

405574



405574

Int. Cl. ² : HOIM

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a PATENTE DE INVENCIÓN

Solicitada por un periodo de veinte años.

Para todo el Territorio Nacional

A favor de UNITED AIRCRAFT CORPORATION

De nacionalidad U.S.

Residente en U.S.A - 400 Main Street - East Hartford - Connecticut - 06108

Por: PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN PILAS ELECTROQUIMICAS.



MEMORIAS DESCRIPTIVA.

- La presente invención se relaciona con dispositivos electroquímicos mejorados del tipo que comprende un ánodo, un cátodo y un electrolito en combinación con placas de soporte y/o refrigerantes. Más particularmente, la
- 5,- presente invención se relaciona con un dispositivo electroquímico que utiliza una placa de soporte o refrigerante liviana de costo relativamente bajo, que comprende un compuesto de polímero y metal tal como polisulfona y níquel. Por razones de conveniencia se describirá aquí la presente invención con referencia a una pila de combustible para la generación directa
- 10,- de electricidad utilizando dos electrodos no consumibles. Sin embargo, según resultará evidente, consideraciones similares a las que gobiernan el uso de la presente invención en pilas de combustibles serán igualmente aplicables a otros dispositivos electroquímicos, permitiendo el uso de la presente invención en dispositivos de esta clase.
- 15,- Bajo la expresión pila de combustible debe entenderse aquí una pila electroquímica para la generación directa de energía eléctrica a partir de un combustible y un oxidante. Con pilas de esta clase no es necesario pasar a través de la conversión usual de energía química a térmica a energía mecánica a energía eléctrica, según es común en los motores térmicos.
- 20,- Estas Pilas, en su diseño más simplificado, comprenden un alojamiento, un electrodo de oxidante, un electrodo de combustible, un electrolito y medios para alimentar el combustible y oxidante a los respectivos electrodos. Durante el funcionamiento, es necesario que el combustible y oxidante tomen contacto con una superficie de sus respectivos electrodos donde se
- 25,- produce un proceso de adsorción y desorción que deja a los electros eléctricamente cargados, estando la segunda superficie de los electrodos en contacto con el electrolito. De acuerdo con la naturaleza del electrolito, son transferidos iones a través del electrolito desde el ánodo al cátodo, o desde el cátodo al ánodo. Se retira corriente eléctrica de la pila y se
- 30,- la hace pasar a través de una carga apropiada en la cual se cumple trabajo.



- Un problema asociado con las pilas de combustible reside en la acomodación de los subproductos de reacción que se forman durante el funcionamiento de la pila. En el caso en que el combustible es hidrógeno y el oxidante es oxígeno, el subproducto que se forma es agua. Un problema adicional asociado con pilas de esta clase es la transferencia térmica, es decir el suministro de calor durante la puesta en marcha y el control del calor durante el funcionamiento de la pila. Por consiguiente, se construyen -
- 5,- placas de soporte y/o refrigerantes y se las disponen en las pilas de modo de facilitar el retiro del subproducto (agua), la distribución de los
- 10,- gases reactivos, y para eliminar y/o suministrar calor a la pila, o baterías de pilas. Estas placas deben ser livianas, deben tener buena conductividad térmica, baja resistencia eléctrica, baja dilatación térmica, bajo encojimiento y en general una buena estabilidad estructural. Teniendo en cuenta los requisitos mencionados más arriba, las placas de polímero,
- 15,- aunque sugeridas para este uso, no son completamente aceptables teniendo en cuenta su baja conductividad térmica y su ausencia de conductividad eléctrica o resistividad. Las placas metálicas no son completamente aceptables teniendo en cuenta su elevado costo y su susceptibilidad a la corrosión.
- 20,- Por consiguiente, es una finalidad primaria de la presente invención proveer un elemento de soporte y/o refrigerante para el uso en una pila electroquímica que es de bajo costo, liviano, que posee propiedades esenciales tales como buena conductividad térmica, buena estabilidad estructural, baja resistencia eléctrica y baja dilatación térmica,
- 25,- Otra finalidad de la presente invención es proveer un dispositivo electroquímico que es liviano y de alto rendimiento, que comprende placas de soporte o refrigerantes en combinación con un ánodo, un cátodo y un electrolito, que permiten una construcción económica mientras poseen características esenciales tales como buena conductividad térmica e integridad estructural global, como así también baja resistencia eléctrica,
- 30,-

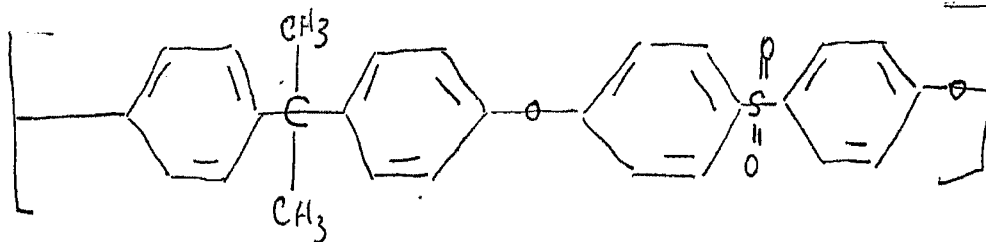


baja dilatación térmica y similares.

Estas y otras finalidades de la presente invención resultarán más fácilmente evidentes a través de la siguiente descripción detallada - que se dará con referencia a la forma de realización ilustrada en el -
5,- dibujo que se acompaña.

De acuerdo con la presente invención, se construye una pila de combustible que incorpora una placa de soporte o refrigerante fabricada con un compuesto de polímero y metal, tal como polisulfona y níquel, en combinación con los otros elementos esenciales de la pila. Se fabrica -
10,- convenientemente estos compuestos de polímero y metal con diversas formas y diseños necesarios para las placas de soporte o refrigerantes de pilas de combustible, siendo livianas y relativamente económicas. Además, se puede fabricar estos materiales compuestos de polímero y metal de modo que tengan conductividades térmica y eléctrica que se aproximan a la
15,- conductividad del metal, mientras que por otra parte no están expuestos a corrosión en la medida en que está expuesto el metal a la corrosión. Además, los materiales compuestos tienen baja dilatación térmica y buenas resistencias a la compresión, permitiendo una fabricación conveniente mediante el uso de técnicas conocidas de moldeo de polímeros con bajo en
20,- cogimiento en el molde. Los compuestos de polímero y metal son menos cogidos que los metales livianos, tales como magnesio, normalmente utilizados en vista de las características esenciales de las placas.

La fracción molecular polímero del compuesto de polímero y metal debe ser moldeada, es decir ser termoplástica; debe tener buenas propiedades térmicas; alta resistencia a la flexión, a la tracción y a la compresión; y buena dureza. Los polímeros que satisfacen los requisitos mencionados más arriba, incluyen polisulfona, sulfuro de polifenileno, óxido de polifenileno, copolímeros de acrilonitrilo, butadieno y estireno, polibutadieno, éster poliarioilico y polipropileno. Están comercialmente disponibles resinas de polisulfona que tienen la fórmula:
25,-
30,-



5,- donde n tiene un valor de 25 a 80. La particularidad característica del polímero es el grupo difenilsulfona. Están disponibles resinas de polisulfona bajo la denominación comercial de "BAKELITE POLYSULFONE" de unión Carbide Corporation. Están comercialmente disponibles resinas de sulfuro de polifenileno bajo la denominación comercial "RYTON" de Phillips Petroleum Company. Están comercialmente disponibles éteres poliarílicos bajo la denominación comercial "ARYLON T" de Uniroyal Company. Están disponibles el óxido de polifenileno, polipropileno, polibutadieno y copolímeros de acrilonitrilo, butadieno y estireno, bajo numerosas denominaciones comerciales.

15,- El metal que no se puede emplear en el compuesto de polímero y metal es de preferencia níquel. Sin embargo se puede utilizar otros metales como ser aceros inoxidable, plata y oro, que tienen buenas características térmicas y de conductividad eléctrica, siendo al mismo tiempo relativamente económica.

20,- La cantidad de metal en el compuesto de polímero y metal varía aproximadamente entre 50 y 80%. El resto del compuesto estará constituido por el polímero. Se ha determinado que por debajo de aproximadamente 50% de metal, no se logra la necesaria conductividad eléctrica. En cantidades superiores al 80% de metal, son mínimas las ventajas del polímero. Por ejemplo, se ha determinado, cuando se trabaja con un compuesto de polisulfona y níquel, que a 80% en peso de níquel la resistividad eléctrica es 0,00025 Ω /cm. A 65% en peso de níquel, la resistividad aumenta a 0,0005 Ω /cms. A 50% en peso de níquel, la resistividad es 0,003 Ω /cms. A 40% en peso la resistividad aumenta, aproximadamente a 0,01 Ω /cm. Por consiguiente, por debajo de aproximadamente 50% en peso de níquel, la resistividad eléctrica aumenta considerablemente, impidiendo una conductividad

25,-

30,-



eficaz en las placas de soporte y refrigerantes.

Se produce los compuestos de polímero y metal, mezclando las partículas de polímero y metal en las relaciones deseadas y moldeando la mezcla en la forma necesaria mediante el uso de técnicas convencionales de moldeo. Utilizando los mencionados porcentajes en peso, se logra excelente integridad y resistencia estructurales en las delgadas placas que son esenciales para construcciones compactas de pilas de combustible.

Para ilustrar más específicamente la presente invención, se hará referencia al dibujo que se acompaña en el cual se muestra un corte transversal de un conjunto de pilas de combustible en que se utilizan las placas refrigerantes de la presente invención.

En dicho dibujo, el conjunto de pilas de combustible comprende de preferencia 12 o más pilas individuales, de las cuales se ilustra solamente dos en combinación con una unidad intercambiadora de humedad y purificadora comúnmente utilizada, para acondicionar el oxidante de la celda. Cada pila de combustible comprende un ánodo 20, un cátodo 30 y un electrolito contenido en una matriz de electrolito 40. En la forma de realización ilustrada, los electrodos 20 y 30 son electrodos de mallalivianos que comprenden una malla de níquel conductiva que está embutida en una mezcla uniforme de metal catalítico, en este caso platino, y partículas de politetrafluoretileno. La relación entre polímero y tetrafluoretileno, en base al volumen, es 3:7 mientras que la carga de platino del electrodo es 15mg/cm². Los electrodos tienen un espesor de aproximadamente 254 n. La matriz del electrolito 40 es amianto prensado y tiene un espesor de aproximadamente 635 n. Un compartimento de combustible 21 se encuentra adyacente a cada ánodo y un compartimento de oxidante 31 se encuentra adyacente a cada cátodo. Una cámara intercambiadora térmica 50 separa los compartimentos de oxidante combustible de pilas adyacentes. Una unidad intercambiadora de humedad y purificadora 60 sirve para el conjunto completo y comprende una entrada de aire 61 que penetra en el compartimento 62. La unidad intercam



biadora de humedad y purificadora comprende medios para retirar CO y me-
dios para agregar humedad al aire a medida que el aire pasa a través de la
misma. Se describe unidades utilizables en la Patente Norteamericana n^o
3.411.951. El aire, después de haber sido acondicionado, circulará a tra-
vés de la salida 63 hacia el sistema de múltiple 70 desde el cual alimen-
ta las cámaras de oxidante individuales de todas las pilas del conjunto
de pilas. Después de haber pasado el aire acondicionado a través de las
pilas de combustibles, se le descarga a través del compartimento 68 y sa-
lida 69 de la unidad intercambiadora de humedad y purificadora. Se hace
circular continuamente un refrigerante, tal como glicol etilénico, a tra-
vés de los medios de múltiple 80, cámara intercambiadora térmica 50 y -
cámara 81 de la unidad intercambiadora de humedad y purificadora. Las -
placas refrigerantes, que son diseño ondulado, son de polisulfona y níquel
que contiene 70% de níquel y 30% de polímero, de acuerdo con lo definido
más arriba. Se puede fabricar fácilmente las placas refrigerantes con el
diseño ondulado aquí ilustrado, o con otros diseños. Como resultado de
la buena conductividad térmica y alta conductividad eléctrica de las pla-
cas refrigerantes, se puede mantener las pilas a una temperatura de traba-
jo constante mientras se mantiene la circulación de refrigerante a un -
caudal relativamente bajo. La pila trabaja con un drenaje de corriente -
constante, con una salida substancialmente constante de la pila, habiendo
poca fluctuación en las características de corriente de la pila.

Aunque se ha descrito en la presente invención con referencia a elec-
trodo livianos y un electrolito del tipo de matriz, en combinación con
las placas refrigerantes mejoradas, es posible utilizar las placas refri-
gerantes en combinación con otros electrodos, tales como los denominados
electrodos del tipo bacon, de acuerdo con lo definido en la Patente U.S.A
n^o 2.716.670, juntamente con electrolitos circulantes. Según resultara
evidente mas adelante, se pueden introducir diversas otras modificaciones
en el diseño general de la pila para satisfacer condiciones de trabajo.

Puesto que estas modificaciones se encontraran dentro de la capacidad



del entendido en la materia, se las considerara abarcadas aqui, estando la presente invencion, limitada por las reivindicaciones que se acompañan.

Por ultimo, de-claramos de novedad y propia invencion, las siguientes:

5.-

REIVINDICACIONES

1ª).- Perfeccionamientos introducidos en pilas electroquimicas, que comprenden un anodo, un catodo y un electrolito respectivamente un electrolito retenido en una matriz, en combinacion con una placa de soporte o refrigerante, caracterizada por el hecho de que la placa de soporte o, refrigerante es de un compuesto de polimero y metal.

10.-

2ª).- Perfeccionamientos introducidos en pilas electroquimicas de acuerdo con la reivindicacion anterior, caracterizada por el hecho de que el polimero del compuesto de polimero y metal es de polisulfona.

15.-

3ª).- Perfeccionamientos introducidos en pilas electroquimicas de acuerdo con la reivindicacion -1-, caracterizada por el hecho de que el polimero del compuesto de polimero y metal es sulfuro de polifenileno.

4ª).- Perfeccionamientos introducidos en pilas electroquimicas de acuerdo con la reivindicacion -1-, caracterizada por el hecho de que el polimero del compuesto de polimero y metal es oxido de polifenileno.

20.-

5ª).- Perfeccionamientos introducidos en pilas electroquimicas de acuerdo con la reivindicacion -1-, caracterizada por el hecho de que el polimero del compuesto de polimero y metal es un copolimero de acrilonitrilo, butadieno y estireno.

25.-

6ª).- Perfeccionamientos introducidos en pilas electroquimicas de acuerdo con la reivindicacion -1-, caracterizada por el hecho de que el polimero del compuesto de polimero y metal es un eter poliarilico.

7ª).- Perfeccionamientos introducidos en pilas electroquimicas de acuerdo con la reivindicacion -1-, caracterizado por el hecho de que el compuesto de polimero y metal es polisulfona y niquel.

30.-

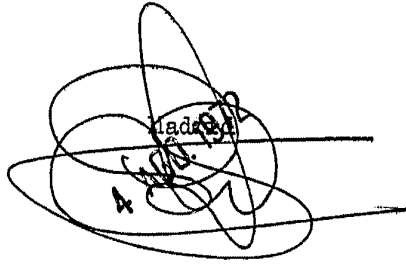
8ª).- Perfeccionamientos introducidos en pilas electroquimicas, sus-

Bg



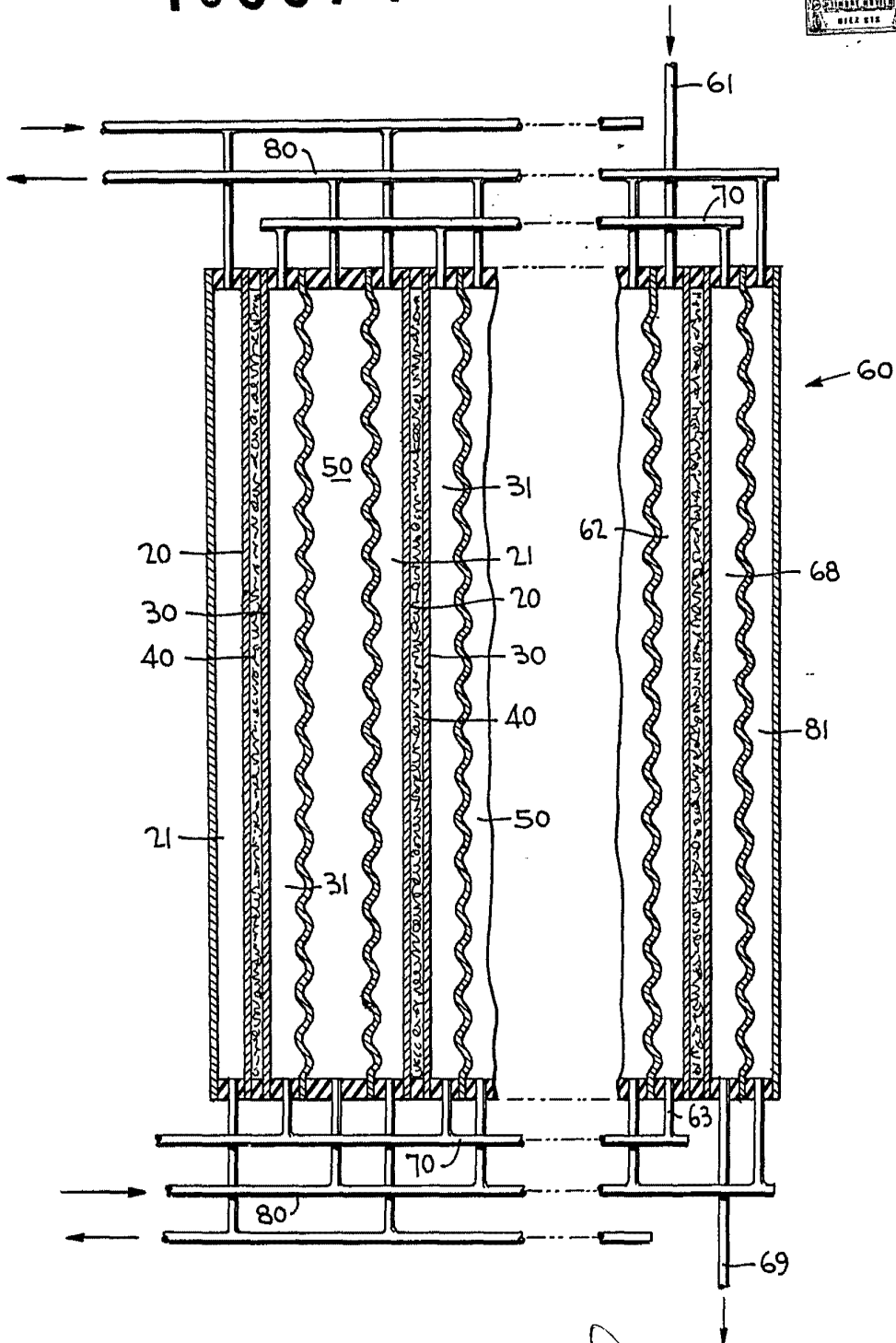
tancialmente como se ha descrito aqui con referencia al dibujo que se acom-
paña.

405574



Pe

405574



Each variable
Masrid