

404691

18 AGO 1972



P.-51.463

B 4023.3 MB

MEMORIA DESCRIPTIVA

SECCION TECNICA

CLASIFICACION I. P. C.

CLASE _____

SUBCLASE _____

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

entidad francesa

establecida en 29 rue de la Fédération, París 15^e,
Francia.

por: "PROCEDIMIENTO DE DESALACION DE AGUA SALOBRE POR
ELECTRODIALISIS"

(Clase Internacional C02b B01d)

Int. Cl.: B01D, C02B

9.8.72

404691

18



Este invento es debido a los Sres. Gerard Larre y Alain Maurel.

5 La electrodiálisis se aplica de manera clásica para asegurar la desalación de aguas salobres, o incluso su desmineralización. Un procedimiento de electrodiálisis consiste entonces en hacer pasar el agua salobre
10 tratada al circuito de dilución de una célula de electrodiálisis formada por una serie de compartimientos dispuestos unos sobre un circuito de dilución, otros sobre un circuito de concentración y separados unos de otros por membranas semi-permeables, de modo que bajo la acción de un campo eléctrico aplicado transversalmente con respecto a dichas membranas, los aniones y/o cationes del
15 circuito de dilución tienden a pasar al circuito de concentración a través de las citadas membranas. En el caso de desmineralización de agua, las membranas que separan cada compartimento del circuito de dilución de los compartimentos del circuito de concentración adyacentes son alternativamente de tipo aniónico y de tipo catiónico. Naturalmente, el polo positivo y el polo negativo del
20 campo eléctrico están dispuestos de tal modo que los aniones del agua tratada tienden a pasar a uno de los compartimentos de concentración adyacentes a través de una membrana aniónica dirigiéndose hacia el polo positivo, mientras que los cationes, atraídos hacia el polo negativo,
25

404691

18 ABO. 1972



pasan a través de una membrana catiónica al otro compartimento de concentración adyacente.

5 En los procedimientos clásicos, se hace circular por el circuito de concentración de tales células de electrodiálisis utilizadas para el tratamiento de aguas salobres, una fracción del agua salobre, retirada previamente de la alimentación, y ésta es en su mayor parte re-
10 circulada de manera permanente de modo que se disminuyen los desechos al valor más pequeño posible y que se aumenta así la cantidad de agua desalada o desmineralizada producida para una misma cantidad de agua salobre tratada, puesto que en la mayor parte de los casos las disponibilidades de aguas salobres no son ilimitadas.

15 El reciclado del agua salobre en el circuito de concentración presenta sin embargo inconvenientes que resultan del aumento progresivo de su contenido en ciertos iones. En particular, la concentración en calcio, en carbonato y en sulfato no debe sobrepasar ciertos límites más allá de los cuales el carbonato de calcio y el sulfato de calcio corren el riesgo de precipitar y de provocar por lo tanto el taponamiento de los circuitos. Del
20 mismo modo, los contenidos en hierro y en manganeso no deben sobrepasar valores del orden de 0,1 mg/l y el contenido en sílice un valor de 10 mg/l, valores más allá
25 de los cuales las membranas cambiadoras de iones "se en-

404691



venenan", es decir, que su resistencia aumenta y que su selectividad disminuye.

5 Para evitar estos inconvenientes, el invento propone hacer circular agua de mar en los compartimentos de concentración de la célula de electrodiálisis, y ello en circuito abierto, sin reciclado. Un procedimiento tal resulta tanto más interesante cuanto que hay que señalar que en la mayor parte de los casos, las instalaciones de desalación de aguas salobres están situadas al borde del mar, estando entonces el agua de mar disponible en canti
10 dades ilimitadas y con pocos gastos.

Gracias al procedimiento según el invento, las pérdidas de aguas salobres llegan a ser casi nulas y la ausencia de reciclado evita ver aparecer concentraciones
15 demasiado importantes en iones perjudiciales en el circui to de concentración. No es incluso necesario prever un tratamiento previo del agua de mar sobre resinas cambia- doras de iones, antes de la célula de electrodiálisis, puesto que los contenidos en hierro, manganeso y sílice
20 del agua de mar son netamente inferiores a los límites admisibles para la electrodiálisis. Son sensiblemente los siguientes:

25 Hierro : 0,01 mg/l
Manganeso : 0,002 mg/l
Sílice : 3 mg/l



Además la baja resistividad del agua de mar (25 ohms/cm) permite disminuir la resistencia eléctrica de la célula de electrodiálisis y, por lo tanto, el consumo de energía necesario para el tratamiento de una cantidad salobre determinada.

Las ventajas del empleo de agua de mar en el circuito de concentración, conforme al invento, se aprovechan muy en particular, en un modo de utilización preferente del procedimiento, según el cual el agua de mar del circuito de concentración se utiliza para asegurar el lavado de los electrodos que sirven para crear el campo eléctrico en la célula. En este caso, se utiliza un agua de mar que ha sufrido previamente una acidificación para evitar los peligros de incrustación y se la hace circular por un compartimento que contiene el ánodo, después por un compartimento que contiene el cátodo, después de haberla hecho pasar por los compartimentos sucesivos del circuito de concentración. En el compartimento catódico, el agua de mar acidificada se encuentra neutralizada debido a la formación de iones hidroxilo, lo que permite evitar el desecho de efluentes ácidos.

La figura adjunta ilustra una instalación de desmineralización de aguas salobres en la que se aplica el procedimiento según el modo de utilización preferente definido más arriba.

404691



5 Dicha instalación está constituida esencialmente por una célula de electrodiálisis 1, dividida en una pluralidad de compartimentos por membranas semi-permeables 2, alternativamente aniónicas y catiónicas. Los compartimentos extremos 6 y 7 contienen respectivamente un cátodo 4 y un ánodo 5 que permiten aplicar un campo eléctrico en la célula, transversalmente con respecto a las membranas.

10 Entre el compartimento anódico 6 y el compartimento catódico 7, los compartimentos intermedios de rango par 10, 12, .., limitados por una membrana de tipo catiónico por el lado del cátodo y por una membrana de tipo aniónico por el lado del ánodo, están unidos para constituir el circuito de dilución. A la inversa, los
15 compartimentos de rango impar 11, 13 ... están unidos para constituir el circuito de concentración. En efecto, bajo la acción de un campo eléctrico aplicado entre el ánodo y el cátodo, los cationes y los aniones de una solución que circulan por el circuito de dilución son
20 extraídos de dicho circuito a través de las membranas catiónicas y aniónicas respectivamente y pasan así a los compartimentos de concentración adyacentes.

25 Tal como se ha representado en la figura, el agua salobre tratada por el procedimiento según el invento circula por el circuito de dilución mientras que el

9.8.72



circuito de concentración se alimenta con agua de mar, en circuito abierto.

5 A la salida del circuito de concentración, el agua de mar pasa en primer lugar al compartimento anódico 6 y después al compartimento catódico 7, para asegurar el lavado de los electrodos.

En una instalación tal, el procedimiento según el invento se ha aplicado especialmente en las condiciones siguientes:

10	Caudal de entrada del agua salobre	800 l/h
	Caudal de salida del agua salobre	790 l/h
	Caudal de entrada del agua de mar	400 l/h
	Caudal de salida del agua de mar	410 l/h
	Salinidad del agua salobre	1,6 g/l
15	Salinidad del agua desmineralizada	0,2 g/l
	Intensidad aplicada	12 A
	Superficie útil de membranas	35 m ²

20 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el 9 de julio de 1971, con el número EN 7125224 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

9.8.72

404691 18



REIVINDICACIONES

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 siguientes:

10

1.- Procedimiento de desalación de agua salobre por electrodiálisis, caracterizado porque en una célula de electrodiálisis formada por una serie de compartimentos dispuestos unos sobre un circuito de dilución, y otros sobre un circuito de concentración, y separados unos de otros por membranas semi-permeables, de modo que bajo la acción de un campo eléctrico aplicado transversalmente con respecto a dichas membranas, los aniones y/o cationes del circuito de dilución tienden a pasar al circuito de concentración a través de dichas membranas, se hace circular el agua salobre a desalar por el circuito de dilución y agua de mar por el circuito de concentración.

15

20

25

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se hace circular el agua de mar a la salida del circuito de concentración en compartimen-

9.8.72

404691

18 AGO. 1972



tos extremos de la célula que contienen, respectivamente, un ánodo y un cátodo que sirven para crear el campo eléctrico.

5

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque se hace sufrir al agua de mar un tratamiento previo de acidificación y porque se la hace circular sucesivamente por el compartimento que contiene el ánodo y por el compartimento que contiene el cátodo.

10

4.- Procedimiento de desalación de agua salobre por electrodiálisis.

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.

15

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

Rey

Madrid,

18 AGO. 1972

P.A.

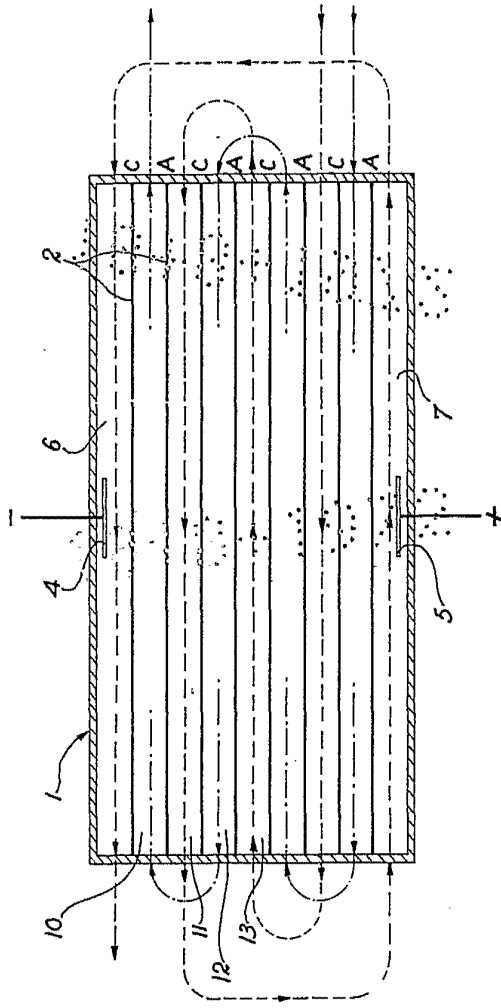
Alberto de Elzaburu
Por Poder.

9.8.72 IJM.

404691

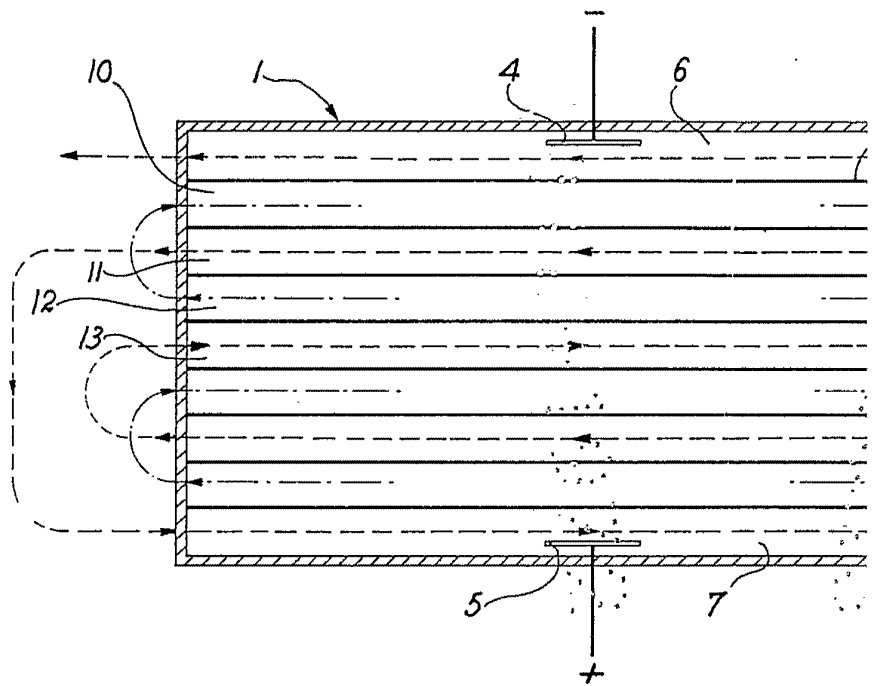
404691

18 AUG 1974



Alfred E. Zamboni
Patent Attorney

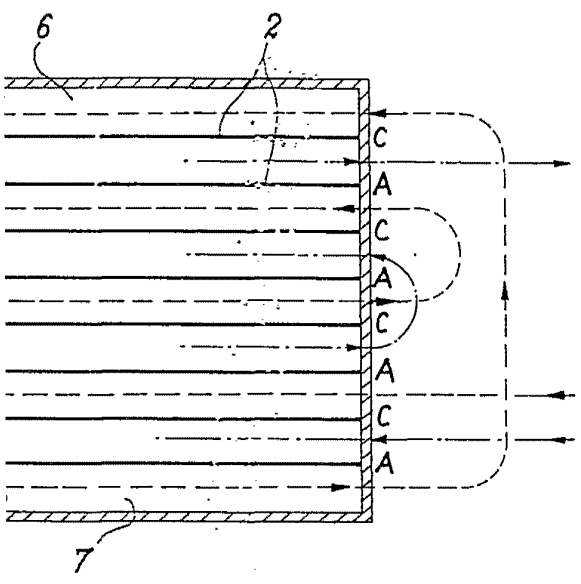
404691



18 180 1372



404691



Alberto de Szabert
C. P. P. P.