

443498

15



P.- 61.621

S 74/40  
"CELLULE A ELECTRO-  
DES VERTICALES"

Int. Cl.: C25B

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

A nombre de SOLVAY & CIE

entidad Sociedad Anónima belga

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

por: "CELDA DE ELECTROLISIS PERFECCIONADA"



El presente invento trata de perfeccionar las celdas de electrolisis con electrodos verticales, más particularmente las celdas equipadas con ánodos metálicos y destinadas, especialmente, a la producción de clorato o de hipoclorito de metal alcalino, o a la producción de cloro.

Es conocido utilizar ánodos metálicos en las celdas de electrolisis de soluciones acuosas de halogenuros de metales alcalinos. Estos ánodos están constituidos habitualmente por placas de un metal filmógeno o de una aleación de un metal filmógeno, recubiertas, al menos parcialmente, por un revestimiento activo que cataliza la descarga de los iones del halógeno.

Hasta ahora, el desarrollo de las celdas con ánodos metálicos ha estado frenada por las dificultades encontradas en la fijación de estos ánodos en el interior de la celda y en su conexión a una traída de corriente.

En la patente británica 1.160.999 solicitada el 2 de mayo de 1967 a nombre de IMPERIAL METAL INDUSTRIES (KYNOCHE) LIMITED, se propone un acoplamiento de ánodos para una celda de electrolisis, en el cual placas de ánodos sensiblemente verticales y paralelas están apretadas entre largueros horizontales, de un material no conductor de la electricidad, que forman el fondo de

la celda, y están unidas a una o varias barras "omnibus" de traída de corriente que se extienden bajo los largue-  
ros. El aprieto de los largueros sobre las placas de  
ánodos es suficiente para soportar los ánodos y las ba-  
rras omnibus unidas a éstos, y para asegurar la estan-  
queidad del fondo de la celda.

Este acoplamiento anódico conocido presenta la ventaja de permitir un montaje y un desmon-  
taje rápidos y fáciles de los ánodos en la celda.

Un inconveniente principal de este acoplamiento anódico conocido reside, sin embargo, en la dificultad de asegurar una estanqueidad eficaz y durade-  
ra entre las placas de ánodos y los largueros que for-  
man el fondo de la celda. Las juntas de estanqueidad in-  
terpuestas entre las placas de ánodos y los largueros  
están, en efecto, fuertemente solicitadas por la impor-  
tante carga hidrostática, a temperatura elevada y el ca-  
rácter corrosivo del electrolito. Estas juntas deben  
ser fuertemente comprimidas, más allá de su límite elás-  
tico, por una parte, para evitar que sean expulsadas ba-  
jo el efecto de la presión hidrostática y, por otra par-  
te, para evitar un deslizamiento de los ánodos entre  
los largueros.

El invento remedia los inconvenientes citados de las celdas conocidas.



5 Se refiere, a este efecto, a una celda de electrolisis que comprende una placa de fondo perforada por hendiduras y placas de ánodos que atraviesan las hendiduras de la placa de fondo, con interposición de juntas de estanqueidad entre las placas de ánodos y las caras de las hendiduras, y que están unidas a una traída de corriente dispuesta bajo la placa de fondo.

10 Según el invento, las juntas de estanqueidad están soportadas por la traída de corriente.

Las placas de ánodos utilizadas en el invento pueden ser de metal filmógeno o de una aleación de un metal filmógeno y estar revestidas, por lo menos parcialmente, por un revestimiento activo que cataliza una descarga de los iones halógenos.

15 Se entiende por metal filmógeno un metal conductor de la electricidad que, utilizado como ánodo en el electrolito, se recubre espontáneamente de una película impermeable, que presenta una resistencia eléctrica elevada. En la práctica, los materiales filmógenos utilizados en las celdas de electrolisis son elegidos en el grupo constituido por el titanio, el tántalo, el niobio, el circonio, el tungsteno y sus aleaciones.

20 El revestimiento activo del ánodo es un revestimiento que resiste a la corrosión por el electrolito y los productos de la electrolisis, y que parti-

25



cipa en la conducción de la corriente eléctrica entre el material filmógeno subyacente del ánodo y el electrolito. En la práctica, el revestimiento activo comprende un metal o un compuesto de un metal del grupo del platino; comprende, por ejemplo, una mezcla de óxido de rutenio y de bióxido de titanio.

Bajo el material filmógeno, estos ánodos metálicos comprenden a veces un núcleo de un material mejor conductor de la electricidad y más económico, tal como el cobre o el aluminio.

En la celda según el invento, las juntas que aseguran la estanqueidad entre las placas de ánodos y la placa de fondo, se apoyan, por su parte inferior, sobre la traída de corriente. Por este hecho, es imposible que sean expulsadas bajo el efecto de la presión hidrostática a la cual están sometidas en la celda.

La celda según el invento presenta así la ventaja de permitir una reducción de la compresión de las juntas de estanqueidad; permite, especialmente, llevar esta compresión ampliamente más acá del límite elástico de las juntas, lo que reduce las sollicitaciones de las juntas en servicio, mejora la estanqueidad de la celda y aumenta la duración de vida de las juntas.

En una forma de realización de la celda según el invento, la traída de corriente y la placa



de fondo pueden apoyarse, ambas, sobre una base común, estando las juntas de estanqueidad comprimidas en las hendiduras de la placa de fondo, entre las placas de ánodos y la traída de corriente, bajo el efecto del peso propio de la celda.

5 En otra forma de realización de la celda según el invento, que es preferida, la traída de corriente está apretada contra las juntas de estanqueidad por medio de un acoplamiento de pernos y de tuercas, que unen la traída de corriente a la placa de fondo. La placa de fondo reposa, por ejemplo por su periferia, sobre una base, y soporta el conjunto de los ánodos y de la traída de corriente, por medio del acoplamiento de los pernos y de las tuercas. Esta forma de realización del invento presenta la ventaja de permitir una regulación precisa de los esfuerzos de compresión de las juntas de estanqueidad.

10 Para uniformar las tensiones de compresión en las juntas y mejorar así la estanqueidad de la celda, es ventajoso, según el invento, conferir una sección transversal trapezoidal a las hendiduras de la placa de fondo y utilizar juntas que presenten una sección transversal correspondiente.

15 En la celda según el invento, la placa de fondo puede ser monolítica, o, en una variante, estar



constituída por un acoplamiento de largueros prefabricados, perfilados de manera que, después del acoplamiento, formen entre sí las hendiduras citadas, destinadas al paso de las placas de ánodos. La placa de fondo es  
5 realizada, de preferencia, de un material que puede ser puesto en forma por colada, tal como, por ejemplo, hormigón, hierro fundido o, de preferencia, un estratificado de poliéster y de fibras de vidrio.

La traída de corriente puede estar  
10 constituída por una o varias placas metálicas, por ejemplo de cobre o de aluminio, fijadas a la parte inferior de los ánodos.

Según una forma de realización preferida del invento, la traída de corriente comprende, de  
15 manera en sí conocida, barras metálicas que se extienden entre las placas de ánodos y apretadas entre éstas, con objeto de constituir un acoplamiento rígido.

Las juntas de estanqueidad interpuestas entre la placa de fondo y los ánodos son realizadas  
20 de preferencia de un material elástico resistente a la corrosión, por ejemplo de un caucho sintético tal como un copolímero elastomérico de etileno y de propileno, conocido bajo la marca DUTRAL (Montecatini-Edison) o un copolímero elastomérico de fluoruro de vinilideno y de he  
25 xafluoropropeno, conocido bajo la marca VITON (E.I. Du Pont de Nemours & Co.).



Para construir la celda según el invento, se realiza separadamente, por una parte, un acoplamiento de las placas de ánodos con la traída de corriente y, por otra parte, la placa de fondo. Se coloca a continuación el acoplamiento anódico sobre un soporte apropiado, con objeto de que los ánodos estén sensiblemente verticales, y luego se disponen las juntas de estanqueidad citadas alrededor de cada placa de ánodo. Se aplica a continuación la placa de fondo alrededor de las placas de ánodos, haciendo pasar éstas por las hendiduras de la placa de fondo.

En este caso, en que la placa de fondo está constituida por un acoplamiento de largueros prefabricados, se pueden acoplar éstos entre sí para formar la placa de fondo, antes de aplicar ésta alrededor de los ánodos. En una variante, se pueden introducir igualmente los largueros individualmente entre las placas de ánodos, y luego acoplarlos entre sí para formar la placa de fondo.

En el curso de la descripción siguiente de las figuras anejas, que representan algunas formas de realización de la celda según el invento, aparecerán particularidades y detalles del invento.

La figura 1 muestra en alzado longitudinal, con arranque parcial, una primera forma de reali-



zación de la celda según el invento;

la figura 2 muestra en alzado transversal, con arranque parcial, una parte de la celda de la figura 1;

5 la figura 3 es una sección horizontal según el plano III-III de las figuras 1 y 2;

la figura 4 muestra un detalle de la figura 2 a mayor escala;

10 la figura 5 es una vista en planta de una junta de estanqueidad utilizada entre una fila de ánodos y la placa de fondo de la celda de las figuras 1 a 4;

la figura 6 es una sección transversal vertical según el plano VI-VI de la figura 5;

15 la figura 7 es una sección transversal vertical, según el plano VII-VII de la figura 3, de una variante de ejecución de la celda de las figuras 1 a 4;

20 la figura 8 es una vista en planta de la junta de estanqueidad utilizada entre una fila de ánodos y la placa de fondo de la celda de la figura 7;

la figura 9 es una vista análoga a la figura 4, de una segunda forma de realización de la celda según el invento;

25 la figura 10 es una vista análoga a





de un cajón estanco 7 de acero, soportado en la periferia de la placa de fondo 3 y obturado por una cubierta estanca 9, parcialmente representada.

5 Travesaños 10 de un material aislante y resistente a la corrosión, por ejemplo de poli(cloruro de vinilo) clorado, montan sobre las bolsas catódicas 6 y están encajados sobre las placas de ánodos 5, con objeto de mantener la separación entre los ánodos y los cátodos sensiblemente constante.

10 La cubierta 9 está en comunicación, por su parte superior, con un conducto de admisión de la solución a electrolizar y con un conducto de evacuación del halógeno producido en los ánodos. El cajón catódico 7 está, por otra parte, en comunicación con un conducto 15 8 para la evacuación del nitrógeno producido en los cátodos y con un conducto 11 para la evacuación de una lejía alcalina.

20 La placa de fondo 3 está hecha de un hormigón cuyo aglutinante es una resina de poliéster conocida bajo la marca ATLAC (Atlas Chemical Industries), que resisten a la acción corrosiva de la solución sometida a la electrolisis. Reposa sobre la base 1 por su periferia y forma, entre ella y la base, una cavidad longitudinal 12.

25 La placa de fondo 3 está perforada por

una serie de hendiduras longitudinales paralelas 13, que presentan una sección transversal trapezoidal, cuya anchura va decreciendo de abajo a arriba. Las hendiduras 13 están atravesadas, cada una, por una fila de tres ánodos 5. Las placas de ánodos 5 están insertas y apretadas, por su parte inferior, entre barras longitudinales 14 de cobre o de aluminio, por medio de vástagos fileteados 15 y tuercas 16. Las barras 14 están colocadas sobre la base 1 y se extienden en la cavidad 12, bajo el zócalo 4 de la celda. Sirven de traída de corriente a las placas de ánodos 5 y forman salientes en un lado de la placa de fondo 3, para ser unidas a una fuente de corriente o en serie a otra celda de electrolisis.

Según el invento, la estanqueidad entre las placas de ánodos 5 y la placa de fondo 3 es realizada por medio de juntas elásticas estancas 17 aplicadas alrededor de las placas de ánodos 5, en las hendiduras 13.

Se ha representado una junta 17 a mayor escala en las figuras 5 y 6. Esta está constituida por una banda elástica de un material resistente a la acción corrosiva del electrolito, por ejemplo un copolímero elastomérico de etileno y de propileno, conocido bajo la marca DUTRAL (Montecatini-Edison) o un copolímero elastomérico de fluoruro de vinilideno y de hexafluoropropeno conocido bajo la marca VITON (E.I. Du Pont de Nemours y C.).



La banda elástica 17 presenta una sección transversal trapezoidal que corresponde sensiblemente a la sección trapezoidal de las hendiduras 13. Está perforada por tres hendiduras axiales 18 destinadas al paso de las tres placas de ánodos 5 que atraviesan la hendidura correspondiente 13 de la placa de fondo 3.

Las juntas 17 son aplicadas alrededor de las placas de ánodos 5 y comprimidas elásticamente en las hendiduras 13 de la placa de fondo, contra las placas de ánodos 5 y contra las barras metálicas 14, bajo el efecto del peso propio de la celda.

En una variante, las hendiduras 13 pueden estar llenas, por encima de las juntas elásticas 17, de una masa de relleno estanca 19, de un material resistente a la corrosión. Esta masa de relleno 19 puede consistir, por ejemplo, en un elastómero vulcanizable en frío colado en las hendiduras 13, por encima de las juntas 17, y polimerizado in situ en contacto con el aire ambiente, tal como gomas despolimerizadas conocidas bajo los nombres LORIVAL (Lorival Plastics) y DPR (H. V. HARDMAN Co).

En la forma de realización que acaba de ser descrita, la cavidad 12 está ventajosamente abierta por sus dos extremos opuestos 20 y 21, con objeto de formar un conducto de ventilación de las barras metálicas.

15 000 1976



14.

Según una variante ventajosa de la forma de realización que acaba de ser descrita, visible en las figuras 2 y 3, las filas de placas de ánodos 5 y las barras 14 están repartidas en varios acoplamientos anódicos distintos, independientes unos de otros. Esta variante del invento presenta la doble ventaja de facilitar la construcción de la celda y de reducir la dilatación de los acoplamientos anódicos bajo el efecto de su calentamiento por efecto Joule.

En otra variante ventajosa de la forma de realización que acaba de ser descrita, la placa de fondo 3 presenta un resalto periférico 22 destinado a retener lateralmente una junta periférica 23 que asegura la estanqueidad entre la placa de fondo 3 y el cajón catódico 7.

En una forma de ejecución modificada, representada en la figura 7, las tres placas 5 de cada fila de ánodos están unidas entre sí por plaquitas de unión 29 de titanio, que se extienden en el interior de la hendidura 13 de la placa de fondo 3, atravesada por la fila de ánodos. La junta estanca 17, representada en la figura 8, está perforada por una hendidura axial única 30, atravesada por el conjunto de las tres placas de ánodos 5 y de las dos plaquitas de unión 29.



En una variante, la junta 17 de la figura 8 puede estar formada por dos bandas independientes 31, aplicadas una contra otra, a lo largo de dos resal-  
tos de extremo 32, con objeto de delimitar entre ellas  
5 la hendidura axial 30.

Se ha representado en la figura 9 la placa de fondo y el conjunto anódico de otra forma de realización de la celda según el invento.

En la forma de realización de la figura 9, la placa de fondo 3 es de hormigón, de preferencia un hormigón cuyo aglutinante es una resina de poliéster que resiste a las condiciones que reinan en la celda, y está provista, en su parte inferior, de una envolvente  
10 rígida 24 que sirve de encofrado perdido para la colada del hormigón y que forman las paredes de las hendiduras  
15 13. La envolvente 24 es, de preferencia, de un material resistente a la acción corrosiva del electrolito, por ejemplo un estratificado de poliéster reforzado por fibras de vidrio.

Entre las hendiduras 13, la envolvente 24 está perforada por aberturas en comunicación con cavidades 25 formadas en el hormigón de la placa de fondo 3. La envolvente 24 soporta, en estas cavidades, placas metálicas rígidas 26, por ejemplo de acero. Estas  
25 placas 26 sirven para soportar las cabezas de pernos ver-



5 ticales 27 que atraviesan la envolvente 24 y las barras 14 que soportan los ánodos, y que están roscadas en tuercas 28 aplicadas bajo las barras 14. Por aprieto de las tuercas 28 sobre los pernos 27, por ejemplo por medio de una llave dinamométrica, se regula la compresión de las juntas elásticas 17 en las hendiduras trapezoidales 13 y contra las barras metálicas 14.

10 En una forma de realización preferida del invento, representada en la figura 10, la placa de fondo 3 está constituida por un estratificado de poliéster y de fibras de vidrio. Entre las hendiduras 13, la placa de fondo 3 está perforada por cavidades 25 que contienen placas metálicas 26 que soportan, como en la figura 9, pernos 27 que cooperan con tuercas 28 para presio-  
15 nar las barras metálicas 14 contra las juntas trapezoidales 17 comprimidas alrededor de las placas de ánodos 5, en las hendiduras trapezoidales 13 de la placa de fondo 3. Las cavidades 25 están llenas de una cera maleable o de otra pasta maleable, destinada a permitir orientar los pernos 27 sobre la placa de fondo 3, para facilitar su introducción en los orificios formados en su interior a través de las barras 14.

20 En la celda de la figura 10, las juntas 17 son de un copolímero elastomérico de etileno y de propileno y llenan completamente las hendiduras 13 de la  
25

placa de fondo 3.

En las formas de realización que acaban de ser descritas, la placa de fondo 3 de la celda según el invento podría estar hecha igualmente de un metal o de una aleación resistente a las condiciones que reinan en la celda, por ejemplo de titanio, de tántalo, de niobio, de tungsteno, de circonio o de una aleación de estos metales. En una variante, podría estar hecha de acero y recubierta con una hoja de protección, por ejemplo una hoja de titanio o de poli(cloruro de vinilo) clorado.

En la descripción presente de las figuras, el invento ha sido aplicado a celdas con diafragmas cuyos ánodos son placas delgadas, activas, por sus dos caras. Es evidente, sin embargo, que el invento se aplica igualmente a celdas de electrolisis cuyos ánodos están formados por pares de placas verticales, dispuestas una enfrente de otra, con objeto de formar una caja. En este caso particular, las placas de ánodos pueden ser macizas o estar agujereadas.

Aunque, en la descripción que precede, el invento ha sido aplicado a celdas con diafragma, es evidente que es igualmente aplicable a celdas sin diafragma, destinadas, por ejemplo, a la producción de hipoclorito o de clorato de metal alcalino.

150



Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el 16 de Diciembre de 1974, bajo el Nº 74.41708, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

10

REIVINDICACIONES

15

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

20

1ª.- Celda de electrolisis perfeccionada, que comprende una placa de fondo perforada por hendiduras y placas de ánodos que atraviesan las hendiduras de la placa de fondo, con interposición de juntas de estanqueidad entre las placas de ánodos y las caras de las hendiduras, y que están unidas a una traída de corriente

25

dispuesta bajo la placa de fondo, caracterizada porque

29.10.75

- 18 -





de fondo está cerrada por un acoplamiento amovible y rígido de largueros paralelos a las hendiduras.

5 9ª.- Celda según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, caracterizada porque la placa de fondo está perforada por al menos un conducto de ventilación de la traída de corriente.

10 10ª.- Celda según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 9ª, caracterizada porque la placa de fondo es de hormigón, cuyo aglutinante es una resina de poliéster que resiste a la corrosión.

15 11ª.- Celda según la reivindicación 10ª, caracterizada porque la placa de fondo es monolítica y está colada en una cubeta prefabricada que delimita la cara inferior de la placa de fondo y sus hendiduras.

12ª.- Celda según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 9ª, caracterizada porque la placa de fondo es un estratificado de poliéster y de fibras de vidrio.

20 13ª.- Celda según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 9ª, caracterizada porque la placa de fondo es un metal o una aleación de un metal del grupo de titanio, del tántalo, del niobio, del tungsteno y del circonio.

25 14ª.- Celda según una cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 13ª, caracterizada porque las



juntas están comprimidas contra la traída de corriente bajo el efecto del peso propio de la celda.

5 15ª.- Celda según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizada porque la traída de corriente está apretada contra las juntas de estanqueidad por medio de un acoplamiento de pernos y de tuercas, que unen la traída de corriente a la placa de fondo.

10 16ª.- Celda según la reivindicación 15ª, caracterizada porque cada perno está suspendido de la placa de fondo por su cabeza, siendo ésta móvil en el interior de una cavidad formada en la placa de fondo, entre dos hendiduras consecutivas, y está roscada en una tuerca aplicada sobre la cara inferior de la traída de corriente.

15 17ª.- Celda según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª y 16ª, caracterizado porque las juntas están constituidas por un copolímero elastomérico de etileno y de propileno.

20 18ª.- Celda según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 16ª, caracterizada porque las juntas están constituidas por un copolímero elastomérico de fluoruro de vinilideno y de hexafluoropropeno.

25 19ª.- Celda según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 18ª, caracterizada porque en

15 D



5 el caso en que la celda comprende filas paralelas de por lo menos dos placas de ánodos dispuestas en alineamiento una con otra, la junta de estanqueidad que rodea las placas de ánodos de una fila comprende una banda perforada por hendiduras axiales, que están atravesadas, cada una, por una placa de ánodo.

10 20ª.- Celda según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 18ª, caracterizada porque, en el caso de que la celda comprenda filas paralelas de por lo menos dos placas de ánodos dispuestas en alineamiento una con otra, la junta de estanqueidad que rodea las placas de ánodos de una fila, comprende una banda perforada por una hendidura axial, que está atravesada por la fila de placas de ánodos y por plaquitas de unión de  
15 estas placas de ánodos.

20 21ª.- Celda según una de las reivindicaciones 1ª a 20ª, caracterizada porque la placa de fondo presenta un resalto periférico alrededor de una junta flexible interpuesta entre la placa de fondo y la cuba.

22ª.- Celda de electrolisis perfeccionada.

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

29.10.75

- 22 -



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

5

Madrid,  
P.A.

15 DIC. 1975

Alberto de Elizaburu

Por Poder.

10

15

20

25

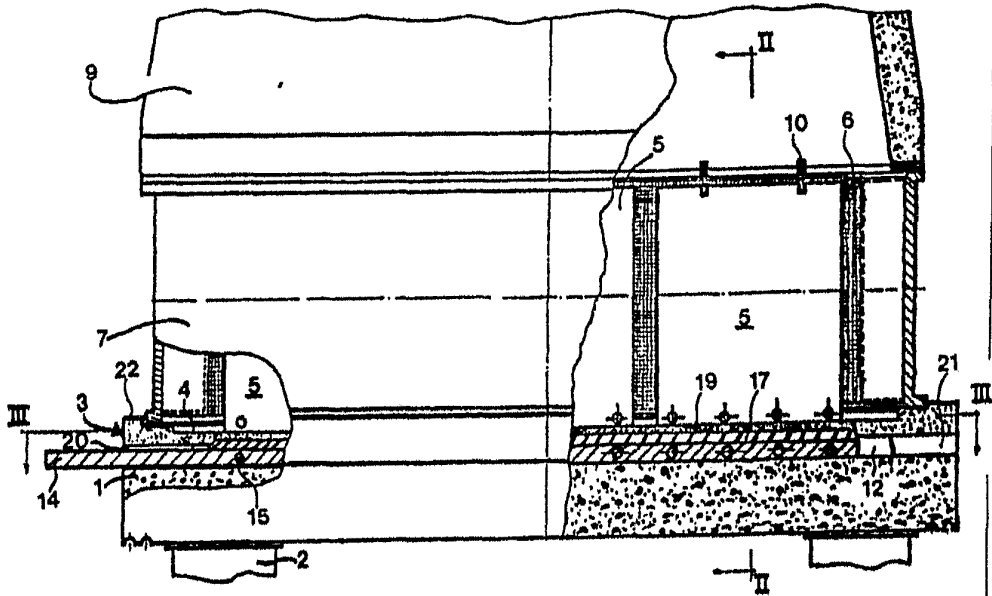
29.10.75

TM

- 23 -



FIG 1



Alberto de Elzaburu  
Por Poder.

Albino de Elacortu  
Por [Signature]

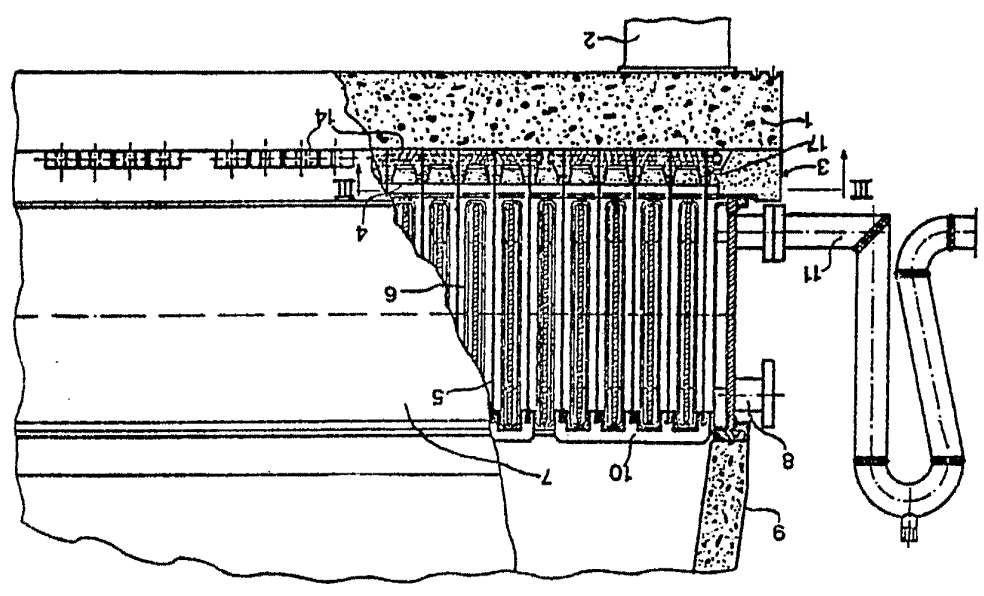


FIG 2

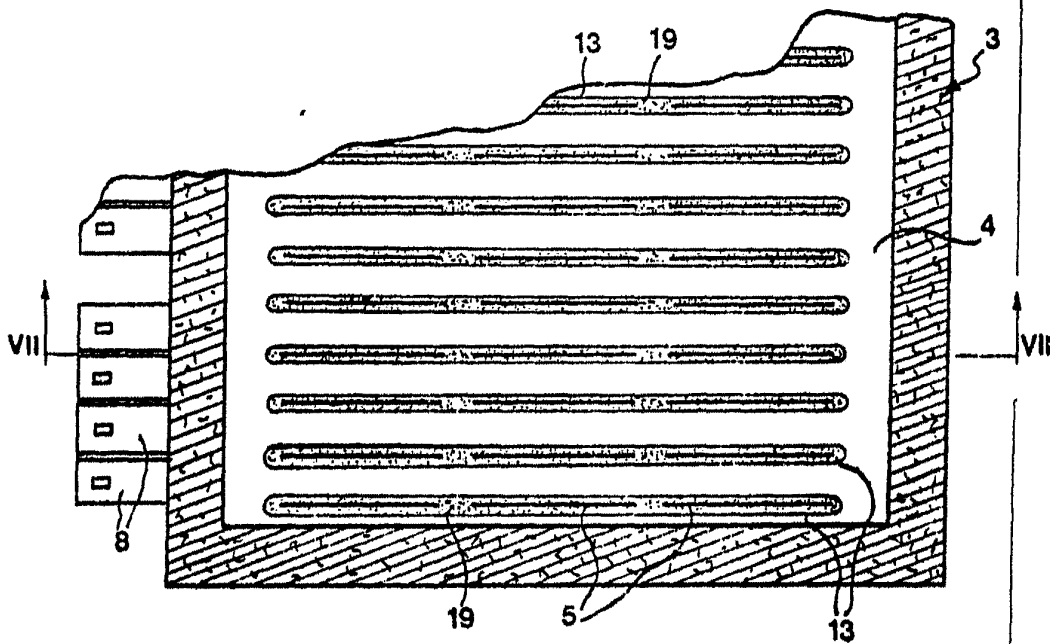
15 DIC 1913  
- 61

XI/II

SOLWAY & CIE



FIG 3

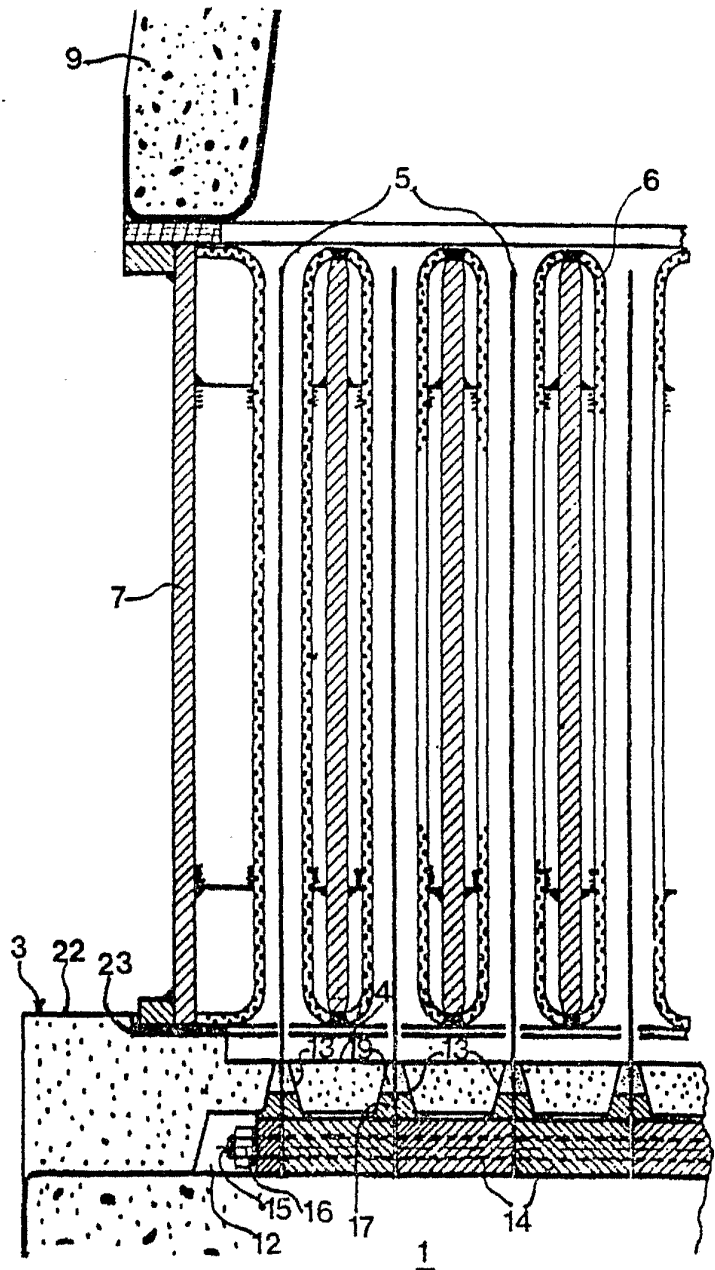


Alberto de Elizalde

Ing. Pádel.



FIG 4



Alberto de Elizuru  
Ingeniero Poder.  
*[Signature]*



150

FIG 5

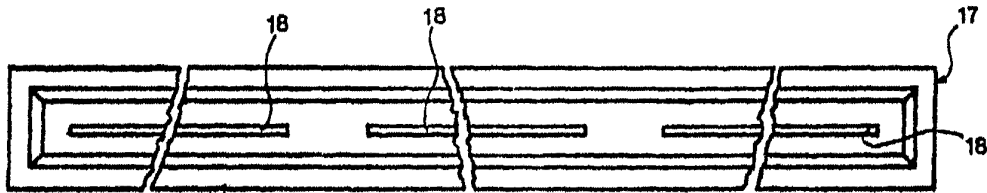
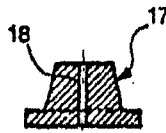


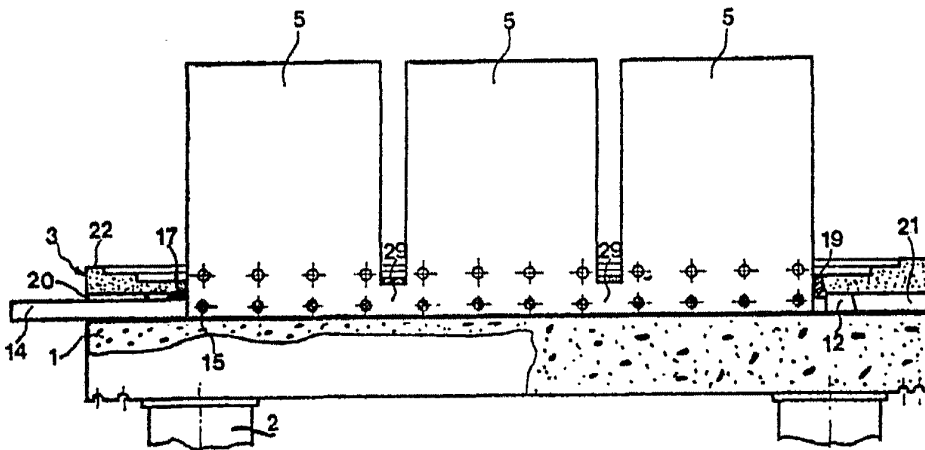
FIG 6



Alberto de Eizoburu  
Por Poderes



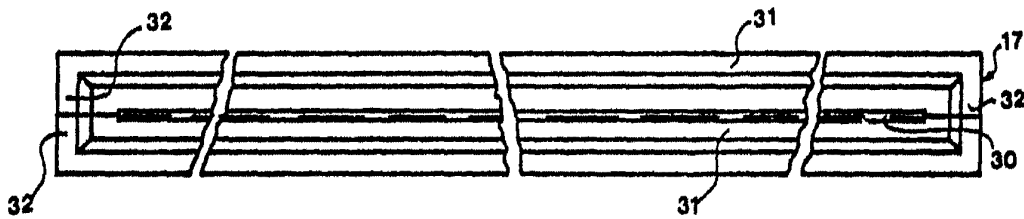
FIG 7



Alberto de Elzaburu  
Pat. Power.



FIG 8

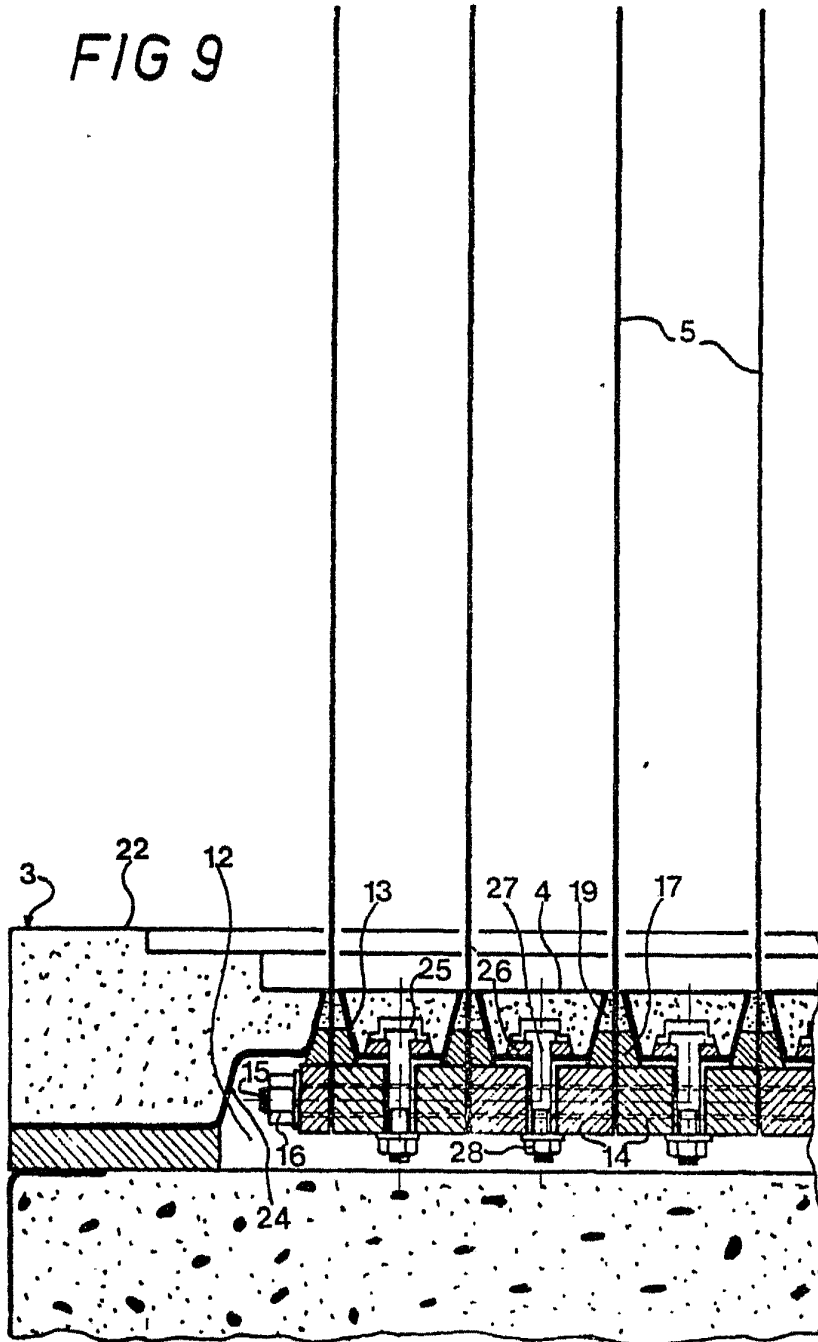


Alberto de Elzaburu

Por Poder



FIG 9



Alberto de Eizaburu  
Pat. Poder.

