

423838

16 MAR. 1974

P.- 56.701

DCR-B-PKT/AMD

S. 73/8

Int. Cl.<sup>2</sup>: B01K; C01B; C02D

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

A nombre de SOLVAY & CIE

Sociedad anónima belga

establecida en rue du Prince Albert 33, B-1050

Bruselas, Bélgica

por: "DISPOSICION DE ELECTRODO BIPOLAR PARA UN  
ELECTROLIZADOR DE DIAFRAGMA"

(Clase Internacional B01k, C01b)

11.3.74  
H.M.C.

- 1 -

La presente invención tiene como objetivo perfeccionar las células de electrólisis, principalmente las células destinadas a la producción de cloro, a partir de soluciones acuosas de cloruros de metales alcalinos.

Afecta más específicamente a un electrodo bipolar para una célula de electrólisis, comprendiendo el citado electrodo una pared de soporte sensiblemente vertical, que lleva transversalmente, sobre una cara, placas de ánodos sensiblemente verticales y paralelas, y sobre la otra cara, cátodos en forma de alveolos sensiblemente verticales y paralelos, de paredes caladas, alternando con los ánodos.

En los electrodos bipolares conocidos de este tipo, por ejemplo en la invención descrita en la patente belga 752 380 del 23 de Junio de 1970, a nombre de PPG INDUSTRIES Inc., la placa de soporte se halla constituida por una chapa de acero a la que los ánodos (constituídos por placas de titanio recubiertas por un revestimiento catalítico) y los cátodos (en forma de alveolos de paredes caladas destinados a recibir un diafragma) se hallan fijados por soldadura, remaches o pernos. En el lado anódico, la chapa de acero se halla recubierta por un revestimiento de protección contra la corrosión

por el electrolito y los productos de la electrólisis.

Estos electrodos bipolares conocidos presentan numerosos inconvenientes. Su construcción es  
5 difícil, principalmente a causa del tamaño ocasionado por la chapa de soporte, habitualmente de grandes dimensiones. El montaje de los ánodos y de los cátodos sobre esta chapa se hace también difícil, por la necesidad de garantizar a la chapa un estado  
10 rigurosamente plano, y de realizar, además, una distribución regular y precisa de los ánodos y de los cátodos sobre la citada chapa.

Otra desventaja apreciable de estos electrodos bipolares conocidos reside en la dificultad  
15 de desmontarlos, por ejemplo para sustituir uno u otro ánodo o cátodo deteriorado.

Para facilitar el montaje de los ánodos de titanio sobre la chapa de soporte y reducir la resistencia eléctrica de este montaje, se realiza  
20 a veces la chapa de soporte en forma de una chapa compuesta, constituida por un fleje de acero y un fleje de titanio, aplicados uno contra otro y solidarizados íntimamente uno con otro, por ejemplo por soldadura por explosión. Las placas de ánodos de ti-  
25 tanio pueden ser fijadas entonces fácilmente sobre

el fleje de titanio.

No obstante, se ha comprobado con el uso, que estas chapas compuestas acero-titanio se deterioraban rápidamente, por formación de hidruro de titanio en el fleje de titanio, a consecuencia de una difusión de hidrógeno atómico formado en la superficie de los cátodos.

La presente invención remedia estas desventajas de los electrodos bipolares conocidos. Afecta, a este efecto, a un electrodo bipolar para una célula de electrólisis, comprendiendo este electrodo bipolar una pared de soporte sensiblemente vertical, que lleva transversalmente, sobre una cara, placas de ánodos sensiblemente verticales y paralelas, y sobre la otra cara, cátodos en forma de alveolos sensiblemente verticales y paralelos de paredes caladas. Según la invención, una parte, al menos, de la pared de soporte, está formada por largueros sensiblemente verticales, que soportan los alveolos catódicos y se hallan dispuestos, cada uno, entre dos placas de ánodos, disponiéndose aberturas en estos largueros, para que los alveolos catódicos se comuniquen unos con otros.

El electrodo bipolar según la invención ofrece la ventaja de poder ser montado y desmonta-

do con facilidad y rapidez. Puede, además, ser construido al principio con elementos prefabricados, montados en número más o menos grande según las dimensiones exigidas para el electrodo.

5           En el electrodo bipolar según la invención, los largueros de la pared de soporte pueden ser de acero, recubiertos en el lado anódico por un revestimiento de protección contra la corrosión por el electrólito. Los ánodos se hallan constituidos preferentemente por placas de titanio introducidas entre los largueros de acero, estando revestidas, al menos parcialmente, estas placas de titanio, por un revestimiento catalítico, por ejemplo un revestimiento conductor que contiene un metal, o un  
10           compuesto de un metal del grupo del platino. Se ha comprobado que, en esta forma de realización del electrodo bipolar según la invención, los ánodos de titanio no son la sede de una formación de hidruro de titanio, lo que constituye una apreciable ventaja  
15           suplementaria. Por otra parte, la posibilidad de conferir a estas placas de ánodos una forma esencialmente plana, facilita en gran manera el depósito del revestimiento catalítico.  
20           

          Según la invención, las superficies de  
25           cada placa de ánodo, que se hallan en contacto con

largueros de la pared de soporte, se hallan recubiertas, de preferencia, por un revestimiento mejor conductor de la electricidad que el titanio, por ejemplo platino.

5                   La invención se refiere, asimismo, a un electrolizador con diafragma del tipo de serie, para la electrólisis de soluciones acuosas de haluros de metales alcalinos, comprendiendo este electrolizador, al menos, dos células elementales sucesivas,  
10 cada una de ellas equipada por ánodos que alternan con cátodos sensiblemente verticales y paralelos, estando los ánodos de una célula y los cátodos de la otra célula fijados transversalmente a una pared de soporte común, sensiblemente vertical, que constituye un tabique de separación de las dos células,  
15 y que forma con los ánodos y los cátodos fijados en el mismo, un electrodo bipolar, estando cada célula elemental en comunicación con un conducto de admisión de una solución a electrolizar, y con conductos de evacuación de los productos de la electrólisis.  
20

Según la invención, el electrodo bipolar citado del electrolizador está de acuerdo con la invención, tal como se describe anteriormente.

25                   En una forma de realización especial del

electrolizador según la invención, el electrodo bipolar comprende dos largueros extremos, que constituyen una parte, al menos, de dos paredes longitudinales de una de las células elementales.

5                   Otras particularidades y detalles de la invención surgirán en el curso de la siguiente descripción de las figuras del dibujo anejo, que representan esquemáticamente, a título de ejemplo, algunas formas de realización del electrodo bipolar  
10 y del electrolizador según la invención.

La figura 1 muestra parcialmente, en sección horizontal, una primera forma de realización del electrodo bipolar según la invención;

15                   La figura 2 es una sección vertical, según el plano II-II de la figura 1;

La figura 3 muestra una variante de la forma de realización de la figura 1;

20                   Las figuras 4 a 8 son vistas parciales, en sección horizontal, de otras cinco formas de realización del electrodo bipolar según la invención;

La figura 9 muestra esquemáticamente, en sección horizontal, una forma de realización especial de un electrolizador de diafragma de acuerdo con la invención.

25                   En estas figuras, las mismas notaciones

de referencia designan elementos idénticos.

En una primera forma de realización, representada en las figuras 1 y 2, el electrodo bipolar según la invención comprende una pared de soporte designada, de modo general, por la notación de referencia 1. Esta pared de soporte 1 comprende una serie de largueros verticales 2, por ejemplo de acero, entre los que se insertan placas de ánodos 3. Estas pueden ser de titanio, revestidas en una parte, al menos, de sus dos caras, de un revestimiento catalítico que contiene un metal, o un compuesto de un metal del grupo del platino. Los largueros 2 y los ánodos 3 están apretados firmemente unos contra otros, de tal modo que forman un montaje rígido, por medio de una serie de pernos 4 y de tuercas no representadas. Pueden insertarse juntas de estanquidad 5 entre los largueros 2, en la prolongación de los ánodos 3.

Cada larguero 2 presenta, en su cara opuesta a los ánodos 3, dos prolongaciones transversales verticales 6, a las que se halla fijado un cátodo 7, perfilado en forma de alveolo de paredes caladas. Estas pueden estar formadas, por ejemplo, por una rejilla metálica o por chapas perforadas o desplegadas.

Los alveolos catódicos 7 están unidos sucesivamente unos con otros mediante alas laterales caladas 9, que pueden obtenerse por plegado de las paredes longitudinales 8 de los alveolos catódicos 7, y que se hallan aplicadas una contra otra, de preferencia elásticamente.

Los alveolos catódicos 7, sus alas laterales 9, y los largueros 2 delimitan, de este modo, una cámara catódica del electrodo bipolar. Para asegurar la circulación de los productos de la electrólisis en la zona periférica 10 de esta cámara catódica, las prolongaciones 6 citadas presentan recortes 11 y 12.

Las paredes de los alveolos catódicos 7, y sus alas laterales caladas 9, se destinan a recibir un diafragma sobre su cara exterior a la cámara catódica citada.

Los largueros 2 se hallan recubiertos, por el lado de los ánodos, por un revestimiento 16 de protección contra la corrosión por el electrolito y el cloro, por ejemplo una capa de hormigón a base de un poliéster resistente al cloro.

Con la finalidad de reforzar la estanquidad del montaje de los ánodos 3 y de los largueros 2, y para reducir, además, la resistencia de contac-

to entre estos ánodos y estos largueros, es ventajoso interponer entre estos ánodos 3 y estos largueros 2, una capa 27 de un cemento conocido en sí, buen conductor de la electricidad y resistente a la corrosión.

Según una variante, representada en la figura 3, de la forma de realización de las figuras 1 y 2, cada alveolo catódico 7 está aplicado alrededor de una prolongación 6 de un larguero 2, y fijado a esta prolongación 6. Esta puede prolongarse por una chapa central 26, fijada a la parte superior y a la parte inferior del alveolo catódico 7, a fin de facilitar la circulación de la corriente eléctrica.

Según otra variante, no representada, el órgano de aprieto amovible de los largueros 2 y de las placas de ánodos 3 es análogo al descrito en la patente belga 755 900 del 9 de Septiembre de 1970, en nombre de la Solicitante. Comprende una serie de pernos huecos, que atraviesan, respectivamente, los largueros 2, y roscados unos en otros. Cada uno de estos pernos comprende, por una parte, una cabeza que se apoya contra un resalto del larguero 2 al que atraviesa y, por otra parte, un cuerpo fileteado introducido en un orificio terrajado en la cabe-

za de una tuerca próxima.

En la forma de realización representada en la figura 4, los alveolos catódicos 7, análogos a los de la forma de realización de la figura 3, son soportados por chapas internas centrales 26, que se extienden entre las placas de ánodos 3. Barras metálicas sensiblemente verticales 2, se encuentran interpuestas y apretadas entre estas chapas 26 y las placas de ánodos 3. Pueden estar dispuestos distanciadores 29 entre las chapas centrales 26 y las paredes longitudinales 8 de los alveolos catódicos, para reforzar la rigidez de éstos.

En la forma de realización representada en la figura 5, las dos paredes longitudinales verticales 8 de los alveolos catódicos 7, se hallan plegadas una hacia la otra, en la proximidad de la pared del soporte 1, de tal modo que forman un par de prolongaciones centrales 15, insertas y apretadas entre dos largueros verticales 2 de la pared soporte 1. Las alas laterales caladas 9 se hallan aplicadas directamente sobre las paredes caladas 8 de los alveolos catódicos.

Una placa conductora 28 se halla, de preferencia, inserta entre las prolongaciones 15, y se extiende en el interior del alveolo catódico 7, a

fin de facilitar en el mismo la circulación de corriente eléctrica.

Se ha representado esquemáticamente en la figura 6 otra forma de realización del electrodo bipolar según la invención. En ésta, los ánodos tienen forma de cajas verticales, comprendiendo cada una, un par de placas 3, dispuestas a uno y otro lado de una barra vertical intercalar 13. Las barras intercalares 13 forman parte integrante de la pared de soporte 1, en la que alternan con los largueros 2, que soportan a los cátodos 7, por mediación de las prolongaciones 6.

En la forma de ejecución de la figura 6, las placas 3 pueden ser macizas o caladas en su zona que no está encajada en la pared de soporte 1.

Según una variante, representada parcialmente en la figura 7, el par de placas 3, que constituye cada caja anódica, se halla fijado sobre el ala de un perfil vertical en T 14, cuya alma está inserta entre dos largueros 2 de la pared de soporte 1.

Se ha representado en la figura 8 una forma de realización preferida del electrodo bipolar según la invención. En ésta, los ánodos tienen forma de cajas y comprenden cada uno un par de pla-

cas 3, dispuestas a uno y otro lado de un larguero vertical 2 de la pared de soporte. Los alveolos catódicos 7 se prolongan por alas laterales 9 obtenidas, por ejemplo, por plegado de los extremos de sus paredes 8. Los alveolos catódicos 7 están fijados por pares, por mediación de las alas laterales 9, a prolongaciones 25 de los largueros verticales 2. Cada alveolo catódico 7 queda así soportado por dos largueros de la pared de soporte. Barras intercalares 13 se hallan interpuestas entre los pares sucesivos de placas 3.

En el electrodo bipolar de la figura 8, los alveolos catódicos 7 y sus alas laterales 9 pueden ser formados juntos por ejemplo de una estructura calada, ondulada.

La forma de ejecución de la figura 8 ofrece la ventaja de acortar las líneas de corriente eléctrica que circulan desde los cátodos a los ánodos, a través de la pared de soporte 1.

Se ha representado esquemáticamente y en sección horizontal, en la figura 9, una forma de realización preferida de un electrolizador de diafragma según la invención.

Este comprende cinco células de electrolisis elementales 17, separadas una de otra por ta-

biques transversales verticales 1, formando cada uno una pared de soporte de un electrodo bipolar conforme a la invención, tal como se describe anteriormente. Este tabique o pared de soporte 1 comprende, como se describe anteriormente, una serie de largueros verticales 2, apretados unos contra otros, con interposición de placas de ánodos verticales 3. Estos largueros verticales 2 llevan alveolos catódicos 7 de rejilla metálica, alternando con los ánodos 3 de una célula elemental 17 próxima.

Según la invención, los largueros de extremo 18 de cada pared de soporte 1 comprenden prolongaciones laterales 19, que constituyen respectivamente las dos paredes laterales verticales de una célula elemental 17, lindante con el tabique 1. Juntas de estanquidad apropiadas 20 están interpuestas entre estas prolongaciones 19 y el tabique 1 siguiente.

Los dos tabiques de extremo 21 y 22 del electrolizador se hallan dispuestos de modo análogo al tabique 1, con la única diferencia de que son unipolares, respectivamente catódico y anódico. Se hallan provistos, sobre su cara exterior al electrolizador, de barras colectoras de corriente 23.

El conjunto de los tabiques transversales 1, los tabiques extremos 21 y 22, y las paredes laterales 19, están fijados de forma estanca a una base no representada que forma la solera de las células elementales. Estas se hallan, además, cubiertas por una tapa no representada.

El electrolizador de la figura 9 comprende, además, conductos no representados, para la admisión de la solución a electrolizar en las células elementales, y para la extracción, fuera de éstas, de los productos de la electrólisis.

La presente invención no está limitada, evidentemente, a las formas de realización que acaban de describirse a título de ejemplo. Pueden introducirse numerosas modificaciones en la forma y naturaleza de los elementos que las constituyen, sin salir del marco de las siguientes reivindicaciones.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Francia, el 28 de Marzo de 1973, bajo el Nº 73 11713, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

## REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva  
5 que se presentan para que sean objeto de esta solici-  
tud de Patente de Invención en España, por VEINTE  
años, son los que se recogen en las reivindicaciones  
siguientes:

1ª.- Disposición de electrodo bipolar pa-  
10 ra un electrolizador de diafragma, comprendiendo el  
citado electrodo una pared de soporte sensiblemente  
vertical, que lleva transversalmente, sobre una  
cara, placas de ánodos sensiblemente verticales y  
paralelas y, sobre la otra cara, cátodos en forma  
15 de alveolos sensiblemente verticales y paralelos,  
de paredes caladas, alternando con los ánodos, carac-  
terizada porque una parte, al menos, de la pared  
de soporte, está formada por largueros sensiblemente  
verticales, que soportan los alveolos catódicos  
20 y dispuestos, cada uno, entre dos placas de ánodos,  
estando dispuestas aberturas en estos largueros,  
para hacer que los alveolos catódicos se comuniquen  
unos con otros.

2ª.- Disposición según la reivindicación  
25 1ª, caracterizada porque cada alveolo catódico se

halla soportado por dos largueros, situados uno frente al otro, y porque cada ánodo comprende, al menos, un par de placas dispuestas una frente a otra, a uno y otro lado de un larguero unido a dos alveolos catódicos sucesivos.

3ª.- Disposición según la reivindicación 1ª, caracterizada porque cada larguero lleva un alveolo catódico único, y está dispuesto entre un par de placas de ánodos, que pertenecen a dos ánodos distintos.

4ª.- Disposición según la reivindicación 3ª, caracterizada porque cada larguero comprende una chapa interna central del alveolo catódico que lleva, extendiéndose esta chapa entre dos placas de ánodos sucesivas, con interposición de una barra sensiblemente vertical entre la chapa y cada placa de ánodo.

5ª.- Disposición según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizada porque los alveolos catódicos se hallan unidos sucesivamente unos a otros, en la proximidad de la pared de soporte, por alas laterales, sensiblemente verticales.

6ª.- Disposición según la reivindicación 5ª, caracterizada porque las alas laterales de los

alveolos catódicos sucesivos están caladas, y aplicadas elásticamente una contra otra.

5 7ª.- Disposición según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizada porque los alveolos catódicos comprenden una estructura calada, ondulada.

10 8ª.- Disposición según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizada porque un cemento en sí conocido, conductor de la electricidad, y resistente a la corrosión, se halla interpuesto entre las placas de ánodos y los largueros, y las barras respectivamente.

15 9ª.- Disposición según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, caracterizada porque se hallan interpuestas juntas de estanquidad entre los largueros sucesivos, en la prolongación de las placas de ánodos.

20 10ª.- Disposición según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 9ª, caracterizada porque los largueros son de acero y llevan, en el lado de los ánodos, un revestimiento de protección contra la corrosión.

25 11ª.- Disposición según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 10ª, caracterizada porque la pared de soporte comprende dos largueros ex-

tremos que presentan prolongaciones transversales destinadas a formar una parte, al menos, de las paredes laterales de un electrolizador de electrodos bipolares.

5                   12ª.- Disposición de electrodo bipolar para un electrolizador de diafragma.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid,

**10 FEB. 1976**

P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder.

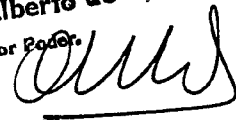
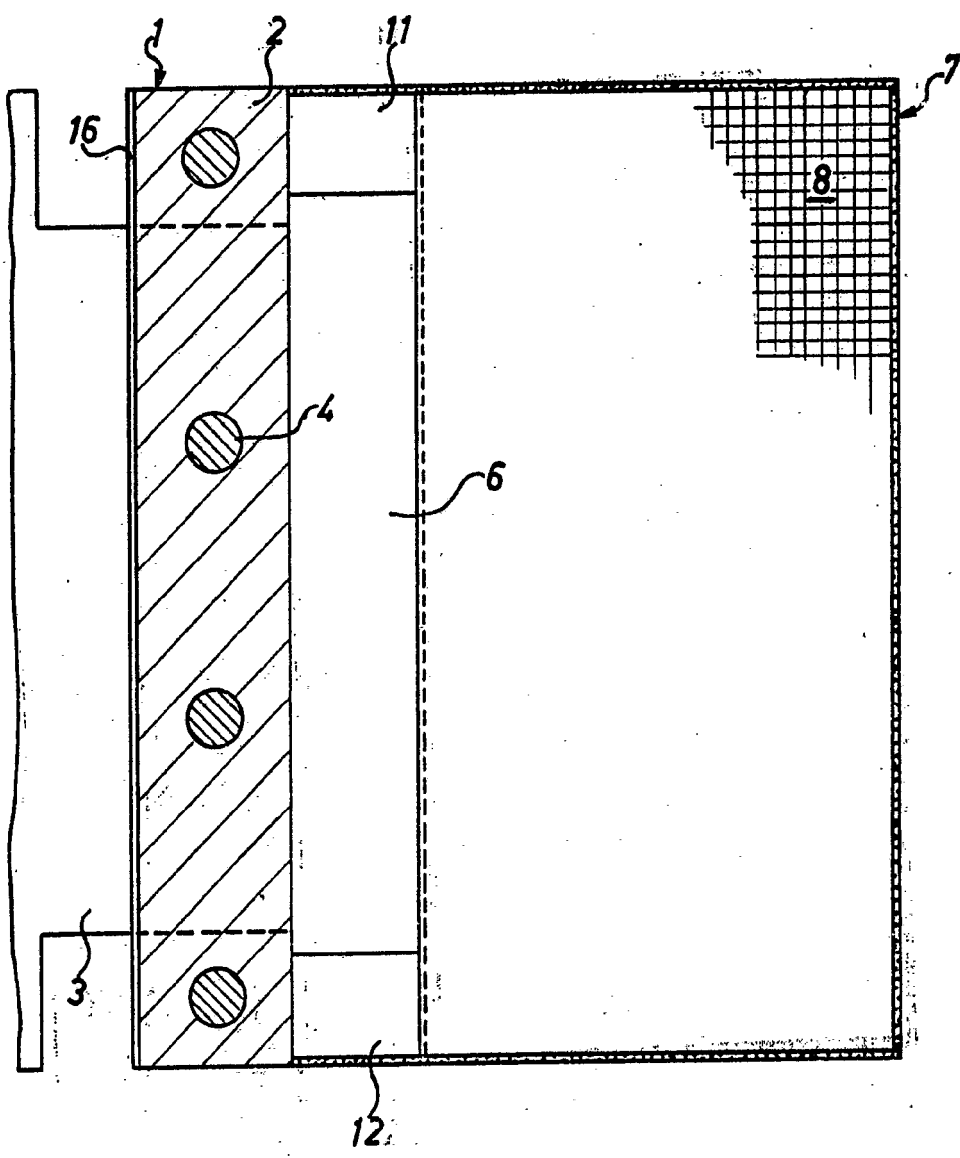


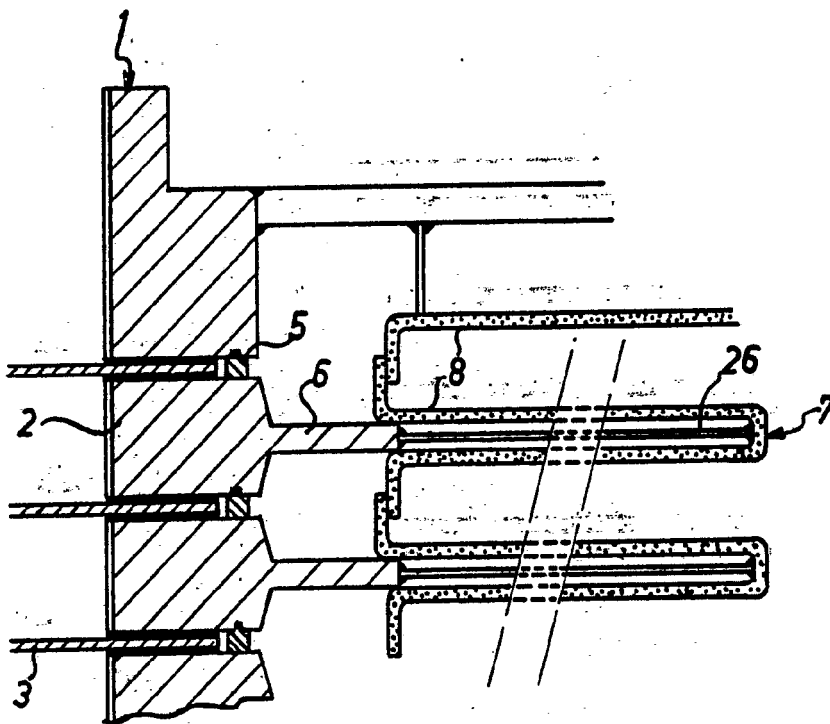


FIG. 2



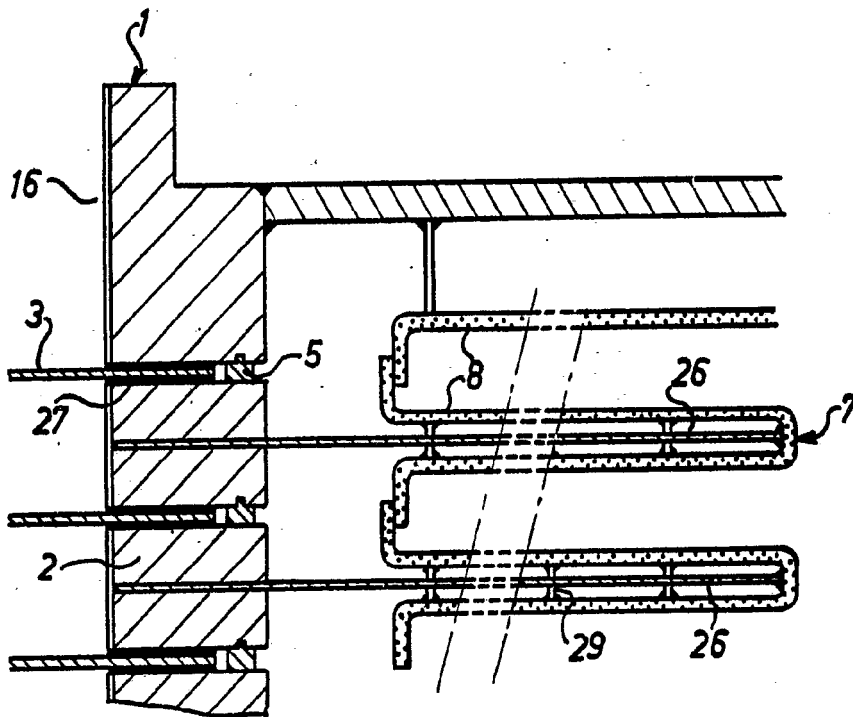
APPROVED  
For Podolski  
*Artie*

FIG. 3



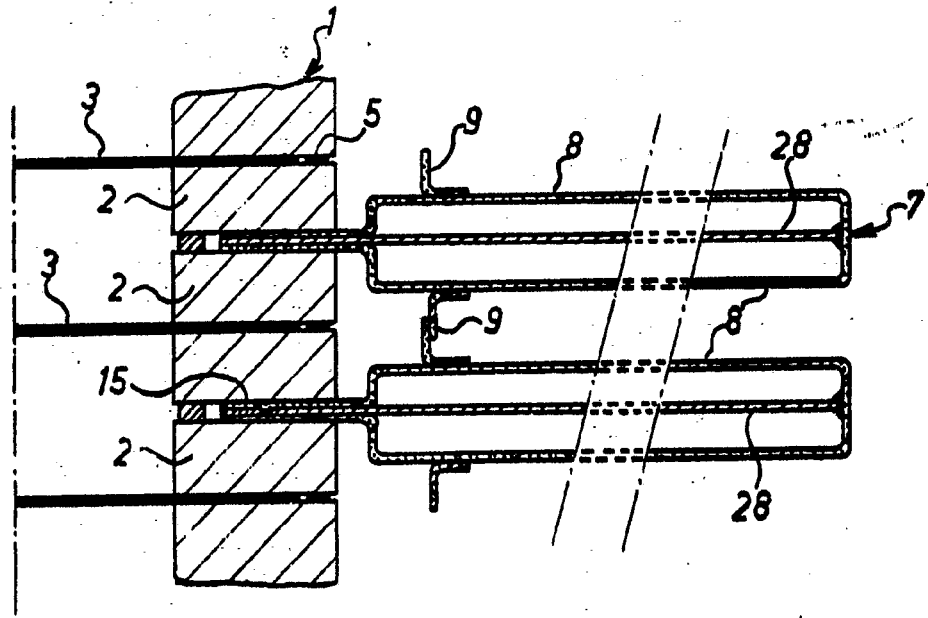
Alberto de ~~MESEBURO~~  
-of Pader.

FIG. 4



Per Fournier  
*Fournier*

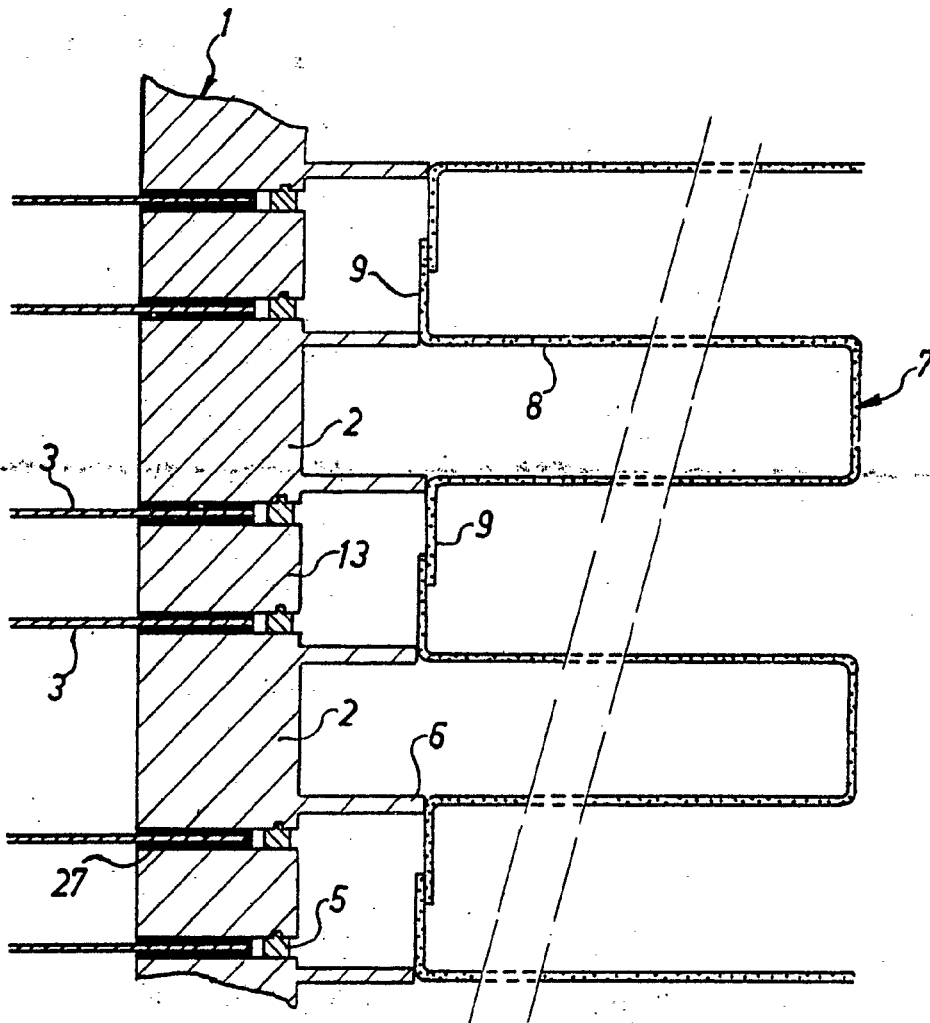
FIG. 5



Albert J. ...  
For Patent



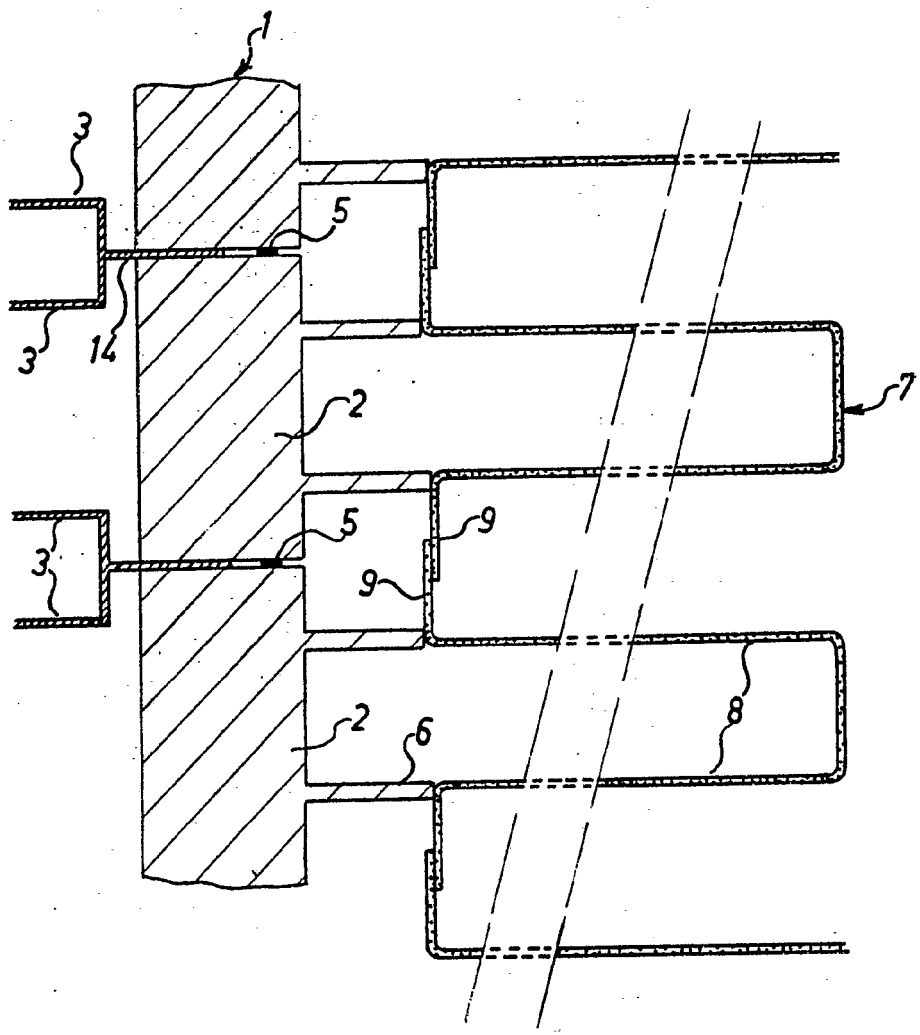
FIG. 6



FOR PAGES *Carre*

11-56701

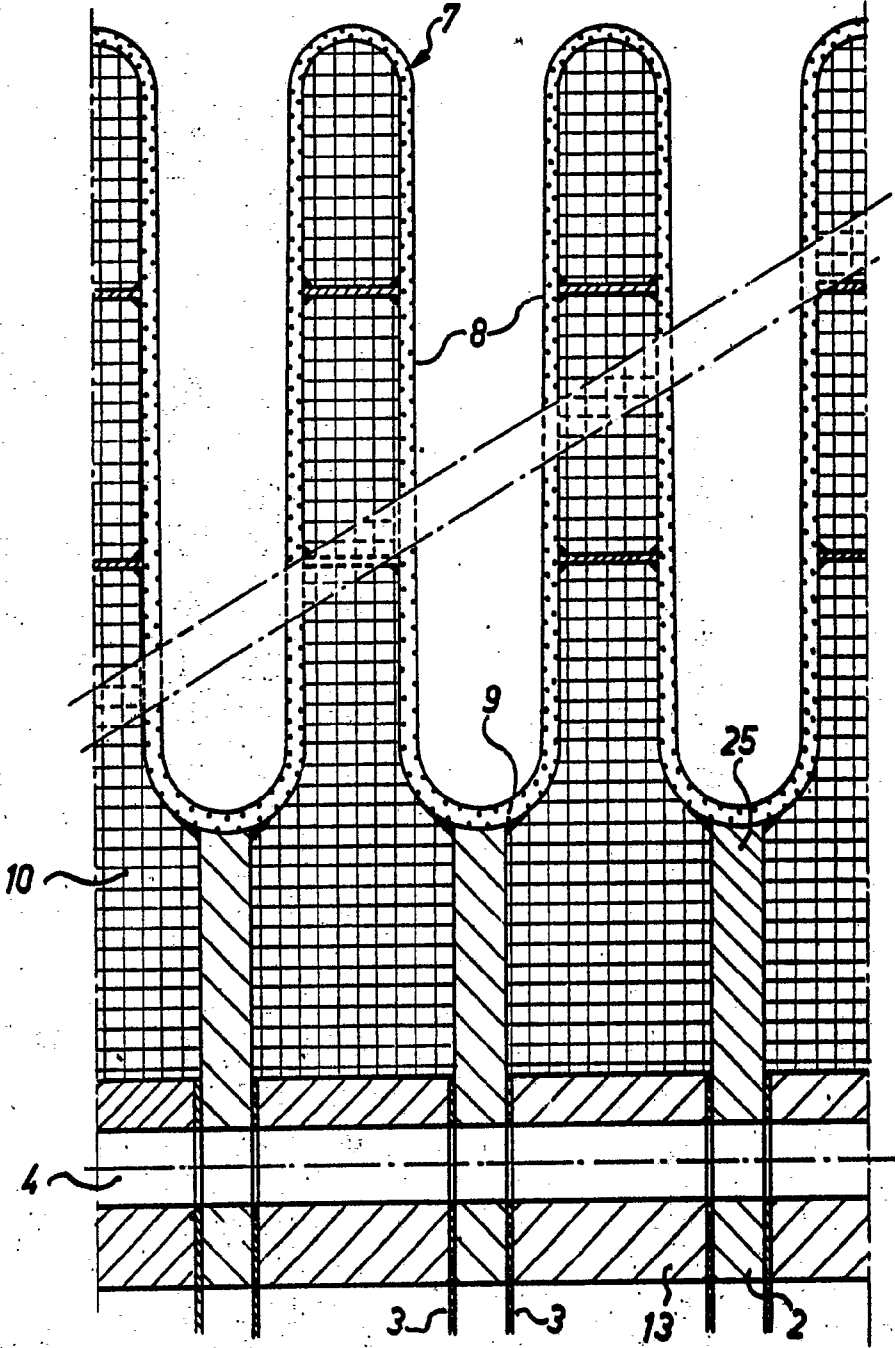
FIG. 7



DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES  
Per Podar. *[Signature]*

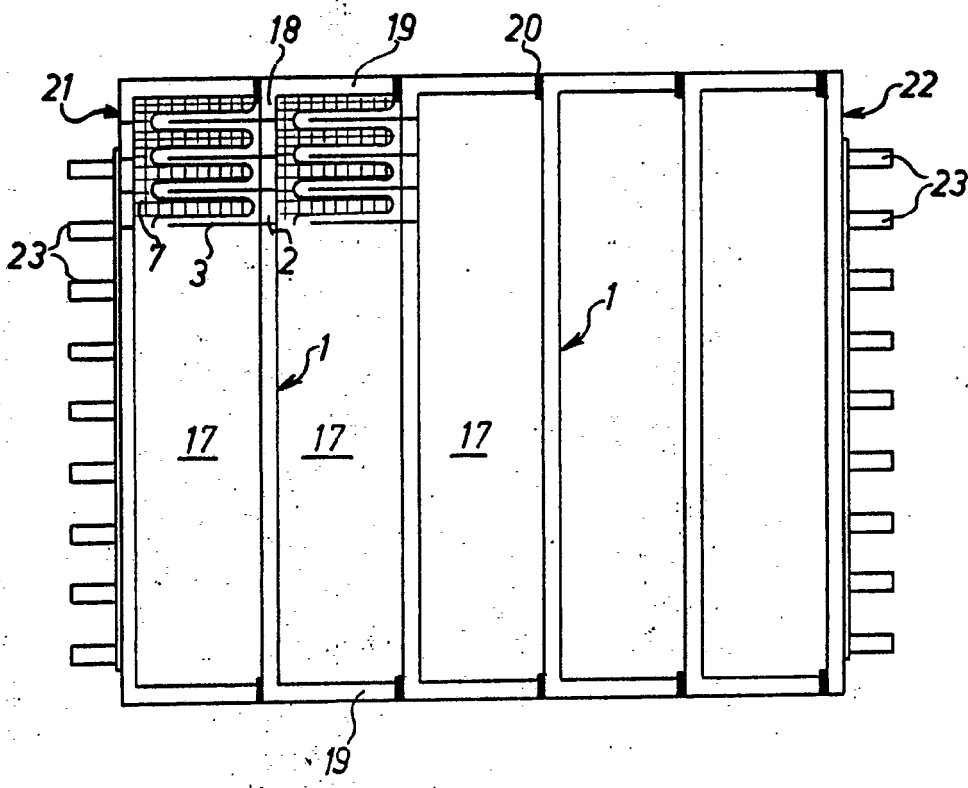
R 56701

FIG. 8



Patented July 12, 1927  
Solvay & Cie  
G. L. ...  
*G. L. ...*

FIG. 9



TO GO 10/20/70  
KMF