

412801



412801

P.- 53.686

DCR-B

PKT/AMD

S.71/65

MEMORIA DESCRIPTIVA

F.C-4-4-75

Int. Cl.: B01K

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de SOLVAY & CIE., sociedad anónima belga

establecida en rue du Prince Albert 33, B-1050, Bruselas

por: "UNA CUBA ELECTROLITICA"

(Clase Internacional B01k, C01b)

412801



5 La presente invención tiene por objeto perfeccionar las células o cubas electrolíticas de electrodos verticales, tales como por ejemplo las células para la producción de clorato o de hipoclorito, y las células de diafragma para la producción de cloro.

10 La tendencia actual en la electrólisis de los halogenuros de metales alcalinos en células de este tipo es sustituir las antiguas células de ánodos de grafito por células cuyos ánodos son placas delgadas de un material formador de película, recubiertas por una capa activa.

15 En la presente Memoria ha de entenderse que material formador de película es un material buen conductor de la electricidad que, en presencia del electrolito, se recubre espontáneamente de una película impermeable que presenta una resistencia eléctrica muy alta. En la práctica, los materiales formadores de película empleados en electrólisis son metales del grupo del titanio, por ejemplo el titanio, el tántalo y el niobio, o aleaciones de los metales de este grupo.

20 El material formador de película puede constituir la totalidad de la capa anódica, o, como alternativa, una capa superficial impermeable depositada sobre un soporte de un material más económico, tal como cobre.

25 La capa activa antedicha puede estar constituida

412801

179



5 por un material que comprenda un metal del grupo del platino, tal como el platino, el paladio, el rutenio, el rodio, el osmio, el iridio, o una aleación de estos metales, o un compuesto (por ejemplo un óxido) de al menos uno de estos metales.

10 Las ventajas de los ánodos metálicos con respecto a los ánodos de grafito son numerosas y muy conocidas: mejor conductividad eléctrica, resistencia mecánica más elevada, menores complicaciones, ausencia casi total de desgaste, y, por consiguiente, ausencia de contaminación del electrolito y de enlodamiento del diafragma.

15 Un problema importante a resolver en la construcción de cubas (células) de ánodos metálicos verticales reside en la fijación de estos ánodos en el interior de la cuba, y en su conexión con una toma de corriente. Una primera solución propuesta es la empleada habitualmente para los ánodos de grafito, que consiste en sumergir la parte inferior de los ánodos en una masa de metal fundido (habitualmente de plomo o de una aleación de plomo), que, después de su solidificación, es recubierta de una capa protectora contra la acción corrosiva del electrolito, por ejemplo una capa de betún. Sin embargo, esta solución es difícil de aplicar en el caso de los ánodos metálicos, ya que, durante la solidificación y el enfriamiento de la masa metálica, se desarrollan tensiones internas importantes

20

25

412801



en esta masa, lo que puede provocar una deformación de las placas anódicas. Esta deformación de las placas anódicas perjudica a la geometría interior de la cuba, eliminando la uniformidad de las distancias ánodo-cátodo.

5 Para resolver esta dificultad, en la patente británica nº 1.181.659, de MURGA TROYD'S SALT & CHEMICAL CO LTD., del 8.11.1966, se propone emplear ánodos metálicos en forma de caja, reforzados por nervaduras y atravesados eventualmente por ranuras que constituyen juntas de dilatación.

10 La construcción de ánodos metálicos de este tipo es más costosa. Por otro lado, el empleo de ánodos metálicos en forma de caja suprime la ventaja antedicha de los ánodos delgados, en lo que se refiere a las complicaciones de la cuba.

15 La solución propuesta en la patente británica nº 1.125.493, de IMPERIAL METAL INDUSTRIES (KYNOCHE) Ltd., del 24.3.1966, evita estas desventajas. En la cuba electrolítica descrita en esta patente, los ánodos son placas metálicas unitarias, o hileras de placas metálicas unitarias, que están fijadas por medio de pernos, por remachado, o por soldadura, sobre una chapa metálica horizontal que constituye el suelo de la cuba. Esta chapa es de un metal del grupo del titanio, de modo que constituye una toma de corriente para los ánodos, y de que resista la

20
25

412801



acción corrosiva del electrolito por formación espontánea de una película protectora impermeable.

El empleo de una chapa de metal formador de película que constituye el suelo de la cuba es una solución costosa. Además, necesita un anclaje firme de esta chapa sobre un basamento en hormigón de la cuba, con el fin de evitar una deformación de esta chapa durante el funcionamiento de la cuba. Esta deformación de la chapa, facilitada por las tensiones internas de origen térmico que allí se originan durante el funcionamiento de la cuba, provoca desplazamientos laterales de los ánodos entre los cátodos. Esta deformación de la chapa metálica que soporta los ánodos está facilitada además por las variaciones de temperatura a las que está sometida durante las paradas de la cuba.

La invención soluciona estos inconvenientes de las cubas conocidas. A este efecto, proporciona una cuba electrolítica que comprende cátodos que alternan con ánodos sensiblemente verticales y sensiblemente paralelos, comprendiendo los ánodos placas, o hileras de placas, de un material formador de película, cada una de las cuales está revestida, al menos en una parte de sus dos caras, por una capa que comprende un metal o un compuesto de un metal del grupo del platino, y cuya parte inferior está fijada a una bancada que forma el

412801

179



suelo de la cuba, y está conectada con una toma de corriente, caracterizada porque la toma de corriente comprende barras metálicas que se extienden respectivamente entre las placas o las hileras de placas, y que están fijadas entre las placas por un órgano de fijación conocido per se, estando la parte inferior de las placas, las barras metálicas y el órgano de fijación introducidos y empotrados en una masa de un material rígido no conductor de la electricidad ni del calor, que constituye la bancada antedicha, y que sujeta vertical y lateralmente a los ánodos.

En la cuba según la invención, las barras metálicas constituyen igualmente piezas de separación entre las placas o las hileras de placas que constituyen los ánodos.

Una primera ventaja de la cuba según la invención reside en la posibilidad de emplear, para las barras metálicas de toma de corriente, un metal buen conductor de la electricidad y más barato que los metales formadores de película, por ejemplo cobre o aluminio. En efecto, estas barras están aisladas del electrolito por la masa antedicha no conductora de la electricidad ni el calor.

Otra ventaja de la cuba según la invención proviene del empotramiento de las placas anódicas en una

412801



masa de un material no conductor del calor: esta masa, que tiene por función sujetar las placas anódicas vertical y lateralmente, sólo sufre un calentamiento moderado durante el funcionamiento de la cuba, de manera que no corre el riesgo de que se deforme o se agriete durante el servicio, ni de que provoque una deformación de las placas anódicas. Así pues, la cuba según la invención es adecuada para el empleo, en los ánodos, de placas metálicas unitarias delgadas, así como de espacios de poco espesor entre ánodo y cátodo.

Con relación a las cubas conocidas, la cuba según la invención presenta la ventaja apreciable de una complicación reducida y de un rendimiento energético más alto.

En la cuba según la invención, la masa de empotramiento es, ventajosamente, de un material impermeable e inerte frente al electrolito.

En una forma ventajosa de realización de la cuba según la invención, concebida para reducir aún más las tensiones internas en el seno de la masa de empotramiento, las placas o las hileras de placas antes citadas están repartidas en varios grupos sucesivos separados, estando sujetas las placas de cada uno de estos grupos entre las barras metálicas correspondientes, independientemente de las placas de los demás grupos,

412801



que a su vez están fijadas respectivamente entre sus
barras correspondientes.

5 Al reducir las tensiones internas en la masa de
empotramiento, esta forma de realización particular de la
cuba permite el empleo de un gran número de ánodos, y, por
consiguiente, la construcción de cubas monopolares de gran
capacidad y de gran potencia. Esta forma de realización
de la cuba permite además limitar los deterioros causados
a las barras de toma de corriente en el caso de una infil-
10 tración ocasional de electrolito a través de la masa de
empotramiento.

En otra forma ventajosa de realización de la
cuba según la invención, concebida igualmente para redu-
cir la importancia de las tensiones internas en la masa
de empotramiento de las barras metálicas, el conjunto que
15 está formado por estas barras, la parte inferior de las
placas, fijadas entre estas barras, y el órgano de fija-
ción antedicho de las barras y de las placas, está en-
vuelto en una membrana elástica. Esta membrana elásti-
ca tiene por función absorber, por compresión elástica,
20 una parte importante de las tensiones de dilatación de
las barras metálicas. Preferiblemente, es de un material
impermeable y resistente a la corrosión por el electro-
lito, de manera que proteja a las barras metálicas de
25 toma de corriente contra una infiltración ocasional de

412801



electrolito a través de la masa de empotramiento.

5 La invención se refiere también a un procedimiento de construcción de una cuba electrolítica del tipo de la cuba según la invención, que comprende cátodos alternando con ánodos sensiblemente verticales y sensiblemente paralelos, según el cual se realiza, sobre un basamento, una bancada destinada a formar el suelo de la cuba, se fijan verticalmente a esta bancada y a una toma de corriente placas o hileras de placas de un material formador de película, revestidas, al menos sobre una parte de cada una de sus caras, por una capa de un material que comprende un metal o un compuesto de metal del grupo del platino, se coloca un cajón catódico sobre la bancada, de modo que los cátodos de este cajón alternan con las placas o las hileras de placas, y se cubre el cajón catódico con una tapa.

10 Según la invención, antes de realizar la bancada antedicha y de fijar en ella las placas o las hileras de placas, se colocan al menos dos largueros horizontales sobre el basamento antedicho, se fijan las placas verticalmente, por su parte inferior, a barras metálicas horizontales, de modo que se forma un conjunto anódico rígido, se apoya el conjunto anódico rígido antes citado sobre dos largueros horizontales, y se vierte alrededor de los largueros, de las barras metálicas y de la parte inferior

412801



5 de las placas, una masa de empotramiento de un material no conductor de la electricidad ni del calor, destinado a constituir la bancada citada una vez colocada y endurecida, y a sujetar después las placas verticalmente y lateralmente.

10 Se mostrarán particularidades y detalles de la invención en el curso de la descripción que sigue de las figuras anexas, que representan, a modo de ejemplo no limitativo del alcance de la invención, algunas formas de realización particular de la cuba electrolítica según la invención.

La figura 1 muestra, en alzado transversal, con seccionamiento parcial, una forma de realización de la cuba electrolítica según la invención;

15 la figura 2 es una vista en alzado longitudinal, con seccionamiento parcial, de la cuba representada en la Figura 1;

la figura 3 muestra, en mayor escala, un detalle de la figura 2;

20 las figuras 4 y 5 muestran, en planta y alzado respectivamente, un conjunto anódico de la cuba de las figuras 1 y 2;

la figura 6 es, a mayor escala, una sección parcial según el plano VI-VI de la figura 4;

25 la figura 7 muestra, a mayor escala y en al-

412801



zado, con seccionamiento parcial, un detalle de la figura 2;

5 la figura 8 es una vista parcial en sección transversal del basamento y de los conjuntos anódicos de la cuba de las fibras 1 y 2, antes de la colocación de la bancada.

En estas figuras, las notaciones iguales de referencia indican elementos idénticos.

10 En las figuras se ha representado una cuba de cloro del tipo de diafragma.

Esta cuba comprende, sobre un basamento 1 de hormigón armado, soportado por los aisladores 2, un banco 3 que forma el suelo 4 de la cuba. Anodos planos están fijados verticalmente a la bancada 3 por su parte inferior. Cada uno de ellos comprende una hilera de placas planas 5 de titanio, revestidas, al menos parcialmente, sobre sus dos caras, por una capa de un material que comprende un metal o un compuesto de un metal del grupo del platino. Este material de revestimiento puede comprender, ventajosamente, cristales mixtos de dióxido de rutenio y de dióxido de titanio.

20 La bancada 3 lleva, a lo largo de su periferia, un cajón catódico 6 de acero, con una junta de estanqueidad 7 interpuesta. Este cajón 6 soporta un enrejado de acero perfilado, de manera que forma bolsas ca-

472801



tódicas 8 que se extienden respectivamente entre las hileras adyacentes de placas anódicas 5, y que están recubiertos por un diafragma, no representado en la figura.

5 Sobre el cajón catódico 6 hay una cubierta 9 de poliéster, con interposición de una junta de estanqueidad 10, y está retenida firmemente sobre este cajón por medio de mordazas de fijación 11.

10 La cubierta 9 está atravesada por una conducción 12 de entrada de salmuera, que se prolonga, bajo la cubierta, por un repartidor 13 de salmuera que será descrito más adelante. Presenta además una abertura tubular 14 de descarga del producto de cloro en los ánodos. Está en comunicación, por su parte inferior, con
15 un tubo de nivel 15.

 El cajón catódico 6 está en comunicación, por su parte superior, con una tubería 16 de descarga del hidrógeno producido en las bolsas catódicas, así como con una guarda hidráulica 17 ó un dispositivo de seguridad
20 análogo, que evite una sobrepresión de hidrógeno en la cuba.

 Por su parte inferior, el cajón catódico 6 está en comunicación con una abertura tubular 18 para la evacuación de la lejía cáustica formada en las bolsas
25 catódicas. Un tubo en forma de U invertida 19 va a con-

412801



19.5.73

5 En la dirección transversal con respecto a las placas anódicas 5, las hileras de placas 5 están preferiblemente repartidas en varios grupos de hileras de placas, estando estos grupos unidos a las barras de toma de corriente 20 independientemente los unos de los otros, de manera que constituyen, en la cuba electrolítica, conjuntos anódicos distintos, por ejemplo cinco conjuntos anódicos distintos, en el caso de la figura 2.

10 Las figuras 3, 4 y 5 muestran uno de estos conjuntos anódicos. Este conjunto anódico comprende, a modo de ejemplo, cinco hileras de tres placas 5. Entre estas cinco hileras de placas 5, están intercaladas respectivamente cuatro barras metálicas 20 de sección transversal rectangular, que se extienden horizontalmente a lo largo de la parte inferior de las placas 5 dispuestas verticalmente. Estas barras 20 y estas placas 5 están fijadas firmemente una contra otra por medio de tuercas 21 enroscadas sobre vástagos roscados 22, que atraviesan estas barras y estas placas. Ventajosamente, hay barrotes longitudinales 23, de metal, interpuestos entre las tuercas 21 y las placas 5 de las hileras más extremas del conjunto anódico, de modo que se refuerza el contacto de estas últimas placas con las barras 20, y se evita una deformación de estas placas.

15

20

25

412801



Al servir de toma de corriente para las placas anódicas 5, las barras 20 deben ser de un metal buen conductor de la electricidad. Pueden ser de cobre electrolítico, ya que están aisladas eficazmente del electrolito contenido en la cuba por la importante masa de la bancada 3 que las mantiene empotradas.

Con el fin de reforzar el anclaje del conjunto anódico en la bancada 3, las barras metálicas 20 pueden, como alternativa, estar perforadas con orificios 24, destinados a ser rellenados con la masa de la bancada 3.

Durante el funcionamiento de la cuba electrolítica, cada conjunto anódico recibe su toma de corriente por medio de las barras 20, uno de cuyos extremos se prolonga por fuera de la bancada 3 y está unido a una fuente de corriente.

Con el fin de reducir las resistencias eléctricas de los contactos entre las barras 20 y las placas anódicas 5, es interesante que los vástagos roscados 22 sean de un metal que tenga un coeficiente de dilatación lineal inferior al del metal de las barras 20, por ejemplo de acero cuando estas barras son de cobre. De esta manera, durante el funcionamiento de la cuba, la dilatación diferente de las barras 20 y de los vástagos roscados 22 refuerza la fijación de

412801



las placas 5 entre estas barras 20.

En una forma de realización particular de la cuba según la invención, la extremidad inferior de las barras 20, con relación al sentido de circulación de la corriente eléctrica en estas barras, está más acá de la extremidad correspondiente de las hileras de placas 5 del conjunto anódico. Para conservar la separación entre la parte restante de estas placas y asegurar la rigidez del conjunto anódico, hay intercalados unos manguitos 25 (figuras 4 y 6) entre estas placas 5, y están fijados entre estas por medio de tuercas 21 fijadas sobre vástagos roscados 22 que atraviesan estas placas 5 y estos manguitos 25. Esta forma de realización particular de la cuba según la invención permite alcanzar una economía de metal en las barras metálicas 20, teniendo en cuenta el hecho de que la densidad de corriente en la zona inferior de estas barras es mucho más pequeña que en la zona superior .

En otra forma de realización particular de la cuba según la invención, la parte inferior de las placas 5 del conjunto anódico, las barras 20, los vástagos 22, las tuercas 21 y los manguitos 25, están envueltos por una membrana elástica 26 (figura 3) que es preferiblemente impermeable y está hecha de un material resistente a la corrosión por el electrolito.

41280¹



Esta membrana 26, que puede ser por ejemplo de poli
(cloruro de vinilo) plastificado, reduce las tensiones
internas en la masa de la bancada 3 durante el funcio-
namiento de la cuba. Cuando es impermeable e inerte
5 frente al electrolito, protege también las barras me-
tálicas 20 contra una posible infiltración accidental
de electrolito a través de la bancada 3.

En la cuba según la invención, las placas
anódicas adyacentes 5 del conjunto o de cada conjunto
10 anódico pueden estar unidas, por su parte superior, a
unas espigas 27 solidarias con las traviesas 28 (figu-
ras 1 y 2) con el fin de mantener constante la separa-
ción entre estas placas 5 y los cátodos 8, y de impe-
dir una flexión lateral de las placas.

La cuba representada en las figuras 1 y 2
15 está equipada con un repartidor de salmuera, 13, a la
salida de la conducción 12 de entrada de electrolito.
Este repartidor 13 está representado de manera deta-
llada en la figura 7. Tiene por objeto hacer muy ele-
20 vada la resistencia del circuito de la corriente deri-
vada por el colector general de alimentación de elec-
trolito de una sala de cubas.

Según la invención, el repartidor 13 com-
prende, situado sobre un disco sensiblemente horizon-
25 tal 29, un recipiente de rebose 30 en el que se sumerge

412801



la conducción 12. El borde superior del recipiente 30
está dentado ventajosamente, de manera que divide el
derrame del electrolito que rebosa del recipiente 30.
Igualmente, la cara superior del disco 29 presenta pre-
feriblemente ranuras radiales 31, que aseguran una dis-
persión más homogénea del electrolito que se derrama
de este disco en la cuba.

El recipiente 30 de rebose está sujetado
axialmente sobre el disco 29 por medio de varias ale-
tas radiales 32 fijadas al recipiente 30 y al disco 29,
por ejemplo por soldadura.

El conjunto del repartidor 13 está sujeto
a la cuba por medio de un cilindro 33 fijado a las ale-
tas radiales 32 y a la cubierta 9, por ejemplo por sol-
dadura.

El repartidor 13 y la conducción de entra-
da 12 pueden ser de poli(cloruro de vinilo) clorado o
de otro material adecuado, inerte frente al electrolito
y a los productos de electrolisis, tal como el cloro por
ejemplo.

El repartidor de la figura 7 presenta la do-
ble ventaja de hacer despreciable la pérdida de corriente
derivada por el colector general antedicho de alimentación
del electrolito, y de constituir además una guarda hidráu-
lica contra un escape accidental de cloro fuera de la cuba
por la conducción 12.



En la tabla I que sigue se han recogido los resultados de dos ensayos de electrolisis de una salmuera de cloruro de sodio en una cuba de diafragma según la invención, similar a la representada en las figuras y descrita anteriormente. Esta cuba comprende cinco conjuntos anódicos tales como los descritos anteriormente. En cada conjunto anódico, cada ánodo está constituido por una hilera de placas de titanio de aproximadamente 2 mm. de espesor, recubiertas por sus dos caras por un revestimiento constituido por RuO_2 y RiO_2 , y fijados entre barras horizontales de cobre que constituyen las tomas de corriente. Estas barras de cobre y la parte inferior de las placas anódicas han sido rodeadas por una película de polícloruro de vinilo) plastificado. La bancada 3 de la cuba ha sido realizada de un hormigón que contiene una resina de poliéster resistente a la corrosión por el cloro.

La superficie anódica activa total de la cuba empleada en estos ensayos era de aproximadamente $26 m^2$. La distancia ánodo-cátodo era igual a aproximadamente 13 mm.

20

Tabla I

	<u>1^{er}. ensayo</u>	<u>2^o. ensayo</u>
Densidad de corriente (kA/m^2)	2	3
Tensión en los bornes (V)	3,43	4,00
Contenido de ClNa de la salmuera de alimentación (g/l)	320	320

25

412801



Contenido de NaOH de la lejía caústica (g/l)	130	130
Rendimiento de corriente	96,2	97,5

5 Se ha comprobado por otro lado que la resistencia eléctrica de los contactos entre las placas anódicas 5 y las barras de cobre 20 no ha aumentado en el curso de un período de funcionamiento de la cuba de nueve meses, lo que confirma que ni estos contactos ni las barras de cobre han sido deteriorados durante la electrolisis.

10 Para construir la cuba electrolítica representada en las figuras 1 y 2 se puede aplicar el procedimiento que sigue, que es según la invención.

15 Según este procedimiento, se construye primero un basamento 1 para la cuba, que se soporta eventualmente sobre aisladores 2. El basamento está realizado habitualmente de hormigón armado.

20 Según la invención, se colocan al menos dos largueros horizontales 47 (figura 8) sobre el basamento 1, destinados a soportar los conjuntos anódicos de la cuba. Estos largueros están dispuestos paralelamente uno a otro sobre el basamento 1, en el sentido longitudinal de la cuba (sentido de la figura 2).

25 Los largueros 47 están realizados ventajosamente del mismo material que la masa que constituye la bancada 3, por ejemplo de hormigón con aglutinante de poliéster. Como alternativa, pueden estar realizados de otro mate-

412801



rial, por ejemplo de metal.

5 Los largueros 47 están perfilados de modo que presentan, sobre su cara superior, unos salientes transversales 48 separados entre sí por una distancia sensiblemente igual a la anchura total de cada conjunto anódico sin las tuercas 21.

10 Antes de equipar la cuba se construyen por separado los conjuntos anódicos, montando a este efecto placas anódicas 5, barras 20 de toma de corriente, barreros 23 y eventualmente manguitos de separación 25, por medio de vástagos roscados 22 y de tuercas 21 (figuras 4 y 5).

15 Los conjuntos anódicos rígidos así contruídos son dispuestos a continuación sobre los largueros 47, entre los salientes 48. Sobre el basamento 1 se establece un encofrado alrededor de los largueros 47 y de la parte inferior de los conjuntos anódicos soportados por estos largueros. Se vierte a continuación en este encofrado una masa destinada a empotrar los
20 largueros 47 y la parte inferior de los conjuntos anódicos. Una vez asentada y endurecida la masa se quita el encofrado.

25 Para la masa antedicha se emplea un material no conductor del calor ni de la electricidad, que, una vez asentado y endurecido, constituye la bancada 3 de

412801



la cuba, en la que están sumergidos los conjuntos anódicos.

5 Una vez asentada y endurecida la masa de la bancada 3 y retirado el encofrado, se coloca un cajón catódico 6 sobre la bancada 3, con interposición de una junta de estanqueidad 7 resistente a la acción del electrolito. Este cajón catódico 6 se recubre después por medio de una cubierta 9, con interposición de otra junta de estanqueidad 10.

10 La presente invención no limita, obviamente, a la anterior descripción de algunas formas de realización de la cuba y del procedimiento según la invención. Pueden aportarse numerosas modificaciones a la cuba descrita, y el procedimiento explicado puede presentar numerosas variantes, sin salir del campo de las reivindicaciones siguientes.

15 Esta Solicitud, que corresponde a la presentada en Bélgica el 20 de Marzo de 1.972, bajo el número 115.282, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

R E I V I N D I C A C I O N E S

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta Solicitud de

25

412801



Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las siguientes reivindicaciones:

5 1ª). Una cuba electrolítica que comprende cátodos que alternan con ánodos sensiblemente verticales y sensiblemente paralelos, comprendiendo los ánodos placas o hileras de placas de un material formador de película, cada una de las cuales está revestida, al menos sobre una parte de sus caras, por una capa que comprende un metal o un compuesto de un metal del grupo del platino, y cuya parte inferior esté fijada a una bancada que forma el suelo de la cuba, y está conectada a una toma de corriente, caracterizada porque la toma de corriente comprende barras metálicas que se extienden respectivamente entre las placas o las hileras de placas, y que están fijadas entre estas placas por un órgano de fijación, estando sumergidas y empotradas la parte inferior de las placas, las barras metálicas y el órgano de fijación en una masa de un material rígido no conductor de la electricidad ni del calor, que constituye la bancada antedicha y que sujeta a los ánodos vertical y lateralmente.

10

15

20

2ª). Una cuba según la reivindicación 1ª caracterizada porque la masa antedicha es de hormigón que contiene una resina de poliéster resistente al cloro.

3ª). Una cuba según cualquiera de las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizada porque el órgano de fi-

12.4.37

412801



jación comprende vástagos metálicos que atraviesan el conjunto de las placas y de las barras y que están sujetos por sus extremidades sobre este conjunto, siendo los vástagos de un metal que presenta un coeficiente de dilatación lineal inferior al del metal de las barras.

5

4ª). Una cuba según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizada porque cada barra metálica se extiende sobre una parte solamente de la longitud de los dos ánodos a los que está fijada.

10

5ª). Una cuba según la reivindicación 4ª, caracterizada porque al menos hay una pieza de separación interpuesta entre los dos ánodos, en la prolongación de la barra.

15

6ª). Una cuba según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizada porque al menos algunas de las barras metálicas están perforadas con orificios transversales, rellenos con la masa antedicha.

20

7ª). Una cuba según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizada porque las placas o las hileras de placas están repartidas en varios grupos sucesivos distintos, estando sujetas las placas de cada uno de estos grupos entre las barras metálicas correspondientes de modo independiente de las placas de los demás grupos, que, a su vez, están sujetas respectivamente entre sus barras correspondientes.

25

12.4.73

412801



8*). Una cuba según cualquiera de las reivindi-
caciones 1ª a 7ª, caracterizada porque el conjunto for-
mado por las barras, la parte inferior de las placas, y
el órgano de fijación, está envuelto en una membrana elás-
tica.

9*). Una cuba según la reivindicación 8ª, carac-
terizada porque la membrana es de un material impermea-
ble y resistente a la corrosión por el electrolito.

10*). Una cuba según la reivindicación 9ª, ca-
racterizada porque la membrana es de poli(cloruro de vi-
nilo) plastificado.

11*). Una cuba según cualquiera de las reivin-
dicaciones 1ª a 10ª, que comprende una canalización de
entrada de electrolito, que atraviesa la cubierta de la
cuba, caracterizada porque comprende además un disco ho-
rizontal dispuesto por debajo y en la vertical del ori-
ficio inferior de la canalización, y que presenta ranu-
ras radiales de reparto del electrolito.

12*). Una cuba según la reivindicación 11ª, ca-
racterizada porque la canalización desemboca en un reci-
piente de rebose soportado por el disco antedicho en el
interior de la cuba.

13*). Una cuba según una cualquiera de las reivin-
dicaciones 1ª a 12ª, caracterizada porque las barras metáli-
cas y las placas fijadas entre ellas reposan entre dos vigas

14-12-73

-25-

412801



sensiblemente horizontales que descansan en un apoyo y empotradas en la mesa antes citada, constituyendo la ban cada antedicha.

5 14ª). Una cuba según la reivindicación 13ª, caracterizada porque las placas y las barras metálicas están repartidas en al menos dos grupos sucesivos distintos, que reposan sobre las dos vigas, por una parte y por otra sobre un saliente transversal de estas vigas, presentando este saliente un espesor sensiblemente igual a la
10 separación entre dos ánodos consecutivos.

15ª). Una cuba electrolítica

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

15 Esta Memoria consta de veintiseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

-4 ENE. 1974

Madrid,

P.A. *Alfredo de Eizaburu*
Perroud

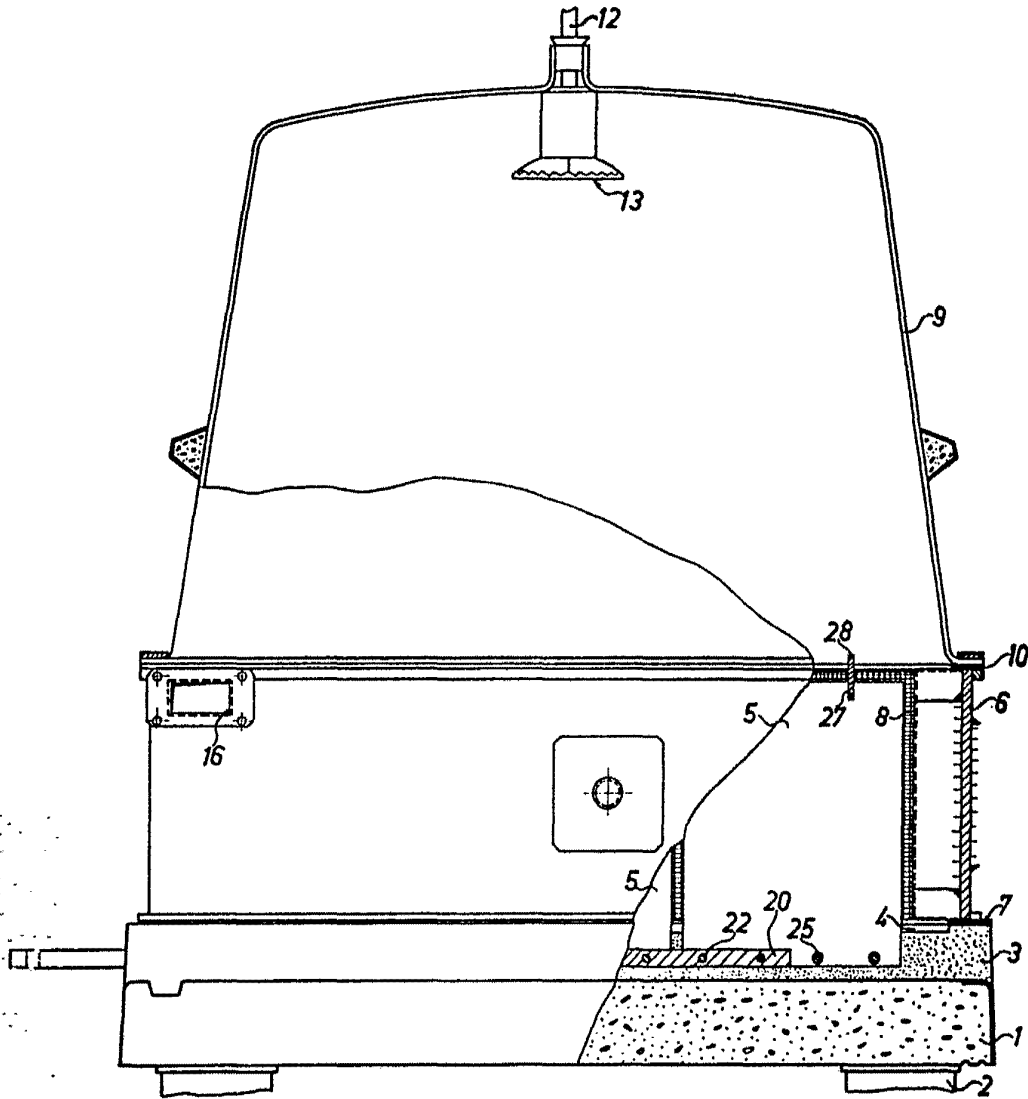
14-12-73

412801

19



FIG. 1



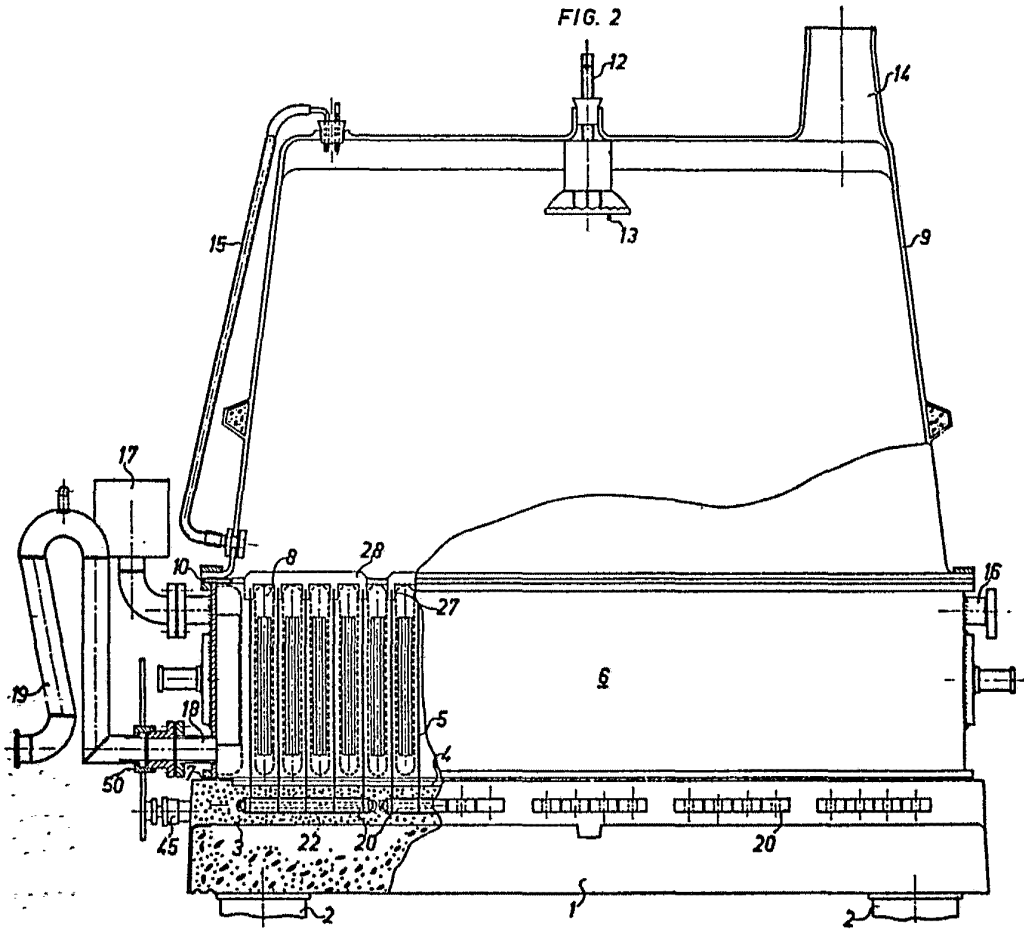
Alberto de Elzoburu
Por Poder.

412801

19



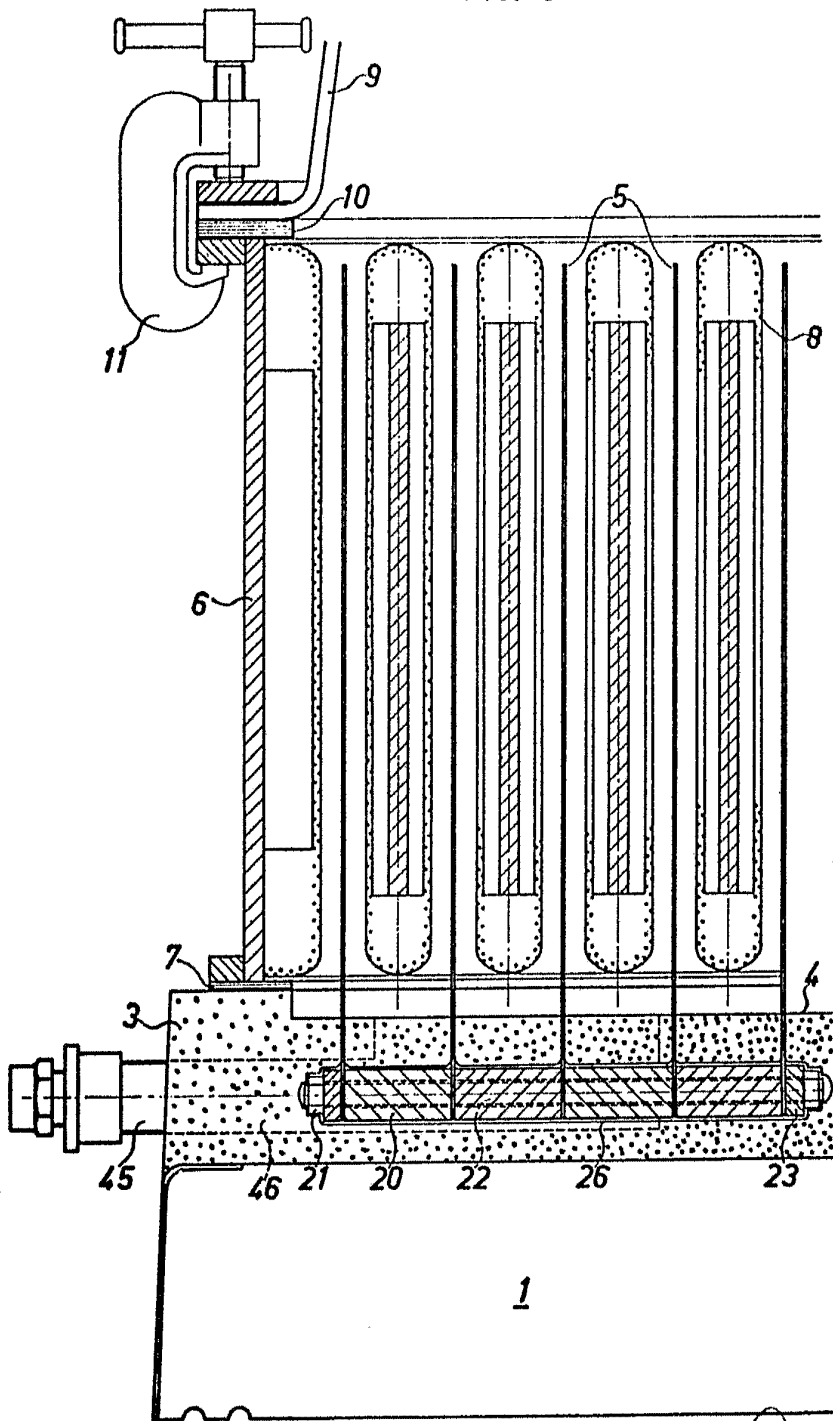
FIG. 2



Attesté par le Notaire
de la Ville de
Carra



FIG. 3



Alberto de Elzaburu
Per Fouché

412801



FIG. 5

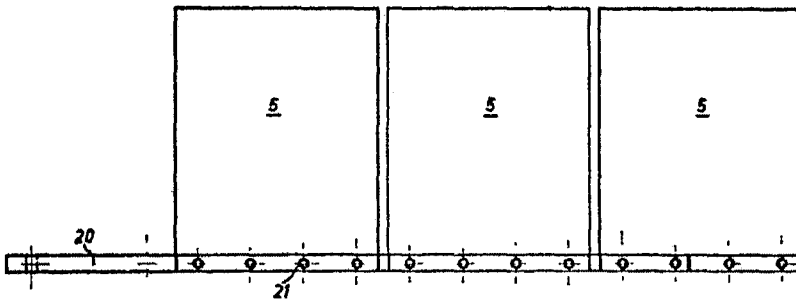


FIG. 4

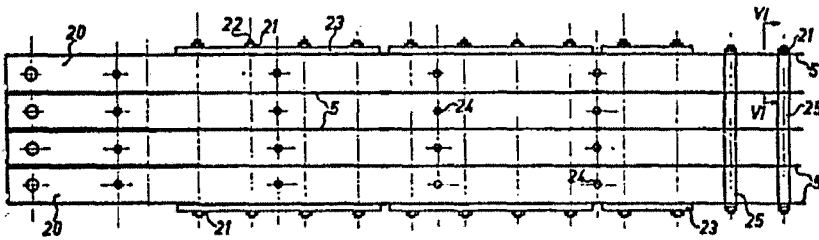
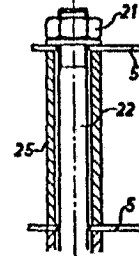


FIG. 6

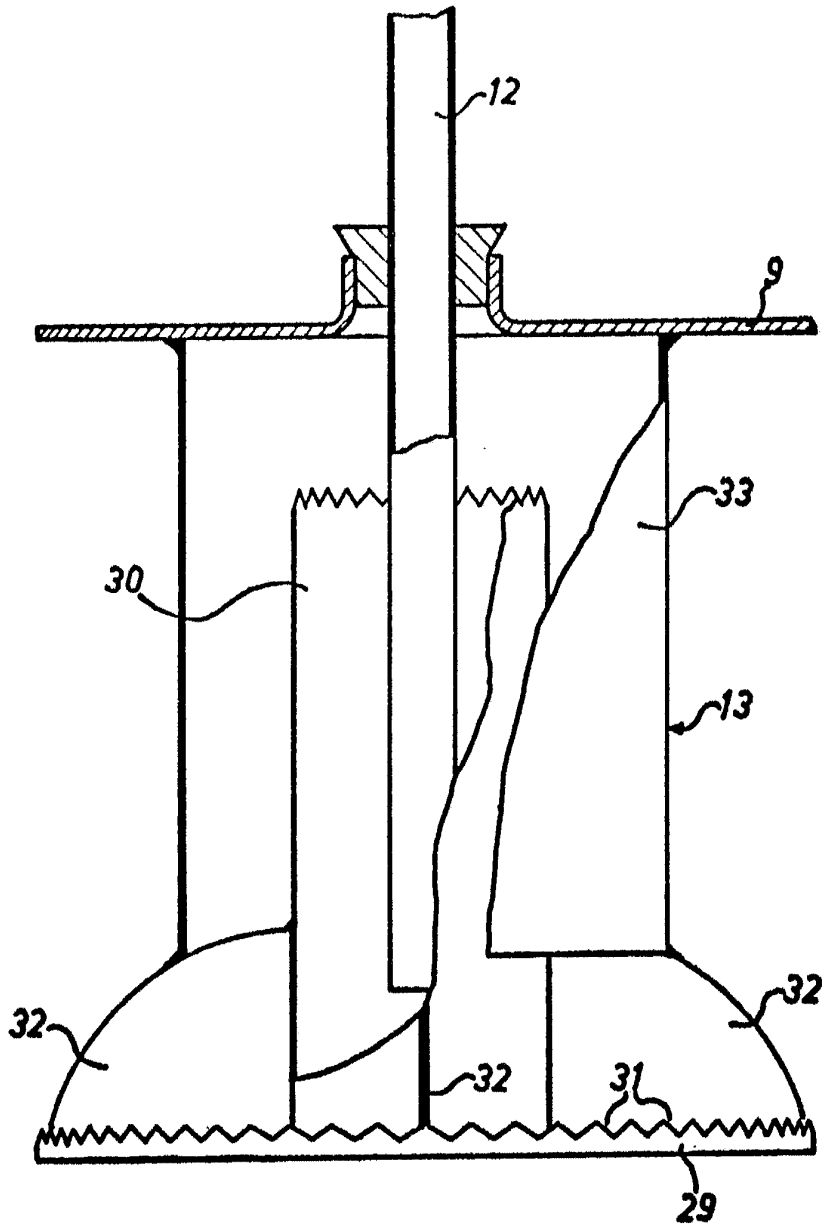


ALBION & Co. Ingenieure
Paris, France

412801



FIG. 7

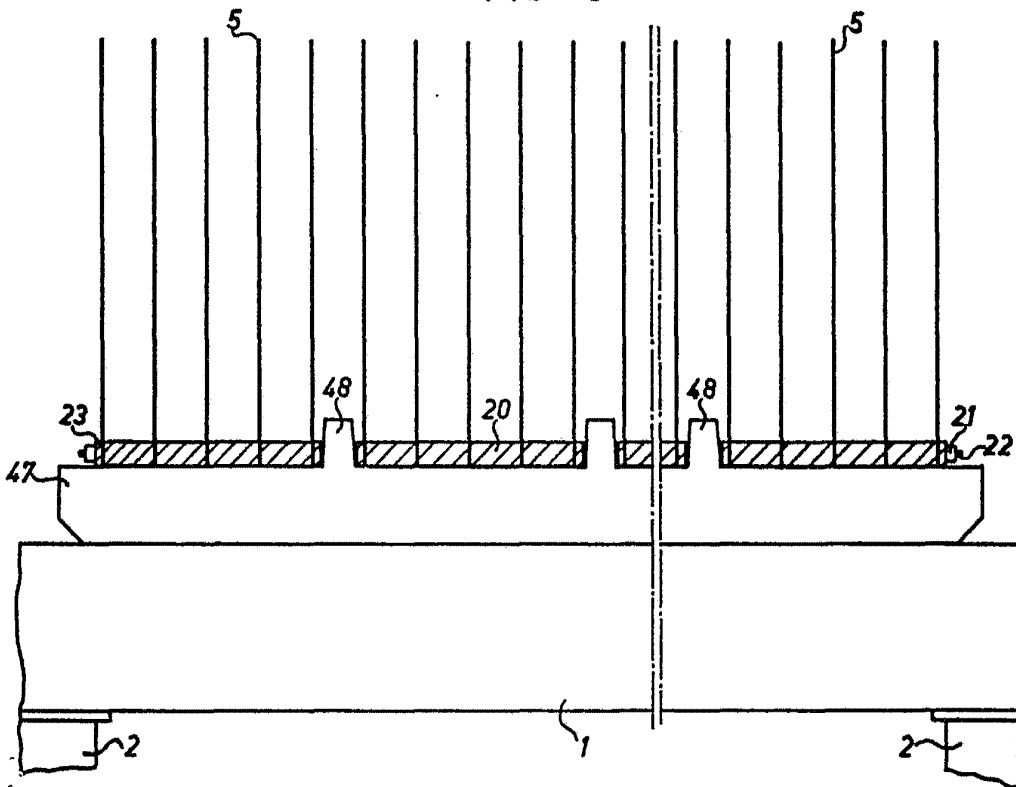


Attesté de Lizaburu
Per l'Etat.
[Signature]

412801



FIG. 8



Ante