



ESPAÑA

225681

MODELO DE UTILIDAD

(10) ES	(11) NUMERO 225681	(12) Y
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION 25-4-75	

C 26 MAYO 1977
P. - 60.318

CASE:
USSH 482.296

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 482.296	(32) FECHA 24-6-74	(33) PAIS EE.UU.
---	-----------------------	---------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL C 25 B
--------------------------	--

(64) TITULO DE LA INVENCIÓN

"UN ELECTRODO APROPIADO PARA UTILIZARSE EN UNA CELDA PARA LA ELECTROLISIS DE SOLUCIONES DE CLORUROS DE METALES ALCALINOS"

(71) SOLICITANTE (S)

OLIN CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

275 Winchester Avenue, New Haven, Connecticut 06504, Estados Unidos de América

(72) INVENTOR (ES)

Morton Sumner Kircher

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

El invento se refiere a celdas electrolíticas para la electrolisis de soluciones acuosas de sales. Más particularmente, este invento se refiere a conjuntos de electrodos empleados en celdas electrolíticas para la electrólisis de soluciones acuosas de cloruros de metales alcalinos.

Las celdas electrolíticas han sido utilizadas extensamente en la preparación de cloro y compuestos caústicos u oxiclорados, tales como cloratos por la electrólisis de salmuera en un cierto número de diferentes diseños de celdas. Uno de los problemas existentes en todos estos diseños consiste en proporcionar unos medios satisfactorios para conducir corriente entre la pared o placa de electrodo y la superficie de electrodo.

El empleo de electrodos metálicos como sustitutivos de electrodos de grafito, particularmente en calidad de ánodo, ha conducido al desarrollo de electrodos, por ejemplo en celdas de diafragma o de clorato, con un tamaño acrecentado. La altura de los ánodos de grafito estaba limitada a aproximadamente 750 milímetros por la resistencia eléctrica de grafito y también por la máxima fracción permisible de huecos con gas en el espacio situado entre electrodos. La utilización de electrodos de metales perforados altamente conductores, no obstante, permite el empleo de ánodos que tienen una altura

de al menos 1200 milímetros.

5 Las patentes de los Estados Unidos números 3.591.483 y 3.707.454, concedidas a R. E. Loftfield y otros, describe conjuntos de ánodos para utilizarse con celdas electrolíticas en donde el fondo de la celda sirve como soporte para ánodo y unos conductores verticales de ánodo sobresalen hacia arriba desde éste y están fijados a la superficie de ánodo.

10 En la patente de los Estados Unidos 3.674.675 se describe un electrodo expandible en que un conductor vertical, fijado a la base de celda, está conectado comúnmente con dos caras de ánodo de manera que la distancia entre las caras de ánodo puede ser ajustada al tiempo que se suministra corriente a las caras de ánodo.

15 Los antedichos conjuntos de ánodo requieren que ellos sean utilizados en celdas que tengan una placa de base horizontal. Además, permiten la circulación no restringida de flúidos a través del espacio entre caras de ánodo.

20 Por lo tanto, se requiere un electrodo mejorado que pueda ser utilizado en celdas en donde los electrodos estén fijados al lado de las celdas, que conduzca eficazmente corriente entre la superficie de electrodo y la placa de electrodo; que proporcione soporte adecuado para la superficie de electrodo; y que permita

25

utilizar electrodos de altura acrecentada al mismo tiempo que requiera la longitud de conductor más corta que sea necesaria para transportar la corriente eléctrica requerida. Además, el electrodo proporcionará circulación libre pero restringida y dirigida de flúidos a través del electrodo.

Un objeto del presente invento es proporcionar un nuevo electrodo útil en celdas electrolíticas para la producción de cloro y compuestos oxiclорados.

Un objeto adicional de este invento es proporcionar un nuevo electrodo útil en celdas electrolíticas que empleen electrodos metálicos.

Un objeto adicional del presente invento es proporcionar un nuevo electrodo útil en celdas electrolíticas en que las placas de electrodo estén colocadas verticalmente.

Otro objeto del presente invento es proporcionar un nuevo electrodo que permita una circulación continua pero restringida y dirigida de flúidos a través del espacio entre superficies de electrodo.

Este y otros objetos del presente invento se logran en un electrodo apropiado para utilizarse en una celda para la electrólisis de cloruros de metales alcalinos, que comprende dos superficies de electrodo colocadas en paralelo y que tiene un espacio entre las superficies

de electrodo; al menos un soporte conductor fijado a las superficies de electrodo y colocado en el espacio entre las superficies de electrodo, teniendo el soporte conductor una porción que posee una curvatura de desde aproximadamente 2 a aproximadamente 30 grados desde la horizontal. La porción del soporte conductor que tiene la curvatura es de aproximadamente 5 a aproximadamente 95 por cien, y preferiblemente de aproximadamente 25 a aproximadamente 90 por cien, de la longitud del soporte conductor.

Las figuras 1 a 4 anejas ilustran el nuevo conjunto de electrodo del presente invento. Partes correspondientes tienen los mismos números en todas las figuras.

La figura 1 ilustra una vista en alzado frontal del conjunto de electrodos del presente invento.

La figura 2 muestra una vista extrema de la figura 1.

La figura 3 ilustra una vista en alzado frontal de una forma de realización alternativa del conjunto de electrodos del presente invento.

La figura 4 muestra una sección transversal tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 3.

El conjunto de electrodos de la figura 1 emplea una placa de electrodo 10 que tiene fijado un elec

trodo 12. El electrodo 12 está compuesto de una superficie de electrodo próxima 15 y de una superficie de electrodo alejada 14, colocadas ambas en paralelo y teniendo entre ellas un espacio (no mostrado). Unos soportes conductores 16 tienen unas bridas 18 fijadas cerca de extremos roscados 20. Extremos roscados 20 de soportes conductores 16 pasan a través de orificios (no mostrados) en la placa de electrodo 10, y están fijados por tuercas 22. Unos soportes conductores 16 están colocados en el espacio entre sendos lados de las superficies de electrodo 14 y 15, y están fijados a ellos. Una porción 28 de cada uno de los soportes conductores 16 fijados a las superficies de electrodo 14 y 15 está curvada hacia arriba. Los soportes conductores 16 terminan antes de llegar a los bordes delanteros de las superficies de electrodo 14 y 15. Los soportes conductores 16 son fijados a lo largo de los lados de las superficies de electrodo 14 y 15 por electro-soldadura, cobresoldadura o similares. Los conductores 26 son soldados a la placa de electrodo 10 con el fin de proporcionar medios para introducir corriente en el conjunto de electrodos.

En la figura 2, la placa de electrodo 10 tiene una pluralidad de soportes conductores 16 fijados perpendicularmente a la placa de electrodo 10. Los soportes conductores 16 están colocados en el espacio 31 entre

superficies de electrodo 14 y 15 y se curvan hacia arriba. Los soportes conductores 16 están fijados a lo largo de los lados de las superficies de electrodo 14 y 15.

En una forma de realización alternativa
5 ilustrada en la figura 3, el conjunto de electrodos emplea una placa de electrodo 10 que tiene fijado un electrodo 12. El electrodo 12 está compuesto de una superficie de electrodo próxima 15 y una superficie de electrodo alejada 14. Las superficies de electrodo 14 y 15 están colocadas en paralelo y tienen entre ellas un espacio (no mos-
10 trado). Unos soportes conductores 19 están colocados dentro del espacio entre la superficie de electrodo 14 y la superficie de electrodo 15 y están fijados a lo largo de un lado de cada superficie de electrodo por electro-soldadura, cobresoldadura o similares. Unos elementos directores de gas 32 están colocados por debajo de los so-
15 portes conductores 16 y están fijados a superficies de electrodo 14 y 15 de la misma manera que los soportes conductores 16.

Los bordes traseros de las superficies de electrodo 14 y 15 están distanciados de la placa de electrodo 10 para proporcionar un canal 17 entre la placa de electrodo 10 y las superficies de electrodo 14 y 15.
20

Una porción de los soportes conductores 19, que está fijada a lo largo de cada una de las superficies
25

de electrodo, tiene una curvatura hacia abajo. Unos soportes conductores 19 tienen bridas 18 cerca de extremos roscados 20 y están fijados a la placa de electrodo 10 de la misma manera que se muestra en la figura 1.

5

En la vista en sección transversal mostrada en la figura 4, el electrodo 12 está compuesto de superficies de electrodo 14 y 15 dispuestas en paralelo y distanciadas entre sí, y de soportes conductores 19 colocados en el espacio 31 entre superficies de electrodo 14 y 15 y fijados a cada una de las superficies de electrodo 14 y 15. El tabique 30 une un borde de la superficie de electrodo 14 con un borde de la superficie de electrodo 15 y cierra el espacio 31 entre las dos superficies de electrodo. El tabique 30 contiene orificios (no mostrados) para soportes conductores 19. El tabique 30 contiene también elementos directores de gas 32 colocados por debajo de soportes conductores 19. El tabique 30 es unido a superficies de electrodo 14 y 15 por medios tales como electro-soldadura, cobresoldadura, etc.

10

15

20

25

El electrodo incluye al menos un soporte conductor que está fijado en un extremo sustancialmente perpendicular a la placa de electrodo y tiene una sección fijada a lo largo de los lados de ambas superficies de electrodo. El soporte conductor está colocado entre las superficies de electrodo y por lo tanto está fijado a lo

largo del lado de las superficies de electrodo que no está enfrentado a un electrodo adyacente cargado de modo opuesto. El soporte conductor puede estar fijado paralelamente a la longitud o a la anchura de la superficie de electrodo. Una porción de esta sección fijada a lo largo del lado de la superficie de ánodo tiene una curvatura desde un eje perpendicular a la placa de electrodo. La curvatura está en la dirección vertical. La magnitud de la curvatura es de aproximadamente 2 a aproximadamente 30 grados, y preferiblemente de aproximadamente 5 a aproximadamente 20 grados, con respecto a la horizontal.

La curvatura puede ser una curva continua, por ejemplo un arco o una curva no continua tal como un acodamiento o una espiral. Una forma de realización preferida es una curva no continua, tal como un acodamiento.

La porción curvada puede ser de aproximadamente 5 a aproximadamente 100 por cien, preferiblemente de aproximadamente 25 a aproximadamente 95 por cien, y más preferiblemente de aproximadamente 50 a aproximadamente 95 por cien, de la longitud de la sección fijada a lo largo del lado de la superficie de electrodo.

Se prefiere que la porción que tiene una curvatura sea una unidad enteriza con la sección recta del soporte conductor. No obstante, si se desea, la porción que tiene una curvatura puede ser una unidad separada que, por ejemplo, está fijada ajustablemente a la sección

ción recta del soporte conductor para permitir cambiar la magnitud de la curvatura.

5 El soporte conductor está fijado a lo largo de cada uno de los lados de las dos superficies de electrodo para proporcionar un espacio o canal para los flúidos que son dirigidos para subir lo largo de los soportes conductores. Por ejemplo, cuando la curvatura de la porción del soporte conductor está en una dirección hacia arriba, es preferible hacer terminar el soporte conductor a una cierta distancia desde el borde delantero o frontal de las superficies de electrodo. Esta distancia puede ser cualquier distancia convenientemente seleccionada y depende, por ejemplo, del tamaño de la superficie de electrodo. Cuando la anchura de la superficie de electrodo es de aproximadamente 900 milímetros, por ejemplo, la distancia desde el extremo del soporte conductor al borde delantero de la superficie de electrodo es de aproximadamente 150 milímetros.

10 Cuando una curvatura de la porción del soporte conductor está hacia abajo y se dispone un canal fijando las superficies de electrodo a los soportes conductores a una cierta distancia de la placa de electrodo, esta distancia puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 25 a aproximadamente 150, y preferiblemente de aproximadamente 37,5 a aproximadamente 100 milímetros.

La anchura o diámetro del soporte conductor determina la distancia en que están separadas entre sí las superficies de electrodo. Puede utilizarse cualquier forma física conveniente para el soporte conductor tal como varillas, tiras, barras o canales. Una forma preferida de soporte conductor es una varilla que tiene un diámetro de desde aproximadamente 12,5 a aproximadamente 125 milímetros y preferiblemente desde aproximadamente 18,75 a aproximadamente 50 milímetros.

Una forma de realización adicional, tal como se ilustra en la figura 4, es la utilización del elemento director de gas 32 cuando el soporte conductor 32 tiene, por ejemplo, la forma de una varilla, barra o tira. El elemento director de gas está colocado inmediatamente por debajo del soporte conductor y sustancialmente a lo largo de toda la longitud del soporte conductor que está fijado a las superficies de electrodo. El elemento director de gas impide que gases acumulados pasen a través de orificios en las superficies de electrodo. Puede ser, por ejemplo, un par de tiras, con una tira fijada a lo largo del lado de cada superficie de electrodo, o puede estar en la forma de un canal cuyo borde superior se acomoda a la forma del soporte conductor.

El elemento director de gas puede estar compuesto de un material no conductor tal como Plexiglas

o politetrafluoroetileno, o un material conductor del tipo utilizado para el soporte conductor.

5 Tal como se muestra en la figura 4, en una forma de realización adicional, un tabique perforado cierra el espacio entre las superficies de electrodo uniendo los bordes de las superficies de electrodo situadas más próximas a la placa de electrodo. El tabique tiene aberturas para los soportes conductores y además, en una forma de realización preferida, tiene una abertura situada por debajo del orificio para cada soporte conductor. La abertura puede tener cualquier forma conveniente tal como una forma cuadrada, rectangular o circular. La abertura es preferiblemente un rectángulo que tiene una longitud de desde aproximadamente 50 a aproximadamente 250 milímetros y una anchura de desde aproximadamente 12,5 a aproximadamente 125 milímetros, y más preferiblemente una longitud de desde aproximadamente 50 a aproximadamente 125 milímetros y una anchura de desde aproximadamente 18,75 a aproximadamente 75 milímetros.

10
15
20
25 Similarmente, las superficies de electrodo pueden ser unidas a lo largo del borde delantero o frontal fijando, por ejemplo, un tabique. Los tabiques pueden estar compuestos de cualquier material conductor de la electricidad que sea compatible con el de las superficies de electrodo. No obstante, se prefiere que los ta-

biques estén hechos del mismo material que el que se utiliza para las superficies de electrodo. Los tabiques pueden ser fijados por medios tales como estañosoldadura, electrosoldadura, cobresoldadura o similares. Si se desea, las superficies de electrodo pueden ser unidas también a lo largo de los otros bordes. Esto se requiere cuando, por ejemplo, el electrodo sirve como cátodo en una celda de diafragma. Las superficies de electrodo están cerradas herméticamente a lo largo de los bordes y las superficies de electrodo están fijadas también a la placa de electrodo para formar un compartimento de catolito. Un diafragma está fijado o depositado sobre las superficies de electrodo del cátodo y están dispuestas unas salidas para la retirada de productos gaseosos y líquidos desde el compartimento de cátodo.

En electrodos en donde se emplea una pluralidad de soportes conductores el número de soportes conductores depende generalmente del tamaño de las superficies de electrodo. Cuando la altura de la superficie de electrodo es, por ejemplo, de aproximadamente 1200 milímetros, una pluralidad de soportes conductores comprende, por ejemplo, de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 y preferiblemente de aproximadamente 5 a aproximadamente 7 soportes conductores.

Quando la altura del electrodo es mayor,

más soportes conductores pueden estar fijados a cada superficie de electrodo, y cuando la altura del electrodo es más corta, pueden utilizarse menos soportes conductores.

5 Cuando se utiliza una pluralidad de soportes conductores, la distancia entre soportes adyacentes puede ser regular o irregular. Preferiblemente, la distancia entre soportes conductores adyacentes es de aproximadamente 150 a aproximadamente 375 milímetros.

10 Puede utilizarse cualquier forma física conveniente del soporte conductor tal como varillas, tiras o barras. Una forma preferida de soporte conductor es una varilla que tiene un diámetro de desde aproximadamente 6,25 a aproximadamente 75 milímetros y preferiblemente de desde aproximadamente 12,5 a aproximadamente 15 37,5 milímetros.

20 El conjunto de electrodos del presente invento puede ser empleado como un ánodo o como un cátodo, por ejemplo, en celdas electrolíticas apropiadas para la producción de cloro y sosa cáustica o de compuestos oxiclорados tales como hipocloritos o cloratos.

25 Se entenderá que, dependiendo de que el conjunto de electrodos del presente invento sirva como ánodo o como cátodo, los materiales de construcción para el soporte conductor serán seleccionados apropiadamente para ser resistentes a los gases y líquidos a los

que estén expuestos. Por ejemplo, cuando sirve como ánodo, el soporte conductor es apropiadamente un metal conductor tal como cobre, plata, acero, magnesio o aluminio cubierto por un metal resistente al cloro, tal como titanio o tántalo. Cuando el conjunto de electrodo sirve como cátodo, el soporte conductor es apropiadamente, por ejemplo, acero, níquel, cobre, o materiales conductores recubiertos, tales como cobre recubierto con níquel.

Cuando la superficie de electrodo sirve como ánodo, puede utilizarse un metal perforado que sea un buen conductor de la electricidad. Se prefiere emplear un metal para válvulas tal como titanio o tántalo o un metal, por ejemplo acero, cobre o aluminio chapado con un metal para válvulas tal como tántalo o titanio. El metal para válvulas tiene un delgado recubrimiento sobre al menos parte de su superficie, a base de un metal del grupo del platino, un óxido de un metal del grupo de platino, una aleación de un metal del grupo del platino, o una mezcla de los mismos. El término "metal del grupo del platino", tal como se utiliza en la memoria descriptiva, significa un elemento del grupo que consiste en rutenio, rodio, paladio, osmio, iridio y platino.

Las superficies de ánodo pueden estar en diversas formas, tales como una malla expandida que está

aplanada o no aplanada, y que tiene rendijas colocadas horizontal, vertical o angularmente. Otras formas apropiadas incluyen tela metálica de alambre tejida, que está aplanada o no aplanada, barras, alambres o tiras dispuestos, por ejemplo, verticalmente, y chapas o placas que tienen perforaciones, rendijas u orificios de celosía.

Una superficie de ánodo preferida es una malla metálica perforada que tiene buena conductividad eléctrica en la dirección vertical.

En calidad de cátodo, la superficie de electrodo es apropiadamente un tamiz o malla metálica en que el metal es, por ejemplo hierro, acero, níquel o tántalo. Si se desea, al menos una porción de la superficie de cátodo puede estar recubierta con un metal del grupo del platino o con un óxido o con una aleación del mismo, tal como antes se han definido.

Las placas de electrodo están construídas apropiadamente de materiales no conductores, tales como hormigón o material plástico reforzado con fibras o un metal conductor tal como acero o cobre. Para evitar un daño o deterioro por corrosión, el metal conductor puede estar cubierto, por ejemplo, con caucho duro o con un material plástico tal como politetrafluoroetileno o un material plástico reforzado con fibras.

Si se desea puede utilizarse titanio o un metal de base chapado con titanio, cuando la placa de electrodo sirve en calidad de placa de ánodo.

5 Unos orificios están dispuestos en la placa de electrodo para fijar un extremo de los soportes conductores. Estos orificios pueden ser agujeros que tienen aproximadamente el mismo diámetro que el tamaño o sección transversal del soporte conductor. En una forma de realización preferida, los orificios permiten movimiento lateral de los soportes conductores para dejar que sea variada la distancia entre el ánodo y el cátodo. Ranuras, orificios de chaveta, rendijas y similares son orificios apropiados para permitir un movimiento lateral del soporte conductor. Un extremo del soporte conductor está fijado a la placa de electrodo por cualquier medio apropiado tal como unión con pernos.

10 Cada superficie de electrodo es fijada a su soporte conductor, por ejemplo, por electro-soldadura, estañosoldadura, cobresoldadura o similares.

15 En una forma de realización preferida, el conjunto de electrodos del presente invento es utilizado en una celda de diafragma en que las placas de electrodo están colocadas verticalmente. La placa de ánodo tiene una pluralidad de ánodos fijados a ella y la placa de cátodo, que está colocada verticalmente y opuesta a la placa

ca de ánodo, tiene una pluralidad de cátodos fijados a ella. Los ánodos y cátodos sobresalen horizontalmente a través de la celda, y cuando la celda está montada, cada cátodo está insertado entre dos ánodos adyacentes.

5

Cuando una pluralidad de electrodos están fijados a las placas de electrodo, el número exacto de ellos depende del tamaño de la placa de electrodo. Por ejemplo, en una celda electrolítica que emplea el conjunto de electrodos del presente invento, desde aproximadamente 5 a aproximadamente 50 electrodos están fijados a la placa de electrodo.

10

El conjunto de electrodos del presente invento puede ser empleado en celdas electrolíticas para la electrólisis de soluciones acuosas de sales, por ejemplo un cloruro de un metal alcalino tal como cloruro de sodio o cloruro de potasio. Cuando se emplea un diafragma o una membrana de intercambio de cationes permoselectiva, se producen cloro y un hidróxido de un metal alcalino. Si se omiten el diafragma o la membrana, se obtienen compuestos oxiclорados tales como hipocloritos de metales alcalinos o cloratos de metales alcalinos. Tipos ilustrativos de celdas de diafragma incluyen los de las patentes de los Estados Unidos números 1862244; 2370087; 2987463; 3461057; 3617461 y 3642604.

15

20

25

Particularmente apropiadas son celdas de

diafragma en que los electrodos y los cátodos están montados en paredes laterales opuestas de la celda, por ejemplo, en las patentes de los Estados Unidos. 3.247.090 ó 3.477.938. Ejemplos apropiados de celdas sin diafragma incluyen las patentes de los Estados Unidos números 3.700.582 y 3.732.153.

Los siguientes ejemplos se presentan para ilustrar de modo más completo el invento. Todas las partes y porcentajes están en peso, a menos que se indique otra cosa.

EJEMPLO 1

Un recipiente herméticamente cerrado de Plexiglas, de 1000 milímetros de longitud, 1.575 milímetros de altura y 75 milímetros de anchura se utilizó para simular una celda electrolítica. Las paredes transparentes del recipiente permitían una observación visual de la circulación de gases y de líquidos en el interior de un electrodo tal como se ilustra en la figura 3. La superficie de electrodo era una superficie de malla de titanio de 900 milímetros de anchura por 1200 milímetros de altura con arriostramiento estructural apropiado. Entre la superficie de malla de titanio y una pared lateral transparente había un espacio de 37,5 milímetros de anchura en el que se colocaron cuatro varillas de poli(cloruro de vinilo) de 21 milímetros de diámetro para

simular soportes conductores de electrodos. Las varillas, inclinadas en un ángulo de 16 grados con respecto a la horizontal, fueron atadas con alambre metálico a la malla de titanio. Directamente por debajo de la varilla más inferior, una tira de Plexiglas de 37,5 milímetros de altura y 4 milímetros de espesor fué unida con alambre a la malla de titanio y servía como un elemento de guía para gases. Se hizo borbotear aire dentro de la celda para simular la acción de cloro o de hidrógeno.

Para proporcionar burbujas de aire, una tubería de poli(cloruro de vinilo) de 13,5 milímetros de diámetro que tenía orificios con un diámetro de 0,34 milímetros de diámetro y distanciados entre sí en 12,5 milímetros, fué introducida en la celda justamente por debajo de los bordes inferiores de las superficies de electrodo dentro del espacio situado entre electrodos y paralelamente a la longitud de las superficies de electrodo. La tubería fué conectada con un rotámetro y con una bomba de aire. Una válvula para entrada y salida de agua fué colocada en el fondo de la celda cerca del centro. La celda fué llenada con agua hasta un nivel de aproximadamente la mitad de la altura del electrodo y se introdujo aire en caudales variables. Se efectuó una observación visual para determinar la cantidad de aire

que sería dirigida a lo largo de la varilla de fondo y hacia arriba por el canal entre la placa de electrodo y los bordes traseros de las superficies de electrodo en comparación con la cantidad de aire que pasaría a través de la malla de la superficie de electrodo y ascendería por el lado de la superficie de electrodo. Los resultados están mostrados en la Tabla I siguiente.

T A B L A I

Circulación de gas a lo largo de varillas inclinadas hacia abajo en un ángulo de 16 grados con respecto a la horizontal (canal entre placa de electrodo y superficies de electrodo = 37,5 milímetros).

15	Experimento número	Cantidad de aire introducido litros por minuto	Porcentaje de burbujas que circulan a lo largo de la varilla
	1	5,66	99,5
	2	8,49	99
	3	11,32	97
20	4	14,15	90
	5	16,98	85
	6	19,81	75
	7	22,64	65
	8	25,47	60
25	9	28,30	55

Los resultados antedichos muestran que la varilla inclinada era eficaz para dirigir la circulación de gas a lo largo de la varilla hasta el canal situado en la parte trasera de la superficie de electrodo.

5 EJEMPLO 2

Se repitió el procedimiento del ejemplo 1 estando inclinadas las varillas hacia abajo en un ángulo de 8 grados con respecto a la horizontal. Los resultados están mostrados en la Tabla II siguiente.

10 T A B L A II

Circulación de gas a lo largo de varillas inclinadas hacia abajo en un ángulo de 8 grados con respecto a la horizontal (canal entre placa de electrodo y superficies de electrodo = 37,5 milímetros).

15

<u>Experimento número</u>	<u>Cantidad de aire introducido litros por minuto</u>	<u>Porcentaje de burbujas que circulan a lo largo de la varilla</u>
11	5,66	98
12	8,49	97
13	11,32	93
14	14,15	90
15	16,98	88
16	19,81	83
17	22,64	78
18	25,47	63
19	28,30	53

Se obtuvo una dirección eficaz de la circulación de aire a lo largo de varillas inclinadas, particularmente con caudales de aire de desde 5,66 a 16,98 litros por minuto.

5 Cuando se emplea un conjunto de ánodos en una celda de diafragma que tiene dos superficies de electrodo fijadas a una pluralidad de soportes conductores de la manera ilustrada en las figuras 3 y 4, en donde un tabique une los bordes delanteros de las superficies de electrodo y un tabique que tiene aberturas une los bordes traseros de las superficies de electrodo, la circulación de flúidos (líquido y gas) es dirigida a lo largo de los soportes conductores. La circulación es dirigida desde la derecha a la izquierda a la "chimenea" o zona de canal entre la placa de electrodo y el tabique que une los bordes traseros de las superficies de electrodo. En esta zona de "chimenea" los flúidos circulan hacia arriba con un mayor caudal que la circulación a lo largo del soporte conductor. Esto crea un efecto de circulación (tiro) que impulsa electrolito a través del tabique delantero dentro del espacio entre superficies de electrodo y barre los gases hacia la zona de chimenea. La circulación de líquidos y gases es restringida y dirigida de este modo para proporcionar una circulación mejorada de electrolito y de gases a través del electrodo al mismo tiempo que hace mínimo

10

15

20

25

el contacto o "barrido" del diafragma por la circulación de fluido.

5

REIVINDICACIONES

10

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Un electrodo apropiado para utilizarse en una celda para la electrólisis de soluciones de cloruros de metales alcalinos, caracterizado porque comprende: a) dos superficies de electrodo colocadas en paralelo y que tienen un espacio entre dichas superficies de electrodo; y b) al menos un soporte conductor fijado a dichas superficies de electrodo y colocado en dicho espacio entre dichas superficies de electrodo, teniendo dicho soporte conductor una porción que posee una cur-

20

25

vatura de desde aproximadamente 2 a aproximadamente 30 grados con respecto a la horizontal.

5 2ª.- Un electrodo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicha porción que tiene dicha curvatura es desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 95 por cien de la longitud de dicho soporte conductor.

10 3ª.- Un electrodo según la reivindicación 2ª, caracterizado porque dicha porción que tiene dicha curvatura es desde aproximadamente 25 hasta aproximadamente 90 por cien de la longitud de dicho soporte conductor.

15 4ª.- Un electrodo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicha curvatura es desde aproximadamente 5 a aproximadamente 20 grados con respecto a la horizontal.

20 5ª.- Un electrodo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque tiene un primer tabique que une los bordes traseros de dichas placas de electrodo y que cierra el espacio situado entre dichas placas de electrodo, teniendo dicho tabique un orificio para dicho soporte conductor.

25 6ª.- Un electrodo según la reivindicación 5ª, caracterizado porque tiene una abertura en dicho primer tabique por debajo de dicho orificio en dicho soporte conductor.

7^a.- Un electrodo según la reivindicación 5^a, caracterizado porque tiene un segundo tabique que une los bordes delanteros de dichas superficies de electrodo y que cierra dicho espacio entre dichas superficies de electrodo.

5

8^a.- Un electrodo según la reivindicación 1^a, caracterizado porque tiene una pluralidad de desde aproximadamente 2 a aproximadamente 10 soportes conductores.

10

9^a.- Un electrodo según la reivindicación 3^a, caracterizado porque dicho soporte conductor es una barra.

10^a.- Un electrodo según la reivindicación 1^a, caracterizado porque tiene un elemento director de gases constituido por un par de tiras, estando fijada una de dichas tiras a lo largo de un lado de cada una de dichas superficies de electrodo.

15

11^a.- Un electrodo según la reivindicación 1^a, caracterizado porque dicho elemento director de gases comprende un canal provisto de un borde superior que se adapta a la forma de dicho soporte conductor.

20

12^a.- Un electrodo apropiado para utilizarse en una celda para la electrólisis de soluciones de cloruros de metales alcalinos.

25

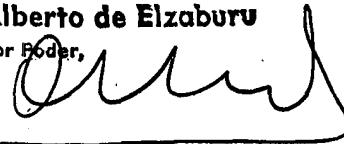
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

MADRID, 16.DIC.1976

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder,



12.76

D.

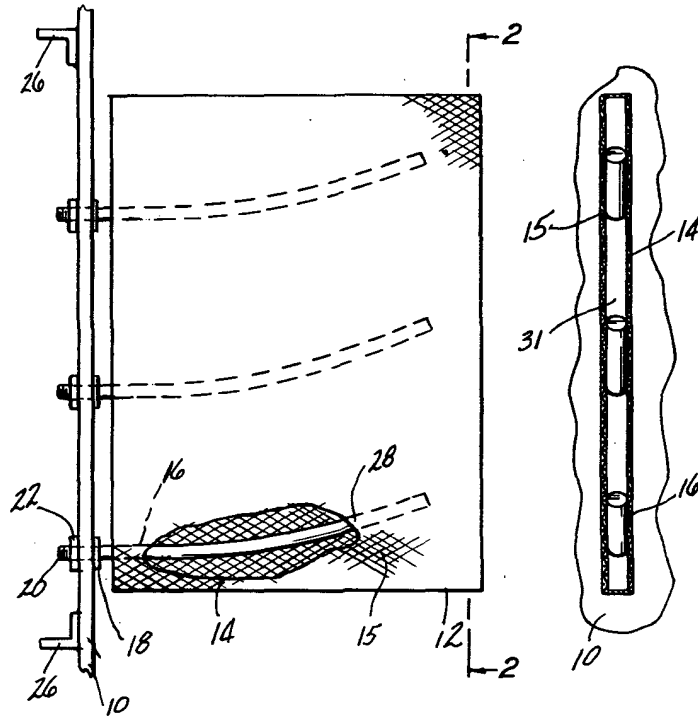


FIG-1

FIG-2

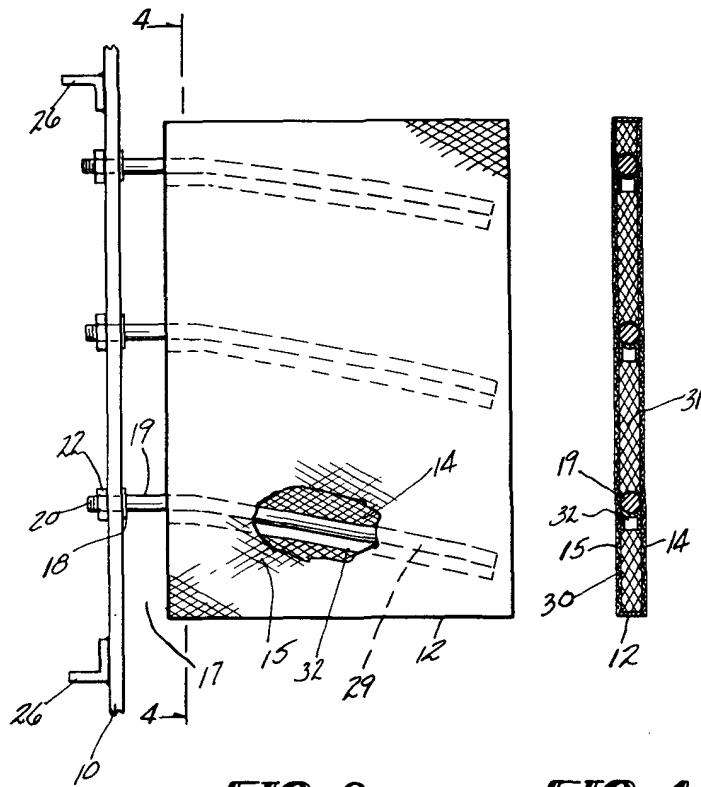


FIG-3

FIG-4

U.S. PATENT OFFICE