(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6232355号
(P6232355)

(45)発行日　平成29年11月15日(2017.11.15)　(24)登録日　平成29年10月27日(2017.10.27)

(51)Int.Cl.		F I		
G01N 27/16	(2006.01)	G01N	27/16	Z
H01M 8/04	(2016.01)	H01M	8/04	H
H01M 8/04228	(2016.01)	H01M	8/04	Y
H01M 8/04303	(2016.01)	H01M	8/10	
H01M 8/10	(2016.01)			

請求項の数 4　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2014-168407(P2014-168407)
(22)出願日　平成26年8月21日(2014.8.21)
(65)公開番号　特開2016-45036(P2016-45036A)
(43)公開日　平成28年4月4日(2016.4.4)
審査請求日　平成28年2月26日(2016.2.26)

(73)特許権者　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目１番１号
(74)代理人　110001807
特許業務法人磯野国際特許商標事務所
(72)発明者　河浦　貴志
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　鈴木　昭博
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内

審査官　小澤　瞬

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ガス監視システム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
シリアル通信可能な通信線と、
前記通信線にそれぞれバス型接続された複数のガスセンサと、
前記通信線に接続して前記複数のガスセンサを制御する制御手段と、
電源装置と、
前記電源装置と前記複数のガスセンサに接続し、前記複数のガスセンサに電力を供給する給電線と、
を備え、
前記複数のガスセンサのそれぞれは、前記制御手段の制御信号を受けて電力の供給状態を制御するセンサ用制御装置と、ガス濃度を検出するための検出部と、を有し、
前記給電線は、分岐点を有するとともに前記分岐点から分岐して各ガスセンサに接続して、前記各ガスセンサの前記センサ用制御装置と前記検出部に電力供給を行い、
前記給電線には、前記分岐点よりも前記電源装置側に設けられて前記制御手段に制御されるリレーが設けられている
ことを特徴とするガス監視システム。
【請求項２】
前記ガス監視システムは、燃料電池システムからの燃料ガスの漏出を監視し、
前記制御手段は、
前記燃料電池システムのシステム停止中において、前記リレーを閉じ、前記複数のガス

センサを個別に起動させてガス濃度を測定させる
ことを特徴とする請求項１に記載のガス監視システム。
【請求項３】
前記制御手段は、
前記複数のガスセンサを順に起動させてガス濃度を測定させ、
一つのガスセンサが測定を行っている際に他のガスセンサに低消費電力モードを実行させる
ことを特徴とする請求項２に記載のガス監視システム。
【請求項４】
前記複数のガスセンサのうち少なくとも一つは、燃料電池スタックの収容される第一収容室に配置され、
前記複数のガスセンサのうち少なくとも一つは、水素タンクを収容する第二収容室に配置され、
前記複数のガスセンサを個別に起動させる際、前記第一収容室に配置されたガスセンサをはじめに起動し、次に前記第二収容室に配置されたガスセンサを起動する
ことを特徴とする請求項３に記載のガス監視システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ガス監視システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
燃料電池システムを搭載する燃料電池車両には、水素センサ（ガスセンサ）により水素濃度を測定し、水素（ガス）の漏出を監視するガス監視システムが設けられている。
このようなガス監視システムにおいては、下記特許文献１に示されるように、従来から複数のガスセンサが設けられ、複数の箇所で水素濃度を測定可能に構成されている。
また、下記特許文献２によれば、燃料電池車両の停止中において、所定時間ごとに複数のガスセンサを起動させて水素の漏出を監視している。なお、下記特許文献２によれば、監視ユニット及びウェイクユニットを経由してガスセンサに電力が供給されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００３－１４９０７１号
【特許文献２】特開２００４－４０１３号
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、上記特許文献１の技術によれば、複数の信号線でガスセンサのそれぞれと制御装置とを接続する必要があり、部品点数が多かった。
【０００５】
また、上記特許文献２の技術によれば、全てのガスセンサが一括して制御されているため、停止中の消費電力が大きい。よって、停止中の消費電力を抑えるという観点から、電源装置とガスセンサとを直接接続することが考えられるものの、複数の給電線で電源とガスセンサのそれぞれとを個別に接続すると、部品点数の増加を招く。
【０００６】
そこで、本発明は、前記する背景に鑑みて創案された発明であって、部品点数の増加を抑えつつ、停止中の消費電力量を低減できるガス監視システムを提供することを課題とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】

前記課題を解決するための手段として、本発明に係るガス監視システムは、シリアル通信可能な通信線と、前記通信線にそれぞれバス型接続された複数のガスセンサと、前記通信線に接続して前記複数のガスセンサを制御する制御手段と、電源装置と、前記電源装置と前記複数のガスセンサに接続し、前記複数のガスセンサに電力を供給する給電線と、を備え、前記複数のガスセンサのそれぞれは、前記制御手段の制御信号を受けて電力の供給状態を制御するセンサ用制御装置と、ガス濃度を検出するための検出部と、を有し、前記給電線は、分岐点を有するとともに前記分岐点から分岐して各ガスセンサに接続して、前記各ガスセンサの前記センサ用制御装置と前記検出部に電力供給を行い、前記給電線には、前記分岐点よりも前記電源装置側に設けられて前記制御手段に制御されるリレーが設けられていることを特徴とする。

【０００８】

前記する発明によれば、通信線に複数のガスセンサと制御手段とがバス型接続され、複数のガスセンサと制御手段がシリアル通信可能となっている。このため、複数の信号線でガスセンサのそれぞれと制御手段とが接続された場合よりも部品点数が削減する。

また、電源装置から延びる給電線が分岐しながら各ガスセンサに接続していることから、複数の給電線で各ガスセンサと電源装置とが接続した場合よりも部品点数が削減する。そして、電源装置から各ガスセンサに直接電力が供給されるため、制御手段を経由することによる電力の消費が回避され、停止中の消費電力量が低減する。

さらに、リレーが分岐点よりも電源装置側に設けているため、ガスセンサ毎にリレーを設けた場合よりも部品点数が削減する。

【０００９】

また、前記ガス監視システムは、燃料電池システムからの燃料ガスの漏出を監視し、前記制御手段は、前記燃料電池システムのシステム停止中において、前記リレーを閉じ、前記複数のガスセンサを個別に起動させてガス濃度を測定させることが好ましい。

【００１０】

前記構成によれば、個別に起動するガスセンサが燃料ガスの濃度を測定し、その測定結果をシリアル通信により個別に伝送するため、通信線上で他のガスセンサが伝送した測定結果（データ）と衝突し難い。

また、リレーが閉じて各ガスセンサに電力が供給されているものの、ガス濃度の測定中以外のガスセンサは起動していないため、停止中の消費電力量が低減する。

また、前記ガス監視システムは、前記制御手段は、前記複数のガスセンサを順に起動させてガス濃度を測定させ、一つのガスセンサが測定を行っている際に他のガスセンサに低消費電力モードを実行させることが好ましい。

また、前記ガス監視システムは、前記複数のガスセンサのうち少なくとも一つは、燃料電池スタックの収容される第一収容室に配置され、前記複数のガスセンサのうち少なくとも一つは、水素タンクを収容する第二収容室に配置され、前記複数のガスセンサを個別に起動させる際、前記第一収容室に配置されたガスセンサをはじめに起動し、次に前記第二収容室に配置されたガスセンサを起動することが好ましい。

【発明の効果】

【００１１】

本発明によれば、部品点数の増加を抑えつつ、停止中の消費電力量が低減するガス監視システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】実施形態に係る燃料電池車両の構成図である。

【図２】車両用ＥＣＵと水素センサとバッテリとの関係を示すブロック図である。

【図３】水素センサの内部構造を示す回路図である

【図４】停止時モードのフローを示すフロー図である。

【図５】水素センサ全体により消費される電力の経過を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】
つぎに、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、実施形態では、ガス監視システムを搭載した燃料電池車両Ｖを例に挙げて説明するが、本発明は燃料電池車両に限らず、据え置き型の設備に備え付けてもよい。
【００１４】
図１に示すように、燃料電池車両Ｖは、駆動輪（前輪）Ｗを駆動させる電動機１（モータ）と、電動機１に電力を供給する燃料電池システム２と、水素濃度を検出する複数の水素センサ１０（１０Ａ～１０Ｃ）と、車両用ＥＣＵ３と、水素センサ１０と車両用ＥＣＵ３とをＣＡＮ（Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）通信可能に接続する車両用ハーネス４（図２参照）と、を備えている。
なお、車両用ＥＣＵ３は、特許請求の範囲に記載される「制御手段」に相当する構成であり、車両用ハーネス４は、特許請求の範囲に記載される「通信線」に相当する構成である。
【００１５】
燃料電池車両Ｖは、アクセル（不図示）が踏み込まれると、アクセル開度センサ（不図示）がその踏み込み量を検出してその検出結果を車両用ＥＣＵ３に送信する。そして、車両用ＥＣＵ３が検出結果に基づいて電動機１の回転数を制御し、燃料電池車両Ｖが踏み込み量に応じた速度で走行するようになっている。
さらに、車両用ＥＣＵ３は、アクセル開度センサの検出結果に基づいて、燃料電池システム２から電動機１に供給される電力が適切となるように、燃料電池システム２の発電量を制御している。
【００１６】
燃料電池システム２は、複数の単セルが積層されてなる燃料電池スタック２０と、水素タンク２１と、コンプレッサ（不図示）と、バッテリ２２と、バッテリ２２の電力を供給するための第１給電線２４及び第２給電線２５（図２参照）と、を備えている。
【００１７】
なお、バッテリ２２は、特許請求の範囲に記載される「電源装置」に相当する構成であり、第２給電線２５は、特許請求の範囲に記載される「給電線」に相当する構成である。つまり、本実施形態に係るガス監視システムは、車両用ハーネス４（通信線）４と、水素センサ（ガスセンサ）１０と、車両用ＥＣＵ（制御手段）３と、バッテリ（電源装置）２１と、第２給電線（給電線）２５とにより構成されている。
【００１８】
燃料電池スタック２０の単セルは、ＭＥＡ（Membrane Electrode Assembly：膜電極接合体）と、ＭＥＡを挟み２枚の導電性を有するアノードセパレータ及びカソードセパレータと、を備えている。ＭＥＡは、１価の陽イオン交換膜（例えばパーフルオロスルホン酸型）からなる電解質膜（固体高分子膜）と、これを挟むアノード及びカソードと、を備えている。
【００１９】
そして、各アノードに水素が供給されると、式（１）の電極反応が起こり、各カソードに空気が供給されると、式（２）の電極反応が起こり、各単セルで電位差が発生する。次いで、燃料電池スタック２０と電動機１等の外部負荷とが電気的に接続されて電流が取り出されると、燃料電池スタック２０が発電する。
【００２０】
$2H_2 \rightarrow 4H^+ + 4e^- \cdots (1)$
$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O \cdots (2)$
【００２１】
図１に示すように、燃料電池スタック２０は、燃料電池車両Ｖの前部の機関室５に収容されている。なお、機関室５の上壁を構成するフロントフード５ａの下面であって、燃料電池スタック２０の上方に対応する箇所には、下方に向って開口する凹部（不図示）が形成されている。このため、燃料電池スタック２０から漏出して上方へ移動した水素が、フ

ロントフード５ａの凹部に集まり易くなっている。

【００２２】

水素タンク２１は、燃料電池スタック２０に供給する水素を高圧で貯蔵する容器であり、燃料電池車両Ｖの水素タンク収容室７に収容されている。この水素タンク収容室７とは、燃料電池車両Ｖの後部であってトランクルームＴよりも下方に設けられた空間である。

また、水素タンク収容室７の上壁を構成する上壁部材７ａの下面には、下方に向って開口する凹部が形成されており、水素タンク２１から漏出した水素が上壁部材７ａの凹部に集まり易くなっている。

【００２３】

水素タンク２１の吐出口には、水素タンク収容室７からフロアパネルの下方を通過して機関室５に延びる配管２３が接続されており、配管２３を介して水素タンク２１の水素が燃料電池スタック２０に供給されるようになっている。

なお、配管２３から漏出して車室６の上方に滞留する水素を集まり易くするため、ルーフ６ａの中央部には、下方に向って開口する凹部（不図示）が形成されている。

【００２４】

図示しないエアポンプは、酸素を含む空気を燃料電池スタック２０に供給するための装置である。本実施形態のエアポンプは、機関室５内に収容され、グリル（不図示）を通過して機関室５内に入り込んだ空気を燃料電池スタック２０に供給している。

【００２５】

バッテリ２２は、リアシート下に配置された二次電池であり、燃料電池スタック２０により発電された電力を蓄電する。

図２に示すように、バッテリ２２には、車両用ＥＣＵ３に電力を供給するための第１給電線２４と、３つの第１センサ１０Ａ～第３センサ１０Ｃに電力を供給するための第２給電線２５と、が接続している。

【００２６】

第１給電線２４及び第２給電線２５は、電源線とＧＮＤ線（図３の第２給電線２５の電源線２５ａとＧＮＤ線２５ｂとを参照）とが絶縁膜により被覆されて１本にまとめられたものである。

【００２７】

第２給電線２５は、分岐点３０有しており、その分岐点３０から分岐して第１センサ１０Ａ～第３センサ１０Ｃに接続している。言い換えると、第２給電線２５は、バッテリ２２から分岐点３０まで延びる１本の給電線２５Ｄと、分岐点３０から分岐して第１センサ１０Ａ～第３センサ１０Ｃのそれぞれに接続する給電線２５Ａ、２５Ｂ、２５Ｃとで構成されている。

【００２８】

第１給電線２４には、コイル２６ａが励磁すると接点が閉じる第１リレー２６が設けられている。この第１リレー２６のコイル２６ａには、車両用ＥＣＵ３の信号が出力される出力線２６ｂが接続し、車両用ＥＣＵ３が第１リレー２６の開閉を制御している。また、第１リレー２６は、車両用ＥＣＵ３から信号が出力されない場合、図示しないバネ部材により接点が開くようになっている。

なお、後述する第２リレー２７（図３参照）も、第１リレー２６と同じ構成となっている。

【００２９】

第２給電線２５には、コイル２７ａが励磁すると接点が閉じる第２リレー２７が設けられている。この第２リレー２７のコイル２７ａには、車両用ＥＣＵ３の信号が出力される出力線２７ｂが接続し、車両用ＥＣＵ３が第２リレー２７の開閉を制御している。

また、第２リレー２７は、第２給電線２５の給電線２５Ｄ上に設けられており、車両用ＥＣＵ３から信号が出力されると第２リレー２７が閉じ、３つの水素センサ１０にバッテリ２２の電力が供給される。

【００３０】

図３に示すように、水素センサ１０は、水素濃度を検出するための検出用回路１１と、センサ用ＥＣＵ１３と、を備えている。

【００３１】

検出用回路１１は、４つの抵抗素子１４を有し、第１接続点１１ａ、第２接続点１１ｂに電源線２５、ＧＮＤ線２５ｂが接続されたブリッジ回路であり、中間点１１ｃ、１１ｄの電位差がセンサ用ＥＣＵ１３に入力されるように構成されている。

また、４つの抵抗素子１４とは、１つの水素検出用コイル１４ａと、３つのブリッジ用抵抗素子１４ｂである。

【００３２】

水素検出用コイル１４ａは、温度抵抗係数が大きい金属をコイル状に形成したものである。水素検出用コイル１４ａの表面には、水素を酸化させる酸化触媒を担持したアルミナ（担体）が被覆されている。そして、水素が酸化触媒に接触すると水素が燃焼して水素検出用コイル１４ａの温度が上昇し、水素検出用コイル１４ａの抵抗値が大きくなる。この結果、中間点１１ｃ、１１ｄ間に電位差が生じ、その電位差がセンサ用ＥＣＵ１３に入力される。

【００３３】

本実施形態では、水素センサ１０が３つ設けられている。この３つの水素センサ１０は、燃料電池車両Ｖ内において異なる検出箇所に配置されている。

図１に示すように、第１センサ１０Ａは、フロントフード５ａの凹部内に取り付けられ、燃料電池スタック２０からの水素漏れを監視している。

第２センサ１０Ｂは、水素タンク収容室７の上壁部材７ａの凹部内に取り付けられ、水素タンク２１からの水素漏れを監視している。

第３センサ１０Ｃは、ルーフ６ａの凹部内に取り付けられ、配管２３からの水素漏れを監視している。

【００３４】

センサ用ＥＣＵ１３は、車両用ＥＣＵ３の指令（制御信号）に対応して水素センサ１０の構成を制御する制御装置であり、車両用ハーネス４を介してセンサ用ＥＣＵ１３とＣＡＮ通信可能に構成されている。なお、センサ用ＥＣＵ１３は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、各種インタフェイス、電子回路などを含んで構成され、その内部に記憶されたプログラムに従って各機能を実行している。

【００３５】

センサ用ＥＣＵ１３は、バッテリ２２から電力供給された状態（第２リレー２７が閉じた状態）で、車両用ＥＣＵ３からの指令を受けてスリープモード又は測定モードを実行するように構成されている。

【００３６】

具体的に、スリープモードでは、センサ用ＥＣＵ１３は、例えばＣＰＵへの給電停止など、センサ用ＥＣＵ１３の構成要素への給電を停止し、センサ用ＥＣＵ１３の消費電力が抑えられている。

【００３７】

一方で、測定モードにおいて、センサ用ＥＣＵ１３は、検出用回路１１の中間点１１ｃ、１１ｄから入力された信号（電位差）から水素濃度$Ｃ_{１０Ａ}$～$Ｃ_{１０Ｃ}$を推定し、その測定結果（水素濃度$Ｃ_{１０Ａ}$～$Ｃ_{１０Ｃ}$）を車両用ＥＣＵ３に伝送する。

【００３８】

水素濃度の推定に関し、センサ用ＥＣＵ１３は、検出用回路１１からの出力値（電位差）と水素濃度との相関関係を示す図示しないマップ図を有し、このマップ図に基づいて水素濃度を推定している。なお、検出用ブリッジ回路からの出力値（電位差）と水素濃度との相関関係は、電位差が大きくなるにつれて水素濃度が高くなる関係となっている。

【００３９】

そのほか、第１センサ１０Ａ～第３センサ１０Ｃの各センサ用ＥＣＵ１３は、固有の識別情報（ＩＤ）を記憶している。このため、車両用ＥＣＵ３へ測定結果（水素濃度$Ｃ_{１０}$

$_{A}$～Ｃ$_{10C}$）を伝送する際に識別情報も併せて伝送している。

【００４０】

車両用ハーネス４は、燃料電池車両Ｖの各部位に配置されたＥＣＵ同士の通信可能するための伝送路であり、機関室５を始点として燃料電池車両Ｖの各部位を巡っている。

具体的に、機関室５内において、車両用ハーネス４に車両用ＥＣＵ３が接続している。そして、車両用ハーネス４の途中から延びる枝線８Ａ～８Ｃにより、各水素センサ１０が接続し、各水素センサ１０のセンサ用ＥＣＵ１３と車両用ＥＣＵ３とがバス型接続している。

【００４１】

車両用ハーネス４は、ＣＡＮ－Ｈ線、ＣＡＮ－Ｌ線の２つの信号線を備え、ＣＡＮ通信可能な通信線である。また、枝線８Ａ～８Ｃも、ＣＡＮ－Ｈ線８ａ、ＣＡＮ－Ｌ線８ｂを備えている。なお、車両用ハーネス４の終端には終端抵抗４ａが設けられており、信号（ＣＡＮデータ信号）が車両用ハーネス４の終端で反射しないようになっている。

【００４２】

車両用ＥＣＵ３は、水素センサ１０など燃料電池車両Ｖに搭載される構成を電子制御する制御装置であり、車両用ハーネス４を介してセンサ用ＥＣＵ１３とＣＡＮ通信可能に構成されている。

また、車両用ＥＣＵ３は、水素センサ１０の識別情報とその識別情報に対応する位置情報との関係を示すテーブルを備えており、受信したデータ（測定結果）の検出位置について把握することができる。

【００４３】

車両用ＥＣＵ３は、各水素センサ１０の制御に関し、通常時監視モードと、停止時監視モードとを備えている。

【００４４】

通常時監視モードでは、ＩＧのＯＮ時中において、各水素センサ１０に対して測定指令を出し、水素漏れがあるか否かを常時監視するモードである。

具体的に、車両用ＥＣＵ３は、ＩＧのＯＮ信号を検出した場合、第２リレー２７を閉じ、各水素センサ１０に電力を供給する。

次いで、ＣＡＮ通信により各水素センサ１０に対して測定指令を送信する。

なお、車両用ハーネス４を介してＣＡＮ通信していることから、車両用ＥＣＵ３は、各水素センサ１０から送信されるデータ（測定結果）同士が衝突しないようにするため、時間的にずらして各水素センサ１０に測定指令を出している。

【００４５】

そして、各水素センサ１０から伝送されてきた測定結果（水素濃度Ｃ$_{10A}$～Ｃ$_{10C}$）が所定値Ａ１～Ｃ１未満であるか否かを判定する。所定値未満でないと判定した場合、水素の漏出があると推定し、図示しない警告ランプを点灯させ、運転者に水素の漏出があることを知らせる。

【００４６】

なお、水素濃度Ｃ$_{10A}$～Ｃ$_{10C}$と比較される所定値Ａ１～Ｃ１に関し、水素センサ１０ごとに監視する対象ごとに異なるため、水素濃度Ｃ$_{10A}$～Ｃ$_{10C}$と比較される所定値に関しても異なる。

たとえば、水素タンク２１を監視する第２センサ１０Ｂが測定した水素濃度Ｃ$_{10B}$と比較される所定値Ｂ１は、２０，０００ｐｐｍに設定されている。

また、燃料電池スタック２０を監視する第１センサ１０Ａが測定した水素濃度Ｃ$_{10A}$と比較される所定値Ａ１は、１５，０００ｐｐｍに設定されている。

また、配管２３を監視する第３センサ１０Ｃが測定した水素濃度Ｃ$_{10C}$と比較される所定値Ｃ１は、１０，０００ｐｐｍに設定されている。

【００４７】

一方で、停止時監視モードは、ＩＧのＯＦＦ時中、所定時間ごと（例えば２時間ごと）に各水素センサ１０に個別に測定指令を出し、複数の水素センサ１０が個別に起動して水

素濃度を測定するモードである。以下、図４を用いて具体的に説明する。

【００４８】

車両用ＥＣＵ３は、ＩＧのＯＦＦ信号を受けた場合（Ｓｔａｒｔ）、計時を開始する。

【００４９】

ステップＳ１０１において、車両用ＥＣＵ３は、計時時間が所定時間を経過しているか否かを判定する。

計時時間が所定時間を経過していないと判定した場合、（Ｓ１０１・Ｎｏ）、車両用ＥＣＵ３は、ステップＳ１０１の処理を繰り返す。

一方、計時時間が所定時間を経過したと判定した場合（Ｓ１０１・Ｙｅｓ）、車両用ＥＣＵ３は、ステップＳ１０２の処理に進む。

【００５０】

ステップＳ１０２において、車両用ＥＣＵ３は、第２リレー２７に信号を出力する。これにより、第２リレー２７が閉じて水素センサ１０（１０Ａ～１０Ｃ）に電力が供給される。

【００５１】

ステップＳ１０３において、車両用ＥＣＵ３は、第１センサ１０Ａに起動指令を出し、第２センサ１０Ｂ及び第３センサ１０Ｃにスリープ指令を出す。

これにより、第１センサ１０Ａのセンサ用ＥＣＵ１３は、測定モードを実行し、検出用回路１１から入力された信号（電位差）と図示しないマップに基づいて水素濃度C_{10A}を推定し、その水素濃度C_{10A}と識別情報を車両用ＥＣＵ３に伝送する。

一方で、第２センサ１０Ｂと第３センサ１０Ｃとのセンサ用ＥＣＵ１３は、スリープモードを実行し、センサ用ＥＣＵ１３の構成要素への給電を停止する。

そして、車両用ＥＣＵ３は、水素濃度C_{10A}と識別情報との受信後にステップＳ１０４に進む。

【００５２】

ステップＳ１０４において、車両用ＥＣＵ３は、第２センサ１０Ｂに起動指令を出し、第１センサ１０Ａにスリープ指令を出す。

これにより、第２センサ１０Ｂのセンサ用ＥＣＵ１３は起動して測定モードを実行し、車両用ＥＣＵ３に水素濃度C_{10B}と識別情報とが伝送される。

一方で、第１センサ１０Ａのセンサ用ＥＣＵ１３はスリープモードを実行し、センサ用ＥＣＵ１３の構成要素への給電が停止する。

なお、ステップＳ１０４において、第３センサ１０Ｃは、車両用ＥＣＵ３から特に指令を受けていないため、前のステップＳ１０３において受けたスリープ指令の実行を継続している。

そして、車両用ＥＣＵ３は、水素濃度C_{10B}と識別情報との受信後にステップＳ１０５に進む。

【００５３】

ステップＳ１０５において、車両用ＥＣＵ３は、第３センサ１０Ｃに起動指令を出し、第２センサ１０Ｂにスリープ指令を出す。

これにより、第３センサ１０Ｃのセンサ用ＥＣＵ１３は起動して測定モードを実行し、車両用ＥＣＵ３に水素濃度C_{10C}と識別情報とが伝送される。

また、第２センサ１０Ｂのセンサ用ＥＣＵ１３は、スリープモードを実行し、センサ用ＥＣＵ１３の構成要素への給電が停止する。

なお、ステップＳ１０５において、第１センサ１０Ａは、車両用ＥＣＵ３から特に指令を受けていないため、前のステップＳ１０４において受けたスリープ指令の実行を継続している。

そして、車両用ＥＣＵ３は、水素濃度C_{10C}と識別情報との受信後にステップＳ１０６に進む。

【００５４】

ステップＳ１０６において、車両用ＥＣＵ３は、第２リレー２７に信号の出力を停止す

る。これにより、第２リレー２７が開き、各水素センサ１０への電力供給が停止される。

【００５５】

ステップＳ１０７において、車両用ＥＣＵ３は、水素濃度C_{10A}が所定値Ａ１未満であり、かつ、水素濃度C_{10B}が所定値Ｂ１未満であり、かつ、水素濃度C_{10C}が所定値Ｃ１未満であるか否かを判定する。

水素濃度C_{10A}が所定値Ａ１未満であり、かつ、水素濃度C_{10B}が所定値Ｂ１未満であり、かつ、水素濃度C_{10C}が所定値Ｃ１未満である、と判定した場合には、（Ｓ１０７・Ｙｅｓ）、車両用ＥＣＵ３は、水素の漏出がないと推定される。よって、車両用ＥＣＵ３は、Ｓｔａｒｔに戻り（Ｒｅｔｕｒｎ）、計時時間ｔの計時を開始する。

一方で、水素濃度C_{10A}が所定値Ａ１未満でない、水素濃度C_{10B}が所定値Ｂ１未満でない、又は水素濃度C_{10C}が所定値Ｃ１未満でない、と判定した場合には、（Ｓ１０７・Ｎｏ）、車両用ＥＣＵ３は、Ｅｎｄの処理に進む。

【００５６】

Ｅｎｄにおいて、水素が漏出していると推定されるため、車両用ＥＣＵ３は、運転者に水素の漏出があることを知らせるため、図示しない警告ランプを点灯させて、停止時モードを終了する。

【００５７】

つぎに、図５を参照しながら、上記した停止時監視モード時の第１水素センサ１０Ａ～第３水素センサ１０Ｃの消費電力について説明する。また、比較例として、従来の制御方法により作動した第１水素センサ１０Ａ～第３水素センサ１０Ｃの消費電力と、について説明する。まず、比較例から説明する。

【００５８】

従来の制御方法によれば、水素濃度を測定する場合、各水素センサ１０（第１センサ１０Ａ～第３センサ１０Ｃ）が一括して制御されていた。

つまり、水素濃度の測定を開始すると、水素センサ１０の全てが起動して水素濃度を測定し始めるとともに、水素センサ１０の全てが水素濃度を測定し終えるまで、水素センサ１０の全てが水素濃度の測定を継続していた。

このため、図５の時刻ｔ１（測定開始時）～時刻ｔ６（測定終了時）の間の消費電力Ｗは、各水素センサ１０（第１センサ１０Ａ～第３センサ１０Ｃ）の消費電力を加算したＷ３（Ｗ）であった。

【００５９】

一方で、本実施形態の制御方法によれば、各水素センサ１０が個別に測定するようになっている（ステップＳ１０３～ステップＳ１０５参照）。

具体的には、図５の時刻ｔ１～ｔ２に示すように、第１センサ１０Ａの水素濃度測定時、第２センサ１０Ｂと第３センサ１０Ｃとがスリープモードを実行し、第２センサ１０Ｂと第３センサ１０Ｃとの消費電力が抑えられている。このため、水素センサ１０全体の消費電力ＷがＷ２（Ｗ２＜Ｗ３）となり、従来の消費電力Ｗ３よりも少ない。

また、図５の時刻ｔ３～ｔ４に示すように、第２センサ１０Ｂの水素濃度測定時、第１センサ１０Ａと第３センサ１０Ｃとがスリープモードを実行し、第１センサ１０Ａと第３センサ１０Ｃとの消費電力が抑えられている。このため、水素センサ１０全体の消費電力ＷがＷ２となり、従来の消費電力Ｗ３よりも少ない。

さらに、図５の時刻ｔ５～ｔ６に示すように、第３センサ１０Ｃの水素濃度測定時、第１センサ１０Ａと第２センサ１０Ｂとがスリープモードを実行し、第１センサ１０Ａと第２センサ１０Ｂとの消費電力が抑えられている。このため、水素センサ１０全体の消費電力ＷがＷ２となり、従来の消費電力Ｗ３よりも少ない。

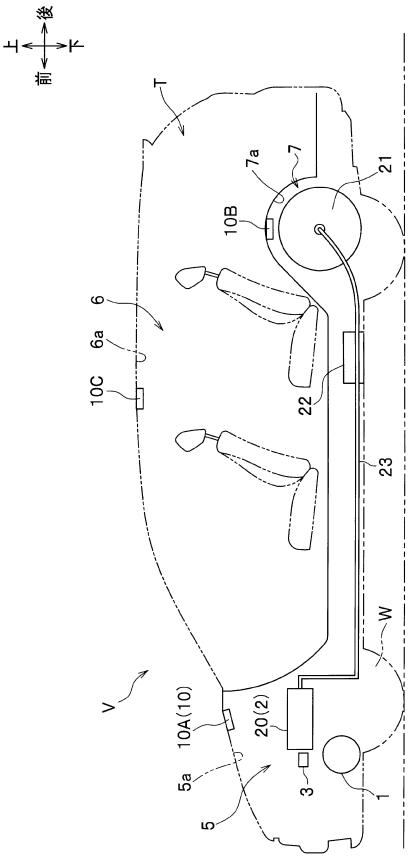
以上から、本実施形態の制御方法によれば、水素濃度を測定する期間中（時刻ｔ１～ｔ６）の消費電力量が低減することがわかる。

【００６０】

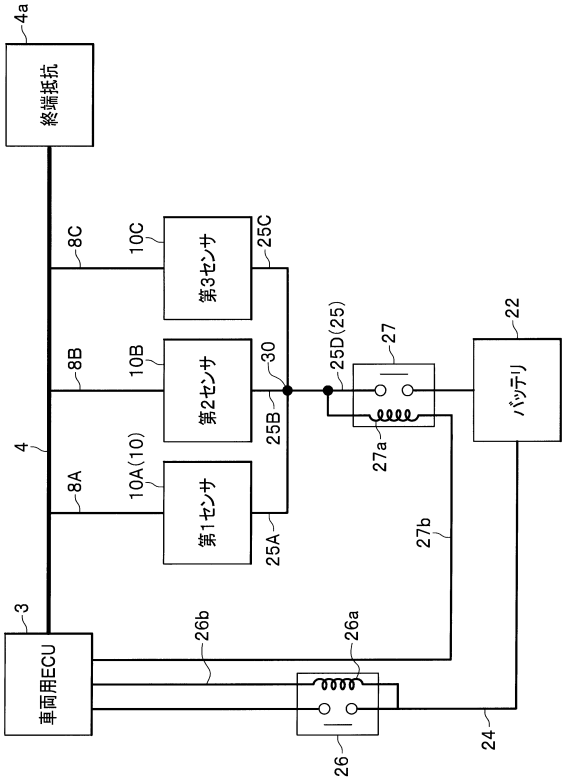
以上、実施形態によれば、第２給電線２５がバッテリ２２と第１センサ１０Ａ～第３センサ１０Ｃのそれぞれとが直接接続しているため、複数の給電線でバッテリ２２と第１セ

ンサ１０Ａ～第３センサ１０のそれぞれとを個別に接続した場合よりも部品点数が削減している。
　また、第２給電線２５によってバッテリ２２の電力が第１センサ１０Ａ～第３センサ１０Ｃのそれぞれに直接供給されるため、第１給電線２４及び車両用ＥＣＵ３を経由することによる電力の消費（例えば、電力損失）が回避される。
【００６１】
　また、実施形態によれば、車両用ハーネス４により各水素センサ１０のセンサ用ＥＣＵ１３と車両用ＥＣＵ３とが接続され、ＣＡＮ通信可能になっている。このため、従来技術で説明した構成（複数の信号線でガスセンサのそれぞれと制御手段とが接続された構成）よりも部品点数が削減している。
【００６２】
　また、実施形態によれば、第２リレー２７が第２給電線２５の給電線２５Ｄ上（分岐点３０よりもバッテリ２２側）に設けられているため、給電線２５Ａ、２５Ｂ、２５Ｃのそれぞれにリレーを配置した場合よりもリレーの個数（部品点数）が削減している。
【００６３】
　また、実施形態に係る水素センサ１０の制御方法によれば、個別に起動する水素センサ１０がガス濃度を測定するため、従来のような複数の水素センサが一括して制御される場合よりも消費電力量が低減する。
　さらに、ガス濃度を測定するために個別に起動する水素センサ１０は、測定結果の伝送も個別となり、車両用ハーネス４上で他の水素センサ１０が伝送した測定結果（データ）と衝突するという問題が生じない。
【００６４】
　以上から、実施形態に係るガス監視システムによれば、部品点数の増加を抑えつつ、電量電池車両の停止中の消費電力量を低減させることができる。
【００６５】
　実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されない。
　たとえば、本実施形態では、車両用ＥＣＵ３とセンサ用ＥＣＵ１３と車両用ハーネス４とがＣＡＮ通信用に構成されているが、本発明は一つの通信線でシリアル通信可能な構成であればよく、ＬＩＮ（Local Interconnect Network）やＦｌｅｘＲａｙによる通信が可能なように構成してもよい。
【符号の説明】
【００６６】
Ｖ　　燃料電池車両
１　　電動機
２　　燃料電池システム
３　　車両用ＥＣＵ（制御手段）
４　　車両用ハーネス（通信線）
１０（１０Ａ、１０Ｂ、１０Ｃ）　水素センサ（ガスセンサ）
１３　　センサ用ＥＣＵ
２０　　燃料電池スタック
２１　　水素タンク
２２　　バッテリ（電源装置）
２４　　第１給電線
２５　　第２給電線（給電線）
２６　　第１リレー
２７　　第２リレー（リレー）
３０　　分岐点

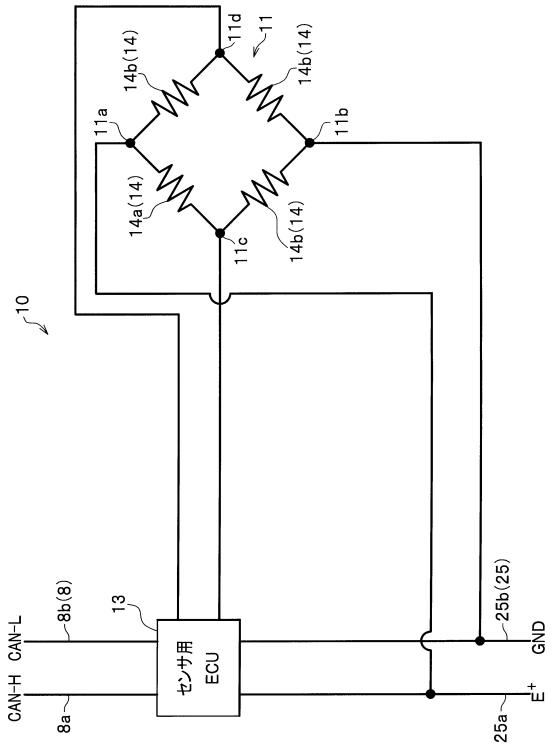
【図１】


後
上
前
下
T
7a
7
21
10B
6
6a
10C
22
23
W
V
10A(10)
20(2)
5a
5
3
1

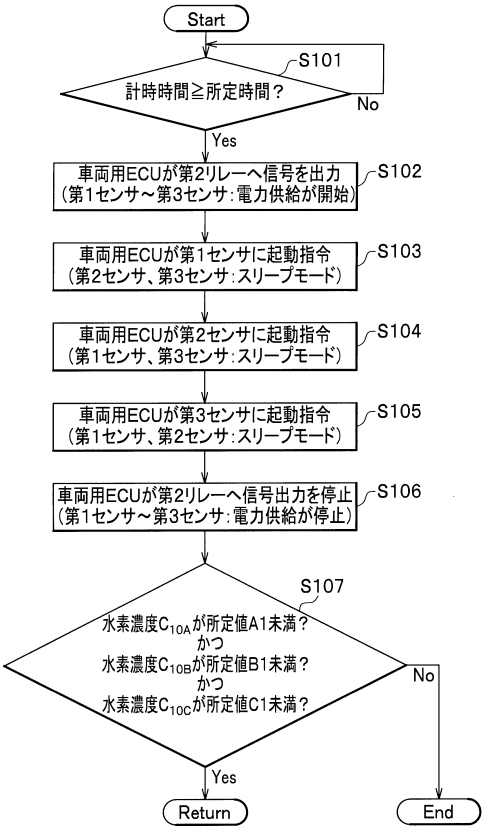
【図２】


4a
終端抵抗
8C
10C
第3センサ
25C
8B
10B
第2センサ
30
25D(25)
27
22
バッテリ
4
25B
27a
8A
10A(10)
第1センサ
25A
27b
3
車両用ECU
26b
26a
26
24

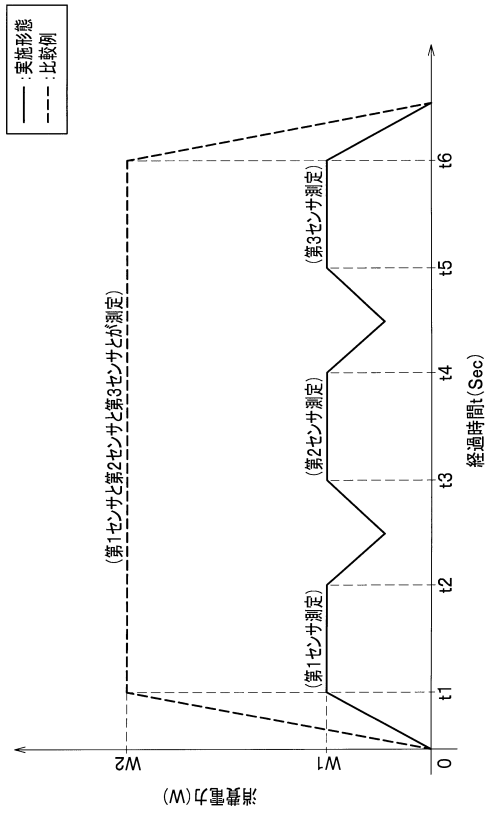
【図３】


10
11d
11
14b(14)
14b(14)
11a
11b
14a(14)
14b(14)
11c
CAN-L
CAN-H
8b(8)
8a
13
センサ用ECU
25b(25)
GND
E+
25a

【図４】


Start
S101
計時時間≧所定時間？
No
Yes
車両用ECUが第2リレーへ信号を出力
(第1センサ～第3センサ:電力供給が開始)
S102
車両用ECUが第1センサに起動指令
(第2センサ、第3センサ:スリープモード)
S103
車両用ECUが第2センサに起動指令
(第1センサ、第3センサ:スリープモード)
S104
車両用ECUが第3センサに起動指令
(第1センサ、第2センサ:スリープモード)
S105
車両用ECUが第2リレーへ信号出力を停止
(第1センサ～第3センサ:電力供給が停止)
S106
S107
水素濃度C_{10A}が所定値A1未満？
かつ
水素濃度C_{10B}が所定値B1未満？
かつ
水素濃度C_{10C}が所定値C1未満？
No
Yes
Return
End

【図５】


実施形態
比較例
消費電力(W)
W2
W1
0
t1
t2
t3
t4
t5
t6
経過時間t(Sec)
(第1センサと第2センサと第3センサとが測定)
(第1センサ測定)
(第2センサ測定)
(第3センサ測定)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００４－００４０１３（ＪＰ，Ａ）
特表２００５－５０４９４７（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－６１４３３（ＪＰ，Ａ）
特開昭５２－１２０８９９（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００６／１２２８７５（WO，Ａ１）
特開平１１－１６０２６７（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２８４３５８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

Ｂ６０Ｋ	１／００－６／１２
	７／００－８／００
Ｇ０１Ｍ	３／００－３／４０
Ｇ０１Ｎ	２７／００－２７／１０
	２７／１４－２７／２４
Ｇ０８Ｂ	１９／００－２１／２４
Ｈ０１Ｍ	８／０４
	８／０４０８２
	８／０４１１９－８／０４１８６
	８／０４２２５－８／０４２２８
	８／０４３０２－８／０４３０３
	８／０４７０１－８／０４７９１
	８／０４８５８
	８／０６－８／０６１２
	８／０６６２