



P-31.055

105/5/fdl

321997

321997

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud de  
P A T E N T E            D E            I N V E N C I O N  
formulada el 20 de enero de 1.966, con el núm. 321.997

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de LEESONA CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en 333 Strawberry Field Road, Warwick, Rhode Island, Estados Unidos de América, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LOS ELEMENTOS GENERADORES  
ELECTROQUIMICOS DESPOLARIZADOS POR AIRE U OXIGENO".

La presente invención se refiere a un elemento generador electrolítico, despolarizado por aire u oxígeno, para la generación electroquímica de una corriente eléctrica continua. Más en particular, la invención abarca una batería despolarizada por aire u oxígeno, que lleva incorporado un nuevo cátodo compuesto, en un sistema que comprende un ánodo y un electrolito compatible.

En esencia, una batería primaria o secundaria comprende un par de electrodos sumergidos en un electrolito. El electrodo negativo está compuesto por un material que se



oxida a medida que se descarga la batería; o bien, en otras palabras, el electrodo negativo está constituido por un material que libera electrones cuando reacciona con el electrodo. En el electrodo positivo tiene lugar la reacción opuesta. Por tanto, se emplea un material que es reducido durante la descarga, o sea que el material se combina con electrones libres. La conexión de los dos electrodos hace que circulen los electrones y que prosiga la reacción de los electrodos, hasta que quede totalmente descargado al menos uno de los electrodos. El electrolito está actuando como medio de transmisión de iones, difundándose los iones, a través del electrolito, desde un electrodo al otro, llevando las cargas que compensan la pérdida de electrones en un electrodo y la ganancia en el otro.

La química de las baterías, a primera vista, es en apariencia sencilla, habiendo sido conocidos los principios básicos desde hace al menos cien años. Sin embargo, en la práctica, la construcción de una batería está llena de problemas. Idealmente, una batería debería almacenar gran cantidad de energía en un volumen pequeño, debería ser capaz de descargarse parcial o totalmente, y de no ser dañada cuando estuviera sobrecargada. Debería ser capaz de funcionar a cualquier temperatura, y capaz de ser cargada o descargada a cualquier velocidad, cualquier número de veces. Además, una vez cargado un elemento generador, debería conservarse toda la carga; no debería haber reacción hasta que se hiciese que el elemento generador suministrara corriente.

A pesar de la sencillez de la química de las baterías, y de reconocerse que en una batería se necesitan las anteriores propiedades, en los últimos años se han hecho po-

321997



cos avances grandes en la técnica de las baterías. Así, en los pocos años últimos se ha gastado mucho esfuerzo en las baterías de níquel/cadmio, plata/cadmio y plata/zinc, llamadas baterías de gran energía. Sin embargo, estas baterías no son nuevas, en sí y por sí mismas. Las baterías de níquel/cadmio se investigaron por primera vez alrededor de 1900, habiéndose dispuesto en Europa de elementos generadores comerciales desde antes de la segunda guerra mundial. El hecho de que la batería de níquel/cadmio no haya sido perfeccionada incluso ahora, es clara evidencia de las dificultades que prevalecen en la construcción de baterías.

Un problema grande que se presenta en la producción de una batería manejable, que tenga las propiedades necesarias, es el de polarización de los electrodos. La polarización de electrodos se puede clasificar, en términos generales, como una polarización por activación, que, aunque no se entiende bien del todo, se refiere a las pérdidas implicadas en la iniciación de la circulación de electrones, y es responsable de la caída inicial en la curva de tensión/corriente. El segundo tipo de polarización provoca una disminución constante de la tensión, en toda la zona intermedia de la curva de tensión/corriente. Esto es, simplemente, la pérdida interior por resistencia del elemento generador (un tipo de polarización óhmica). El tercer tipo de polarización y probablemente el más crítico, se presenta cuando la transmisión interior de iones entre los electrodos no puede ya seguir equilibrada con la transmisión exterior de electrones. Esto se llama polarización por concentración, ya que radica de un defecto de concentración iónica cerca de un electrodo. Como es evidente, por tanto, la eliminación de la polarización ha sido un área importante de investiga



ción, para proporcionar un elemento generador práctico.

Entre los métodos sugeridos por la técnica anterior, para eliminar la polarización, se incluyen la agitación mecánica del electrolito, ajuste de las condiciones de corriente y tensión, uso de electrodos auxiliares que consumen gases, incorporación de agentes químicos oxidantes en el electrolito, para recoger los gases de las cercanías del electrodo y transportar oxígeno del ambiente a la región catódica. Aunque estos métodos han sido eficaces en mayor o menor grado, los medios y métodos de despolarización padecen un cierto número de desventajas. Más específicamente, la incorporación de reactivos químicos dentro de la celda, los cuales no entran en la oxidación electroquímica primaria, reduce la relación de salida energía/peso y energía/volumen del elemento generador. La agitación mecánica no es factible en la mayoría de los sistemas, que han de funcionar en ambientes móviles y/o cerrados. Aunque se han propuesto unos elementos generadores electroquímicos despolarizados por aire, empleando cátodos permeables a los gases, de carbono poroso o de materiales metálicos porosos, tales como níquel, hierro y similares, estos elementos generadores tienen corta vida, y tienen bajas capacidades de corriente. Los electrodos tienden a humedecerse, debido a la acción capilar entre electrolito y poros del electrodo, bloqueando el paso de escape de los gases. Las técnicas de "impermeabilización" que se emplean normalmente no son satisfactorias, ya que se disminuye el requisito de capacidad de sorción de oxígeno. El uso de un tercer electrodo, o electrodo auxiliar, si bien consume los gases que son liberados durante el funcionamiento del elemento generador, trabaja neces-



ción sencilla, puede funcionar a temperatura ambiente y bajo la atmósfera ambiental, y se puede volver a cargar fácilmente tras su uso.

5 Todavía otro objeto de la invención es proporcionar una batería primaria o secundaria, despolarizada por aire u oxígeno, que comprende una unidad de cátodo compuesta, la cual unidad actúa como alojamiento de la unidad generadora.

10 Estos y otros objetos de la invención serán completamente evidentes por la siguiente descripción detallada, dándose particular énfasis a los ejemplos y dibujo.

Según la presente invención, se ha descubierto que se puede obtener un elemento generador electroquímico muy eficaz, despolarizado por aire u oxígeno, empleando un cátodo compuesto que comprende una membrana de polímero hidrófugo, que tiene unido a una de sus superficies un metal activado catalíticamente, en combinación con un electrolito y un ánodo. Durante el funcionamiento, la superficie catalítica está en contacto con el electrolito, que separa el cátodo del ánodo, y la segunda superficie está en contacto con una atmósfera de ambiente oxidante. Sorprendentemente, estos elementos generadores permiten rápidas descargas, proporcionando corrientes excepcionalmente altas durante cortos períodos de tiempo. También se pueden volver a cargar rápidamente, sin que se produzcan daños por sobrecargas. Además, las relaciones energía/peso y energía/volumen son excepcionales. El elemento generador puede funcionar a temperaturas ambiente, y, a diferencia de la mayoría de los elementos generadores primarios y secundarios, no experimenta descarga lenta cuando no está conectado a una carga. Dado que hay una

15  
20  
25  
30

321997



riamente con eficacia relativamente baja, y es antieconómico. Además, tales elementos generadores, en vista del electrodo extra, contribuyen a la baja relación energía/peso y energía/volumen del elemento generador.

5 Por tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar una nueva batería primaria o secundaria, que tiene gran relación energía/peso y energía/volumen.

Otro objeto de la invención es proporcionar una batería primaria o secundaria, capaz de producir una descarga y carga repetidas rápidas.

Otro objeto de la invención es proporcionar una batería primaria o secundaria cuya eficacia no sea perjudicada como resultado de la polarización.

15 Otro objeto de la invención es proporcionar una batería despolarizada por aire u oxígeno, primaria o secundaria, en la que se emplea un electrolito líquido, y que no es afectada de modo adverso como resultado de la liberación de gases durante el funcionamiento de la batería.

20 Otro objeto de la invención es proporcionar una batería primaria o secundaria, despolarizada por aire u oxígeno, que tiene un cátodo compuesto capaz de producir descargas hasta que quede totalmente gastado el material oxidable que constituye el ánodo.

25 Otro objeto de la presente invención es proporcionar una batería primaria o secundaria, despolarizada por aire u oxígeno (que tiene un cátodo compuesto), que posee buena retención de la carga.

30 Otro objeto de la invención es proporcionar una batería primaria o secundaria, despolarizada por aire u oxígeno, con las anteriores características, que es de construc-

321997



superficie del cátodo compuesto expuesta al oxígeno del ambiente, no hay dificultad para suministrar aire y oxígeno a la superficie del cátodo, o como resultado de la liberación de gases formados durante el ciclo del elemento generador.

En el dibujo, la fig. 1 ilustra una sección transversal de una realización, de elemento único, de la presente invención, donde el cátodo compuesto actúa como alojamiento del elemento generador.

En la fig. 2 se ilustra un sistema de dos elementos conectados electricamente entre sí, en paralelo.

En la fig. 3 se ilustra un único elemento según la presente invención, que se puede modificar convenientemente y varios de los cuales se pueden conectar eléctricamente en serie o en paralelo, para constituir una batería que comprende cualquier número de elementos.

Más específicamente, en la fig. 1, una membrana polímera hidrófuga, 1, permeable a los gases pero impermeable a los líquidos, forma la carcasa exterior del elemento. Una superficie principal del polímero hidrófugo está revestida de un material 2, catalíticamente activo. El ánodo 4 está suspendido de la carcasa polímera, dentro del electro-lito 3. Cuando se complete el circuito eléctrico M, circulará la corriente.

En la fig. 3 se expone también un único elemento, con numerales análogos que representan partes análogas, varios de los cuales se puede unir convenientemente, sustancialmente en cualquier número, en serie o en paralelo, proporcionando una batería capaz de cumplir sustancialmente con cualquier requisito de tensión o corriente.



En la fig. 2 se muestra un sistema de dos elementos, conectados en paralelo, que es muy compacto. Otra vez, por modificación, se puede unir convenientemente la unidad para formar una batería que cumpla con los requisitos deseados de corriente y tensión. En la fig. 2, el número 5 representa un alojamiento de elementos, de cualquier material adecuado, el cual, tal como en la realización que se muestra, puede estar compuesto convenientemente por el mismo polímero hidrófugo empleado en el cátodo compuesto. En la realización que se muestra en el dibujo el polímero hidrófugo proporciona todo el aislamiento.

Como es evidente, la construcción del elemento puede tener variaciones sustanciales, cayendo todavía dentro del ámbito de la presente invención, siendo la característica controlante el uso de un cátodo compuesto, que comprende un polímero hidrófugo, una de cuyas superficies está revestida de un material catalítico adecuado. Durante el funcionamiento, el material catalítico estará en contacto con el electrolito del elemento, y el polímero estará en contacto con oxígeno del ambiente.

El polímero a usar en el cátodo compuesto puede ser cualquier material polímero que sea hidrófugo y permita el paso de gases, pero impida el flujo de materiales acuosos. Tales polímeros tienen normalmente una porosidad de aproximadamente 15 a 85% y una distribución uniforme de tamaños de poros, de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 100 micras. Son ejemplos de los polímeros los de hidrocarburos fluorados, tales como politetrafluoretileno, politrifuoretileno, polifluoruro de vinilo, polifluoruro de vinilideno, politrifuorcloroetileno, poliestireno, los copolíme-

321997

8 MAR



ros hidrófugos de dos o más de los materiales anteriores,  
o con acrilonitrilo, metacrilato, polietileno, y similares.  
El requisito esencial es que el polímero sea lo suficiente-  
mente hidrófugo para impedir el paso de medios acuosos, pero  
5 que sea suficientemente permeable al oxígeno del ambiente,  
para permitir que sea transportada la cantidad necesaria de  
oxidante gaseoso a la superficie catalítica. En vista de  
sus muchas características convenientes, tales como calidad  
de hidrófugo, resistencia a las variaciones de temperatura,  
10 y gran resistencia a la corrosión, el polímero preferido es  
el politetrafluoretileno.

Los catalizadores a usar para revestir al políme-  
ro hidrófugo son los elementos puros, aleaciones, óxidos, o  
mezclas de los mismos, que ionicen eficazmente al oxígeno, a  
15 la temperatura ambiente. Entre los materiales con que se  
puede trabajar se incluyen los elementos que pertenecen al  
grupo IB, IIB, IV, V, VI, VII y VIII de la Tabla Periódica  
de Mendelyev. Sin embargo, se ha hallado que son particu-  
larmente eficaces los materiales del grupo VIII, tales como  
20 paladio, platino, rutenio, rodio y osmio. Otros metales pre-  
feridos son el oro, la plata y los óxidos de níquel y cobal-  
to.

La capa catalítica porosa, electroquímicamente ac-  
tiva, se puede aplicar al polímero hidrófugo por cualquiera  
25 de las numerosas técnicas conocidas en el ramo, tales como  
electrolisis, deposición con vapor, deposición por pulveri-  
zación, aplicación con rodillos de una pasta acuosa de cata-  
lizador sobre la membrana, fusión periférica del polímero  
al metal y similares. En vista de su gran área superficial,  
30 se prefiere aplicar el material catalítico en forma de ne-

gro. Además, puede ser ventajoso, para obtener mayor cuali-  
dad de hidrófugo, entremezclar o dispersar partículas de un  
material hidrófugo en el negro. Un ejemplo de un material  
adecuado es el negro de platino, dispersado con politetra-  
5 fluoretileno finamente dividido. Además, puede ser convenien-  
te revestir primero la membrana polímera con una sustancia  
de relativa inercia electroquímica, tal como una zeolita o  
material cerámico, y aplicar el catalizador a la superficie  
inerte. De esta forma se pueden emplear cantidades menores  
10 de los catalizadores, relativamente costosos. El cataliza-  
dor se puede aplicar al material inerte por electrodeposi-  
ción, deposición por reemplazo, deposición con vapor, y si-  
milares, o se puede emplear un material catalíticamente ac-  
tivo, tal como el descrito en Moos, Patente U.S. nº 3.097.116  
15 es decir, una zeolita en la que los iones presentes de forma  
natural han sido intercambiados por un ión metálico catalíti-  
camente activo. Si la superficie catalítica es integral, pue-  
de ser beneficioso aplicar el polímero a la superficie cata-  
lítica, por pulverización o con una hoja aplicadora adecua-  
20 da. Además, la capa catalítica puede comprender una mezcla  
o aleación de dos o más metales. De nuevo, la característi-  
ca esencial es que la capa es electroquímicamente activa  
respecto al oxígeno del ambiente. La capa catalítica es in-  
trínsecamente conductora de la electricidad o se hace con-  
25 ductora de la electricidad, mezclando el catalizador con un  
conductor eléctrico, o depositando sobre su superficie una  
película o pantalla conductora de la electricidad, que esté  
en íntimo contacto con el cátodo compuesto.

El electrodo compuesto aquí descrito se puede cons-  
30 truir sustancialmente con cualquier forma, en vista de la na-

321997

8 MAR



5 turaleza flexible del polímero hidrófugo. Así, los electro-  
dos se pueden fabricar como hojas planas sin soporte, o pue-  
den tomar la forma de estructuras onduladas o tubulares. A  
menudo se prefiere una construcción tubular, ya que aumenta  
el área superficial eficaz del electrodo. Independientemente  
de la forma o aspecto concreto, los electrodos compuestos son  
mecánicamente estables, no son frágiles, son resilientes al  
choque y químicamente resistentes al ataque por el electro-  
lito del elemento.

10 El espesor de la membrana de polímero y/o de la  
capa catalítica sobre la misma no es crítico. Solo es esen-  
cial que la membrana polímera sea lo suficientemente gruesa  
para resistir la presión y condiciones diversas de su medio  
ambiente final. El espesor de la capa catalítica puede ser  
15 relativamente grande, pero, preferiblemente, es lo más del-  
gado posible, primordialmente desde el punto de vista de la  
economía. La posibilidad de construir el cátodo compuesto  
en forma de unidad excepcionalmente delgada contribuye a la  
gran relación energía/peso y energía/volumen que se obtiene  
con los elementos generadores. Preferiblemente, la membrana  
de polímero hidrófugo tendrá un espesor de aproximadamente  
20 0,013 a 0,13 mm, siendo el intervalo óptimo de 0,051 a 0,203  
mm. La capa catalítica se mantiene lo más delgada posible,  
por causas de economía y preferiblemente tiene un espesor  
de aproximadamente 0,005 a 0,203 mm, siendo el intervalo  
25 óptimo de 0,013 a 0,051 mm.

El electrolito preferido para su uso en los pre-  
sentes elementos generadores electroquímicos, despolariza-  
dos por aire u oxígeno, son los hidróxidos alcalinos, es de-  
cir, hidróxidos sódico, potásico, de litio, de rubidio, y de  
30



cesig. Sin embargo, se pueden emplear otros materiales básicos, siempre que sean capaces de transportar oxígeno iónico desde la superficie del cátodo compuesto hasta el ánodo, Entre otros electrolitos adecuados se incluyen los carbonatos alcalinos y alcalinotérreos, así como soluciones tamponizadas. Según el ánodo elegido, se pueden emplear electrolitos ácidos, tales como ácido sulfúrico y cloruro amónico. La elección del electrolito dependerá del ánodo concretamente empleado.

10 El ánodo que se emplea en la presente invención puede ser cualquier conductor eléctrico sólido usual, empleado en elementos generadores de metal/oxígeno, tal como metales, metaloides, aleaciones y sales de metales pesados. Solo es esencial que el material elegido sea químicamente reactivo con un electrolito compatible y que sea más electropositivo que el oxígeno. Entre tales materiales se incluye el plomo, cinc, hierro, cadmio, aluminio y magnesio. El cinc es el material preferido, desde los puntos de vista de coste, capacidad y conveniencia. Como es evidente, al elegir el electrolito y el ánodo se ha de tener cuidado de asegurar que sean mutuamente compatibles. Es evidente que, aunque una ventaja principal del presente electrolito compuesto es la posibilidad de usar un electrolito líquido, se pueden emplear los llamados electrolitos atrapados o montados, es decir, un electrolito dentro de una matriz adecuada. La matriz puede extenderse desde la superficie catalítica del cátodo hasta el ánodo, o cualquier parte del mismo. La matriz puede estar constituida por resinas intercambiadoras de iones, polímeros hidrófilos, materiales cerámicos tales como óxido de cerio, óxido de torio, óxido de magnesio y similares,

15  
20  
25  
30

321997



Además, se pueden elegir vidios expandidos, o espumas hidrófilas rígidas.

5 Los elementos generadores electroquímicos de la presente invención se pueden usar como elementos primarios o recambiables. A diferencia de los elementos despolarizados por aire de la técnica anterior, el oxígeno no tiene efectos sobre el cátodo, permitiendo volver a cargar rápidamente, por aplicación de corriente eléctrica, sin preocuparse de posibles sobrecargas. Por lo contrario, los electrodos de carbono de la técnica anterior quedaban completamente estropeados cuando se inundaban con oxígeno, y, por tanto, no se podían volver a cargar con eficacia.

10

Aunque es evidente que se pueden hacer numerosas variaciones en los presentes elementos generadores, se ha hallado que se prefiere un elemento que comprende un cátodo compuesto, compuesto de un polímero de politetrafluoretileno que tiene una superficie revestida de una capa de un negro de metal del grupo VIII, que contiene politetrafluoretileno dispersado, en unión con un electrolito de hidróxido alcalino acuoso, y un ánodo de cinc. Durante el funcionamiento, como se ha indicado antes, la superficie catalíticamente activa estará en contacto con el electrolito, y el polímero hidrófobo estará en contacto con el oxígeno ambiente. Se ha hallado que este elemento generador electroquímico tiene relaciones energía/peso y energía/volumen excepcionalmente altas, además de tener la capacidad de ser rápidamente descargado y cargado nuevamente. Aunque hay otras combinaciones que, teóricamente, deberían proporcionar mayores salidas de corriente, se ha hallado que este elemento generador es el más eficaz, y, por tanto, es pre-

15

20

25

30



ferido.

Habiéndose descrito la invención en términos generales, se presentan los siguientes ejemplos, con referencia a los dibujos, para ilustrar la invención de forma más concreta. Sin embargo, no se presentan como limitación.

#### Ejemplo 1

Se construyó una batería de aire, sustancialmente tal como se muestra en la fig. 3, comprendiendo un ánodo de cinc, un cátodo compuesto por una membrana de politetrafluoretileno revestida por una superficie con una dispersión uniforme de negro de platino, entremezclado con partículas de politetrafluoretileno, y un electrolito de hidróxido potásico al 30%. La membrana de politetrafluoretileno tenía un espesor de 0,178 mm. La capa catalítica, que tenía un espesor de 0,051 mm, se aplicó a la membrana de polímero aplicando a rodillo una pasta acuosa de negro de platino y partículas de politetrafluoretileno sobre la membrana y eliminando el agua por suave calentamiento. En la superficie catalítica se comprimió una malla de níquel expandida, para perfeccionar la conductividad eléctrica del cátodo. Cuando funcionó a temperaturas ambiente, el elemento generador proporcionó una tensión de 1,45 voltios en circuito abierto, y tenía una capacidad culómbica de 12 amperios hora, en clasificación de 3 horas. El elemento generador tenía una clasificación de 3 horas igual a 148 watios hora por kg; una clasificación de 2 horas igual a 121 watos hora por kg; y una clasificación de 1 hora igual a 66 watios hora por kg.

#### Ejemplo 2

Se construyó un elemento generador electroquímico

321997



5 compuesto, sustancialmente tal como se ha descrito en el Ejemplo 1, con la excepción de que el ánodo fué una placa de plomo, el cátodo compuesto tenía una malla de platino en vez de una malla de níquel, y se empleó como electrolito ácido sulfúrico 5 N. El elemento tenía una tensión de 1,2 voltios en circuito abierto.

### Ejemplo 3

10 Se construyó el elemento generador sustancialmente como se muestra en la fig. 3. El cátodo compuesto comprendía una membrana de politetrafluoretileno, que tenía una mezcla de grafito y negro de platino uniformemente distribuída sobre la superficie del polímero que se enfrentaba al electrolito. En la capa de catalizador se comprimió una malla de níquel chapada de oro, para perfeccionar la conductividad eléctrica del cátodo. El ánodo fué una  
15 placa de cinc, y el electrolito fué una solución salina acuosa al 10%, de cloruro amónico. El elemento tenía una tensión de 1,4 voltios en circuito abierto, y a 1,2 voltios proporcionó una densidad de corriente de 77,5 miliamperios/cm<sup>2</sup>.  
20

25 En los ejemplos anteriores, la capa catalítica puede ser reemplazada por materiales que sean electroquímicamente activos respecto al oxígeno. Entre tales materiales se incluyen el rodio, paladio, rutenio, osmio, oro, plata e iridio. Además, el polímero puede ser reemplazado por otros materiales que sean de naturaleza hidrófuga, y que permitan el paso de gases pero impidan el paso de líquidos. El ánodo puede ser reemplazado por otros materiales, incluyendo cadmio, aluminio y hierro. Solo es esencial que



el ánodo elegido sea compatible con el electrolito, y más electropositivo que el oxígeno.

5 Se ha de apreciar que la presente invención no se ha de considerar limitada por los ejemplos ilustrativos. Se pueden producir todavía otras realizaciones, sin salir de los conceptos de invención aquí expuestos. Tales realizaciones están dentro de la habilidad de las personas versadas en la materia.

10 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, con fecha 25 de enero de 1.965 bajo el número 427.623, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### N O T A

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 siguientes:

20 1.- Mejoras introducidas en los elementos generadores electroquímicos despolarizados por aire u oxígeno que comprenden un ánodo, un cátodo, estando dichos ánodo y cátodo distanciados y eléctricamente separados uno del otro y definiendo una cámara de electrolito entre ellos, y un electrolito en dicha cámara de electrolito, caracterizadas por-  
25 que el cátodo es un cátodo compuesto que comprende una membrana de polímero hidrófugo permeable al aire u oxígeno e im-  
permeable al electrolito, teniendo una superficie de dicha

321997

8 MAR



membrana una capa de catalizador activo electroquímicamente en contacto con ella, estando dicha superficie catalítica en contacto con el electrolito del elemento y estando la segunda superficie de la membrana expuesta al aire u oxígeno ambiente.

2.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas además por que la capa catalítica comprende un metal del grupo VIII de la Tabla Periódica.

3.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas además porque el electrolito es un hidróxido acuoso de metal alcalino.

4.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas además porque la membrana de polímero hidrófugo es un polímero fluorocarbonado.

5.- Mejoras según la reivindicación 4, caracterizadas además porque la membrana de polímero hidrófugo es un politetrafluoroetileno.

6.- Mejoras introducidas en los elementos generadores electroquímicos despolarizados por aire u oxígeno que comprenden un ánodo de zinc, un cátodo compuesto que comprende una membrana de politetrafluoroetileno que tiene una superficie de ella recubierta con una dispersión de negro de platino y partículas de politetrafluoroetileno, estando dichos ánodo y cátodo distanciados y separados eléctricamente uno de otro y definiendo una cámara de electrolito entre ellos, y un electrolito de hidróxido acuoso de metal alcalino en dicha cámara de electrolito, estando dicha superficie catalítica de dicho polímero en contacto con el electrolito y estando la segunda superficie mayor expuesta a la atmósfera ambiente.



7.- Mejoras según la reivindicación 6, según las cuales el elemento tiene un alojamiento exterior, siendo al menos parte de dicho alojamiento la membrana de politetrafluoroetileno.

5 8.- Mejoras introducidas en los elementos generadores electroquímicos despolarizados por aire u oxígeno.

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

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

Madrid, 8 MAR 1966

P.A.

Alonso de Eizburu  
Por Poder

Agencia de Estudios  
por todos

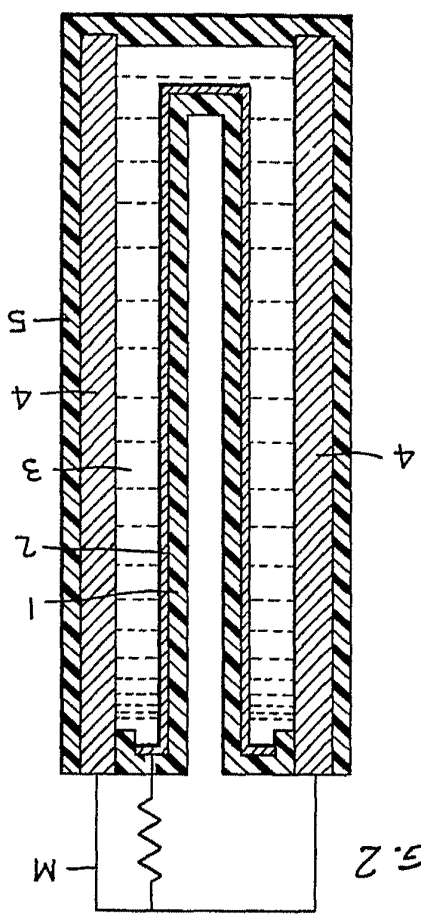


FIG. 2

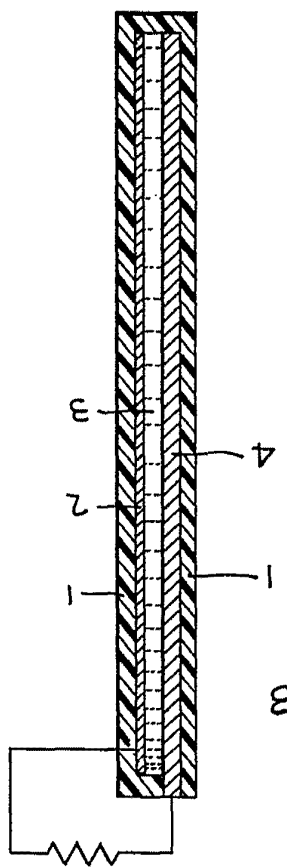


FIG. 3

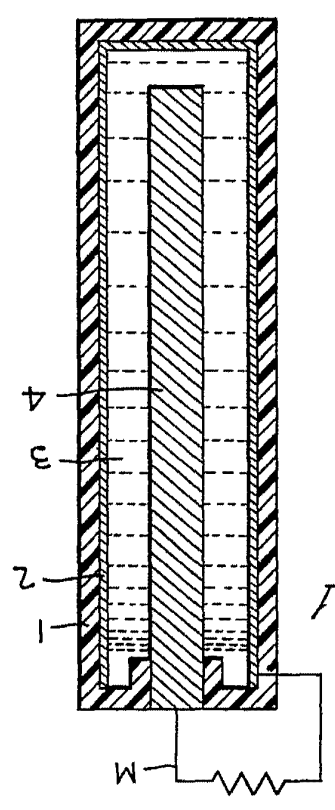


FIG. 1

321997

