 1 も、端末 1 と同様に、デスクトップパソコン、車載カーナビゲーションシステム等の据え置き型の端末や、ノートパソコン、携帯電話等の携帯可能な端末など、各種端末とすることができる。また、端末 4 0 1 における電源装置としての構成(水素供給部 3、燃料電池 5、蓄電池 8、制御部 9、排水管 4 1 0、及び弁 4 1 1)の構成は、携帯電話用充電器、電気自動車(ハイブリッド車を含む)、家庭用電化製品等、その他の各種機器にも適用することができる。特に、端末 4 0 1 における電源装置としての構成を備えた各種機器が車載して使用される場合や、端末 4 0 1 における電源装置としての構成が電気自動車に適用された場合、排水管 4 1 0 から排出される水は、車室内の所定位置にセットされたカップに溜まるようにされてもよい。また、端末 4 0 1 における電源装置としての構成を備えた装置が携帯型の機器である場合、前記告知に応じて所有者は排水管 4 1 0 から排出される水を側溝等に容易に捨てることができる。

< 第 4 の実施形態 >

1 . 端末 5 0 1 の構成

電源装置の一実施形態である端末 5 0 1 の構成を図 1 7 に基づき説明する。なお、端末 5 0 1 は、多くの部分が端末 1 と同様に構成されている。そこで、端末 5 0 1 において端末 1 と同様に構成された箇所には、図 1 ~ 図 6 で使用した符号を図 1 7 でも使用して詳細な説明を省略し、相違点についてのみ説明する。

【 0 1 3 9 】

図 1 7 に示すように、端末 5 0 1 も端末 4 0 1 と同様、吸着器 2 5 及び水タンク 2 7 をカートリッジ 1 5 3 に収納した構成を有しておらず、吸着器 2 5 及び水タンク 2 7 は個々に端末 5 0 1 の内部に装着されている。なお、吸着器 2 5 及び水タンク 2 7 の少なくともいずれか一方は、交換不能であってもよい。更に、端末 5 0 1 は、水素供給部 3 に、電解槽 5 3 0 (水処理部の一例)と、オゾン水タンク 5 3 3 と、ポンプ 5 3 4 と、配管 5 3 5、5 3 6、5 3 7、5 3 8 とを備えている。

【 0 1 4 0 】

電解槽 5 3 0 は、例えば、特開 2 0 0 5 - 3 3 6 6 0 7 号公報等に記載のように、水を電気分解してオゾン水と水素とを生成する周知のものである。すなわち、電解槽 5 3 0 は、固体高分子膜を挟んで陽極室及び陰極室(図示省略)を設け、陽極室側の固体高分子膜表面に多孔質状又は網状の陽極(図示省略)を、陰極室側の固体高分子膜表面に多孔質状又は網状の陰極(図示省略)を、それぞれ設けたものである。なお、固体高分子膜としては、例えばナフイオン(登録商標)等が使用される。このような電解槽 5 3 0 では、陽極室及び陰極室に水を供給して陽極と陰極との間に適宜の電圧を印加することで、陰極室には水素ガスを含む水が、陽極室にはオゾン水が、それぞれ生成される。

【 0 1 4 1 】

配管 5 3 5 は、電解槽 5 3 0 と水タンク 2 7 とを連結する。なお、配管 5 3 5 は、電解槽 5 3 0 の陽極室と陰極室とにそれぞれ水を供給できるように途中で電解槽 5 3 0 側が 2 本に分岐しており、その分岐部よりも水タンク 2 7 側(すなわち、水の流通方向上流側)

にポンプ 5 3 4 が設けられている。

【 0 1 4 2 】

配管 5 3 6 は、電解槽 5 3 0 の陰極室とオゾン水タンク 5 3 3 とを接続している。配管 5 3 7 は、配管 5 3 6 の途中に設けられた分岐部 5 3 9 から分岐して、配管 3 5 に接続されている。配管 5 3 8 は、分岐部 5 3 9 とオゾン水タンク 5 3 3 との間の配管 5 3 6 と、電解槽 5 3 0 の陽極室とを接続している。

【 0 1 4 3 】

このため、ポンプ 5 3 4 に通電がなされると、水タンク 2 7 内の水が電解槽 5 3 0 の陽極室と陰極室とに供給され、そのとき電解槽 5 3 0 の陽極と陰極との間に通電がなされていると、陽極室にオゾン水が、陰極室に水及び水素が、それぞれ生成される。分岐部 5 3 9 は、配管 5 3 7 が重力方向上向きに、配管 5 3 6 が重力方向水平又は下向きに、それぞれ配設されるように構成されている。このため、陰極室に生成された水素は、配管 5 3 6 , 分岐部 5 3 9 , 配管 5 3 7 を順次経由して配管 3 5 に送られる。すると、その水素は、前述のように燃料電池 5 における発電に用いられる。

10

【 0 1 4 4 】

また、電解槽 5 3 0 の陰極室から送り出された水は、配管 5 3 6 を介してオゾン水タンク 5 3 3 に送られる。そのとき、陰極室から送り出された水には、配管 5 3 8 を介して陽極室から送り出されたオゾン水が合流し、体や食器の洗浄に適したオゾン濃度のオゾン水とされてオゾン水タンク 5 3 3 に収容される。なお、このオゾン水のオゾン濃度は電解槽 5 3 0 への印加電圧や、ポンプ 5 3 4 による水の供給速度を調整することによって調整可能である。

20

【 0 1 4 5 】

また端末 5 0 1 では、水タンク 2 7 に、その水タンク 2 7 の内部の水量を検出する水量センサ 2 7 B が設けられている。また、オゾン水タンク 5 3 3 には、そのオゾン水タンク 5 3 3 内部のオゾン水の量を検出するオゾン水センサ 5 3 3 A と、オゾン水タンク 5 3 3 の内部のオゾン水を端末 5 0 1 の外部に排出するための排水管 5 4 0 とが設けられている。更に、排水管 5 4 0 には、開閉されることによって排水管 5 4 0 における水の流通を許可又は遮断する弁 5 4 1 が設けられている。なお、弁 5 4 1 は、手動で開閉可能な弁である。更に、端末 5 0 1 には、端末 4 0 1 と同様に、振動によって所有者に告知を行う告知装置 4 2 0 が設けられている。

30

【 0 1 4 6 】

2 . 端末 5 0 1 が実行する処理

図 1 8 は、端末 5 0 1 の制御系の構成を表すブロック図である。図 1 5 に示すように、端末 5 0 1 の制御部 9 には、端末 1 と同様に入力部 1 1、HDD 1 3、ディスプレイ 1 5、ヒータ 2 1 A、ポンプ 2 9、3 1、及び蓄電量センサ 8 A が接続され、更に、水量センサ 2 7 B と告知装置 4 2 0 とオゾン水センサ 5 3 3 A とポンプ 5 3 4 とが接続されている。

【 0 1 4 7 】

端末 2 0 1 のメイン電源が ON であるとき、制御部 9 では、ROM 4 7 に記憶されたプログラムを CPU 4 5 が読み出すことにより、前述の図 5 の処理と図 1 9 のフローチャートに示す処理とが並行して繰り返し実行される。

40

【 0 1 4 8 】

図 1 9 の処理では、まず、S 7 1 にて、水量センサ 2 7 B を介して水タンク 2 7 の水量 L m が取得され、かつ、オゾン水センサ 5 3 3 A を介してオゾン水タンク 5 3 3 のオゾン水量 L o が取得される。続く S 7 2 では、S 7 1 で取得されたオゾン水量 L o が予め設定された上限値以上であるか否かが判断される。オゾン水量 L o が上限値未満である場合は (S 7 2 : N)、処理は S 7 3 へ移行する。

【 0 1 4 9 】

S 7 3 では、S 7 1 で取得された水量 L m が予め設定された下限値以上であるか否かが判断される。水量 L m が下限値未満である場合は (S 7 3 : N)、処理は S 7 5 へ移行す

50

る。S75では、電解槽530及びポンプ534への通電が停止されることにより、電解槽530への通水が停止され、かつ、その電解槽530における電気分解が停止される。なお、前記下限値は、水タンク27内の水を電解槽530に送って電気分解を行うことが可能な下限の水量として設定されている。また、処理がS75へ移行した時点で電解槽530及びポンプ534への通電が既に停止されていた場合は、S75ではその通電停止が継続される。

【0150】

一方、S73にて水量 L_m が下限値以上であると判断された場合は(S73:Y)、処理はS77へ移行する。S77では、電解槽530及びポンプ534への通電が開始されることにより、電解槽530への通水が開始され、かつ、その電解槽530における電気分解が開始される。なお、処理がS77へ移行した時点で電解槽530及びポンプ534への通電が既に開始されていた場合は、S77ではその通電が継続される。

10

【0151】

また、S72にてオゾン水量 L_o が上限値以上であると判断された場合は(S72:Y)、処理はS78へ移行する。S78では、告知装置420を介して満水であることが告知される。続くS79では、S75と同様に電解槽530及びポンプ534への通電が停止されて、処理が一旦終了する。

【0152】

3. 端末501が奏する効果

(1) 端末501でも、端末1と同様の図5の処理がなされることによって、脱水素反応器21における脱水素反応は、蓄電池8の蓄電量 CH を下限値と上限値との間に維持するのに必要かつ十分な程度でしか実行されない。従って、端末501内にバッファータンク等の水素収容部を特別に設ける必要がない。従って、端末501の安全性が向上し、かつ、端末501は良好に小形化することができる。

20

【0153】

(2) 端末501では、水タンク27の内部の水が電解槽530に送られるため水タンク27が満水となるのを抑制することができる。そして、電解槽530にて生成されたオゾン水は、必要に応じて所有者が弁541を開くことで排水管540を介して外部に排出される。このため、所有者は、そのオゾン水を体や食器の消毒・殺菌に利用することができる。

30

【0154】

(3) 告知装置420による告知がなされたときに所有者が弁541を開いてオゾン水タンク533の内部のオゾン水を外部に排出することによって、オゾン水タンク533の満水に対応することができる。このようにオゾン水が排出されることにより、オゾン水量 L_o が上限値未満となって(S72:N)、水タンク27内の水の電気分解が再開され(S77)、水タンク27が満水となることも抑制される。

【0155】

(4) 端末501では、水タンク27に収容された水を電気分解して、得られた水素を再び燃料電池5に供給することができる。従って、カートリッジ53の交換回数が減少し、端末501のメンテナンスは一層容易になる。なお、分岐部539には気液分離器23と同様の気液分離器を設けて気体成分(水素)を配管37に送ってもよい。その場合、電気分解で得られた水素を一層効率的に回収することができる場合がある。

40

【0156】

4. 変形例

(1) 端末501でも、端末401と同様、告知装置420は、振動によって告知を行う装置の他、音声や低周波刺激等、各種方法によって所有者に告知を行う装置に置き換えることができる。

【0157】

(2) 端末501も、端末1と同様に、デスクトップパソコン、車載カーナビゲーションシステム等の据え置き型の端末や、ノートパソコン、携帯電話等の携帯可能な端末など

50

、各種端末とすることができる。また、端末501における電源装置としての構成（水素供給部3，燃料電池5，蓄電池8，制御部9，排水管540，及び弁541）の構成は、携帯電話用充電器、電気自動車（ハイブリッド車を含む）、家庭用電化製品等、その他の各種機器にも適用することができる。

【0158】

（3）電解槽530は、水を気体状の酸素及び水素に電気分解するものに置き換えられてもよい。その場合、オゾン水タンク533や配管536、537、538等の構成が不要となり、装置を一層小型化することができる。ただし、その場合、オゾン水を端末501で生成することは不可能となる。

<他の実施形態>

（1）なお、本発明は前記実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施することができる。例えば、端末1～501及びその変形例の構成は、適宜組み合わせたり一部を省略したりすることができる。また、ポンプ31は省略されてもよい。その場合、燃料電池5に水素が供給されるか否かは脱水素反応器21における反応状態に応じて変化するが、図5又は図9の処理における蓄電量CHの上限値及び下限値に余裕を持たせれば大きな問題は生じ難い。また、有機ハイドライドとしては、MCH以外にも、シクロヘキサン、デカリン、メチルデカリン等の各種有機ハイドライドを使用することができる。その場合でも、脱水素反応器21において脱水素化を行うことができる。

【0159】

（2）また、端末1～501及びその変形例において、蓄電池8には商用交流電源や自動車のシガーライター等の外部電源から蓄電を行うことも可能とされてもよい。特に、水タンク27に收容された水が飲料水として使用される場合やオゾン水として使用される場合は、当該飲料水やオゾン水の生成を目的として蓄電池8に外部電源から蓄電する使用方法も考えられる。

【0160】

（3）また、図20に示すように、水タンク27に收容された水は次のようなヒートシンク700へ送られてCPU45等の冷却に使用されてもよい。ヒートシンク700（水処理部の一例）は、一般のヒートシンクと同様に多数のフィン701が立設されたベース702の内部に、水タンク703を有している。また、フィン701には、水タンク703の内部と連通する毛細管705が樹状に形成され、その毛細管705はフィン701の表面に開口している。水タンク27と水タンク703とは配管741によって接続され、配管741にはポンプ743が設けられている。

【0161】

このため、水タンク27に收容された水は、ポンプ743によって配管741を介して水タンク703に送られる。水タンク703に送られた水は、毛細管705を介してフィン701の表面に達して気化することにより、CPU45を冷却する。また、CPU45が発生するによって前記気化が促進される。ポンプ743の駆動電力、すなわち水タンク703への給水速度はCPU45の発熱量に比例するように制御されてもよい。

【0162】

従って、このようなヒートシンク700を利用した場合、水タンク27に收容された水を気化させて水タンク27が満水になるのを抑制することと、CPU45を冷却することが同時に実行できる。なお、ヒートシンク700は、蓄電池8に設けられてその蓄電池8を冷却するために使用されてもよい。また、MCH製造ユニット240では前述のように発熱反応が起こる。そこで、MCH製造ユニット240にヒートシンク700を設ければ、水タンク27に收容された水を効率的に気化させることができる。更に、ヒートシンク700のフィン701が室内に露出するように配置された場合、そのフィン701における毛細管705の開口部から水蒸気が出るので、室内を加湿することもできる。

【0163】

なお、水タンク27に收容された水を用いてCPU45等を冷却する構成としては、ヒ

10

20

30

40

50

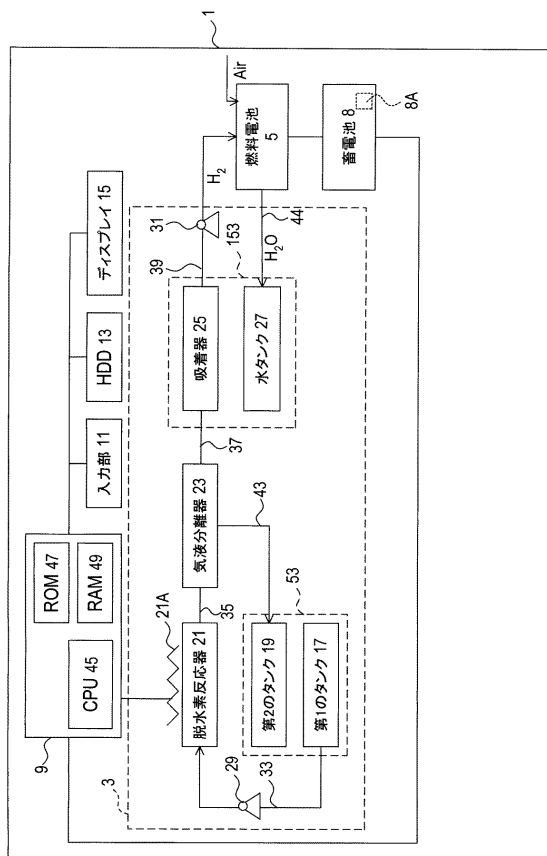
ートシンク 700 の構成以外にも種々の構成が適用できる。例えば、CPU 45 の周囲にパイプを設けてそのパイプに前記水を流通させることによって、CPU 45 を水冷してもよい。

【符号の説明】

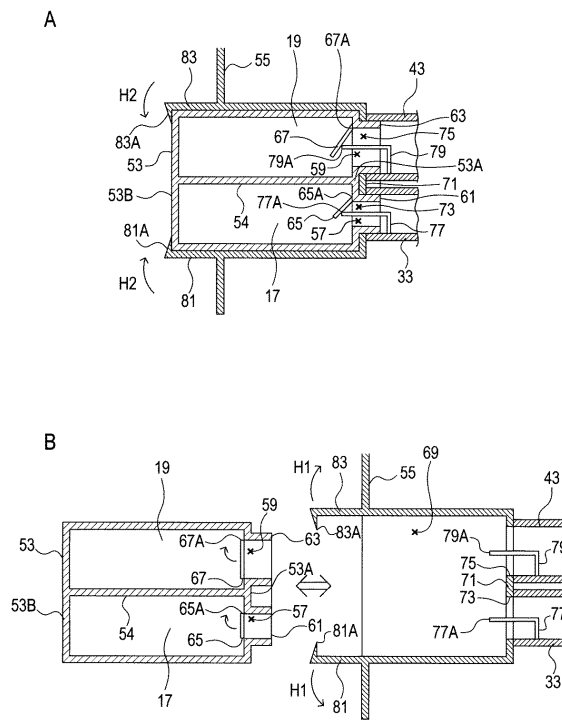
【0164】

- 1, 201, 401, 501 ... 端末
- 8 ... 蓄電池
- 17 ... 第1のタンク
- 21 ... 脱水素反応器
- 25 ... 吸着器
- 27A ... 高吸水性ポリマー
- 27D ... 貯水室
- 49 ... RAM
- 240 ... MCH製造ユニット
- 300 ... コンセント
- 351 ... 風車
- 363 ... 第2のシリンダ
- 371 ... 水素タンク
- 420 ... 告知装置
- 533A ... オゾン水センサ
- 3 ... 水素供給部
- 8A ... 蓄電センサ
- 19 ... 第2のタンク
- 21A, 365, 366 ... ヒータ
- 25A ... 吸着剤
- 27B ... 水量センサ
- 45 ... CPU
- 53, 153, 253 ... カートリッジ
- 249 ... 三方弁
- 330 ... プラグ
- 361 ... 第1のシリンダ
- 364 ... 第2のピストン
- 372 ... MCHタンク
- 501 ... 端末
- 700 ... ヒートシンク
- 5 ... 燃料電池
- 9 ... 制御部
- 19A ... 液量センサ
- 23 ... 気液分離器
- 27, 703 ... 水タンク
- 27C ... フィルタ
- 47 ... ROM
- 69, 169, 310 ... 凹部
- 270 ... ホース
- 350 ... MCH供給施設
- 362 ... 第1のピストン
- 369 ... ヒートパイプ
- 373 ... トルエンタンク
- 533 ... オゾン水タンク
- 705 ... 毛细管

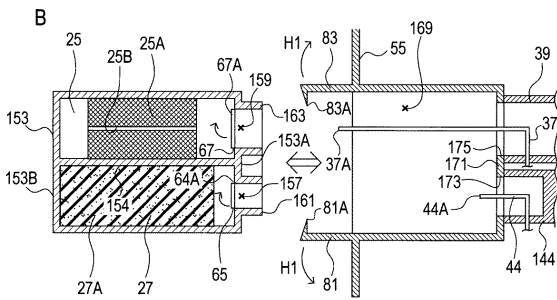
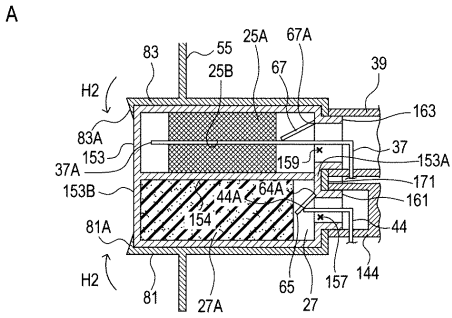
【図1】



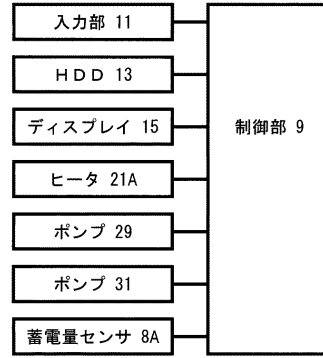
【図2】



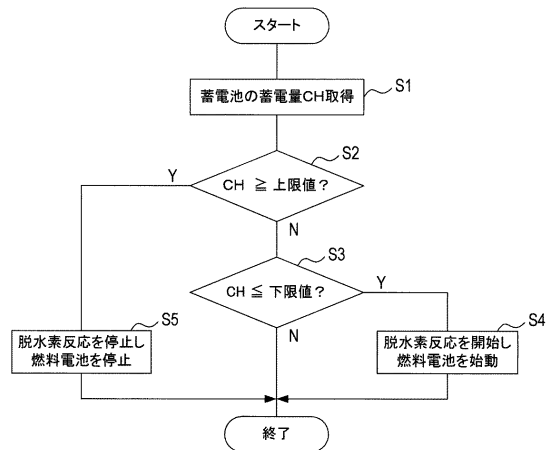
【 図 3 】



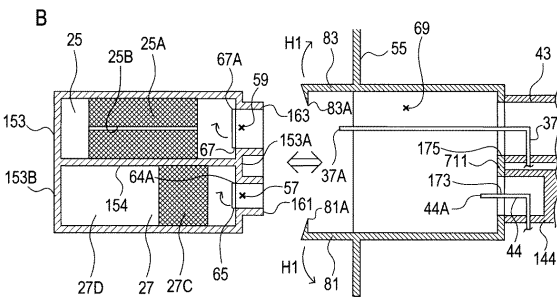
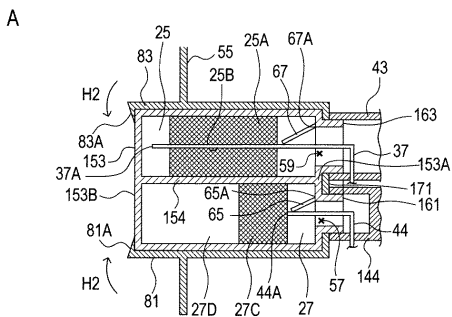
【 図 4 】



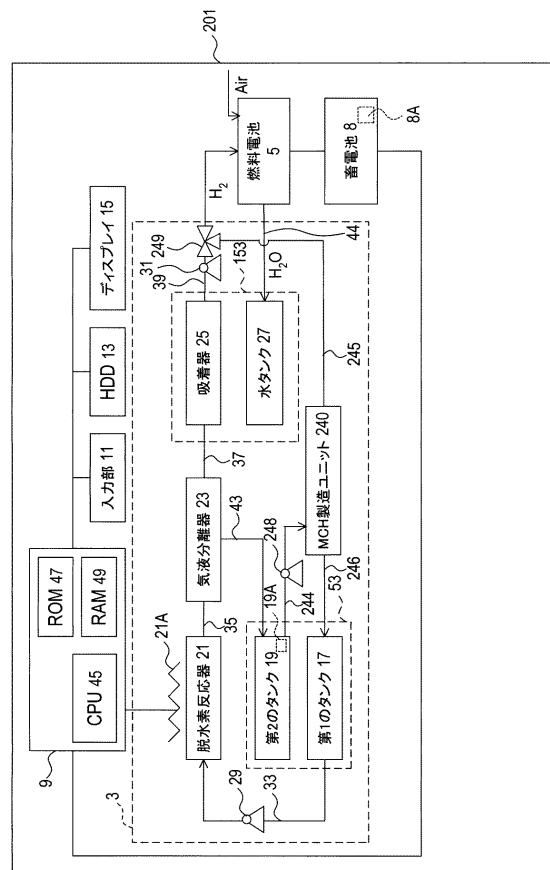
【 図 5 】



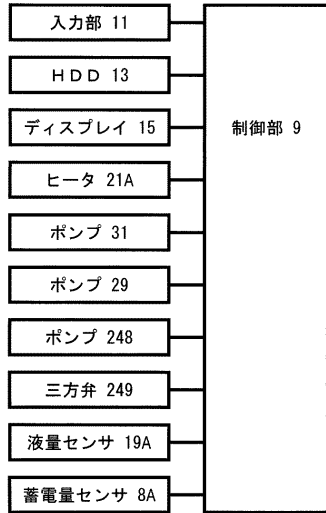
【 図 6 】



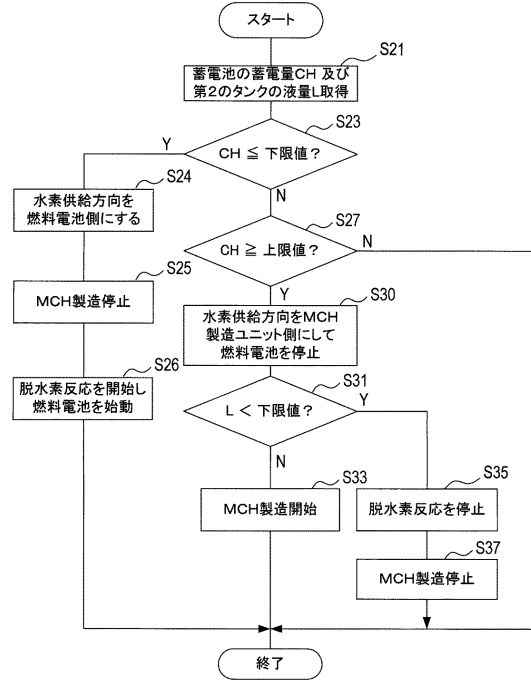
【 図 7 】



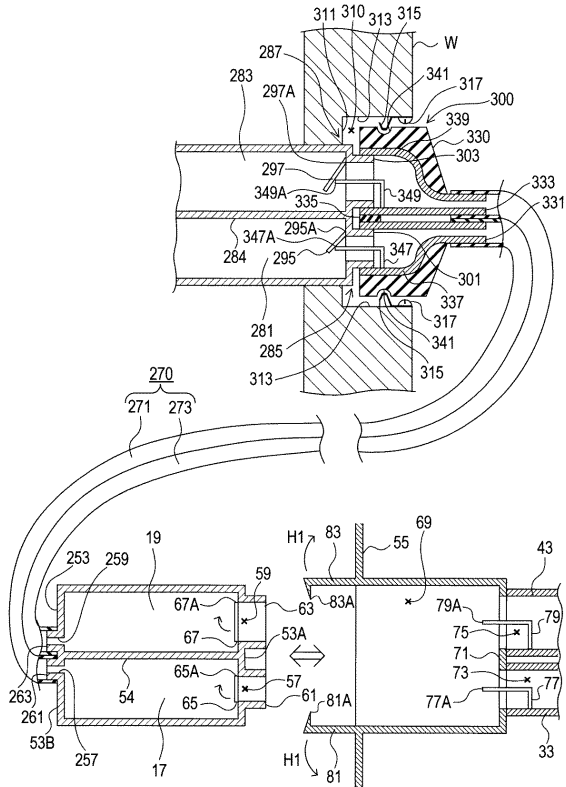
【 図 8 】



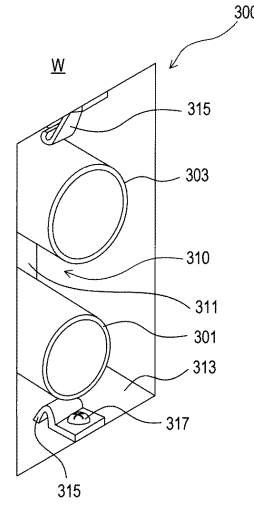
【 図 9 】



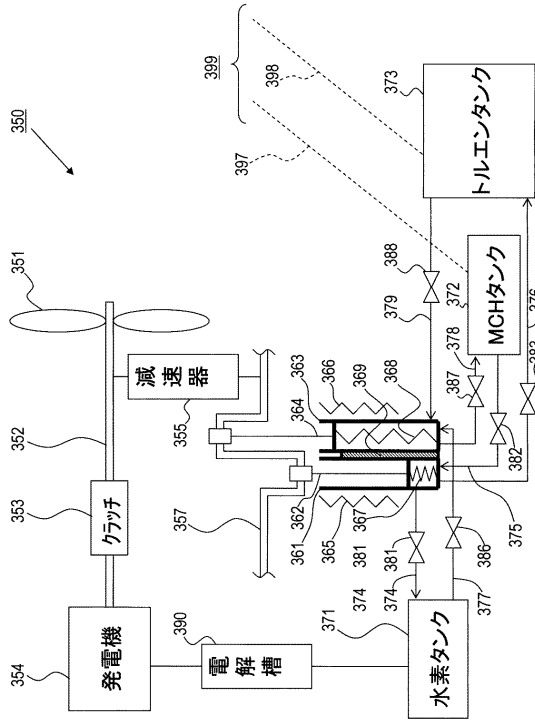
【 図 10 】



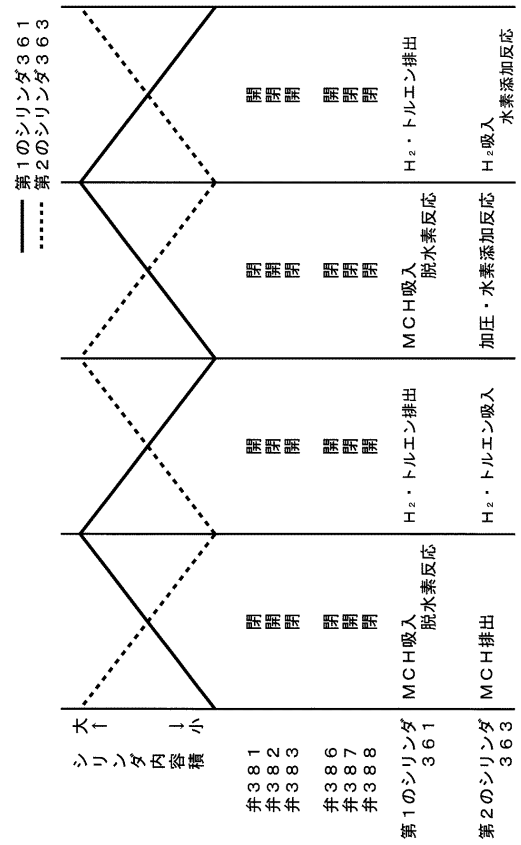
【 図 11 】



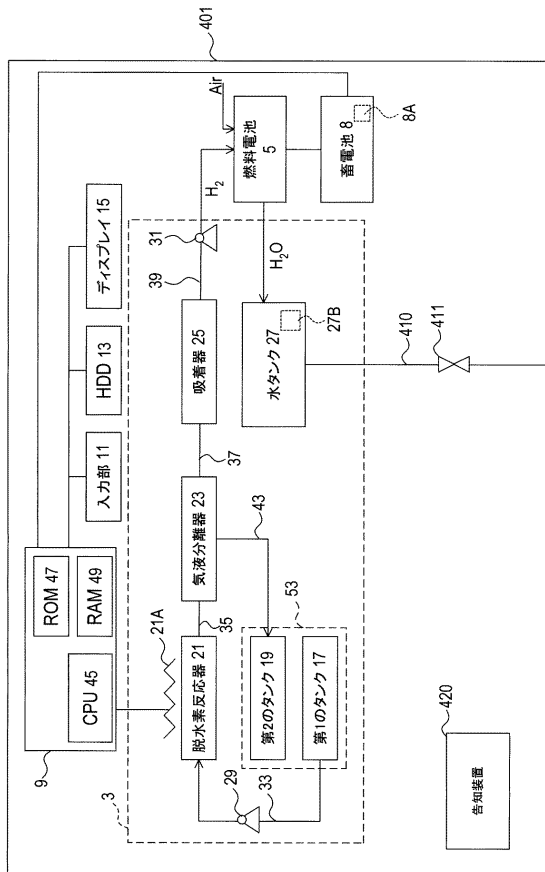
【 図 1 2 】



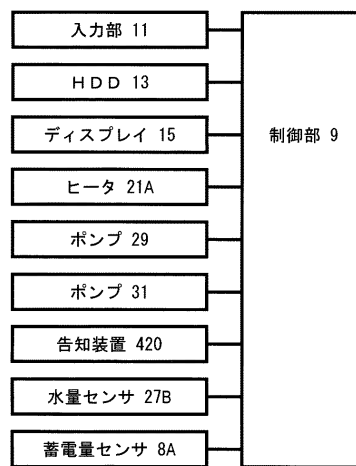
【 図 1 3 】



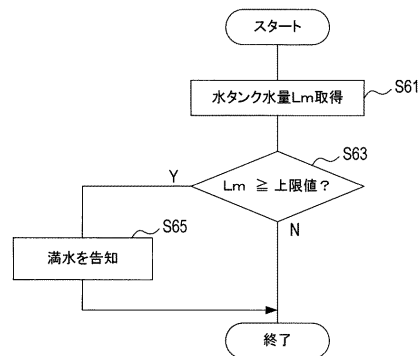
【 図 1 4 】



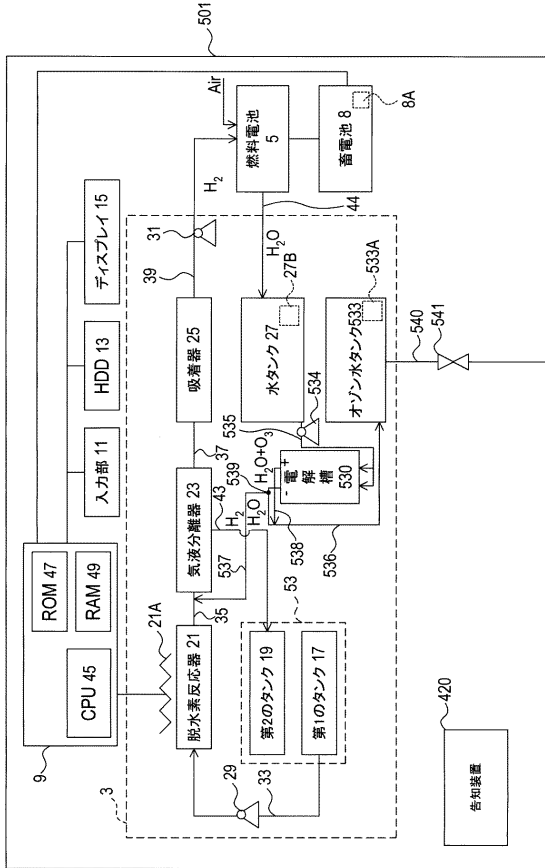
【 図 1 5 】



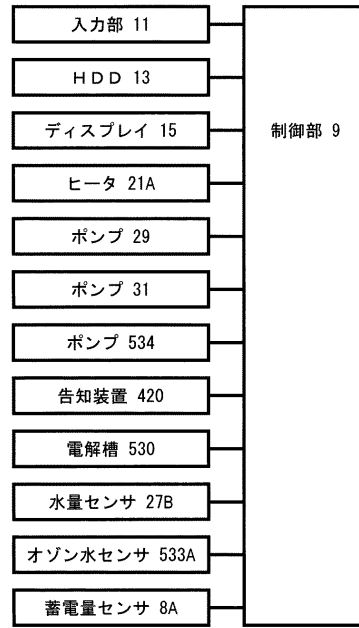
【 図 1 6 】



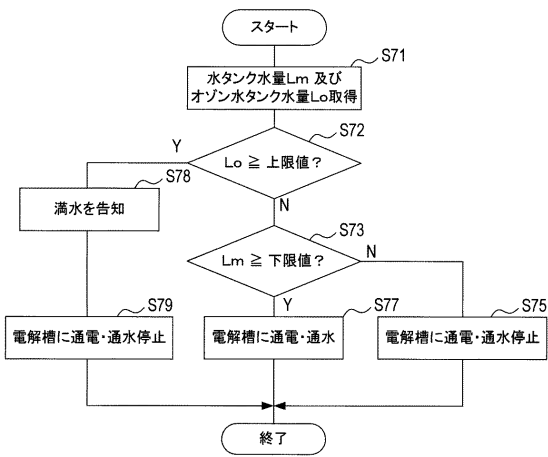
【 図 1 7 】



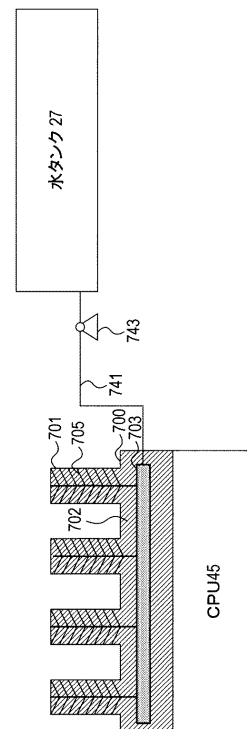
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
H 0 1 M 8/04 Z

(72)発明者 川西 毅

愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号 名神ビル エイディシーテクノロジー株式会社内

(72)発明者 横井 文誠

愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号 名神ビル エイディシーテクノロジー株式会社内

審査官 武市 匡紘

(56)参考文献 特表2009-505372(JP,A)
特許第4849775(JP,B2)
特開2005-302518(JP,A)
特開2011-065832(JP,A)
特表2014-506375(JP,A)
特開2006-228711(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 8 / 0 0 - 8 / 2 4
C 0 1 B 3 / 0 0 - 6 / 3 4
C 2 5 B 1 / 0 0 - 9 / 2 0