

PATENTE DE INVENCION

"Cellule d'electrolyse". - CAS A.==

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

169400

169400



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Perfeccionamientos en dispositivos de medida y
"regulación de la resistencia en una célula electrolítica"

Solicitantes: COMPAGNIE DE PRODUITS CHIMIQUES ET ELECTROMETALLURGIQUES
ALAIS, FROGES ET CAMARGUE, domiciliados en 23 Rue de
Balzac, Paris, Francia.

La conexión de una célula de electrolisis exige principalmente la regulación de la distancia interpolar entre electrodos de modo que la resistencia del baño sea siempre la deseada.

5. La invención permite:
- ya sea medir a cada instante la resistencia del baño de la célula de electrolisis.
 - ya sea conocer inmediatamente las tensiones que deberán existir en las bornas de la célula de electrolisis si la resistencia del baño estaba regulada al valor deseado, y esto
10. cualquiera que sea la intensidad que atraviesa la célula en el momento de la medición.

169400



- 2 -

27 JUN 1953

15. -por último, ya sea obtener la señal a distancia de las separaciones que existen a cada instante entre la resistencia del baño de la célula y la resistencia deseada, ya sea a efectos de una regulación manual o de un reglaje automático.

En los dibujos esquemáticos adjuntos:

20. La fig. 1 representa una disposición según el invento para obtener la medición permanente de la resistencia del baño de la célula electrolítica.

25. La fig. 2 representa una disposición según la invención para conocer la tensión que deberá existir en las bornas de la célula de electrolisis si la resistencia del baño estaba regulada al valor deseado, y esto cualquiera que sea la intensidad de la corriente que atraviesa la célula en el momento de la medición.

30. La fig. 3 representa una disposición según el invento para obtener una indicación de las separaciones existentes a cada instante entre las resistencias del baño de la célula y la resistencia deseada, a los efectos de una regulación manual o regulación automática.

La fig. 4 representa otra disposición más que permite obtener este marcado.

35. Según la disposición con arreglo al invento representada en la fig. 1, se utiliza un aparato de cuadros cruzados del tipo de logómetros de principio conocido. Uno de los cuadros 1 de este logómetro está sometido a una diferencia de potencial proporcional a la intensidad que atraviesa la célula de electrolisis 10, ya sea por medio de una deriva-
40. ción 2, o bien de un transformador de corriente continua de modelo conocido. El otro cuadro 3 está sometido a la diferencia de potencial que existe en las bornas de la célula electrolítica con interposición de una tensión constante

169400



- 3 -

que puede obtenerse por ejemplo, por medio de una batería 4
45. que alimenta un potenciómetro 5 regulable; unos reostatos
6 y 7 permiten ajustar las diferentes constantes del aparato.

Este aparato puede llevar además unos contactos 8 y 9
que permiten accionar ya sea sobre un marcado o sobre unos
relevadores para un reglaje a mano o automático.

50. En un aparato tal de medición o relevador, el ángulo
de desviación θ es tal que

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{a_1}{a_2}$$

con a_1 = amperios vueltas de la bobina 3

a_2 = amperios vueltas de la bobina 1

55. a $a_1 = K_1(U - u)$

$$a_2 = K_2 I$$

en la que:

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{K_1 (U - u)}{K_2 I}$$

estando u regulado por el potenciómetro 5, se hace de modo que

60. $u = e$

con e = fuerza electromotriz de la célula electrolítica
se tendrá, pues

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{K_1}{K_2} R$$

65. El dispositivo indicado permite pues medir la
resistencia de la célula.

La invención permite igualmente conocer en cada
instante la tensión que deberá existir en la célula de
electrolisis si la resistencia del baño estaba regulada al
valor deseado, cualquiera que sea la intensidad de la
70. corriente que atraviesa la célula en el momento de la
medición.

Ha de hacerse notar a este objeto que cuando varias

169400



- 4 -

27 MAR

75. células electrolíticas están en serie, la regulación de la distancia interpolar se efectúa basándose en las indicaciones de un voltímetro 11 (fig. 2) montado en las bornas de cada célula electrolítica. Sin embargo, este voltímetro no dá indicaciones válidas para la regulación de la resistencia más que si la intensidad que existe en el momento en que se efectúa la medición corresponde bien, a la intensidad nominal que deba atravesar las células electrolíticas.

80. Cuando se trata de células electrolíticas que pueden sufrir efectos de anodos que, como es sabido, modifican profundamente el valor de la intensidad si la regulación de la corriente no es de intensidad constante, es preciso alcanzar la supresión total de los efectos de anodos en todas las células electrolíticas montadas en serie para efectuar la regulación deseada.

Segun la invención, un aparato de medición 12 dá en cada instante la tensión que debe existir en la célula electrolítica, cualquiera que sea la corriente, para que la resistencia de la célula en cuestión tenga el valor deseado. Este aparato de medición es un voltímetro conectado a las bornas del potenciómetro 13, el que vá alimentado en serie con los potenciómetros de todas las otras células electrolíticas mediante un transformador de intensidad de corriente continua 14 de un modelo cualquiera conocido.

95. De este modo, la diferencia de potencial que existe en cada instante en las bornas del voltímetro 12 es proporcional a la corriente que atraviesa la célula electrolítica. Sin embargo, la graduación de este voltímetro se efectúa de tal modo que al cero del aparato corresponde un valor igual aproximado de la fuerza electromotriz de la célula electrolítica, eligiéndose la graduación para la

169400



- 5 -

desviación total, igual a la tensión máxima que puede experimentar la célula electrolítica durante su funcionamiento, efectos de anodos no comprendidos.

La regulación del potenciómetro 13 se efectúa de tal modo que cuando la intensidad está a su valor nominal, el voltímetro 12 indica exactamente la tensión deseada en la célula en dicho momento, pudiendo, además, ser la regulación diferente en cada una de las células electrolíticas puestas en serie.

Por consiguiente, y cualquiera que sea la variación de la intensidad que atraviesa la célula, este voltímetro indicará en cada instante la tensión que debe existir en la célula electrolítica para que, cuando la intensidad alcance su valor nominal, la tensión sea exactamente la que se desee. Será suficiente, por tanto, actuar en cada instante de modo que las desviaciones de los voltímetros 11 y 12 coincidan al regular la profundidad de inmersión de los electrodos de la célula de modo que el voltímetro 11 dé las mismas indicaciones que el voltímetro 12.

En efecto, sea Θ la desviación del voltímetro 12, se tendrá: $\Theta_1 = K_1 I$

Sea Θ_2 la lectura que puede efectuarse en la graduación del aparato. Se tendrá constructivamente

$$\Theta_2 = K_1 I + u$$

pero si $u = e$, con $e =$ fuerza electromotriz de la célula, se tendrá:

$$\Theta_2 = K_1 I + e$$

Si se regula el potenciómetro 13 de modo que para la intensidad nominal la lectura Θ_2 sea la que corresponde a la resistencia deseada R_0 , se tendrá:

$$\Theta_2 = K_1 I + e = R_0 I + e$$

De otra manera, a partir de dicho momento:

$$K_1 = R_0$$

169400



- 6 -

27 Mayo 1914

Debido a esto, cualquiera que sea el valor tomado por la corriente I , la lectura Θ_2 corresponde a la tensión que deberá tomar la célula electrolítica si la resistencia R fuera igual a la resistencia R_0 deseada.

110. Para obtener un marcado de las separaciones que existen en cada instante entre la resistencia del baño de la célula y la resistencia deseada, ya sea esto para una regulación manual o para una regulación automática, pueden utilizarse disposiciones tales como las que van representadas en las figuras 3 y 4 que son de acuerdo con la invención.

115. Para esto se utiliza un relevador diferencial de tipo conocido que se compone de dos cuadros móviles que se desplazan en el entrehierro de un imán permanente. Uno de los cuadros 1 está sometido a una diferencia de potencial proporcional a la corriente que atraviesa la célula, lo que puede obtenerse ya sea por una derivación 2 como en el caso representado, o bien por medio de otros procedimientos conocidos. El otro cuadro 3 está sometido a una diferencia de potencial que existe en las bornas de la célula, con inserción de una tensión constante elegida igual a la fuerza electromotriz de la célula. En el ejemplo representado esta tensión está suministrada por una batería 4 que alimenta un potenciómetro 3 regulable; unos reostatos 6 y 7 permiten ajustar las diferentes constantes del aparato.

120. Dos muelles antagonistas invertidos hacen que la fuerza antagonista sea nula cuando el equipo del relevador esté en una posición media. Por otra parte el par motor es positivo o negativo y el equipo móvil del relevador cierra el contacto 8 o el contacto 9 según que los amperio-vueltas de la bobina 1 sean superiores o inferiores a los de la bobina 3. En estas condiciones, el funcionamiento del relevador es el siguiente:

169400

27 MAR



- Sea a_1 los amperios vueltas de la bobina 3,

- Sea a_2 los amperios vueltas de la bobina 1.

Segun que la diferencia $\xi = a_1 - a_2$ será positiva o

180. negativa el momento de impulso que le es proporcional, lo será igualmente y el contacto 8 o 9 se cerrará; mientras que para $\xi = 0$, los dos contactos 8 y 9 se abrirán.

Así pues, se tiene $a_1 = K_1 (U - u)$

siendo u la tensión constante elegida igual a la fuerza

185. electromotriz e de la célula.

de donde: $a_1 = K_1 (U - e)$

pero $U = e + RI$

con $R =$ resistencia del baño

$e =$ fuerza electromotriz de la célula

190. $I =$ corriente en la célula

de donde;

$$a_1 = K_1 RI$$

asimismo: $a_2 = K_2 I$

de donde: $\xi = K_1 R I - K_2 I = I (K_1 R - K_2)$

Así pues, cuando la resistencia del baño sea tal

195. que

$$R = R_0 = \frac{K_2}{K_1}$$

se tendrá; $\xi = 0$

y el relevador estará en equilibrio con los contactos 8 y 9

200. abiertos. Esta resistencia R_0 del baño de la célula que dá el equilibrio del relevador estará además determinada por la posición de los reostatos de regulación 6 y 7 que habrán de estar, por consiguiente, ajustados segun el valor deseado para R_0 .

205. Para los valores de:

$R < \frac{K_2}{K_1}$ es el contacto 8 que se cerrará y para $R > \frac{K_2}{K_1}$ es el

169400

- 8 -



contacto 9 el que se cerrará y esto, cualquiera que sea el valor de la intensidad.

En la disposición representada en la fig. 4, se utiliza un relevador diferencial de principio conocido, que se compone de dos cuadros móviles que se desplazan en el entrehierro de un imán permanente. Uno de los cuadros 15 está sometido a una diferencia de potencial proporcional a la corriente que atraviesa la célula 10 aumentada en un término constante. En el caso de la disposición representada, esto se obtiene por medio de un multiplicador de derivación 16 que alimenta una serie de potenciómetros 17, en el circuito de los cuales va intercalado un potenciómetro 18 que se alimenta por una fuente 19 destinada a suministrar la tensión constante deseada; pero puede utilizarse en lugar del multiplicador de derivación 16 un transformador de corriente continua de clase conocida o también, directamente una derivación que da una diferencia de potencial suficiente. En este caso, los potenciómetros 17 estarán de preferencia montados en paralelo.

El otro cuadro 20 está sometido a una diferencia de potencial proporcional a la tensión de las bornas de la célula. Dos muelles antagonistas inversores hacen que la fuerza antagonista sea nula cuando la disposición del relevador esté en posición media. Por otra parte, el par motor es positivo o negativo, y el equipo móvil del relevador cierra el contacto 21 o el contacto 22 según que los amperios-vueltas de la bobina 15 sean superiores o inferiores a los de la bobina 20.

En estas condiciones, el funcionamiento del relevador es el siguiente:

- sea a_1 los amperios-vueltas de la bobina 20
- sea a_2 los amperios-vueltas de la bobina 15.

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

169400



- 9 -

Segun que la diferencia $\Sigma = a_1 - a_2$ sea positiva o negativa, la fuerza motriz que es proporcional, lo será igualmente, y el contacto 21 o 22 se cerrará, mientras que para $\Sigma = 0$, los dos contactos 21 y 22 se abrirán.

Así, pues, se tiene:

$$a_1 = K_1 (K_2 I + u)$$

siendo u la tensión que existe en las bornas del potenciómetro 18.

Asimismo,

$$a_2 = K_3 U$$

siendo U la tensión que existe en las bornas de la célula electrolítica.

De donde: $\Sigma = K_1 K_2 I + K_1 u - K_3 U$

pero: $U = RI + e$

con R = resistencia de la célula electrolítica

e = fuerza electromotriz de la célula electrolítica.

$$\text{De donde: } \Sigma = K_1 K_2 I + K_1 u - K_3 RI - K_3 e$$

Regulando convenientemente, una sola vez para todas, el potenciómetro 18 de modo que,

$$K_1 u = K_3 e$$

se tendrá:

$$\Sigma = K_1 K_2 I - K_3 RI$$

Regulando segun las exigencias y para cada valor deseado para R_0 el potenciómetro 17 de modo que:

$$K_1 K_2 = K_3 R_0$$

se tendrá: $\Sigma = K_3 R_0 I - K_3 RI = K_3 I (R_0 - R)$

Dicho en otros términos, el relevador estará en

equilibrio cuando la resistencia R de la célula sea igual al valor R_0 deseado.

Los dos contactos 21 y 22 pueden servir para establecer ya sea una indicación sencilla o bien una regulación automática.

169400



- 10 -

27

270. Debe sobrentenderse que la presente invención no se limita a las disposiciones que acaban de indicarse, sino que por el contrario pueden ejecutarse según numerosas variantes sobre el mismo principio.

N O T A

275. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar nuevamente que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no altere su principio fundamental. También se hace constar que dicho invento corresponde a una patente presentada

280 en Francia con fecha 7 de abril de 1944, nº 489.753, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita

285. patente de invención, por veinte años en España: "Perfeccionamientos en dispositivos de medida y regulación de la resistencia en una célula electrolítica"; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Perfeccionamientos en dispositivos de medida y

290. regulación de la resistencia en una célula electrolítica, caracterizándose porque se determina la relación entre una diferencia de potencial proporcional a la corriente que atraviesa la célula y una diferencia de potencial proporcional a la tensión que existe en las bornas de la

295. célula, disminuida en una tensión igual a la fuerza electromotriz de la expresada célula.

2º.- Perfeccionamientos según reivindicación 1ª, caracterizándose porque se emplea un dispositivo de medición de

300. tipo de logómetro de cuadros cruzados, estando sometido uno de los cuadros a una diferencia de potencial proporcional a la corriente que atraviesa la célula, teniendo el otro, una

169400

- 11 -

27 MAR



diferencia de potencial proporcional a la tensión que existe en las bornas de la célula disminuida en una tensión igual a la fuerza electromotriz de la célula.

305. 3º.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizándose porque puede conocerse en todo momento si la resistencia de una célula electrolítica tiene efectivamente el valor deseado y esto, cualquiera que sea la intensidad que atraviesa la célula en el momento de la medición consistiendo dicho procedimiento en la comparación de la diferencia de potencial en las bornas de la célula, las indicaciones de un voltímetro a cuya graduación se ha ajustado un término constante igual a la fuerza electromotriz de la célula electrolítica y alimentado por una diferencia de potencial proporcional a la corriente que atraviesa todas las células electrolíticas.

310. 4º.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque se efectúa la regulación de la célula modificando la distancia interpolar de modo que la tensión en las bornas de la célula sea siempre igual a la tensión indicada por el voltímetro en cuestión.

315. 5º.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque se establece un dispositivo que permite el marcado a distancia para un control automático o manual de la resistencia de una célula electrolítica, utilizando un relevador diferencial de cuadros móviles, estando sometido uno de los cuadros a una diferencia de potencial proporcional a la corriente que atraviesa la célula, y el otro a una diferencia de potencial proporcional a la tensión que existe en las bornas de la célula disminuida en una tensión constante igual a la fuerza electromotriz de la célula.

320. 6º.- Perfeccionamientos según reivindicaciones

169400

- 12 -

27 MAR



anteriores en los que se establece un dispositivo que permite asimismo el marcado a distancia para obtener un control manual o automático de la resistencia de una célula electrolítica utilizando un relevador diferencial de cuadros móviles, uno de cuyos cuadros está sometido a la tensión que existe en las bornas de la célula y el otro a una diferencia de potencial proporcional a la corriente en la célula aumentada en un termino constante.

335. 7º.- Perfeccionamientos en dispositivos de medida y regulación de la resistencia en una célula electrolítica; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

340. Esta memoria consta de doce hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 27 de marzo de 1945.

COMPAGNIE DE PRODUITS CHIMIQUES ET ELECTROMETALLURGIQUES ALAIS, PROGES ET CAMARGUE.

Por Poder de J. GÓMEZ ACEBO

