

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5446080号
(P5446080)

(45) 発行日 平成26年3月19日 (2014. 3. 19)

(24) 登録日 平成26年1月10日 (2014. 1. 10)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 8/04 (2006.01)	HO 1 M 8/04 J
HO 1 M 8/10 (2006.01)	HO 1 M 8/04 Y
	HO 1 M 8/10

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-258829 (P2007-258829)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成19年10月2日 (2007. 10. 2)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2009-87858 (P2009-87858A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成21年4月23日 (2009. 4. 23)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成22年9月28日 (2010. 9. 28)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池の排水システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料ガスと液水を分離する気液分離部と、該気液分離部が分離した水を貯水する貯水タンクと、該貯水タンクの水位を検出する水位検出手段と、前記貯水タンクの水を系外へ排出する排水弁と、前記水位検出手段が検出した水位に基づいて前記排水弁の開閉を制御する制御部と、を備えた燃料電池の排水システムであって、

前記貯水タンクの上部は、前記貯水タンクの下部よりも容積及び断面積が大きく、

前記水位検出手段は、前記貯水タンクの上部及び下部の水位を検出し、

前記貯水タンクの下部は、前記排水弁に連通し、

前記制御部は、燃料電池の運転中は、前記貯水タンクの上部に水位が存在するように前記排水弁の開閉制御を行い、燃料電池の運転停止時には、前記貯水タンクの下部に水位を保持するように前記排水弁を制御することを特徴とする燃料電池の排水システム。

【請求項 2】

前記貯水タンクの内部に互いに水が連通する孔を設けた分離壁を設け、分離壁で囲われた容積の小さい内側と容積の大きい分離壁の外側を有し、前記水位検知手段を分離壁の内側に設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池の排水システム。

【請求項 3】

前記水位検知手段は、接地電極と正側電極とを有する静電容量式の水位センサであり、貯水タンク上部は前記分離壁を接地電極とし、貯水タンク下部は貯水タンク内壁を接地電極とし、正側電極は貯水タンク上部及び貯水タンク下部で共通としたことを特徴とする請

10

20

求項 2 に記載の燃料電池の排水システム。

【請求項 4】

前記分離壁の内側の断面積と、貯水タンク下部の断面積とを等しくしたことを特徴とする請求項 3 に記載の燃料電池の排水システム。

【請求項 5】

前記貯水タンクの下部を加熱する加熱手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の燃料電池の排水システム。

【請求項 6】

貯水タンク下部の内壁に温度検出手段を備え、前記制御部は、前記温度検出手段が検出した温度に基づいて、前記加熱手段のオン・オフを行なうことを特徴とする請求項 5 に記載の燃料電池の排水システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、貯水タンクからの排水を制御する燃料電池の排水システムに関する。

【背景技術】

【0002】

燃料ガスを循環させる燃料電池システムにおいて、燃料極から排出された燃料ガスには生成水が含まれるために、燃料ガス循環路に気液分離装置を配置している。そして気液分離装置により液水を分離してガス成分のみを燃料極へ再循環させている。分離した水を系外へ排出する場合、燃料ガスから分離した水をタンクに貯め、常に排出部に水を介在させて、燃料ガス通路と外部とを遮断することで、排水時に可燃性燃料ガスが外部に放出されることを防止している。

20

【0003】

しかし、燃料電池車両を零下で放置した場合などタンク内の水が凍結すると、タンク内の氷を解凍する必要がある。解凍時間が長いとそれまで水を排出できないため、起動後すぐに燃料電池の出力を大きくとった場合など、生成水がタンク内をオーバーフローして気液分離ができなくなり、発電に必要な燃料ガスを燃料極へ供給できず、発電ができなくなってしまう可能性がある。そのため、解凍が完了するまでは、燃料電池は暖機のみとし、解凍が完了してからでないと、車両の運転開始ができない。

30

【0004】

タンク内の解凍時間を短縮するためには、タンクの外周と内部にそれぞれ熱源を設け、内外部からタンクの氷を加熱して解凍する方法が提案されている（特許文献 1）。

【特許文献 1】特開 2005-294197 号公報（第 4 頁、図 1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来技術では、タンク内部にヒータが設置されているものの水位センサを直接加熱しているのではないので、水位センサ部を早く解凍させることが難しく、正確な水位検出ができるまでに時間がかかるという問題点があった。

40

【0006】

また、水位センサ部のみ先に解凍されて水位検出できるようになっても、タンク内のほかの部分はまだ氷の状態の場合では、タンクに流入、排出する水量変化に対しタンク分の容積全部を活かせないので、単位時間当たりの水位変化が大きくなり、排水制御を行うことが難しいという問題点があった。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記問題点を解決するために、本発明は、燃料ガスと液水を分離する気液分離部と、該気液分離部が分離した水を貯水する貯水タンクと、該貯水タンクの水位を検出する水位検出手段と、前記貯水タンクの水を系外へ排出する排水弁と、前記水位検出手段が検出した

50

水位に基づいて前記排水弁の開閉を制御する制御部と、を備えた燃料電池の排水システムであって、前記貯水タンクの上部は、前記貯水タンクの下部よりも容積及び断面積が大きく、前記水位検出手段は、前記貯水タンクの上部及び下部の水位を検出し、前記貯水タンクの下部は、前記排水弁に連通し、前記制御部は、燃料電池の運転中は、前記貯水タンクの上部に水位が存在するように前記排水弁の開閉制御を行い、燃料電池の運転停止時に、前記貯水タンクの下部に水位を保持するように前記排水弁を制御することを要旨とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、貯水タンクの上部は下部よりも容積及び断面積を大きくし、燃料電池の運転中は、燃料電池の出力が大きいときなど、分離された生成水が多量に一度に混入した場合でも、貯水タンクがオーバーフローすることなく気液分離機能を保持させながら、燃料電池の停止時には、容積及び断面積の小さな貯水タンク下部に水位を保持させることから、貯水タンク内が凍結した場合でも氷の量が少ないため、解凍時間を短縮させ、早期に排水を開始することができるという効果がある。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

次に図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。尚、以下に説明する各実施例は、特に限定されないが燃料電池車両に好適な燃料電池の排水システムである。

【実施例1】

【0010】

20

図1は、本発明に係る燃料電池の排水システムを備えた燃料電池システムの構成例を示すシステム構成図である。図1において、燃料電池システム1は、アノード（燃料極）3とカソード（酸化剤極）4を備えた固体高分子型の燃料電池スタック2を備えている。

【0011】

酸化剤としての空気は、空気取り入れ口5からコンプレッサ6に吸い込まれ、圧縮されてカソード4へ供給される。カソード4で反応に使用された残りの空気は、排気制御弁7により圧力調整されて系外へ排出される。燃料ガスとしての水素は、高圧力で燃料ガスタンク8に貯蔵されている。燃料ガスタンクの高圧水素は、水素調整弁9により圧力調整され、圧力計10により圧力が測定されて、アノード3へ供給される。アノード3から排出され生成水を含む未反応の燃料ガスは、燃料ガス循環回路11によりアノード3へ循環される。燃料ガス循環回路11上には、気液分離装置13と燃料ガスブロー12が配置されている。

30

【0012】

気液分離装置13は、アノード3から排出された生成水を含む燃料ガスから、燃料ガスと液水とを分離する。気液分離装置13で分離された燃料ガスは、燃料ガスブロー12により圧送され、水素調整弁9から供給される新規水素ガスと混合されてアノード3へ供給される。燃料ガスブロー12の下流には、パージ弁16が設けられ、アノード3及び燃料ガス循環回路11中に不純物が蓄積した場合にパージ弁が開かれて系外へ放出できるようになっている。

【0013】

40

燃料電池スタック2において、空気中の酸素と水素ガスが反応して、電気と生成水を生成する。カソード排気に含まれる水は、そのままカソード排気と共に排気制御弁7から排出しても問題はないが、燃料ガスに混入している水は、燃料ガスを排出せずに水のみ排出させる必要がある。そのため、燃料ガスと水を分離する気液分離装置13が設けられている。

【0014】

気液分離装置13には、後述するように気液分離部と貯水タンクと、水位センサ14と排水弁15が設けられている。通常の燃料電池運転中は、貯水タンクの上限水位と下限水位との間に水位が維持されるように排水弁14が制御される。

【0015】

50

制御装置 17 は、燃料電池システム 1 の全体を制御するとともに、水位センサ（水位検出手段）14 が検出した水位信号に基づいて、排水弁 15 の開閉制御を行い貯水タンク 21 の水位を制御する制御手段である。尚、特に限定されないが本実施例では、制御装置 17 は、CPU とプログラム ROM と作業用 RAM と入出力インタフェースとを備えたマイクロプロセッサで構成されている。

【0016】

次に、図 2 を参照して本実施例における気液分離装置 13 の詳細とその水位制御について、詳細に説明する。図 2（a）は、実施例 1 における気液分離装置 13 を説明する断面図であり、図 2（b）は、実施例 1 における水位（縦軸）と水位センサ出力電圧（横軸）との関係を示す図である。

10

【0017】

図 2（a）に示すように、気液分離装置は、気液分離部 20 と金属製のハウジングを用いた貯水タンク 21 を備えている。気液分離部 20 には、燃料電池スタックのアノード排気である水素と生成水を含んだ流体が供給される。気液分離部 20 では、液水とガス成分が分離され、液水が貯水タンク 21 に落下し、水蒸気を含んだ水素ガスが気液分離部 20 から排出される。

【0018】

貯水タンク 21 の上部は、その下部に比べて容積及び水平方向の断面積が大きい大径部 22 で構成され、貯水タンク 21 の下部は、上部に比べて容積及び水平方向の断面積が小さい小径部 24 で構成されている。大径部 22 と小径部 24 との間には、特に限定されないが順次径が変化するテーパ部 23 により接続されている。

20

【0019】

また小径部 24 の下部には、貯水タンク 21 から排水するための排水口 25 が設けられ、排水口 25 には、排水管 26 を介して排水弁 15 が接続されている。

【0020】

貯水タンク 21 には、水位を検出するために水位センサ 14 が設けられている。実施例 1 では、水位センサ 14 は静電容量式の水位センサである。この静電容量式の水位センサ 14 は、空気の比誘電率（約 1）と液水の比誘電率（約 81）との相違により、水位の変化に応じて電極間静電容量が変化することを利用して、アナログ的に水位を検出するセンサである。

30

【0021】

水位センサ 14 の一方の電極として、貯水タンク 21 の蓋 30 から絶縁された金属体である＋電極 27 が蓋 30 の内側に垂下するように固定されている。水位センサ 14 は、中心の＋電極 27 と、他方の電極である接地電極（－電極）となる金属製の貯水タンク 21 との間の静電容量に比例した電圧を検出することにより、図 2（b）に示すように水位を検出する。

【0022】

燃料電池システムの運転中は、制御装置 17 は、図 2（a）中に示す上限水位と下限水位と間に水位が存在するように、排水弁 15 の開閉制御を行う。即ち、水位センサ 14 が検出した貯水タンク 21 の水位が上限水位を超えると、排水弁 15 を開き、同水位が下限水位を下回ると排水弁 15 を閉じるように制御装置 17 が制御する。これにより、運転中の水位は、共に貯水タンク 21 の大径部 22 にある上限水位と下限水位との間に維持されることになる。これにより、燃料電池スタックの大出力時など、単位時間当たりの生成水量が増加する場合に一時的に大量の液水が気液分離装置に流入したとしても、容積及び断面積が大きい貯水タンクの上で受け入れることができ、貯水タンクがオーバーフローして燃料電池側へ液水が戻り燃料ガス供給を妨げることが無くなるという効果がある。

40

【0023】

燃料電池システムの運転停止時には、制御装置 17 は排水弁 15 を開いて貯水タンク 21 から排水し、貯水タンク 21 の小径部 24 にある停止時水位まで排水したところで排水弁 15 を閉じるように制御する。これにより燃料電池システムの停止中は、容積及び断面

50

積が小さい貯水タンク下部の小径部 24 に停止水位が維持されるので、外気温度が氷点下に低下して貯水タンク内の液水が凍結しても解凍すべき水の量が少ないので、解凍時間が短縮される。

【0024】

また、燃料電池システムの運転中及び停止操作時及び停止中を通じて、常に貯水タンクに水が保持され、排水弁を通じて可燃性の燃料ガスが系外へ放出されることはない。

【0025】

以上説明した本実施例によれば、貯水タンクの上部は下部よりも容積及び断面積を大きくしたので、燃料電池の運転中は、燃料電池の出力が大きいときなど、多量の生成水が一度に流入した場合でも気液分離機能を保持させながら、燃料電池の停止時には、容積及び断面積の小さな貯水タンク下部まで水を排出させて停止させるので、貯水タンク内が凍結した場合でも氷の量が少ないため、解凍時間を短縮させ、早期に排水を開始することができるという効果がある。

10

【0026】

尚、本実施例では、貯水タンク 21 は、タンク上部である容積及び断面積が大きい大径部 22 と、タンク下部である容積及び断面積が小さい小径部 24 とを備える構成としたが、タンク上部の容積及び断面積がタンク下部の容積及び断面積より大きければ、タンクの水平方向の断面形状は、円形に限らず楕円形や方形でも本実施例と同様の効果があることは言うまでもない。

20

【実施例 2】

【0027】

次に、本発明の実施例 2 を説明する。実施例 2 が適用される燃料電池システムの全体構成は、図 1 に示した実施例 1 と同様である。図 3 は実施例 2 における気液分離装置 13 を説明する断面図である。

【0028】

本実施例 2 と実施例 1 との相違は、本実施例において貯水タンク 21 の内部に、互いに水が連通する孔 29 を備えた分離壁 28 が追加されていることと、分離壁 28 が貯水タンク 21 の大径部 22 における水位センサ 14 の接地電極（－電極）を兼ねていることである。そして＋電極 27 は、分離壁 28 と貯水タンク 21 の小径部 24 からなる接地電極に対して共通の＋電極となっている。その他の構成は、実施例 1 と同様であるので、同じ構成要素には同じ符号を付与して重複する説明を省略する。

30

【0029】

分離壁 28 は、貯水タンク 21 の蓋 30 の内側に垂下するように固定され、貯水タンク 21 内の空間を分離壁 28 の内側と外側とに分離している。分離壁 28 の下端は、貯水タンク 21 のテーパ部 23 の高さであり、分離壁 28 の下端で内側と外側とが連通している。また、分離壁 28 の上限水位より高い位置に、内側と外側とを連通する連通孔 29 が設けられている。さらに分離壁 28 の内側には、水位センサ 14 の＋電極 27 が配置され、＋電極 27 の先端部は、貯水タンク 21 の小径部 24 の停止時水位より下方まで伸びている。そして、本実施例では、静電容量型の水位センサ 14 の接地電極として、分離壁 28 と貯水タンク 21 を使用している。

40

【0030】

このように、本実施例は、貯水タンク内に分離壁 28 を設け、分離壁 28 の中心部に設けた＋電極 27 と、分離壁 28 との間の静電容量により貯水タンク 21 の水位を検出しているので、燃料電池システムを搭載した車両の揺動や傾きがあっても貯水タンク 21 の中央部における水位を正確に検出することができるという効果がある。

【実施例 3】

【0031】

次に、本発明の実施例 3 を説明する。実施例 3 が適用される燃料電池システムの全体構成は、図 1 に示した実施例 1 と同様である。図 4 は実施例 3 における気液分離装置 13 を説明する断面図である。

50

【0032】

本実施例3と実施例1との相違は、本実施例において貯水タンク21の内部に、互いに水が連通する孔29を備えた分離壁28が追加されていることと、静電容量式の連続的に水位を検出する水位センサ14に代えて、上限レベルセンサ31、下限レベルセンサ32、停止時レベルセンサ33を備えていることである。その他の構成は、実施例1と同様であるので、同じ構成要素には同じ符号を付与して重複する説明を省略する。

【0033】

分離壁28は、貯水タンク21の蓋30の内側に垂下するように固定され、貯水タンク21内の空間を分離壁28の内側と外側とに分離している。分離壁28の下端は、貯水タンク21のテーパ部23の高さであり、分離壁28の下端で内側と外側とが連通している。また、分離壁28の上限水位より高い位置に、内側と外側とを連通する連通孔29が設けられている。さらに貯水タンク21と分離壁28とを貫通するように、上限レベルセンサ31、下限レベルセンサ32が配置されている。また、貯水タンク21の小径部24に設定された停止時水位の高さに停止時レベルセンサ33が配置されている。

10

【0034】

これらの上限レベルセンサ31、下限レベルセンサ32、停止時レベルセンサ33は、例えば、光学式のレベルセンサであって、各レベルセンサの検出位置における流体が空気か水かを判定して2値信号を出力するものであり、レベルスイッチと呼ばれることもある。制御装置17の制御内容は、実施例1が連続的な水位信号を処理していたのに対して、本実施例では、上限レベルセンサ31、下限レベルセンサ32及び停止時レベルセンサ33がそれぞれ出力する3本の2値信号に応じて、排水弁15を制御することになる以外は、実施例1とほぼ同様である。

20

【0035】

以上説明した本実施例によれば、貯水タンク上部では分離壁内部の水位をレベルセンサで検出しているので、燃料電池システムを搭載した車両の揺動や傾きがあっても貯水タンクの中央部における水位を正確に検出することができるという効果がある。

【実施例4】

【0036】

次に、本発明の実施例4を説明する。実施例4が適用される燃料電池システムの全体構成は、図1に示した実施例1と同様である。図5(a)は実施例4における気液分離装置13を説明する断面図であり、図5(b)は、実施例4における水位(縦軸)と水位センサ出力電圧(横軸)との関係を示す図である。

30

【0037】

本実施例4と実施例1との相違は、本実施例において貯水タンク21の内部に、互いに水が連通する孔29を備えた分離壁28が追加されていることと、分離壁28が貯水タンク21の大径部22における水位センサ14の接地電極(一電極)を兼ねていることである。その他の構成は、実施例1と同様であるので、同じ構成要素には同じ符号を付与して重複する説明を省略する。

【0038】

分離壁28は、貯水タンク21の蓋30の内側に垂下するように固定され、貯水タンク21内の空間を分離壁28の内側と外側とに分離している。分離壁28の下端は、貯水タンク21の大径部22の下端部とほぼ同じ高さであり、分離壁28の下端で内側と外側とが連通している。また、分離壁28の上限水位より高い位置に、内側と外側とを連通する連通孔29が設けられている。さらに分離壁28の内側には、水位センサ14の+電極27が配置され、+電極27の先端部は、貯水タンク21の小径部24の停止時水位より下方まで伸びている。そして、本実施例では、静電容量型の水位センサ14の接地電極として、分離壁28と貯水タンク21を使用している。

40

【0039】

さらに本実施例では、分離壁28の内径と貯水タンク21の小径部24の内径が等しくなるように寸法設定が行われている。このため、図5(b)に示す本実施例における水位

50

センサ１４の電圧と水位との対応関係において、運転中水位及びその上下の水位、及び停止時水位の上下の水位において、単位水位変化に対する水位センサ出力電圧の変化率が等しくなり、制御装置１７による水位制御が容易となる効果がある。

【実施例５】

【００４０】

次に、本発明の実施例５を説明する。実施例５が適用される燃料電池システムの全体構成は、図１に示した実施例１と同様である。図６（ａ）は実施例５における気液分離装置１３を説明する断面図であり、図６（ｂ）は、実施例５における水位（縦軸）と水位センサ出力電圧（横軸）との関係を示す図である。

【００４１】

10

本実施例５と実施例４との相違は、本実施例において貯水タンク２１の下部及び排水管２６を加熱する加熱手段として、電気ヒータ３４が追加されていることである。その他の構成は、実施例４と同様であるので、同じ構成要素には同じ符号を付与して重複する説明を省略する。加熱手段は、貯水タンク２１の下部を内部から加熱する手段でもよい。また加熱手段は、電気ヒータに限らず加熱された熱媒体を貯水タンク２１の下部の周囲に循環させる手段でもよい。

【００４２】

制御装置１７は、貯水タンク２１の下部である小径部２４内の水が凍結している場合に、電気ヒータ３４に通電して、小径部２４及び排水管２６の氷を解凍することができる。

【００４３】

20

本実施例によれば、貯水タンク下部を加熱する加熱手段を設けたので、水位センサの電極部である貯水タンク内壁を直接加熱できるので、燃料電池システムの停止中にタンク内部が凍結した場合でも、解凍時間を早めることができるという効果がある。

【実施例６】

【００４４】

次に、本発明の実施例６を説明する。実施例６が適用される燃料電池システムの全体構成は、図１に示した実施例１と同様である。図７（ａ）は実施例６における気液分離装置１３を説明する断面図であり、図７（ｂ）は、実施例６における水位（縦軸）と水位センサ出力電圧（横軸）との関係を示す図である。

【００４５】

30

本実施例６と実施例５との相違は、本実施例において、貯水タンク２１下部の内壁に温度検出手段として、温度センサ３５が追加され、温度センサ３５の検出信号が制御装置１７へ入力されていることである。その他の構成は、図６に示した実施例５と同様であるので、同じ構成要素には同じ符号を付与して重複する説明を省略する。

【００４６】

次に、本実施例の動作を説明する。燃料電池の起動時に、制御装置１７は温度センサ３５により、タンク下部の内壁温度を検出することで、タンク下部の水が凍結しているか否かを正確に判断することができる。この凍結判断に基づいて、制御装置１７は、起動時に加熱用の電気ヒータ３４に通電して加熱を開始するか否かを判断する。また通電開始した場合、温度センサ３５が検出した温度に基づいて正確な通電停止のタイミングを判断することができる。

40

【００４７】

凍結判断の温度としては、例えば２℃以下であれば少なくとも一部の水が凍結していると判断して電気ヒータ３４に通電開始する。また、温度センサ３５が検出した温度が例えば５℃に上昇した場合、解凍されたと判断して、電気ヒータ３４の通電を停止し、排水弁１５を開く許可を行う。以後、貯水タンク２１の水位が上限水位を超えた場合、排水弁１５を開く制御を行うことができる。

【００４８】

以上説明した本実施例によれば、燃料電池システムを起動する場合、貯水タンク内が凍結しているか否か、言い換えれば、加熱手段である電気ヒータに通電するか、通電停止す

50

るかを正確に判断できる。これにより電気ヒータによる消費電力を最小限に抑制することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明に係る燃料電池の排水システムを備えた燃料電池システムの構成例を示すシステム構成図である。

【図2】(a)は、実施例1における気液分離装置を説明する断面図であり、(b)は、実施例1における水位と水位センサ出力電圧との関係を示す図である。

【図3】実施例2における気液分離装置を説明する断面図である。

【図4】実施例3における気液分離装置を説明する断面図である。

10

【図5】(a)は、実施例4における気液分離装置を説明する断面図であり、(b)は、実施例4における水位と水位センサ出力電圧との関係を示す図である。

【図6】(a)は、実施例5における気液分離装置を説明する断面図であり、(b)は、実施例5における水位と水位センサ出力電圧との関係を示す図である。

【図7】(a)は、実施例6における気液分離装置を説明する断面図であり、(b)は、実施例6における水位と水位センサ出力電圧との関係を示す図である。

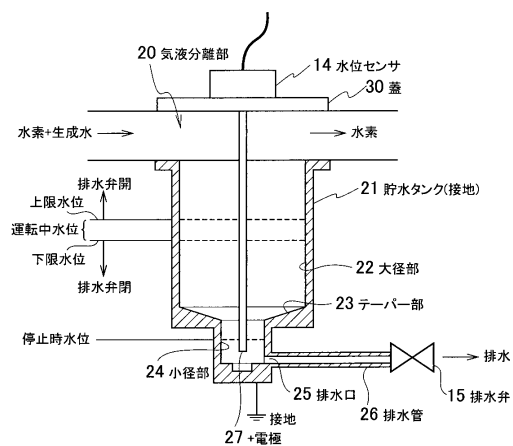
【符号の説明】

【0050】

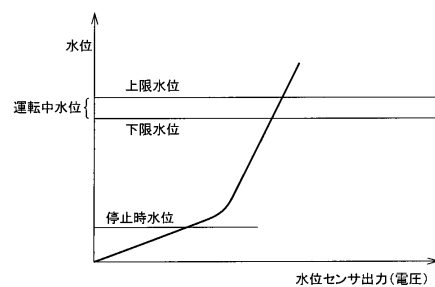
1…燃料電池システム、2…燃料電池スタック、3…アノード、4…カソード、5…空気取り入れ口、6…コンプレッサ、7…排気制御弁、8…燃料ガスタンク、9…水素調整弁、10…圧力計、11…燃料ガス循環回路、12…燃料ガスブロア、13…気液分離装置、14…水位センサ、15…排水弁、16…パージ弁、17…制御装置、20…気液分離部、21…貯水タンク、22…大径部、23…テーパ部、24…小径部、25…排水口、26…排水管、27…+電極、28…分離壁、29…連通孔、30…蓋、31…上限レベルセンサ、32…下限レベルセンサ、33…停止時レベルセンサ、34…電気ヒータ、35…温度センサ

20

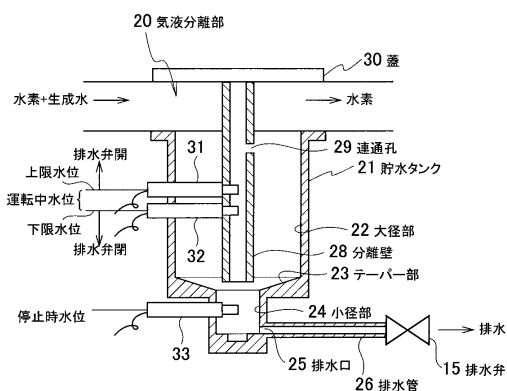
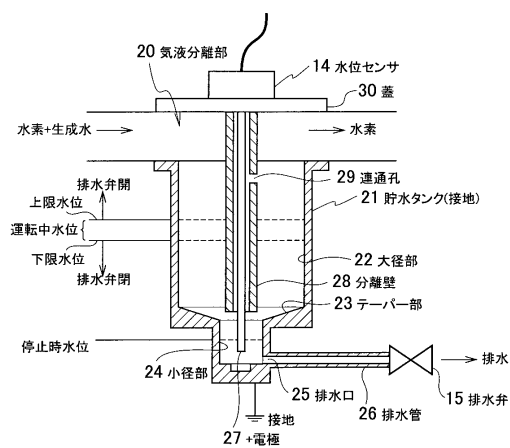
【図 2】



(b)



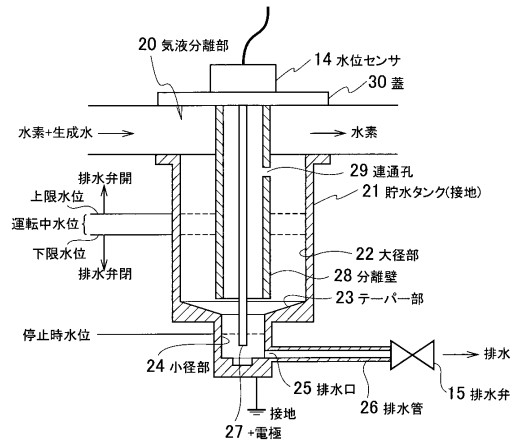
【図 4】



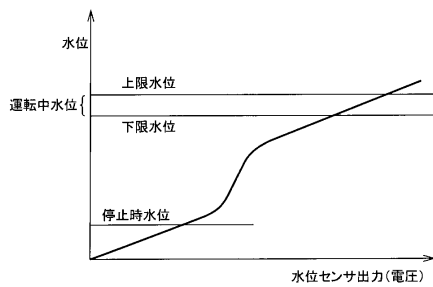
31: 上限レベルセンサ
32: 下限レベルセンサ
33: 停止時レベルセンサ

【図 5】

(a)

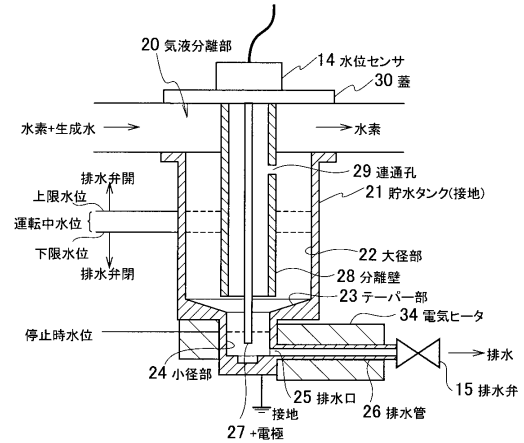


(b)

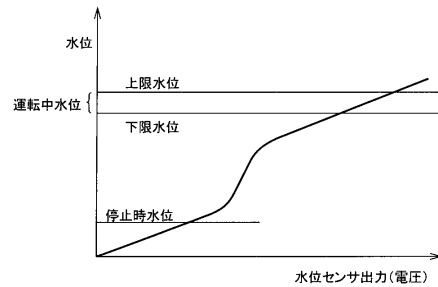


【図 6】

(a)

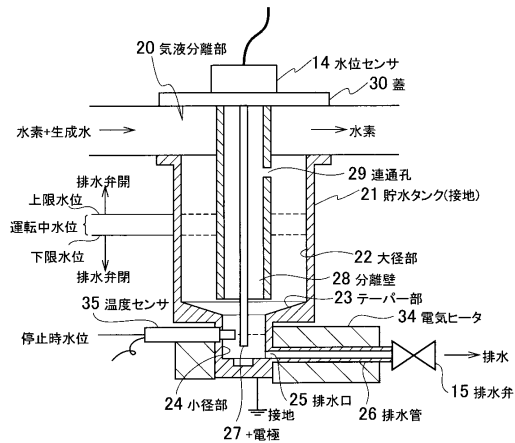


(b)

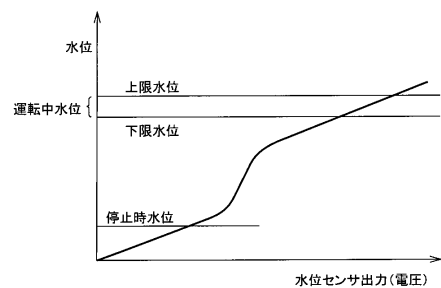


【図 7】

(a)



(b)



フロントページの続き

- (72)発明者 竹本 真一郎
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 山崎 努
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 清水 康

- (56)参考文献 特開2004-288486 (JP, A)
特開平05-041234 (JP, A)
特開2006-140044 (JP, A)
実開昭61-067522 (JP, U)
特開2007-087718 (JP, A)
特開2005-294197 (JP, A)
特開2007-026892 (JP, A)
特開平08-061715 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 8/04
H01M 8/10