



10 ES	11 NUMERO	10 A 1
21	454.201	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	14 DIC. 1976	

**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO	15 Marzo 1976	U.S.A.
666.655		

67 FECHA DE PUBLICIDAD	81 CLASIFICACION INTERNACIONAL	82 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H01M	- - -

64 TITULO DE LA INVENCION
"Perfeccionamientos en las pilas eléctricas alcalinas"

71 SOLICITANTE (S)
ESB INCORPORATED

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
5 Penn Center Plaza, Filadelfia, Pensilvania, U.S.A.

75 INVENTOR (ES)
El Sayed Megahed, Patrick Spellman y Carol Buelow

73 TITULAR (ES)

72 REPRESENTANTE
M. Curell Suñol

81031 D.A. GBR/jm  
EX-FR-II

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

por VEINTE años

solicitada en España, a favor de ESB INCORPORATED, de nacionalidad norteamericana, domiciliada en 5 Penn Center Plaza, Filadelfia, Pensilvania, U.S.A., por "Perfeccionamientos en las pilas eléctricas alcalinas", con prioridad de la solicitud norteamericana 666.655 de fecha 15 Marzo 1976. - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVAANTECEDENTES DE LA INVENCION

10. En la industria de la energía autónoma se da cada vez más énfasis al desarrollo de pilas eléctricas de pequeño volumen y elevada capacidad. A continuación se facilita una comparación de la capacidad y tensión de algunos de los materiales activos utilizados en la actualidad en las pilas disponibles en el comercio: - - - - -

Material activo	FME frente a Zn en	Capacidad	
	Electrolito alcalino	ma-hr./g	amp-hr./cc
HgO	1,35 v.	248	2,76
Ag <sub>2</sub> O	1,60 v.	232	1,76
20. AgO	1,82 v.	432	3,22

El óxido de plata bivalente (AgO) es un material activo excelente para pilas de elevada capacidad, pero tiene

5. dos propiedades que han limitado su uso como material activo en pilas. Durante la descarga de una pila que utiliza el óxido de plata bivalente, como material activo positivo, la tensión inicial se encuentra al nivel de tensión más elevado (1,32 v. frente a Zn en electrolito alcalino) correspondiente al material bivalente hasta que substancialmente todo el  $\text{AgO}$  se ha convertido en  $\text{Ag}_2\text{O}$ , y a continuación la descarga continua al nivel de tensión inferior (1,60v. frente Zn en electrolito alcalino) correspondiente al material monovalente. Este nivel de tensión de dos mesetas durante la descarga no puede ser tolerado por muchos tipos de equipos accionados por pila. - - - - -

15. Otro problema encontrado con el uso del óxido de plata bivalente como despolarizador (material activo positivo) es su falta de estabilidad cuando está en contacto con soluciones alcalinas acuosas. Es bien conocido que el óxido de plata bivalente produce oxígeno cuando está en contacto con soluciones alcalinas acuosas, y este fenómeno de desprendimiento de gas provoca la autodescarga del óxido de plata bivalente, convirtiéndolo en óxido de plata monovalente ó plata metálica. No puede utilizarse el óxido de plata bivalente como material activo positivo en pilas cerradas herméticamente a causa de esta inestabilidad en soluciones alcalinas y el riesgo consiguiente de un aumento de presión y posible ruptura de la pila. - - - - -

25. Anteriormente se ha superado el problema del nivel de tensión de dos mesetas durante la descarga eléctrica

- del óxido de plata bivalente con las invenciones dadas a conocer en las patentes estadounidenses nºs 3.615.858 y 3.655.450 concedidas a Luis Soto-Krebs. Estas patentes dan a conocer una pila que tiene un electrodo positivo que comprende un material activo principal (por ejemplo el óxido de plata bivalente) y un material activo secundario (por ejemplo el óxido de plata monovalente) cuyo producto de descarga se oxida fácilmente por el material activo principal en presencia de electrolito alcalino, y en el que se hace que la trayectoria electrónica única para descarga del material activo principal sea a través del material activo secundario. Se caracteriza la pila inventada por Soto-Krebs durante toda la descarga por el potencial del material activo secundario ( $Ag_2O$ ) frente al electrodo negativo en el electrolito alcalino. La pila tiene la ventaja de un solo nivel de tensión durante la descarga eléctrica y también la capacidad aumentada proporcionada por el material activo positivo de óxido de plata bivalente. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

- El problema de la inestabilidad del óxido de plata bivalente ha sido superado por las invenciones dadas a conocer en las patentes estadounidenses nºs 3.476.610 y 3.484.295 concedidas a Luis Soto-Krebs y Robert Dawson. Estas patentes dan a conocer una pila que tiene un electrodo positivo que comprende un material activo principal (por ejemplo el óxido de plata bivalente) y un material activo secundario (por ejemplo el óxido de plata monovalente) utilizado como capa substancialmente impermeable al electrolito interpuesta entre el material activo principal y los com
- 20.
- 25.

ponentes de la pila que contienen el electrolito. Esta estructura aísla el material activo principal de contacto con el electrolito hasta que se ha descargado el material activo secundario proporcionando de esta forma una mejor duración en almacenamiento. - - - - -

5.

Hay dos patentes que dan a conocer métodos para tratar el óxido de plata bivalente para proporcionar pilas alcalinas que tienen una sola meseta de tensión durante la descarga. La patente estadounidense nº 3.055.964 concedida a Frank Solomon y Kenneth Brown da a conocer un procedimiento para tratar un electrodo de plata oxidado que contiene óxido de plata bivalente y monovalente y de calentar el electrodo hasta al menos 50°C y preferentemente de 50°C a 300°C durante 0,003 hasta 1000 horas. Un tratamiento de 100°C requiere 1 hora y las temperaturas inferiores requieren unos períodos substancialmente mayores. Este tratamiento a elevada temperatura y de larga duración sí proporciona un electrodo de óxido de plata que contiene óxido de plata bivalente con un potencial correspondiente al óxido de plata monovalente durante la descarga. - - - - -

10.

15.

20.

La patente alemana nº 1.496.361 concedida a Yardney International Corp., también da a conocer un procedimiento para tratar electrodos de óxido de plata que contienen el óxido de plata bivalente a los efectos de proporcionar pilas alcalinas que tienen una sola meseta de tensión durante la descarga. El procedimiento dado a conocer en la patente alemana comprende tratar el electrodo de óxido

25.

de plata con una solución acuosa de nitrato de plata para depositar una película delgada de nitrato de plata sobre la superficie. Con el contacto subsiguiente con el electro-  
lito alcalino, se forma una capa de óxido de plata monova-  
lente en la superficie del electrodo. El tratamiento con  
la solución de nitrato de plata requiere hasta una hora,  
siendo suficiente de 5 a 10 minutos si se calienta la solu-  
ción. - - - - -

RESUMEN DE LA INVENCION

10. Es la finalidad general de esta invención propor-  
cionar una pila alcalina que tiene un despolarizador mixto  
estable de óxido de plata bivalente que es estable en elec-  
trolito alcalino y que puede descargarse con una sola mese-  
ta de tensión. Otra finalidad de la invención es proporcio-  
15. nar un despolarizador mixto de óxido de plata bivalente  
tratado con una solución reductora suave para formar una  
capa reducida que envuelve la mezcla y revestido con una  
capa de plata sobre la superficie de la capa reducida junto  
al separador con lo que se descarga el óxido de plata biva-  
20. lente a la tensión correspondiente al óxido de plata mono-  
valente. Otra finalidad es proporcionar una pila alcalina  
con un despolarizador misto de óxido de plata bivalente que  
tiene una estabilidad mejorada frente al desprendimiento  
de gases en electrolito alcalino y una estabilidad mejora-  
25. da de tensión durante la descarga a la tensión correspon-  
diente al óxido de plata monovalente. - - - - -

- Se ha descubierto que puede prepararse una pila alcalina con un despolarizador mixto estable de óxido de plata bivalente tratando la mezcla con una solución reductora suave para formar una capa reducida que envuelve la mezcla seguido de un tratamiento con una solución reductora fuerte a fin de formar una capa de plata substancialmente continua y permeable al electrolito en la superficie del despolarizador mixto junto al separador. Se utiliza el despolarizador mixto en pilas alcalinas que tienen un electrodo negativo de zinc estando la capa de plata junto al separador, y pueden descargarse estas pilas con una sola meseta de tensión con una tensión máxima en circuito abierto de aproximadamente 1,75 voltios. Se ha encontrado que pueden incorporarse cantidades substancialmente mayores de óxido de plata bivalente en el despolarizador mixto, cantidades que son del orden de aproximadamente un 50% hasta aproximadamente un 100% en peso de AgO basado en el contenido total en óxido de plata, y todavía lograr una descarga de una sola meseta de tensión si se trata la mezcla con una solución reductora suave con anterioridad a la formación de la capa de plata. - - - - -
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.

- El metodo preferido para estabilizar el despolarizador mixto comprende (1) formar un despolarizador mixto que contiene óxido de plata bivalente, que puede incluir óxido de plata monovalente y aditivos para efectos especiales, (2) comprimir la mezcla en una prensa para formar una pastilla, (3) tratar la pastilla con una solución reductora suave tal como una solución alcalina de metanol y retener
- 25.

- la pastilla en la solución reductora durante varios minutos para formar una capa reducida que envuelve la mezcla, (4) consolidar la pastilla con la capa reducida en un recipiente de cátodo por compresión, y (5) tratar el conjunto de pastilla consolidada/recipiente de cátodo con una solución reductora fuerte para formar una capa de plata substancialmente continua y permeable al electrolito en la superficie del despolarizador mixto. Si se desea, puede realizarse el tratamiento de la pastilla con la solución reductora suave después de consolidar la pastilla en el recipiente de cátodo en cuyo caso se forma la capa reducida únicamente en la superficie expuesta de la mezcla, pero debe realizarse antes del tratamiento con la solución reductora fuerte. Puede tratarse la pastilla también con tanto la solución reductora suave como la solución reductora fuerte antes de su consolidación en el recipiente de cátodo. En vez de tratar el despolarizador mixto con una solución reductora fuerte para formar la capa de plata, puede formarse colocando un tamiz de plata, plata metálica expandida, lámina de plata perforada o capa porosa sobre la superficie de la capa reducida junto al separador. Se prefiere colocar un manguito metálico alrededor del borde superior de la pastilla del despolarizador mixto y puede realizarse esta operación con anterioridad a la consolidación de la pastilla en el recipiente de cátodo. También se prefiere secar la pastilla después del tratamiento con la solución reductora suave y antes de su consolidación en el recipiente de cátodo. Puede formarse el despolarizador mixto mezclando físicamente el óxido de plata bivalente
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

5. con otros ingredientes incluido el óxido de plata monovalente, oxidando plata en polvo para formar el óxido de plata bivalente o una mezcla del mismo con óxido de plata monovalente, o reduciendo parcialmente una composición de óxido de plata bivalente, con inclusión de la reducción in situ mezclándolo con un metal reductor, por ejemplo, cadmio o zinc. - - - - -

10. Se describirán las finalidades y ventajas arriba citadas y otras finalidades y ventajas de esta invención con mayor detalle en la descripción de la realización preferida, particularmente cuando se lee conjuntamente con el plano anexo que forma parte de esta memoria. - - - - -

BREVE DESCRIPCION DEL DIBUJO

15. La Figura 1 es una vista en sección transversal de una pila alcalina, en estado totalmente montado, que tiene un despolarizador mixto estable de óxido de plata bivalente de acuerdo con esta invención. - - - - -

DESCRIPCION DE LA REALIZACION PREFERIDA

20. Esta invención comprende una pila alcalina que tiene un despolarizador mixto estable de óxido de plata valente (AgO) que se trata con una solución reductora suave para formar una capa reducida que envuelve la mezcla seguido de tratamiento con una solución reductora fuerte para formar una capa de plata substancialmente continua y  
25. permeable al electrolito sobre la superficie de la capa

5. reducida junto al separador. La solución reductora inicial es lo suficientemente suave para que no se reduzca a plata ninguna parte substancial del óxido de plata bivalente en las condiciones de tratamiento con lo que no se reduce de manera significativa la capacidad electroquímica del despolarizador mixto. Se prefiere realizar el tratamiento con la solución reductora suave con una solución alcalina de metanol, no obstante, pueden utilizarse otros agentes reductores suaves tales como los alcoholes alifáticos inferiores que tienen hasta 8 átomos de carbono (por ejemplo etanol y propanol).
10. Alternativamente, puede ser posible utilizar una solución muy diluida de un agente reductor relativamente fuerte. Este tratamiento puede realizarse a temperatura ambiente o a temperaturas elevadas, hasta el punto de ebullición de la solución. El tratamiento con la solución reductora suave suele requerir remojar el despolarizador mixto en la solución reductora durante hasta 10 minutos. El calentar la solución reductora acelera la reacción y pueden utilizarse tiempos más cortos para el tratamiento. Generalmente, se realiza el tratamiento sumergiendo el despolarizador mixto en la solución reductora suave, no obstante, podría utilizarse un vapor reductor suave para tratar la pastilla del despolarizador. Puede agitarse la solución reductora suave durante el tratamiento, lo que tiende a acelerar la reacción. El tratamiento con la solución reductora suave es de una duración corta tal que no forma la capa de plata necesaria sobre el despolarizador mixto. Primariamente el tratamiento va destinado a estabilizar el componente de óxido de plata bivalente sin reducir
- 15.
- 20.
- 25.

substancialmente la capacidad del despolarizador mixto, y también ayuda a impedir una reducción substancial de la capacidad electroquímica durante el tratamiento con la solución reductora fuerte. - - - - -

5. El electrodo negativo puede ser zinc, cadmio, indio, magnesio, aluminio, titanio o manganeso. Se prefiere usar el zinc como material activo que puede tener la forma de partículas de zinc finamente divididas, partículas de zinc gelificadas o semi-gelificadas, o una lámina de zinc. Generalmente se prefiere que el zinc, como material activo, debe estar amalgamado independientemente de la forma que se utilice. - - - - -
- 10.

- Entre el despolarizador mixto y el electrodo negativo se coloca un separador que generalmente comprende tanto un componente absorbente como un material de barrera. El componente absorbente puede ser un material celulósico tal como fibras de algodón enmarañadas o material no celulósico tal como el polietileno microporoso. El material absorbente retiene el electrolito (generalmente en contacto con el material activo negativo) y pueden utilizarse una pluralidad de capas. El material de barrera puede comprender también una o más capas para impedir el paso de iones metálicos o el crecimiento dendrítico desde un electrodo al otro. El material de barrera puede ser cualquier material apropiado semipermeable tal como celofán, bien solo, bien en combinación con una barrera sintética tal como el polietileno injertado con ácido metacrílico. Se
- 15.
- 20.
- 25.

prefiere utilizar un material de barrera estratificado que comprende una capa de polietileno injertado con ácido metacrílico (disponible comercialmente bajo la marca "Permion") entre capas de celofán. Este material estratificado de barrera es particularmente útil en las pilas alcalinas destinadas a su uso en aplicaciones de elevado régimen de consumo tales como relojes electrónicos con esfera de diodos fotoemisores. - - - - -

5.

Las pilas de esta invención utilizan un electrolito alcalino que consiste esencialmente en una solución acuosa de hidróxido de metal alcalino, tal como y hidróxido potásico o hidróxido sódico. Pueden utilizarse también otros hidróxidos de metal alcalino. Preferentemente se limita el electrolito a una cantidad suficiente sólo para proporcionar la humectación de los componentes de la pila sin establecer un nivel líquido a electrolito libre en la pila. El electrolito alcalino tiene preferentemente una concentración en hidróxido de metal alcalino de al menos un 3% en peso hasta aproximadamente un 50% en peso. Puede contener cantidades menores de aditivos tales como el óxido de zinc para inhibir la disolución del material activo negativo de zinc y supresores de gases tal como el hidróxido de oro. Otros hidróxidos de metal alcalino por ejemplo cesio, litio o rubidio pueden usarse en lugar de partes menores de las sales electrolíticas preferidas de hidróxido potásico e hidróxido sódico.- - - - -

10.

15.

20.

25.

Una característica importante de esta invención

- es la formación de una capa de plata substancialmente continua y permeable al electrolito sobre la superficie de la capa reducida junto al separador tratándola con una solución reductora fuerte. La solución reductora fuerte debe ser lo suficientemente fuerte para reducir el óxido de plata bivalente a plata metálica en las condiciones del tratamiento, y ejemplos de agentes reductores fuertes que pueden utilizarse son la hidracina, formaldehído, cloruro de estaño, sulfato de hierro, ácido sulfuroso, pirogalol, ácido oxálico, ácido fórmico, ácido ascórbico, ácido tartárico e hidroxilamina. Se prefiere una solución metanólica de hidracina. El tratamiento con la solución reductora fuerte puede necesitar hasta unos 10 minutos, siendo preferido de 2 a 6 minutos, no obstante, un tratamiento excesivo con la solución reductora fuerte puede reducir substancialmente la capacidad del despolarizador mixto. Suele realizarse el tratamiento con la solución reductora fuerte a temperatura ambiente, no obstante, pueden utilizarse temperaturas elevadas particularmente si se desea acelerar la reducción. Una elevada proporción de  $Ag_2O$  puede requerir un tratamiento más largo o tratamiento a temperatura elevada. En vez de formar una capa de plata substancialmente continua, una realización menos preferida utiliza una capa de plata formada colocando un tamiz de plata, plata metálica expandida, lámina de plata perforada o capa porosa de plata en polvo sobre la capa reducida junto al separador. - - -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

Los despolarizadores mixtos que contienen de

aproximadamente un 50% hasta aproximadamente un 100% en peso de óxido de plata bivalente requieren tanto la capa reducida como la capa de plata junto al separador para una estabilidad mejorada y un rendimiento eléctrico mejorado, particularmente de corriente instantánea para proporcionar descargas en forma de impulsos. Se requieren tanto la capa reducida como la capa de plata junto al separador para proporcionar una descarga con una sola meseta de tensión y con una tensión máxima en circuito abierto de aproximadamente 1,75 voltios cuando se usa el despolarizador mixto preferido que contiene al menos aproximadamente un 50% en peso de  $\text{Ag}_2\text{O}$ . - - - - -

La mezcla de óxido de plata bivalente puede formarse (1) haciendo una mezcla física, (2) oxidando plata o  $\text{Ag}_2\text{O}$  en polvo, o (3) reduciendo parcialmente una composición de óxido de plata bivalente. La mezcla puede contener también aditivos para efectos especiales tales como el politetrafluoroetileno para funcionar como lubricante y aglutinante, plata en polvo, estabilizante e hidróxido de oro como supresor de desprendimiento de gases. Pueden mezclarse los ingredientes en una mezcladora para formar un despolarizador mixto homogéneo que entonces se comprime en una prensa para formar una pastilla utilizando una presión del orden de unos 40.000 a unas 60.000 libras/pulgada<sup>2</sup> (aproximadamente 2.810 a 4.220  $\text{kg}/\text{cm}^2$ ). Se prefiere tratar la pastilla con una solución reductora suave sumergiéndola en la solución de un agente reductor (por ejemplo metanol) durante va-

- rios minutos. Se seca la pastilla y se consolida en un recipiente de cátodo por compresión utilizando una presión de consolidación del orden de unas 50.000 a unas 70.000 libras/pulgada<sup>2</sup> (aproximadamente 3.515 a 4.920 kg/cm<sup>2</sup>).
5. Puede posponerse el tratamiento con la solución reductora suave para formar la capa reducida hasta después de consolidada la pastilla en el recipiente, no obstante, no es tan efectivo porque se limita el exceso al óxido de plata bivalente. Dado que se requiere la
10. capa de plata substancialmente continua y permeable al electrolito, que se forma por tratamiento con la solución reductora fuerte, sólo en la superficie de la capa reducida junto al separador, se prefiere realizar el tratamiento reductor fuerte después de consolidada la
15. pastilla en el recipiente del cátodo. Además, dado que el acceso al óxido de plata bivalente está limitado por el recipiente, ello puede ayudar también a impedir una reducción substancial de la capacidad del despolarizador mixto. Si se desea, puede realizarse el tratamiento
20. con la solución reductora fuerte con anterioridad a la consolidación de la pastilla en el recipiente, no obstante, el tratamiento reductor fuerte siempre sigue el tratamiento reductor suave. Se prefiere colocar un manguito metálico alrededor del borde superior del despolarizador mixto para protegerlo durante la consolidación
25. de la pastilla en el recipiente del cátodo y durante la operación de sellado definitivo cuando se montan los recipientes, del ánodo y del cátodo. - - - - -

Una de las finalidades de esta invención es aumentar la densidad energética por peso o volumen unitario del despolarizador mixto y todavía lograr una descarga con una sola meseta de tensión y una estabilidad adecuada en el electrolito alcalino. Se logra la densidad energética máxima utilizando como material del despolarizador sólo óxido de plata bivalente. Se ha encontrado que el despolarizador mixto puede contener tanto como un 100% en peso de óxido de plata bivalente basado en el contenido total en óxido de plata y todavía proporcionar una pila alcalina con una estabilidad aceptable y una sola meseta de tensión durante la descarga.

Con referencia ahora a la Figura 1, se ilustra una estructura (10) de pila de "boton", puesto que la pila alcalina de esta invención está particularmente adaptada para su uso en esta estructura y se usaron pilas de botón para valorar las mezclas de óxido de plata bivalente utilizadas como despolarizador. Estas pilas de botón son del tipo utilizado actualmente como fuente de energía para relojes eléctricos y electrónicos, una aplicación para la cual las pilas alcalinas que tienen una capa reducida que envuelve el despolarizador misto de óxido de plata bivalente y una capa de plata sobre la superficie de la capa reducida junto al separador son particularmente efectivas. - - - - -

El recipiente (11) del electrodo negativo (ánodo) comprende lo que se denomina comúnmente "tapa

- doble". Se ponen dos tapas en contacto eléctrico físico una con otra estando alojada la tapa interior (12) en la tapa exterior (13) para formar un ajuste apretado a fricción. Suele preferirse unir las tapas con un punto de soldadura según se indica en (14) para mantener un contacto eléctrico permanente. Las tapas pueden hacerse de acero niquelado que tiene una buena resistencia a la corrosión, no obstante pueden utilizarse otros materiales y las superficies de las tapas pueden recibir revestimientos especiales. Se prefiere el recipiente de ánodo de "tapa doble" por sus superiores propiedades de prevención de fugas, no obstante, puede utilizarse un recipiente de tapa única. Se moldea un collar o arandela (15) de nylon o piletileno sobre el borde del recipiente (11) del ánodo para aislarlo eléctricamente del recipiente (16) del despolarizador (cátodo). El electrodo negativo o ánodo (17) tiene como material activo el zinc en forma de un gel o semigel que comprende partículas de zinc finamente divididas, una pequeña cantidad de agente gelificante tal como la goma guar o carboximetilcelulosa (por ejemplo un 0,2% en peso) y una parte de la solución acuosa de electrolito alcalino. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- El separador comprende un componente absorbente (18) y un material (19) de barrera. Se prefiere usar fibras de algodón enmarañadas (disponibles en el comercio bajo la marca "Webril") como componente absorbente que también contiene una parte del electrolito alcalino.
- 25.

El material de barrera semi-permeable comprende una capa (20) de polietileno injertado con ácido metacrílico (disponible en el comercio bajo la marca "Permion") entre capas (21) de celofán. Se coloca el componente absorbente (18) en contacto con el material activo de zinc y el material de barrera está en contacto con la capa de plata (22) de la superficie del despolarizador mixto (23) que está revestido totalmente con una capa reducida (24) formada tratando la mezcla (23) con una solución reductora suave con anterioridad a la consolidación de la mezcla (23) en el recipiente (16) del cátodo. - - - - -

El despolarizador mixto o cátodo (23) comprende una mezcla que contiene el óxido de plata bivalente ( $Ag_2O$ ). El despolarizador mixto puede contener también óxido de plata monovalente, suele contener politetrafluoroetileno (disponible en el comercio bajo la marca "Teflón" como aglutinante y lubricante, y plata en polvo para estabilidad de tensión. La mezcla puede contener también una cantidad menor de un supresor de gases tales como el hidróxido de oro para asegurar la estabilidad del óxido de plata bivalente en el electrolito alcalino. - - - - -

La capa (22) de plata es substancialmente continua y permeable al electrolito. Está formada in situ sobre el despolarizador mixto después de que éste haya sido tratado con una solución reductora suave (una solución alcalina al 10% de metanol) para formar la capa reducida (24) y después de que haya sido consolidado en el recipiente (16) de

cátodo, sumergiéndolo en una solución reductora fuerte por ejemplo una solución metanólica al 3% de hidracina durante unos 5 minutos. Se coloca un manguito metálico (25) alrededor del borde superior del despolarizador mixto, no obstante, no es un componente esencial de la estructura de pila de botón. El despolarizador mixto (23) puede comprender óxido de plata bivalente ( $AgO$ ) que tiene un color gris y óxido de plata monovalente ( $Ag_2O$ ) que tiene un color que va desde el purpúreo oscuro al negro. El color de la capa reducida (24) va de pardo oscuro a negro y la capa (22) de plata tiene un color de plata metálica. Si bien no es una forma preferida, la capa (22) de plata puede comprender un tamiz de plata, plata metálica expandida, lámina de plata perforada o una capa de plata en polvo porosa colocada sobre la capa reducida (24) y preferentemente por debajo del manguito metálico (25) y en contacto con el mismo. - - - -

Las pilas alcalinas de esta invención están diseñadas y construidas especialmente como fuente de energía para relojes eléctricos y electrónicos. Los relojes electrónicos que tienen una esfera con diodos fotoemisores requieren una pila que sea capaz de proporcionar una descarga de elevado régimen de consumo en forma de impulsos. Es esencial para encender la esfera durante un número razonable de impulsos que las pilas alcalinas sean capaces de proporcionar una corriente instantánea superior a una media de 0,2 amperios por centímetro cuadrado del área en sección transversal de la pila. Algunas de las pilas de esta invención tienen esta capacidad, particularmente aquéllas

que utilizan el hidróxido potásico como electrolito. En algunos casos puede ser necesario precondicionar la pila antes de usarla como fuente de energía poniendo la pila en cortocircuito durante algunos segundos. Se ha descubierto que este precondicionamiento aumenta la corriente instantánea de la pila y proporciona un rendimiento más uniforme de corriente instantánea. - - - - -

EJEMPLO 1

Se ensayaron para sus propiedades eléctricas y estabilidad pilas con despolarizadores mixtos de óxido de plata bivalente (AgO) con un contenido en AgO del orden de un 50% en peso hasta un 90% en peso. Se compararon despolarizadores mixtos tratados con tanto una solución reductora suave para formar la capa reducida y una solución reductora fuerte para formar la capa de plata substancialmente continua con mezclas tratadas únicamente con la solución reductora fuerte para formar la capa de plata. El tratamiento con solución reductora suave comprendió remojar las pastillas de despolarizador mixto (con anterioridad a su consolidación) durante un minuto a temperatura ambiente en una solución 90/10 de KOH acuoso al 30%/metanol, seguido de aclarado en agua destilada, luego en agua corriente, y secado en aire caliente (aproximadamente 50°C). Se realizó el tratamiento con solución reductora fuerte después de consolidación de las pastillas en el recipiente del cátodo y comprendió remojar las pastillas consolidadas en una solución metanólica al 1% en peso de hidracina, con agitación

durante 3 minutos a temperatura ambiente. - - - - -

- Todas las pilas (del tamaño RW 44 con un diámetro de recipiente de cátodo de 0,450 pulgada (aproximadamente 11,45 mm) y una altura que va de aproximadamente 0,150 a 0,162 pulgada (aproximadamente de 3,81 a 4,1 mm))
5. utilizaron una solución electrolítica de KOH al 40% + ZnO al 1% y tenían una estructura según se ilustra en la Figura 1, con un ánodo de gel de zinc y un separador que comprendía un absorbente (Webril ) y un material de barrera de polietileno injertado con ácido metacrílico entre capas de celofán. El despolarizador mixto comprendía el porcentaje indicado de Ag<sub>2</sub>O, un 1,5% en peso de politetrafluoroetileno (Teflón) como lubricante y aglutinante y el resto era Ag<sub>2</sub>O. Se ensayaron las pilas en cuanto a su estabilidad
10. midiendo el cambio en espacio entre el ánodo (parte superior) y cátodo (parte inferior) con un micrómetro después de almacenamiento a 71°C durante 7 días. Se midió la corriente instantánea conectando eléctricamente una pila a un amperímetro standard (con una resistencia interna de aproximadamente 0,015 ohmios) y determinando la corriente a 0,5 segundos. Se registraron los siguientes resultados, siendo todos los datos eléctricos la media de 35-40 pilas y siendo los datos de dilatación de la pila la media de 4 pilas. - -
- 15.
- 20.

<u>% AgO</u>	<u>Tratamiento</u>	<u>OCV</u>	<u>CCV (167 ohmios)</u>	<u>Impe- dancia (ohmios)</u>	<u>Corrien te ins- tántanea (ampe- rios)</u>	<u>Dilatación de la pi- la (milési- mas)</u>
50	Metanol/hidracina	1.61	1.56	2.7	0.66	177.8
50	Hidracina	1.61	1.54	13.8	0.63	177.8
60	Metanol/hidracina	1.61	1.54	8.4	0.61	177.8
60	Hidracina	1.62	1.47	74.0	0.59	152.4

<u>% AgO</u>	<u>Tratamiento</u>	<u>OCV</u>	<u>CCV</u> <u>(157 ohmios)</u>	<u>Impe-</u> <u>dancia</u> <u>(ohmios)</u>	<u>Corrien</u> <u>te ins-</u> <u>tántanea</u> <u>(ampe-</u> <u>rios)</u>	<u>Dilatación</u> <u>de la pi-</u> <u>la (milési-</u> <u>mas)</u>
70	Metanol/hidracina	1.61	1.53	40.1	0.64	152.4
70	Hidracina	1.84	1.46	100+	0.68	355.6
80	Metanol/hidracina	1.71	1.50	99.9	0.62	431.8
80	Hidracina	1.85	1.50	--	0.63	406.4
90	Metanol/hidracina	1.85	1.50	--	0.61	406.4
90	Hidracina	1.86	1.48	48.7	0.56	508.0

5. Todas las pilas con un contenido hasta el 80% incluido de AgO que tenían tanto una capa reducida como una capa de plata tenían tensiones en circuito abierto correspondiente al óxido de plata monovalente (aproximadamente 1,75 v e inferior). Los despolarizadores que contenían al menos un 70% de AgO y que tenían sólo una capa de plata tenían la tensión de circuito abierto correspondiente al óxido de plata bivalente. Los despolarizadores mixtos que contenían un 90% de AgO con tanto una capa reducida como una capa de plata también tenían la tensión de circuito abierto correspondiente al óxido de plata bivalente. - - -

EJEMPLO 2

15. Se sometieron pilas alcalinas con tamaño y estructura idénticos a las del Ejemplo 1 a tratamiento con tanto metanol (solución reductora suave) para formar la capa reducida como hidracina (solución reductora fuerte) para formar la capa de plata y se compararon con pilas tratadas únicamente con hidracina para formar la capa de plata. Se realizó el tratamiento metanólico en una solución al 90/10 de  
20. KOH acuoso al 30%/metanol durante un minuto, tratándose al-

5. guinas de las pilas a temperatura ambiente (TA) y otras pilas a 80°C. Todos los despolarizadores mixtos contenían un 90% en peso de AgO, 8,5% de Ag<sub>2</sub>O y un 1,5% de politetrafluoroetileno. Se registraron los siguientes resultados, siendo cada medición eléctrica la media de 35-40 pilas y siendo los datos de dilatación de la pila la media de 4 pilas. - -

<u>Tratamiento de la pastilla</u>	<u>OCV</u>	<u>CCV (167 ohmios)</u>	<u>Impedancia (ohmios)</u>	<u>Corriente instantánea (amperios)</u>	<u>Dilatación de la pila (milésimas) 7 días a 71°C</u>
Metanol a TA	1.85	1.50	- -	0.61	406.4
Ninguno	1.86	1.48	48.7	0.56	508.0
Metanol a 80°C	1.63	1.53	9.0	0.8	177.8
Ninguno	1.85	1.51	50.0	0.30	381.0

10. Sólo el despolarizador mixto tratado con metanol a 80°C para formar la capa reducida tenía la tensión en circuito abierto correspondiente al óxido de plata monovalente, y también tenía propiedades superiores de impedancia, corriente instantánea y estabilidad. - - - - -

EJEMPLO 3

15. Se valoraron pilas alcalinas (tamaño RW 44) con la estructura ilustrada en la Figura 1 y con despolarizadores mixtos que variaban de un 50% de AgO hasta un 95% de AgO para determinar el efecto de variar la duración de los tratamientos con metanol e hidracina. El tratamiento metanólico comprendía remojar las pastillas de los despolarizadores (con anterioridad a la consolidación en el recipiente de cátodo) durante el tiempo indicado en una solución al 90/10 de

20.

KOH acuoso al 30%/metanol, seguido de aclarado en agua destilada, agua corriente y secado en aire caliente (aproximadamente 50°C). El tratamiento con hidracina consistía en remojar las pastillas de despolarizador consolidadas en el recipiente de cátodo en una solución metanólica al 1% en peso de hidracina, con agitación, durante el tiempo indicado. Se realizaron todos los tratamientos con solución reductora a temperatura ambiente. El ánodo era de gel de zinc y el electrolito era una solución acuosa de KOH al 40% + ZnO al 1%. - - - - -

La "mezcla de AgO" consistía en un 95,2% de AgO, 3,0% de plata en polvo, un 1,5% de politetrafluoroetileno y un 0,3% de hidróxido de oro Au(OH)<sub>2</sub>. Se ensayaron los siguientes despolarizadores mixtos: - - - - -

15.	<u>Mezcla</u>	<u>Composición</u>
	A	50% de mezcla de AgO, 49% Ag <sub>2</sub> O, 1% Teflón en polvo
	B	70% de mezcla de AgO, 30% Ag <sub>2</sub> O.
	C	80% de mezcla de AgO, 20% Ag <sub>2</sub> O
20.	D	100% de mezcla de AgO

El manguito para la mezcla era de acero dorado. Se registraron los siguientes resultados siendo cada valor eléctrico la media de 30-35 pilas y siendo los datos de dilatación de la pila la media de 4 pilas: - - - - -

<u>Mezcla</u>	<u>Tiempo en metanol (minutos)</u>	<u>Tiempo en hidracina (minutos)</u>	<u>OCV</u>	<u>CCV 167 (ohmios)</u>	<u>Impedancia (ohmios)</u>	<u>Corriente instantánea (amperios)</u>	<u>Dilatación de la pila 2 semanas a 71°C (milésimas)</u>
A	1	3	1.61	1.56	2.1	0.75	38.10
B	1	3	1.64	1.53	19.7	0.73	20.32
B	5	3	1.61	1.57	2.2	0.76	33.02
B	10	3	1.61	1.57	2.1	0.77	45.72
B	1	10	1.61	1.56	2.3	0.79	38.10
B	5	10	1.61	1.57	2.0	0.76	50.80
B	10	10	1.60	1.57	2.0	0.77	20.32
C	5	3	1.61	1.56	2.5	0.79	38.10
C	10	3	1.61	1.56	2.3	0.79	63.50
C	1	10	1.61	1.56	2.6	0.79	45.72
C	5	10	1.61	1.57	2.2	0.74	50.80
C	10	10	1.61	1.57	2.2	0.73	38.10
D	5	3	1.86	1.51	50.4	0.76	71.12
D	10	3	1.78	1.50	51.8	0.75	88.90
D	1	10	1.86	1.51	56.7	0.74	96.52
D	5	10	1.83	1.50	53.1	0.74	101.60
D	10	10	1.65	1.53	20.0	0.78	71.12

Todas las pilas fueron aceptables salvo aquéllas con un 95% de AgO, y el aumentar el tiempo de tratamiento con metanol e hidracina hasta 10 minutos redujo la OCV a 1,65 para la mezcla de AgO al 95%. - - - - -

5. EJEMPLO 4

Se valoró con respecto a dos despolarizadores mixtos el tratamiento de la pastilla del despolarizador con soluciones reductoras tanto suave como fuerte después de su consolidación en el recipiente de cátodo con lo que la capa reducida se encontraba únicamente en la superficie superior del despolarizador y no lo rodeaba. Se realizó el tratamiento con hidracina para formar la capa de plata substancialmente continua y permeable al electrolito en una solución metanólica al 1% de hidracina durante 3 minutos a temperatura ambiente. El tratamiento metanólico

para formar la capa reducida comprendía sumergir las pastillas consolidadas en una solución al 90/10 de KOH acuoso al 30%/metanol a temperatura ambiente durante el tiempo indicado. La composición de la "mezcla de AgO" era igual que en el Ejemplo 3, en todas las pilas el manguito metálico estaba plateado y se ensayaron los siguientes despolarizadores: - -

	<u>Mezcla</u>	<u>Composición</u>
5.	A	50% mezcla de AgO, 49% de Ag <sub>2</sub> O, 1% de Teflón
10.	B	100% mezcla de AgO

Se registraron los siguientes resultados, siendo cada valor eléctrico la media de 40 pilas y siendo los datos de dilatación de la pila la media de 4 pilas. - - - -

<u>Mezcla</u>	<u>Tratamiento de la pastilla</u>	<u>Tratamiento de la pastilla consolidada</u>	<u>OCV</u>	<u>CCV 167 (ohmios)</u>	<u>Impedancia (ohmios)</u>	<u>Corriente instantánea (amperios)</u>	<u>Dilatación de la pila 1 semana a 71°C (milésimas)</u>
A	Metanol-1 minuto	Hidracina	1,62	1,55	2,3	0,76	68,58
A	Ninguno	5 min. en metanol + hidracina	1,61	1,57	2	0,81	101,60
A	Ninguno	15 min. en metanol + hidracina	1,61	1,57	2	0,82	83,82
A	Ninguno	60 min. en metanol + hidracina	1,61	1,57	2	0,79	127,00
B	Ninguno	5 min. en metanol + hidracina	1,86	1,51	60	0,70	271,78
B	Ninguno	15 min. en metanol + hidracina	1,87	1,51	64	0,71	271,78
B	Ninguno	60 min. en metanol + hidracina	1,86	1,52	58	0,74	236,22

5. El tratamiento con metanol e hidracina de la mezcla después de consolidación en el recipiente era efectivo para el despolarizador que contenía aproximadamente un 50% de AgO, no obstante, la pila con el despolarizador mixto al 100% de mezcla de AgO tenía una característica de tensión en circuito abierto de una descarga con dos mesetas de tensión, su impedancia era elevada y su estabilidad no era aceptable. - - - - -

EJEMPLO 5

10. Se determinó el efecto de tratamiento con metanol y tratamiento con hidracina sobre la capacidad de la pila (tamaño RW 44) para distintos despolarizadores mixtos y tiempos de tratamiento. En todos los casos, los tratamientos con hidracina y metanol eran iguales que los que se utilizaban en el Ejemplo 1, realizándose todos los tratamientos con el agente reductor a temperatura ambiente. La mezcla de AgO era igual que en el Ejemplo 3. Se evaluaron los siguientes despolarizadores: - - - - -

	<u>Mezcla</u>	<u>Composición</u>
20.	A	70% de mezcla de AgO, 30% de Ag <sub>2</sub> O
	B	80% de mezcla de AgO, 20% de Ag <sub>2</sub> O
	C	95,2% de mezcla de AgO, 3% de Ag, 1,5% de Teflón, 0,3% de Au(OH) <sub>2</sub>
25.	D	50% de mezcla de AgO, 49% de Ag <sub>2</sub> O, 1% de Teflón en polvo.

Se registraron los siguientes resultados, representando cada valor la media de 3 pastillas de despolarizador.

Mezcla	Capacidad de la pastilla sin tratar		Duración del tratamiento con metanol (min)	Capacidad después de tratamiento con metanol		Duración de tratamiento con hidracina (min)	Capacidad después de tratamiento con hidracina	
	mAH/g	mAH		mAH/g	mAH		mAH	mAH/g
A	359	220	1	357	221	3	208	335
A	"	"	5	349	212	3	208	335
A	"	"	10	345	214	3	196	316
A	"	"	1	357	221	10	194	313
A	"	"	5	349	212	10	197	317
A	"	"	10	345	214	10	197	317
B	376	233	5	367	228	3	208	335
B	"	"	10	360	220	3	207	334
B	"	"	1	375	239	10	208	335
B	"	"	5	367	228	10	203	327
B	"	"	10	360	220	10	209	337
C	412	256	5	403	246	3	229	369
C	"	"	10	394	240	3	225	363
C	"	"	1	409	245	10	223	359
C	"	"	5	403	246	10	220	355
C	"	"	10	394	240	10	212	342
D	329	204	1	317	200	3	187	302

Todas estas pilas tenían una estabilidad aceptable durante almacenamiento a elevada temperatura. - - -

EJEMPLO 6

Se determinó el efecto de tratar despolarizadores mixtos con una solución reductora suave que comprende una solución etanólica alcalina y una solución n-propanólica alcalina, para mezclas que contenían un 60% en peso de AgO y 36,85% en peso de Ag<sub>2</sub>O. Se realizaron todos los tratamientos con la solución reductora suave sumergiendo la pastilla com-

- primida (no consolidada en el recipiente) en la solución reductora suave durante 5 minutos. Se realizaron algunos de los tratamientos de la pastilla a temperatura ambiente (TA) y a 60°C. Después de tratamiento, se aclararon las pastillas en agua destilada, se remojaron en una solución de KOH al 30% durante 24 horas a temperatura ambiente, se aclararon en agua corriente y agua destilada y se secaron en aire caliente (aproximadamente 50°C) durante unos 10 minutos. Como patrones se utilizaron pastillas sin tratar y pastillas remojadas en KOH al 30%. Se utilizaron algunas de las pastillas para hacer 15 pilas RW 44 utilizando un electrolito de KOH al 40% que contenía un 1% de ZnO. Con anterioridad al montaje de las pilas, se consolidaron las pastillas en el recipiente del cátodo y se trataron con una solución reductora fuerte que contenía un 1% en peso de hidracina en metanol durante 3 minutos. Se registraron los siguientes resultados: - - - - -

Solución reductora	Temp.	Inmersión en KOH al 30%	Capacidad de la pastilla mA/g	Impedancia (ohmios)	OCV media	CCV	Corriente instantánea (amperios)
Ninguna		No	338	44,0	1,77	1,52	0,56
KOH al 30%	80°C	Si	345	44,8	1,75	1,52	0,55
20% en etanol en KOH al 30%	TA	Si	339	5,9	1,62	1,54	0,58
20% en etanol en KOH al 30%	60°C	Si	330	3,8	1,62	1,55	0,58
40% en etanol en KOH al 30%	TA	Si	340	4,9	1,62	1,55	0,61
40% en etanol en KOH al 30%	60°C	Si	338	11,2	1,62	1,54	0,61

Los tratamientos etanólico y n-propanólico redujeron la OCV a 1,62 y se mejoraron también la impedancia, corriente instantánea y CCV. - - - - -

EJEMPLO 7

5. Se determinó el efecto de tratar despolarizadores mixtos con una solución reductora suave que contenía ácido tartárico tanto con soluciones acuosas como soluciones de KOH al 30% que contenían un 20% en peso de ácido tartárico. Se variaron los tiempos y temperatura de tratamiento.
10. Todos los despolarizadores mixtos contenían un 60% en peso de AgO y un 36,85% en peso de Ag<sub>2</sub>O. Se realizaron todos los tratamientos con la solución reductora suave sumergiendo la pastilla comprimida (no consolidada en el recipiente) en la solución reductora suave. Después de tratamiento, se aclararon las pastillas en agua, se remojaron en una solución de KOH al 30% durante 24 horas a temperatura ambiente y entonces se aclararon en agua y se secaron en aire caliente (aproximadamente 50°C) durante unos 10 minutos. Se utilizaron algunas de las pastillas para hacer 4-10 pilas RW 44 utilizando un electrolito de KOH al 40% que contenía un 1% de ZnO.
15. Con anterioridad al montaje de las pilas, se consolidaron las pastillas en un recipiente de cátodo y se trataron con una solución reductora fuerte que consistía en un 1% en peso de hidracina en metanol durante 3 minutos. Se utilizaron como patrones pastillas sin tratar y pastillas remojadas en KOH al 30%. Se registraron los siguientes resultados: - -
- 20.
- 25.

<u>Solución reductora</u>	<u>Temp.</u>	<u>Tiempo</u>	<u>Inmersión en KOH al 30%</u>	<u>Capacidad de la pastilla mAH/g</u>	<u>Impedancia (ohmios)</u>	<u>OCV me dia</u>	<u>CCV</u>	<u>Corriente instantánea (amperios)</u>
Ninguna			Si	343	47,0	1,74	1,52	0,58
KOH al 30%	80°C	5 min.	Si	345	44,8	1,75	1,52	0,55
20% Tart./H <sub>2</sub> O	60°C	5 min.	Si	336	39,9	1,62	1,53	0,57
20% Tart./KOH	80°C	5 min.	Si	198	58,1	1,62	1,52	0,17
20% Tart./KOH	TA	1 min.	Si	337	51,3	1,63	1,52	0,56

5. El tratamiento con la solución de ácido tartárico bajó la OCV a 1,62 v y el tratamiento con solución acuosa también mejoró la impedancia. No obstante, la solución alcalina a 80°C durante 5 minutos era demasiado fuerte porque se redujo substancialmente la capacidad, aumentó la impedancia y la corriente instantánea era significativamente inferior. - - - - -

EJEMPLO 8

10. Se ensayaron pilas alcalinas (tamaño RW 44) con una estructura parecida a la pila ilustrada en la Figura 1 para determinar el efecto de usar plata metálica expandida como capa de plata sobre la superficie reducida del despolarizador mixto junto al separador. El despolarizador mixto contenía un 98% en peso de Ag<sub>2</sub>O, un 1,5% en peso de politetrafluoroetileno y un 0,5% en peso de CdO. Se comprimió el

15. despolarizador mixto para formar una pastilla y luego se trató durante 10 minutos en una solución de metanol al 10% en hidróxido potásico al 30% en peso a 80°C para formar una capa reducida. El despolarizador mixto envuelto por la capa

20. reducida se colocó en un recipiente de cátodo y se colocó so

- bre la capa reducida un disco de plata metálica expandida con un diámetro de 0,43 pulgada (aproximadamente 10,9 mm). La plata metálica expandida tenía aberturas rómbicas que comprendían aproximadamente un 28% del área superficial y un espesor de aproximadamente 23 milésimas (0,58 mm). Después de colocado el disco de plata metálica expandida sobre la capa reducida en el recipiente del cátodo, se colocó un manguito metálico alrededor del borde superior del despolarizador mixto y sobre el disco de plata metálica expandida. Se consolidó la plata metálica expandida sobre la superficie de la capa reducida que envuelve el despolarizador mixto y por debajo del manguito metálico. El ánodo era un gel de zinc que comprendía un 99,8% en peso de partículas de zinc amalgamado y un 0,2% en peso de goma guar. El electrolito era una solución acuosa de hidróxido potásico al 40% que contenía un 1% en peso de óxido de zinc. Se registraron los siguientes datos que representan la media de 30 pilas: - - - - -

- Después de 3 días de almacenamiento a temperatura ambiente.

<u>OCV inicial</u>	<u>Impedancia</u>	<u>OCV</u>	<u>CCV (167 ohmios)</u>	<u>Corriente instantánea</u>
1,87 v.	28,6 ohmios	1,73 v.	1,39 v.	0,56 amp.

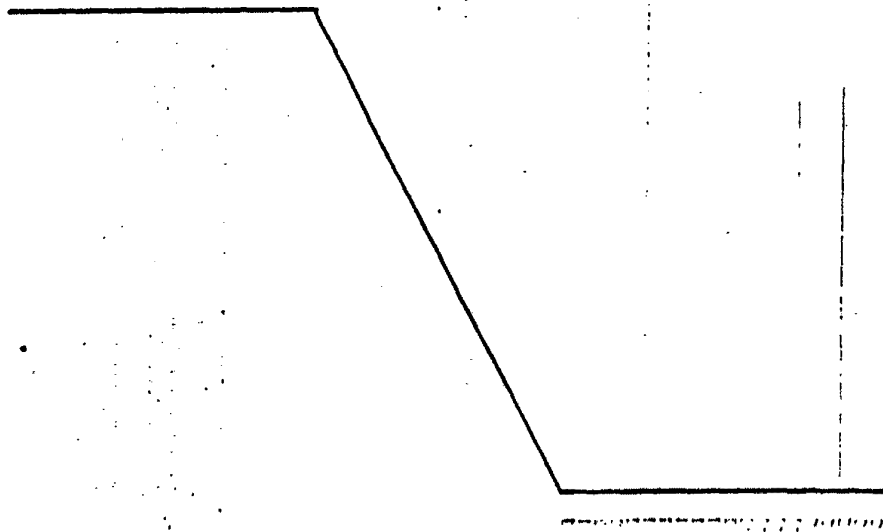
Día 4 Después de 6 días de almacenamiento a temperatura ambiente.

<u>OCV</u>	<u>Impedancia</u>	<u>OCV</u>	<u>CCV (167 ohmios)</u>	<u>Corriente instantánea</u>
1,62 v.	30,8 ohmios	1,72 v.	1,35 v.	0,62 amp.

Las pilas tenían una OCV de 1,87 v. una hora después de cerrar que es característica del óxido de plata bivalente. No obstante, 3 días más tarde la OCV decreció a 0,73 v. que está dentro del alcance de esta invención.

5. El día 4, se les dió a las pilas un tratamiento en cortocircuito de un segundo y 10 minutos más tarde tenían una OCV de 1,62 v. que es característica del óxido de plata monovalente. Después de 6 días la OCV era de 1,72 v. y se encuentra dentro del alcance de esta invención. La plata metálica expandida no era tan efectiva como la capa de plata substancialmente continua y permeable al electrolito, no obstante, es una mejora sobre las pilas que no disponen de capa de plata alguna cuya OCV permanece al nivel de 1,85-1,88 v. durante semanas. - - - - -

15. A los efectos consiguientes se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las reivindicaciones que siguen: - - - - -



**POOR-  
QUALITY**

REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en las pilas eléctricas alcalinas, del tipo que comprende un electrodo negativo, un despolarizador mixto de óxido de plata bivalente que contiene óxido de plata bivalente, un separador entre dicho electrodo negativo y dicho despolarizador mixto de óxido de plata bivalente y un electrolito alcalino acuoso, caracterizado porque el despolarizador mixto de óxido de plata bivalente soporta una capa reducida, formada tratando dicho despolarizador mixto con una disolución reductora suave, y una capa de plata en la superficie de la capa reducida contigua al separador, por lo que la pila queda definida por la estabilidad del despolarizador mixto en el electrolito alcalino, una tensión máxima en circuito abierto de unos 1,75 voltios y una sola meseta de tensión durante la descarga. - - - - -
- 10.
- 15.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la capa reducida formada tratando dicho despolarizador mixto con una disolución reductora suave está rodeando al despolarizador mixto de óxido de plata bivalente.

20. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la capa de plata es substancialmente continua y permeable al electrolito, habiéndose formado tratando el despolarizador mixto con la capa reducida en un agente reductor fuerte capaz de reducir la capa reducida a
25. plata metálica. - - - - -

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque la capa de plata se halla únicamente en la superficie de la capa reducida junto al separador habiéndose formado tratando el despolarizador mixto con la capa reducida después de colocarse en un recipiente de cátodo. - - - - -

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el despolarizador mixto contiene al menos aproximadamente un 50% en peso de óxido de plata bivalente. - - - - -

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el despolarizador mixto contiene al menos aproximadamente un 50% en peso de óxido de plata bivalente. - - - - -

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque el electrolito alcalino es una solución acuosa de hidróxido potásico con una concentración del orden de aproximadamente un 3% en peso hasta aproximadamente un 50% en peso de hidróxido potásico. - - - - -

8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque el electrolito alcalino es una solución acuosa de hidróxido potásico con una concentración del orden de aproximadamente un 3% en peso hasta aproximadamente un 50% en peso de hidróxido potásico. - - - - -

5. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la capa reducida del despolarizador mixto de óxido de plata bivalente se halla, por su superficie superior, cerca del separador y está formada por tratamiento del despolarizador mixto con una disolución reductora suave después de colocado en un recipiente de cátodo. - -

10. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque la capa de plata es substancialmente continua y permeable al electrolito habiéndose formado por tratamiento del despolarizador mixto con la capa reducida en un agente reductor fuerte capaz de reducir la capa reducida a plata metálica. - - - - -

15. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque el despolarizador mixto contiene hasta aproximadamente un 70% en peso de óxido de plata bivalente. - - - - -

20. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el electrodo negativo es un electrodo de zinc, porque el despolarizador mixto de óxido de plata bivalente contiene un aglutinante polimérico, además de óxido de plata bivalente, y porque la capa reducida formada por tratamiento de dicho despolarizador mixto con una disolución reductora suave está rodeando al despolarizador mixto de óxido de plata bivalente. - - - - -

25. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12

caracterizados porque la capa de plata es substancialmente continua y permeable al electrolito, habiéndose formado tratando el despolarizador mixto con la capa reducida en un agente reductor fuerte capaz de reducir la capa reducida a plata metálica. - - - - -

5.

14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque la capa de plata se halla únicamente en la superficie de la capa reducida junto al separador. - - - - -

10.

15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 14, caracterizados porque el despolarizador mixto contiene al menos aproximadamente un 50% en peso de óxido de plata bivalente. - - - - -

15.

16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracterizados porque el electrolito alcalino tiene una concentración del orden de aproximadamente un 3% en peso hasta aproximadamente un 50% en peso. - - - - -

20.

17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque el electrolito alcalino es una solución acuosa de hidróxido potásico. - - - - -

18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 17, caracterizados porque el aglutinante polimérico es politetrafluoroetileno y el separador comprende un componente absorbente y un material de barrera. - - - - -

19.- Perfeccionamientos según la reivindicación 18, caracterizados porque el material de barrera comprende una capa de polietileno injertado con ácido metacrílico entre capas de celofán. - - - - -

5.

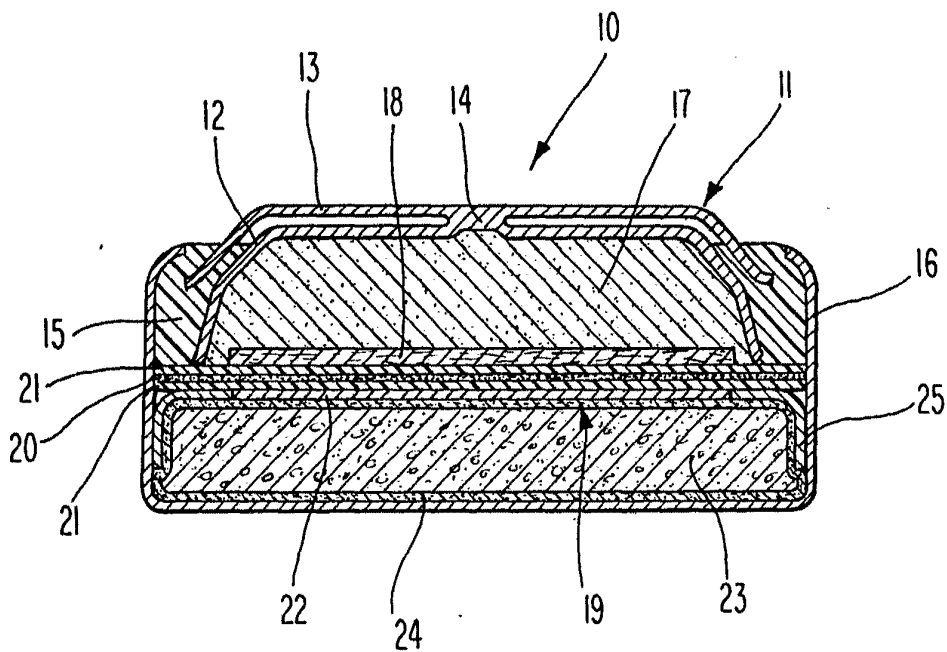
20.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS PILAS ELECTRICAS ALCALINAS". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de treinta y siete hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de una lámina de dibujos que la ilustra.

MADRID, 14 DIC. 1976  
P.A.M. CURELL SUÑOL



ngi.



MADRID 14 DIC. 1976

P. A. M. CURELL SUÑOZ