

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

(19) ES	(11) N.º	(10) A 1
(21)	458149	
(22)	FECHA DE PRESENTACION 25.4.77	

P.- 65.379

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO 76/12489	(32) FECHA 26.4.76	(33) PAIS Francia
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL C25B 15/00; C25B 1/46	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
(64) TITULO DE LA INVENCION "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA CUBA DE ELECTROLISIS CON DIAFRAGMA"		
(71) SOLICITANTE (S) SOLVAY & CIE		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE rue du Prince Albert 33, B-1050 Bruselas, Bélgica		
(72) INVENTOR (ES) Louis Bourgeois		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ		

1 El presente invento tiene por objeto cubas o cel-
das de electrolisis con diafragma permeable para la produc-
ción de un gas, en particular celdas para la electrolisis de
soluciones acuosas de cloruro de metal alcalino.

5 Una dificultad principal encontrada en la explota-
ción de las celdas con diafragma reside en la necesidad de
adaptar el funcionamiento de las celdas a variaciones de la
corriente de electrolisis. En curso de la explotación, las
celdas son sometidas, en efecto, a variaciones periódicas
10 importantes de la corriente de electrolisis, exigidas en par-
ticular por variaciones de la carga de la red eléctrica o,
más generalmente, por consideraciones de orden económico
que imponen a la industria reducir su consumo eléctrico du-
rante los períodos de la jornada en que el consumo doméstico
es importante.

15 La experiencia ha mostrado que las variaciones de
la intensidad de la corriente de electrolisis provocan con
frecuencia perturbaciones graves en el funcionamiento de las
celdas con diafragma, en particular una aceleración del atas-
camiento de los diafragmas de amianto, si no se respetan -
20 ciertas precauciones.

A fin de evitar un atascamiento prematuro de los
diafragmas de amianto de las celdas de electrolisis, se pro-
pone, en la patente belga 711.791 del 7 de marzo de 1968,
25 a nombre de la Imperial Chemical Industries Ltd, mantener en
cualquier momento durante la marcha de la celda, la veloci-
dad de percolación del electrolito a través del diafragma
sensiblemente proporcional a la densidad de la corriente de
electrolisis. Se actua, para conseguir esto, sobre la pre-
30 sión de un gas producido en la cámara anódica o en la cámara

1 catódica de la celda. A este efecto, la celda está equipa-
da con una válvula de apertura regulable, que estrangula par-
cialmente un conducto de evacuación del gas cuando la celda
funciona bajo una densidad de corriente nominal. En caso
5 de un descenso de la densidad de la corriente de electroli-
sis, se disminuye proporcionalmente el caudal de electrolito
y se modifica la apertura de la válvula para hacer variar
la presión gaseosa en la celda y adaptar así inmediatamente
la velocidad de percolación del electrolito a través del
10 diafragma para que quede en cualquier momento proporcional
a la densidad de la corriente de electrolisis.

La solicitante ha encontrado ahora una celda con
diafragma perfeccionada, concebida para reaccionar automáti-
ca y rápidamente a una variación de la densidad de la co-
15 rriente de electrolisis y/o del caudal de admisión de elec-
trolito, de manera que mantenga en cualquier momento sensi-
blemente constante la relación entre la velocidad de paso
del electrolito a través del diafragma y la densidad de la
corriente de electrolisis.

20 En consecuencia, el invento tiene por objeto una
celda de electrolisis con diafragma, que comprende una cáma-
ra anódica y una cámara catódica separadas por un diafragma
un conducto de admisión y un conducto de extracción de un
electrolito, un órgano de regulación del caudal de electro-
25 lito, un conducto de evacuación de un gas producido en la
cámara anódica o en la cámara catódica y una válvula de aper-
tura regulable, montada en el conducto de evacuación del gas
y provista además de un órgano de maniobra de la válvula que
comprende un flotador dispuesto en un recinto que está en
30 comunicación, por su parte superior, con el conducto de eva-

1 cuación del gas, aguas arriba de la válvula y, en su parte inferior, con la cámara conectada a dicho conducto de gas.

En la celda según el invento, la válvula está concebida de manera que ocupe en funcionamiento normal una posición en la cual estrangula parcialmente el conducto de evacuación del gas, estando alimentada la celda bajo un caudal nominal de electrolito. La válvula está unida a un flotador por un órgano de acoplamiento concebido para abrir o cerrar progresivamente la válvula según que el flotador descienda o suba en el recinto. Así, si la densidad de corriente llega a disminuir, la presión del gas en la cámara donde es producido por electrolisis, cae inmediatamente y, como consecuencia, la velocidad de paso del electrolito a través del diafragma varía inmediata y proporcionalmente. Durante la regulación del caudal de admisión de electrolito en la celda para adaptarle al nuevo valor de la densidad de corriente, el nivel de electrolito en la cámara va a fluctuar accionando la válvula, para estabilizarse finalmente a un valor dependiente de la permeabilidad del diafragma y de la presión del gas en la cámara, aguas arriba de la válvula.

En la celda según el invento, la cámara (anódica o catódica) que está unida al conducto de gas que contiene la válvula, puede ser prolongada por encima del nivel normal del electrolito en dicha cámara, para constituir el recinto propiamente dicho que contiene el flotador.

En una variante, el recinto puede formar una cavidad distinta de las cámaras anódica y catódica de la celda.

En una forma de realización particularmente ventajosa de la celda según el invento, el recinto que contiene el flotador forma una cavidad distinta de las cámaras anódica

1 y catódica y está conectado a la cámara unida al conducto
de gas que contiene la válvula, en una zona de ésta donde
el electrolito está al abrigo de una liberación de gas. En
esta forma de realización de la celda según el invento, el
5 electrolito presente en el recinto que contiene el flotador
no es el origen de una liberación de gas, de manera que su
peso específico aparente es independiente de la marcha de
la celda y es igual a su peso específico verdadero.

10 El invento se aplica indiferentemente a las cel-
das con diafragmas horizontales, por ejemplo del tipo de las
descritas y reivindicadas en las patentes belgas 781.959 del
12 de abril de 1972 y 787.989 del 10 de abril de 1973, las
dos a nombre de la solicitante, y a las celdas con diafrag-
mas verticales, por ejemplo del tipo de las descritas y rei-
15 vindicadas en las patentes belgas 726.223 del 30 de diciem-
bre de 1968, 780.912 del 20 de marzo de 1972 y 806.280 del
19 de octubre de 1973, todas a nombre de la solicitante.

20 Las particularidades y detalles del invento resal-
tarán de la descripción de las figuras adjuntas, que repre-
sentan tres formas de realización particulares de la celda
según el invento.

La figura 1 muestra, en sección transversal verti-
cal una primera forma de realización del invento, aplicada
a una celda con electrodos verticales,

25 La figura 2 muestra en sección transversal verti-
cal una variante preferida de la celda de la figura 1,

La figura 3 muestra en sección transversal verti-
cal una tercera forma de realización del invento aplicada a
una celda con diafragma horizontal.

30 En estas figuras, las mismas notaciones de refe-

1 rencia designan elementos idénticos.

Se ha representado en la figura 1 una celda con diafragma de electrodos verticales del tipo de las descritas, por ejemplo, en las patentes belgas 726.223, 780.912 y 5 806.280 ya citadas y que convienen para la electrolisis de una salmuera de cloruro de sodio.

La celda o cuba comprende una base 1 que forma el suelo propiamente dicha de la celda y que soporta, en su periferia, un cajón rectangular 2 de acero, cerrado por una 10 tapa 3. En el interior del cajón 2, unos cátodos 4 alternan con hileras de placas de ánodos sensiblemente verticales y paralelas 5 que atraviesan el suelo y conectadas, a su vez, bajo éste, a un suministro de corriente, no representado.

Los ánodos 5 están constituidos, por ejemplo, por 15 placas de grafito o, de preferencia, placas de titanio que llevan en sus dos caras un revestimiento conocido en sí, resistente a las condiciones que reinan en la celda y que catalizan la descarga de los iones cloro sobre el ánodo. A título de ejemplo, el revestimiento de los ánodos puede 20 comprender un metal del grupo del platino o un compuesto, por ejemplo un óxido, de un metal del grupo del platino.

Los cátodos 4 están formados por una malla de acero, fijada a las paredes del cajón 2 y perfilada de manera que forme bolsas catódicas que se extienden entre los ánodos 25 5. La malla o tamiz catódico 4 está enteramente recubierto, en su cara orientada hacia los ánodos, de un diafragma, no representado, que divide así la celda en una cámara catódica y una cámara anódica.

La cámara anódica está en comunicación, a través 30 de la tapa 3, con un conducto 6 de admisión de una salmuera

1 de cloruro de sodio a electrolizar y con un conducto 7 de
evacuación de cloro producido en los ánodos 5 durante la
electrolisis.

5 La cámara catódica está en comunicación, a través
de la pared del cajón 2, con un conducto 8 de evacuación de
hidrógeno producido en los cátodos 4 durante la electrolisis
y con un conducto 9 de extracción de una lejía caústica.

10 Una válvula 10, montada en el conducto de admisión
de salmuera permite regular el caudal de admisión de salmue-
ra introducido en la celda, mientras que un tubo en U inver-
tida, 11, que prolonga el conducto 9, permite regular el ní-
vel del catolito en la cámara catódica, haciendo pivotar el
tubo 11 alrededor del eje geométrico del conducto 9.

15 Una válvula 12 montada en el conducto 7 de cloro,
permite regular la presión del cloro en el recinto 13 deli-
mitado bajo la tapa 3, por encima del nivel 14 de la salmue-
ra en la cámara anódica.

20 Según el invento, la válvula 12 está unida a un
flotador 15 por una biela de accionamiento 16, de manera que
la apertura o el cierre de la válvula 12 sea operado automá-
ticamente por un descenso a un ascenso del nivel de salmuera
14. La posición de la válvula 12 está regulada de manera
que cierre parcialmente el conducto 7 durante el funciona-
miento nominal de la celda, para mantener entonces el recinto
25 13 bajo una presión de cloro.

30 Esta particularidad de la celda según el invento
permite adaptar fácilmente el funcionamiento de la celda a
una disminución de la densidad de la corriente de electroli-
sis, de manera que mantenga sensiblemente constante la rela-
ción V/i entre la velocidad de paso de la salmuera a través

1 del diafragma y la densidad de corriente. A este efecto,
la disminución de la densidad de corriente provoca inmedia-
tamente una reducción de la presión de cloro en el recinto
13 y, como consecuencia, una disminución de la velocidad de
5 paso de la salmuera a través del diafragma.

Cerrando parcialmente la válvula 10, se puede dis-
minuir el caudal de admisión de salmuera en la celda para
adaptarlo a la nueva densidad de corriente. El flotador 15
y la válvula 12 reaccionan entonces inmediatamente a esta
10 variación del caudal de salmuera, para hacer reinar, en el
recinto 13 una presión de cloro que mantiene la relación V/i
ya citada, constante.

En una variante, la válvula 10 puede ser acciona-
da automáticamente durante una variación de la densidad de
15 corriente, estando por ejemplo acoplada a un amperímetro
montado en el colector de suministro de corriente a los án-
odos o a un voltímetro unido a los bornes de la celda.

En una forma de realización modificada de la cel-
da de la figura 1, representada en la figura 2, el flotador
20 15 está dispuesto en un recinto 17 en forma de campana in-
vertida, alojado bajo la tapa 3 y que emerge por encima del
nivel de salmuera 14. El recinto 17 está abierto en su par-
te superior y está en comunicación, en su parte inferior,
con un tubo 18 que se extiende en toda la altura de los elec-
25 trodos y que desemboca en la cámara anódica, en la proximi-
dad inmediata del suelo de la celda. El flotador 15 está
unido a la válvula 12 por un conjunto de bielas articuladas
19, 20 y por una palanca 21.

Esta disposición particular de la celda según el
30 invento tiene como consecuencia que la salmuera contenida

1 en el recinto 17 no sea el origen de una liberación de cloro; contrariamente a la masa de salmuera contenida en la tapa, de manera que su peso específico no esté influido por la densidad de la corriente de electrolisis. De ello se deduce que, durante el funcionamiento de la celda, la salmuera en el recinto 17 va a establecerse a un nivel 22 inferior al nivel 14 de la tapa.

5 En una variante, un tubo 32 puede unir el conducto 7, aguas abajo de la válvula 12, con la cámara anódica, en una zona de ésta próxima a las extremidades superiores de los electrodos. Esta variante de la celda evita que el nivel 14 de la salmuera en la cámara anódica pueda descender por debajo de un nivel crítico, por ejemplo en caso de avería en el circuito de evacuación del cloro.

10 Se ha representado, en la figura 3, una forma de realización del invento aplicada a una celda con diafragma horizontal. Esta comprende un recinto estanco 23 dividido en una cámara catódica inferior 24 y una cámara anódica superior 25, por un cátodo horizontal agujereado 26, que lleva un diafragma no representado.

15 La cámara anódica 25 contiene una serie de ánodos horizontales 27 suspendidos por encima del cátodo 26 por bastoncitos 28 acoplados a un suministro de corriente, no representado. Está en comunicación con un conducto 6 de admisión de salmuera y con un conducto 7 de evacuación del cloro producido en los ánodos 27.

20 La cámara catódica 24 está en comunicación a la vez con un conducto 8 de evacuación de hidrógeno producido en el cátodo y con un conducto 9 de extracción de una lejía caústica.

1 Una válvula 12, de abertura regulable está montada en el conducto 7, para regular la presión del cloro por encima del nivel de salmuera en la cámara anódica 25.

5 Conforme al invento, la válvula 12 está unida a un flotador 15 dispuesto en un recinto 29 que está situado al lado de la celda y que está en comunicación, por su parte inferior, con un tubo 30 que desemboca en la cámara anódica 25, bajo el nivel de salmuera y, en su parte superior, con un tubo 31 que desemboca en el conducto de evacuación de cloro 7, aguas arriba de la válvula 12.

10 El tubo 31 que une el recinto 29 al conducto de cloro 7 está utilizado ventajosamente para el paso de la biela 16 que une la válvula 12 al flotador 15.

15 De preferencia, el tubo 30 desemboca en la cámara anódica 25 por debajo de los ánodos 27, para evitar que el peso específico del electrolito contenido en el recinto 29 sea influido por la liberación del cloro en los ánodos.

20 En la descripción que precede de las figuras, no se ha considerado más que el caso en que la válvula 12 está montada en el conducto de evacuación del cloro. Es, sin embargo, evidente que en una variante, la válvula 12 puede estar montada en el conducto 8 de evacuación del hidrógeno, estando entonces el recinto que contiene el flotador 15 unido al conducto 8, aguas arriba de la válvula, y a la cámara catódica.

25 El invento no está evidentemente limitado a la descripción que precede, pudiendo ser introducidas en él numerosas modificaciones.

REIVINDICACIONES

1

5 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:

10 1^a.- Perfeccionamientos introducidos en una cuba de electrolisis con diafragma, que comprende una cámara anódica y una cámara catódica, separadas por un diafragma permeable, un conducto de admisión y un conducto de extracción de un electrolito, un órgano de regulación del caudal de -
15 electrolito, un conducto de evacuación de un gas producido en la cámara anódica o en la cámara catódica y una válvula de apertura regulable, montada en el conducto de evacuación del gas, caracterizados porque la cuba o celda está provista además de un órgano de maniobra de la válvula que compren
20 de un flotador dispuesto en un recinto que está en comunicación, por su parte superior, con el conducto de evacuación del gas, aguas arriba de la válvula y, por su parte inferior, con la cámara conectada a dicho conducto de gas.

25 2^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1^a, caracterizados porque el recinto está unido a la cámara conectada a dicho conducto de gas, en una zona de ésta sensiblemente exenta de una liberación de gas.

30 3^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2^a, caracterizados porque el recinto está unido a la cámara en la proximidad del fondo de ésta.

JA
30

1 4^a.- Perfeccionamientos según una cualquiera de
las reivindicaciones 1^a a 3^a, caracterizados porque el recinto
to está alojado en la cámara conectada al conducto de gas
provisto de la válvula y desemboca por encima del nivel má-
5 ximo de electrolito en dicha cámara.


5 5^a.- Perfeccionamientos según una cualquiera de
las reivindicaciones 1^a a 4^a, caracterizados porque el con-
ducto de evacuación de gas, provisto de la válvula, está en
comunicación, aguas abajo de la válvula, con un tubo que de-
semboca en la cámara conectada a dicho conducto, por encima
10 de un nivel mínimo predeterminado de electrolito en dicha
cámara.

15 6^a.- Perfeccionamientos según una cualquiera de
las reivindicaciones 1^a a 4^a, caracterizados porque el dia-
fragma es sensiblemente vertical.

20 7^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación
6^a, caracterizados porque en el caso en que la celda compren-
de una alternancia de placas de ánodos sensiblemente vertica-
les y paralelas y cátodos sensiblemente verticales y parale-
los, en forma de bolsas de paredes agujereadas recubiertas
con un diafragma, la válvula está montada sobre el conducto
de evacuación de un gas producido en la cámara anódica.

25 8^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación
7^a, caracterizados porque el recinto está dispuesto en la
celda, por encima de los ánodos y de los cátodos, y está pro-
longado, en su parte inferior, por un tubo que desemboca en
la proximidad de una placa de fondo de la celda.

9^a.- Perfeccionamientos según una cualquiera de
las reivindicaciones 1^a a 8^a, caracterizados porque el órgano
de regulación del caudal de electrolito comprende una válvula



1 montada sobre el conducto de admisión de electrolito y un
órgano de accionamiento de dicha válvula, acoplado de manera
en sí conocida, al circuito de alimentación eléctrico de la
celda, de manera que regule la abertura de dicha válvula pa
5 ra que sea sensiblemente proporcional a la densidad de co-
rriente en la celda.

10 10^a.- Perfeccionamientos según una cualquiera de
las reivindicaciones 1^a a 9^a, según los cuales la cuba se
emplea para la electrolisis de una solución acuosa de cloru
ro de sodio.

11^a.- Perfeccionamientos introducidos en una cu-
ba de electrolisis con diafragma.

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

Esta Memoria consta de trece hojas escritas a má-
quina por una sola cara.

Madrid, 23. MAR. 1977

P.A.

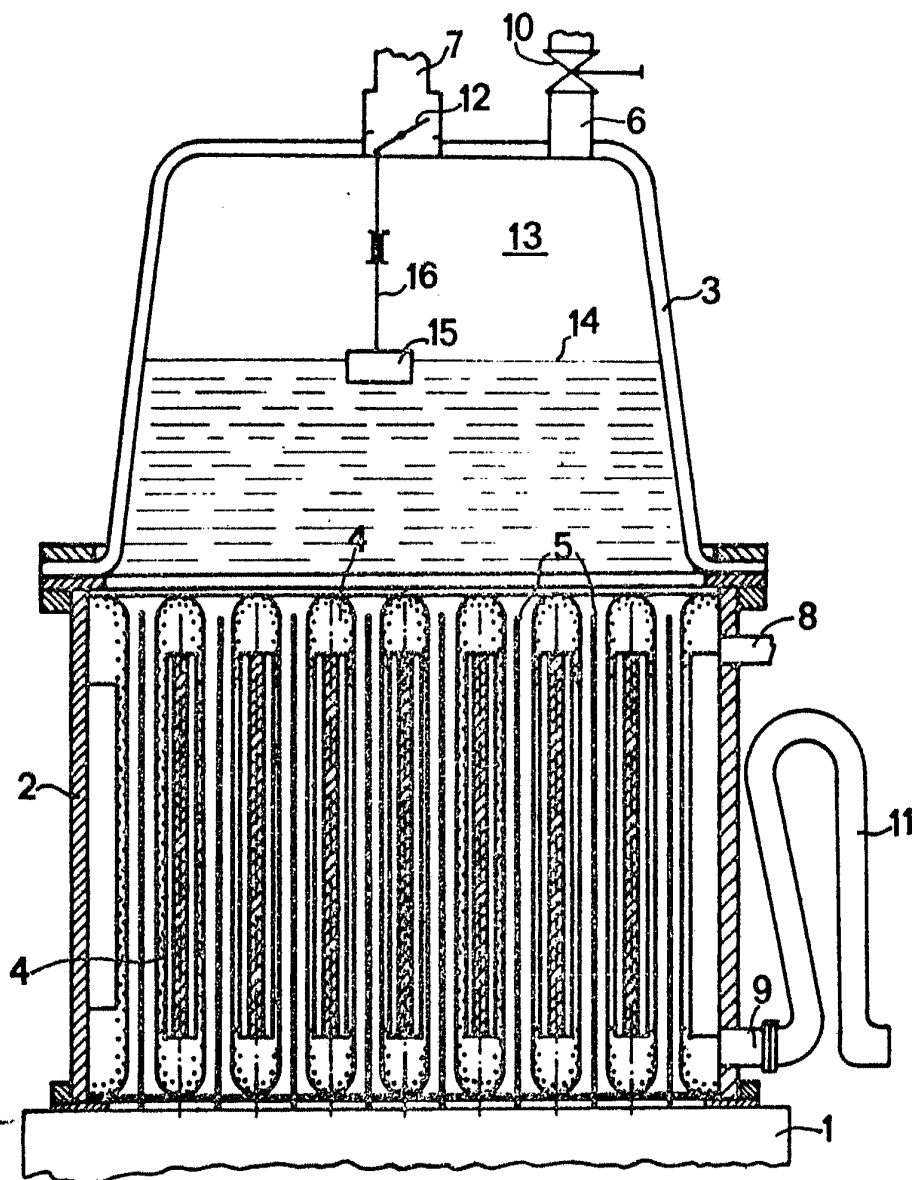
Fernando de Elizaburu
Por Poder.

20

25

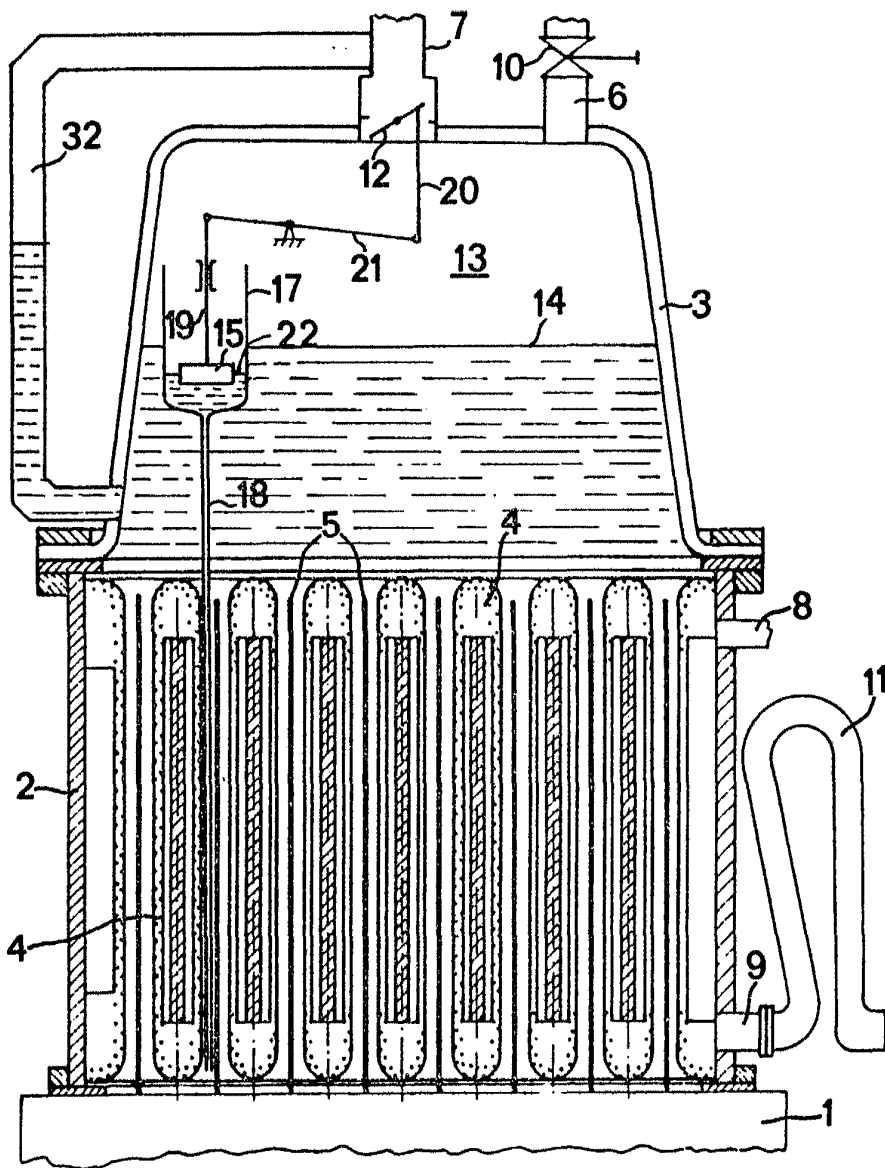
30

FIG 1



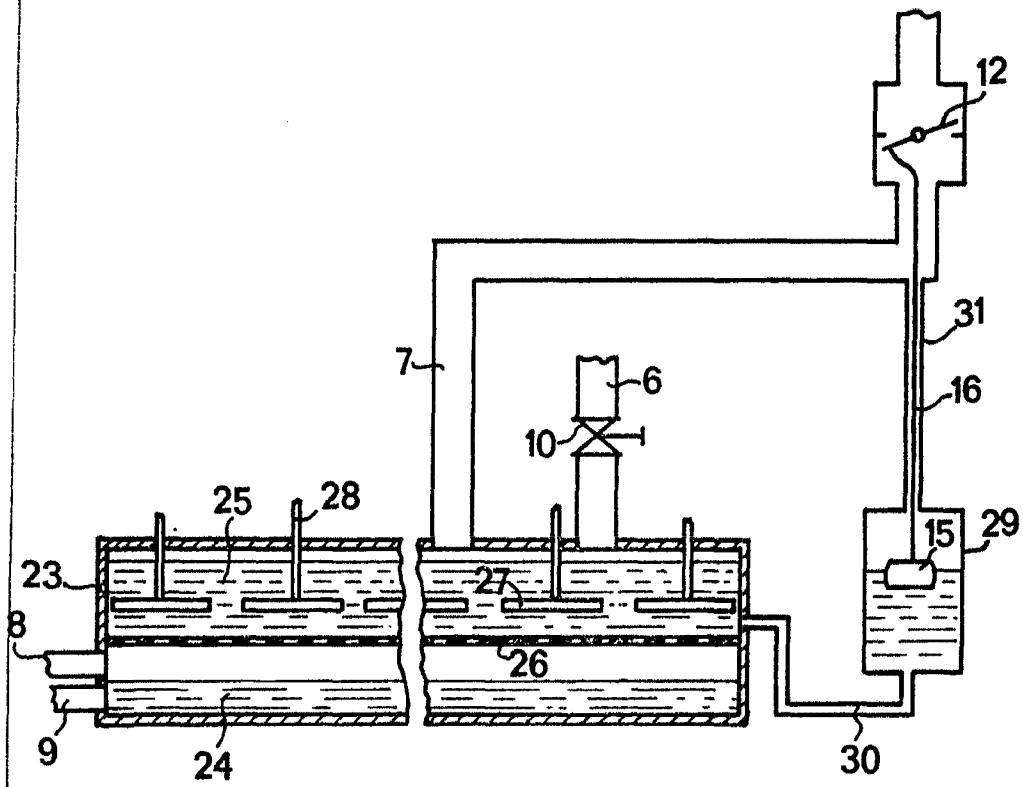
Fernando de Tizaguru
Por Poder.

FIG 2



Fernando de Eizaburu
Por Poder

FIG 3



Fernando de Lizasoain
Por Poder.