



ESPAÑA

ES	(11) NÚMERO <b>445792</b>	(10) A1
	(22) FECHA DE PRESENTACIÓN <b>5 MAR. 1976</b>	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES (31) NÚMERO 75. 07008	(32) FECHA 6 de marzo de 1.975	(33) PAIS Francia.
--	-----------------------------------	-----------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL C25B	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(54) TITULO DE LA INVENCION PERFECCIONAMIENTOS EN CELULAS SIN DIAFRAGMA. - 8 FEB. 1977
--

(71) SOLICITANTE (S) RHONE-POULENC-INDUSTRIES.
---

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 22, avenue Fontaine, 75-PARIS (8ème), Francia.
---

(72) INVENTOR (ES) Daniel FOURNIER, Ing, y Hugues BOURGEDIS, Ing.
--

(73) TITULAR (ES)
-------------------

(74) REPRESENTANTE GOMEZ ACEBO.
------------------------------------

5. La presente invención tiene por objeto unos perfeccionamientos en células electrolíticas sin diafragma, en particular para la producción en continuo de cloratos de metales alcalinos y en particular del clorato de sodio por electrólisis de una salmuera que contiene cloruro de sodio, pero puede igualmente aplicarse a los hipocloritos o percloratos alcalinos.

10. Como quiera que la producción electroquímica inicial comercial de clorato se remonta a más de un siglo, no hay porque asombrarse de que haya sido propuesto un gran número de tipos de células destinadas a este uso. Las células para cloratos normalmente son células sin diafragma pero a primera vista podría creerse que se trata de células simples que difieren únicamente entre sí por algunos detalles de orden tecnológico. Sería olvidar que son la base de fenómenos bastantes complejos debidos en particular a la existencia de un gran número de reacciones, de cinéticas fuertemente diferentes.

20. Así pues, a las reacciones anódica y catódica principales que liberan cloro e hidrogeno, ha lugar añadir reacciones químicas que tienden a la formación final de clorato, así como reacciones parásitas.

También la ecuación:



25. generalmente indicada por formar parte del conjunto del fenómeno corresponde a una vista demasiado simplificada de los fenómenos observados que no tiene en cuenta el hecho por ejemplo de que la reacción de formación de clorato a partir del ácido hipocloroso es una reacción lenta, mientras que las reacciones anódica y catódica son rápidas.

30.

Ello explica que en las soluciones tecnológicas propuestas dos concepciones muy diferentes sean hechas hoy, una según la cual las reacciones químicas debentener lugar lo más posible fuera de la célula, y la otra según la cual por el contrario todo ocurre en el interior de una misma célula.

Esta última concepción es particularmente atractiva ya que permite la construcción de dispositivos más compactos y a priori más simples, pero su realización tropieza con numerosas dificultades que resultan del hecho de que ha lugar hacer circular los electrolitos, mezclarles y hacerles reaccionar en el interior de la célula, por las razones que acaban de ser evocadas, y también en virtud de que los dispositivos deben satisfacer consideraciones de orden electroquímico, electrotécnico, tales como paso de la corriente, o térmico, tales como evacuación de las calorías producidas, o incluso cinético tales como la obligación de poner en presencia los diversos reactivos en condiciones precisas.

Entre los problemas que se plantean desde un punto de vista práctico, existe el de la evacuación de los gases formados.

Para facilitar el desprendimiento gaseoso interpolar se ha propuesto ya en la patente francesa 947.057 utilizar cátodos constituidos por placas metálicas perforadas que pueden presentar el 60% de vacío.

Pero se sabe que la acumulación de gases en el espacio interpolar excluye el electrolito del espacio y por consiguiente aumenta la resistencia eléctrica entre el ánodo y el cátodo y por tanto aumenta la tensión y disminuye el rendimiento energético de la célula.

También se ha tratado de paliar este inconveniente eliminando el gas lo más rápidamente posible del espacio crítico de formación de los gases. En la patente francesa 2.029,723 se ha propuesto así utilizar un cátodo que comprende una placa posterior y una placa permeable situada a una cierta distancia de la placa posterior y del ánodo y entre estas, la placa permeable que tiene una superficie oblicua de modo a permitir el paso de gases en un espacio agenciado entre la placa posterior y la placa permeable.

También se ha propuesto en la patente en la patente francesa 2.156.020 una célula que presenta una zona de formación de los cloratos situados en el fondo de la célula por debajo de la zona activa, zona activa que está provista de deflectores a fin de aumentar la duración de reacción de transformación de hipoclorito en clorato.

También se ha propuesto la patente americana 3.055.821 una célula para la producción de los cloratos de elevada temperatura designada de tal modo que el electrolito circule por la célula merced a la fuerza ascendente debida al hidrógeno que se desprende entre los electrodos y que cae sobre los lados de la célula. Dicha célula presenta tres lados fijos y un lado porta-ánodos, viniendo a disponerse los ánodos entre los pares de cátodos, y estando dispuestos espaciadores aislantes entre los ánodos y los cátodos.

Todas estas soluciones llevan al mismo resultado, a saber: mejorar la circulación del electrolito, y han conducido a resultados interesantes. Pero se sabe que las exigencias actuales de rentabilidad son cada vez más drásticas, en particular en lo que concierne a los consumos de ener-

gía.

5. Por lo demás, por razones de estabilidad dimensional, de duración de vida y de aumento de la densidad de corriente, se está obligado cada vez más a recurrir a ánodos metálicos de dimensiones constantes en el tiempo.

10. La utilización de estos ánodos ha permitido reducir al máximo la distancia interpolar, pero la exigencia de circulación de la electrólisis y de la evacuación de los gases, ha resultado más imperiosa, tanto cuanto que estos ánodos autorizan funcionamientos a temperaturas más elevadas. Por último, dichas células deben ser de volumen mínimo y de concepción suficientemente simple para ser de realización, de manejo y de puesta en práctica fáciles.

15. La célula según la presente invención, se refiere en particular a una célula simple desde un punto de vista tecnológico, evitando la implantación de circuitos complejos con grandes volúmenes exteriores, eliminando así los riesgos de corrosión, y pudiendo funcionar a temperatura elevada y evitando las desventajas que resultan de las soluciones anteriormente propuestas tales como partes inclinadas o elementos suplementarios como deflectores, placas complementarias, etc.

25. Igualmente se refiere a una célula que permitasacar el mayor provecho resultante de la utilización de electrodos de dimensiones constantes que permiten la reducción del espacio interpolar permitiendo así disminuir la tensión de utilización, evitando a la vez el mayor inconveniente presentado por tal disposición, a saber la acumulación de los gases en el espacio.

30. La presente invención tiene por objeto una

5. nueva célula sin diafragma, en la cual los productos que resultan de las reacciones anódica y catódica reaccionan entre sí en el interior de la célula y en particular una célula para la obtención de cloratos alcalinos a partir de cloruros alcalinos, comprendiendo la célula un bloque anódico y un bloque catódico, presentando cada bloque un conjunto de electrodos paralelos agenciados de tal modo que los ánodos vengan a alojarse en el espacio definido entre dos superficies catódicas de modo a mantener constante la distancia interpolar, caracterizándose porque los ánodos y los cátodos se montan sobre fondos anódico y catódico sensiblemente verticales de modo a agenciar un espacio por encima de los conjuntos anódico y catódico, y porque los cátodos presentan elementos provistos de perforaciones, una de cuyas caras al menos está enfrente de una superficie anódica, asegurando las perforaciones un grado de vaciado suficiente para permitir la evacuación de los gases encerrados en el espacio interpolar, y cuya otra cara está enfrente de otra superficie catódica, de modo a delimitar por la otra superficie catódica un espacio catódico en el que puedan reaccionar los productos de las reacciones anódica y catódica, presentando los cátodos además aberturas en al menos su parte superior de modo a poner en comunicación el espacio catódico con el espacio abierto agenciado por encima de los conjuntos anódico y catódico y permitir la evacuación de los productos gaseosos contenidos en el espacio catódico.

Los elementos provistos de perforaciones pueden ser llevados por un mismo cátodo o pueden ser llevados por dos cátodos distintos.

30. Un cátodo según la invención puede por ejem-

o estar formado por elementos en forma de M alargada o en U de los cuales al menos los elementos enfrente de las superficies anódicas están provistos de perforaciones.

5.

Puede también estar formado por elementos distintos en forma de L dispuestos enfrente, o incluso en forma de cajones paralelepípedicos que presentan un lado abierto, estando enfrentados dos cajones por su lado abierto, y presentando cada cajón al menos en su parte superior aberturas que permiten la evacuación de los gases hacia la parte superior.

10.

Además, de manera ventajosa, los elementos provistos de perforaciones, enfrente de las superficies anódicas presentan un grado de vacío al menos igual al 10% y preferentemente al menos igual al 30%.

15.

Merced a su disposición según la presente invención, se puede reducir la distancia interpolar al mínimo. El valor de esta distancia depende de las condiciones de marcha tales como densidad volúmica, temperatura, etc.. Pero, para condiciones de marcha normal, en particular para temperaturas del orden de 70 - 80°C recurriendo a ánodos de un material geoméricamente estable en las condiciones de electrólisis, como por ejemplo a base de titanio o de tantalio, esta distancia puede ser reducida a valores situados en el intervalo 2-4 mm.

20.

25.

En las mismas condiciones el espesor del espacio catódico definido anteriormente, puede tomar valores comprendidos entre 4 y 12 cm.

30.

Pero evidentemente no se saldría del marco de la presente invención utilizando ánodos de cualquier otro material tal como de grafito.

5. En el caso en particular de ánodos metálicos que permiten distancias interpolares muy pequeñas, es necesario asegurar la rigidez del conjunto constituido por los ánodos y los elementos catódicos. Los ánodos pueden presentar superficies importantes, siendo asegurada la rigidez según una forma preferida de realización, por la presencia de espaciadores de material aislante distribuidos entre los ánodos y los elementos catódicos enfrentados.

10. Estos espaciadores pueden ser llevados, ya sea por el ánodo o bien por los elementos catódicos, o incluso estar constituidos por dos elementos llevados uno por el ánodo y el otro por el cátodo.

15. Por último, con el fin de disminuir los efectos de punta, los ánodos pueden estar provistos en su porción extrema de elementos aislantes, tales como varillas u otros.

20. De una forma general los bloques anódico y catódico, según la presente invención, constituyen la parte electrolíticamente activa de la célula. Estos dos bloques son incorporados a un tanque, de cualquier material adecuado químicamente inerte. Este tanque puede por ejemplo ser de acero, eventualmente tratado para hacerlo químicamente inerte frente al electrolito o de un material plástico.

25. Los fondos anódico y catódico pueden ser o bien integrados cada uno en una pared lateral del tanque o bien añadidos cada uno sobre una pared del tanque.

30. La célula comprende, generalmente, además del tanque, una parte superior cerrada y un pedestal aislante sobre el que descansa el tanque. La parte superior de la célula comprende ventajosamente un realce de un material química-

mente inerte pero que no tiene necesidad de responder a exigencias mecánicas tan pulsadas como el tanque que es, por ejemplo, de un materia plástico tal como el PVC y que puede presentar medios de llegada y de salida de caldo o líquido.

5. A fin de asegurar una mejor homogeneidad de circulación del electrolito, la introducción del caldo o líquido puede realizarse en la parte electrolíticamente activa de la célula, ya sea directamente o bien indirectamente merced a tubos buzo que prolongan un conducto de llegada de líquido situado en el realce.

10. El realce puede estar a su vez coronado de una tapa distinta provista de un medio de evacuación de los gases.

15. Como ya se ha expuesto anteriormente una de las ventajas esenciales de la célula según la presente invención es presentar bajo una forma compacta y simple un dispositivo de electrólisis susceptible de funcionar a tensiones lo más reducidas posibles.

20. Parece pues evidente que se deba esforzarse en no perder las ventajas de la presente invención permitiendo en particular disponer los fondos anódico y catódico de manera sensiblemente vertical utilizando medios de llegada y de distribución de corriente que serían la sede de pérdidas importantes.

25. Según una forma de realización preferida de la presente invención, el fondo anódico está constituido por una placa de cobre sobre la cual se fijan los ánodos por cualquier medio eléctrica y mecánicamente apropiado, presentando el fondo partes conductoras en saliente, las cuales se conectan a elementos de conexión eléctrica.
- 30.

según otra forma de realización igualmente apropiada, el fondo es de un material aislante tal como de un material plástico, o de hormigón, eventualmente tratado para hacerlo químicamente inerte en las condiciones de electrólisis.

5.

En este caso, los ánodos son hechos solidarios de barras de repartición de un material conductor, barras que a su vez son hechas solidarias de barras equipotenciales, siendo a su vez conectadas estas últimas a los elementos de conexión.

10.

En todos los casos de manera ventajosa el paso de la corriente se realiza por un plano perpendicular a los fondos anódico y catódico y paralelos al plano de los ánodos y catodos.

15.

Pero la presente invención será más fácilmente comprendida con ayuda de los esquemas y ejemplos de realizaciones y de nuestra en práctica que siguen, dados a título ilustrativo pero en modo alguno limitativo, y en los que:

20.

La figura 1 es una vista de conjunto en perspectiva de una célula conforme a la invención.

La figura 2 es una vista despiezada de la parte electroquímicamente activa de la misma célula.

25.

La figura 3 representa el fondo anódico conductor de la misma célula.

Las figuras 4 y 5 esquematizan dos formas de fijación de los ánodos.

La figura 6 ilustra otra forma de realización con fondo anódico no conductor.

30.

Las figuras 7 y 10 esquematizan más parti-

cularmente formas de realización de disposición de ánodos y de cátodos según la presente invención.

5. Tal como puede verse en la figura 1, una célula según la invención comprende una parte electrolíticamente activa  $\bar{y}$ , coronada de un realce 2 y que finaliza en una tapa 3.

El conjunto descansa sobre un zócalo 4.

La salmuera entra en el realce 2 merced a un conducto 5 y sale por otro conducto 6.

10. Los gases son eliminados por 7, por la parte superior de la tapa 3.

15. La parte electrolíticamente activa comprende un bastidor de acero 8 el cual lleva un conjunto catódico-solidario del bastidor 8 y que comprende cátodos tales como 9 (ver figura 2).

La conexión eléctrica es asegurada por medio de una placa 10 de un material conductor tal como cobre que lleva elementos de contacto tales como 11.

20. Los elementos de contacto 11 se conectan por ejemplo por atornillado a elementos de conexión en U. 12, que preferentemente están constituidos por hojas metálicas de cobre.

25. El conjunto anódico puede estar constituido como se ilustra en la figura 2, por ánodos tales como 13 en forma de láminas, montadas perpendicularmente a un fondo conductor de cobre 14, el cual se representa mejor en la figura 3 y que presenta elementos de conexión eléctrica tales como 15.

30. Estos elementos se disponen perpendicularmente a la placa 14 y se conectan a los elementos de con-

xión 12.

5. Los ánodos 13 se montan sobre la placa de fondo 14 como se indica en la figura 4. La placa 14 está recubierta de un elemento protector de titanio 16. En la placa 14 están agenciados orificios 17 que sirven para el paso de un perno 18 de titanio.

10. El ánodo 13 en forma de L viene a colocarse sobre el elemento 16, y es mantenido en posición por el perno 18, una arandela de titanio 19, una contra-tuerca 20 y una tuerca 21.

Según otra forma de realización, ilustrada en la figura 5, el perno 18 se enrosca directamente en la placa de cobre 14.

15. Según otra forma de realización representada en la figura 6, el fondo anódico 23 de la célula es de un material no conductor, en este caso, hormigón y el conjunto anódico está constituido por ánodos planos tales como 22 aferrados en el fondo de hormigón. La repartición de la corriente es asegurada por un conjunto de barras de cobre horizontales 24 y verticales 25, conectándose este conjunto de la misma manera que en la forma de realización ilustrada en la figura 2.

20. Pero la disposición de los ánodos y de los elementos catódicos se pone de manifiesto más claramente en las figuras 7 a 10.

25. Las figuras 7 y 8 representan en planta una forma de realización de una estructura catódica que comprende un elemento catódico 26 provisto de perforaciones montado sobre un angular 27.

30. Cada elemento catódico tal como 26 presenta

en su parte superior orificios tales como 28 que permiten la evacuación de los gases.

5. El espacio catódico está constituido por dos elementos catódicos 26 enfrentados, los cuales pueden ser separados por un espacio libre 29.

La figura B ilustra además un espaciador 30 montado sobre el ánodo 13 y que permite asegurar la constancia de la distancia interpolar y la rigidez del conjunto elemento anódico, elemento catódico.

10. La figura 8 muestra igualmente un elemento 31 dispuesto en la porción extrema del ánodo 13 y que cumple a la vez la misión de espaciador y de aislador que permite disminuir el efecto de punta.

15. Las figuras 9 y 10 ilustran, igualmente en planta, otra forma de realización.

20. Según esta forma de realización el espacio catódico está delimitado por dos elementos catódicos 32 y 33 llevados por un mismo cátodo en forma de M. Como en el caso anterior, la constancia del espacio interpolar es asegurada por espaciadores 30 y 31. Pero el interés de la presente invención se pondrá todavía más de manifiesto merced al ejemplo de puesta en práctica siguiente. En este ejemplo se recurre a una célula con fondo no conductor tal como se representa en la figura 6, que comprende ánodos metálicos de una superficie activa de  $8,75 \text{ m}^2$ . Se llena esta célula con 710 l de una salmuera de cloruro de sodio de composición siguiente:

30. 

NaCl	290 g/l
Ca <sup>++</sup>	} < 5 ppm
Mg <sup>++</sup>	
Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	5 g/l

Se aplica entonces una tensión suficiente para hacer pasar una corriente del orden de 25.000 A, lo que corresponde a una densidad de corriente próxima de 28,6 A/dm<sup>2</sup> y una densidad volúmica de 35 A/l. La célula es a continuación alimentada con la misma salmuera a razón de 40 l/h aproximadamente. Una bomba de recirculación no representada permite hacer recircular el electrolito entre la célula y un intercambiador de calor a razón de 2.000 l/h. Merced a este dispositivo, la temperatura del electrolito es mantenida al valor de 75°C a la altura de la célula. Sobre el circuito exterior de electrolito se introduce ácido clorhídrico diluido a razón de 0,7 l/h de modo a mantener el pH cerca de 6,5 en la célula de electrolisis. El ensayo se continúa de este modo durante 15 días.

En estas condiciones se revela una tensión media en los bornes de la célula de 3,2 V, y se recoge una solución efluyente cuyo análisis ha dado la composición media siguiente:

	NaCl	120 g/l
20.	NaClO <sub>3</sub>	600 g/l

Los gases que se escapan de la célula y compuestos principalmente de hidrogeno, son tomados y analizados. Se observa una proporción media en oxígeno próxima del 3% y una proporción en cloro del orden de 0,4%.

El rendimiento Faraday medio de transformación de cloruro en clorato estimado por el análisis de los gases y medido por recopilación de la solución efluyente durante períodos de 24h de funcionamiento, se ha encontrado igual al 94%.

Es evidente que los medios según la invención

5. no están limitados a las formas de realización y de puesta en práctica que acaban de ser descritas. En particular la forma y la naturaleza de estos medios pueden variar en función de los tipos de electrólisis en cuestión. Así pues, en el caso de la obtención de percloratos, se utilizará cátodos de bronce y no de acero como en el caso de los cloratos y ánodos de cualquier otro material diferente del titanio y del grafito y también se podrá, según la naturaleza de los caldos o líquidos, utilizar tanques o cubas de cualquier otro material diferente del acero.

10.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental.

15.

#### REIVINDICACIONES

1-- Perfeccionamientos en células sin diafragma, en las que productos que resultan de las reacciones anódica y catódica reaccionan entre sí en el interior de la célula y en particular utilizables para la obtención de cloratos alcalinos a partir de cloruros alcalinos, comprendiendo estas células un bloque anódico y un bloque catódico, presentando cada bloque un conjunto de electrodos paralelos agenciados de tal modo que los ánodos vengán a alojarse en el espacio definido entre dos superficies catódicas, siendo mantenida constante, la superficie interpolar, caracterizados porque los ánodos y los cátodos se montan sobre fondos anódico y catódico sensiblemente verticales de modo a agenciar un espacio abierto por encima de los conjuntos anódico y catódico y porque los cátodos presentan elementos provistos

20.

25.

30.

de perforaciones, una de cuyas caras al menos está enfrente de una superficie anódica, asegurando las perforaciones un grado de vacío suficiente para permitir la evacuación de los gases encerrados en el espacio interpolar, y cuya otra cara está enfrente de otra superficie catódica, de modo a delimitar un espacio catódico en el que puedan reaccionar los productos de las reacciones anódica y catódica, presentando además los cátodos aberturas en al menos su parte superior de modo a poner en comunicación el espacio catódico con el espacio abierto agenciado por encima de los conjuntos anódico y catódico, y permitir la evacuación de los productos gaseosos contenidos en el espacio catódico.

5. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los elementos catódicos provistos de perforaciones enfrente de las superficies anódicas, son llevados por un mismo cátodo.

10. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los elementos catódicos provistos de perforaciones enfrente de las superficies anódicas son llevados por dos cátodos distintos.

15. 4.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque los cátodos son en forma de R.

20. 5.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque los cátodos son en forma de H.

25. 6.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque los cátodos son en forma de L.

30. 7.- Perfeccionamientos según una de las rei-

5. reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque los cátodos están constituidos por elementos en forma de cajones paralelepípedicos que presentan un lado abierto, estando enfrentados dos cajones por su lado abierto, y presentando cada cajón al menos en su parte superior aberturas que permiten la evacuación de los productos gaseosos hacia la parte superior.

10. 8.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados porque los elementos catódicos provistos de perforaciones, enfrente de las superficies anódicas, presentan un grado de vacío al menos igual al 10% y preferentemente al menos igual al 30%.

15. 9.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizados porque la distancia interpolar está comprendida entre 2 y 4 mm y el espesor del espacio catódico está comprendido entre 4 y 12 cm.

10.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizados porque comprenden entre los ánodos y los elementos catódicos, espaciadores de un material aislante.

20. 11.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizados porque el conjunto anódico comprende un conjunto de ánodos montados sobre un fondo conductor.

25. 12.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizados porque el conjunto anódico comprende un conjunto de ánodos montado sobre un fondo no conductor.

30. 13.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizados porque comprenden medios de distribución y de llegada de la corriente dispuestos

de tal modo que el paso de la corriente se efectue en un plano perpendicular a los fondos anódico y catódico y paralelo al plano de los ánodos y cátodos.

5. 14.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizados porque los bloques anódico y catódico se disponen en un tanque o cuba del que constituyen dos paredes enfrentadas.

10. 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 14, caracterizados porque al menos el fondo de uno de los bloques anódico y catódico es postizo con respecto a al menos una pared lateral del tanque.

15. 16.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizados porque comprenden además un zócalo sobre el que descansa un tanque que contiene los bloques anódico y catódico, un realce y una tapa.

17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque el realce comprende medios de llegada y de salida de líquido o caldo.

20. 18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque la tapa comprende medios de evacuación de los productos gaseosos.

25. 19.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizados porque la llegada de líquido o caldo se realiza por encima de la parte electro-líticamente activa de la célula que contiene los bloques anódico y catódico.

30. 20.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizados porque la llegada de líquido o caldo se realiza en la parte electrolíticamente activa de la célula que contiene los bloques anódico y cató-

nico.

21.- Perfeccionamientos en células sin diafragma, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

5.

Esta Memoria consta de diecinueve hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 5 MAR. 1976

RHONE-POULENC INDUSTRIES.

L. GOMEZ ACEBO Y CASSET  
p. p. Firmado: L. Gomez Acebo y Casset

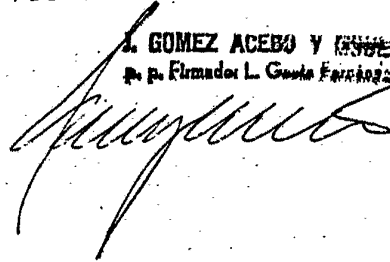
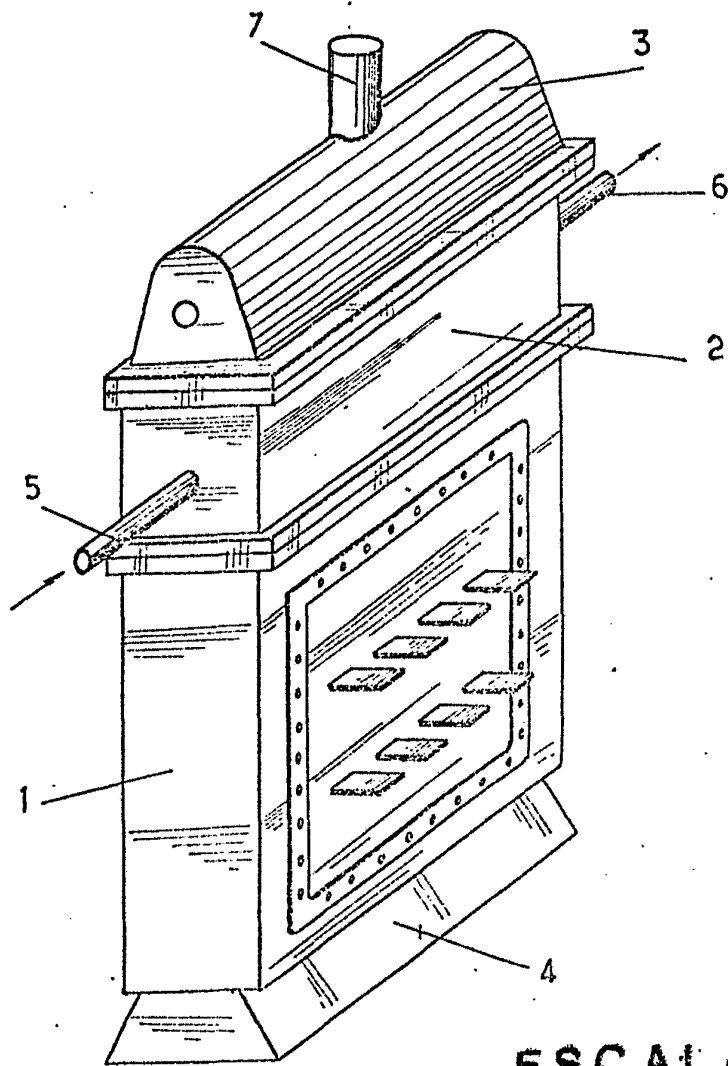


Fig. 1



**ESCALA  
VARIABLE**

**Modelo 14 MAR 1976**

S. SERRA S.A.  
C/ Dr. Balmes 100, 08002 Barcelona

*[Handwritten signature]*

Fig. 2

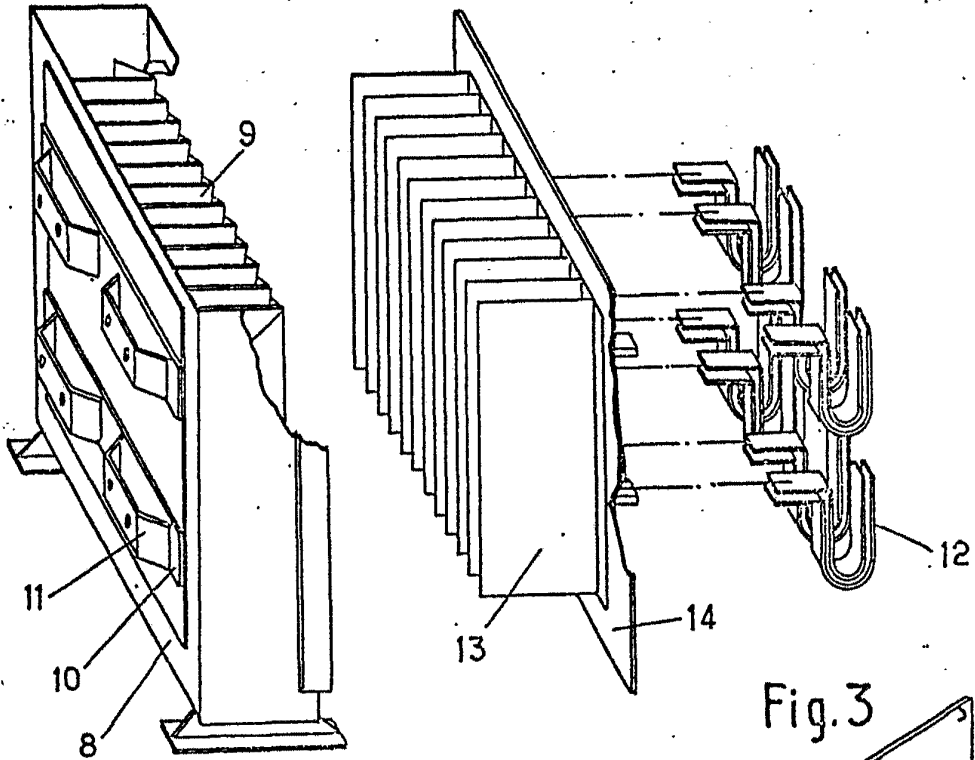


Fig. 3

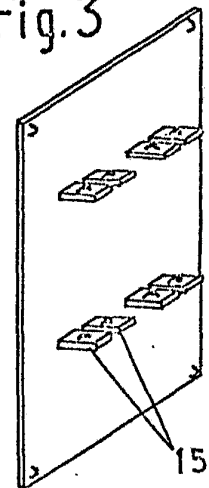


Fig. 4

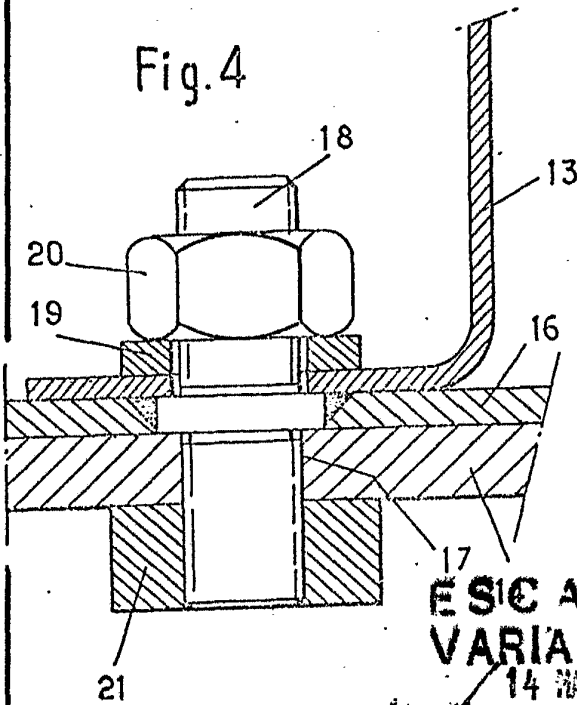
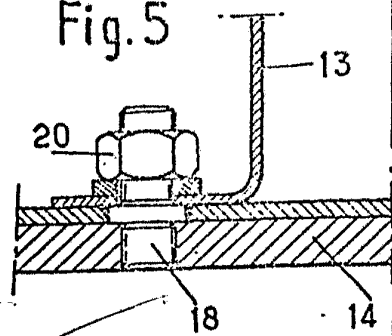


Fig. 5



ESIC A LA  
VARIABLE

14 MAYO 1976

Mauricio

INVENTOR

*[Handwritten signature]*

Fig. 6

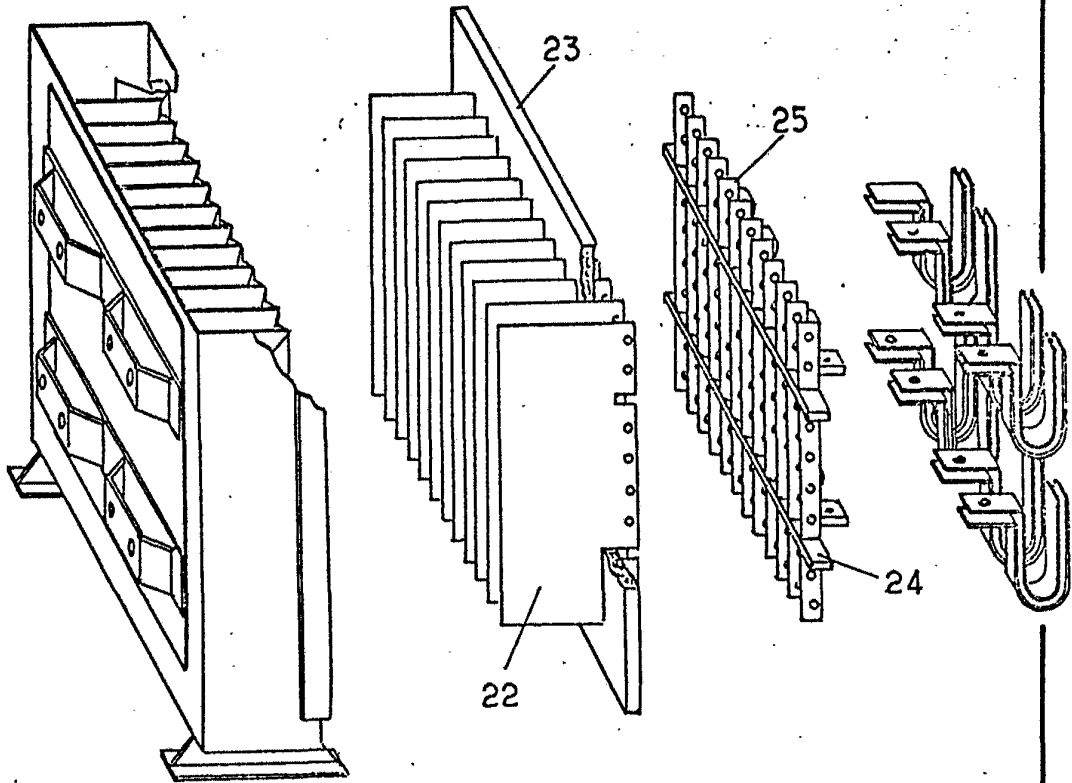


Fig. 7

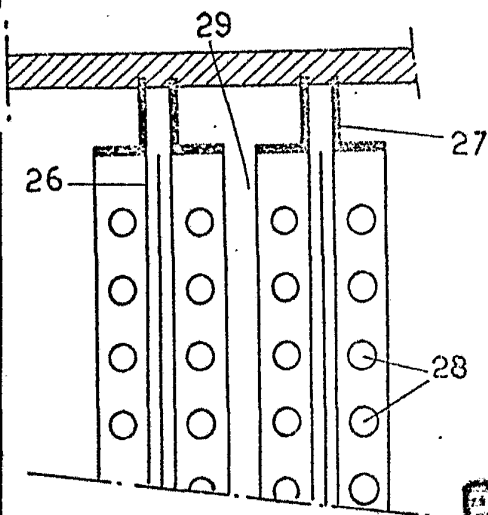
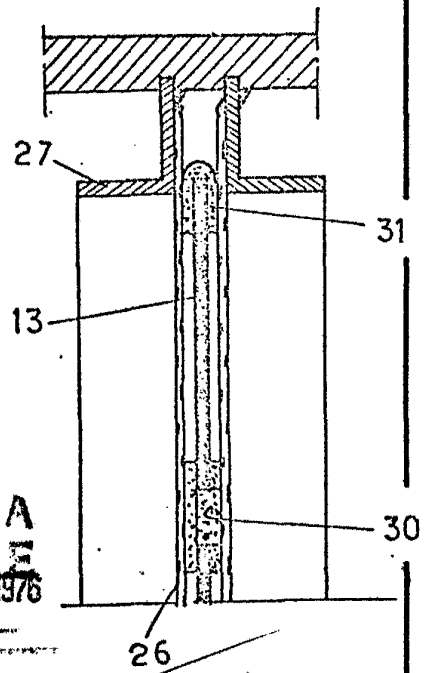


Fig. 8



ESCALA  
VARIABLE  
14 MARZO 1976

MARCA  
REGISTERED TRADEMARK

Fig. 9

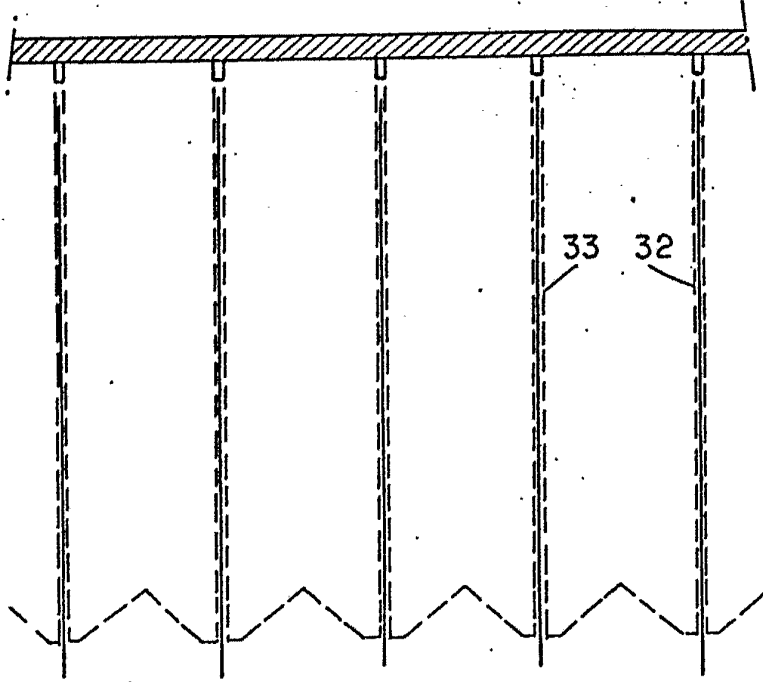
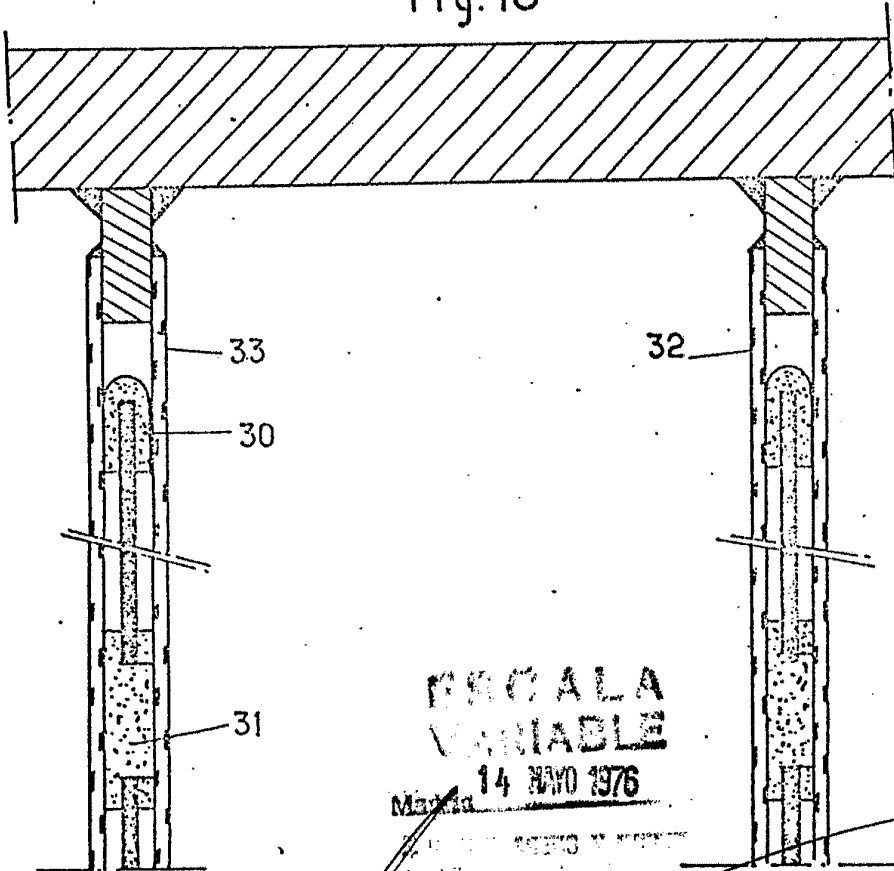


Fig. 10



REGALA  
VARIABLE  
14 MAYO 1976  
MEXICO

*[Handwritten signature]*