

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES

11

NUMERO

487.621

A1

21

FECHA DE PRESENTACION

11-1-1980

22

PATENTE DE INVENCION

<p>60 PRIORIDADES:</p> <p>61 NUMERO</p>	<p>62 FECHA</p>	<p>63 PAIS</p>
---	-----------------	----------------

<p>47 FECHA DE PUBLICIDAD</p>	<p>51 CLASIFICACION INTERNACIONAL</p> <p>H01M 10/06</p>	<p>62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA</p>
-------------------------------	---	---

24 TITULO DE LA INVENCION

"UN ACUMULADOR ELECTRICO"

71 SOLICITANTE (ES)

1) PETER OLAF HENK y
2) PETER AXEL FISCHER

(34736)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

1) Cedervej 14, DK-3650 Ølstykke, Dinamarca y
2) Tranevænget 4, DK-2900 Hellerup, Dinamarca.

72 INVENTOR (ES)

Peter Olaf HENK y Ziemowit Alexander Adam PIONTKOWSKI

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

(P.-73.751)

Esta invención se refiere a un acumulador eléctrico de sales de plomo con electrodos de primer orden, esto es, una batería en la que los materiales activos se depositan como recubrimientos sobre los electrodos durante la carga y se disuelven de nuevo en el electrolito durante la descarga. Tales baterías son conocidas per se.

Se conocen también un gran número de variedades de baterías eléctricas con electrodos de primer orden y electrolitos distintos de las sales de plomo, y muchas de ellas tienen propiedades satisfactorias para diversos usos. Sin embargo, la invención está dirigida específicamente a los problemas de las baterías de sales de plomo, las cuales presentan la ventaja potencial de proporcionar un medio relativamente económico para el almacenamiento reversible de energía eléctrica para fines generales.

Los acumuladores eléctricos de sales de plomo del tipo considerado son conocidos por las solicitudes de patente publicadas en Alemania Occidental Nos. 2.451.017 y 2.532.512. Estas baterías contienen como electrolito soluciones acuosas de sales de plomo de ácido perclórico, ácido tetrafluobórico, ácido hexafluorosilícico y/o ácido amidosulfónico. A partir del electrolito se depositan durante la carga dióxido de plomo y plomo metálico sobre el ánodo y el cátodo respectivamente en forma de recubrimientos, los cuales se disuelven de nuevo durante la descarga. Por ánodo debe entenderse, a todo lo largo de esta memoria descriptiva, el electrodo que constituye el polo positivo durante la descarga. En las baterías conocidas consideradas, el ánodo está constituido por una resina artificial porosa, cargada con grafito, que tiene un volumen de poros de 20-70% y que con-

tiene 50-80% de grafito en peso.

Es el objeto de la invención construir una batería eléctrica de sales de plomo con electrodos de primer orden y con un cuerpo anódico que comprende grafito de tal manera que se evite completamente el desprendimiento de gas, incluso transitoriamente, en el interior de la pila o de cada pila de la batería, al mismo tiempo que se obtiene capacidad de estructura, una elevada estabilidad mecánica, eléctrica y química y una alta capacidad en amperios-hora con relación a su volumen y peso.

De acuerdo con la invención, una batería de sales de plomo del tipo descrito se caracteriza por la combinación de las características siguientes:

a) el cuerpo anódico activo se compone de un material textil grafitizado a una temperatura de al menos 2500°C;

b) el cuerpo anódico activo está conectado con un cierre de pila impermeable al electrolito y eléctricamente conductor constituido por resina artificial moldeada con fibras cortas de grafito uniformemente distribuidas y moldeadas en la misma, grafitizadas análogamente a una temperatura de al menos 2500°C;

c) la conexión entre el cuerpo anódico activo y el cierre de la pila se establece bien sea por encolado con una cola de resina artificial con fibras cortas de grafito mezcladas en la misma, grafitizadas análogamente a una temperatura de al menos 2500°C, o bien por incrustación de las fibras de la superficie del cuerpo anódico activo en la resina artificial del cierre de la pila por reblandecimiento temporal de la superficie de dicha resina artificial por calentamiento o por aplicación de un disolvente volátil;

d) el electrolito está constituido por silicofluoruro de plomo (PbSiF_6) y/o metano-sulfonato de plomo ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{SO}_3)_2$) disueltos en agua.

5 Se ha encontrado que con la combinación arriba mencionada de materiales de construcción y electrolito, se evita por completo el desprendimiento de gas en la pila, y se consigue una alta estabilidad química. Un factor importante para conseguir este resultado es que el único material eléctricamente conductor, al que tiene acceso el electrolito en el compartimiento anódico de la pila, es grafito que se ha grafitizado a una temperatura de al menos 2500°C.

10 Un material textil grafitizado se distingue en sí mismo por tener un gran volumen de poros, p.ej. aproximadamente 85%, y la estructura textil proporciona una superficie de poros particularmente grande en relación con el volumen de poros. Esta superficie se compone de carbono puro en forma de grafito en contraste con la superficie combinada de carbono y resina artificial del ánodo en las baterías conocidas de sales de plomo a las que se ha hecho referencia arriba. Esto contribuye a obtener una elevada capacidad en amperios-hora para un volumen dado y un peso dado de una pila de batería. A pesar del gran volumen de poros, un material textil grafitizado tiene una resistencia mecánica satisfactoria. Los materiales textiles grafitizados están disponibles en el mercado y se utilizan, p.ej. como refuerzo para resinas artificiales. Un ejemplo de un material textil grafitizado es el producto vendido bajo el nombre comercial SIGRA TEX por Sigri Elektrographit GmbH. Dicho material está disponible en diferentes tipos indicados por la adición de números que designan la estructura del tejido y la temperatura

de grafitización, que varía desde 1000°C a 2600°C. Como se ha mencionado, para los fines de la presente invención debe utilizarse un material grafitizado a una temperatura de al menos 2500°C. Se ha utilizado un material comercializado bajo la denominación SIGRATEX GDS 8-30 para la construcción de baterías de acuerdo con la invención con resultados satisfactorios. Este material se ha producido por grafitización de un material textil constituido por poliacrilonitrilo. - Puede ser posible desarrollar otros materiales textiles grafitizados especialmente adaptados para uso como material anódico con tal que se respete la temperatura de grafitización mínima crítica de 2500°C. Ventajosamente, el volumen de poros del material textil grafitizado asciende a aproximadamente 40-70% del volumen total del electrolito. El cuerpo anódico puede, si es necesario, estar constituido por más de una capa del material textil grafitizado. P.ej., el producto comercial arriba mencionado está asequible en un espesor de capa de 0,9 mm, y cuando se utiliza este material se ha encontrado adecuado emplear más de una, p.ej. tres capas de dicho material en una batería de acuerdo con la invención. Cuando se utilizan dos o más capas del material textil grafitizado, éstas pueden estar conectadas adecuadamente entre sí por cosido, preferiblemente con hilo de grafito. De este modo se consigue una conexión eléctrica muy íntima entre las diversas capas del material textil grafitizado. Como una posibilidad adicional, una pluralidad de capas de material textil pueden coserse entre sí antes de la grafitización, con lo que el hilo de la costura se grafitiza juntamente con las capas, o por métodos de tejeduría especiales puede producirse un material que está constituido por una

pluralidad de capas entretrojidas que se grafitizan después como un todo. Puede ser posible también utilizar un tejido de pelo.

5 Cuando se utiliza una pluralidad de capas de material textil grafitizado, un método alternativo de interconectar éstas consiste en encolarlas entre sí por puntos por medio de una cola o adhesivo eléctricamente conductor(a) que debe cumplir entonces las mismas condiciones que se especificarán a continuación para el encolado conjunto del cuerpo anódico y el cierre de la pila. Este es un método simple, -
10 pero dará como resultado cierta reducción de la capacidad y cierto aumento de la resistencia de contacto entre las diversas capas.

15 Ejemplos de resinas artificiales adecuadas para el moldeo del cierre de la pila son polietileno, polipropileno o poliestireno, con las cuales se mezclan las fibras de grafito antes del moldeo. Pueden utilizarse también otras resinas artificiales, con tal, por supuesto, que estos materiales no den lugar por sí mismos al desprendimiento de gases
20 en las condiciones que prevalecen en la pila, lo cual puede determinarse fácilmente por experimentación. Las fibras de grafito se han identificado arriba como "cortas"; y una forma de producir tales fibras de grafito es triturar un material textil grafitizado, tal como el empleado para el cuerpo anódico. Es ventajoso, sin embargo, que las partículas
25 producidas de este modo tengan todavía una forma fibrosa - alargada, porque esto contribuye a incrementar la conductividad del cierre de la pila. El contenido de grafito puede ascender, p.ej., a aproximadamente 30%

30
26010

Para los fines de la invención, no es esencial que

el elemento a que se ha hecho referencia como cierre de la pila tenga por sí mismo una resistencia mecánica suficiente para fines estructurales. Su función consiste en cerrar químicamente la pila en el compartimiento anódico, y podría -
5 cumplir esta función incluso si tuviera la forma de una película o revestimiento impermeable al electrolito sobre una placa de mayor resistencia mecánica.

Ejemplos de colas o adhesivos de resina artificial adecuados para conectar el cuerpo anódico activo con el cierre de la pila son solución de poliisobutileno y solución
10 de poliestireno, con las cuales se mezclan fibras de grafito como se ha mencionado arriba. Pueden utilizarse también otras resinas artificiales, con la condición de que las mismas tengan propiedades adhesivas satisfactorias y no den lugar por sí mismas al desprendimiento de gases en las condiciones que prevalecen en la pila. El encolado puede tener
15 lugar en la totalidad del área del ánodo, pero es importante que la cola no penetre en un grado sustancial en el material textil grafitizado, debido a que con ello se reduciría el volumen de poros. Por lo que respecta a las fibras de grafito que deben mezclarse con la cola, se aplican las mismas condiciones que a las fibras de grafito del cierre de la pila.

En el método alternativo de unión del cuerpo anódico y el cierre de la pila por incrustación de las fibras de la superficie del cuerpo anódico activo en la resina artificial del cierre de la pila, el reblandecimiento temporal de la superficie de dicha resina artificial puede realizarse por aplicación de un disolvente volátil, tal como
25 cloroformo, a la superficie del cierre de la pila, con lo

que el material de resina artificial del cierre de la pila se disuelve superficialmente, después de lo cual el cuerpo anódico se presiona contra el cierre de la pila, p.ej. por carga de pesos, de tal modo que las fibras textiles de la superficie del cuerpo anódico pueden penetrar en la resina artificial reblandecida. Cuando se ha evaporado el disolvente, la resina artificial se vuelve de nuevo sólida y de este modo retiene firmemente las fibras de los materiales textiles, al mismo tiempo que se establece una conexión eléctrica ideal entre las fibras del cuerpo anódico y las fibras de grafito en el material de resina artificial. Un método alternativo que da prácticamente el mismo resultado consiste en soldar el cuerpo anódico al material de resina artificial que contiene grafito bajo la aplicación de calor que derrite o funde total o parcialmente la superficie del material de resina artificial.

El uso de silicofluoruro de plomo (PbSiF_6) como electrolito es conocido per se, pero no en combinación con la disposición estructural de una pila como la que se ha descrito arriba. Como se ha mencionado, puede utilizarse metano sulfonato de plomo ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{SO}_3)_2$) como alternativa al silicofluoruro de plomo, aunque la capacidad se reducirá algo con ello. Se obtienen los resultados óptimos utilizando una mezcla de silicofluoruro de plomo y metano-sulfonato de plomo en agua. Por adición de metano-sulfonato de plomo al silicofluoruro de plomo se observa un aumento en la conductividad del electrolito, y se supone que se obtiene adicionalmente una disociación de un número mayor de iones de sales de plomo con doble carga negativa. La ventaja obtenida por el uso del metano-sulfonato de plomo se presenta ya con una propor

ción relativa baja de este material y aumenta con dicha proporción hasta un cierto límite. De acuerdo con los ensayos que se han realizado, se obtienen los resultados óptimos - empleando una solución acuosa que es aproximadamente 1,8 molar con respecto a silicofluoruro de plomo y aproximadamente 1,2 molar con respecto a metano-sulfonato de plomo. Además, el electrolito puede contener ventajosamente un pequeño exceso, aproximadamente 0,15 molar, de los ácidos correspondientes.

En las baterías conocidas de sales de plomo con electrodos de primer orden, es habitual disponer los electrodos en posición vertical y hacer circular el electrolito a lo largo de los electrodos por medio de dispositivos de bombeo especiales. Estos hacen aumentar el peso de la batería, consumen energía y reducen la fiabilidad de la batería, debido a que los mismos son dispositivos vulnerables y complicados. En contraposición a ello, de acuerdo con una realización preferida de la invención, la pila o cada pila de la batería está herméticamente cerrada en todo momento y, al menos durante la carga, está dispuesta con los electrodos en posición horizontal y con el ánodo en la parte superior. Esta disposición es posible porque el desprendimiento de gas en la pila de la batería se ha evitado por completo, y debido a la disposición horizontal de los electrodos el movimiento necesario del electrolito puede tener lugar por difusión, por lo que no se requiere bombeo alguno. Colocando el cátodo en el fondo de la pila durante la carga, se evita el peligro de la formación de dendritas con el riesgo consiguiente de cortocircuito.

Las pilas herméticamente cerradas pueden llenarse

con el electrolito por inyección a través de un orificio que se cierra luego mediante un tapón. Si es necesario, cada pila individual puede estar provista de una cámara de expansión o una pared expansible. Cuando varias pilas están rodeadas por una pared común, ésta puede construirse, p.ej., en la forma de un fuelle.

El material o materiales utilizados para el cátodo, sobre el cual se deposita plomo metálico durante la carga de la materia, no está(n) sometido(s) a ninguna condición crítica. Por razones de producción económica, puede ser práctico fabricar el cátodo de los mismos materiales que el cierre de la pila en el compartimiento anódico. Este es particularmente el caso cuando se superpone cierto número de pilas para formar una batería de pilas múltiples, porque el ánodo puede utilizarse entonces simplemente como un electrodo bipolar, formando la parte del ánodo del cierre de la pila el cátodo de la pila inmediatamente superior. Un cátodo que corresponda exactamente al cierre de la pila del ánodo, pero sin ningún cuerpo anódico unido a él puede formar entonces el fondo de la batería, y puesto que ésta, como el cierre de la pila, es eléctricamente conductora, los conductores externos pueden conectarse directamente a estos elementos. Diversos ejemplos de la conexión de conductores externos a los elementos extremos de una batería se describirán en lo que sigue.

La invención se describirá a continuación con mayor detalle con referencia a algunos ejemplos ilustrados en el dibujo, en el cual

la Fig. 1 muestra diagramáticamente un corte a través de una batería de una sola pila que representa un -

primer y un segundo ejemplos;

la Fig. 2 muestra un corte longitudinal fragmentario a través de una batería de siete pilas que representa un tercer ejemplo;

5 la Fig. 3 es una vista lateral de una batería de sesenta pilas que representa un cuarto ejemplo;

la Fig. 4 muestra en escala ampliada un corte parcial vertical a través de la batería de la Fig. 3, y

10 la Fig. 5 es una vista desde arriba de la batería de la Fig. 3.

Ejemplo 1: Batería de una sola pila, Fig. 1.

Se fabrican dos elementos por moldeo bajo calor y presión a partir de una mezcla de una parte en peso de polietileno y dos partes en peso de fibras de grafito cortas, -
15 p.ej., trituradas. Los dos elementos, cada uno de los cuales constituye una placa circular con un espesor de 0,4 mm y un diámetro de 50 mm con una porción de cuello que sobresale, se designan como casquillo de ánodo 1 y casquillo de cátodo 2 respectivamente. El casquillo de ánodo 1 está chapado electrolíticamente con cobre en su cara externa para formar una
20 capa delgada 3, mientras que un cuerpo anódico 4 constituido por material textil poroso grafitizado está encolado a la cara interna del casquillo de ánodo 1 sobre la totalidad de su área por medio de una cola 5 eléctricamente conductora -
25 constituida por poliisobutileno y fibras cortas de grafito. El material textil poroso, que se ha grafitizado a 2500°C, tiene un espesor de 2,7 mm y un volumen de poros de 85%. El casquillo de cátodo 2 está chapado electrolíticamente de cobre en su cara exterior para formar una capa 6. Una pieza 8 de papel de polipropileno permeable a los líquidos está enco

lada a un anillo 7 de poli(cloruro de vinilo) de paredes delgadas a fin de extenderse suavemente y en un estado tensado a través del área de corte transversal del anillo 7. El casquillo de ánodo 1 está introducido en el anillo 7 por un lado del papel de polipropileno 8 a fin de poner el material textil poroso grafitizado 4 en contacto con el papel de polipropileno 8, después de lo cual el casquillo 1 se fija al anillo 7 por encolado. Por el otro lado del papel de polipropileno, el casquillo del cátodo 2 se introduce en el anillo 7 y se fija por encolado en una posición tal que la distancia libre desde el papel de polipropileno 8 al casquillo 2 es 2 mm. El papel de polipropileno sirve como diafragma o separador de soporte permeable a los líquidos que impide que cualesquiera partículas de grafito desprendidas puedan penetrar en el electrolito.

Se práctica un orificio en el costado del anillo 7, se inyecta el electrolito y se cierra el orificio por medio de un tapón de caucho de silicona. El electrolito es una solución acuosa que es 3 molar con respecto al silicofluoruro de plomo y que contiene adicionalmente un pequeño exceso, 0,15 molar, del ácido correspondiente.

Con tal pila, se han obtenido los resultados de ensayo siguientes:

Cargando con 0,5 A, la pila adquiere una carga de 0,69 A-h. Descargando con 0,35A, suministra 0,65 A-h en el transcurso de 112 minutos, al mismo tiempo que la tensión de polo cae de 1,8 V a 1,4 V. La tensión media durante la descarga es 1,66 V, y el contenido de energía específico es - 46 W-h/kg.

Ejemplo 2: Batería de una sola pila, Fig. 1

La construcción es la misma que en el Ejemplo 1; sin embargo, el electrolito es en este caso una solución acuosa que es 1,8 molar con respecto a silicofluoruro de plomo y 1,2 molar con respecto a metano-sulfonato de plomo. Además, existe un pequeño exceso de los ácidos correspondientes, cuyo valor es 0,15 molar.

Se han obtenido los resultados de ensayo siguientes:

Cargando con 0,5 A, la pila adquiere 0,69 A-h. Descargando con 0,35 A, suministra 0,65 A-h en el transcurso de 112 minutos, al mismo tiempo que la tensión de polo cae desde 1,8 V a 1,4 V. La tensión media durante la descarga es 1,69 V, y el contenido de energía específico es 49 W-h/kg.

Ejemplo 3: Batería de siete pilas, Fig. 2.

Se fabrican seis casquillos idénticos 11 por moldeo bajo calor y presión a partir de 11 partes en peso de poliestireno y 10 partes en peso de fibras de grafito trituradas. Los casquillos tienen un espesor de 0,5 mm y un diámetro de 150 mm, y están contruidos con una porción de cuello que sobresale. Además, se producen un casquillo de cabeza 12 y un casquillo de fondo 13, cada uno de los cuales tiene un espesor de 1 mm. Planchas de acero chapado con estaño 14 y 15, respectivamente, que tienen un espesor de 0,25 mm, y a las cuales están fijadas mediante soldadura por puntos telas metálicas 16 y 17 de acero chapado con estaño, están prensadas en el interior del casquillo de cabeza 12 y el casquillo de fondo 13, respectivamente. Un cuerpo anódico 19 que tiene un espesor de 2,7 mm y que está constituido por un material textil poroso grafitizado a 2500°C y que tiene un volumen de poros de 85% se fija a cada uno de los casqui

llos 11 y 12 en una capa de interfase 18 por medio de vapor de cloroformo. Los casquillos se introducen en y se encolan a un tubo 20 de poli(cloruro de vinilo) de paredes delgadas en la siguiente sucesión comenzando por el fondo: 13, 11, ..., 11, 12. Inmediatamente debajo de cada cuerpo anódico 19 está montada una pieza de papel de polipropileno 21 permeable a los líquidos a una distancia de 2 mm del casquillo 13, 11, ..., 11 inmediatamente inferior por medio de anillos de separación de 2 mm de altura distribuidos por toda el área de la sección transversal.

El electrolito se inyecta a través de orificios perforados en la pared del tubo 20, y los orificios se cierran luego por medio de tapones de caucho de silicona. El electrolito es una solución acuosa que es 1,8 molar con respecto a silicofluoruro de plomo y 1,2-molar con respecto a metanosulfonato de plomo. Además, hay un pequeño exceso, - 0,15 molar, de los ácidos correspondientes.

Se han obtenido los resultados de ensayo siguientes:

Cargando con 4,5 A, la batería adquiere una carga de 6,2 A-h. Descargando con 3,15 A, proporciona 5,8 A-h en el transcurso de 110 minutos, al mismo tiempo que la tensión de polo cae desde 12,6 V a 9,8 V. La tensión media durante la descarga es 11,8 V y el contenido específico de energía es 50 W-h/kg.

Ejemplo 4: Batería de sesenta pilas, Figs. 3, 4 y 5.

Se fabrican cincuenta y nueve casquillos 41 idénticos por moldeo bajo calor y presión a partir de 11 partes en peso de poliestireno y 10 partes en peso de fibras de grafito trituradas. Los casquillos tienen un espesor de 0,5

mm, son cuadrados con una longitud de lado de 550 mm y están
construidos con una porción de cuello que sobresale. Se fa-
brica un casquillo 42 de cabeza a partir de la misma mezcla
de poliestireno/fibra de grafito y tiene un espesor de 1,5
5 mm. Además, se fabrica una cubierta superior 43 de aluminio
por moldeo mediante inyección en forma de una plancha cuadra
da que en su capa superior está construida con nervios de re-
fuerzo 53 y un borde 54 que se prolonga hacia arriba. Un ta-
pón circular 52 de acero está presionado en el interior de
10 un orificio existente en la cubierta superior 43 por embu-
tición. El tapón 52 está chapado de estaño en su cara supe-
rior. Dicho tapón sirve para la conexión de un conductor de
suministro exterior por medio de un imán. La cubierta supe-
rior de aluminio 53 está chapada de estaño en su cara infe-
rior, y una tela metálica 44 de acero chapado de estaño está
15 fijada a ella por una multitud de soldaduras puntuales. La
cubierta superior de aluminio está presionada en el casqui-
llo de cabeza 42 por aplicación de calor.

Un casquillo de fondo 45 que tiene un espesor de
20 1,5 mm se fabrica a partir de la misma mezcla de poliestire-
no/fibra de grafito. Una cubierta de fondo 46 constituida
por una chapa de acero, que está provista de un collar 55 y
una brida 56, está adaptada en el casquillo de fondo. La bri-
da 56 se extiende más allá del contorno del casquillo de fon-
do y está provista de orificios 47 para la unión eléctrica-
mente conductora de la batería. La chapa de acero está cha-
pada de estaño en su cara superior y una tela metálica de
25 acero chapado de estaño está unida a ella por una multitud
de soldaduras puntuales. La cubierta de fondo 46 está presio-
nada en el casquillo 45 de fondo por aplicación de calor. -

Un cuerpo anódico 48 que tiene un espesor de 3,6 mm y que está constituido por un material textil poroso grafitizado a 2500°C y que tiene un volumen de poros de 85% se suelda en cada uno de los cincuenta y nueve casquillos 41 por medio de vapor de cloroformo. Los casquillos se introducen en un tubo cuadrado 49 de poli(cloruro de vinilo) y se encolan - al mismo en la sucesión siguiente comenzando por el fondo: 45, 41, ..., 41, 42. Inmediatamente debajo de cada cuerpo anódico 48 está montada una pieza 50 de papel de polipropileno permeable a los líquidos a una distancia de 3,3 mm del casquillo 45, 41, ..., 41 inmediatamente inferior por medio de pequeños anillos de separación (no representados) distribuidos por toda el área de la sección transversal y que tienen una altura de 3,3 mm.

El electrolito se inyecta a través de un orificio perforado para cada pila en la pared del tubo 49, después de lo cual se cierran los orificios por medio de tapones de caucho de silicona. El electrolito es una solución acuosa que es 2 molar con respecto a silicofluoruro de plomo y 1 molar con respecto a metanosulfonato de plomo. Además, hay un pequeño exceso de los ácidos correspondientes, que corresponde a una concentración 0,15 molar.

Para esta batería se han calculado los valores siguientes:

Cargando con 70 A, la batería adquiere 136 A-h. Descargando con 62,5 A, suministra 125 A-h en el transcurso de 120 minutos, al mismo tiempo que el voltaje de polo cae desde 110 V a 84 V. La tensión media durante la descarga es 102,5 V, y el contenido específico de energía es 52 W-h/kg.

La expresión "resinas artificiales", tal como se

emplea en la descripción y las reivindicaciones de esta solicitud de patente, debe interpretarse en su sentido más amplio, esto es, como generalmente sinónimo de "materias plásticas" (en alemán "Kunststoffe").

5

10

15

20

25

30
26010

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invencción en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1^a.- Un acumulador eléctrico de sales de plomo con electrodos de primer orden, que tiene un cuerpo anódico activo que comprende grafito, caracterizado por la combinación de las características siguientes: a) el cuerpo anódico activo está constituido por un material textil grafitizado a una temperatura de al menos 2500°C; b) el cuerpo anódico activo está conectado con un cierre de pila eléctricamente conductor e impermeable al electrolito constituido por una resina artificial moldeada con fibras cortas de grafito moldeadas en ella y distribuidas uniformemente, grafitizadas análogamente a una temperatura de al menos 2500°C; c) la conexión entre el cuerpo anódico activo y el cierre de la pila está establecida bien sea por encolado con una cola de resina artificial con fibras cortas de grafito mezcladas en ella, grafitizadas análogamente a una temperatura de al menos 2500°C, o bien por incrustación de las fibras de la superficie del cuerpo anódico activo en la resina artificial del cierre de la pila por reblandecimiento temporal de la superficie de dicha resina artificial por calentamiento o por aplicación de un disolvente volátil; d) el electrolito se compone de silicofluoruro de plomo (PbSiF_6) y/o metanosulfonato de plomo ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{SO}_3)_2$) disueltos en agua.

2^a.- Un acumulador eléctrico de acuerdo con la

reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de que la pila o cada pila de la batería está herméticamente cerrada en todo momento y, al menos durante la carga, está dispuesta con los electrodos en posición horizontal y con el ánodo en la parte superior.

3ª.- Un acumulador eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1ª ó 2ª, caracterizado por el hecho de que el electrolito es una solución acuosa que es aproximadamente 1,8 molar con respecto a PbSiF_6 y aproximadamente 1,2 molar con respecto a $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{SO}_3)_2$.

4ª.- Un acumulador de acuerdo con la reivindicación 3ª, caracterizado por el hecho de que el electrolito contiene un pequeño exceso, aproximadamente 0,15 molar, de los ácidos correspondientes.

5ª.- "UN ACUMULADOR ELECTRICO".

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.

Esta Memoria consta de diez y ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

Alberto de Elizaburu
Per Pedro,

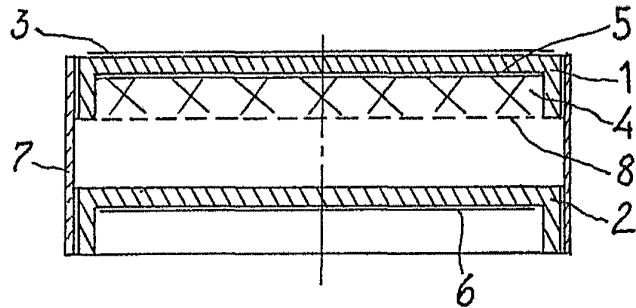


FIG. 1

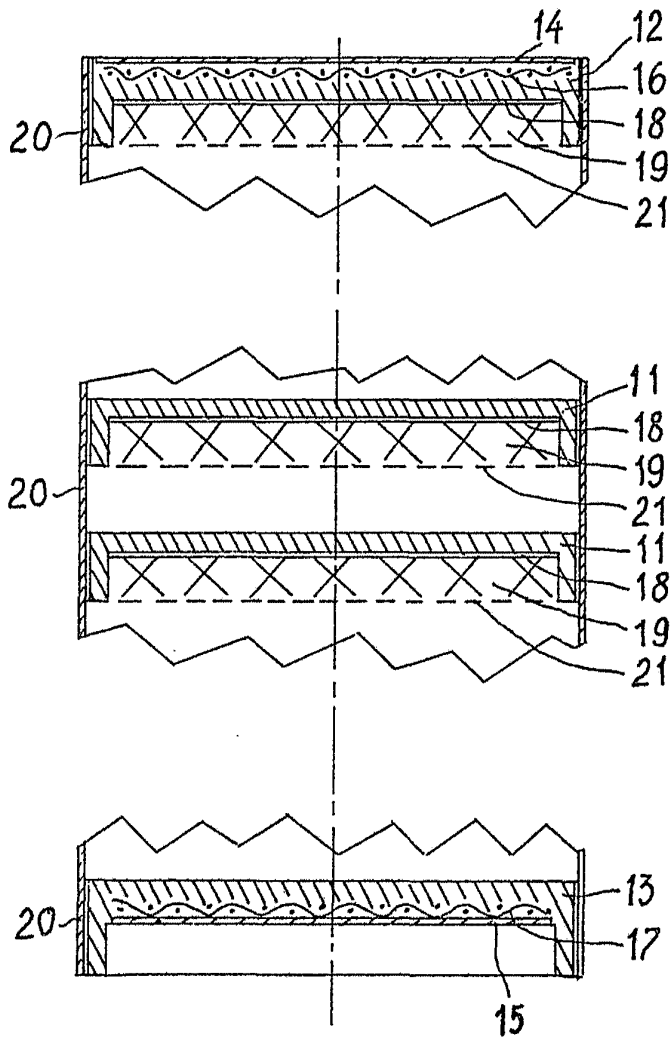


FIG. 2

273751

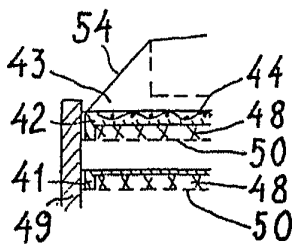


FIG. 4

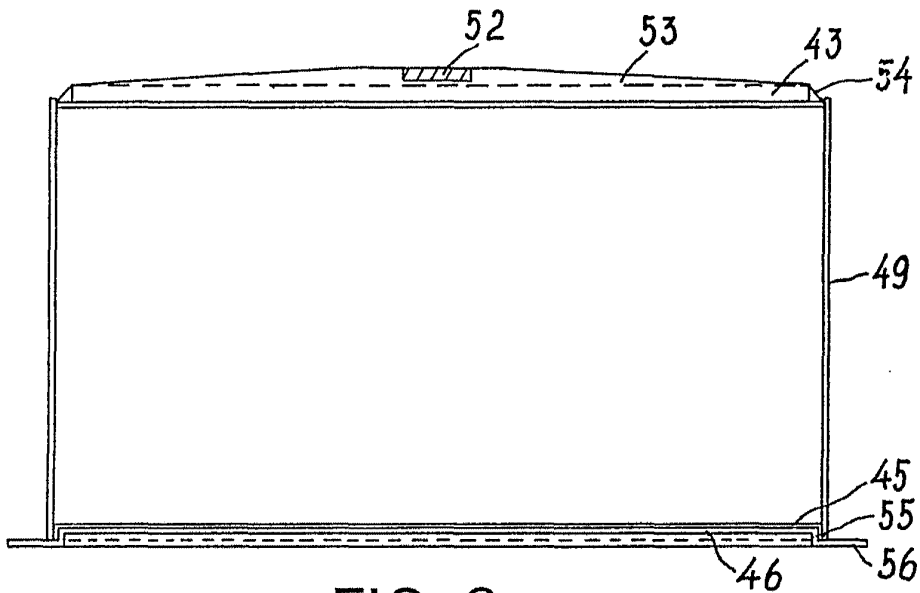


FIG. 3

Alberto de Elizabete
Per Foder
[Signature]

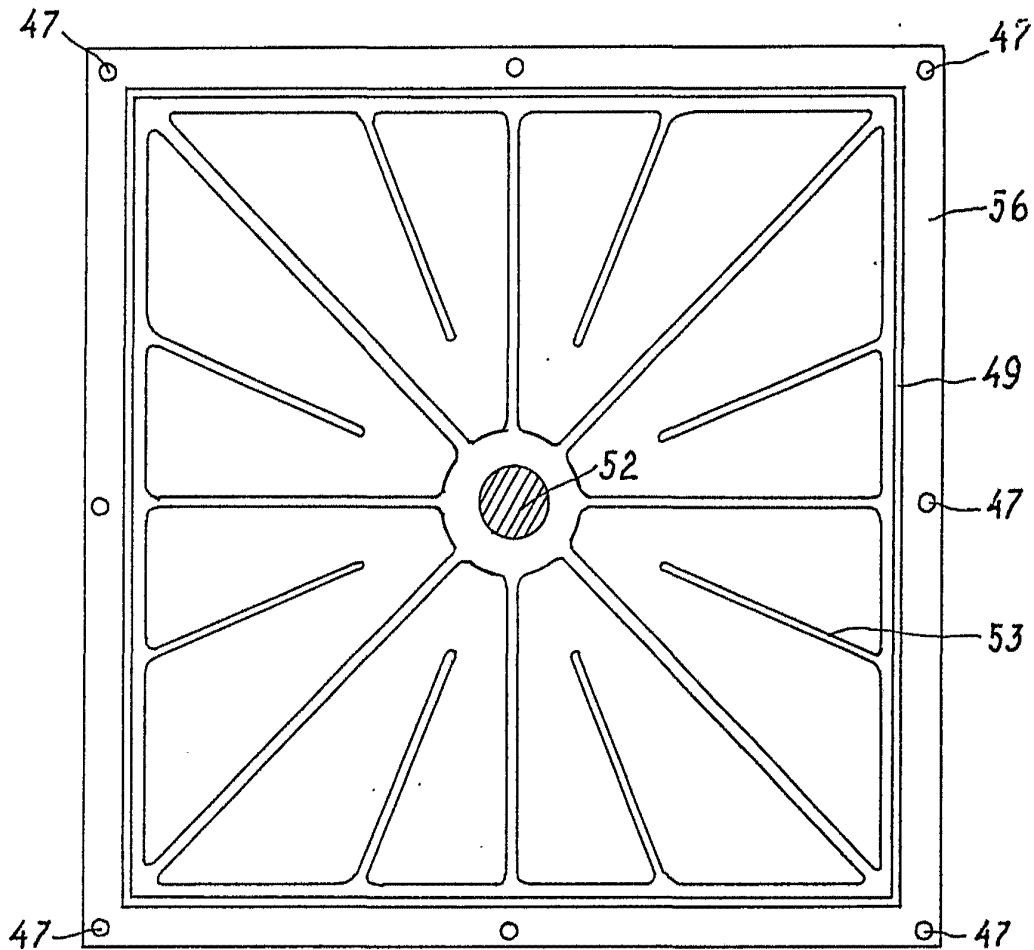


FIG. 5