

286 509<sup>21 MAR</sup>



286509

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE

PATENTE DE INVENCION

EN

ESPAÑA

por veinte años

a favor de SVENSKA ACKUMULATOR AKTIEBOLAGET JUNGNER

con domicilio en Riddargatan, 17 - STOCKHOLM (Suecia)

de nacionalidad Sueca

por "CUBA PARA ACUMULADOR CON ELECTROLITO ALCALINO,  
CERRADA HERMETICAMENTE".

de la que es inventor, los Sres. Sven Olof Aulin y Erik Jönsson

Reivindicándose la prioridad de la Patente depositada en  
Suecia el 5 de Abril de 1.962 bajo el nº 3804/62.



286509

Este invento se refiere a una cuba de acumulador, con electrólito alcalino y cerrada herméticamente, que tiene por lo menos un electrodo positivo y uno negativo, y un separador poroso que llena el espacio entre los electrodos. Se caracteriza principalmente porque el electrólito está distribuído de tal manera en el complejo formado por los electrodos y el separador, y eventualmente en el complejo constituído por electrodos y separadores, que la mayor parte del mismo está absorbida en los capilares de los electrodos y el separador está solamente humedecido de manera uniforme por el electrólito, por adsorción, y, en principio, no contiene parte del mismo absorbida por capilaridad.

En una forma preferida de construcción del invento, el separador consiste en un material enfiutido de manera muy suelta con fibras, orientadas de manera irregular, de un plástico resistente al electrólito, y que tiene la facultad de mantener este último por adsorción.

El invento se detallará mas detenidamente a continuación haciéndose referencia al dibujo adjunto que muestra una curva que representa la conductividad, a temperatura ambiente en un separador, como función de su contenido de electrólito. La curva muestra, por una parte, los valores de un separador con una distribución de electrólito de acuerdo con este invento, y por otra parte los valores con una distribución según los principios aplicados generalmente hasta ahora.

La masa activa de los acumuladores, por lo general, no puede admitir eficazmente y almacenar toda la energía eléctrica suministrada durante la carga perdién-

286509



dose parte de la misma en forma de un gas desarrollado y calor. Sin embargo, se desea utilizar la capacidad total del acumulador para almacenar energía eléctrica, por lo que durante la carga se suministra una  
5 cantidad de energía considerablemente mayor que la cantidad almacenada en realidad. Así, el acumulador puede sobrecargarse. A veces, también se produce una sobrecarga de los acumuladores debida al hecho de que se omite sencillamente la interrupción de la corriente de  
10 carga cuando la carga se ha completado.

Por consiguiente, los acumuladores deben construirse de tal manera que resistan una sobrecarga considerable. Cuando se trata de cubas cerradas, es importante que no se produzcan presiones interiores de tal magnitud  
15 que el recipiente de la cuba estalle. Esto se consigue dimensionando los electrodos en relación mutua, con referencia a su capacidad y condición de carga, de tal  
20 forma que, durante la sobrecarga, solo se producirá oxígeno, suprimiéndose por completo la producción de hidrógeno. El oxígeno gaseoso que se produce en el electrodo positivo de la cuba durante la sobrecarga se absorbe en el electrodo negativo por una reacción cuya naturaleza no se comprende completamente. No obstante, este principio es perfectamente conocido por todos los expertos  
25 en la materia y, que nosotros sepamos, se describió por primera vez en la patente norteamericana Nº 2.269.040.

Es evidente, que las condiciones en el interior de la cuba deben disponerse de manera que el oxígeno pueda entrar en contacto con el electrodo negativo lo más  
30 fácilmente posible. Las vías de paso deben ser lo mas



286509

amplias y cortas que sea posible y debe disponerse una superficie del electrodo negativo cuanto mas amplia mejor, accesible al oxígeno. De otra forma, el oxígeno no será absorbido al ritmo en que se forma con las corrientes de carga presentes, debido a la cual se desarrollará en la cuba una presión interior demasiado elevada.

El principal obstáculo mecánico para un paso libre del oxígeno desde el electrodo positivo al negativo, está constituido por el separador entre los electrodos y por el electrolito. En la citada Patente norteamericana no se describe con detalle hasta qué punto la superficie del electrodo negativo se ha hecho accesible al oxígeno producido en el electrodo positivo. Con respecto a una forma de construcción, solo se menciona que "un electrólito apropiado..... se dispone en la cuba", y con relación a otra forma de construcción se dice que el separador entre los electrodos positivo y negativo consiste en un "relleno de amianto o lana de roca con un electrólito apropiado". Esto pone de manifiesto que el electrólito se ha dispuesto de alguna forma especial y que, por ejemplo, es absorbido por el amianto o la lana de roca, pero no puede saberse si su cantidad, o qué parte de ésta ha sido limitada. Una disposición conocida por medio de la cual el oxígeno se pone en contacto con una parte apreciable de la superficie del electrodo negativo, es mediante la alimentación de la cantidad de electrólito y la proporción de un separador que, por una parte tiene poros o pasos de dimensiones tales que no puedan llenarse con

27 MAR

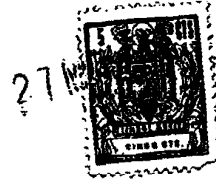


286509

el electrólito por capilaridad por lo que el gas circulará a su través libremente, y por otra parte está provisto de zonas finamente porosas que contienen electrolito sujeto por capilaridad. El electrólito contenido en estas últimas partes es para proporcionar un camino para el transporte de iones entre los electrodos. Una disposición alternativa que también se ha descrito anteriormente es proporcionar una serie de cuerpos porosos entre los electrodos, que mantienen absorbido el electrólito y constituyen vías para el transporte de iones, mientras que el gas puede circular libremente por el espacio entre ellos. Estas disposiciones se han descrito, por ejemplo, en la patente norteamericana nº 2.571.927.

También se han descrito otros métodos mediante los cuales un electrólito libremente móvil en la cuba, es decir, un exceso considerable de electrólito, puede retirarse antes de que la cuba se cierre herméticamente, por ejemplo, en la patente norteamericana número 2.855.451. En esta patente se especifica que el complejo de electrodos y separadores está saturado con electrólito y que éste debe hallarse uniformemente distribuido en dicho complejo. Evidentemente, por medio del método descrito las condiciones que se establecen en el interior de la cuba corresponderán con las mencionadas en la citada patente norteamericana nº 2.571.927.

Sin embargo es obvio que tales concentraciones de electrólito en puntos, obtenidas por capilaridad, constituirán una pantalla sobre superficies correspondientes del electrodo negativo. Por tanto, la superficie di-



286509

rectamente accesible al oxígeno se reducirá de tal forma que la absorción del oxígeno tendrá lugar sin duda a un ritmo demasiado lento. Se han hecho otras sugerencias para aumentar la superficie de electrodo expuesta directamente al oxígeno. Así, se ha sugerido que el electrodo negativo debía dividirse en electrodos de dos partes y que un separador en forma de tela metálica o similar debía disponerse entre ellos de tal forma que el gas pudiera ponerse libremente en contacto con las superficies cortadas. sin embargo esta disposición no resulta ventajosa porque aumenta considerablemente los costes de producción de la celda, y además su construcción ocupa demasiado espacio en aquella.

Sorprendentemente, se ha descubierto ahora, sin embargo, que no es necesario en absoluto, con vistas al transporte de iones, el proporcionar un separador con partes entre los electrodos, como se ha descrito anteriormente, que contengan electrólito adsorbido por capilaridad. Si, por el contrario, se elige un material de separador sin tales partes, pero que esté uniformemente mojado por el electrólito, por adsorción, se conseguirá una vía de transporte suficiente entre los electrodos. Se ha descubierto además que la superficie expuesta notablemente aumentada del electrodo negativo que se consigue mediante esta disposición bastará por completo para una eficaz recombinación del oxígeno desarrollado en la sobrecarga. Se ha descubierto actualmente que se consiguen resultados de recombinación sorprendentemente buenos en celdas provistas de un separador construido de esa forma, es decir, un separador que sólo esté



27 MAR

286509

uniformemente mojado por el electrólito. Las pruebas comparativas entre cubas construídas de acuerdo con los principios previamente conocidos y cubas construídas de acuerdo con el principio de este invento han demostrado esto de manera concluyente. Los resultados de las pruebas se darán en una tabla mas adelante. Una condición para obtener en la cuba el estado descrito, es, por supuesto, que la cantidad de electrólito se limite a un grado tal que las cavidades entre los electrodos producidas por la porosidad del separador no queden llenas.

En principio, el separador del acumulador de acuerdo con este invento no debe por tanto contener electrólitos absorbido por capilaridad, sino solamente una cantidad suficiente de electrólito precisa para la delgada capa que puede sujetarse mediante adsorción. Solamente por estos medios se han conseguido tales condiciones finalmente en el interior del acumulador con lo cual la mayor superficie posible del electrodo cubierta por el separador se ha hecho accesible para la recombinación del oxígeno. La limitación del electrólito a la cantidad citada puede realizarse por adición de una cantidad calculada o por retirada de una cantidad excedente original, por ejemplo mediante gasificación o centrifugación.

La citada disposición con el electrólito como puente entre los electrodos constituido solamente por el electrólito absorbido por el separador, ha demostrado que es particularmente eficaz cuando el separador consiste en un material de fibras enfiutadas de forma suel-

27 MAR.

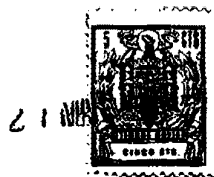


286509

ta, , de un plástico resistente al electrólito, por ejemplo polipropileno, polietileno o poliamida, que tenga la facultad de adsorber el electrólito. Tal fieltro suelto, de fibras irregularmente orientadas, es especialmente poroso y proporciona un excelente paso libre para el oxígeno desde el electrodo positivo al negativo, además de lo cual, y por lo menos teóricamente, la superficie del electrodo negativo no será obstruída en absoluto para el contacto con el oxígeno. Las fibras que constituyen el fieltro son cilíndricas en principio y descansan contra el electrodo solamente a lo largo de una línea.

La fibra enfurtida de polipropileno, polietileno o poliamida, como se ha mencionado ha demostrado constituir un material especialmente apropiado para la realización del separador de acuerdo con la disposición descrita. Apparently estas fibras absorben fácilmente el electrólito por fuerzas de la misma naturaleza que las que causan las combinaciones químicas corrientes. Las investigaciones han demostrado que la película de líquido sobre las fibras puede ser muy delgada, de solamente una pequeña fracción del grosor de las citadas fibras y, a pesar de ello, es firmemente coherente y se fija perfectamente a la fibra. Como se ha mencionado anteriormente esta película delgada de electrólito bastará para el necesario transporte de iones en una celda cerrada.

La curva del dibujo de la conductividad de un separador de fibras de polietileno enfurtidas, en función de la cantidad de electrólito contenido en



286509

el separador. Los valores de la conductividad se han  
marcado en ordenadas, expresados en ohmios<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>,  
y los valores del volumen del electrólito se han ano-  
tado en las abscisas y se expresan en porcentaje del  
5 volumen de poros del separador. Los valores de la con-  
ductividad obtenidos se han tomado con un descenso gra-  
dual de la cantidad de electrólito, partiendo de una  
condición en la que el separador se hallaba completa-  
mente saturado de electrólito. La parte plana de la  
10 curva representa la conductividad con un grado de lle-  
nado de electrólito de cero. Aproximadamente un 35%  
corresponde a una condición de distribución de electró-  
lito de acuerdo con el presente invento, es decir,  
cuando el electrólito no se halla presente enninguna  
15 parte del separador en concentraciones o absorbido en  
capilares, sino solamente como una delgada capa absor-  
bida sobre las fibras, mientras que la parte mas pen-  
diente de la curva con grado de llenado de electróli-  
to superior al 35%, corresponde a la construcción gene-  
20 ral conocida anteriormente en la que el electrólito se  
halla presente en concentraciones o absorbido en par-  
tes porosas del separador. La conductividad en el sepa-  
rador de la clase descrita y con una distribución de  
electrólito de acuerdo con el presente invento es, como  
25 se apreciará en la curva considerablemente inferior a  
lo usual en el caso de separadores con el alto grado  
de llenado en general. Sin embargo, las pruebas han de-  
mostrado que esto tiene poca importancia en relación  
con las grandes superficies de electrodo predominantes  
30 y con las superficies del separador así como con la cor-

286509

27



ta distancia entre los electrodos en las cubas cerradas, Por ejemplo, en una cuba cilíndrica cerrada con electrodos aglutinados y una capacidad de 4 Ah, la resistencia se elevará a solamente 4,8 m. $\Omega$  y las extraordinariamente buenas cualidades de elevado rendimiento de tal cuba resultarán afectadas en solamente un grado muy reducido.

La tabla que figura mas adelante muestra que el proceso de recombinación del gas, por otra parte resulta muy favorablemente influenciado en una cuba en la que la cantidad de electrólito del separador se limita a solamente una capa de mojado uniforme. La tabla comprende detalles de cuatro cubas distintas obtenibles en el mercado, A, B, C, D, con una cantidad de electrólito en el separador de la magnitud generalmente aplicada, y distribuida de tal manera que moje parcialmente el separador y parcialmente se recoja en partes susceptibles de mantener el electrólito acumulado. La tabla da también detalle de una cuba de 4 Ah de acuerdo con el invento, con el separador solo mojado uniformemente por el electrólito. El separador tiene un grado de llenado del 24,6 % del volumen de poros del mismo, es decir, comprendido dentro del campo característico del invento de hasta aproximadamente un 35 %.



333509

	Cuba A	Cuba B	Cuba C	Cuba D	Cuba de acuerdo con el invento
Capacidad de la cuba	2,7	4,0	1,25	2,5	4,0
Corriente máxima de sobrecarga. A.	0,225	0,3	0,125	0,2	2,0
5 Volumen bruto del separador, en cm <sup>3</sup>	3,1	1,95	1,12	1,75	1,49
Volumen libre de poros del separador en cm <sup>3</sup>	3,8	2,07	1,74	3,14	6,05
10 Grado de llenado con electrolito del separador, en %	82	94	64	56	24,5

En la tabla, el valor de la corriente máxima de sobrecarga al cual puede estar sometida la cuba de acuerdo con el invento sin crear una presión interna demasiado elevada, de 2,0 A, es de particular interés. Este valor es una expresión de la velocidad a que tiene lugar la recombinación del gas. La mayor corriente de sobrecarga permisible en la cuba de acuerdo con este invento, es aparentemente varias veces mayor que la de las cubas en comparación. También es significativo que una cuba, igual en todos los otros aspectos a la que constituye el objeto de este invento, pero provista de un separador con una distribución de electrolito y un grado de llenado del mismo de acuerdo con los principios comunes hasta ahora, resistirá una corriente máxima de sobrecarga de solamente 0,4 A.

Otra expresión de la eficacia del mecanismo de recombinación del gas en la cuba de acuerdo con el invento es la siguiente: existe un método conocido para proteger



286509

los cubas cerradas contra el desarrollo de presiones interiores demasiado elevadas en la recarga, que comprende la incorporación de una masa negativa, llamada anti-polar, en el electrodo positivo, la cual en un estado reducido tiene como misión la de soportar la re-combinación con el electrodo positivo del oxígeno que se ha desarrollado en el electrodo negativo durante la recarga. Una cuba de 4 Ah, perfectamente conocida en el mercado, y provista de tal protección contra la recarga, y que en los demás aspectos coincide exactamente con la cuba de acuerdo con el invento descrita anteriormente, excepto en la disposición de separador-electrólito de acuerdo con el invento de la última, se ha comprobado que no resiste una recarga con corriente de 0,4 A por menos de diez minutos después de que el voltaje del polo ha descendido a cero. Una cuba similar, de acuerdo con el invento, de 4 Ah, y del mismo tamaño que la que se acaba de mencionar, desprovista de protección contra la recarga en forma de masa anti-polar, puede sin embargo recargarse con una corriente de por ejemplo mas de 4 A durante un tiempo de doce minutos después de que el voltaje del polo haya pasado a cero, sin que se presente ninguna deformación del recipiente de la cuba. Una posible explicación del hecho de que la disposición descrita de acuerdo con el invento proporcione un efecto técnico tan favorable, es que con el separador solamente mojado de manera uniforme, como se ha descrito anteriormente, sin mantener ningún electrólito acumulado en partes porosas, los electrodos se dejan en su totalidad perfectamente ac-

286509 MAR 19



cesibles para el gas. Otra explicación probable es que el separador sin partes decididamente activas por capilaridad para la recogida de electrólito, no tendrá al mismo tiempo tendencia a privar a los electrodos de ninguna parte del electrólito que pudiera mantener absorbida. Se ha comprobado en diferentes aspectos que, con objeto de hacer que una cuba cerrada funcione propiamente, el contenido de electrólito debe limitarse a una cantidad considerablemente más pequeña que la que puede ser absorbida por el complejo de electrodos y separadores. De otra manera la recombinación del gas se realizará demasiado despacio ya que solo existirán pasos inadecuados para el mismo. Parece probable que ésto podría resultar en una especie de competición entre los electrodos y las partes capilarmente activas de los electrodos para conseguir la posesión del electrólito disponible. La consecuencia sería entonces que los electrodos recibirían un contenido de electrólito inferior al preciso para permitir los procesos que tienen lugar en relación con la recombinación del gas se realicen al ritmo necesario. En cubas de acuerdo con el invento, por el contrario, los separadores no tienen posibilidad de competir con los electrodos por la cantidad de electrólito. Los separadores no actúan para absorber mas electrólito que la cantidad recogida por adsorción, después que su electrólito se ha limitado a dicha cantidad exactamente. Al mismo tiempo el paso a través de los separadores se deja completamente libre para el gas y los electrodos pueden por ello, en principio, mantenerse

286509

27 MAR 1962



seturados casi con electrólito y permanecer en dicha  
condición con lo que los procesos de recombinación del  
gas pueden realizarse al ritmo deseado. Esta hipótesis  
parece ser verificada por el hecho de que un separa-  
5 dor de tiempo de polipropileno, polietileno o poliami-  
da en fibras es particularmente adecuado para cubas cons-  
truídas de acuerdo con el invento, Un separador de fiel-  
tro tal, con una estructura de fibras adecuada, tiene  
la cualidad de que cuando se han revestido una vez sus  
10 fibras con una película de electrólito no presenta ul-  
terior tendencia a privar a los electrodos de electró-  
lito por absorción sucesiva.

N O T A

Se reivindican como propios y nuevos para que sean  
15 objeto de una Patente de Invención en España, por vein-  
te años, reivindicándose la prioridad de la Patente de-  
positada en Suecia el 5 de abril de 1.962 bajo el nú-  
mero 3804/62, los puntos siguientes:

1.- Cuba para acumulador con electrólito alcalino,  
20 cerrado herméticamente, que tiene por lo menos un elec-  
trodo positivo y un electrodo negativo y un separador  
poroso ocupando el espacio entre los electrodos, carac-  
terizada porque el electrólito se distribuye de tal ma-  
nera dentro del complejo de los electrodos y el separa-  
25 dor y posiblemente en el complejo de electrodos y se-  
paradores, que la mayor parte del mismo se absorbe en  
los capilares de los electrodos siendo solamente el se-  
parador mojado de manera uniforme por el electrólito,  
por absorción, y no conteniendo en principio parte de  
30 dicho electrólito absorbida por capilaridad.



286509

2.- Cuba para acumulador con electrólito alcalino, cerrada herméticamente, según la reivindicación 1, caracterizada porque el separador consiste en un material enfieltado de manera suelta, de fibras orientadas irregularmente de un plástico resistente al electrólito, susceptible de recoger y mantener electrólito por absorción.

3.- Cuba para acumulador con electrólito alcalino, cerrada herméticamente, de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque las fibras son de polipropileno, polietileno o poliamida,

4.- Cuba para acumulador con electrólito alcalino, cerrada herméticamente, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el separador contiene una cantidad de electrólito cuyo volumen asciende al 35%, como máximo del volumen de poros del separador.

5.- CUBA PARA ACUMULADOR CON ELECTROLITO ALCALINO, CERRADA HERMÉTICAMENTE.

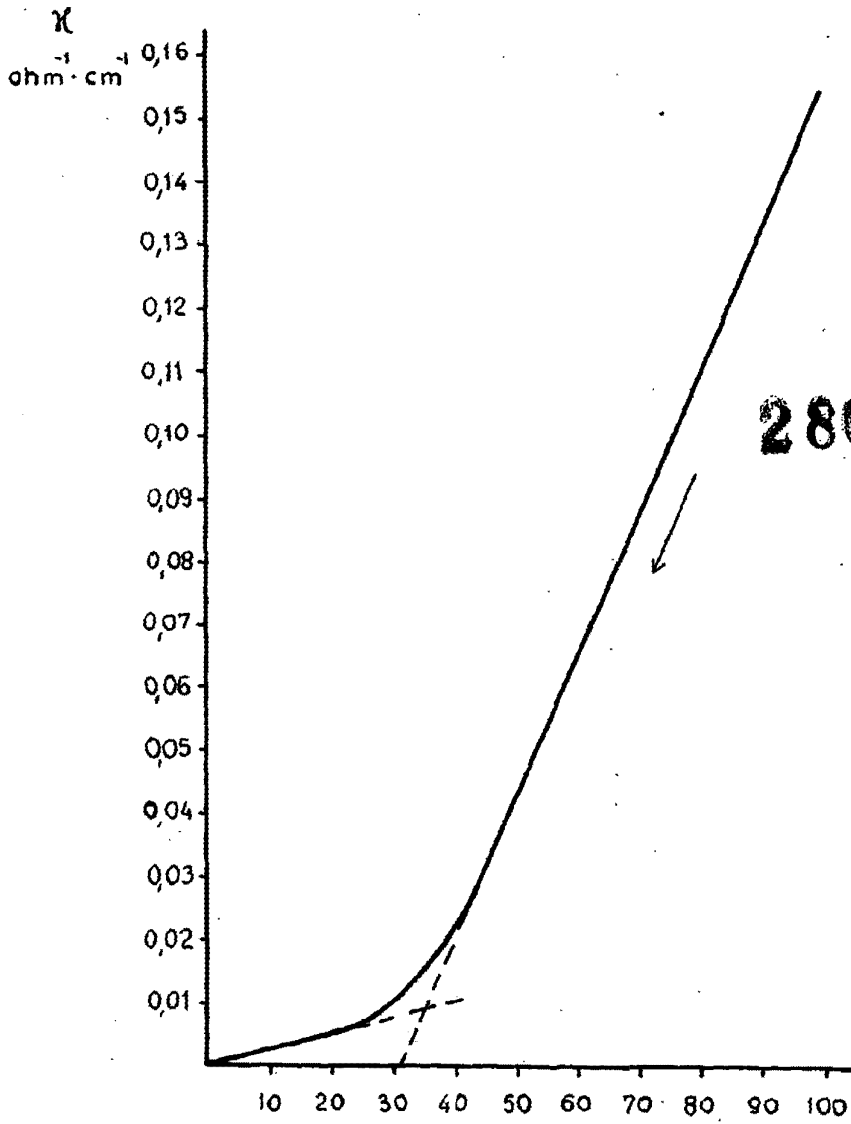
Todo conforme se describe en la memoria que antecede, se ilustra como ejemplo de ejecución en los planos unidos a ella y se reivindica en su Note.

Esta memoria consta de quince hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara y planos que la acompañan.

Madrid, 27 de Marzo de 1.963

SVENSKA ACKUMULATOR AKTIEBOLAGET JUNGNER

P. A.  
SANTITA BOZELA MONTCA  
P. A.



286509

