



15969

P- 4399.-

27 SEP. 1947

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

M O D E L O D E U T I L I D A D

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de P.R. MALLORY & CO., INC., entidad norteamericana, establecida en 3029, East Washington Street, Indianapolis, Indiana, Estados Unidos de América, por

" UNA PILA SECA ALCALINA ".-

Esta invención se refiere a pilas secas primarias para producir corriente eléctrica.

5 La historia de lo que se ha hecho comercialmente evidencia correctamente la inhabilidad del arte, hasta la fecha, de producir una pila seca alcalina práctica para llenar las necesidades militares o comerciales. Es un objeto comprensivo de la presente invención proveer una pila seca primaria alcalina que servirá mejor muchos de los requisitos actuales tanto militares como comerciales de pilas secas y aún abrir nuevos mercados y aplicaciones no obte-

10 nibles por las pilas del arte anterior, y que se caracteriza por nuevas combinaciones químicas y estructurales de elementos que cooperan para proveer características ventajosas y mejoradas en muchos, si no en todos,

15969

- 2 -

los siguientes aspectos, entre otros:

Una capacidad relativamente alta de corriente producida bajo carga continua para un tiempo relativamente largo.

5 Voltaje substancialmente sostenido o curva plana de descarga de voltaje con salida continua por la vida relativamente larga de la pila.

Una resistencia relativamente baja con inmunidad relativamente alta a escape eléctrico interno en una variación relativamente grande de temperaturas;

10 Una manutención efectiva de resistencia óhmica interna dentro de límites cortos durante la operación de la pila, que permite descarga a través de una carga a un potencial relativamente alto y sostenido durante la vida efectiva de la pila, que permite el uso en circuitos de radio y similares sin necesidad de circuitos paralelos especiales de filtro de capacitancia;

15 Una proporción relativamente alta de capacidad de producción de corriente al volumen de la pila, más particularmente con respecto al volumen de electrolito cuya cantidad en pilas efectivas de la presente invención podrá ser relativamente pequeña;

20 Una proporción relativamente alta de producción de corriente arriba del voltaje cortado aceptado a la capacidad total de producción de corriente;

Una vida relativamente larga de circuito abierto por una variación relativamente grande de temperaturas sin deterioro interno indebido;

25 Una generación relativamente baja de presión interna de gas ya

sea con circuito abierto o con circuito cerrado.

Los objetos de la invención resultarán evidentes de la siguiente descripción y reivindicaciones en conexión con los dibujos adjuntos en los cuales quedan mostradas varias formas diferentes de pilas incorporando características de la invención, y los pasos de su construcción.

En los dibujos 1-3 inclusive queda ilustrada una pila que incorpora características de la invención, y en la cual un rollo de ánodo está dispuesto arriba del cuerpo de cátodo, y su método de construcción. Fig. 1 es una vista seccional vertical, Fig 2 es una vista de fondo, y Fig. 3 ilustra un método de formar el conjunto de ánodos;

Figs. 4-6 inclusive muestran una forma plana de tal pila, la cual usa un ánodo perforado de hojalata. Fig. 4 es una vista seccional vertical, y figuras 5 y 6 muestran detalles de partes componentes de la misma; y

Figs. 7-17 inclusive ilustran formas modificadas de construcción de pila y partes componentes de la misma con incorporación de detalles y características de la presente invención, que se describirán más completamente en lo siguiente.

Generalmente considerado, la presente invención comprende una pila seca alcalina que tiene un ánodo amalgamado de zinc; un cátodo de un material depolarizador que incluye un compuesto electrolíticamente reducible que rinde oxígeno, como por ejemplo óxidos metálicos y permanganatos electrolíticamente reducibles; y un electrolito alcalino como por ejemplo una solución acuosa de un hidróxido de metal al-

calino que inicialmente contiene una cantidad substancial de zinc disuelto; y dicho electrólito esta immobilizado contra movimiento libre o flujo del ánodo al cátodo o vice versa, de preferencia por medios que los separan físicamente entre sí y comprenden material o materiales inerte, muy poroso o absorbente, con lo cual se hace imposible una migración de impurezas o materiales deleterios del cátodo al ánodo o vice versa; todo lo cual se describirá más completamente en lo siguiente.

Aunque características de las pilas mejoradas, si se consideran separadamente o en otras asociaciones, podrán considerarse retrospectivamente como sugeridas por experimentadores anteriores, sin embargo, según yo sepa, nadie hasta la fecha ha combinado las características como quedan incorporadas en la pila seca alcalina de mi invención que aquí se describe y se reivindica.

Con referencia a los dibujos, Figs. 1-3 inclusive, ilustran como una incorporación de la invención una pila seca impermeable al aire. La pila comprende una taza o receptáculo (30), de un metal relativamente inerte, como por ejemplo acero, en el fondo del cual se comprime un cátodo (31) de material depolarizador que comprende una masa comprimida coherente electrónicamente conductiva que incluye un compuesto metálico adecuadamente reducible electrónicamente que rinde oxígeno, como por ejemplo un óxido de plata o de mercurio o un permanganato adecuado. El cátodo se cubre por un disco de barrera (32) de poros muy minutos que comprende parte del medio espaciador entre el ánodo y el cátodo. El disco de barrera es permeable al electróli-

to, pero limita o evita substancialmente el paso de materiales delecté-
téreos de un electrodo a otro. Cuando se usa un depolarizador fácil-
mente soluble, el disco de barrera también obra para retardar la di-
solución del mismo. Como ejemplos de materiales de barrera, se podrán
5 mencionar hoja de fibra de polistirena, discos cerámicos porosos, y
película de alcohol polivinílico plastificada con glicerina.

Un conjunto de ánodo (33) se oprime contra la cara superior del
disco de barrera (32) y comprende un rollo de hoja de zinc amalgama-
do (34) entrelazada con una tira de material poroso que retiene el
10 electrólito y separa las hojas, como por ejemplo papel Dexter o papel
filtrante (35) que se mantiene en un manguito aislador (36) de ma-
terial no poroso, como por ejemplo polistirena. Un borde de la hoja de
zinc (34) sobresale en la parte superior del rollo, y de manera simi-
lar sobresale un borde del material espaciador (35) en el fondo del
15 rollo y a contacto con el disco de barrera (32), y así se proveen me-
dios espaciadores entre el ánodo y el cátodo que suplementan el es-
paciado provisto por el disco de barrera (32). Contra el borde de la
hoja de zinc que sobresale en la parte superior del conjunto de ánodo
(33) se oprime un disco superior (37) de metal conductivo, prefe-
20 rentemente de zinc amalgamado, que se aísla del receptáculo (30) pero
se sella contra el hombro (39) del mismo por medio de un anillo (38)
de material aislante adecuado como neopreno. El disco superior tiene
una porción dentral deprimida en contacto con el borde saliente del
ánodo de hoja de zinc con el cual fácilmente forma una unión de amal-
25 gama; los elementos de todo el conjunto se mantienen en sus posiciones

relativas y bajo contacto de presión por medio de un borde volteado (40) del receptáculo (30) que tiene una arandela metálica interpuesta entre sí y el anillo (38). Al disco superior (37) se asegura una oreja (42), y si se desea, toda la superficie del disco superior podrá revestirse con una película de barniz (43) que excluye el aire. El disco superior (37) podrá servir solo o junto con la oreja (42) como el terminal negativo de pila. Si se usan materiales de pila de una pureza regular no habrá substancialmente ninguna generación de gas bajo condiciones normales de actuación durante la vida de la pila o al final de la vida efectiva de la misma. El anillo de Neopreno (38) permitirá suficiente difusión de gas para permitir el escape de cualquiera cantidad ligera de gas que pueda haberse generado dentro de la pila debido a acción local, si es que haya. Si se encuentran deseables otros medios de ventilación para hacerse cargo de condiciones especiales, podrán proveerse, naturalmente. Así, por ejemplo, se podrá usar un anillo de Neopreno más poroso que se impregna con aceite. Otro método adecuado consiste en amalgamar el disco superior de zinc (37) en tal grado que se vuelva quebradizo, de modo que, en caso de que se desarrollen presiones excesivas de gas, produzca rendijas en la parte superior a través de las cuales se podrá efectuar el escape.

El disco superior, sin embargo, debe ser suficientemente fuerte para mantener los elementos internos de la pila unidos bajo una presión mecánica substancial durante la vida normal de la pila para asegurar un contacto bueno entre ellos y asegurar la manutención de

resistencia interna baja durante toda la vida efectiva; así, por ejemplo, una presión suficiente para comprimir el conjunto de ánodo (33) hasta un diez por ciento (10%) o más durante la operación de cierre. La manutención de resistencia interna baja durante toda la vida efectiva de la pila es de importancia para todos los usos caracterizados por consumo apreciable de corriente.

El uso de los elementos de encierre inclusive el anillo de cierre evita la entrada de aire y la consiguiente carbonación del contenido de la pila; cualquier cierre que produce este resultado por lo tanto se llamará "hermético" en la siguiente descripción. Tales características estructurales y de unión limitan la capacidad de aire atrapado en la pila cuando están hechas en una extensión que asegura que no se llevará a cabo ninguna carbonación perjudicial o oxidación de ánodo en el interior. El cierre hermético de la pila también evita la evaporación del electrolito. Si así se deseara, el anillo puede asegurarse herméticamente a la superficie del disco superior con cemento Neopreno para evitar escape de electrolito.

Un método para hacer el conjunto de ánodo (33) está ilustrado en Fig. 3. La tira de hoja de zinc (34), que preferentemente es corrugada para acomodar hinchazón del espaciador cuando este se impregna con electrolito, se coloca sobre una tira de material fibroso en hoja (35) como por ejemplo de papel Dexter, papel filtrante o hoja de polistireno fibroso con el zinc sobresaliendo a lo largo de un borde y la hoja fibrosa a lo largo del otro. Luego se entrelazan en un rollo que se inserta en el manguito (36) de material aislante, como por

ejemplo un tubo de película de polistireno.

Es preferible que la tira de papel (35) sea resistente a álcalies. Un papel que se ha usado con mucho éxito es formado por una mezcla de madxra y fibras de cáñamo. La pulpa de papel se trata o se lava con una solución alcalina, como por ejemplo una solución de hidróxido de sodio en el procedimiento de manufactura de papel. Este produce una reacción del álcali con parte de los constituyentes del papel y resulta en un papel muy resistente a álcalies que por lo tanto no se debilitará mucho por el electrólito alcalino por usarse en la pila primaria. Papeles de fibras de yute y de algodón también pueden usarse para la tira (35) y en algunos casos podrá ser de una pureza y de una resistencia a álcali suficientes para no necesitar el tratamiento con álcali de la pulpa.

La hoja de zinc (34) para ánodo debe tener sus constituyentes metálicos (con excepción del mercurio introducido para amalgamación) formados predominantemente por zinc. Podrá consistir de zinc substancialmente puro o zinc aleado con una cantidad menor de otro metal capaz de amalgamarse y operable con zinc como un material de ánodo, por ejemplo zinc con una proporción menor de cadmio. Cuando se usa zinc en la forma de ánodos de polvo, se ha encontrado que una cantidad pequeña de plomo, como por ejemplo de cuatro a cinco centésimos de uno por ciento (.04 a .05%) de plomo, en el zinc tiene un efecto inhibitor sobre generación de gas. Sin embargo, metales que tienen tendencia a producir uniones locales serias con zinc, como por ejemplo hierro, cobre y estaño, deben preferentemente mantenerse en una propor-

ción baja, como por ejemplo debajo de dos milésimos de una por ciento (.002%) en el ánodo.

En la práctica, el zinc debe amalgamarse antes de su uso en la pila para proveer una superficie unipotencial y reducir el efecto de impurezas en la producción de uniones eléctricas locales que resultaría en ataque electroquímico local. En la construcción ilustrada de pila, amalgamación performea además la función de formar una unión de amalgamo al terminal superior de la pila. La extensión de amalgamación podrá ser menor con zinc de una pureza extraordinaria.

Como hoja de zinc amalgamado es demasiado quebradiza para formar un rollo, se produce la amalgamación después del enrollamiento. El rollo primeramente se impregna con electrólito que causa hinchazón del espaciador (35) hacia adentro del espacio ofrecido por las corrugaciones en la hoja de zinc. Se distribuye una cantidad medida de mercurio sobre la parte superior del rollo en contacto con el zinc, y la cantidad usada de mercurio depende el área y del peso del zinc, y se determina por cálculo o por experimentación. Proporciones desables de mercurio son por ejemplo de cinco a veinte por ciento (5-20%) del peso del zinc. Luego se coloca el rollo sobre una placa porosa de succión que chupa el mercurio a dentro del rollo y quita electrólito en exceso. El electrólito fomenta el esparcido del mercurio de modo que toda la superficie de zinc se vuelve amalgamada en un tiempo muy corto.

Un conjunto impregnado de ánodo en esta condición luego se coloca en el receptáculo (30) con el extremo saliente de fibra en con-

tacto con el disco de barrera (32) que se vuelve impregnado por absorción de algo del electrólito del rollo de ánodo. El manguito aislador (36) aísla el conjunto de ánodo de la pared del receptáculo y evita acción electroquímica localizada entre el ánodo y la pared del receptáculo de acero.

La proporción de peso de electrólito retenido a material espaciador se mantiene preferentemente entre 3 a 1 y 6 a 1 (3:1 y 6:1) para asegurar ausencia de cualquier electrólito de flujo libre o, en otras palabras, para asegurar que el electrólito retenido será substancialmente inmobilizado.

El disco de barrera (32) podrá comprender una o más capas de material minuciosamente poroso, por ejemplo discos porosos de materiales orgánicos adecuados inertes al electrólito y depolarizador, formados en cualquiera manera adecuada como por perforación de hojas de fibra de polistireno, fibra de nylon etc. etc., o formados de polvos prensados de materiales como polistireno, resinas de vihil y resinas de vinilideno. Espaciadores porosos de material inorgánico, como discos prensados de silicato de magnesio o polvo de hidróxido de magnesio, polvos prensados de cerámica o vidrio, o asbesto purificado en hojas, también pueden emplearse. Hojas de alcohol polivinílico plastificadas con glicerina, papel de pergamino de grado de diálisis y celulosa regenerada en hojas, también pueden usarse.

El disco de barrera (32) y el borde saliente de la tira enrollada de electrólito poroso o más bien de material poroso portador de electrólito (35) producen medios mecánicos espaciadores entre el cá-

todo (31) y la hoja enrollada de ánodo (34), y también evita o limita la migración de compuestos y sólidos entre el cátodo y el ánodo. Para este objeto, el disco de barrera, o cuando menos una de sus capas debe tener poros muy finísimos que permitirán al electrólito permearse a través de ellos para contacto eléctrico con el cátodo (31) pero que son tan pequeños que circulación libre de electrólito y tal migración se reducen a una proporción insignificante o se evitan por completo. Mediante el uso de tal porosidad fina, el grueso del medio de barrera o medio espaciador entre el ánodo y el cátodo, y por lo tanto la resistencia interior consecuente de la pila podrán mantenerse bajos.

El medio espaciador entre los electrodos así podrá incluir, como elementos separados, un disco de barrera minuciosamente poroso y un portador más poroso de electrólito. Debe entenderse, sin embargo, que el portador poroso de electrólito podrá ser de un carácter tal que sirva las funciones duales de portador de electrólito y medio de barrera. Una estructura que emplea tal medio único de espaciado con doble función se ve en Fig. 9 y se describe en lo siguiente.

El espaciado entre el ánodo y el cátodo podrá ser muy pequeño, por ejemplo 0.05 cm. si se usa un medio adecuado de barrera. Con un espaciado mayor, cuando menos de la orden de 0.5 cm. entre el ánodo y el cátodo, la porosidad del espaciador no necesita ser tan fina. De hecho, papel poroso Dexter, el papel trado con álcali o papel filtrante, o una capa de material mas inerte puede usarse como espaciador y barrera para tales pilas para uso con temperatura moderada o baja cuando el depolarizador sea relativamente insoluble, como óxido de mercurio o de

plata, o cuando un sacrificio de vida de almacenaje es tolerable.

Un medio efectivo de barrera es particularmente esencial con depolarizadores solubles de alta valor oxidante, como por ejemplo los permanganatos y peróxido de plomo. En este caso debe usarse una barrera de porosidad muy fina y formada de material que no se oxida fácilmente por el depolarizador, como por ejemplo una película semipermeable de alcohol polivinílico plastecido, una película muy delgada de polietileno o una capa cerámica de porosidad fina. La barrera evita contacto directo del depolarizador sólido con cualquier material espaciador orgánico usado, como papel, y también retarda el depolarizador disuelto en su llegada o al papel o a la superficie del ánodo.

En el caso de permanganatos, el contacto de papel con el depolarizador sólido o disuelto tiene dos efectos deletéreos, o sean: (1) oxida y carboniza el papel y (2) consume el oxígeno disponible en el depolarizador.

Para completamente evitar circulación de depolarizador disuelto alrededor del borde de la barrera, es deseable que el borde de la barrera se cimente o se selle sobre la pared de retención.

El cátodo (31) se forma de material de depolarizador que comprende una masa coherente electrónicamente conductiva que incluye un compuesto electrolíticamente reducible que rinde oxígeno. Compuestos adecuados son, por ejemplo, óxido de mercurio o mercuroso, un óxido de plata, óxido cúprico o cuproso, peróxido de plomo, un permanganato de metal como permanganato de potasio u otro permanganato de me-

tal alcalino, permanganato de calcio u otro permanganato de metal alcalinotérreo, permanganato de plata, permanganato de plomo y permanganato de cobre. Se puede usar permanganato sólido substancialmente no electricamente conductivo, pero debe mezclarse con un material conductivo. Tambien se pueden usar otros compuestos que rinden oxígeno y que son facilmente reducibles electrolíticamente. Aquellos que fácilmente se reducen o compuestos electricamente más conductivos durante operación de la pila, por ejemplo óxidos de mercurio y de plata, se prefieren cuando se considera ventajosa la mas baja resistencia interna durante operación de la pila.

En pilas que tienen cátodos formados de las composiciones de permanganato, es ventajoso incorporar un pequeño porcentaje, preferentemente 2.0 to 13.5% por volúmen, de un material absorbente de electrólito distribuido por todo el cátodo. Parece que esto mantiene la resistencia interna de las pilas a un valor menor después de una reducción parcial del permanganato. Sin este absorbente en el material de cátodo se forma una costra castaña impermeable en la superficie del cátodo como un resultado de la reducción del permanganato durante la operación de pila. Esta costra parece producir una capa de alta resistencia. La presencia de material absorbente de electrólito en el cátodo mantiene pasos conductivos de electrólito a través de esta capa y mantiene baja la resistencia de la capa.

Los materiales absorbentes preferidos de electrólito son aquellos que forman hidrogelos, como silicato de magnesio y otros silicatos. Tambien se pueden usar otros materiales que forman masas porosas

cuando se comprimen, como por ejemplo óxido o hidróxido de magnesio, vidrio en polvo, cerámicas o ciertos polvos de resina sintética.

Un ejemplo de composición de cátodo es una mezcla de

Permanganato de potasio.....	90 gr.
Grafito Mexicano micronizado....	10 "
Silicato de magnesio.....	5 "

En pilas que usan óxido de mercurio como material depolarizador es generalmente satisfactorio comprimir una cantidad de partículas sueltas del material depolarizador hasta una masa porosa coherente o píldora y colocarla directamente contra la superficie interior limpiada del fondo del receptáculo de acero (30). Sin embargo, parece que los otros óxidos así como los permanganatos desarrollan una diferencia potencial o capa polarizada donde se unen con el acero después de haber penetrado el electrólito hasta esta unión, lo cual resulta en una disminución marcada de voltaje producido en tales pilas. Con tales materiales, por lo tanto, es deseable proveer una capa no polarizante como por ejemplo de grafito en la unión. Esto se puede llevar a cabo mediante colocación de grafito sobre la superficie interior del fondo del receptáculo de acero antes de usarse, por ejemplo mediante rociado de una capa de grafito y ligazón sobre el acero, o mediante la provisión en ella de un cuerpo de carbon en forma de disco o capa a la cual se liga el cátodo. Se podrá formar una pintura adecuada de 10% por peso de grafito y 2% de celulosa de etil en un solución de xilol.

Muchos de los compuestos mencionados que rinden oxígeno son de

conductividad eléctrica baja, y por lo tanto generalmente es deseable mezclarlos con un ingrediente conductivo en un contacto lo más íntimo posible. El ingrediente preferido es grafito, aunque se pueden usar otros materiales conductivos como plata finamente dividida, hierro y similar cuando no resultan en reacciones locales deletéreas. Si el compuesto rendidor de oxígeno en sí es suficientemente conductivo, se podrá omitir la adición de tal material conductivo. Así, por ejemplo, óxido de plata tiene una conductividad suficiente para usarse sólo como un cátodo para algunas pilas. En este último caso se ha encontrado conveniente inicialmente curar la pila mediante el paso a través de ella de una corriente pequeña durante aproximadamente una hora para aumentar la conductividad del cátodo por el desarrollo de filetes de plata a través de él.

Cuando se usa grafito en el material depolarizador, se ha encontrado que grafito natural micronizado, como Madagascar, Ceylán, grafito Mexicano o de Zanzibar, dan los mejores resultados. Se podrá usar en varias proporciones, y los cátodos más útiles contienen desde 1 hasta 50% de grafito, siendo preferible un contenido de 5-10% de grafito. El grafito micronizado debe tener el tamaño de partículas extremadamente pequeñas, como de un diámetro de 5 a 10 micrones. Se mezclan cuidadosamente el grafito y los compuestos rendidores de oxígeno en estado finamente triturado para formar un revestimiento de grafito sobre las partículas del compuesto, y se comprime la mezcla a dentro del fondo del receptáculo (30), o primeramente se forma en una bolita que luego se comprime a dentro del fondo del receptáculo bajo alta

presión, como por ejemplo veinte mil libras por pulgada cuadrada para producir una masa coherente de material depolarizador.

5 El electrólito preferido de hidróxido de metal alcalino consiste de una solución de hidróxido de potasio que inicialmente contiene en solución una cantidad substancial de zinc en la forma de un compuesto o compuestos comunmente llamados "zincatos".

10 La variación preferida de concentración del hidróxido de potasio en el electrólito para una pila de la construcción mostrada en Fig. 1 y casi todas otras estructuras de pila es de 30 a 50% KOH. Concentraciones arriba y debajo de éstos límites podrán usarse, pero generalmente resultan en eficiencias más bajas de producción de pila. Sin embargo, esto depende considerablemente de la construcción de pila y las condiciones de uso, y con ciertas de las estructuras ilustradas es posible salir de una manera bastante extensa de la proporción preferida, aún hasta usar una concentración tan alta de KOH que que produzca un electrólito sólido a temperaturas normales.

15 Para un ataque mínimo sobre el ánodo de zinc amalgamado por el electrólite cuando la pila esta parado en circuito abierto, el electrólite debe contener todo el zinc que absorberá a temperaturas a las cuales debe someterse la pila. Sin embargo, he encontrado que
20 proporciones de zincato tan bajas como la mitad de la concentración óptima en muchos casos particularmente para usos con temperaturas moderadas, produce solamente generación muy pequeña de gas, y la proporción será suficiente lenta para permitir difusión del gas generado
25 fuera de la pila a través del anillo u otro medio de cierre sin seria-

mente afectar el encierre hermético de elementos internos de la pila. Parece que la cantidad de zinc que se disuelve en los electrólitos es proporcional a la concentración de álcali. Es preferible que el electrólite contenga desde 10 hasta 20 gr. de zinc para cada 100 gr. presentes de KOH. La mejor proporción para electrólitos que contengan de 30 a 50% de KOH es de aproximadamente 15 a 17 gr. de zinc por cada 100 gr. de KOH.

He hecho un electrólite satisfactorio para pilas del tipo mostrado en Fig. 1 mediante adición de 75 gr. de C.P. hidróxido de potasio (conteniendo 88% KOH) a 25 mililitros de agua, agregando 12 gr. de óxido de zinc, mezclando y calentando hasta 180-190° C.. Luego se dejaba la solución enfriarse a 110° C., después de lo cual se agregaban 25 mililitros de agua y se mezclaba y enfriaba la solución a 80°C. Se agregaba otros 50 mililitros de agua y se obtenía una solución transparente. Hecho de este modo, el electrólite no precipita ningún óxido de zinc cuando se enfría a temperatura de habitación.

En los casos en que un electrólite más viscoso es deseable, es posible usar un electrólite que contenga 100 gr. de C.P. hidróxido de potasio a 100 mililitros de agua y 16 gr. de óxido de zinc, hecho por un método similar.

En las pilas preferidas de la presente invención, el electrólite ni se consume ni se evapora durante su vida de almacenaje y se regenera continuamente durante operación de la pila, de modo que su concentración y volumen quedan substancialmente constantes. Por lo tanto es necesario proveer únicamente electrólite suficiente para adecuada-

mente mojar el ánodo y el cátodo y proveer un paso conductivo bueno a través del espaciador. En algunas instancias tan poco como 1 cc. de electrólite por amperio-hora de la pila. Esto corresponde a 0.25 cc. por gramo de depolarizador para una pila de óxido de mercurio.

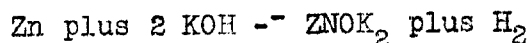
5 Si la solución alcalina no se satura con zincato, el hidróxido de zinc formado sobre el ánodo durante el primer periodo de operación de la pila, podrá disolverse hasta que el electrólite deja de absorber zinc adicional. También, si se deja a tal pila estar en circuito abierto durante un periodo largo de tiempo antes de su primer uso, algo del zinc podrá disolverse químicamente con la formación consi-
10 guiente de una cantidad pequeña de gas de hidrógeno; pero si se usa una cantidad substancial de zincato, este rendimiento será muy lento de modo que al formarse una presión moderada de gas, el gas podrá escapar a través de y pasando por el anillo de Neopreno sin poner el peligro el cierre hermético deseado, y la vida y operación de la
15 pila no serán seriamente afectadas por él.

Aunque podrá preferirse un electrólite de hidróxido de potasio, la presente invención considera dentro de su alcance el empleo posible de otros electrólites de hidróxido de metal alcalino, como por
20 ejemplo hidróxido de sodio, hidróxido de litio y mezclas de tales hidróxidos, y otros electrólites alcalinos adecuados.

Según yo sepa, el arte anterior no ha sido capaz de producir un pila seca alcalina de éxito comercial. Algunas de las ventajas de operación de mi pila seca mejorada sobre pilas alcalinas mojadas del arte anterior con cátodos depolarizadores similares, con respecto
25

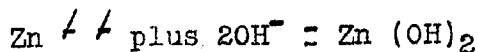
5 a su composición química, a ciertos depolarizadores propuestos aquí, resultan evidentes de una comparación de las reacciones químicas que ocurren en los ánodos de zinc de dos pilas, una construida de acuerdo con el arte anterior, y la otra de acuerdo con la presente invención, y teniendo un electrólite de hidróxido de metal alcalino substancialmente saturado de zinc.

En la pila del arte anterior gas de hidrógeno se genera en el ánodo tanto en circuito abierto como en circuito cerrado, según la ecuación:

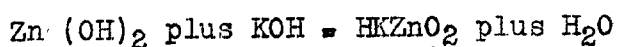


10 mientras que en la presente pila mejorada substancialmente presaturada con zincato, no hay ninguna generación substancial de gas en el ánodo ni en circuito abierto ni en circuito cerrado, y cualquiera que se forme se difunde hacia fuera lentamente a través de o pasando el anillo elástico.

15 En las pilas tanto del arte anterior como de la presente invención se forma hidróxido de zinc en el ánodo con circuito cerrado, según la ecuación:



20 En la pila del arte anterior el hidróxido de zinc reacciona inmediatamente con y se disuelve en el electrólite, según la ecuación:



mientras que en la pila mejorada presente, cuando el electrólite se satura con zincato, el hidróxido de zinc se queda en el ánodo y constituye una película sobre él. Se provee una área suficientemente larga de modo que la película de hidróxido de zinc no formará una capa

obstruidora de corriente excesivamente gruesa antes de haberse gastado substancialmente la fuerza depolarizadora del cátodo o haberse consumido el zinc.

5 Para la mayor economía de materiales de pila, el cátodo contendrá exactamente el oxígeno disponible suficiente en el depolarizador para proveer la consunción completa del zinc por la operación electroquímica. Sin embargo, en la manufactura práctica no siempre resulta económico producir un equilibrio perfecto de materiales de ánodo y cátodo. He encontrado que es posible usar un exceso de zinc especialmente cuando se usan depolarizadores relativamente caros.

10 Algunas veces resulta ventajoso, sin embargo, usar un exceso de depolarizador para evitar generación de gas que resulta de la consunción de todos los polarizadores antes del zinc. En los casos en que el depolarizador es considerablemente más caro que el zinc, como con óxidos de plata y de mercurio, será más económico, sin embargo, proveer cuando menos zinc bastante para completamente usar este depolarizador y proveer, junto con él, otro depolarizador más económico que no se reduce tan fácilmente.

20 El depolarizador agregado podrá utilizarse o mediante mezcla con el depolarizador principal, o como una capa por separado debajo de él, para proveer el zinc restante, de modo que el depolarizador total empleado queda en exceso de la cantidad necesaria para completamente consumir el zinc. Así, por ejemplo, una pequeña cantidad de óxido de cobre puede usarse con óxidos de plata y de mercurio.

25 Para obtener uso completo del zinc, también es deseable que la sec-

ción transversal del zinc, como por ejemplo el grueso de la hoja de zinc, en caso de un ánodo de hoja, o el tamaño del polvo de zinc, en caso de un ánodo de polvo poroso, se mantenga suficientemente pequeña para permitir consunción substancialmente completa de todo el zinc antes de que la capa de hidróxido de zinc se vuelva tan gruesa que evita operación efectiva de la pila.

En la práctica he encontrado que cuando el electrólito está substancialmente saturado de zincato, y las cantidades de zinc en el ánodo y oxígeno disponible en el depolarizador quedan substancialmente equilibradas, el área efectiva de ánodo, es decir el área de la superficie de ánodo que debe estar en contacto con electrólito, debe ser cuando menos cerca de 193 cm^2 por cada gramo de oxígeno disponible en el depolarizador para asegurar resistencia interior baja por toda la vida de la pila. Es evidente que cuando se usa un exceso de depolarizador, o si no se contempla el uso completo del zinc o del depolarizador, esta proporción podrá reducirse un poco. Así, por ejemplo se puede obtener un uso eficiente regular de los materiales de pila con una área de ánodo arriba de más o menos 129 cm^2 por cada gramo de oxígeno disponible. El término "oxígeno disponible" se refiere al oxígeno en el material de depolarizador que resulta disponible por la reducción electroquímica del cátodo durante el uso de la pila.

Una incorporación de la presente invención que es particularmente adaptada para uso tropical cuando se encuentran temperaturas altas y humedad, podrá tener características estructurales similares a las de la construcción mostrada en Figs. 1, 2 y 3. El receptáculo de acero

tendrá una pílora de cátodo de material de depolarizador comprimido a dentro del fondo, y tal cátodo podrá formarse de un óxido de plata, como Ag_2O o Ag_2O , o una mezcla de más o menos 90% de óxido de mercurio (HgO) y aproximadamente 10% de grafito micronizado. Si se us

5 óxido de plata, el interior del receptáculo de acero debe platearse. El rolla de ánodo naturalmente tendrá su hoja de zinc amalgamada y sus vueltas sucesivas separadas por un portador de electrólito compuesto de cañamo, algodón o papel de viscosa. El papel de preferencia se saturará de una solución de hidróxido de potasio con una concen-

10 tración de KOH de aproximadamente 37% y contiene zinc disuelto en una proporción de peso de KOH de aproximadamente 16 a 100 (Zn 16 : KOH 100), y cuidadosamente desaguado para asegurar inmovilización del electrólito. El cátodo debe aislarse del conjunto de ánodo por un medio adecuado de barrera, preferentemente una hoja de alcohol polivinílico plastecido por glicerina o una capa porosa de una de los

15 materiales inorgánicos de barrera mencionados en lo anterior.

A título de ejemplo, una pila de la construcción mostrada en Fig. 1 con un cátodo de óxido de mercurio mezclado con 10% de grafito y comprimido a una densidad de 7.2, tenía un diámetro de 2.2 cm. y tenía una altura de 1.59 cm. El ánodo de zinc estaba formado de hoja de zinc de 0.005 cm. corrugada con corrugaciones de una profundidad de 0.005 cm. La tira de hoja era de un ancho de 0.71 cm. y una longitud de 91.4 cm. La hoja se enrollaba con dos espaciadores de papel poroso de un grueso de 0.004 cm. de un ancho de 0.95 cm. El zinc sobresalía 0.01 cm. en la parte superior del rollo, y el papel 0.23 cm.

20

25

en el fondo. La barrera consistía de dos discos de película de alcohol polivinílico plastecido de 0.0025 cm. de grueso.

5 Figs. 4-17 de los dibujos ilustran otras incorporaciones de la invención, y muestran otros medios para obtener otros conjuntos eficientes de pila, áreas efectivas de superficie de ánodo, y otras características estructurales útiles. Los detalles de ciertas de estas estructuras y combinaciones de ciertas características de las mismas se reivindican específicamente en las solicitudes copendientes mencionadas en lo anterior. Las partes similares de las varias in-
10 corporaciones, hasta donde sea posible, han sido numeradas en la misma manera que en la incorporación mostrada en Figs. 1-3.

Fig. 4 muestra una sección de una pila seca primaria plana que tiene un ánodo (134) de hojalata perforada de zinc y un cátodo (131) en forma de pildora de un compuesto conductivo que rinde oxígeno.
15 El receptáculo de pila y terminal positivo comprende una taza circular de acero de poca profundidad (130) que puede hacerse de otro metal inerte al electrólito alcalino. La pared lateral de la taza preferentemente de reviste con un revestimiento aislante (136) inerte al electrólito, por ejemplo polistireno aplicado como una solución de xilol y secado. La composición de cátodo (131) se comprime
20 adentro de una depresión de diámetro reducido en el fondo de la taza bajo presión alta. Si se desea, el fondo de la taza podrá primeramente rociarse con una pintura de grafito para mejorar el contacto entre el cátodo y el fondo. Se puede formar una pintura adecuada
25 de 10% por peso de grafito y 2% de celulosa de etil en una solución

de xilol.

Una barrera porosa en forma de disco (132) esta situada arriba de la capa de depolarizador y puede estar en la forma de un disco comprimido de polvo seco de hidróxido de magnesio. También es posible rociar la capa (132) sobre el cátodo usando una suspensión del polvo en un disolvente volátil conteniendo una pequeña proporción de aglomerante disuelto de resina, como por ejemplo polistireno.

Se coloca un disco de papel (145) (de papel poroso) sobre el disco de barrera (132). Papel natural de celulosa tratado con álcali, o papel de viscosa hecha de fibras regeneradas de celulosa son satisfactorios, así como una hoja de fibra de polistireno. El disco de papel se sumerge en el electrólito de la pila, se libera de líquido de flujo libre y se coloca sobre el disco de barrera (132). Algo del electrólito entonces pasa adentro de y impregna el disco de barrera (132).

El ánodo de pila (134) comprende una hoja perforada de zinc recortada en una cadena de discos unidos en sus bordes como se ve en Fig. 5. La cadena se dobla en las áreas de unión para dejar los discos en un montón, y se coloca un disco de papel poroso (135) entre cada par adyacente de discos de zinc. Los discos circulares de papel estan recortados en un lado para dejar bordes derechos (146) (Fig. 6) que ajustan en en las dobleces del ánodo de zinc (134). Perforaciones (144) en los varios discos unidos de ánodo de preferencia estan en alineamiento substancial cuando se dobla el ánodo, como se ve en Fig. 4.

El papel para los discos (135) podrá ser papel poroso de celulosa o papel de viscosa que haya sido pre-encogido pasandolo a través de una solución de 75 a 100 g. de KOH en 100 cc. de agua, y lavandolo y secandolo. Discos sacados a punzón de este papel podrán ser del mismo diámetro que los discos de zinc.

El ánodo de zinc debe amalgamarse para reducir uniones locales y acción de contacto con papel. El método preferido consiste en agregar 3% de cianuro mercurico al electrólite. La estructura doblada de ánodo con los espaciadores de papel luego se sumerge en la solución durante medio minuto, despues de lo cual se libera la unidad de electrólite de flujo libre, se comprime y queda lista para uso. El cianuro de mercurio reacciona con el zinc para amalgamar su superficie. Otro método de amalgamación consiste en llevar unas pocas gotas de mercurio a contacto con el zinc durante su sumersión en el electrólite normal de pila.

El ánodo plegado e impregnado de electrólite, se mantiene en contacto a presión con el disco espaciador de papel (145) por medio del disco más superior (137) que también comprende el terminal negativo de la pila.

El disco más superior (137) comprende un disco de acero que ha sido sumergido en zinc caliente para revestirlo con una capa delgada de zinc (147) y después superficialmente amalgamado. Un revestimiento de zinc de un grueso de .0007 cm. y que ha sido amalgamado en el anteriormente mencionado electrólite de cianuro de mercurio es adecuado.

Un anillo de Neopreno con muescas interiores (138) encierra el

borde del disco más superior. El reborde (140) de la taza de acero (130) se baja encima del anillo y aplica presión constante sobre él, con lo cual cierra la pila en una manera hermética. Esta pila tiene un paso relativamente corto de electrólita a todas las partes de la superficie del ánodo de zinc de modo que se usa muy efectivamente toda el área.

Figs. 7 y 8 muestran otra construcción de pila plana y representan otro método para obtener una área efectiva extendida. La pila comprende una taza de acero de poca profundidad (230) que contiene un cátodo depolarizador (231) y un ánodo poroso de polvo comprimido de zinc (234). La composición depolarizadora (231) se comprime adentro del fondo del receptáculo (230) y un disco de barrera (232) se comprime encima de ella. Un anillo aislante de manguito (236) se coloca sobre la barrera y contra la pared lateral de la pila. Este anillo podrá ser de polistireno u otro material flexible resistente a álcali. Uno o más discos porosos de fibra (245) se impregnan con electrólite y se colocan sobre la barrera dentro del manguito (236). El ánodo comprende un disco poroso (234) comprimido de polvo de zinc libre de hierro de un tamaño de aproximadamente partículas de 60 mallas y conteniendo 0.04% de plomo que ha sido amalgamado con 5-15% de mercurio. La parte superior de zinc amalgamado (237) se comprime contra la parte superior del ánodo y lo mantiene firmemente contra el disco de fibra (245). La parte superior (237) se sella en la boca de la taza (230) por un anillo de Neopreno (238) que se comprime contra el por el borde envolvente del receptáculo.

Fig. 9 es una sección transversal de otra construcción de pila plana, y Fig. 10 muestra una batería de alto voltaje hecha de ella. Cada pila individual comprende un disco de acero (330) que tiene una depresión central en la cual se comprimo una capa de cátodo (331), un espaciador de papel (332) impregnado de electrolito como previamente se ha descrito, un ánodo (334) que comprende una bolita porosa de polvo de amalgamo de zinc y una parte superior de zinc (337) en contacto con el ánodo. Sellado se efectua, para evitar escape de electrolito a lo largo de la superficie de zinc, mediante el uso de un par de anillos de Neopreno (336) y (338). El anillo (338) es de diámetro menor que la parte superior de zinc (337). Antes del montaje de la pila se coloca el anillo (338) contra un disco de zinc que debe formar la parte superior (337), y el borde (340) del disco de zinc se tuerce encima del anillo (338) y contra el para causar compresión y así efectuar un sellado hermético a presión entre el anillo de Neopreno y la superficie de zinc que rodea el área central que debe hacer contacto con el ánodo (334). El otro anillo de Neopreno (336) es de substancialmente el mismo diámetro exterior que el disco de acero (330), y se coloca o se cementa sobre el disco que rodea la depresión central en la cual se ha comprimido la capa depolarizadora. El espaciador impregnado comprende una pluralidad de discos de papel (332) y se coloca sobre el cátodo dentro de la abertura central del anillo (336), y la parte superior de zinc (337) que lleva el anillo de sellar (338) y la bolita impregnada de ánodo de amalgamo de zinc (334), se coloca contra el conjunto de fondo pa-

ra completar la unidad de pila. Cualquier número de estas unidades o conjuntos de pila podrán amontonarse para producir una batería de voltaje deseado.

5 Fig. 10 muestra una batería formada por revestimiento de un receptáculo de acero (350) con un tubo de pliopelícula (351) y amon-
tonamiento de conjuntos de pila en la envoltura o receptáculo con el disco de acero (330) del conjunto de fondo contra la pared de fondo del receptáculo. Un anillo sellador de Neopreno u otro materi-
al sellador (352) se coloca encima de la parte superior del montón
10 y el borde del receptáculo se tuerce encima del anillo sellador para aplicar compresión al montón y efectivamente sellar cada pila así como todo el conjunto de batería.

15 Figs. 11 y 12 ilustran una construcción de electrodo en una pila primaria que incorpora características de la presente invención. Un receptáculo profundo de acero (430) tiene un disco de forro (436) de polistireno en su fondo, y sobre este último descansa un grupo de cilindros concéntricos. Un cilindro exterior (431) es de composición de depolarizador comprimido de cátodo y está ajustado o comprimido fuertemente contra la pared cilíndrica del receptáculo.

20 El ánodo comprende un cilindro de polvo amalgamado de zinc (434) que es poroso y de mayor longitud para quedar un poquito más alto que el electrodo depolarizador. Entre el ánodo (434) y el cátodo depolarizador (431) hay un arrollamiento espaciador, y las capas (435) adyacentes al zinc son de papel poroso y las capas exteriores (432) adyacentes al cátodo son de un material de barrera como una pelícu-
25

la de alcohol polivinílico plastecida con glicerine. En lugar de capas de materiales en hoja, el espaciador podrá ser de material absorbente comprimido como por ejemplo un cilindro comprimido de una mezcla de hidróxido de magnesio y silicato de magnesio, fibras de polistireno o un material cerámico.

5 El interior hueco del cilindro de ánodo (434) se llena con un cojincillo o rollo (448) de fibra porosa de polistireno o papel. Se agrega el electrodo a este rollo, y el electrólito pasa rápidamente a través del ánodo poroso (434) y de las capas espaciadoras (435) y 10 (432) por acción capilar y aún en cierto grado a dentro del depolarizador para efectuar distribución uniforme de electrólito. No se permite quedar ningún electrólito de flujo libre. El espaciador que comprende las capas (435) y (432) se hincha en el electrólito y ejerce una presión contra los cilindros de ánodo y cátodo. El disco anular 15 de polistireno (446) cubre la parte superior del cilindro (431) y los espaciadores (435) y (432).

La parte superior amalgamada de zinc (437) se comprime contra la parte superior del cilindro de ánodo (434) y se sella en la boca del receptáculo por el enillo de Neopreno (438). Se notará que la 20 longitud de la pila podrá variarse sin cambiar la proporción de los volúmenes o superficies de ánodo y cátodo.

En los casos en que las pilas de la mayor capacidad instantánea de corriente y la menor resistencia interna son necesarias, y para operación a baja temperatura en la cual la conductividad eléctrica del electrólito se disminuye, es deseable proveer un paso corto para 25

electrólito de larga área. Construcciones que incorporan esta ventaja podrán utilizar ánodos y cátodos enrollados en espiral interfoliados con o separados por capas de material portador de electrólito y material de barrera para formar un rollo.

- 5 Figs. 13 y 14 ilustran una estructura de este tipo de rollo. Fig. 13 muestra el conjunto de espaciador de electrodo y Fig. 14 es una sección longitudinal de una pila completa. El ánodo comprende una tira de hoja corrugada de zinc (534), y el cátodo es una tira se hoja de acero (531) revestida de una composición depolarizadora y un
- 10 ligador, y el medio espaciador podrá comprender hojas (532) de película de alcohol polivinílico plastecida adyacentemente al cátodo y de papel poroso (535) adyacentemente al ánodo. Las hojas de ánodo y cátodo (534) y (531) están dispuestas en forma escalonada y están enrolladas con las hojas espaciadoras (532) y (535) como se ve en
- 15 Fig. 13 con el ánodo sobresaliendo en la parte superior del rollo y el cátodo en el fondo.

- La unidad espaciadora de electrodo de la pila de tipo de rollo se impregna con electrólito y se amalgama la hoja de zinc (534). La unidad de rollo luego se inserta en un receptáculo de acero (530)
- 20 que tiene un manguito relativamente rígido (536) de material aislante o su pared lateral forrada de acero. Una araña de resorte de acero (549) está provista en el fondo del receptáculo (530) para hacer presión con el borde saliente de cátodo. Un disco superior (537) se coloca en contacto a presión con el borde saliente de hoja
- 25 de zinc y el anillo de sellar (538) descansa sobre el borde superior

del manguito (536), y el borde del receptáculo se turce encima del anillo para comprimirlo contra el disco más superior y manguito.

Fig. 15 ilustra una pila que tiene una pared lateral aislante y extremos conductivos, y que puede construirse como sigue:

- 5 El receptáculo (630) es de plástica moldeada como por ejemplo polistirenoo resina de metacrilato de metil. Un remache de zinc de cabeza larga (637) esta moldeado dentro del fondo del receptáculo con su caña (627) extendiendose a través del fondo hasta una cabeza externa (628) debajo de la cual queda asegurada una oreja terminal
- 10 (629). Un disco cilíndrico de ánodo (634) comprende un cuerpo poroso comprimido de un polvo de 60 mallas que contiene 0.045% de plomo y esta amalgamado, y esta colocado en el receptáculo contra el remache de zinc con el cual fácilmente forma una unión amalgamada.

- El rollo espaciador (645) esta formado de un rollo de papel poroso corrugado de 0.008 cm., como por ejemplo papel Dexter o papel resistente a álcali hecho en la manera descrita para el espaciador
- 15 (35) de Fig. 1 y teniendo corrugaciones de 0.002 cm. El rollo se impregna con electrólite como el antes descrito, después de lo cual el papel se hincha a dentro del espacio provisto por las corrugaciones.
- 20 El rollo se libera de electrólite de flujo libre y se coloca en la parte superior del ánodo (634).

Un anillo combinado de barrera y de sellado se hace como sigue:

- Se punza un agujero circular de diámetro igual al interior del receptáculo en una hoja de Neopreno. Se cementa una capa de 0.002 cm.
- 25 de película de alcohol polivinílico a la hoja de Neopreno para cu-

brir toda el área así como el agujero, usando cemento de Neopreno. Luego se punza un disco de esta hoja compuesta, con un diámetro exterior igual al diámetro exterior del borde superior del receptáculo. Este miembro compuesto comprende anillo de Neopreno (638) y disco de barrera (632), y se coloca sobre el borde superior del receptáculo.

Un cuerpo de cátodo (631) se comprime adentro de un receso en un miembro de taza de acero (620). La taza tiene un reborde plano (621) que rodea el receso y un reborde cilíndrico (622) que se extiende hacia arriba del borde exterior del reborde plano. La taza se coloca arriba del extremo del receptáculo plástico (630) con la superficie del cátodo (631) y el reborde plano (621) descansando sobre la barrera (632). Luego se dobla el reborde cilíndrico (622) encima del borde (639) del receptáculo (630) para comprimir el anillo de Neopreno (638) y sellar la pila.

El cátodo (631) puede formarse de cualquiera de las composiciones depolarizadoras antes mencionadas. El sellado del borde de la barrera (632) entre la pared de taza de acero (621) y anillo de Neopreno (638) evita escape de electrolito alrededor del borde de la barrera y provee una construcción especialmente efectiva para uso con depolarizadores solubles o altamente oxidantes como por ejemplo permanganatos y peróxido de plomo.

Figs. 16 y 17 ilustran otra unidad de ánodo que puede usarse en las pilas de Figs. 1 a 15. La hoja de ánodo (735) (fig. 16) comprende una tira de papel, género, celulosa regenerada en hoja, fibra de polistireno o similar, sobre una cara de la cual se ha rociado una capa de zinc

(734) con una pistola rociadora, como por ejemplo una pistola Schoop. Un borde y un extremo de la tira se cubren durante el rociado de modo que quedan sin revestimiento. La tira se enrolla con el extremo sin revestimiento envolviendo el exterior del rollo, y el rollo se inserta en un manguito aislador (736) para formar una unidad de ánodo (Fig. 17). El zinc de esta unidad podrá amalgamarse subsecuentemente.

La inmovilización del electrólito de pila podrá obtenerse en otras maneras, como por ejemplo mediante solidificación del mismo.. Tal característica podrá incorporarse en una estructura de pila como la propuesta en Figs. 13 y 14, en la cual hojas de ánodo y cátodo interfe-
10 liadas con medios espaciadores adecuados, se entrelazan en un rollo de espiral. El rollo resultante podrá impregnarse con un electrólito de una concentración alta de álcali en condición fluida a una temperatura relativamente alta de modo que, al enfriarse, el electrólito se
15 solidifica a una condición inmovilizada. Si, por ejemplo, una solución acuosa conteniendo 65% de KOH y 15% de óxido disuelto de zinc podrá emplearse.

Inmovilización del electrólito también puede obtenerse espesándolo con partículas de material substancialmente químicamente inerte en la
20 pila para proveer una pasta inmóvil. Tales partículas pueden formarse de papel de Dexter, papel filtrante u otros materiales orgánicos adecuados como los antes mencionados materiales de barrera, así como los materiales inorgánicos inertes de barrera también mencionados.

Baterías secas hechas de pilas del tipo aquí descrito han llenado los objetos de la presente invención. Por ejemplo, una batería de
25

72 pilas de esta invención en serie y alojadas en un receptáculo de un tamaño de 29.2 x 3.5 x 3.5 cm. y teniendo los cátodos de grafito y óxido de mercurio, cuando se ensayababajo la especificación de ensayo del Cuerpo de Señales, daba 24 horas de servicio en contraste con las 6 horas para una batería que ocupa el mismo espacio pero esta compuesta de pilas convencionales de cloruro de amonio, zinc y carbon.

Así se verá que los objetos mencionados en lo anterior así como los que resultan evidentes de la anterior descripción se obtienen eficientemente, y como se pueden hacer ciertos cambios en la construcción, así como diferentes incorporaciones de la invención sin salir del alcance de la misma, debe entenderse que todo lo contenido en la descripción anterior y en los dibujos adjuntos debe interpretarse como ilustrativo únicamente y de ninguna manera como limitativo.

Descripta que ha sido mi invención y la manera de llevarla a la práctica, declaro reivindicar como de mi derecho exclusivo, lo contenido en las siguientes reivindicaciones:

- 35 -

- O - N O T A - O -

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de este Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5 1.^a. - Una pila alcalina de la clase que posee un ánodo de zinc amalgamado y un electrolito alcalino que contiene una porción de zincato en solución, caracterizada porque dicha pila es una pila seca con una envoltura hermética, porque dicho ánodo de zinc es de superficie extensa, con una gran relación superficie/volumen, porque el cátodo es un despolarizador-cátodo
10 coherente y conductor que incluye un compuesto electrolíticamente reducible capaz de ceder oxígeno, porque el zincato en solución está en cantidad suficiente para limitar la reactividad en circuito abierto entre el electrolito y el ánodo a un valor despreciable, porque se disponen medios inmovilizadores en la pila
15 para restringir el libre movimiento del electrolito, y porque se disponen medios para impedir que las partículas de cátodo-despolarizador emigren hacia el ánodo.

20 2.^a. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 1.^a, caracterizada porque dichos medios para impedir la emigración de partículas están asimismo destinados a actuar como medios inmovilizadores.

3º. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 1º, caracterizada porque dichos medios para impedir la emigración de las partículas comprenden un obstáculo con poros diminutos entre dicho ánodo y dicho cátodo.

5 4º. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 3º, caracterizada porque dicho obstáculo está situado junto a dicho cátodo.

10 5º. - Una pila seca alcalina según se reivindica en los puntos 3º o 4º, caracterizada porque dicho obstáculo es de material químicamente inerte en la pila.

15 6º. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada porque dichos medios inmovilizadores comprenden un espaciador de material no conductor, esencialmente inerte, situado entre dicho ánodo y dicho cátodo.

7º. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 6º, caracterizada porque dicho espaciador es relativamente más poroso junto a dicho ánodo y relativamente menos poroso junto a dicho cátodo.

20 8º. - Una pila seca alcalina según se reivindica en

el punto 6^a, caracterizada porque dicho electrolito que impregna dicho espaciador comprende un electrolito cristalino sólido que contiene agua de cristalización.

5 9^a. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 6^a, caracterizada porque se disponen medios para mantener a presión el conjunto cátodo-espaciador-ánodo.

10 10^a. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada porque dicho electrolito comprende una solución acuosa de hidróxido potásico que inicialmente contiene una cantidad importante de zinc disuelto presente en forma de zincato potásico, estando dicho electrolito interpuesto entre dicho ánodo y dicho cátodo y en contacto con ellos, y siendo el zinc presente como zincato en dicho electrolito igual a entre 10 y 20 gramos de zinc por cien
15 gramos de KOH empleado.

20 11^a. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada porque dicho ánodo tiene al menos ciento veinticinco cm^2 de superficie anódica efectiva por gramo de oxígeno disponible desde dicho cátodo-despolarizador.

12^a. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada porque dicho ánodo tiene al menos ciento ochenta y siete y medio cm² de superficie anódica efectiva por gramo de oxígeno disponible desde dicho cátodo despolarizador.

13 15^a. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada porque dicho ánodo comprende una hoja de zinc, dicho cátodo comprende una hoja metálica que en su superficie lleva aglutinado el material despolarizante, interponiéndose entre ambos una membrana semi-permeable impregnada con dicho electrolito, siendo enclavado al menos uno de dichos electrodos.

14 14^a. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos 1^a a 12^a, caracterizada porque dicho ánodo de zinc comprende una chapa de hoja de zinc en forma de rollo que lleva enrollada con ella un espaciador impregnado con electrolito, teniendo dicho rollo una extremidad dispuesta junto a la superficie del cátodo y virtualmente paralela a la misma.

20 15^a. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 14^a, caracterizada porque el borde de dicha hoja sobre-

sale de un extremo de dicho rollo y el material espaciador sobresale del otro extremo de dicho rollo, comprimiendo dicho otro extremo contra dicho cátodo, y comprimiendo dicho primer extremo contra el terminal negativo de la pila.

5 16ª. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos 1ª a 12ª, caracterizada porque dicho ánodo comprende una pluralidad de delgadas capas perforadas superpuestas de zinc conectadas eléctricamente entre sí, disponiéndose espaciadores porosos entre dichas capas.

10 17ª. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos 1ª a 12ª, caracterizada porque dicho ánodo está formado por un cuerpo poroso coherente de zinc amalgamado.

15 18ª. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 17ª, caracterizada porque dicho cuerpo poroso coherente comprende partículas de zinc amalgamado.

 19ª. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 17ª, caracterizada porque dicho ánodo comprende polvo de zinc amalgamado prensado.

20 20ª. - Una pila seca alcalina según se reivindica

- 40 -

en el punto 17^o, caracterizada porque dicho ánodo comprende un depósito de zinc, conductor y depositado por pulverización, sobre una capa de material laminar absorbente.

5 El^o. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 19^o, caracterizada porque dicha capa de material laminar absorbente comprende una tira y porque dicha tira que lleva dicho depósito pulverizado se enrolla en forma de rollo.

10 22^o. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada porque dicho ánodo tiene intersticios que comunican con el espacio existente entre el ánodo y el cátodo ocupado por dicho electrolito.

15 23^o. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada porque dicha envoltura incluye un terminal metálico positivo en contacto eléctrico con dicho cátodo, un terminal metálico negativo en contacto eléctrico con dicho ánodo, y medios que sitúan dichos terminales entre sí.

20 24^o. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 23^o, caracterizada porque dicho terminal metálico positivo comprende un recipiente, y dicho cátodo-despolarizador

va comprimido en el fondo de dicho recipiente en contacto con el mismo.

5 25ª. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 23ª o 24ª, caracterizada porque se interpone un ferro de material aislante entre dicho ánodo y la pared interior de dicha envoltura.

10 26ª. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos 23ª a 25ª, caracterizada porque dicha envoltura incluye una porción de recipiente con la cual está en contacto eléctrico dicho cátodo y que forma el terminal positivo de la pila, y un miembro de cierre para dicho recipiente que forma el terminal negativo de la pila.

15 27ª. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 26ª, caracterizada porque dicho miembro de cierre tiene forma de disco.

28ª. - Una pila seca alcalina según se reivindica en los puntos 26ª o 27ª, caracterizada porque se dispone amalgama en la junta de contacto entre dicho miembro de cierre y dicho ánodo.

20 29ª. - Una pila seca alcalina según se reivindica

en los puntos 3^o, 15^o, o en cualquiera de los puntos 13^o a 23^o, caracterizada porque dicho despolarizador-cátodo está comprimido en el fondo de dicho recipiente, dicho obstáculo tiene forma de disco encajado dentro de dicho recipiente sobre dicho material despolarizador y dicho otro extremo de dicho rollo se mantiene en contacto con dicho obstáculo en forma de disco.

30^o. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos 26^o a 29^o, caracterizada porque dicho miembro de cierre es de zinc amalgamado.

31^o. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos 26^o a 30^o, caracterizada porque dicho miembro de cierre se mantiene en contacto de presión con dicho ánodo.

32^o. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos 34^o a 31^o, caracterizada porque dicho recipiente es de material ferroso.

33^o. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 23^o caracterizada porque dicho cátodo es de forma cilíndrica, dicho ánodo es de zinc amalgamado pero de forma cilíndrica dentro de dicho cátodo y, entre el cátodo y el ánodo

- 45 -

cilíndricos se interpone un espaciador cilíndrico poroso impregnado de electrolito.

34°. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos 22° a 33°, en la cual se dispone un espaciador poroso entre el cátodo y el ánodo, caracterizada porque virtualmente todo el electrolito está confinado dentro del espaciador y de cualesquiera intersticios de los electrodos.

35°. - Una pila seca alcalina según se reivindica en los puntos 3° y 34°, caracterizada porque dicho obstáculo lleva también electrolito absorbido.

36°. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 1°, caracterizada porque dicha envoltura comprende una copa de material aislante y una unidad superior y terminal que posee un rebaje, asegurada sobre la boca de dicha copa, porque dicha copa tiene en ella el ánodo amalgamado de zinc o de material a base de zinc, estando un terminal de la pila conectado en forma conductora con dicho ánodo a través de la pared de dicha copa, disponiéndose material poroso no conductor en el espacio situado encima de dicho ánodo con un área superficial relativamente grande formada creando intersticios en dicha superficie

que comunican con el espacio ocupado por dicho material poroso, estando dicho cátodo situado en el rebaje de dicha parte superior e interponiéndose un obstáculo entre dicho material poroso y dicho cátodo, extendiéndose más allá del borde de dicho cátodo dentro de la junta formada entre dicha parte superior y dicha copa.

37^a. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada porque la cantidad de zinc en dicho electrolito es al menos igual a una mitad de la cantidad total de zinc que dicho electrolito es capaz de disolver.

38^a. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada porque dicho electrolito alcalino contiene de treinta a cincuenta por ciento de KOH y entre diez y veinte gramos de zinc por cada cien gramos de KOH empleado.

39^a. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos 1^a a 37^a, caracterizada porque dicho electrolito alcalino contiene de treinta a cincuenta por ciento de KOH y entre quince y diecisiete gramos de zinc por cada cien gramos de KOH empleado.

40^a. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos 1^a a 39^a, caracterizada porque dicho compuesto que cede oxígeno es un permanganato metálico.

5 41^a. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 40^a, caracterizada porque dicho permanganato alcalino se selecciona del grupo formado por los permanganatos de los metales alcalinos, los permanganatos de los metales alcalino-térreos, el permanganato de plata, el de cobre y el de plomo.

10 42^a. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 41^a, caracterizada porque dicho material despolarizador comprende una mezcla íntima de permanganato potásico y grafito.

15 43^a. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos 1^a a 40^a, caracterizada porque dicho compuesto que cede oxígeno es permanganato soluble en agua.

20 44^a. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos 1^a a 40^a, caracterizada porque dicho compuesto que cede oxígeno comprende un permanganato sólido que, en esencia, no es eléctricamente conductor, mezclado con un material conductor.

45°. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos 40° a 44°, caracterizada porque dicho material despolarizador tiene distribuido en sí mismo un material absorbente del electrolito.

5 46°. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos 1° a 39°, caracterizada porque dicho compuesto que cede oxígeno es un óxido seleccionado del grupo consistente en óxido mercurioso, óxido mercurioso y óxido de plata, óxido cúprico, óxido cuproso y peróxido de plomo.

10 47°. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada porque dicho compuesto que cede oxígeno lleva íntimamente mezclada y comprimida con él una cantidad relativamente pequeña de material finamente dividido de conductividad eléctrica relativamente superior.

15 48°. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 47°, caracterizada porque dicho material de conductividad eléctrica superior es grafito micronizado.

20 49°. - Una pila seca alcalina según se reivindica en el punto 48°, caracterizada porque dicho grafito es grafito natural.

50°. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada porque la cantidad de zinc en dicho ánodo excede de la capacidad disolvente del zinc de dicho electrolito, pero la superficie efectiva de dicho ánodo en contacto con dicho electrolito es suficiente para permitir el funcionamiento eficaz de la pila con consumo electroquímico del zinc de dicho ánodo por dicho electrolito y la formación de una capa de hidruro de zinc sobre dicha superficie efectiva del ánodo hasta que el zinc de dicho ánodo o el oxígeno disponible de dicho depolarizador se consumen virtualmente.

51°. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada porque el oxígeno disponible en dicho cátodo-depolarizador es el menor suficiente para determinar el consumo completo del zinc de dicho ánodo por el funcionamiento electroquímico de la pila.

52°. - Una pila seca alcalina según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada porque el oxígeno disponible en dicho cátodo-depolarizador es justamente suficiente para determinar el consumo completo del zinc de dicho ánodo por el funcionamiento electroquímico de la pila.

83°. - Una batería primaria que comprende un grupo de pilas primarias según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores 1° a 9°, encerradas bajo compresión dentro de un recipiente, teniendo cada pila un cátodo que comprende un disco de un metal inerte a los electrolitos con una capa de dicho material despolarizador sobre el mismo, un ánodo que comprende un disco de zinc con una capa porosa de amalgama de zinc sobre el mismo, estando dicha capa de amalgama y dicho despolarizador frente a frente y en relación espaciada y teniendo interpuestos entre ellos dicho electrolito y los medios inmovilizadores para el mismo, y medios aislantes de cierre que rodean dicha capa de amalgama, dicho electrolito inmovilizado y dicho material despolarizador y que están comprimidos entre dos discos en dicho recipiente.

84°. - Una pila seca alcalina.

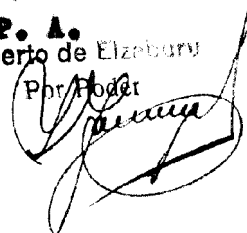
tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representada en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de cuarenta y ocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

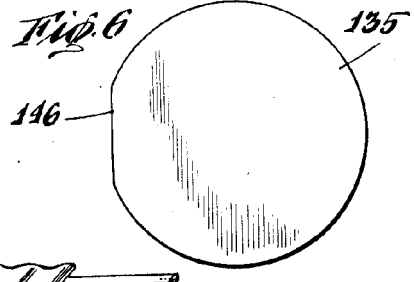
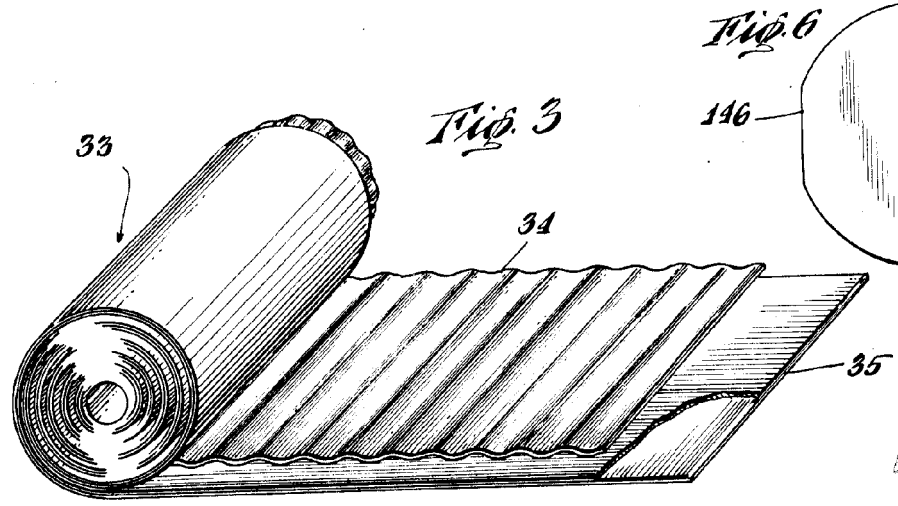
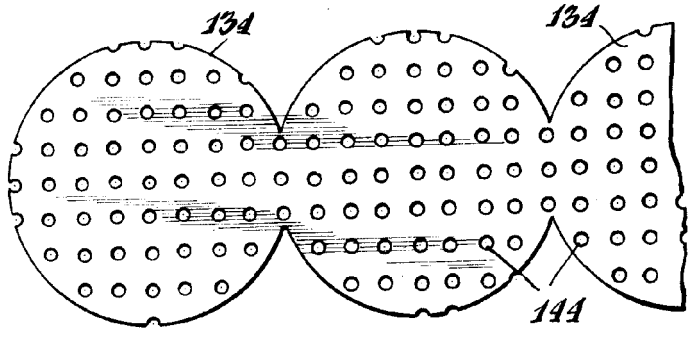
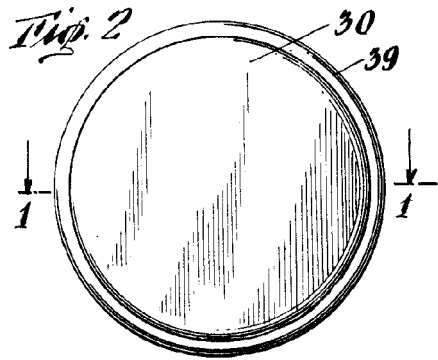
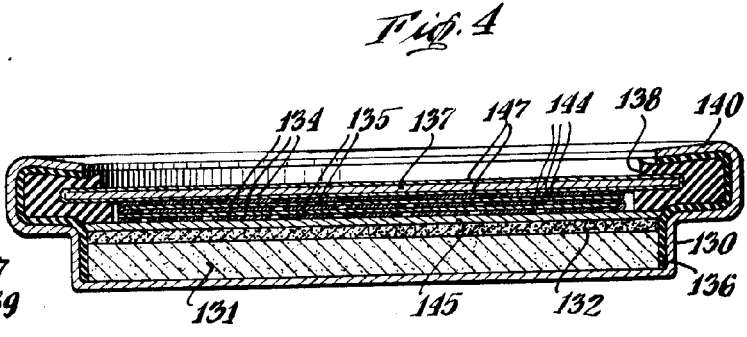
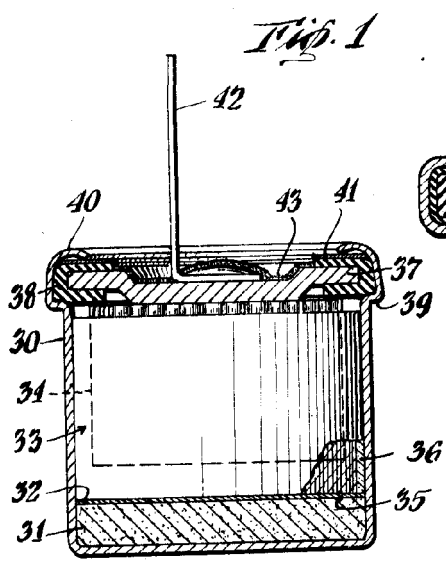
27 FEB. 1947

P. A.
Alberto de Elzaburu
Por Poder

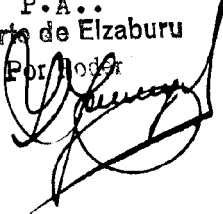


15969

ESTALA VARIABLE P. R. MALLOY & CO., INC., I/III.



P. A. .
 Alberto de Elizaburu
 Por/Modat



15969

ESCALA VARIABLE P.R. MALLORY & CO., INC., II/III.

Fig. 7

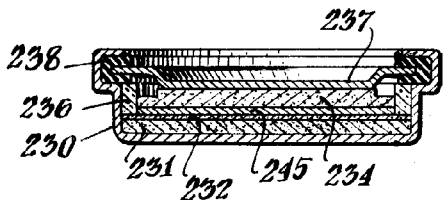


Fig. 8

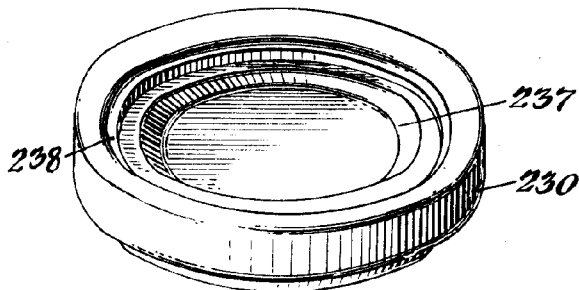


Fig. 9

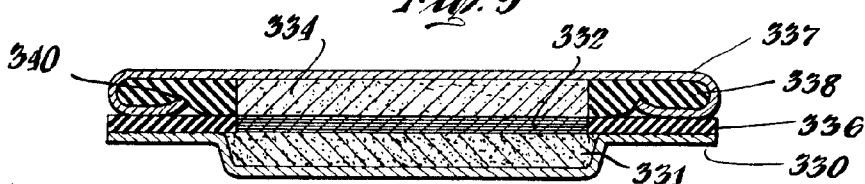


Fig. 11

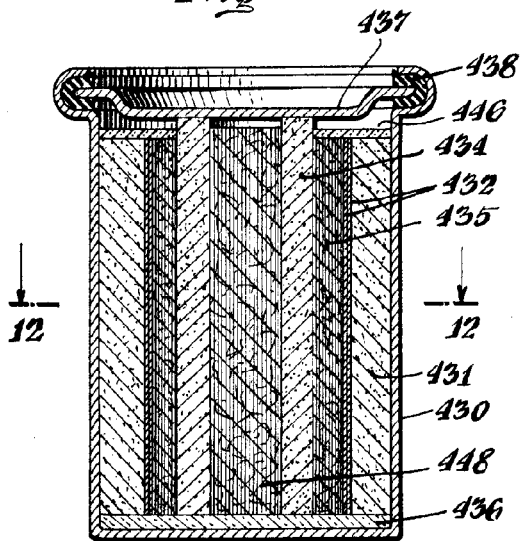


Fig. 10

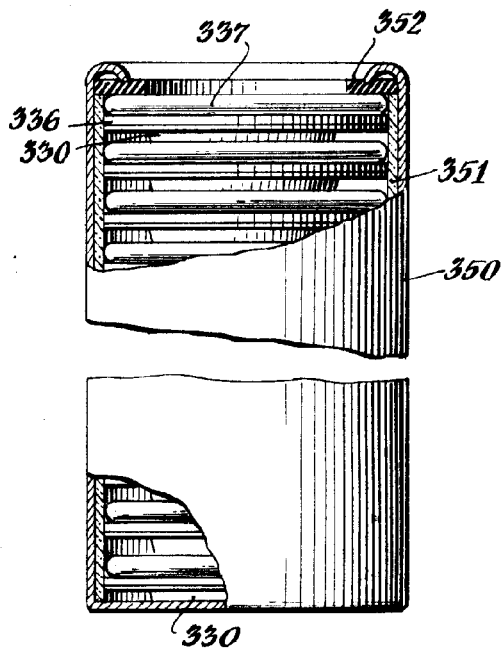
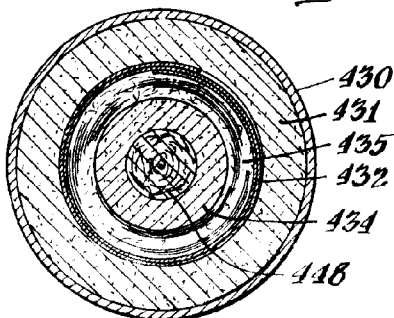


Fig. 12



P.A...
Alberto de Elizaburu
Por Poder

15969

ESCALA VARIBATEL P.R. MALLORY & CO., INC., III/III.

Fig. 13

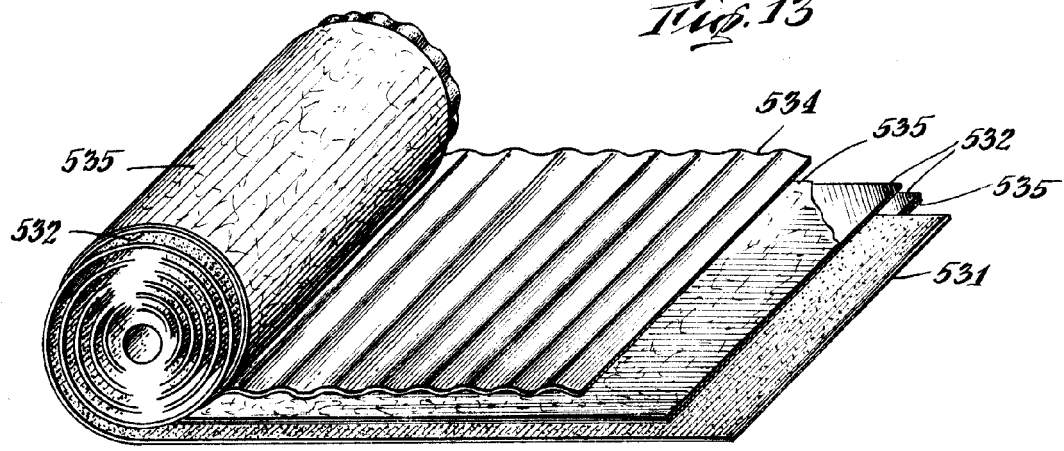


Fig. 14

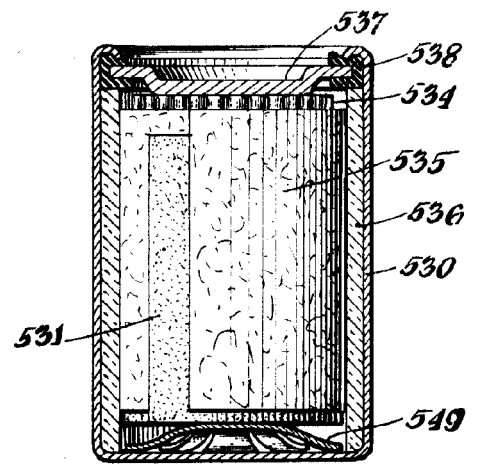


Fig. 15

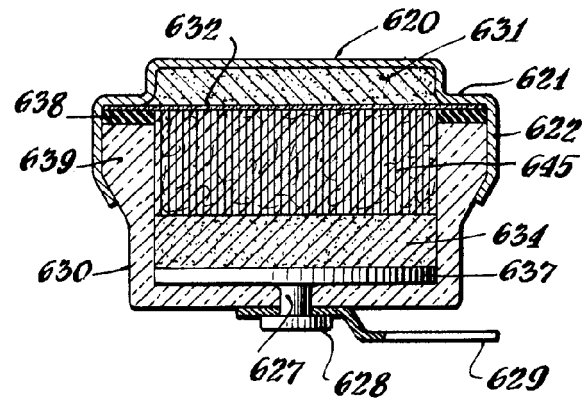


Fig. 16

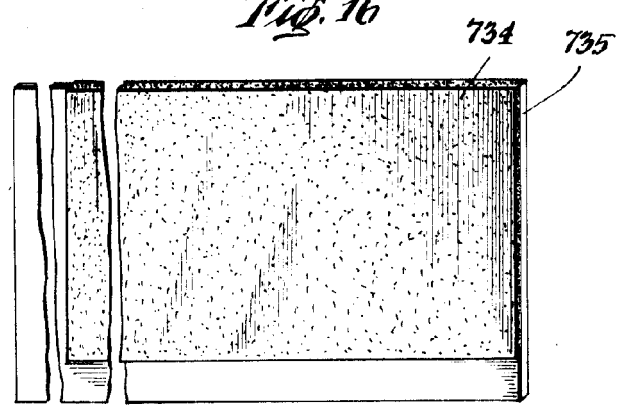
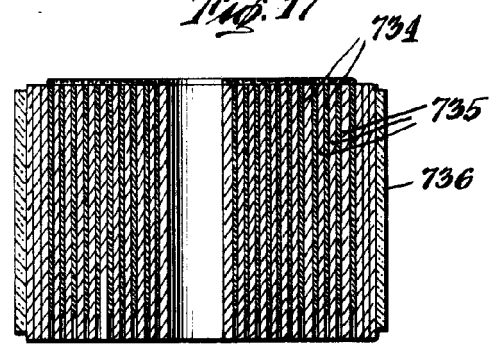


Fig. 17



P.A..

Alberto de Eizaburu