

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 12 月 18 日(18.12.2014)

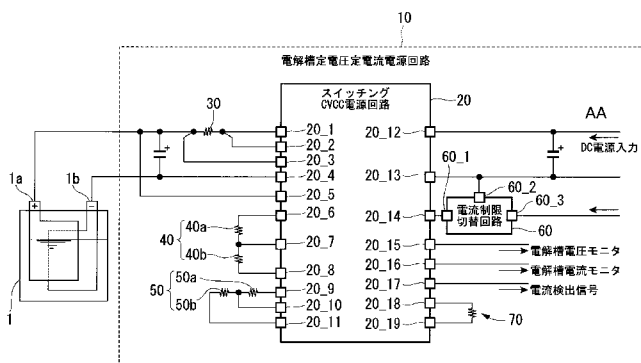


(10) 国際公開番号
WO 2014/199950 A1

- (51) 国際特許分類:
C02F 1/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/065226
- (22) 国際出願日: 2014 年 6 月 9 日(09.06.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-121626 2013 年 6 月 10 日(10.06.2013) JP
- (71) 出願人: 森永乳業株式会社(MORINAGA MILK INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1088384 東京都港区芝五丁目 3 3 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松山 公喜(MATSUYAMA Koki); 〒2070021 東京都東大和市立野 4-5 1 5 森永乳業株式会社 装置開発研究所内 Tokyo (JP). 小林 茂博(KOBAYASHI Shigehiro); 〒2050023 東京都羽村市神明台 1-3 4-1 株式会社エイト電子内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: POWER CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD FOR POWER CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 電力制御装置、及び電力制御装置の制御方法



- 10 Electrolysis tank fixed voltage/fixed current power supply circuit
20 Switching CVCC power supply circuit
60 Current limit switching circuit
AA DC power supply input
BB Electrolysis tank voltage monitor
CC Electrolysis tank current monitor
DD Current detection signal

(57) Abstract: Provided is a power control device that, on the basis of input DC power, supplies electrolytic voltage and electrolytic current to an electrolysis tank in which current is passed between an anode and a cathode in order to electrolyze water and produce electrolyzed water. The power control device is provided with a voltage/current control circuit that: controls in a fixed current control mode so that the electrolytic current does not surpass the current value of a reference current that is set in advance in accordance with the rated current of a single cell that constitutes the electrolysis tank while supplying the electrolytic current to the electrolysis tank; and controls in a fixed voltage control mode so that the electrolytic voltage does not surpass the voltage value of a reference voltage that is set in advance in accordance with the rated voltage and number of single cells that constitute the electrolysis tank while supplying the electrolytic voltage to the electrolysis tank. The voltage/current control circuit switches between the fixed current control model and the fixed voltage control mode in accordance with the density of a liquid to be electrolyzed within the electrolysis tank.

(57) 要約:

[続葉有]



電力制御装置は、陽極と陰極との間に通電される電流によって原料水を電気分解して電解水を製造するための電解槽に対して、入力される直流電力に基づいて、電解電圧、及び電解電流を供給する。この電力制御装置は、定電流制御モードにおいて、前記電解電流が、前記電解槽を構成する単位セルの定格電流に応じて予め設定される基準電流の電流値を超えないように制御しながら前記電解電流を前記電解槽へ供給し、定電圧制御モードにおいて、前記電解電圧が、前記電解槽を構成する単位セルの定格電圧、及び個数に応じて予め設定される基準電圧の電圧値を超えないように制御しながら前記電解電圧を前記電解槽へ供給する電圧電流制御回路を備える。電圧電流制御回路は、前記電解槽内の被電解液の濃度に応じて、前記定電流制御モードと前記定電圧制御モードとを切り替える。

明 細 書

発明の名称：電力制御装置、及び電力制御装置の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、原料水を電気分解することによって殺菌水等に用いる電解水を製造するための電解槽に対して電力を供給する、電力制御装置、及び電力制御装置の制御方法に関する。本願は、2013年6月10日に日本に出願された特願2013-121626号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、塩素イオンを含有する原料水を電解水製造装置により電気分解して得られる電解水は、低塩素濃度でありながら、高い殺菌効果を有し、かつ、人に対する安全性が高いなどの有利な性質を持つことが知られている。そのため、食品関連分野などにおいては、電解水は、食品又はこれを加工する機器を殺菌することなどに広く用いられている。特に、近年では、食品又は食品を取り扱う者の衛生管理に対する意識が高まっていることから、一般家庭用、及び業務用として、簡単に利用及びメンテナンスのできる電解水製造装置の開発が期待されている。

[0003] この電解水製造装置の構成として、直流電源と電解槽との間に電力制御装置を配置し、直流電源が供給する直流電力に基づいて電力制御装置により所望の電流を電解槽に通電し、電解槽では通電される電流によって原料水を電気分解する構成が考えられる。例えば、下記の特許文献1には、電解槽1の本体内に流通される海水を電気分解するため、直流電源41の直流電力に基づいて、所望の定電流を電解槽1に供給する定電流制御回路42が開示されている（特許文献1の段落「0032」～「0033」、「0049」～「0051」、及び図2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2012-246553号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載の電力制御装置（定電流制御回路42）では、電解槽を構成するセルの定格電流、定格電圧、及び個数が異なる場合における電力制御装置の構成は記載されていない。つまり、従来、電解水製造装置を製造する場合、セル構成が異なる電解槽を用いる際、電解槽の各々に応じた専用の電力制御装置を製造する必要がある。

[0006] 本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、セル構成の異なる電解槽に対しても共通に利用できる、汎用性の高い電力制御装置、及び電力制御装置の制御方法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

[0007] 上記の課題を解決するために、本発明の第1態様は、陽極と陰極との間に通電される電流によって原料水を電気分解して電解水を製造するための電解槽に対して、入力される直流電力に基づいて、電解電圧、及び電解電流を供給する電力制御装置である。この電力制御装置は、定電流制御モードにおいて、電解電流が、電解槽を構成する単位セルの定格電流に応じて予め設定される基準電流の電流値を超えないように制御しながら電解電流を電解槽へ供給し、定電圧制御モードにおいて、電解電圧が、電解槽を構成する単位セルの定格電圧、及び個数に応じて予め設定される基準電圧の電圧値を超えないように制御しながら電解電圧を電解槽へ供給する電圧電流制御回路を備える。電圧電流制御回路は、電解槽内の被電解液の濃度に応じて、定電流制御モードと定電圧制御モードとを切り替える。

[0008] また、本発明の第2の態様は、上記第1の態様の電力制御装置において、電圧電流制御回路の出力端子に接続され、自身の両端間に生じる電圧を検出する電流検出部と、基準電流を生成する電流制限部と、出力端子の電圧を検出し、検出した検出電圧を分圧することによりフィードバック電圧を発生する電圧分割部とをさらに備える。また、電圧電流制御回路は、電流検出部の

両端間電圧と電流検出部の抵抗値とから電解槽に流れる電解電流を算出する電圧電流検出回路と、電解電流と電流制限部によって生成される基準電流とを比較し、比較結果を表す電流比較結果信号を出力するとともに、フィードバック電圧と基準電圧とを比較し、比較結果を表す電圧比較結果信号を出力するコンパレータ回路と、電流比較結果信号に基づいて、電解電流が基準電流を超えないように制御しながら出力端子から電解電流を電解槽へ供給するとともに、電圧比較結果信号に基づいて、フィードバック電圧が基準電圧を超えないように制御しながら電解電圧を電解槽へ供給する電圧制御回路とを有する。

[0009] また、本発明の第3の態様は、上記第2の態様の電力制御装置において、外部から入力されるデューティ比が制御されたパルス信号がオン状態であることに応じて基準電流を電流制限部に生成させ、パルス信号がオフ状態であることに応じて基準電流より低く、ゼロよりも大きい値を有する低側基準電流を、電流制限部に生成させる電流制限切り替え回路をさらに備える。コンパレータ回路は、電解電流と電流制限部に流れる低側基準電流とを比較し、比較結果を表す電流比較結果信号を出力し、電圧制御回路は、電流比較結果信号に基づいて、電解電流が低側基準電流を下回らないように制御しながら出力端子から電解電流を電解槽へ供給する。

また、本発明の第4の態様において、上記第3の態様の電力制御装置の電圧制御回路は、パルス信号のオン状態およびオフ状態に対応するようにパルス幅変調された出力電圧信号を前記出力端子から出力する。

[0010] また、本発明の第5の態様は、上記第2または第3の態様の電力制御装置において、電解電流の電流値を示すアナログデータと、電解電圧の電圧値を示すアナログデータと、電解電流の電流値が基準電流を下回ったことを示す電流検出信号とを、外部へ出力する電圧電流モニタ回路を、さらに備える。

[0011] また、本発明の第6の態様は、上記第1～第3の態様のいずれかの電力制御装置において、電解槽の温度を検出する温度検出部をさらに備える。電圧電流制御回路は、温度検出部の検出温度が、予め設定される定格温度範囲外

になると、電解電圧、及び電解電流の供給を停止する。電圧電流制御回路は、温度検出部の検出温度が、定格温度範囲内に戻ると、電解電圧、及び電解電流の供給を再開する。

[0012] また、本発明の第7の態様は、陽極と陰極との間に通電される電流によって原料水を電気分解して電解水を製造するための電解槽に対して、入力される直流電力に基づいて、電解電圧、及び電解電流を供給する電力制御装置の制御方法である。この電力制御装置の制御方法は、電解電流が、電解槽を構成する単位セルの定格電流に応じて予め設定される基準電流の電流値を超えないように制御しながら電解電流を電解槽へ供給する定電流制御ステップと、電解電圧が、電解槽を構成する単位セルの定格電圧、及び個数に応じて予め設定される基準電圧の電圧値を超えないように制御しながら電解電圧を電解槽へ供給する定電圧制御ステップと、を有し、電解槽内の被電解液の濃度に応じて、定電流制御ステップと定電圧制御ステップとを切り替える。

発明の効果

[0013] 本発明の電力制御装置は、電解槽を構成する単位セルの定格電流、定格電圧、及び個数に応じて予め設定される基準値に基づいて、電解槽へ電流、及び電圧を供給する。そのため、本発明によれば、セル構成の異なる電解槽に対しても共通に利用できる、汎用性の高い電力制御装置、及び電力制御装置の制御方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本実施形態に係る電解槽定電圧定電流電源回路の概略構成を示す図である。

[図2]図1に示すスイッチングC V C C電源回路の概略構成を示す図である。

[図3]電解槽定電圧定電流電源回路による制御を説明するための図である。

[図4]図3に示す定電流制御から定電圧制御への切り替わり部分を拡大した図である。

[図5]本発明の実施例における電流制御パターンを示す図である。

[図6]本発明の実施例の実験結果を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳しく説明する。

通常、定電圧電気分解では、電源から一定電圧を被電解液が充填された電解槽に印加すると、電解初期に大きな電流が流れ、次第に電流が減衰する。そのため、一定の電流に保つためには、被電解液の濃度調整が必要となる。一方、通常、定電流電気分解では、被電解液の濃度調整による電圧調整、或いは電源自体のオン（ON）またはオフ（OFF）制御により電流を調整している。

[0016] これに対して、本発明の実施形態による電力制御装置を利用した電気分解は、詳細は後述するが、定電流・定電圧電気分解方式で行っている。この方式では、電解電圧の低い（電流が設定値を超え電圧降下が起きる）ときには、電流を一定に制限し、電解電圧が設定電圧になった以降は、最大電解電圧で電気分解する方式である。

なお、最大電解電圧（定格電圧）は、電解槽の設計（セル構成）により、1セルあたり2.0V（1.5～2.5V）に設計することが望ましい。また、最大電解電流（定格電流）は、電極の触媒能に応じた電極面積あたりの電流値（電流密度）に設計するのが望ましい。しかし、これらの定格電流、及び定格電圧に限られることなく、電力制御装置は、電解槽のセル構成に係らず、定電流・定電圧電気分解を行うことが可能である。

[0017] 以下、まず、図1、及び図2を参照しつつ、電解槽定電圧定電流電源回路10（電力制御装置）の構成について説明する。図1は、本実施形態に係る電解槽定電圧定電流電源回路10の概略構成を示す図である。また、図2は、図1に示すスイッチングCVCC（Constant Voltage Constant Current；定電圧定電流）電源回路20（電圧電流制御回路）の概略構成を示す図である。

電解槽定電圧定電流電源回路10は、スイッチングCVCC電源回路20、電流検出抵抗30（電流検出部）、電流制限抵抗40（電流制限部）、電圧分割抵抗50（電圧分割部）、電流制限切替回路60、及びサーミスタ抵

抗器 70（温度検出部）を含んでいる。

[0018] スイッチングC V C C電源回路20は、個々の電源に定められた範囲内において、詳細は後述する、予め設定した基準電圧値・基準電流値の範囲内で負荷状態（電解槽1内の被電解液の濃度）に応じて自動的に定電圧或いは定電流動作を電解槽1に対して行う。そのため、スイッチングC V C C電源回路20は、図1に示す各回路、及び電解槽1と接続するための端子としての1番ピン20__1～19番ピン20__19を備えている。また、スイッチングC V C C電源回路20は、図2に示すように、電圧電流制御回路21、電圧電流モニタ回路25を含んでいる。このうち、電圧電流制御回路21は、電圧制御回路22、電圧電流検出回路23、及びアンプ・コンパレータ回路24（以下単に、コンパレータ回路と称する）を含んでいる。コンパレータ回路24は、入力された信号を増幅する機能を有する。

[0019] 1番ピン20__1は、図1に示すように、電流検出抵抗30を介して、電解槽1の陽極1aに接続される。また、1番ピン20__1は、図2に示す電圧制御回路22の1番ピン22__1に接続される。

スイッチングC V C C電源回路20の電圧制御回路22は、1番ピン20__1から電解槽1の陽極1aに電力（電解電圧、電解電流）を供給する回路である。電圧制御回路22は、後述するように、定電流モードでは基準電流値を超えないように（即ち、定電流により）、また定電圧モードでは基準電圧値を超えないように（即ち、定電圧により）、電解槽1に対して電力の供給を行う。

[0020] 2番ピン20__2は、図1に示すように、電流検出抵抗30（自身の両端間の抵抗値を抵抗値 R_s とする）の一端に接続されるとともに、図2に示す電圧電流検出回路23の1番ピン23__1に接続される。

また、3番ピン20__3は、電流検出抵抗30の他端に接続されるとともに、図2に示す電圧電流検出回路23の2番ピン23__2に接続される。

ここで、電圧電流検出回路23は、電流検出抵抗30の両端間に生じる電圧（自身の両端間電圧）を、電解槽1を流れる電解電流の電流値に変換し（

両端間電圧と抵抗値 R_s とから算出し)、変換後の電流値を 3 番ピン 23__3 からコンパレータ回路 24 の 1 番ピン 24__1 に対して出力する。

[0021] 4 番ピン 20__4 は、図 1 に示すように、電解槽 1 の陰極 1b に接続される。また、4 番ピン 20__4 は、GND (グラウンド) 端子であり、接地される。また、図 2 に示すように、4 番ピン 20__4 に接続される 13 番ピン 20__13 は、4 番ピン 20__4 と同じく、GND (グラウンド) 端子であり、0V に接続される。

5 番ピン 20__5 は、電解槽 1 の陽極 1a に接続される。また、5 番ピン 20__5 は、図 2 に示す電圧電流モニタ回路 25 の 1 番ピン 25__1 に接続される。電圧電流モニタ回路 25 は、一つの機能として、電解槽 1 に印加される電圧 (電解電圧) の電圧値を示すアナログデータを外部へ出力する。

[0022] 電流制限抵抗 40 は、図 1 に示すように、電流制限抵抗 40a (抵抗値 R_{P1} とする) と電流制限抵抗 40b (抵抗値 R_{P2} とする) との直列抵抗から構成される。

6 番ピン 20__6 は、電流制限抵抗 40a の一端に接続される。また、6 番ピン 20__6 は、コンパレータ回路 24 の 2 番ピン 24__2 に接続される。

7 番ピン 20__7 は、電流制限抵抗 40a の他端と電流制限抵抗 40b の一端との共通接続点に接続される。7 番ピン 20__7 は、図 1、及び図 2 に示すように、14 番ピン 20__14 を介して電流制限切替回路 60 の 1 番ピン 60__1 に接続される。

8 番ピン 20__8 は、電流制限抵抗 40b の他端と接続される。また、8 番ピン 20__8 は、コンパレータ回路 24 の 3 番ピン 24__3 に接続される。

[0023] ここで、電流制限抵抗 40 は、電解槽 1 に流れる電流を決定する抵抗である。ここで、6 番ピン 20__6 と 7 番ピン 20__7 との間に設定される抵抗 (抵抗値 R_{prog} とする) と電解電流 $I_{electrolytic}$ との関係は、コンパレータ回路 24 が有する、例えば、電流誤差アンプの電流比較

用基準電圧 V_{ref} 、電流検出抵抗 30 の抵抗値 R_s を用いて、下記式 (1) に示す設定電流式により表される。

$$\text{式 (1)} \quad R_{prog} = V_{ref} (V) \times \text{定数 } k / (R_s (m\Omega) \times I_{electrolytic})$$

これより、電流制限抵抗 40 の各抵抗値 R_{P1} 、 R_{P2} は、電解電流との比較に用いる基準電圧（以下、電流比較用基準電圧とする）と、電解槽 1 に流したい電流値（それぞれ高側基準電流値、低側基準電流値とする）と、コンパレータ回路 24 の内部オフセット電圧とを用いて、下記式 (2) 及び (3) に基づいて設定される。

$$\text{式 (2)} \quad R_{P1} = (\text{電流比較用基準電圧} \times \text{定数 } k) / (R_s \times \text{高側基準電流} + \text{内部オフセット電圧})$$

$$\text{式 (3)} \quad R_{P1} + R_{P2} = (\text{電流比較用基準電圧} \times \text{定数 } k) / (R_s \times \text{低側基準電流} + \text{内部オフセット電圧})$$

なお、高側基準電流は、電解槽 1 に供給する電解電流の上限値であり、低側基準電流は、電解槽 1 に供給する電解電流の下限値（高側基準電流より電流値が小さく、0 よりも大きい電流値）である。また、これらの各基準電流は、コンパレータ回路 24 の 2 番ピン 24__2 と 3 番ピン 24__3 との間を流れる電流である。

- [0024] 上記各基準電流の切り替えは、電流制限切替回路 60 により制御される。電流制限切替回路 60 においては、図 1、及び図 2 に示すように、1 番ピン 60__1 が、スイッチング VCC 電源回路 20 の 14 番ピン 20__14、及び 7 番ピン 20__7 を介して、電流制限抵抗 40a の他端と電流制限抵抗 40b の一端との共通接続点に接続される。また、2 番ピン 60__2 は、スイッチング VCC 電源回路 20 の 13 番ピン 20__13 を介して、0V に接続される。また、3 番ピン 60__3 には、ON/OFF 制御信号（デューティ比が制御されたパルス信号）が外部から入力される。電流制限切替回路 60 は、ON/OFF 制御信号のオン状態（パルス信号が H レベルの状態）に応じて、電流制限抵抗 40 に上述の高側基準電流を生成させる制御を行う

。また、電流制限切替回路 60 は、ON/OFF 制御信号のオフ状態（パルス信号が L レベルの状態）に応じて、電流制限抵抗 40 に上述の低側基準電流を生成させる制御を行う。

[0025] 電圧分割抵抗 50 は、図 1 に示すように、電圧分割抵抗 50a（抵抗値 R_1 とする）と電圧分割抵抗 50b（抵抗値 R_2 とする）との直列抵抗から構成される。

9 番ピン 20__9 は、電圧分割抵抗 50a の一端に接続される。また、9 番ピン 20__9 は、例えば 1 番ピン 20__1 に接続され、電解槽 1 に印加される電解電圧（モニタ電圧 V_{moni} ; 検出電圧）が入力される。また、9 番ピン 20__9 は、図 2 に示すコンパレータ回路 24 の 4 番ピン 24__4 に接続される。

10 番ピン 20__10 は、電圧分割抵抗 50a の他端と電圧分割抵抗 50b の一端との共通接続点に接続される。この共通接続点は、10 番ピン 20__10 を介して、コンパレータ回路 24 の 5 番ピン 24__5 に接続される。この共通接続点に発生する分圧電圧を、以下ではフィードバック電圧 V_{FB} と称する。

11 番ピン 20__11 は、電圧分割抵抗 50b の他端と接続される。また、11 番ピン 20__11 は、GND 端子であり、0V に接続される。11 番ピン 20__11 は、コンパレータ回路 24 の 6 番ピン 24__6 に接続される。

[0026] ここで、電圧分割抵抗 50 は、電解槽 1 に印加される最大電圧を決定する抵抗である。

電圧分割抵抗 50 の各抵抗値 R_1 、 R_2 は、コンパレータ回路 24 が有する、例えば帰還誤差アンプにおいて、電解電圧との比較に用いる基準電圧（電圧比較用基準電圧とする）と、電解槽 1 にそれ以上は印加したくない電圧値（電解槽の最大電圧値とする）とを用いて、下記式（4）に基づいて設定される。

$$\text{式（4） 電解槽の最大電圧値} = \text{電圧比較用基準電圧} \times (1 + R_1 / R_2)$$

)

つまり、電圧分割抵抗50は、9番ピン20__9において、1番ピン20__1（制御端子）の電圧をモニタ電圧 V_{moni} として検出する。電圧分割抵抗50は、この検出したモニタ電圧 V_{moni} を分圧することによりフィードバック電圧 V_{FB} を、10番ピン20__10に発生させる。電圧分割抵抗50は、フィードバック電圧 V_{FB} をコンパレータ回路24の5番ピン24__5に対して出力する。コンパレータ回路24は、このフィードバック電圧 V_{FB} が入力され、フィードバック電圧 V_{FB} と上記の電圧比較用基準電圧とを比較する。

[0027] 図1に戻って、12番ピン20__12、及び13番ピン20__13は、それぞれ電解槽定電圧定電流電源回路10の外部にある直流電源（図1において不図示）の正極端子、及び負極端子に接続され、DC電力が入力される。この入力される入力電力（電圧、及び電流）は、電解槽1の定格、即ち電解槽1を構成するセルの定格電流、定格電圧、及び個数に応じて設定される。例えば、本実施形態では、電解槽1を構成するセルの1セル当たりの定格電圧が、例えば1.5Vから2.5Vの間の値である2Vとして、それにセルの個数を乗じた値が入力電圧として設定される。なお、定格電圧の値は、上記値の幅に限定されるものでなく、1セル当りの理論上の電解電圧と、過電圧と、溶液抵抗による電圧降下分との合計の値となる。

[0028] 15番ピン20__15～17番ピン20__17は、それぞれ電解槽電圧モニタ、電解槽電流モニタ、電流検出信号を、外部の制御装置に出力するための端子である。

これら15番ピン20__15～17番ピン20__17は、図2に示すように電圧電流モニタ回路25の出力端子である3番ピン25__3～5番ピン25__5にそれぞれ接続される。

電圧電流モニタ回路25において、1番ピン25__1は、上述のようにスイッチングCVCC電源回路20の5番ピン20__5に接続される。また、2番ピン25__2は、コンパレータ回路24の8番ピン24__8に接続され

る。

[0029] 電圧電流モニタ回路 25 は、電解槽 1 に印加されている電圧を示すアナログデータを、3 番ピン 25__3 からスイッチング C V C C 電源回路 20 の 15 番ピン 20__15 を介して、外部へ出力する。

また、電圧電流モニタ回路 25 は、コンパレータ回路 24 から入力される電解槽に流れる電流（電圧電流検出回路 23 による変換後の電流）を示すアナログデータを、4 番ピン 25__4 からスイッチング C V C C 電源回路 20 の 16 番ピン 20__16 を介して、外部へ出力する。

また、電圧電流モニタ回路 25 は、コンパレータ回路 24 から入力される比較結果（電圧電流検出回路 23 による変換後の電流が上記高側基準電流を下回っているとの結果）に基づいて、スイッチング C V C C 電源回路 20 が定電流を電解槽 1 に供給していないことを示す電流検出信号を、5 番ピン 25__5 からスイッチング C V C C 電源回路 20 の 17 番ピン 20__17 を介して、外部へ出力する。なお、この電流検出信号の形式は、異常を示す場合に接点（ピン）を ON する（例えば H レベルとする）形式であってもよく、また、フェールセーフの観点から通常時に H レベルにし、異常時に L レベルとする形式であってもよい。

[0030] 図 1 に戻って、18 番ピン 20__18、及び 19 番ピン 20__19 は、それぞれサーミスタ抵抗器 70 の両端に接続される。サーミスタ抵抗器の 70 の他端は、19 番ピン 20__19 を介して、コンパレータ回路 24 の 6 番ピン 24__6 と接続され、11 番ピン 20__11 と同様に接地される。一方、サーミスタ抵抗器 70 の一端は、18 番ピン 20__18 を介して、コンパレータ回路 24 の 7 番ピン 24__7 と接続される。

コンパレータ回路 24 は、サーミスタ抵抗器 70 で検出する温度（検出温度）が、電解槽 1 の予め設定される定格温度の範囲外になると、電気分解を一時停止することを指示する制御信号を電圧制御回路 22 に対して出力する。電圧制御回路 22 は、この制御信号が入力されると電解槽 1 への電圧供給を停止し、電解槽 1 は電気分解を停止する。また、コンパレータ回路 24 は

、サーミスタ抵抗器 70 の検出温度が、定格温度の範囲内に戻ると、電気分解を再開することを指示する制御信号を電圧制御回路 22 に対して出力する。電圧制御回路 22 は、この制御信号が入力されると電解槽 1 への電圧供給を再開し、電解槽 1 は自動的に電気分解を開始する。

[0031] 図 2 に示すコンパレータ回路 24 は、上述のように、8 つの入力端子である 1 番ピン 24 __ 1 ~ 8 番ピン 24 __ 8、及び出力端子である 9 番ピン 24 __ 9 を有している。

コンパレータ回路 24 は、1 番ピン 24 __ 1 に入力される電圧電流検出回路 23 による変換後の電流（電解電流）と、1 番ピン 24 __ 1 と 3 番ピン 24 __ 3 との間に流れる電流（電流制限抵抗 40 に流れる高側基準電流、及び低側基準電流）とを比較し、比較結果を表す電流比較結果信号を 9 番ピン 24 __ 9 から出力する。

また、コンパレータ回路 24 は、5 番ピン 24 __ 5 に入力されるフィードバック電圧 VFB と電圧比較用基準電圧（予め設定される基準電圧）とを比較し、比較結果を表す電圧比較結果信号を 9 番ピン 24 __ 9 から出力する。

[0032] 電圧制御回路 22 は、上述の入力端子である 3 番ピン 22 __ 3、及び 4 番ピン 22 __ 4 と、出力端子である 1 番ピン 22 __ 1 と、コンパレータ回路 24 の 9 番ピン 24 __ 9 と接続される、入力端子である 2 番ピン 22 __ 2 とを有している。

電圧制御回路 22 は、2 番ピン 22 __ 2 から入力される電流比較結果信号に基づいて、電圧電流検出回路 23 による変換後の電流（電解電流）が高側基準電流を超えないように、1 番ピン 22 __ 1 からスイッチング C V C C 電源回路 20 の 1 番ピン 20 __ 1 を介して、電解電流を電解槽 1 へ供給する。即ち、電圧制御回路 22 は、定電流を電解槽 1 に供給する。また、電圧制御回路 22 は、電流比較結果信号に基づいて、電解電流が低側基準電流を下回らないように、1 番ピン 22 __ 1 からスイッチング C V C C 電源回路 20 の 1 番ピン 20 __ 1 を介して、電解電流を電解槽 1 へ供給する。

[0033] また、電圧制御回路 22 は、電圧比較結果信号に基づいて、フィードバッ

ク電圧 V_{FB} が基準電圧を超えないように、電解電圧を電解槽 1 へ供給する。即ち、電解槽 1 に印加される電圧が最大電解電圧を超えないように、定電圧を電解槽 1 に印加する。

[0034] 電解槽定電圧定電流電源回路 10（電力制御装置）は、上述した回路構成を有している。そのため、電解槽 1 における被電解液の濃度の変化に応じて、定電流制御モードと定電圧制御モードとを切り替えて、電解槽 1 に印加電圧を供給することができる。以下、定電流制御モードと定電圧制御モードとについて説明する。

（定電流制御モード）

電解槽 1 における電解電流の制御は、電流検出抵抗 30 によって検出された電解電流が、設定された最大電解電流（高側基準電流）を超えないように制御して、行われる。例えば、被電解液が充填された電解槽 1 に、スイッチング $CVCC$ 回路 20 の 1 番ピン 20__1 から出力電圧 V_{out} を印加すると、電流検出抵抗 30 が、電解槽 1 への出力電流を感知する。電流検出抵抗（センス抵抗）は、両端の電圧を測定し、例えば電圧電流検出回路 23 における電流アンプで電圧を電流信号に変換し、その電流信号をコンパレータ回路 24 に対して出力する。

[0035] 例えばコンパレータ回路 24 にある電流誤差アンプは、この電流信号を電流制限抵抗 40（プログラミング可能な抵抗）に設定される基準電流と比較して、電圧制御回路 22 の 2 番ピン 22__2 に出力電流の修正を指示する信号（比較結果信号）を出力する。なお、上述の通り、低側基準電流と高側基準電流とがあるため、電圧制御回路 22 は、パルス信号（ON/OFF 制御信号）のオン状態及びオフ状態に対応するようにパルス幅変調された出力電圧信号（出力電圧 V_{out} ）を 1 番ピン 20__1（制御端子）から出力する機能を含む。

[0036] （定電圧制御モード）

電解槽 1 において被電解液の濃度が薄くなると、定電流を維持するために電圧が上昇する。最大電解電圧に到達すると、上述のように電圧レギュレー

ト機能が働き、定電圧の制御に切替える。最大電解電圧レベルは、コンパレータ回路 24 に予め設定された電圧比較用基準電圧と、コンパレータ回路 24 にある、例えば帰還誤差アンプの入力との間に設けられる電圧分割抵抗 50 (帰還抵抗分割) を使い、設定されている。この電圧分割抵抗 50 のフィードバック電圧 V_{FB} は、上述のようにコンパレータ回路 24 内の電圧帰還誤差アンプによって、基準電圧と比較され、電圧制御回路 22 の 1 番ピン 20__1 からの出力電圧を制御する。

[0037] (実施形態の説明)

続いて、電解槽 1 における被電解液の濃度の変化に応じて、定電流制御モードと定電圧制御モードとを切り替えて電解槽 1 に印加電圧を供給する電解槽定電圧定電流電源回路 10 の動作について、図 3、及び図 4 を参照して説明する。図 3 は、電解槽定電圧定電流電源回路 10 による制御を説明するための図である。また、図 4 は、図 3 に示す定電流制御から定電圧制御への切り替わり部分を拡大した図である。なお、図 3 と図 4 においては、横軸の時間が異なるが、これらの図は、異なる日時において行った、同一条件での制御を示している。

図 3 は、本発明の一実施形態による電解槽定電圧定電流電源回路 10 を用いた電解槽 1 における電気分解を示している。図 3 に示すグラフは、横軸を時間とし、左の縦軸に電解電流（電解電流）、右の縦軸に電解槽の電圧をプロットしたものである。

図 3 では、時間に応じた電解槽の電圧変化を上段に示し、電解槽への電流変化を下段に示している。この図 3 に示す例は、被電解液として塩酸が充填された電解槽 1 を電気分解する電解サイクルを示している。なお、電解槽 1 に充填される被電解液は、塩酸に限らない。

電解槽 1 においては、定電流制御 ($\Delta t 1$) の領域と定電圧制御 ($\Delta t 2$) の領域の 2 種類の制御で塩酸が電気分解される。

なお、図 3 に示す例では、電解槽 1 のセル数は 12 セルで、回路の最大電流値が 2.94 A に、最大電圧が 24 V になるように設計されている。電解

槽 1 に塩酸が過剰に充填されていると、通常、突入電流(過電流)が発生するが、上述した定電流制御により一定の電流に維持できるため、突入電流を防止することができる。

[0038] 図 3 を参照して、電解槽 1 の電圧が最大値に達すると(図 3 では 480 sec 頃)、電解槽定電圧定電流電源回路 10 は、定電流制御から定電圧制御に移行する。このように、自動的に電解槽 1 に一定電圧(上述の予め設定された電圧比較用基準電圧)を供給するようになる。電解槽定電圧定電流電源回路 10 が定電圧制御になると、電解槽 1 への電流は、電気分解の進行により塩酸の濃度が減少するので、 Δt_2 の領域に示すように次第に減少する。

このとき、電解槽 1 がバッチ式の電解槽であれば、最小閾値の電流に達した後に、17 番ピン 20_17 から出力される電流検出信号を利用して、電気分解の終了を示すことができ、電気分解のサイクルを終えることが可能である。

[0039] 一方、電気分解のサイクルを終えずに電流検出信号を電解槽 1 に塩酸を供給する塩酸ポンプの稼動信号として、定電圧時に電解槽 1 に塩酸を供給すれば、電流が電解電流値まで上昇し、再び定電流制御に移行する。この定電流制御と定電圧制御とのサイクルを繰返すことにより連続式電気分解を行うことが可能となる(図 4 に示す ΔA の範囲)。

また、電解槽 1 の電圧が増加するとき(図 4 に示す ΔV の範囲)、電流が一定に保たれる。そのことを利用して、適量の塩酸を電解槽 1 に供給することにより、定電流の連続式電気分解を行うことも可能である。

[0040] (実施例)

電解槽定電圧定電流電源回路 10 を用いて、有効塩素濃度の制御を行った実施例について、図 5 および 6 並びに表 1 を参照して以下に説明する。

直流電源として、電流値が 1 A と 3 A で切り替え可能な定電流基板を用いた。電解槽 1 として、セルの数が 6 個の電解槽を用いた。電解槽 1 中に 9 % 塩酸を供給することにより、スイッチング C V C C 電源回路 20 に 3 A の電解電流を印加した際の電解電圧が 10 V になるよう調整した。1 サイクル中

における電解電流の電流値が 3 A の期間と 1 A の期間の比率を変化させることにより平均電流値を制御した。1 サイクルの長さは 1 秒である。電気分解によって発生した塩素ガスを、毎時 20 L の流量の水に注入した。

図 5 に示すように、電流制御として 5 パターンのデューティ比のパルス制御を行った。スイッチング C V C C 電源回路 20 には、パルスがオン状態において、3 A の電流が定電流基板から入力された。また、スイッチング C V C C 電源回路 20 には、パルスがオフ状態において、1 A の電解電流が定電流基板から入力された。

次に、電流制御パターン（1）～（5）について説明する。

電流制御パターン（1）において、1 サイクル当たりにおける入力電流が 3 A の期間が 0 % で、入力電流が 1 A の期間が 100 % である（デューティ比が 0 %）。よって、電流制御パターン（1）における平均電流値は 1 A である。

電流制御パターン（2）において、1 サイクル当たりにおける入力電流が 3 A の期間が 25 % で、入力電流が 1 A の期間が 75 % である（デューティ比が 25 %）。よって、電流制御パターン（2）における平均電流値は 1.5 A である。

電流制御パターン（3）において、1 サイクル当たりにおける入力電流が 3 A の期間が 50 % で、入力電流が 1 A の期間が 50 % である（デューティ比が 50 %）。よって、電流制御パターン（3）における平均電流値は 2 A である。

電流制御パターン（4）の電流制御において、1 サイクル当たりにおける入力電流が 3 A の期間が 75 % で、入力電流が 1 A の期間が 25 % である（デューティ比が 75 %）。よって、電流制御パターン（4）における平均電流値は 2.5 A である。

電流制御パターン（5）の電流制御において、1 サイクル当たりにおける入力電流が 3 A の期間が 100 % で、入力電流が 1 A の期間が 0 % である（デューティ比が 100 %）。よって、電流制御パターン（5）における平均

電流値は 3 A である。

下記の表 1 は、電流制御パターン（１）～（５）各々による電流制御の開始から 10 分後に採取したデータを示す。

[表1]

電流制御パターン	平均電流値 (A)	塩素濃度 (ppm)	pH(-)
(1)	1.0	7	7.47
(2)	1.5	10	7.23
(3)	2.0	14	7.05
(4)	2.5	20	6.99
(5)	3.0	23	6.91

図 6 は、表 1 に示すデータをグラフで表している。図 6 において、三角印は、塩素濃度 (ppm) を表している。また、四角印は、pH 値を表している。

表 1 および図 6 から明らかなように平均電流値と有効塩素濃度および pH 値とは比例関係が認められた。すなわち、平均電流値が高いほど、有効塩素濃度が高くなりまた pH 値が低くなった。以上の実験結果から、平均電流値を制御することにより、有効塩素濃度を制御できることが確認された。

[0041] このように、本発明の実施形態の電解槽定電圧定電流電源回路 10 は、陽極 1 a と陰極 1 b との間に通電される電流によって原料水を電気分解して電解水を製造するための電解槽 1 に対して、入力される直流電力に基づいて、電解電圧、及び電解電流を供給する電力制御装置である。電解槽定電圧定電流電源回路 10 は、電解電流が、電流比較用基準電流（電解槽 1 を構成する単位セルの定格電流に応じて予め設定される基準電流）の電流値を超えないように制御して、電解電流を電解槽 1 に供給する定電流制御モードを有する。また、電解槽定電圧定電流電源回路 10 は、電解電圧が、電圧比較用基準電圧（電解槽 1 を構成する単位セルの定格電圧、及び個数に応じて予め設定される基準電圧）の電圧値を超えないように制御して、電解電圧を電解槽に供給する定電圧制御モードを有する。そして、電解槽定電圧定電流電源回路

10は、電解槽内の被電解液の濃度に応じて、定電流制御モードと定電圧制御モードとを切り替えて電解槽1に対して通電する。

[0042] 本発明の実施形態の電解槽定電圧定電流電源回路10によれば、電流比較用基準電圧、及び電圧比較用基準電圧（電解槽1を構成する単位セルの定格電流、定格電圧、及び個数に応じて予め設定される基準値）に基づいて、電解槽に電流及び電圧を供給する。そのため、本発明の実施形態によれば、セル構成の異なる電解槽に対しても共通に利用できる電力制御装置を提供することができる。

[0043] また、本発明の実施形態では、電流制限切替回路60を備えることにより、デューティ比制御されたパルス信号のON（Hレベル）時には、電流制限抵抗40（プログラミング抵抗）をRP1に設定し、設定電流値（高側基準電流）にコンパレータ回路24を制御する。一方、デューティ比制御されたパルス信号のOFF（Lレベル）時には、電流制限抵抗40をRP1+RP2に設定して、電解槽1に流れる電流値を、0（ゼロ）Aを超える設定電流値（低側基準電流）以上の値で且つ可能な限り0Aに近い値に制御することができる。

[0044] 従来、ON/OFF制御では、OFF時の電解槽1への電流値が0Aになっていた。しかしながら、OFF状態では、被電解質が電極との間で電池作用を起こすので、電極（特に焼成電極）ではコーティングの剥離が起こり、電極の寿命が著しく低下していた。

一方、本発明の実施形態では、電流制限切替回路60を備えることにより、OFF時に電流を流すことによって、逆起電力が発生することがなくなる。そのため、電極への負荷を低減することにより、電解槽1の寿命を延ばすことが可能となる。

[0045] また、本発明の実施形態の電解槽定電圧定電流電源回路10は、上述のように最小限の電子部品（抵抗、電圧電流変換回路、比較器等）により構成できる。そのため、低コスト、かつコンパクトな電解水製造装置の部品として、本発明の実施形態の電解槽定電圧定電流電源回路10を供給することがで

きる。

[0046] 以上、図面を参照してこの発明の一実施形態について詳しく説明してきたが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等を行うことが可能である。

産業上の利用可能性

[0047] 本発明の電力制御装置は、電解槽を構成する単位セルの定格電流、定格電圧、及び個数に応じて予め設定される基準値に基づいて、電解槽へ電流、及び電圧を供給する。そのため、本発明によれば、セル構成の異なる電解槽に対しても共通に利用できる、汎用性の高い電力制御装置、及び電力制御装置の制御方法を提供することができる。

符号の説明

[0048] 1…電解槽、10…電解槽定電圧定電流電源回路、20…スイッチングC V C C電源回路、21…電圧電流制御回路、22…電圧制御回路、23…電圧電流検出回路、24…アンプ・コンパレータ回路、25…電圧電流モニタ回路、30…電流検出抵抗、40…電流制限抵抗、50…電圧分割抵抗、60…電流制限切替回路、70…サーミスタ抵抗器

請求の範囲

[請求項1]

陽極と陰極との間に通電される電流によって原料水を電気分解して電解水を製造するための電解槽に対して、入力される直流電力に基づいて、電解電圧、及び電解電流を供給する電力制御装置であって、

定電流制御モードにおいて、前記電解電流が、前記電解槽を構成する単位セルの定格電流に応じて予め設定される基準電流の電流値を超えないように制御しながら前記電解電流を前記電解槽へ供給し、

定電圧制御モードにおいて、前記電解電圧が、前記電解槽を構成する単位セルの定格電圧、及び個数に応じて予め設定される基準電圧の電圧値を超えないように制御しながら前記電解電圧を前記電解槽へ供給する電圧電流制御回路を備え、

前記電圧電流制御回路は、前記電解槽内の被電解液の濃度に応じて、前記定電流制御モードと前記定電圧制御モードとを切り替える、電力制御装置。

[請求項2]

前記電圧電流制御回路の出力端子に接続され、自身の両端間に生じる電圧を検出する電流検出部と、

前記基準電流を生成する電流制限部と、

前記出力端子の電圧を検出し、前記検出した電圧を分圧することによりフィードバック電圧を発生する電圧分割部とをさらに備え、

前記電圧電流制御回路は、

前記電流検出部の両端間電圧と前記電流検出部の抵抗値とから前記電解槽に流れる前記電解電流を算出する電圧電流検出回路と、

前記電解電流と前記電流制限部によって生成される前記基準電流とを比較し、比較結果を表す電流比較結果信号を出力するとともに、前記フィードバック電圧と前記基準電圧とを比較し、比較結果を表す電圧比較結果信号を出力するコンパレータ回路と、

前記電流比較結果信号に基づいて、前記電解電流が前記基準電流を超えないように制御しながら前記出力端子から前記電解電流を前記電

解槽へ供給するとともに、前記電圧比較結果信号に基づいて、前記フィードバック電圧が前記基準電圧を超えないように制御しながら前記電解電圧を前記電解槽へ供給する電圧制御回路と、を有する

請求項 1 に記載の電力制御装置。

[請求項3]

外部から入力されるデューティ比が制御されたパルス信号がオン状態であることに応じて前記基準電流を前記電流制限部に生成させ、前記パルス信号がオフ状態であることに応じて前記基準電流より低く、ゼロよりも大きい値を有する低側基準電流を、前記電流制限部に生成させる電流制限切り替え回路をさらに備え、

前記コンパレータ回路は、前記電解電流と前記電流制限部に流れる前記低側基準電流とを比較し、比較結果を表す前記電流比較結果信号を出力し、

前記電圧制御回路は、前記電流比較結果信号に基づいて、前記電解電流が前記低側基準電流を下回らないように制御しながら前記出力端子から前記電解電流を前記電解槽へ供給する、

請求項 2 に記載の電力制御装置。

[請求項4]

前記電圧制御回路は、前記パルス信号のオン状態およびオフ状態に対応するようにパルス幅変調された出力電圧信号を前記出力端子から出力する

請求項 3 に記載の電力制御装置。

[請求項5]

前記電解電流の電流値を示すアナログデータと、前記電解電圧の電圧値を示すアナログデータと、前記電解電流の電流値が前記基準電流を下回ったことを示す電流検出信号とを、外部へ出力する電圧電流モニタ回路を、

さらに備える請求項 2 に記載の電力制御装置。

[請求項6]

前記電解電流の電流値を示すアナログデータと、前記電解電圧の電圧値を示すアナログデータと、前記電解電流の電流値が前記基準電流を下回ったことを示す電流検出信号とを、外部へ出力する電圧電流モ

ニタ回路を、

さらに備える請求項3に記載の電力制御装置。

[請求項7]

前記電解槽の温度を検出する温度検出部をさらに備え、

前記電圧電流制御回路は、前記温度検出部の検出温度が、予め設定される定格温度範囲外になると、電解電圧、及び電解電流の供給を停止し、

前記電圧電流制御回路は、前記温度検出部の検出温度が、前記定格温度範囲内に戻ると、電解電圧、及び電解電流の供給を再開する、

請求項1に記載の電力制御装置。

[請求項8]

陽極と陰極との間に通電される電流によって原料水を電気分解して電解水を製造するための電解槽に対して、入力される直流電力に基づいて、電解電圧、及び電解電流を供給する電力制御装置の制御方法であって、

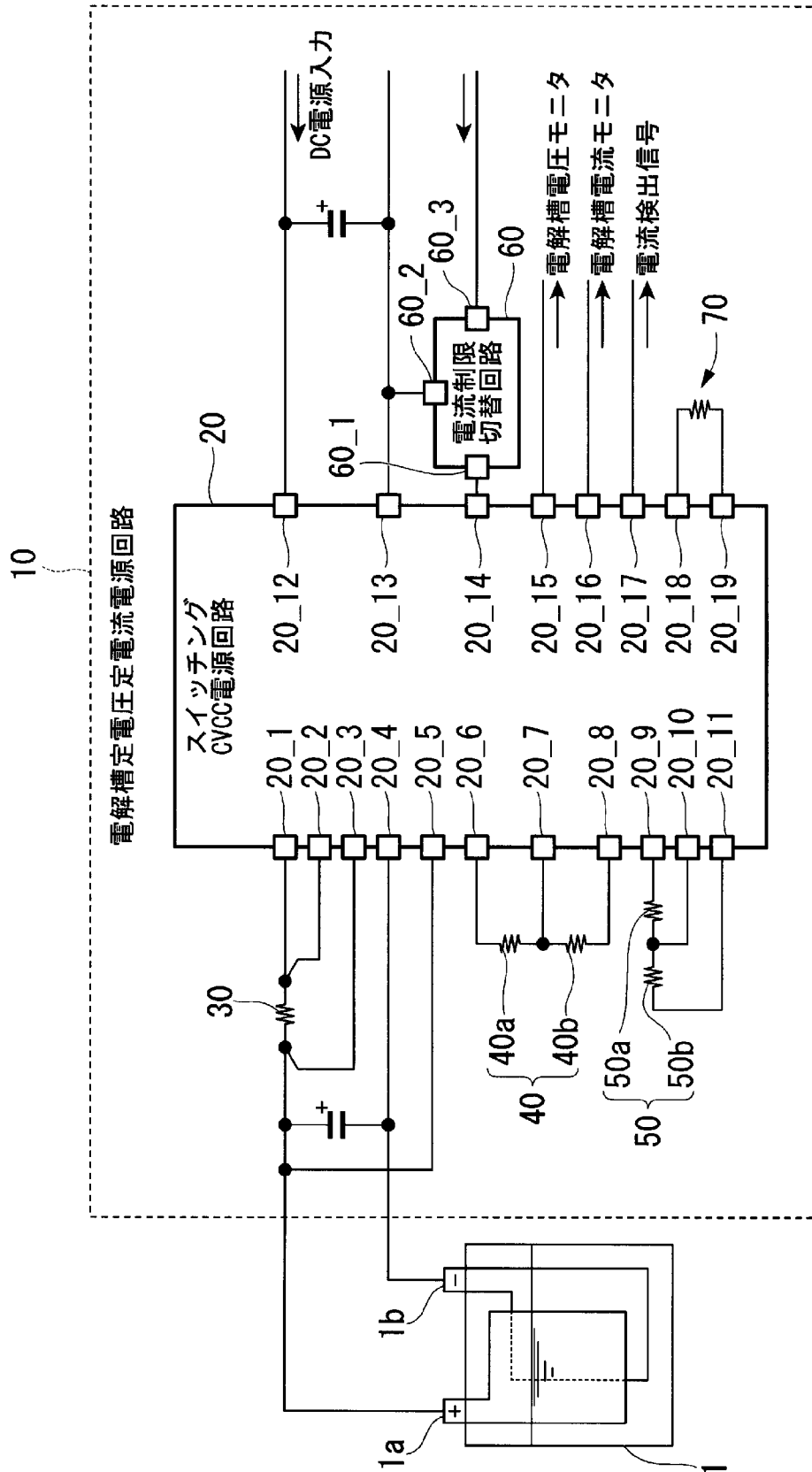
前記電解電流が、前記電解槽を構成する単位セルの定格電流に応じて予め設定される基準電流の電流値を超えないように制御しながら前記電解電流を前記電解槽へ供給する定電流制御ステップと、

前記電解電圧が、前記電解槽を構成する単位セルの定格電圧、及び個数に応じて予め設定される基準電圧の電圧値を超えないように制御しながら前記電解電圧を前記電解槽へ供給する定電圧制御ステップと、を有し、

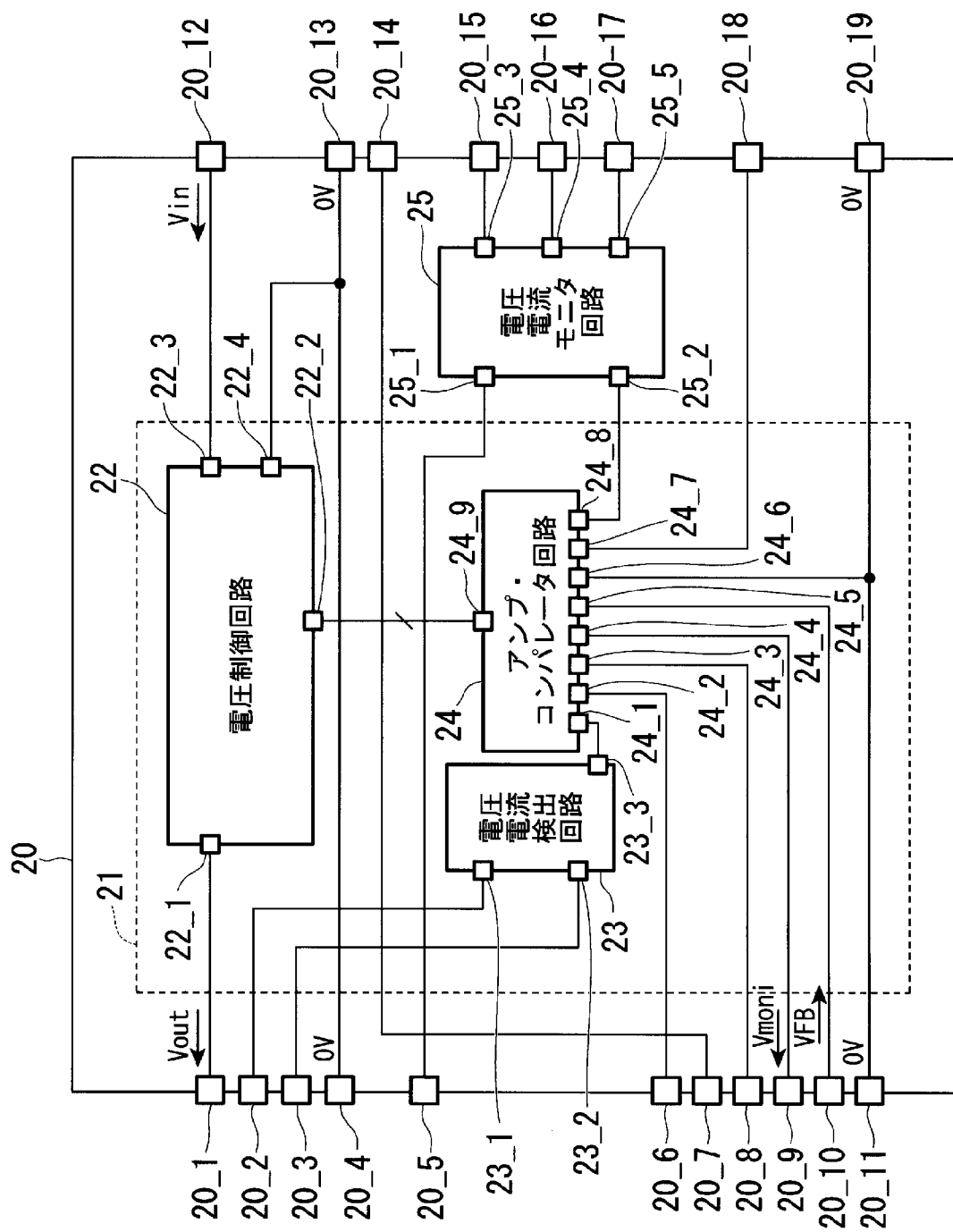
前記電解槽内の被電解液の濃度に応じて、前記定電流制御ステップと前記定電圧制御ステップとを切り替える

電力制御装置の制御方法。

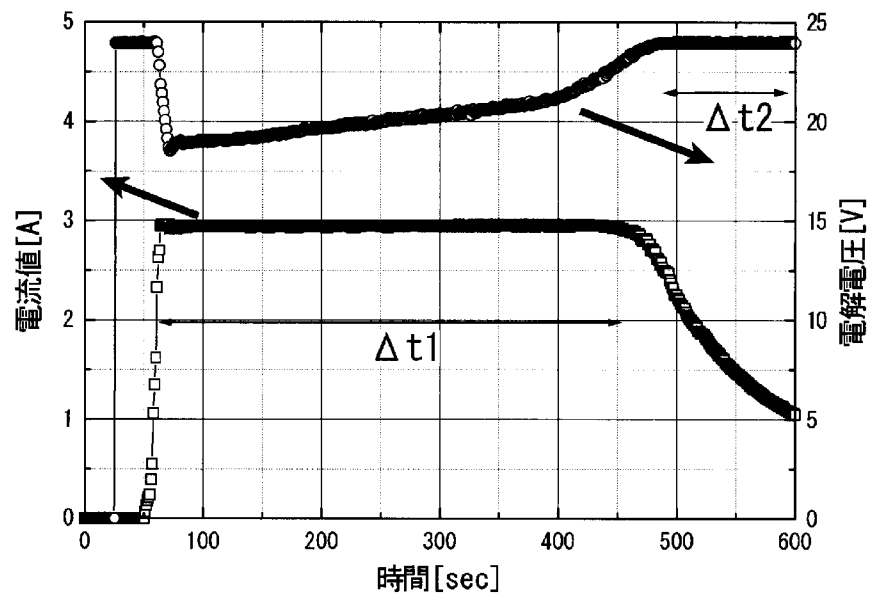
[図1]



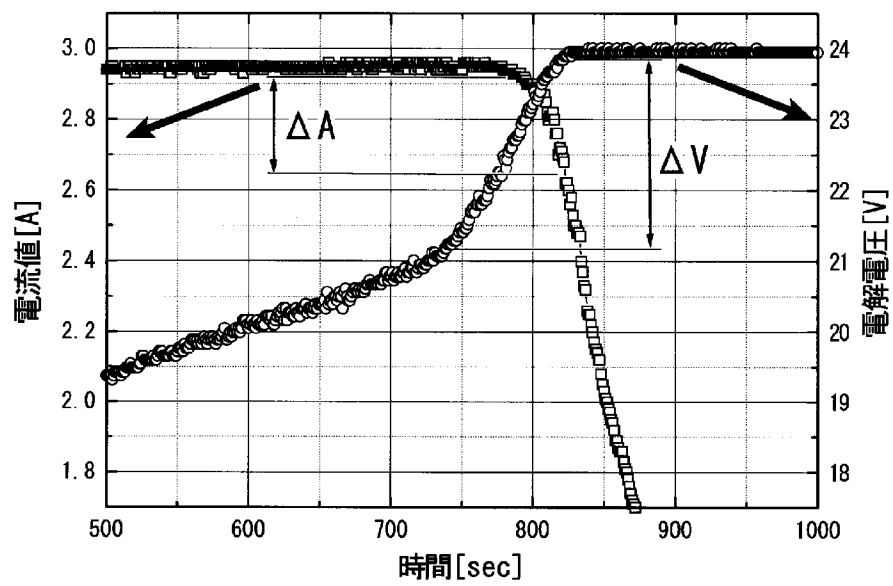
[図2]



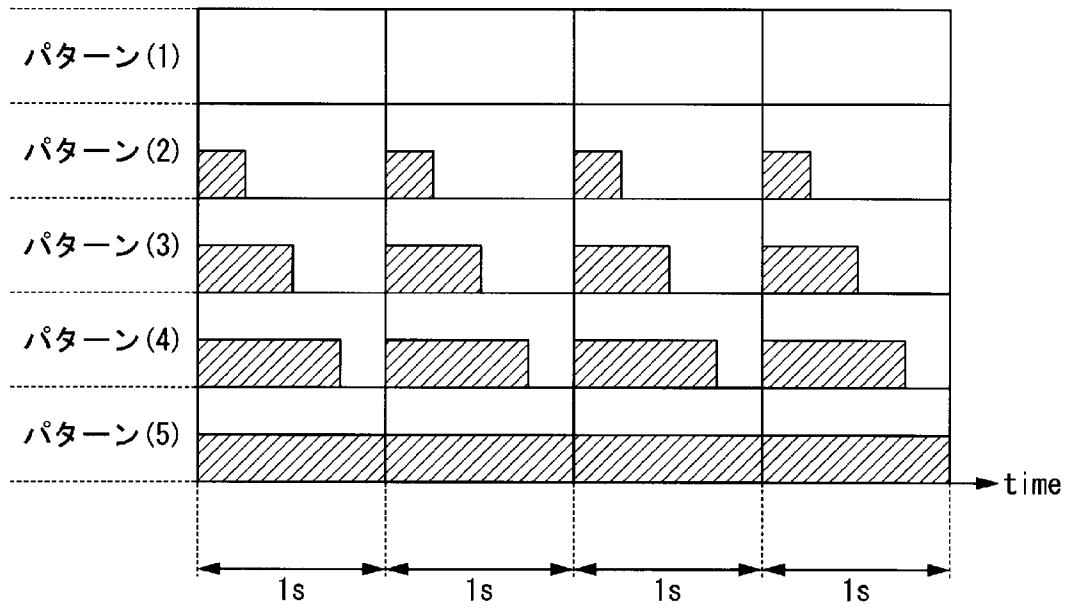
[図3]



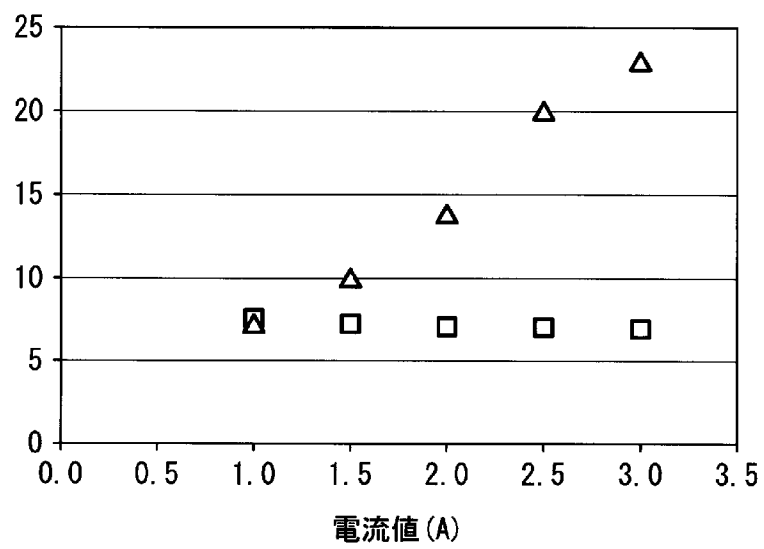
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/065226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C02F1/46(2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C02F1/46		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 56463/1993 (Laid-open No. 21188/1995) (Kabushiki Kaisha Seiro Japan), 18 April 1995 (18.04.1995), claims; paragraphs [0001] to [0021]; drawings (Family: none)	1, 7, 8 2-6
Y	JP 11-128942 A (Kabushiki Kaisha TRP), 18 May 1999 (18.05.1999), claims; paragraphs [0042] to [0059] (Family: none)	1, 7, 8
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 July, 2014 (14.07.14)		Date of mailing of the international search report 22 July, 2014 (22.07.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/065226

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-154367 A (Asahi Glass Engineering Co., Ltd.), 27 May 2003 (27.05.2003), claims; paragraphs [0012] to [0027]; drawings (Family: none)	7
Y A	JP 2006-130505 A (Sharp Corp.), 25 May 2006 (25.05.2006), claims; paragraphs [0021] to [0058]; drawings (Family: none)	1, 7, 8 2-6
A	JP 2009-72659 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 April 2009 (09.04.2009), claims; paragraphs [0025] to [0073]; drawings & US 2009/0071843 A1 & GB 2453050 A & GB 817260 D0 & CA 2639613 A & CN 101391827 A & KR 10-2009-0030232 A & IE 20080695 A & TW 200925120 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C02F1/46(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C02F1/46			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y A	日本国実用新案登録出願 5-56463 号(日本国実用新案登録出願公開 7-21188 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (株式会社セイロジャパン) 1995.04.18, 実用新案登録請求の範囲、段落【0001】～【0021】、図面（ファミリーなし）	1, 7, 8 2-6	
Y	JP 11-128942 A (株式会社テー・アール・ピー) 1999.05.18, 特許請求の範囲、段落【0042】～【0059】（ファミリーなし）	1, 7, 8	
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 14.07.2014		国際調査報告の発送日 22.07.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 金 公彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3421	4D 8925

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2003-154367 A (旭硝子エンジニアリング株式会社) 2003.05.27, 特許請求の範囲、段落【0012】～【0027】、図面 (ファミリーなし)	7
Y A	JP 2006-130505 A (シャープ株式会社) 2006.05.25, 特許請求の範囲、段落【0021】～【0058】、図面 (ファミリーなし)	1, 7, 8 2-6
A	JP 2009-72659 A (本田技研工業株式会社) 2009.04.09, 特許請求の範囲、段落【0025】～【0073】、図面 & US 2009/0071843 A1 & GB 2453050 A & GB 817260 D0 & CA 2639613 A & CN 101391827 A & KR 10-2009-0030232 A & IE 20080695 A & TW 200925120 A	1-8