



(21) 申請案號：103120053

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 10 日

(51) Int. Cl. : C25B9/04 (2006.01)

(30) 優先權：2013/06/10 日本 2013-121626

(71) 申請人：森永乳業股份有限公司 (日本) MORINAGA MILK INDUSTRY CO., LTD. (JP)
日本

(72) 發明人：松山公喜 MATSUYAMA, KOKI (JP)；小林茂博 KOBAYASHI, SHIGEHIRO (JP)

(74) 代理人：惲軼群；陳文郎

(56) 參考文獻：

JP 7-21188U

JP 2003-154367A

審查人員：蔡碧欣

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：6 共 32 頁

(54) 名稱

電力控制裝置及電力控制裝置的控制方法

POWER CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD FOR POWER CONTROL DEVICE

(57) 摘要

本發明之電力控制裝置可基於輸入之直流電力而對可藉通電於陽極與陰極之間之電流而電解原料水以製造電解水之電解槽供給電解電壓及電解電流。本電力控制裝置包含電壓電流控制電路，可在定電流控制模式下，進行控制而使前述電解電流不超過對應構成前述電解槽之單位槽之額定電流而預設之基準電流之電流值，同時朝前述電解槽供給前述電解電流，並於定電壓控制模式下，進行控制而使前述電解電壓不超過對應構成前述電解槽之單位槽之額定電壓及個數而預設之基準電壓之電壓值，同時朝前述電解槽供給前述電解電壓。電壓電流控制電路並可對應前述電解槽內之被電解液之濃度而切換前述定電流控制模式與前述定電壓控制模式。

A power control device provides electrolytic voltage and electrolytic current with an electrolytic cell for producing electrolyzed water by electrolyzing raw water with current applied between an anode and a cathode, based on input direct-current power. The power control device includes a voltage and current control circuit which, in a constant current control mode, provides the electrolytic current with the electrolytic cell while controlling the electrolytic current so as not to exceed the current value of reference current set in advance in accordance with the rated current of unit cells constituting the electrolytic cell, and which, in a constant voltage control mode, provides the electrolytic voltage with the electrolytic cell while controlling the electrolytic voltage so as not to exceed the voltage value of reference voltage set in advance in accordance with the rated voltage and the number of the unit cells constituting the electrolytic cell. The voltage and current control circuit switches between the constant current control mode and the constant voltage control mode, in accordance with the concentration of liquid to be electrolyzed in the electrolytic cell.

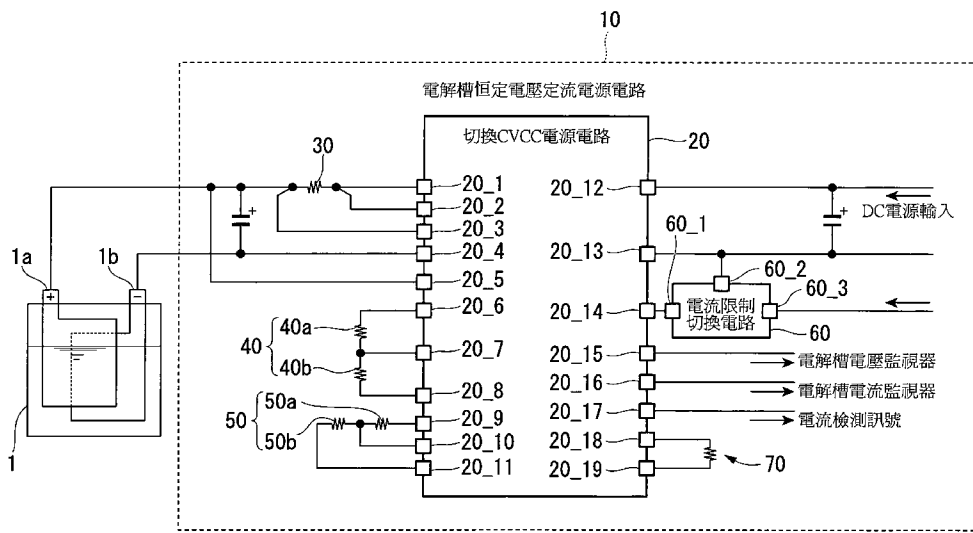


圖1

- 1 . . . 電解槽
- 1a . . . 陽極
- 1b . . . 陰極
- 10 . . . 電解槽定電壓定電流電源電路
- 20 . . . 切換 CVCC 電源電路
- 20_1~20_19 . . . 接腳
- 30 . . . 電流檢測電阻
- 40 . . . 電流限制電阻
- 40a . . . 電流限制電阻
- 40b . . . 電流限制電阻
- 50 . . . 電壓分割電阻
- 50a . . . 電壓分割電阻
- 50b . . . 電壓分割電阻
- 60 . . . 電流限制切換電路
- 60_1~60_3 . . . 接腳
- 70 . . . 熱敏電阻器

發明摘要

※ 申請案號：103120053

※ 申請日：103.6.10.

※IPC 分類：C25B 9/04 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

電力控制裝置及電力控制裝置的控制方法

POWER CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD FOR POWER CONTROL DEVICE

【中文】

本發明之電力控制裝置可基於輸入之直流電力而對可藉通電於陽極與陰極之間之電流而電解原料水以製造電解水之電解槽供給電解電壓及電解電流。本電力控制裝置包含電壓電流控制電路，可在定電流控制模式下，進行控制而使前述電解電流不超過對應構成前述電解槽之單位槽之額定電流而預設之基準電流之電流值，同時朝前述電解槽供給前述電解電流，並於定電壓控制模式下，進行控制而使前述電解電壓不超過對應構成前述電解槽之單位槽之額定電壓及個數而預設之基準電壓之電壓值，同時朝前述電解槽供給前述電解電壓。電壓電流控制電路並可對應前述電解槽內之被電解液之濃度而切換前述定電流控制模式與前述定電壓控制模式。

【英文】

A power control device provides electrolytic voltage and electrolytic current with an electrolytic cell for producing electrolyzed water by electrolyzing raw water with current applied between an anode and a cathode, based on input direct-current power. The power control device includes a voltage and current control circuit which, in a constant current control mode, provides the electrolytic current with the electrolytic cell while controlling the electrolytic current so as not to exceed the current value of reference current set in advance in accordance with the rated current of unit cells constituting the electrolytic cell, and which, in a constant voltage control mode, provides the electrolytic voltage with the electrolytic cell while controlling the electrolytic voltage so as not to exceed the voltage value of reference voltage set in advance in accordance with the rated voltage and the number of the unit cells constituting the electrolytic cell. The voltage and current control circuit switches between the constant current control mode and the constant voltage control mode, in accordance with the concentration of liquid to be electrolyzed in the electrolytic cell.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1…電解槽	40a…電流限制電阻
1a…陽極	40b…電流限制電阻
1b…陰極	50…電壓分割電阻
10…電解槽定電壓定電流電源電路	50a…電壓分割電阻
20…切換CVCC電源電路	50b…電壓分割電阻
20_1~20_19…接腳	60…電流限制切換電路
30…電流檢測電阻	60_1~60_3…接腳
40…電流限制電阻	70…熱敏電阻器

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

電力控制裝置及電力控制裝置的控制方法

POWER CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD
FOR POWER CONTROL DEVICE

【技術領域】

技術領域

[0001]本發明有關於一種可對用於電解原料水而製造殺菌水等所使用之電解水之電解槽供給電力之電力控制裝置及電力控制裝置之控制方法。本案基於2013年6月10日已於日本提申之日本專利特願2013-121626號申請而主張優先權，並引用其內容於本說明書中。

【先前技術】

背景技術

[0002]迄今，已知藉電解水製造裝置電解含有氯離子之原料水而製得之電解水之氯濃度較低，卻具備較高之殺菌效果，且，具有對人體之較高安全性等有利之性質。因此，在食品相關範疇等中，電解水已廣泛應用於食品或用於加工食品之機器之殺菌等作業。尤其，近年，食品或食品加工業者對於衛生管理之意識已提高，故可利用於一般家庭及營業用途而可簡單使用及維修之電解水製造裝置之開發已備受期待。

[0003]上述電解水製造裝置之構造則可考量於直流電源與電解槽之間配置電力控制裝置，並基於直流電源所供

給之直流電力而藉電力控制裝置對電解槽通入所需之電流，電解槽內則藉通電之電流而電解原料水之構造。舉例言之，下述之專利文獻1即已揭露為電解流通於電解槽1之本體內之海水，而基於直流電源41之直流電力，對電解槽1供給所需之定電流之定電流控制電路42(參照專利文獻1之段落「0032」~「0033」、「0049」~「0051」及圖2)。

先行技術文獻

專利文獻

[0004] 專利文獻1：日本專利特開2012-246553號公報

【發明內容】

發明概要

發明欲解決之課題

[0005] 然而，專利文獻1所揭露之電力控制裝置(定電流控制電路42)並未揭露構成電解槽之槽之額定電流、額定電壓及個數不同時之電力控制裝置之構造。亦即，迄今在製造電解水製造裝置時，若使用槽構造不同之電解槽，則須製造對應各種電解槽之專用之電力控制裝置。

[0006] 本發明即有鑑於上述問題而設計，目的在提供一種亦可共通地應用於槽構造不同之電解槽之泛用性較高之電力控制裝置及電力控制裝置之控制方法。

用以解決課題之手段

[0007] 為解決上述問題，本發明之第1態樣乃一種電力控制裝置，可基於輸入之直流電力而對可藉通電於陽極與陰極之間之電流而電解原料水以製造電解水之電解槽供給

電解電壓及電解電流。本電力控制裝置設有電壓電流控制電路，可在定電流控制模式下，進行控制而使電解電流不超過對應構成電解槽之單位槽之額定電流而預設之基準電流之電流值，同時朝電解槽供給電解電流，並於定電壓控制模式下，進行控制而使電解電壓不超過對應構成電解槽之單位槽之額定電壓及個數而預設之基準電壓之電壓值，同時朝電解槽供給電解電壓。電壓電流控制電路並可對應電解槽內之被電解液之濃度而切換定電流控制模式與定電壓控制模式。

[0008]又，本發明之第2態樣則如上述第1態樣之電力控制裝置，其中進而包含：電流檢測部，連接電壓電流控制電路之輸出端子，並可檢測產生於其本身兩端間之電壓；電流限制部，可生成基準電流；及，電壓分割部，可檢測輸出端子之電壓，並分壓已測得之電壓而產生反饋電壓。且，電壓電流控制電路包含：電壓電流檢測電路，可由電流檢測部之兩端間電壓與電流檢測部之電阻值算出流向電解槽之電解電流；比較器電路，可比較前述電解電流與藉電流限制部而生成之基準電流，而輸出代表比較結果之電流比較結果訊號，並比較反饋電壓與基準電壓，而輸出代表比較結果之電壓比較結果訊號；及，電壓控制電路，可基於電流比較結果訊號，而進行控制以使電解電流不超過基準電流，同時自輸出端子朝電解槽供給電解電流，並基於電壓比較結果訊號，而進行控制以使反饋電壓不超過基準電壓，同時朝電解槽供給電解電壓。

[0009]又，本發明之第3態樣則如上述第2態樣之電力控制裝置，其中進而設有電流限制切換電路，可對應自外部輸入之工作比已受控制之脈衝訊號為開啓狀態之情況而於電流限制部生成基準電流，並對應脈衝訊號為關閉狀態之情況而於電流限制部生成具有低於基準電流並大於零之值之低側基準電流。比較器電路則比較電解電流及流向電流限制部之低側基準電流，並輸出代表比較結果之電流比較結果訊號，電壓控制電路則基於電流比較結果訊號，而進行控制以使電解電流不低於低側基準電流，同時自輸出端子朝電解槽供給電解電流。

又，本發明之第4態樣則如上述第3態樣之電力控制裝置，電壓控制電路可自前述輸出端子輸出已對應脈衝訊號之開啓狀態及關閉狀態而業經脈寬調變之輸出電壓訊號。

[0010]又，本發明之第5態樣則如上述第2或第3態樣之電力控制裝置，其中進而設有電壓電流監控電路，可朝外部輸出代表電解電流之電流值之類比資料、代表電解電壓之電壓值之類比資料、代表電解電流之電流值低於基準電流之電流檢測訊號。

[0011]又，本發明之第6態樣則如上述第1~3態樣之任一態樣之電力控制裝置，其中進而設有可檢測電解槽之溫度之溫度檢測部。電壓電流控制電路則於溫度檢測部之檢測溫度在預設之額定溫度範圍外時，停止電解電壓及電解電流之供給。電壓電流控制電路並於溫度檢測部之檢測溫度回復為額定溫度範圍內後，重新開始電解電壓及電解電流

之供給。

[0012]又，本發明之第7態樣為一種電力控制裝置之控制方法，可基於輸入之直流電力而對可藉通電於陽極與陰極之間之電流而電解原料水以製造電解水之電解槽供給電解電壓及電解電流。本電力控制裝置之控制方法包括以下步驟：定電流控制步驟，進行控制而使電解電流不超過對應構成電解槽之單位槽之額定電流而預設之基準電流之電流值，同時朝電解槽供給前述電解電流；及，定電壓控制步驟，進行控制而使電解電壓不超過對應構成電解槽之單位槽之額定電壓及個數而預設之基準電壓之電壓值，同時朝電解槽供給電解電壓；且，可對應電解槽內之被電解液之濃度而切換定電流控制步驟與定電壓控制步驟。

發明效果

[0013]本發明之電力控制裝置可基於對應構成電解槽之單位槽之額定電流、額定電壓及個數而預設之基準值，而朝電解槽供給電流及電壓。因此，依據本發明，可提供一種亦可共通地應用於槽構造不同之電解槽之泛用性較高之電力控制裝置及電力控制裝置之控制方法。

【圖式簡單說明】

[0014]圖1顯示本實施形態之電解槽定電壓定電壓定電流電源電路之概略構造。

圖2顯示圖1所示之切換CVCC電源電路之概略構造。

圖3說明電解槽定電壓定電壓定電流電源電路所進行之控制。

圖4放大顯示圖3所示之由定電流控制切換為定電壓定電壓控制之部分。

圖5顯示本發明之實施例之電流控制型態。

圖6顯示本發明之實施例之實驗結果。

【實施方式】

用以實施發明之形態

[0015]以下，參照附圖詳細說明本發明之實施形態。

通常之定電壓定電壓電解時，一旦自電源對充填有被電解液之電解槽施加穩定電壓，電解初期將流通較大之電流，電流並將逐漸衰減。因此，為維持一定之電流，而須調整被電解液之濃度。另，通常之定電流電解時，乃藉被電解液之濃度調整而進行電壓調整或電源本身之開(ON)或閉(OFF)控制，藉此而調整電流。

[0016]相對於此，採用本發明之實施形態之電力控制裝置之電解之細節雖留待後述，但乃藉定電流・定電壓電解方式而進行。上述方式乃於電解電壓較低(電流超過設定值即發生電壓降低)時，限制電流為一定，並在電解電壓已為設定電壓後，藉最大電解電壓進行電解之方式。

另，最大電解電壓(額定電壓)宜視電解槽之設計(槽構造)而設成就各1槽而為2.0V(1.5~2.5V)。且，最大電解電流(額定電流)宜設為對應電極之催化活性之單位電極面積之電流值(電流密度)。然而，不受限於該等額定電流及額定電壓，電力控制裝置可不拘電解槽之槽構造，即進行定電流・定電壓電解。

[0017]以下，則先參照圖1及圖2，而就電解槽定電壓定電流電源電路10(電力控制裝置)之構造加以說明。圖1顯示本實施形態之電解槽定電壓定電流電源電路10之概略構造。又，圖2則顯示圖1所示之切換CVCC(Constant Voltage Constant Current; 定電壓定電流)電源電路20(電壓電流控制電路)之概略構造。

電解槽定電壓定電流電源電路10包含切換CVCC電源電路20、電流檢測電阻30(電流檢測部)、電流限制電阻40(電流限制部)、電壓分割電阻50(電壓分割部)、電流限制切換電路60及熱敏電阻器70(溫度檢測部)。

[0018]切換CVCC電源電路20在就各個電源設定之範圍內，將在預設之基準電壓值、基準電流值之範圍內對應負載狀態(電解槽1內之被電解液之濃度)而自動對電解槽1進行定電壓或定電流動作，細節則留待後述。因此，切換CVCC電源電路20設有作為與圖1所示之各電路及電解槽1連接之端子之1號接腳20_1~19號接腳20_19。且，切換CVCC電源電路20一如圖2所示，包含電壓電流控制電路21、電壓電流監控電路25。其中，電壓電流控制電路21則包含電壓控制電路22、電壓電流檢測電路23及放大比較器電路24(以下簡稱為比較器電路)。比較器電路24則具有放大已輸入之訊號之功能。

[0019]1號接腳20_1一如圖1所示，經電流檢測電阻30而連接電解槽1之陽極1a。且，1號接腳20_1並連接圖2所示之電壓控制電路22之1號接腳22_1。

切換CVCC電源電路20之電壓控制電路22乃可自1號接腳20_1朝電解槽1之陽極1a供給電力(電解電壓、電解電流)之電路。電壓控制電路22並如後述般，在定電流模式下不超過基準電流值(即，依據定電流)，且在定電壓模式下不超過基準電壓值(即，依據定電壓)，而對電解槽1進行電力之供給。

[0020] 2號接腳20_2一如圖1所示，連接電流檢測電阻30(本身之兩端間之電阻值設為電阻值 R_s)之一端，並連接圖2所示之電壓電流檢測電路23之1號接腳23_1。

又，3號接腳20_3連接電流檢測電阻30之他端，並連接圖2所示之電壓電流檢測電路23之2號接腳23_2。

在此，電壓電流檢測電路23可將產生於電流檢測電阻30之兩端間之電壓(本身之兩端間電壓)轉換為流通於電解槽1中之電解電流之電流值(由兩端間電壓與電阻值 R_s 算出)，並自3號接腳23_3朝比較器電路24之1號接腳24_1輸出轉換後之電流值。

[0021] 4號接腳20_4一如圖1所示而連接電解槽1之陰極1b。且，4號接腳20_4為GND(接地)端子，故其接地。且，如圖2所示，4號接腳20_4所連接之13號接腳20_13與4號接腳20_4同為GND(接地)端子，並連接於0V端。

5號接腳20_5則連接電解槽1之陽極1a。且，5號接腳20_5並連接圖2所示之電壓電流監控電路25之1號接腳25_1。電壓電流監控電路25之功能之一則為朝外部輸出代表對電解槽1施加之電壓(電解電壓)之電壓值之類比資料。

[0022] 電流限制電阻40一如圖1所示，由電流限制電阻40a(電阻值為RP1)與電流限制電阻40b(電阻值為RP2)之串聯電阻所構成。

6號接腳20_6連接電流限制電阻40a之一端。且，6號接腳20_6並連接比較器電路24之2號接腳24_2。

7號接腳20_7連接於電流限制電阻40a之他端與電流限制電阻40b之一端之共通連接點。7號接腳20_7並如圖1及圖2所示，經14號接腳20_14而連接電流限制切換電路60之1號接腳60_1。

8號接腳20_8連接電流限制電阻40b之他端。且，8號接腳20_8並連接比較器電路24之3號接腳24_3。

[0023] 在此，電流限制電阻40乃決定電流向電解槽1之電流之電阻。在此，設定於6號接腳20_6與7號接腳20_7之間之電阻(電阻值為Rprog)與電解電流Ielectrolytic之關係可使用比較器電路24中之諸如電流誤差放大器之電流比較用基準電壓Vref、電流檢測電阻30之電阻值Rs，而以下式(1)所示之設定電流式代表之。

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

由上，即可使用應用於與電解電流之比較之基準電壓(以下稱為電流比較用基準電壓)、欲流入電解槽1之電流值(分別為高側基準電流值、低側基準電流值)、比較器電路24之內部偏移電壓，並基於下式(2)及(3)而設定電流限制電阻40之各電阻值RP1、RP2。

$$\text{式(2)} RP1 = (\text{電流比較用基準電壓} \times \text{常數}k) / (R_{\text{s}} \times \text{高側基})$$

準電流+內部偏移電壓)

式(3) $RP1+RP2=(\text{電流比較用基準電壓} \times \text{常數}k / (R_s \times \text{低側基準電流} + \text{內部偏移電壓}))$

另，高側基準電流為對電解槽1供給之電解電流之上限值，低側基準電流則為對電解槽1供給之電解電流之下限值(電流值小於高側基準電流但大於0之電流值)。且，該等各基準電流乃流通於比較器電路24之2號接腳24_2與3號接腳24_3之間之電流。

[0024]上述各基準電流之切換則由電流限制切換電路60加以控制。電流限制切換電路60中，如圖1及圖2所示，1號接腳60_1經切換CVCC電源電路20之14號接腳20_14及7號接腳20_7而連接於電流限制電阻40a之他端與電流限制電阻40b之一端之共通連接點。且，2號接腳60_2經切換CVCC電源電路20之13號接腳20_13而連接於0V端。又，可自外部朝3號接腳60_3輸入ON/OFF控制訊號(工作比已受控制之脈衝訊號)。電流限制切換電路60可對應ON/OFF控制訊號之開啓狀態(脈衝訊號為H位準之狀態)而進行使電流限制電阻40生成上述之高側基準電流之控制。且，電流限制切換電路60並可對應ON/OFF控制訊號之關閉狀態(脈衝訊號為L位準之狀態)，而進行使電流限制電阻40生成上述之低側基準電流之控制。

[0025]電壓分割電阻50一如圖1所示，由電壓分割電阻50a(電阻值為R1)與電壓分割電阻50b(電阻值為R2)之串聯電阻所構成。

9號接腳20_9連接電壓分割電阻50a之一端。且，9號接腳20_9並連接諸如1號接腳20_1，而可輸入對電解槽1施加之電解電壓(監控電壓V_{moni}；檢測電壓)。又，9號接腳20_9並連接圖2所示之比較器電路24之4號接腳24_4。

10號接腳20_10連接於電壓分割電阻50a之他端與電壓分割電阻50b之一端之共通連接點。該共通連接點則經10號接腳20_10而連接比較器電路24之5號接腳24_5。以下將產生於該共通連接點之分壓電壓稱為反饋電壓V_{FB}。

11號接腳20_11連接電壓分割電阻50b之他端。且，11號接腳20_11乃GND端子，而連接於0V端。11號接腳20_11並連接比較器電路24之6號接腳24_6。

[0026]在此，電壓分割電阻50乃用於決定對電解槽1施加之最大電壓之電阻。

可使用比較器電路24中之諸如回授誤差放大器中應用於與電解電壓之比較之基準電壓(電壓比較用基準電壓)、欲對電解槽1施加之電壓值之上限(電解槽之最大電壓值)，並基於下式(4)而設定電壓分割電阻50之各電阻值R₁、R₂。

式(4)電解槽之最大電壓值=電壓比較用基準電壓
 $\times(1+R_1/R_2)$

亦即，電壓分割電阻50可於9號接腳20_9上，測得1號接腳20_1(控制端子)之電壓作為監控電壓V_{moni}。電壓分割電阻50並可藉上述已測得之監控電壓V_{moni}之分壓而使10號接腳20_10產生反饋電壓V_{FB}。電壓分割電阻50可對比較器電路24之5號接腳24_5輸出反饋電壓V_{FB}。比較器電路24

則可輸入該反饋電壓VFB而比較反饋電壓VFB與上述之電壓比較用基準電壓。

[0027] 返回圖1，12號接腳20_12及13號接腳20_13分別連接位於電解槽定電壓定電流電源電路10之外部之直流電源(圖1中未圖示)之正極端子及負極端子，而可輸入DC電力。上述輸入之輸入電力(電壓及電流)則對應電解槽1之額定，即，對應構成電解槽1之槽之額定電流、額定電壓及個數而設定。舉例言之，本實施形態中，將構成電解槽1之槽之各槽之額定電壓設為諸如1.5V至2.5V之間之值之2V，而將對其乘上槽個數後之值設定為輸入電壓。另，額定電壓之值不受限於上述值之範圍，而為各槽之理論上之電解電壓、過電壓、溶液電阻所致之電壓降低份量之合計值。

[0028] 15號接腳20_15~17號接腳20_17分別為朝外部之控制裝置輸出電解槽電壓監視器、電解槽電流監視器、電流檢測訊號之端子。

該等15號接腳20_15~17號接腳20_17並如圖2所示而分別連接電壓電流監控電路25之輸出端子之3號接腳25_3~5號接腳25_5。

電壓電流監控電路25中，1號接腳25_1則如上述而連接切換CVCC電源電路20之5號接腳20_5。且，2號接腳25_2連接比較器電路24之8號接腳24_8。

[0029] 電壓電流監控電路25可自3號接腳25_3經切換CVCC電源電路20之15號接腳20_15而朝外部輸出代表已對電解槽1施加之電壓之類比資料。

又，電壓電流監控電路25可自4號接腳25_4經切換CVCC電源電路20之16號接腳20_16而朝外部輸出代表自比較器電路24輸入而流向電解槽之電流(已藉電壓電流檢測電路23轉換後之電流)之類比資料。

且，電壓電流監控電路25並可基於自比較器電路24輸入之比較結果(業經電壓電流檢測電路23之轉換後之電流低於上述高側基準電流之結果)，而自5號接腳25_5經切換CVCC電源電路20之17號接腳20_17朝外部輸出代表切換CVCC電源電路20並未對電解槽1供給定電流之電流檢測訊號。另，上述電流檢測訊號之形式亦可採用在出現異常時接通(形成諸如H位準)觸點(接腳)之形式，且，亦可就故障保安之觀點考量而採用在正常時為H位準，異常時則為L位準之形式。

[0030]返回圖1，18號接腳20_18及19號接腳20_19分別連接於熱敏電阻器70之兩端。熱敏電阻器70之他端並經19號接腳20_19而連接比較器電路24之6號接腳24_6，且與11號接腳20_11相同而接地。另，熱敏電阻器70之一端則經18號接腳20_18而連接比較器電路24之7號接腳24_7。

比較器電路24可在熱敏電阻器70所測得之溫度(檢測溫度)在電解槽1之預設之額定溫度範圍外時，對電壓控制電路22輸出用於指示電解之暫時停止之控制訊號。電壓控制電路22一旦輸入該控制訊號，即停止對電解槽1之電壓供給，電解槽1即停止進行電解。且，比較器電路24並在熱敏電阻器70之檢測溫度回復為額定溫度之範圍內後，即對電

壓控制電路22輸出用於指示電解之重新開始之控制訊號。電壓控制電路22一但輸入該控制訊號，即重新開始對電解槽1之電壓供給，電解槽1則自動開始進行電解。

[0031]圖2所示之比較器電路24一如上述而包含8個輸入端子之1號接腳24_1~8號接腳24_8及輸出端子之9號接腳24_9。

比較器電路24可比較朝1號接腳24_1輸入之業經電壓電流檢測電路23之轉換後之電流(電解電流)、流通於1號接腳24_1與3號接腳24_3之間之電流(流往電流限制電阻40之高側基準電流及低側基準電流)，並自9號接腳24_9輸出代表比較結果之電流比較結果訊號。

又，比較器電路24並可比較朝5號接腳24_5輸入之反饋電壓VFB與電壓比較用基準電壓(預設之基準電壓)，而自9號接腳24_9輸出代表比較結果之電壓比較結果訊號。

[0032]電壓控制電路22包含上述之作爲輸入端子之3號接腳22_3及4號接腳22_4、作爲輸出端子之1號接腳22_1及連接比較器電路24之9號接腳24_9之作爲輸入端子之2號接腳22_2。

電壓控制電路22可基於自2號接腳22_2輸入之電流比較結果訊號而自1號接腳22_1經切換CVCC電源電路20之1號接腳20_1再朝電解槽1供給電解電流，以避免業經電壓電流檢測電路23之轉換後之電流(電解電流)大於高側基準電流。即，電壓控制電路22可朝電解槽1供給定電流。且，電壓控制電路22可基於電流比較結果訊號而自1號接腳22_1

經切換CVCC電源電路20之1號接腳20_1再朝電解槽1供給電解電流，以避免電解電流低於低側基準電流。

[0033]又，電壓控制電路22並可基於電壓比較結果訊號而朝電解槽1供給電解電壓，以避免反饋電壓VFB大於基準電壓。即，可朝電解槽1施加定電壓以避免對電解槽1施加之電壓大於最大電解電壓。

[0034]電解槽定電壓定電流電源電路10(電力控制裝置)具有上述之電路構造。因此，可對應電解槽1中被電解液之濃度變化而切換定電流控制模式與定電壓控制模式，以朝電解槽1供給施加電壓。以下，則就定電流控制模式與定電壓控制模式加以說明。

(定電流控制模式)

電解槽1中之電解電流之控制乃藉進行控制以使電流檢測電阻30所測得之電解電流不大於已設定之最大電解電壓(高側基準電流)而進行。舉例言之，一旦朝充填有被電解液之電解槽1自切換CVCC電源電路20之1號接腳20_1施加輸出電壓Vout，則電流檢測電阻30將感知流向電解槽1之輸出電流。電流檢測電阻(感測電阻)並測定兩端之電壓，且藉諸如電壓電流檢測電路23之電流放大器而將電壓轉換為電流訊號，再對比較器電路24輸出該電流訊號。

[0035]舉例言之，比較器電路24中之電流誤差放大器可比較上述電流訊號與電流限制電阻40(可編程之電阻)中設定之基準電流，而對電壓控制電路22之2號接腳22_2輸出用於指示輸出電流之修正之訊號(比較結果訊號)。另，如上所

述，由於存在低側基準電流與高側基準電流，故電壓控制電路22具有可自1號接腳20_1(控制端子)輸出已對應脈衝訊號(ON/OFF控制訊號)之開啓狀態及關閉狀態而業經脈寬調變之輸出電壓訊號(輸出電壓 V_{out})之功能。

[0036](定電壓控制模式)

電解槽1中之被電解液濃度若降低，則將提高電壓以維持定電流。一旦到達最大電解電壓，將如上述般作用電壓調節功能，並切換成定電壓之控制。最大電解電壓位準則使用比較器電路24中預設之電壓比較用基準電壓與設在與比較器電路24中之諸如回授誤差放大器之輸入部之間之電壓分割電阻50(反饋電阻分割)而進行設定。上述電壓分割電阻50之反饋電壓VFB一如上述，將藉比較器電路24內之電壓回授誤差放大器而與基準電壓進行比較，並用於控制來自電壓控制電路22之1號接腳20_1之輸出電壓。

[0037](實施形態之說明)

接著，參照圖3及圖4說明對應電解槽1中被電解液之濃度變化而切換定電流控制模式與定電壓控制模式以朝電解槽1供給施加電壓之電解槽定電壓定電流電源電路10之動作。圖3說明電解槽定電壓定電流電源電路10所進行之控制。而，圖4則放大顯示圖3所示之由定電流控制切換為定電壓控制之部分。另，圖3與圖4中，橫軸之時間雖不同，但該等圖示乃顯示在不同時日進行之同一條件下之控制。

圖3顯示使用本發明一實施形態之電解槽定電壓定電流電源電路10之電解槽1中之電解狀況。圖3所示之圖表標

繪成以橫軸為時間，左側縱軸為電解電流(電解電流)，右側縱軸則為電解槽之電壓。

圖3中，以上段顯示對應時間之電解槽之電壓變化，並以下段顯示流向電解槽之電流變化。該圖3所示之例子顯示於充填有鹽酸作為被電解液之電解槽1中進行電解之電解循環。另，充填於電解槽1中之被電解液不限於鹽酸。

電解槽1中，將藉定電流控制($\Delta t1$)之領域與定電壓控制($\Delta t2$)之領域之2種控制而進行鹽酸之電解。

另，圖3所示之例子中，將電解槽1之槽數設計成12槽，電路之最大電流值為2.94A，最大電壓為24V。若於電解槽1中過度充填鹽酸，通常將產生湧入電流(過量電流)，但藉上述之定電流控制而維持一定之電流，故可避免產生湧入電流。

[0038] 參照圖3，一旦電解槽1之電壓高達最大值(圖3中之480sec時)，電解槽定電壓定電流電源電路10將由定電流控制切換為定電壓控制。如上所述，而將自動朝電解槽1供給穩定電壓(上述之預設之電壓比較用基準電壓)。電解槽定電壓定電流電源電路10一旦改為定電壓控制，則將隨電解之進行而降低鹽酸之濃度，故將如 $\Delta t2$ 之領域所示而逐漸減少流向電解槽1之電流。

此時，電解槽1若為批次式之電解槽，則電流降至最小閾值後，可利用自17號接腳20_17輸出之電流檢測訊號，而顯示電解之結束，並終結電解之循環。

[0039] 另，若不終結電解之循環而以電流檢測訊號作為

朝電解槽1供給鹽酸之鹽酸幫浦之運轉訊號，並於定電壓時對電解槽1供給鹽酸，則電流將上昇至電解電流值，並再次切換進行定電流控制。重複上述定電流控制與定電壓控制之循環即可進行連續式電解(圖4所示之 ΔA 範圍)。

又，電解槽1之電壓提高時(圖4所示之 ΔV 範圍)，可保持一定之電流。利用上述機制而朝電解槽1供給適量之鹽酸，亦可進行定電流之連續式電解。

[0040](實施例)

以下參照圖5及圖6以及表1而說明使用電解槽定電壓定電流電源電路10進行有效氯濃度之控制之實施例。

使用可切換1A與3A之電流值之定電流基板作為直流電源。電解槽1則使用槽數為6個之電解槽。朝電解槽1中供給9%鹽酸，而將對切換CVCC電源電路20施加3A之電解電流時之電解電壓調整為10V。改變1次循環中之電解電流之電流值為3A之期間與1A之期間之比率，而控制平均電流值。1次循環之長度為1秒。因電解而產生之氯氣則注入於每小時20L流量之水中。

如圖5所示，已進行5種型態之工作比之脈衝控制作為電流控制。對切換CVCC電源電路20於脈衝之開啓狀態下自定電流基板輸入3A之電流。且，對切換CVCC電源電路20並於脈衝之關閉狀態下自定電流基板輸入1A之電解電流。

接著，說明電流控制型態(1)~(5)。

於電流控制型態(1)下，每1次循環之輸入電流為3A之期間為0%，輸入電流為1A之期間為100%(工作比為0%)。

故而，電流控制型態(1)之平均電流值為1A。

於電流控制型態(2)下，每1次循環之輸入電流為3A之期間為25%，輸入電流為1A之期間為75%(工作比為25%)。故而，電流控制型態(2)之平均電流值為1.5A。

於電流控制型態(3)下，每1次循環之輸入電流為3A之期間為50%，輸入電流為1A之期間為50%(工作比為50%)。故而，電流控制型態(3)之平均電流值為2A。

於電流控制型態(4)之電流控制下，每1次循環之輸入電流為3A之期間為75%，輸入電流為1A之期間為25%(工作比為75%)。故而，電流控制型態(4)之平均電流值為2.5A。

於電流控制型態(4)之電流控制下，每1次循環之輸入電流為3A之期間為100%，輸入電流為1A之期間為0%(工作比為100%)。故而，電流控制型態(4)之平均電流值為3A。

以下之表1則顯示自電流控制型態(1)~(5)個別之電流控制開始經過10分鐘後所匯集之資料。

表1

電流控制型態	平均電流值(A)	氨濃度(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

圖6則以圖表顯示表1所示之資料。圖6中，三角記號代表氨濃度(ppm)。且，方形記號代表pH值。

由表1及圖6可知，已確認平均電流值與有效氯濃度及pH值呈現比例關係。即，平均電流值愈高，將使有效氯濃度提高且pH值降低。由以上之實驗結果，已確認控制平均電流值，即可控制有效氯濃度。

[0041]如上所述，本發明之實施形態之電解槽定電壓定電流電源電路10即為對可藉通電於陽極1a與陰極1b之間之電流而電解原料水以製造電解水之電解槽1，基於輸入之直流電力而供給電解電壓及電解電流之電力控制裝置。電解槽定電壓定電流電源電路10設有可進行控制而使電解電流不大於電流比較用基準電流(對應構成電解槽1之單位槽之額定電流而預設之基準電流)之電流值，並朝電解槽1供給電解電流之定電流控制模式。且，電解槽定電壓定電流電源電路10並設有可進行控制而使電解電壓不大於電壓比較用基準電壓(對應構成電解槽1之單位槽之額定電壓及個數而預設之基準電壓)之電壓值，並朝電解槽供給電解電壓之定電壓控制模式。其次，電解槽定電壓定電流電源電路10並可對應電解槽內之被電解液之濃度而切換定電流控制模式與定電壓控制模式以對電解槽1進行通電。

[0042]依據本發明實施形態之電解槽定電壓定電流電源電路10，可基於電流比較用基準電壓及電壓比較用基準電壓(對應構成電解槽1之單位槽之額定電流、額定電壓及個數而預設之基準值)，而朝電解槽供給電流及電壓。因此，依據本發明之實施形態，可提供亦可共通地應用於槽構造不同之電解槽之電力控制裝置。

[0043]又，本發明之實施形態中設有電流限制切換電路60，而可於工作比已受控制之脈衝訊號之ON(H位準)時，將電流限制電阻40(編程電阻)設為RP1，並將比較器電路24控制在設定電流值(高側基準電流)。另，工作比已受控制之脈衝訊號之OFF(L位準)時，則可將電流限制電阻40設為RP1+RP2，並將流向電解槽1之電流值控制為大於0(零)A之設定電流值(低側基準電流)以上之值且儘可能接近0A之值。

[0044]迄今，ON/OFF控制乃將OFF時流向電解槽1之電流值設為0A。然而，OFF狀態下，被電解質與電極之間將發生電池效應，而於電極(尤其培燒電極)發生塗層之剝離，明顯降低了電極之壽命。

而，本發明之實施形態中設有電流限制切換電路60，而可於OFF時流通電流，以避免產生反電動勢。因此，可減少對電極之負載而延長電解槽1之壽命。

[0045]又，本發明實施形態之電解槽定電壓定電流電源電路10一如上述而可由最少限度之電子零件(電阻、電壓電流轉換電路、比較器等)所構成。因此，可提供本發明實施形態之電解槽定電壓定電流電源電路10作為低成本且體積較小之電解水製造裝置之零件。

[0046]以上，已參照附圖而詳細說明本發明之一實施形態)，但具體之構造並不受限於以上所述，而可於不脫離本發明要點之範圍內進行各種設計變更等。

產業上之可利用性

[0047]本發明之電力控制裝置可基於已對應構成電解槽之單位槽之額定電流、額定電壓及個數而預設之基準值，而朝電解槽供給電流及電壓。因此，依據本發明，即可提供亦可共通應用於槽構造不同之電解槽之泛用性較高之電力控制裝置及電力控制裝置之控制方法。

【符號說明】

[0048]1…電解槽	25_1~25_5…接腳
1a…陽極	30…電流檢測電阻
1b…陰極	40…電流限制電阻
10…電解槽定電壓定電流電源 電路	40a…電流限制電阻
20…切換CVCC電源電路	40b…電流限制電阻
20_1~20_19…接腳	41…直流電源
21…電壓電流控制電路	42…定電流控制電路
22…電壓控制電路	50…電壓分割電阻
22_1~22_4…接腳	50a…電壓分割電阻
23…電壓電流檢測電路	50b…電壓分割電阻
23_1~23_3…接腳	60…電流限制切換電路
24…放大比較器電路	60_1~60_3…接腳
24_1~24_9…接腳	70…熱敏電阻器
25…電壓電流監控電路	

申請專利範圍

104年8月7日修正
劃線頁(本)

1. 一種電力控制裝置，其根據輸入之直流電力，對電解槽供給電解電壓及電解電流，其中該電解槽可藉通電於陽極與陰極之間之電流而電解原料水以製造電解水，

其具備：

電壓電流控制電路，可在定電流控制模式下，進行控制而使前述電解電流不超過對應構成前述電解槽之單位槽之額定電流而預設之基準電流之電流值，同時朝前述電解槽供給前述電解電流，

並可於定電壓控制模式下，進行控制而使前述電解電壓不超過對應構成前述電解槽之單位槽之額定電壓及個數而預設之基準電壓之電壓值，同時朝前述電解槽供給前述電解電壓；

電流檢測部，連接前述電壓電流控制電路之輸出端子，並檢測產生於其本身兩端間之電壓；

電流限制部，生成前述基準電流；及

電壓分割部，檢測前述輸出端子之電壓，並分壓前述已測得之電壓而產生反饋電壓；

前述電壓電流控制電路則包含：

電壓電流檢測電路，由前述電流檢測部之兩端間電壓與前述電流檢測部之電阻值算出流向前述電解槽之前述電解電流；

比較器電路，比較前述電解電流與由前述電流限制

部生成之前述基準電流，並輸出代表比較結果之電流比較結果訊號，且比較前述反饋電壓與前述基準電壓，並輸出代表比較結果之電壓比較結果訊號；及

電壓控制電路，根據前述電流比較結果訊號，而進行控制以使前述電解電流不超過前述基準電流，同時自前述輸出端子朝前述電解槽供給前述電解電流，並根據前述電壓比較結果訊號，而進行控制以使前述反饋電壓不超過前述基準電壓，同時對前述電解槽供給前述電解電壓；

前述電壓電流控制電路並可對應前述電解槽內之被電解液之濃度而切換前述定電流控制模式與前述定電壓控制模式。

2. 如請求項1之電力控制裝置，其中進而設有電流限制切換電路，可對應脈衝訊號為開啓狀態之情況而於前述電流限制部生成前述基準電流，並對應前述脈衝訊號為關閉狀態之情況而於前述電流限制部生成具有低於前述基準電流並大於零之值之低側基準電流，其中該脈衝訊號是受自外部輸入的工作週期控制，

前述比較器電路則比較前述電解電流及流向前述電流限制部之前述低側基準電流，並輸出代表比較結果之前述電流比較結果訊號，

前述電壓控制電路則根據前述電流比較結果訊號，而進行控制以使前述電解電流不低於前述低側基準電流，同時自前述輸出端子朝前述電解槽供給前述電解電

流。

3. 如請求項2之電力控制裝置，其中前述電壓控制電路可自前述輸出端子輸出已對應前述脈衝訊號之開啓狀態及關閉狀態而業經脈寬調變之輸出電壓訊號。
4. 如請求項1之電力控制裝置，其中進而設有電壓電流監控電路，可朝外部輸出代表前述電解電流之電流值之類比資料、代表前述電解電壓之電壓值之類比資料、代表前述電解電流之電流值低於前述基準電流之電流檢測訊號。
5. 如請求項2之電力控制裝置，其中進而設有電壓電流監控電路，可朝外部輸出代表前述電解電流之電流值之類比資料、代表前述電解電壓之電壓值之類比資料、代表前述電解電流之電流值低於前述基準電流之電流檢測訊號。
6. 如請求項1至5中任一項之電力控制裝置，其中進而設有可檢測前述電解槽之溫度之溫度檢測部，

前述電壓電流控制電路則於前述溫度檢測部之檢測溫度在預設之額定溫度範圍外時，停止電解電壓及電解電流之供給，

前述電壓電流控制電路並於前述溫度檢測部之檢測溫度回復為前述額定溫度範圍內後，重新開始電解電壓及電解電流之供給。

7. 一種電力控制裝置之控制方法，該電力控制裝置可根據輸入之直流電力對電解槽供給電解電壓及電解電流，並

具備電壓電流控制電路、連接前述電壓電流控制電路之輸出端子之電流檢測部、電流限制部、電流分割部，其中該電解槽可藉通電於陽極與陰極之間之電流而電解原料水以製造電解水，前述控制方法包括以下步驟：

定電流控制步驟，藉由前述電壓電流控制電路進行控制而使前述電解電流不超過對應構成前述電解槽之單位槽之額定電流而預設之基準電流之電流值，同時朝前述電解槽供給前述電解電流；

定電壓控制步驟，藉由前述電壓電流控制電路進行控制而使前述電解電壓不超過對應構成前述電解槽之單位槽之額定電壓及個數而預設之基準電壓之電壓值，同時朝前述電解槽供給前述電解電壓；

電壓檢測步驟，藉由電流檢測部檢測產生於其本身兩端間之電壓；

基準電流生成步驟，藉由電流限制部生成前述基準電流；

反饋電壓產生步驟，藉由電壓分割部檢測前述輸出端子之電壓並分壓前述已測得之電壓，而產生反饋電壓；

電解電流算出步驟，藉由前述電壓電流控制電路之電壓電流檢測電路，由前述電流檢測部之兩端間電壓與前述電流檢測部之電阻值算出流向前述電解槽之前述電解電流，

電壓比較結果訊號輸出步驟，藉由前述電壓電流控

制電路之比較器電路，比較前述電解電流與由前述電流限制部生成之前述基準電流，並輸出代表比較結果之電流比較結果訊號，且比較前述反饋電壓與前述基準電壓，並輸出代表比較結果之電壓比較結果訊號；及

反饋電壓供給步驟，藉由前述電壓電流控制電路之電壓控制電路，根據前述電流比較結果訊號，進行控制以使前述電解電流不超過前述基準電流，同時自前述輸出端子朝前述電解槽供給前述電解電流，並根據前述電壓比較結果訊號，進行控制以使前述反饋電壓不超過前述基準電壓，同時對前述電解槽供給前述電解電壓；

並藉由前述電壓電流控制電路對應前述電解槽內之被電解液之濃度，來切換前述定電流控制步驟與前述定電壓控制步驟。

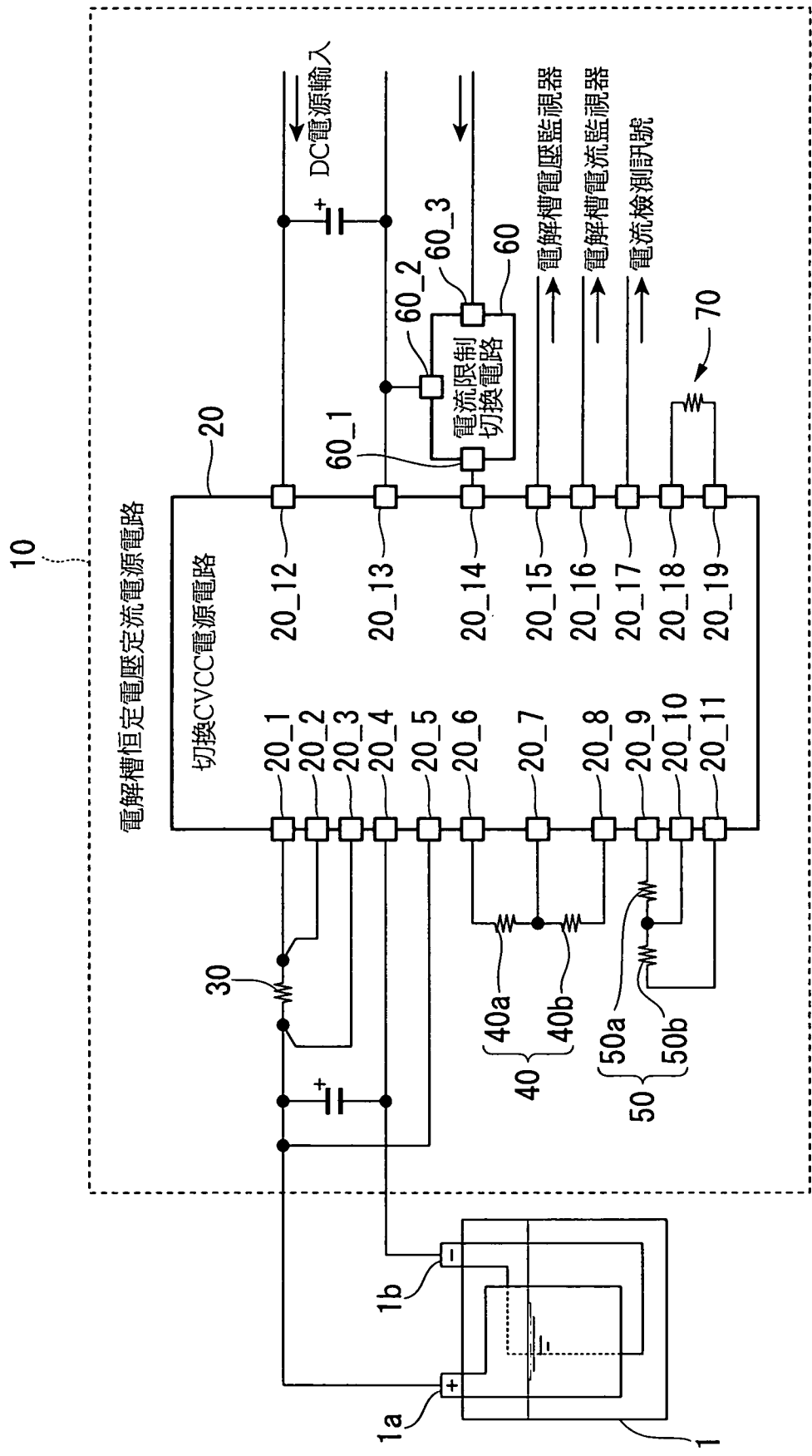


圖1

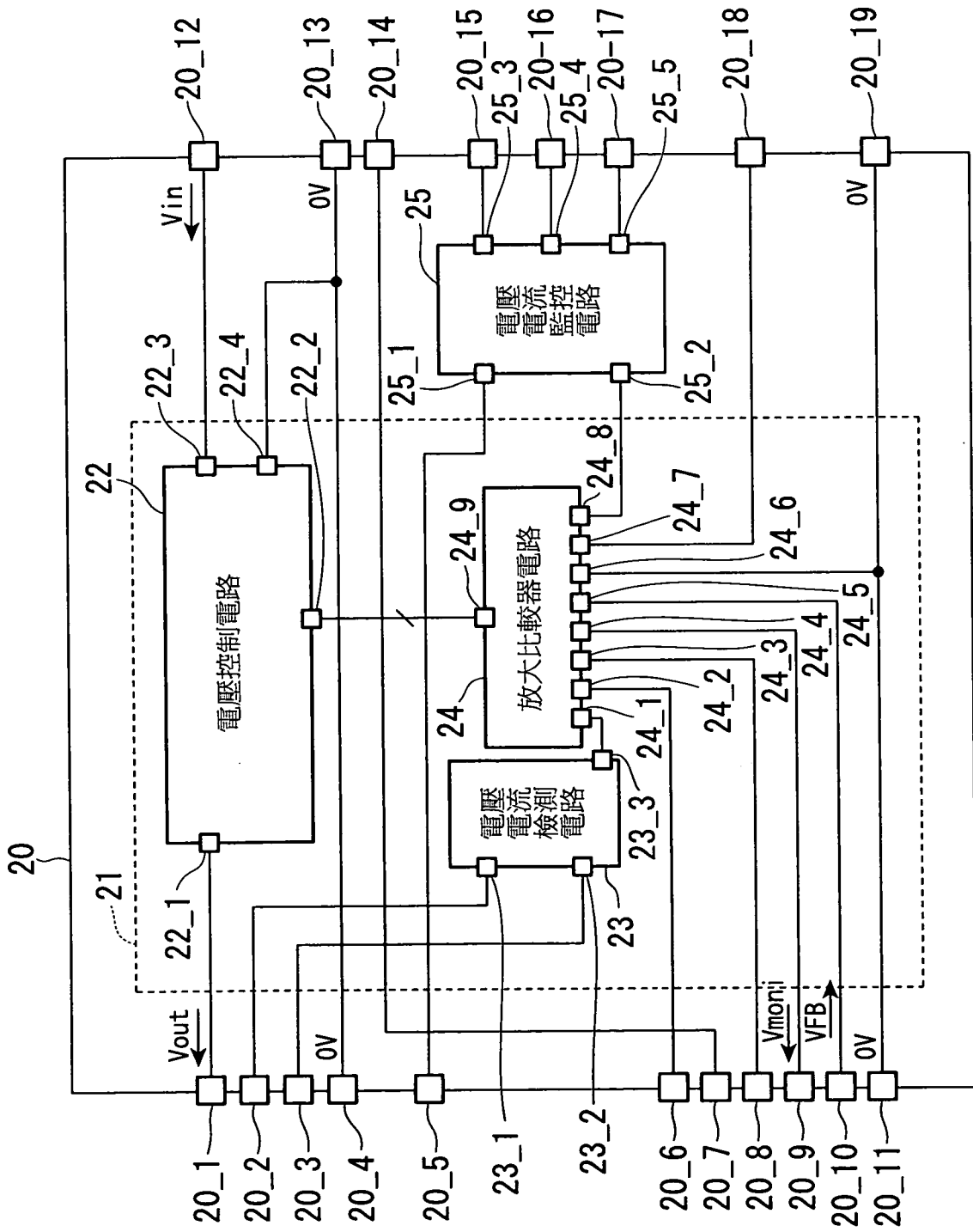


圖2

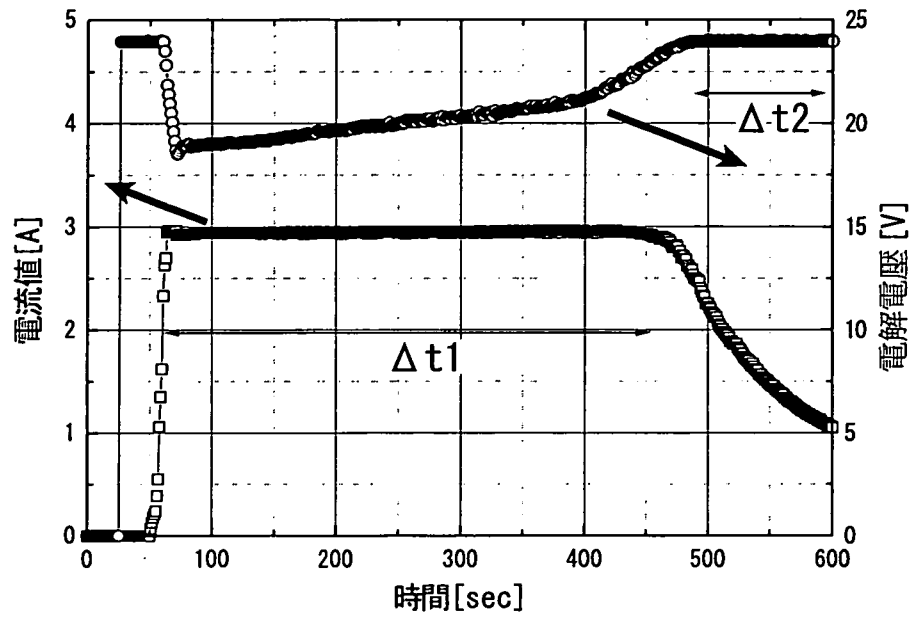


圖3

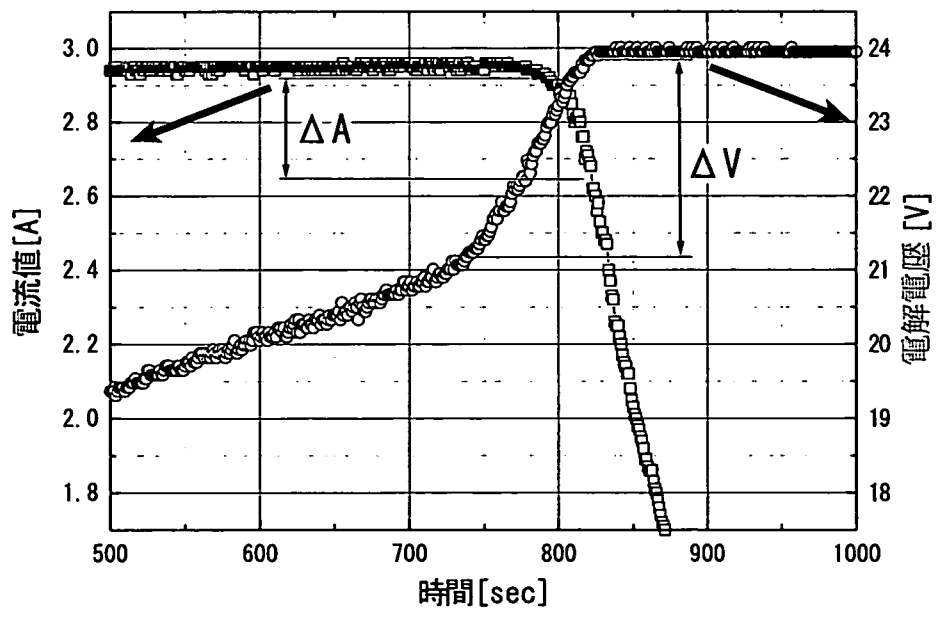


圖4

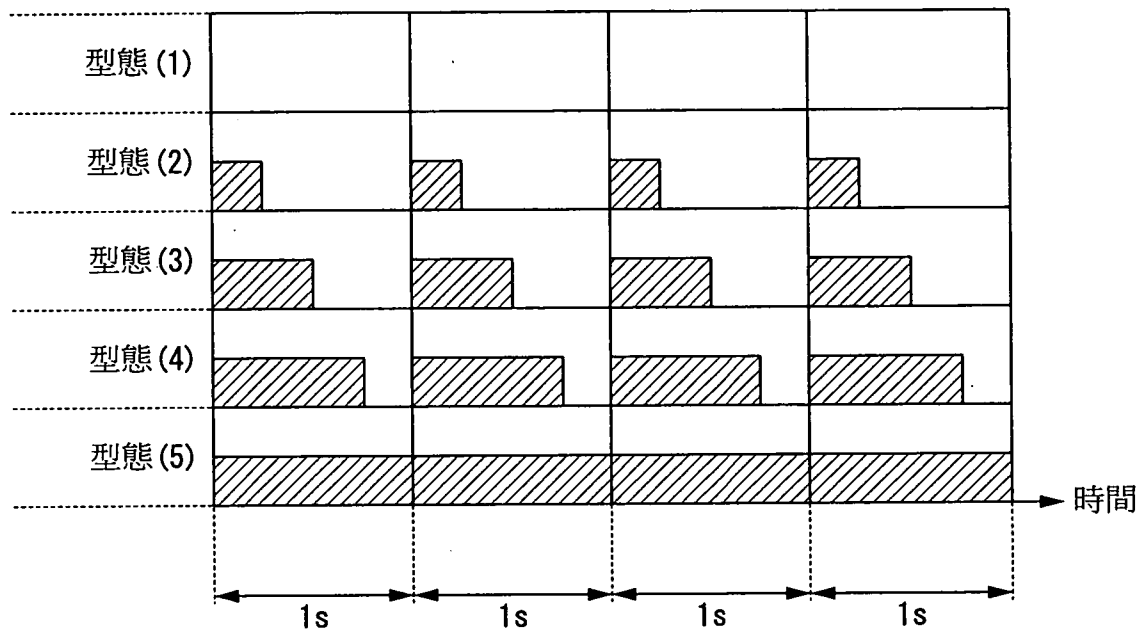


圖5

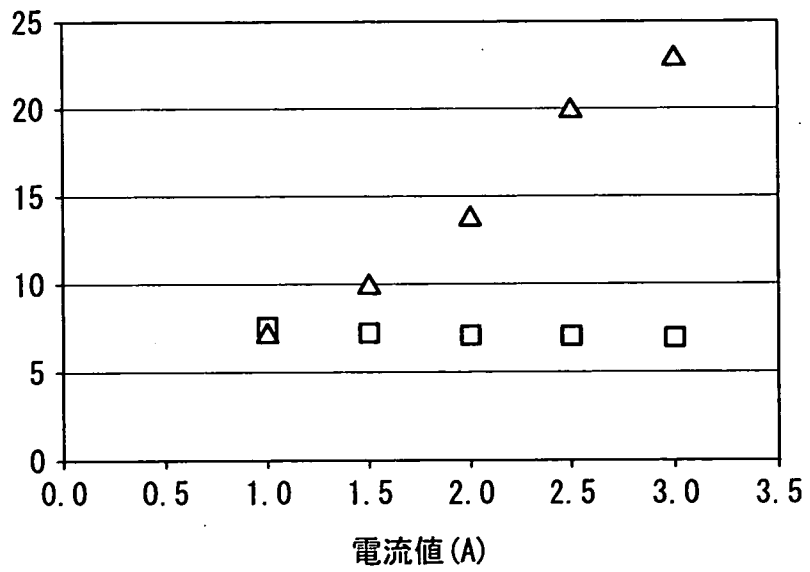


圖6