

(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2015-182003

(P2015-182003A)

(43) 公開日 平成27年10月22日 (2015. 10. 22)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
 CO2F 1/46 (2006.01) CO2F 1/46 A 4D061

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2014-60032 (P2014-60032)
 (22) 出願日 平成26年3月24日 (2014. 3. 24)

(71) 出願人 000010087
 TOTO株式会社
 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号
 (72) 発明者 福本 治彦
 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内
 Fターム(参考) 4D061 DA02 DB07 DB08 EA02 EB04
 EB19 EB37 EB39 EB40 GA06
 GC12 GC18

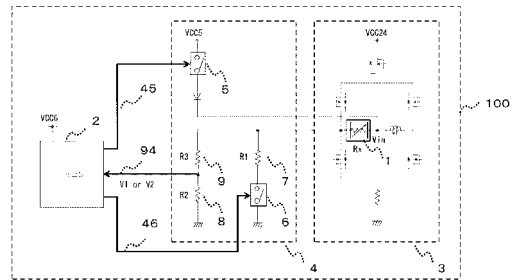
(54) 【発明の名称】 電解水生成装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 水質抵抗値を簡易的な回路構成でかつ、高精度に検出することを可能とした電解水生成装置を提供する。

【解決手段】 対向した一対の電極を有する電解槽1と、前記一対の電極への電解電流を制御する制御部100と、を備え、前記制御部100は、前記一対の電極のうち一方の電極に直列に接続された第1の抵抗7と、前記第1の抵抗7と直列に接続されたスイッチ6と、前記一方の電極に直列に接続され、前記第1の抵抗7と並列に接続され、前記第1の抵抗の抵抗値より10倍以上大きい抵抗値である第2の抵抗8と、を有し、前記スイッチ6をオンした状態で第2の抵抗8に発生する電圧および前記スイッチ6をオフした状態で第2の抵抗8に発生する電圧に基づいて、前記電解槽1に通水される水の水質抵抗値を測定し、前記測定した水質抵抗値に基づいて前記一対の電極への電解電流を制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

対向した一对の電極を有する電解槽と、
前記一对の電極への電解電流を制御する制御部と、
を備え、
前記制御部は、
前記一对の電極のうち一方の電極に直列に接続された第 1 の抵抗と、
前記第 1 の抵抗と直列に接続されたスイッチと、
前記一方の電極に直列に接続され、前記第 1 の抵抗と並列に接続され、前記第 1 の抵抗の抵抗値より 10 倍以上大きい抵抗値である第 2 の抵抗と、を有し、
前記スイッチをオンした状態で第 2 の抵抗に発生する電圧および前記スイッチをオフした状態で第 2 の抵抗に発生する電圧に基づいて、前記電解槽に通水される水の水質抵抗値を測定し、前記測定した水質抵抗値に基づいて前記一对の電極への電解電流を制御することを特徴とする電解水生成装置。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、対向した一对の電極に電解電圧および電解電流を印加して水を電気分解する電解水生成装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来から、例えば、特許文献 1 に記載の電解水生成装置のように、電極に電解電流を流すことで電解水を生成する電解水生成装置が提供されている。このような電解水生成装置においては、例えば、アルカリ飲料水生成や除菌水生成などに電解水を使用する場合、単に一定の電解電流を流して電解水を生成するだけでなく、用途に応じて、生成する電解水を狙いの pH 値に設定することが求められる。

そのために、例えば、特許文献 2 に記載の電解水生成装置においては、電極に印加される電解電圧と電解電流を計測し、計測された電解電圧と電解電流に基づいて得られる電気伝導度（電気伝導度 $EC = \text{電極間距離 } L / \text{電極面積 } A / \text{水質抵抗値 } R$ から算出）の値によって、電極に通電する電力を調整し、電解水の pH 値を制御する手段がある。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2011 - 206622

【特許文献 2】特開 2003 - 027556

【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、特許文献 2 のように直流電圧で電気伝導度を測定する場合においては、水の電気分解により発生するイオンが、例えば陽イオンであればマイナス電極側へ、陰イオンであればプラス電極側へ移動する。このことにより、電極内に電気二重層コンデンサ（大容量コンデンサ）が形成されてしまう。電気二重層コンデンサの形成過程において、電解電圧、電解電流が変動してしまうため、水質抵抗値が正確に測定できないという課題がある。

40

【0005】

本発明は上記課題を解決するものであり、水質抵抗値を簡易的な回路構成でかつ、高精度に検出することを可能とした電解水生成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明によれば、対向した一对の電極を有する電解槽と、前記一对の電極への電解電流

50

を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記一对の電極のうち一方の電極に直列に接続された第1の抵抗と、前記第1の抵抗と直列に接続されたスイッチと、前記一方の電極に直列に接続され、前記第1の抵抗と並列に接続され、前記第1の抵抗の抵抗値より10倍以上大きい抵抗値である第2の抵抗と、を有し、前記スイッチをオンした状態で第2の抵抗に発生する電圧および前記スイッチをオフした状態で第2の抵抗に発生する電圧に基づいて、前記電解槽に通水される水の水質抵抗値を測定し、前記測定した水質抵抗値に基づいて前記一对の電極への電解電流を制御することを特徴とする電解水生成装置である。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、水質抵抗値を簡易的な回路構成でかつ、高精度に検出することを可能とした電解水生成装置を提供することができる。これにより、水の電気伝導度をより正確に把握することができ、生成する電解水をより狙いに近いpH値に設定することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明に係わる実施形態の電解水生成装置を例示する回路ブロック図である。

【図2】本発明に係わる実施形態を説明するタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明に係わる実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0010】

図1は、本発明に係わる実施形態の電解水生成装置を例示する回路ブロック図である。

【0011】

図1に示すように、制御部100は、電解槽1と、マイコン部2と、電解電流制御回路部3と、水質抵抗値検出回路部4と、第1のスイッチ5と、第2のスイッチ6と、第1の抵抗7と、第2の抵抗8と、第3の抵抗9と、を備える。

【0012】

電解槽1は、水（またはお湯）が流れる通路中に対向した一对の電極を有している。

【0013】

マイコン部2は、電解電流制御回路部3と、水質抵抗値検出回路部4を制御することができる。

【0014】

電解電流制御回路部3は、マイコン部2の制御により、電解槽1に電解電流を供給することができる。なお、電解電流はマイコン部2より制御される信号により、その電流量を調整することができる。

【0015】

水質抵抗値検出回路部4は、第1のスイッチ5を介して、電解槽1の電極の一方に電源を供給する。他方の電極には、第1の抵抗7と、第2のスイッチ6が直列に接続される。第1の抵抗7の抵抗値より10倍以上大きい抵抗値である第2の抵抗8が第1の抵抗7と並列に接続されている。第1の抵抗7の抵抗値より10倍以上大きい抵抗値である第3の抵抗9が、第2の抵抗8と直列に接続されている。なお、第3の抵抗9は、マイコン部2の保護用の抵抗であるため、第1の抵抗7と第2の抵抗8のみでもよい。

【0016】

第1のスイッチ5は、水（またはお湯）の水質抵抗値を検出する場合に、マイコン出力信号45を介してオンされる。

【0017】

第2のスイッチ6は、水（またはお湯）の水質抵抗値を検出する場合に、第1のスイッチ5がオンしている状態で、マイコン出力信号46を介してオン、オフされる。

【0018】

10

20

30

40

50

第 1 のスイッチ 5 をオンした状態で、第 2 のスイッチ 6 をオンすることにより、第 2 の抵抗 8 に第 1 の入力電圧が発生する。また、第 1 のスイッチ 5 をオンした状態で、第 2 のスイッチ 6 をオフすることにより、第 2 の抵抗 8 に第 2 の入力電圧が発生する。

第 1 の入力電圧および第 2 の入力電圧は、マイコン入力電圧信号 9 4 を介してマイコン部 2 に入力され、第 1 の入力電圧および第 2 の入力電圧を演算することにより、電解槽 1 に通水された水（またはお湯）の水質抵抗値を求めることができる。

【 0 0 1 9 】

マイコン部 2 は、演算により求められた水質抵抗値（もしくは水質抵抗値から得られる電気伝導度）に基づいて、電解電流制御回路部 3 を制御し、電解槽 1 に供給する電解電流を調整することで、電解水の pH 値を制御することができる。

10

【 0 0 2 0 】

以下、水質抵抗値の演算方法を述べる。

図 2 は、本発明に係わる実施形態を説明するタイムチャートである。図 2 (a) は、第 1 のスイッチ 5 のオン、オフのタイミングを表している。図 2 (b) は、第 2 のスイッチ 6 のオン、オフのタイミングを表している。図 2 (c) は、マイコン入力信号 9 4 に入力される入力電圧波形を表している。

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、第 1 のスイッチ 5 および第 2 のスイッチ 6 がともにオンのときに得られるマイコン入力電圧を第 1 の入力電圧 V_1 、第 1 のスイッチ 5 がオン、第 2 のスイッチ 6 がオフのときに得られるマイコン入力電圧を第 2 の入力電圧 V_2 とした場合、この V_1 、 V_2 はマイコン入力信号 9 4 を介してマイコン部 2 に数値情報として取り込まれる。

20

【 0 0 2 2 】

ここで、第 1 のスイッチ 5 を介して電解槽 1 の電極の一方に印加されている電圧を V_{in} 、電解槽 1 に通水された水（またはお湯）の水質抵抗値を R_x 、第 1 の抵抗 7 を R_1 、第 2 の抵抗 8 を R_2 、第 3 の抵抗 9 を R_3 とすると、 V_1 、 V_2 はそれぞれ次式で表せる。

【 0 0 2 3 】

【 数 1 】

$$V_1 = R_2 / (R_2 + R_3) \cdot R_s / (R_x + R_s) \cdot V_{in} \quad \dots (1)$$

30

【 0 0 2 4 】

【 数 2 】

$$V_2 = R_2 / (R_x + R_2 + R_3) \cdot V_{in} \quad \dots (2)$$

【 0 0 2 5 】

ただし、 R_s は R_1 、 R_2 、 R_3 の合成抵抗値とする。

【 0 0 2 6 】

【 数 3 】

$$R_s = (R_2 + R_3) \cdot R_1 / (R_1 + R_2 + R_3)$$

40

【 0 0 2 7 】

(1)、(2) 式より、水質抵抗値 R_x は次式で表せる。

【 0 0 2 8 】

【 数 4 】

$$R_x = R_s \cdot (V_2 - V_1) / (V_1 - R_s / (R_2 + R_3) \cdot V_2) \quad \dots (3)$$

【 0 0 2 9 】

なお、電極に形成される二重層コンデンサの容量ばらつきの影響を受けないようにするため、 V_1 を取り込むタイミングを T_1 、 V_2 を取り込むタイミングを T_2 とした場合、 T_1 と T_2 の間隔はできる限り短くする（例えば、1 秒以内とする）ことが望ましい。

50

