

REVISCHA I.



26 75 02

26 75 02

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 19 de Mayo de 1961, con el núm. 267.502

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THE CHLORIDE ELECTRICAL STORAGE COMPANY LIMITED, entidad británica, establecida en 50 Grosvenor Gardens, Londres, Inglaterra, por:

"UN METODO DE HACER FUNCIONAR UNA PILA DE COMBUSTIBLE PARA LA PRODUCCION DE ELECTRICIDAD".-

La presente invención se refiere a métodos de funcionamiento de pilas de combustible utilizadas para convertir directamente en electricidad la energía libre de las reacciones químicas.

5 Conforme a la invención, en el funcionamiento de una pila de combustible para la producción de electricidad, al electrodo negativo de la pila de combustible se le suministra combustible en forma de líquido que contiene hidracina o una sal de ésta en solución.

10 De preferencia, el oxidante se le suministra al polo



20 75 00

positivo en forma de líquido que contiene peróxido de hidrógeno en solución.

Como alternativa, el combustible puede ser suministrado en forma gaseosa usual, suministrándose el oxidante en forma de solución de peróxido de hidrógeno.

Una pila de combustible conforme a la invención comprende: un par de electrodos cuyas superficies interiores se encuentran separadas por el electrolito y en contacto con éste, comprendiendo el electrodo negativo una matriz conductora porosa con un catalizador tal como platino o paladio, en forma finamente dividida y dispersa por todos los poros de aquella, y el electrodo positivo una matriz conductora porosa con un catalizador tal como plata u oro, en forma finamente dividida y dispersa por todos los poros de la misma; medios para suministrar un combustible en forma de líquido al electrodo negativo; y medios para suministrar un oxidante líquido o gaseoso al electrodo positivo.

La descripción que sigue, dada solamente a título de ejemplo, da detalles de una forma de ejecución de una pila de combustible construida con arreglo a este invento, y adecuada para poner en práctica el método, conforme al invento, de hacer funcionar una pila de combustible utilizando tanto un combustible líquido como un oxidante líquido.

Los electrodos negativos se hacen esparciendo 100 granos de níquel en polvo, preferiblemente de un tamaño de partículas no mayor de 5 micras, sobre una placa de carbón de 18 cm en cuadro, entre unos moldes metálicos que proporcionan paredes laterales en torno a la placa, reteniendo el polvo esparcido sobre ella. El polvo se sinteriza a continuación en un horno a 900°C durante 30 minutos, en

26 75 02



ausencia de aire, obteniéndose una matriz porosa. entonces se cortan de la matriz unos discos de 5,6 cm de diámetro y 2,5 mm de espesor. Dichos discos se impregnan a continuación, por ejemplo, al vacío, con una solución al 1% de cloruro de platino, y se caldean a 600°C, con lo cual el platino se deposita, finamente dividido y muy disperso, por todos los poros de los discos.

Los discos son lavados con agua, secados a 80°C al vacío y finalmente prensados hasta darles un espesor de 1,0 mm bajo una presión de 5,5 toneladas por centímetro cuadrado (tm/cm^2).

Los electrodos positivos se hacen esparciendo 150 gramos de polvo de plata, de malla 300, sobre una placa de carbón de 12,7 cm en cuadro, entre paredes de un molde metálico. El polvo de plata es sinterizado a 750°C durante 10 minutos hasta obtener una matriz porosa, de la cual se cortan unos discos y se prensan a las mismas dimensiones arriba indicadas para los discos de níquel platinados.

Como alternativa, los electrodos positivos se hacen de manera semejante a la descrita para los electrodos negativos, esto es, preparando discos similares de níquel sinterizado, pero que en este caso se impregnan con una solución al 1% de nitrato de plata, a fin de obtener un depósito muy disperso de plata finamente dividida.

El dibujo adjunto es una vista en sección esquemática de una pila de combustible, construida y adaptada para funcionar con arreglo a la presente invención.

La pila de combustible incluye unas partes de cuerpo la, lb y lc que forman un recipiente exterior esencial-



207502

mente cerrado, y dos discos, uno que constituye el electrodo negativo 2 y el otro, que forma el electrodo positivo 3 preparados como arriba se indica, y montados en el interior del recipiente uno frente a otro, de modo tal que se hallan verticalmente a uno y otro lado del eje o línea central del recipiente, separados por cierta distancia. Los discos están sostenidos en el interior de una cavidad cilíndrica formada dentro de la parte lc del cuerpo del recipiente, de modo que constituyen las paredes laterales de una estrecha cámara cilíndrica central 4. Esta cámara central 4 está cerrada por la pared circundante de la cavidad, excepto en la inclusión de un tubo de escape o rebosadero 5 que conduce al exterior del recipiente. La cámara central 4 que hay entre los dos electrodos 2, 3 está llena de una solución de un electrólito que comprende una solución al 30% de potasa cáustica.

Existen asimismo dos compartimentos separados 6, 7, formados en lados opuestos del conjunto de electrodos, uno limitado por la parte la del cuerpo y el electrodo negativo 2, y el otro limitado por la parte lb del cuerpo y el electrodo positivo 3. Ambos compartimentos están cerrados, excepto por lo que se refiere a un orificio de escape o respiradero 8 de gases para cada uno de aquellos, y una entrada 9 de combustible al compartimento 6 y una entrada 10 de oxidante al compartimento 7.

Al compartimento 6 se le suministra, por su entrada 9, una solución acuosa de hidracina, que contiene, por ejemplo, 18 g/l de hidracina, mientras al otro compartimento 7, y por su entrada 10, se le suministra una solución acuosa de peróxido de hidrógeno que contiene, por ejemplo, 18 g/l de peróxido de hidrógeno.

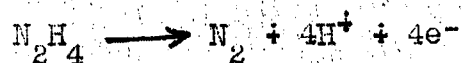


Ambas soluciones se llevan a ligera presión, de modo que fluyen a través de sus respectivos electrodos llegando al electrólito de la cámara central 4. Unos conductores eléctricos 11, 12 conectados a los electrodos 2, 3 respectivamente se extienden hasta el exterior atravesando la parte 12 del cuerpo.

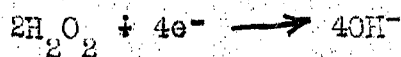
Se cree que al atravesar la solución de hidracina el electrodo negativo poroso 2, se produce instantáneamente un suministro de hidrogeniones libres, y las pilas como la arriba descrita, según se ha visto, proporcionan una tensión de aproximadamente 0,8 voltios con un paso de corriente equivalente a 20 mA/cm² de superficie de electrodo.

Se cree asimismo que la reacción iónica en cada electrodo puede expresarse mediante las siguientes ecuaciones:

(1) Electrodo negativo



(2) Electrodo positivo



Con los electrodos funcionando conjuntamente en la pila electroquímica, se produce la siguiente reacción fundamental en el electrólito:



Así, los hidrogeniones liberados en la solución de hidracina, en el electrodo negativo 2, reaccionan con los iones hidroxilo que se desprenden del electrodo positivo 3, formando agua. En la formación de los iones hidroxilo en el electrodo positivo, se utilizan electrones de modo



que este electrodo tiene una deficiencia de electrones y resulta positivamente cargado. Por consiguiente, al ser conectados los conductores 11, 12, que salen de los electrodos, a un circuito externo, circulará una corriente.

5 La concentración de las soluciones no es crítica. Normalmente, se utilizará en cada caso aproximadamente la misma concentración molar, y una concentración conveniente es la de 18 gramos de peróxido de hidrógeno y 18 gramos de hidracina, o la cantidad equivalente de hidrato de
10 hidracina u otra sal de hidracina, por litro. Las concentraciones inferiores a aproximadamente 0,01 molar, esto es, de unos 3 g/l, pueden dar lugar a que la energía de salida sea más bien pequeña, pero no existe límite superior.

15 Una particular ventaja del presente invento surge del hecho de que el combustible y el oxidante se suministran en forma líquida. Por otra parte, los reactivos gaseosos, tal como se vienen utilizando, han de ser almacenados en general a presiones elevadas y en cilindros o tubos
20 metálicos pesados y voluminosos. Tales disposiciones tienen en la práctica desventajas obvias, particularmente cuando se piensa en la pila de combustible como sistema portátil de generación de energía.

 Un electrodo negativo de hidracina como el arriba descrito, puede utilizarse satisfactoriamente en una pila
25 de combustible con un electrodo positivo en el que se utilice oxígeno gaseoso o aire en lugar de peróxido de hidrógeno. Similamente, un electrodo positivo de peróxido de hidrógeno como el arriba indicado puede emplearse satisfactoriamente en una pila de combustible con un electrodo
30

26.7502



negativo en el que se emplee hidrógeno gaseoso en lugar de hidracina.

N O T A

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 siguientes:

10

12.- Un método de hacer funcionar una pila de combustible para la producción de electricidad, que incluye las operaciones de alimentar al electrodo negativo de la pila combustible en forma de líquido que contiene hidrazina o una sal de la misma en solución.

15

22.- Un método de hacer funcionar una pila de combustible para la producción de electricidad, que incluye la operación de alimentar el oxidante al electrodo positivo de la pila de combustible en forma de un líquido que contiene peróxido de hidrógeno en solución.

20

32.- Un método de hacer funcionar una pila de combustible para la producción de electricidad, en el cual el electrodo negativo de la pila de combustible es alimentado con combustible en forma de un líquido que contiene hidrazina o una sal de la misma en solución, y el electrodo positivo es alimentado con oxidante en forma de un líquido que contiene peróxido de hidrógeno en solución.

25

42.- Un método según los puntos 12 o 32, en el cual el combustible líquido es una solución acuosa de hidrato de hidrazina o de otra sal de hidrazina.

30

52.- Un método según los puntos 12, 32 o 42, en el

26 75 02



cual el combustible líquido es alimentado bajo ligera presión a un electrodo que comprende una matriz conductora porosa que contiene un catalizador de platino o de paladio en forma finamente dividida dispersado por todos sus poros.

5 62.- Un método según los puntos 22 o 32, en el cual el oxidante líquido es una solución acuosa de peróxido de hidrógeno.

10 72.- Un método según los puntos 22, 32 o 62, en el cual el oxidante líquido es alimentado bajo ligera presión a un electrodo que comprende una matriz conductora porosa que contiene un catalizador de plata o de oro en forma finamente dividida dispersado por todos sus poros.

82.- Un método de hacer funcionar una pila de combustible para la producción de electricidad.

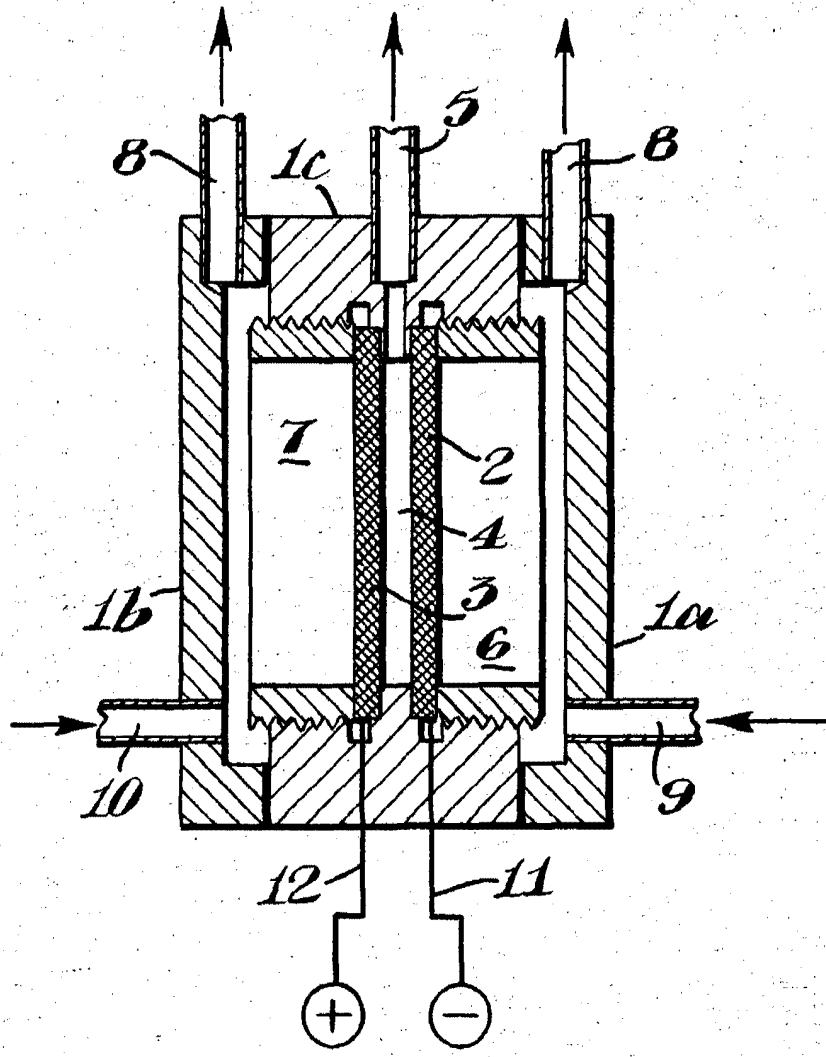
15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de ocho hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

P.A.

1502



Ans