

(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2014-189839

(P2014-189839A)

(43) 公開日 平成26年10月6日(2014.10.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 2 5 B 9/00 (2006.01)	C 2 5 B 9/00 A	4 K O 2 1
C 2 5 B 9/18 (2006.01)	C 2 5 B 9/00 R	
C 2 5 B 15/02 (2006.01)	C 2 5 B 15/02 3 O 2	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2013-66445 (P2013-66445)
 (22) 出願日 平成25年3月27日 (2013.3.27)

(71) 出願人 513075434
 J E T S 株式会社
 秋田県秋田市新屋町砂奴寄 4 - 1 1 秋田県
 産業技術センター内開放研究室
 (74) 代理人 100155882
 弁理士 齋藤 昭彦
 (74) 代理人 100154678
 弁理士 齋藤 博子
 (72) 発明者 工藤 雄樹
 秋田県秋田市新屋町砂奴寄 4 - 1 1 秋田県
 産業技術センター内開放研究室 J E T S
 株式会社内
 Fターム(参考) 4K021 AA01 BA02 BC07 CA01 CA05
 CA07 CA09 DA01 DA09 DA13
 DC05

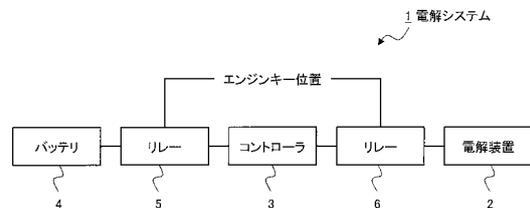
(54) 【発明の名称】 電解システム

(57) 【要約】

【課題】システム全体を小型化するとともに、電解装置の電流を設定値以下に制御するとともに、温度の上昇を抑制することができる電解システムを提供する。

【解決手段】電解システム1は、電解装置2と電解装置2に印加される電圧を制御するコントローラ3を含む。コントローラ3は、電源であるバッテリー4に接続され、バッテリー4の電力を電解装置2に供給する。コントローラ3は、電解装置2の電流を検知する検知手段と、電解装置2に印加される電圧を低減する手段とを含む。コントローラ3は、電流の検知手段によって、電解装置2の電流値を検出する。電流値が設定値よりも大きい場合には、電圧低減手段を実行する。電圧低減手段によって低減された電圧を電解装置2に供給することによって、電解装置2の電流値を低下させ、かつ、装置内の温度を低下させることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

筐体本体と、前記筐体本体に対向する内面およびその反対の外面を備える蓋と、前記筐体本体内部に形成されたセルに保持される電解質を含む溶液と、前記溶液に少なくともその一部が浸潤された陽極板および陰極板とを備え、前記陽極板および前記陰極板に電圧が印加されて前記陽極板から酸素ガスが発生し前記陰極板から水素ガスが発生する電解装置と、

前記電解装置に印加される電圧を制御するコントローラと、
を有する電解システムであって、

前記コントローラは、前記電解装置の電流を検知する手段と、前記電流が設定値よりも大きくなった時に前記電解装置に印加される電圧を低減する手段とを含むことを特徴とする電解システム。

10

【請求項 2】

前記セルには、一对の前記陰極板と、前記陰極板の間に位置する前記陽極板が配置される請求項 1 記載の電解システム。

【請求項 3】

前記電解装置は、前記筐体本体内部に互いに区画された複数の前記セルを有し、

前記セルは、横方向における一方の端部に位置するセルと、他方の端部に位置するセルと、これらの間に位置するセルとを有し、

一方の端部に位置する前記セルの前記陽極板にプラス極端子が設けられ、

20

他方の端部に位置する前記セルの一对の前記陰極板が互いに電氣的に接続されるとともに、マイナス極端子が設けられ、

一方の端部と他方の端部との間に位置するセルは、一对の前記陰極板が互いに電氣的に接続されるとともに隣接するいずれか一方の前記セルの前記陽極板とも電氣的に接続される請求項 2 記載の電解システム。

【請求項 4】

前記蓋は、前記内面から前記外面へと貫通するとともに、前記筐体本体内部で発生した酸素ガスおよび水素ガスが通過可能な通路を有する請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の電解システム。

【請求項 5】

30

前記通路は、前記外面に開口する外面通路と、前記セルに対応して前記内面に開口する内面通路と、前記外面通路および前記内面通路を連通する連通路とを有する請求項 4 記載の電解システム。

【請求項 6】

前記蓋は、前記内面を形成する第 1 蓋部材と、前記外面を形成する第 2 蓋部材とを有し、前記第 1 蓋部材に前記外面通路が形成され、前記第 2 蓋部材に前記内面通路が形成され、前記第 1 蓋部材と前記第 2 蓋部材との間に前記連通路が形成される請求項 5 記載の電解システム。

【請求項 7】

40

前記蓋は、前記内面を形成する第 1 蓋部材と、前記外面を形成する第 2 蓋部材とを有し、前記第 1 蓋部材と前記第 2 蓋部材との間において前記陰極板および前記陽極板が電氣的に接続される請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の電解システム。

【請求項 8】

前記コントローラと電源とを通电させるための手段と、前記コントローラと前記電解装置とを通电させるための手段とをさらに含む請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の電解システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、電気分解によって水素ガスおよび酸素ガスを発生する電解装置を含む電解

50

システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電気分解セル内に電解質液と陽極と陰極とを備え、電解質液を電気分解することによって陽極から酸素ガスが発生し、陰極から水素ガスが発生する電解装置が知られている。このような電解装置では、発生するイオンの増加に伴いセル内の温度が上昇する。温度上昇によって、セルが変形したり、電解質液の気化が促進されて予期しない液の減少が起こったりする可能性がある。そこで、例えば、特許文献1によれば、セル内の温度を低下させるために、電解質液を拡散させるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特表2005-536642号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の電解装置においては、電解質液を拡散させるために拡散流路を別途備えなければならず、その分セルが大型化するという問題があった。また、高温環境下で使用した場合には、拡散流路の温度も上昇するため十分な冷却ができないという問題があった。

さらに、セルの温度が上昇すると、液抵抗が低下し、セル内の電流値も上昇する。電流値が上昇し、過電流となった場合には、配線が損傷する可能性がある。また、電流値が上昇するとさらに温度が上昇するという悪循環が生じる。

【0005】

この発明は、システム全体を小型化するとともに、電解装置の電流を設定値以下に制御するとともに、温度の上昇を抑制することができる電解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】

【0006】

この発明は、筐体本体と、前記筐体本体に対向する内面およびその反対の外表面を備える蓋と、前記筐体本体内部に形成されたセルに保持される電解質を含む溶液と、前記溶液に少なくともその一部が浸潤された陽極板および陰極板とを備え、前記陽極板および前記陰極板に電圧が印加されて前記陽極板から酸素ガスが発生し前記陰極板から水素ガスが発生する電解装置と、前記電解装置に印加される電圧を制御するコントローラと、を有する電解システムに関する。

前記電解システムにおいて、前記コントローラは、前記電解装置の電流を検知する手段と、前記電流が設定値よりも大きくなった時に前記電解装置に印加される電圧を低減する手段とを含むことを特徴とする。

【0007】

この発明は、次の好ましい実施の形態を含む。

前記セルには、一对の前記陰極板と、前記陰極板の間に位置する前記陽極板が配置される。

【0008】

前記電解装置は、前記筐体本体内部に互いに区画された複数の前記セルを有し、前記セルは、横方向における一方の端部に位置するセルと、他方の端部に位置するセルと、これらの間に位置するセルとを有し、一方の端部に位置する前記セルの前記陽極板にプラス極端子が設けられ、他方の端部に位置する前記セルの一对の前記陰極板が互いに電氣的に接続されるとともに、マイナス極端子が設けられ、一方の端部と他方の端部との間に位置するセルは、一对の前記陰極板が互いに電氣的に接続されるとともに隣接するいずれか一方の前記セルの前記陽極板とも電氣的に接続される。

【0009】

10

20

30

40

50

前記蓋は、前記内面から前記外面へと貫通するとともに、前記筐体本体内部で発生した酸素ガスおよび水素ガスが通過可能な通路を有する。

【0010】

前記通路は、前記外面に開口する外面通路と、前記セルに対応して前記内面に開口する内面通路と、前記外面通路および前記内面通路を連通する連通路とを有する。

【0011】

前記蓋は、前記内面を形成する第1蓋部材と、前記外面を形成する第2蓋部材とを有し、前記第1蓋部材に前記外面通路が形成され、前記第2蓋部材に前記内面通路が形成され、前記第1蓋部材と前記第2蓋部材との間に前記連通路が形成される。

【0012】

前記蓋は、前記内面を形成する第1蓋部材と、前記外面を形成する第2蓋部材とを有し、前記第1蓋部材と前記第2蓋部材との間において前記陰極板および前記陽極板が電氣的に接続される。

【0013】

前記コントローラと電源とを通电させるための手段と、前記コントローラと前記電解装置とを通电させるための手段とをさらに含む。

【発明の効果】

【0014】

この発明に係る電解システムの実施形態によれば、電解装置に接続されたコントローラによって、電解装置の電流を検知するとともに、電流が設定値よりも大きくなった時に電解装置に印加される電圧を低減することとしたので、電解装置の電流を制御することができる。また、電解装置の温度の上昇を予防し、かつ、システム全体の小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】この発明の実施形態に係る電解システムの概要図。

【図2】電解装置の斜視図。

【図3】図2のIII-III線断面図。

【図4】陰極板および陽極板の説明図。

【図5】蓋の分解斜視図。

【図6】コントローラの制御を示したフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図1を参照すると、電解システム1は、電解装置2と電解装置2に印加される電圧を制御するコントローラ3とを含む。コントローラ3は、電源であるバッテリー4に接続され、バッテリー4の電力を電解装置2に供給する。

【0017】

図2および図3を参照すると、電解装置2は、互いに直交する縦方向Y、横方向Xおよび高さ方向Zを有するとともに、筐体本体10と蓋20とによって構成される。筐体本体10は、高さ方向Zへ延びるとともに、横方向Xへ所与離間して配置された複数の仕切板11によって、複数のセル12に区画される。この実施形態においてセル12は第1セル12A、第2セル12B、第3セル12C、第4セル12D、第5セル12E、第6セル12Fが形成される。蓋20には、筐体本体10の一部および仕切板11が嵌合される溝31が形成され、筐体本体10と蓋20とを連結することができる。

【0018】

各セル12には、電解質を含む溶液13が注入される。この実施形態において、電解質として炭酸水素ナトリウムを用いる。電解質としては、イオン化傾向の大きいカリウム、カルシウム、マグネシウム、アルミニウム等の金属イオンおよび硫化イオン、硝酸イオン、水酸化物イオンを含むものを用いることができる。

【0019】

10

20

30

40

50

各セル 1 2 には、陰極板 1 4 および陽極板 1 5 がそれぞれ配置される。より詳細には、
一对の陰極板 1 4 の横方向 X の間に陽極板 1 5 が配置される。陰極板 1 4 として、例えば
厚さ約 1 mm のステンレス製の板を使用することができ、陽極板 1 5 として、例えば厚さ
約 1 mm のチタン製の板を使用することができる。なお、陰極板 1 4 および陽極板 1 5 と
しては、陰極板 1 4 から水素ガスが発生し、陽極板 1 5 から酸素ガスが発生するものであ
れば、白金や鉛など他の金属板を用いることができる。

【 0 0 2 0 】

図 4 を合わせて参照すれば、陰極板 1 4 は、縦方向 Y および高さ方向 Z に延びる板状で
あって、溶液 1 3 に浸かって水素ガスの発生に主に関与するガス発生部 1 4 A と、ガス発
生部 1 4 A から高さ方向 Z へ延びるとともに、その上部で屈曲し蓋 2 0 に固定される固定
部 1 4 B とを含む。同様に陽極板 1 5 は、縦方向 Y および高さ方向 Z に延びる板状であ
って、溶液 1 3 に浸かって酸素ガスの発生に主に関与するガス発生部 1 5 A と、ガス発生部
1 5 A から高さ方向 Z へ延びるとともに、その上部で屈曲し蓋 2 0 に固定される固定部 1
5 B とを含む。なお、固定部 1 4 B , 1 5 B は、まったくガスが発生しないものではなく
、ガス発生部 1 4 A , 1 5 A よりも量は少ないが溶液 1 3 に浸かっている限りにおいてガ
スを発生する。

10

【 0 0 2 1 】

各セル 1 2 に設けられる一对の陰極板 1 4 は、固定部 1 4 B によって互いに連結される
。隣接するセル 1 2 において、陰極板 1 4 の固定部 1 4 B は、縦方向 Y に離間して配置さ
れる。すなわち、第 1 セル 1 2 A、第 3 セル 1 2 C、第 5 セル 1 2 E では、陰極板 1 4 の
固定部 1 4 B は、縦方向 Y の図面手前側に位置し、第 2 セル 1 2 B、第 4 セル 1 2 D、第
6 セル 1 2 F では、図面奥側に位置する。

20

【 0 0 2 2 】

陽極板 1 5 は、各セル 1 2 に一枚ずつ設けられるとともに、固定部 1 4 B で連結された
一对の陰極板 1 4 の間に位置する。また、陽極板 1 5 の固定部 1 5 B は、同一セル内にお
ける陰極板 1 4 の固定部 1 4 B とは縦方向 Y に離間して配置される。すなわち、第 1 セル
1 2 A、第 3 セル 1 2 C、第 5 セル 1 2 E において、陰極板 1 4 の固定部 1 4 B は縦方向
Y の図面手前側に位置し、陽極板 1 5 の固定部 1 5 B は図面奥側に位置する。同様に、第
2 セル 1 2 B、第 4 セル 1 2 D、第 6 セル 1 2 F において、陰極板 1 4 の固定部 1 4 B は
縦方向 Y の図面奥側に位置し、陽極板 1 5 の固定部 1 5 B は図面手前側に位置する。

30

【 0 0 2 3 】

蓋 2 0 の内面 2 0 A には、陰極板 1 4 の固定部 1 4 B および陽極板 1 5 の固定部 1 5 B
がそれぞれねじ等の締結部材 1 6 を介して固定される。また、これら締結部材 1 6 は、横
方向 X へ延びる連結板によって通電可能とされる。詳細には、第 1 セル 1 2 A の陰極板 1
4 の固定部 1 4 B と、第 2 セル 1 2 B の陽極板 1 5 の固定部 1 5 B が、連結板 1 7 A によ
って電氣的に接続される。同様に、第 2 セル 1 2 B の陰極板 1 4 と第 3 セル 1 2 C の陽極
板 1 5 が連結板 1 7 B によって、第 3 セル 1 2 C の陰極板 1 4 と第 4 セル 1 2 D の陽極板
1 5 が連結板 1 7 C によって、第 4 セル 1 2 D の陰極板 1 4 と第 5 セル 1 2 E の陽極板 1
5 が連結板 1 7 D によって、第 5 セル 1 2 E の陰極板 1 4 と第 6 セル 1 2 F の陽極板 1 5
が連結板 1 7 E によってそれぞれ固定部 1 4 B , 1 5 B を介して電氣的に接続される。

40

【 0 0 2 4 】

一方の端部に位置する第 1 セル 1 2 A の陽極板 1 5 には、固定部 1 5 B を介してプラス
極端子 2 5 が接続され、他方の端部に位置する第 6 セル 1 2 F の陰極板 1 4 には、固定部
1 4 B を介してマイナス極端子 2 6 が接続される。

【 0 0 2 5 】

プラス極端子 2 5 およびマイナス極端子 2 6 は、外面 2 0 B から突出するとともに、
コントローラ 3 を介してバッテリー 4 と接続することができる。プラス極端子 2 5 およびマ
イナス極端子 2 6 には、コントローラ 3 を介してバッテリー 4 が電氣的に接続される。また
、溶液 1 3 中における陰極板 1 4 と陽極板 1 5 とは、溶液 1 3 を介して通電可能である。
したがって、プラス極端子 2 5 およびマイナス極端子 2 6 に電圧が印加されると、第 1 セ

50

ル 1 2 A ではプラス極端子 2 5 から陽極板 1 5 へと電流が流れるとともに、溶液 1 3 を介して陰極板 1 4 へと流れ、連結板 1 7、固定部 1 5 B を介して第 2 セル 1 2 B の陽極板 1 5 に電流が流れる。同様に、第 3 ~ 第 6 セル 1 2 C ~ 1 2 F にも電流が流れる。このように通電することによって、溶液 1 3 が分解され、陰極板 1 4 で水素ガスを発生させ、陽極板 1 5 で酸素ガスを発生させることができる。

【 0 0 2 6 】

各セル 1 2 において、陽極板 1 5 と各陰極板 1 4 との横方向 X における寸法はほぼ等しくなるようにしている。このように、陽極板 1 5 と陰極板 1 4 との離間寸法を等しくすることによって、陽極板 1 5 の横方向 X の両側からほぼ等しい量の酸素ガスが発生する。また、陰極板 1 4 では、陽極板 1 5 との対向面から水素ガスが発生するから、一对の陰極板 1 4 においてほぼ等しい量の水素ガスを発生させることができる。

10

【 0 0 2 7 】

図 3 および図 5 を再び参照すれば、蓋 2 0 は、筐体本体 1 0 に対向する内面 2 0 A と、その反対に位置する外面 2 0 B とを有するとともに、内面 2 0 A を形成する第 1 蓋部材 2 1 と、外面 2 0 B を形成する第 2 蓋部材 2 2 とを含む。第 1 蓋部材 2 1 と第 2 蓋部材 2 2 とは、横方向 X における寸法は等しく、縦方向 Y における寸法は第 1 蓋部材 2 1 のほうが第 2 蓋部材 2 2 よりも大きい。縦方向 Y において第 2 蓋部材 2 2 から延出した第 1 蓋部材 2 1 には、筐体本体 1 0 へと高さ方向 Z へ貫通するとともに、第 1 セル 1 2 A ~ 第 6 セル 1 2 F のそれぞれの位置に対応する投入口 2 3 が形成される。投入口 2 3 は、溶液 1 3 が減少したときにこれを各セル 1 2 に補給するためのものである。投入口 2 3 には、これを水密に保持するためのキャップ 2 4 がそれぞれ取り付けられる。

20

【 0 0 2 8 】

第 2 蓋部材 2 2 のほぼ中央には、外面 2 0 B と、第 1 蓋部材 2 1 との対向面 2 2 A との間を高さ方向 Z に貫通する外面通路 2 7 が形成される。また、第 2 蓋部材 2 2 の対向面 2 2 A には、外面通路 2 7 にその一部が重なるとともに横方向 X へ延びる凹部が形成され、凹部によって連通路 2 8 が形成される。第 1 蓋部材 2 1 には、内面 2 0 A と、第 2 蓋部材 2 2 との対向面 2 1 A との間を高さ方向 Z に貫通する複数の内面通路 2 9 が形成される。内面通路 2 9 と連通路 2 8 とは互いに連通される。各セル 1 2 は、内面通路 2 9、連通路 2 8、外面通路 2 7 を介して筐体本体 1 0 の外部へと連通する。したがって、セル 1 2 内で発生した水素ガスおよび酸素ガスは、内面通路 2 9、連通路 2 8、外面通路 2 7 を介して筐体本体 1 0 の外部へと誘導される。

30

【 0 0 2 9 】

第 2 蓋部材 2 2 の対向面 2 2 A には、横方向 X へ延びるとともに、連通路 2 8 の縦方向 Y 両側に位置する凹部 3 0 が設けられる。凹部 3 0 には、第 1 蓋部材 2 1 と第 2 蓋部材 2 2 とを重ねたときに、締結部材 1 6 および連結板 1 7 が収納されるようにしている。このように締結部材 1 6 および連結板 1 7 を収納することによって、水分や粉塵が付着するのを防止することができる。

【 0 0 3 0 】

上記のように、1 つのセル 1 2 内における一对の陰極板 1 4 を固定部 1 4 B を介して互いに接続するとともに、この固定部 1 4 B と隣接するセル 1 2 の陽極板 1 5 の固定部 1 5 B とを連結板 1 7 で接続することとしたので、第 1 セル 1 2 A から第 6 セル 1 2 F まで通電しようとした場合であっても、その電氣的な接続配線は簡便なものにすることができる。したがって、連結板 1 7 を覆うための凹部 3 0 の形状も簡易なものを採用することができる。これらの製造コスト、加工コストを大幅に低減することができる。また、このように陰極板 1 4 および陽極板 1 5 を配置することによって、省スペース化を図ることができ、システム全体の小型化が可能である。

40

【 0 0 3 1 】

上記のような電解装置 2 において、蓋 2 0 の凹部 3 0 を縦方向 Y へ離間して設けることができるので、それら凹部 3 0 の間に連通路 2 8 を別途設けることができる。連通路 2 8 は、横方向 X へ延びる凹部によって容易に形成することができる。なお、上記のような電

50

解装置 2 において、第 1 蓋部材 2 1、第 2 蓋部材 2 2 および筐体本体 1 0 は、組み付け後において、接着剤等で水密に接合することが望ましい。

【 0 0 3 2 】

外面通路 2 7 には、図示しない管が取り付けられ、この管の先端から内燃機関へと水素ガスおよび酸素ガスを供給することができる。例えば、自動車に電解システム 1 を搭載した場合には、エンジンの吸気用のエアホースに管の先端を挿入し、エンジン駆動時の吸気に伴って水素ガスおよび酸素ガスがエンジンに供給されるようにすることができる。水素ガスおよび酸素ガスがエンジン等の内燃機関に供給されることによって、燃料の燃焼効率が向上し、燃費の改善が期待される。

【 0 0 3 3 】

上記のような電解装置において、溶液 1 3 が電気分解されるのに伴って電解装置 2 内の温度が上昇する可能性がある。また、温度が上昇することによって、液抵抗が小さくなるため、電流も大きくなりやすい。そこで、この実施形態では、コントローラ 3 によって、電解装置 2 に印加される電圧を制御することによって、電流値を制御し、温度の上昇を抑制する。

【 0 0 3 4 】

図 1 を再び参照すれば、コントローラ 3 は、電解装置 2 およびバッテリー 4 に接続される。コントローラ 3 とバッテリー 4 との間には、リレー 5 が設けられ、コントローラ 3 と電解装置 2 との間には、リレー 6 が設けられる。コントローラ 3 は、電解装置 2 の電流を検知する検知手段と、電解装置 2 に印加される電圧を低減する手段とを含む。

【 0 0 3 5 】

自動車の点火スイッチにおいて、例えばエンジンキーがアクセサリ (A C C) 位置になってメインエンジンが始動すると、リレー 5 によってコントローラ 3 とバッテリー 4 とが通電される。さらに、点火スイッチにおいて、エンジンキーがイグニッション (I G) 位置になってスタータモータが始動すると、リレー 6 によってコントローラ 3 と電解装置 2 とが通電され、コントローラ 3 を介してバッテリー 4 から電解装置 2 へと電圧が印加される。電解装置 2 が印加されることによって、セル 1 2 内の溶液 1 3 が電気分解され、陰極板 1 4 から水素ガスが発生し、陽極板 1 5 から酸素ガスが発生する。

【 0 0 3 6 】

リレー 5 , 6 によって、電解装置 2 とバッテリー 4 とが通電可能とされるから、エンジンの始動に伴って電解装置 2 を起動することができる。すなわち、エンジンの始動と同時に電解装置 2 によって水素ガスおよび酸素ガスを生成することができ、その後アクセルを踏んだ際には速やかにエンジンに水素ガスおよび酸素ガスを供給することができる。自動車において、アクセルを踏んだ時に最もエンジン内に負荷がかかり燃費が悪化するから、これに合わせて水素ガスおよび酸素ガスを供給することによって、効率的に燃費を向上させることができる。この実施形態では、エンジンの始動後速やかに水素ガスおよび酸素ガスを供給することができるので、エンジン始動時にこれらガスをタンク等に貯めておく必要がなく、システム全体の小型化および安全化を図ることができる。また、二つのリレー 5 , 6 を介して電解装置 2 が起動するので、電解システム 1 の誤作動を予防することができ、より安全なシステムを提供することができる。

【 0 0 3 7 】

図 6 は、コントローラ 3 の制御内容を示すフローチャートである。この制御は、自動車の車両に電解システム 1 が搭載された場合について説明する。コントローラ 3 は、電流の検知手段によって、電解装置 2 の電流値を検出する (ステップ S 1) 。検出した電流値が設定値以下であるかを判断し (ステップ S 2) 、設定値以下である場合には、異常なしと判断してステップ S 1 およびステップ S 2 の繰り返し処理を行う。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 2 で電流値が設定値よりも大きい場合には、電圧低減手段を実行する (ステップ S 3) 。電圧低減手段としては、例えば、ヒートシンクを使用することができる。ヒートシンクによって低減された電圧を電解装置 2 に供給することによって、電解装置 2 の

10

20

30

40

50

電流値を低下させ、かつ、装置内の温度を低下させることができる。すなわち、コントローラ 3 は、バッテリー 4 から供給される電力の一部をヒートシンクで消費させることによって、電解装置 2 に印加される電圧を低減し、電解装置 2 に流れる電流を低下させるとともに、装置内の温度を低下させることができる。ステップ S 3 で電圧低減手段を実行した後、コントローラ 3 は、ステップ S 1 およびステップ S 2 の繰り返し処理を行う。なお、電圧低減手段としては、DC - DC コンバータ等を使用することもでき、電解装置 2 に印加される電圧を低下させることができれば他の一般的な手段を制限なく用いることができる。

【0039】

コントローラ 3 によって、ステップ S 1 およびステップ S 2 の繰り返し処理を行うことによって、コントローラ 3 が起動している間は、電解装置 2 の電流値を検出し、この電流値によって電解装置 2 に印加される電圧を制御することができる。

10

【0040】

上記のような電解システム 1 を搭載した自動車において、エンジンを停止し、エンジンキーがアクセサリ (ACC) 位置に戻されるとリレー 6 によってコントローラ 3 と電解装置 2 との通電が切断される。エンジンキーが、さらに戻されて初期位置になると、リレー 5 によってコントローラ 3 とバッテリー 4 との通電が切断される。したがって、エンジンの停止と同時に、電解装置 2 では水素ガスおよび酸素ガスの生成も停止され、過剰なガス生成を防止することができる。

【0041】

上記のようなコントローラ 3 には、図示しないヒューズを別途設けることもできる。ヒューズを設けることによって、バッテリー 4 側に予期しない電流の上昇があった場合において、電解装置 2 に電圧が供給されるのを予防し、事故等を未然に防止することができる。

20

【0042】

この実施形態において、電解装置 2 で発生した水素ガスおよび酸素ガスを内燃機関に供給することができ、これらガスが内燃機関における燃料の燃焼効率を向上させることができる。また、電解装置 2 では、水素ガスおよび酸素ガスのほかに、水蒸気も発生し、水蒸気も水素ガスおよび酸素ガスとともに内燃機関に供給されると推察される。水蒸気が内燃機関に供給された場合には、例えば内燃機内内部に付着した炭素を剥離させることができ、機関内部の浄化に役立つと考えられる。

30

【0043】

電解装置 2 で発生した水素ガスおよび酸素ガスは、外面通路 27 に連結した管を介して自動車の吸気用のエアホース等につなぐだけでよく、他の特別な装置を必要としないので、低コストで電解システム 1 を搭載することができる。すなわち、内燃機関における吸気に伴って水素ガスおよび酸素ガスも内燃機関に吸引されるので、ガスを内燃機関に供給するためにポンプ等の特別な装置を必要としない。

【0044】

< 実験例 >

電解システム 1 を自動車に搭載して車両の燃費実験をおこなった。

実験に用いた車種は、2004 年式トヨタ ハイラックスサーフである。実験車両に搭載されたエンジンは、2700cc のガソリンエンジンである。実験には、BOSCH 製シャシダイナモテスタを使用した。実験方法は以下のとおりである。

40

【0045】

自動車をシャシダイナモテスタに載せ、燃料タンクの給油口までガソリンを入れる。アクセル開度を一定に保つため、アイドリング調整用のねじ部に厚さ 8.06mm のシムを挟む。この状態で自動車を 30 分走行させ、走行距離を測定した。また、走行後、給油口からガソリンを給油口まで追加し、追加した分のガソリンの重さを、消費ガソリン量とした。走行距離と消費ガソリン量とによってガソリン 1 リットル当たりの走行距離 (燃費) を計算した。この試験を 3 回おこなって燃費の平均を算出した。

【0046】

50

上記実験の結果、電解システム 1 を搭載しない自動車では、燃費の平均は約 16.8 Km / l (以下、「F1」とする)であったのに対し、電解システム 1 を搭載した自動車では約 19.7 Km / l (以下、「F2」とする)であった。燃費の改善率を $(F2 - F1) / F1 \times 100$ で求めると、電解システム 1 を搭載した場合には、搭載しない場合に比べて約 17% の燃費の向上が見られた。

【0047】

内燃機関に用いる燃料としては、ガソリンや軽油等の炭化水素系液体燃料を用いることができる。また、内燃機関を有するものであれば、自動車に限ることなく、ボイラー装置や、建設機械等に用いることもできる。さらに、トラックなどの大型の自動車に電解システム 1 を搭載する場合には、複数の電解装置 2 および複数のコントローラ 3 を用いることができる。このように複数の電解装置 2 およびコントローラ 3 を用いることによって、それぞれの電解装置 2 を独立に制御することができる。

10

【0048】

電解システム 1 を構成する各構成部材には、本明細書に記載されている材料のほかに、この種の分野において通常用いられている、各種の公知の材料を制限なく用いることができる。また、この発明の明細書および特許請求の範囲において、用語「第 1」「第 2」「第 3」「第 4」「第 5」および「第 6」は、同様の要素、位置等を単に区別するために用いられている。

【符号の説明】

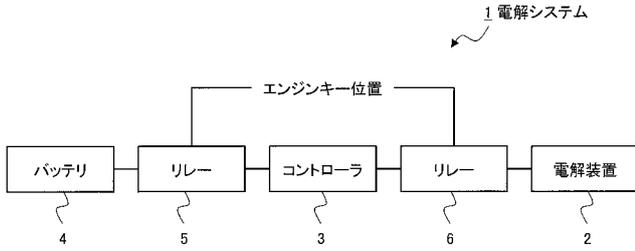
【0049】

- 1 電解システム
- 2 電解装置
- 3 コントローラ
- 4 バッテリ
- 10 筐体本体
- 12 セル
- 13 溶液
- 14 陰極板
- 15 陽極板
- 17 連結版
- 20 蓋
- 20A 内面
- 20B 外面
- 25 プラス極端子
- 26 マイナス極端子
- 27 外面通路
- 28 連通路
- 29 内面通路

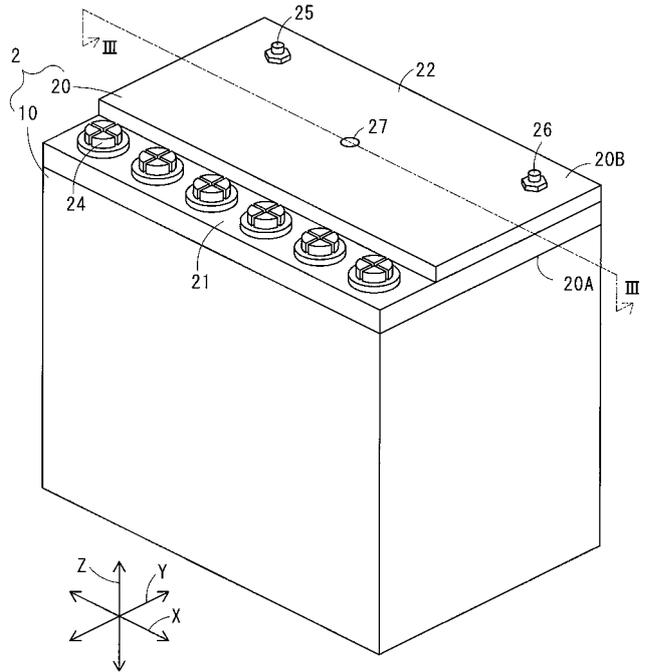
20

30

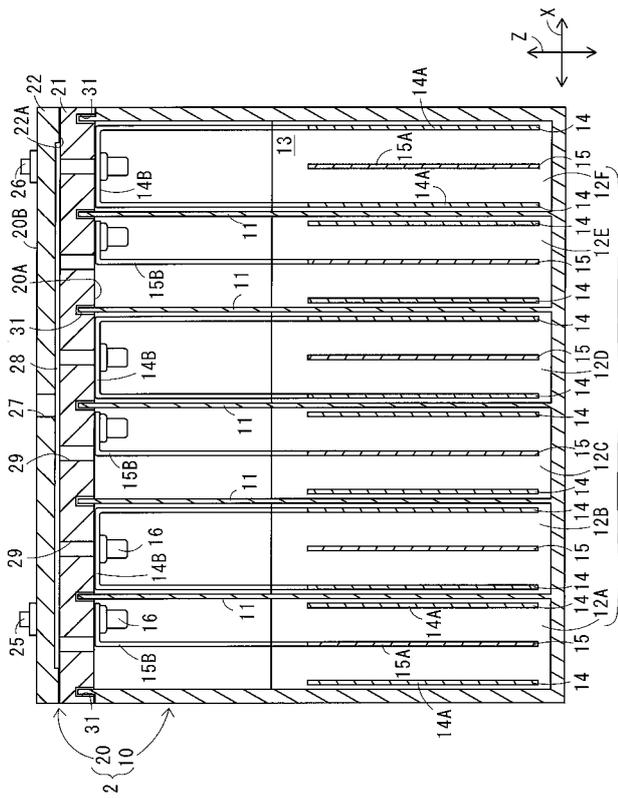
【 図 1 】



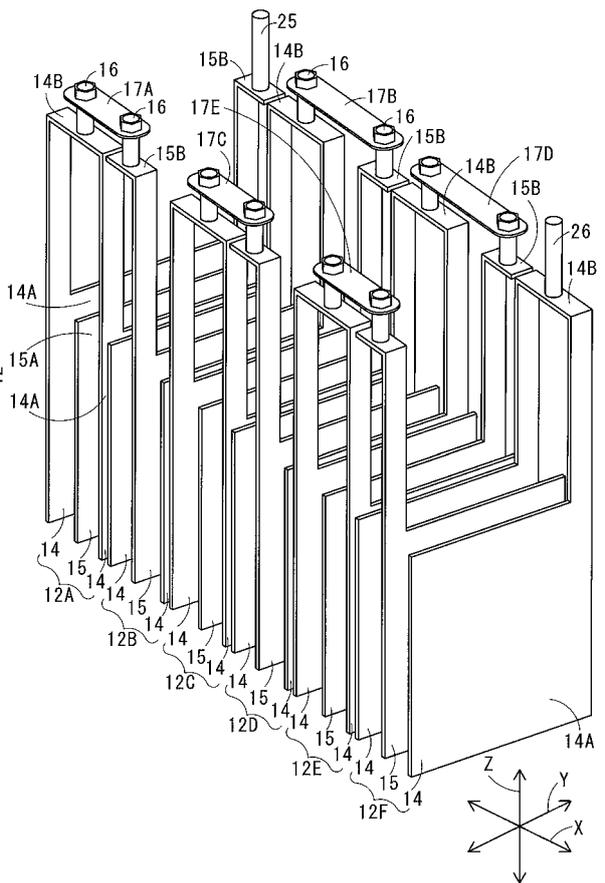
【 図 2 】



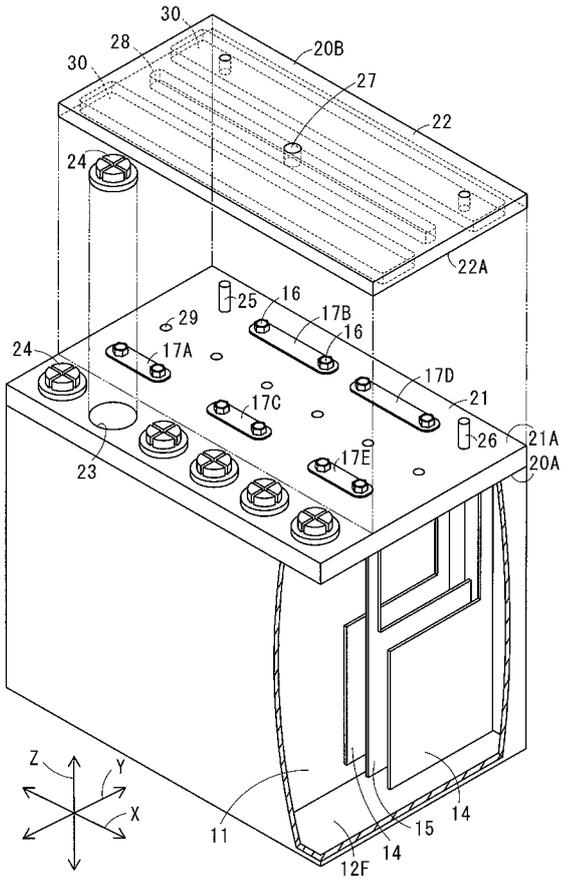
【 図 3 】



【 図 4 】



【図5】



【図6】

