

24 MAR. 1975

434973

P.-59.768

Case 688

**CONCEDIDA**

30 JUN. 1976

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: H01M 35/14

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de AKTIEBOLAGET TUDOR

entidad sueca

establecida en S-172 81 Sundbyberg, Suecia

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN ELECTRODO".  
(Clase Internacional H01M).

15.3.75

- 1 -

El presente invento está relacionado con un electrodo denominado de tubos, para acumuladores. Además, el invento concierne a un método para la fabricación de tales electrodos. Los electrodos de tubos comprenden una rejilla eléctricamente conductora que tiene una serie de varillas unidas por una tira común. Las varillas están rodeadas de un material electroquímicamente activo de electrodo que a su vez está rodeado de una vaina eléctricamente aislante que es permeable al electrolito. Los electrodos del invento se caracterizan porque existe una configuración nueva del conductor, con lo que se obtienen unas ventajas imprevistas.

Los electrodos de tubos se utilizan en diversas clases de acumuladores, con electrolitos ácidos y también con electrolitos alcalinos. Sin embargo, la configuración del electrodo ha sido esencialmente la misma, independientemente del tipo de batería. Como ejemplo más importante se pueden mencionar los acumuladores de plomo: en estos acumuladores, el conductor eléctrico consta generalmente de una aleación de plomo y antimonio, pero también puede ser de otra aleación apropiada de plomo. Los electrodos de tubos se emplean casi exclusivamente para constituir los electrodos positivos, y entonces el material activo en un electrodo

totalmente cargado es  $PbO_2$ . La vaina circundante puede ser de diversos materiales. Esta clase de vaina se describe, por ejemplo, en la patente sueca 326.742.

5 Los conductores eléctricos que se unen en cada tubo, denominados barras, están dotados de dispositivos de centrado de barra. Estos dispositivos, denominados aletas de guiado, están construidos generalmente en una sola pieza con las barras en los acumuladores de plomo. También se ha propuesto que las aletas puedan hacerse de plástico, por ejemplo, y fijarse de algún modo en barras planas, por ejemplo, como se describe en la patente sueca 179.654. Análogamente, se ha sugerido que las barras se construyan sin aletas de guiado y, que en su lugar, en la carga del material activo en el tubo, la barra sea centrada en el tubo con un dispositivo que sufre una tracción hacia fuera del tubo a medida que se descarga el material activo. Sin embargo, los dispositivos conocidos hasta ahora para la fabricación de esta clase de electrodos han sido de 10 demasiado complicados e inadecuados para aplicarlos en cualquier grado que sea digno de mención.

15 Las aletas de guiado colocadas en las barras se extienden en dos planos, por una parte en un plano que coincide con el del electrodos, y por otra parte 20 perpendiculares al mismo. Las aletas se disponen a me

nudo en grupos de cuatro en cuatro, ligeramente desplazados uno de otro, con una distancia mayor al grupo siguiente. Sin embargo, cuando se funde la rejilla, las aletas de guiado constituyen una complicación considerable. Por un lado, implican un gasto adicional para la fundición de la rejillas, ante todo porque técnicamente es difícil de manejar las cavidades practicadas en el molde para las aletas que están dispuestas en un plano perpendicular al electrodo. Además, el flujo de metal fundido hacia el molde al fundir la rejilla se puede ver afectada en forma perjudicial por estas cavidades periódicamente sucesivas, y, debido a su número relativamente grande, las aletas ocasionan una utilización mayor de material de rejilla que no se puede despreciar por completo y, por ello, también aumentan el coste de la rejilla.

Asimismo, desde el punto de vista de la electroquímica, se han considerado inadecuadas las aletas de guiado, como se muestra a continuación. Sin embargo, es sorprendente que ahora se haya visto que la influencia negativa de las aletas de guiado que están en el plano coincidente con el del electrodo es tan in-significante, que puede considerarse despreciable, mientras que los efectos negativos se pueden asignar por completo a las aletas que están situadas en un pla

no perpendicular al plano del electrodo. Cuando funciona un electrodo positivo en un acumulador de plomo, en la carga o en la descarga existe una conversión del material activo en dióxido de plomo y sulfato de plomo, respectivamente. Sin embargo, junto con estas reacciones, se producen una serie de reacciones secundarias y la esencial en este aspecto, que tiene lugar principalmente durante la carga, cuando el material activo se convierte en su mayor parte en dióxido de plomo, es la oxidación del plomo a dióxido de plomo. Con ello se oxida el plomo de los conductores. No obstante, el proceso es lento y el conductor está proyectado con referencia a la duración anticipada de vida. Sin embargo, el dióxido de plomo formado tiene un volumen mayor que el plomo del que se ha generado. De ello se deduce que, cuando la vaina que rodea el tubo de electrodo no se deforma por completo, el material activo ejerce una presión sobre la vaina del tubo. También se ha encontrado que esta dilatación del material activo es más pronunciada en los lugares situados a lo largo del tubo donde están colocadas las aletas de guiado. Por tanto, la vaina del tubo sufre unos esfuerzos considerables en esos lugares. De un modo inesperado, se ha visto ahora que si se eliminan las aletas situadas en el plano perpendicular al plano del electrodo, en

5 todos los aspectos esenciales desaparece el efecto de  
corrosión en la zona de las aletas. Esto, a pesar del  
hecho de que permanezcan las aletas que coinciden con  
el plano del electrodo. Como no se puede explicar el  
cambio en función de la variación de la superficie ex  
puesta a la corrosión, hay que buscar otra explicación.  
La probable es que existe un efecto denominado "de pi  
co" en las aletas. Esto se apoya en el hecho de que el  
material de las aletas tiene, en comparación con el ma  
terial circundante, tiene una conductividad significa  
tivamente mayor y una resistencia menor al paso de la  
corriente. Las aletas perpendiculares al plano del elec  
trodo, que están giradas hacia el electrodo más próxi  
mo de polaridad contraria, están cargadas entonces con  
una corriente de mayor intensidad que la barra como un  
todo. Se puede suponer que esto, a su vez, conduce a  
una corrosión localizada significativamente más rápida  
que en el resto del electrodo. También se puede supo  
ner que esta concentración de corriente conduce a una  
20 utilización desigual del material activo en el electro  
do.

Ahora se ha demostrado que, sorprendentemen  
te, se pueden evitar estos inconvenientes mediante la  
eliminación de las aletas que son perpendiculares al  
25 plano del electrodo, conservándose las otras aletas.

También se debe mencionar el hecho de que, en ciertos tipos de electrodos, como regla general hay dos barras conectadas en cada tubo individual. Sin embargo, esto no es importante en el presente invento: se puede aplicar éste también a dichas estructuras de electrodo.

En la fabricación de los electrodos de tubos, es importante que la barra esté centrada en la vaina. Si las barras se desplazan en el material activo, esto ocasiona cargas desiguales sobre partes diferentes del electrodo y una explotación deficiente del material activo. En la fabricación de electrodos de acuerdo con el invento, con aletas de guiado solamente en un plano, es necesario, por tanto, centrar de alguna forma la barra en el plano perpendicular al del electrodo. De un modo inesperado, se ha descubierto ahora que, a pesar del hecho de que con frecuencia la vaina del electrodo es rígida y puede estar constituida, por ejemplo, por una vaina impregnada con fibra de vidrio o una combinación de hoja de plástico y fibra de vidrio, se pueden impulsar agujas finas a través de esta vaina sin dañarla ni laterar su forma. Por tanto, de acuerdo con el invento, los electrodos se fabrican del modo anteriormente descrito, siendo centrados los conductores respectivos durante la carga del material ag

tivo mediante una pluralidad de elementos parecidos a agujas que se introducen a través de la vaina y están dispuestos en un plano que es sustancialmente perpendicular al plano del electrodo. De forma conveniente, se pueden introducir dos agujas con ejes geométricos coincidentes en cada par de aletas de guiado que coincidan con el plano del electrodo.

Para obtener un llenado completo de las cavidades del tubo, se acostumbra a hacer que los electrodos hagan vibrar durante la carga con material activo, una sustancia o un polvo con propiedades diferentes. El término "polvo" significa en la presente memoria cualquier material con un tamaño de partículas tal que pueda pasar hacia abajo al espacio comprendido entre la barra y la vaina. Como es frecuente que las propiedades reológicas de este material sean relativamente malas, se acostumbra a agitar al electrodo durante la carga. Sin embargo, por regla general, los electrodos están constituidos por un material con buenas propiedades de amortiguación de la vibración. Por tanto, se ha averiguado de un modo inesperado que en el proceso de fabricación del invento existe una carga mejor y más uniforme de los electrodos.

Posiblemente, esto puede explicarse por el hecho de que las vibraciones se transmiten a los elec

trodos porque éstos se encuentran sometidos a tensión en las denominadas plantillas, cuyas plantillas a su vez se hacen vibrar. De ese modo, la vibración se transmite a los electrodos solamente en las superficies de contacto entre electrodo y plantilla. Como los elementos de centrado de barra, parecido a las agujas, están fijados en la plantilla, la transmisión de vibraciones tiene lugar en una gran cantidad de puntos, lo cual probablemente explica el hecho de que se carguen mejor los electrodos preparados de acuerdo con el invento. Tanto si se hace vibrar el electrodo como si no, se ha demostrado, no obstante, que es adecuado tener a los elementos parecidos a agujas fijados en las plantillas, porque hay más precisión en la fabricación del electrodo de esta manera. Análogamente, se ha demostrado que es apropiado disponer las agujas sujetas de modo que pueden moverse en las plantillas, a fin de que, a una presión específica, se puedan desplazar longitudinalmente en un sentido de alejarse de la posición prevista del electrodo. Podrían existir ciertos puntos más duros o más rígidos en la vaina del tubo, donde la presión de una aguja fija sería tan intensa que se produjese la deformación de la vaina. Por tanto, para evitar esto, las agujas deben sujetarse como se ha indicado anteriormente.

Para explicar con más detalle el invento, la figura 1 muestra un electrodo de acuerdo con el invento, la figura 2 muestra un corte a través de un tubo en este electrodo, la figura 3 muestra un dispositivo para la fabricación de los electrodos y la figura 4 muestra un corte a través de este dispositivo.

Los electrodos de tubos de acuerdo con el invento, como los electrodos de tubos en general, constan de una tira (1) de material eléctricamente conductor que une las barras en los tubos diferentes. El número de tubos (2) abarca generalmente entre 10 y 25 por electrodo. Los tubos diferentes se unen analógicamente por una tira en la parte inferior, cuya tira puede ser o bien eléctricamente conductora o bien eléctricamente aislante. La figura 2 muestra un corte a través del centro de un tubo de esta clase, estando situado el corte en el plano del electrodo. El tubo comprende una vaina (4), un material activo (5) y en el centro una barra conductora (6). En este último elemento hay unas aletas (7 y 8) de guiado en el plano del electrodo. Las líneas de trazos indican la posición de las aletas (9), que, en las anteriores disposiciones conocidas, estaban dispuestas en un plano perpendicular al del electrodo. Sin embargo, es una característica del invento que existan aletas (7 y 8) de guiado en la ba

rra solamente en el plano del electrodo.

La figura 3 muestra un dispositivo para la fabricación de electrodos de acuerdo con el invento. El dispositivo es simétrico a lo largo de una línea di  
5 visoria y la figura muestra solamente la mitad del mig  
mo. Se puede describir del modo más simple como cons-  
tituído por dos placas planas, de la que se ha ilustra  
do una (10). En cada elemento plano hay un cierto nú-  
mero de acanaladuras (11) cada una de las cuales corres-  
10 ponde a la mitad del tubo de electrodo. En el fondo de  
cada una de estas acanaladuras están colocados una plu-  
ralidad de elementos (12) de forma de aguja. Su dispo-  
sición se ha mostrado con más detalle en la figura 4.  
Las agujas, que pueden estar fi ijadas o sijetas en la  
15 placa plana de modo que puedan deformarse, no deben te-  
ner una longitud mayor que la profundidad de las res-  
pectivas acanaladuras. Si las agujas están dispuestas  
de una forma fija, evidentemente su profundidad debe  
ser menor que la de la acanaladura. El eje geométrico  
20 de cada aguja es perpendicular al plano de la placa  
plana (10).

Por supuesto, el invento no se limita al ejemplo presentado en relación con las figuras. Se pue-  
den imaginar muchas ejecuciones diferentes que no se  
25 saldrían del alcance del invento.

5 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Suecia, el 22 de Febrero de 1974, bajo el número 7402348-2, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

#### REIVINDICACIONES

15

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

20

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un electrodo, denominado electrodo de tubos, para acumuladores eléctricos, que comprende una pluralidad de tubos mutuamente unidos, cada uno de ellos con una vaina circundante eléctricamente aislante y permeable al electrolito, un material activo y unos conductores eléc

25

15.3.75

tricos dispuestos en el centro del tubo, caracterizado porque, para centrar el conductor en el tubo, dicho conductor está provisto de elementos de centrado que sobresalen del conductor, todos cuyos elementos de centrado se extienden en el plano del electrodo o paralelos a dicho plano.

2ª.- Perfeccionamientos introducidos en un electrodo.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

10 JUN. 1975

Alberto de Eizaburu  
Por P.A.



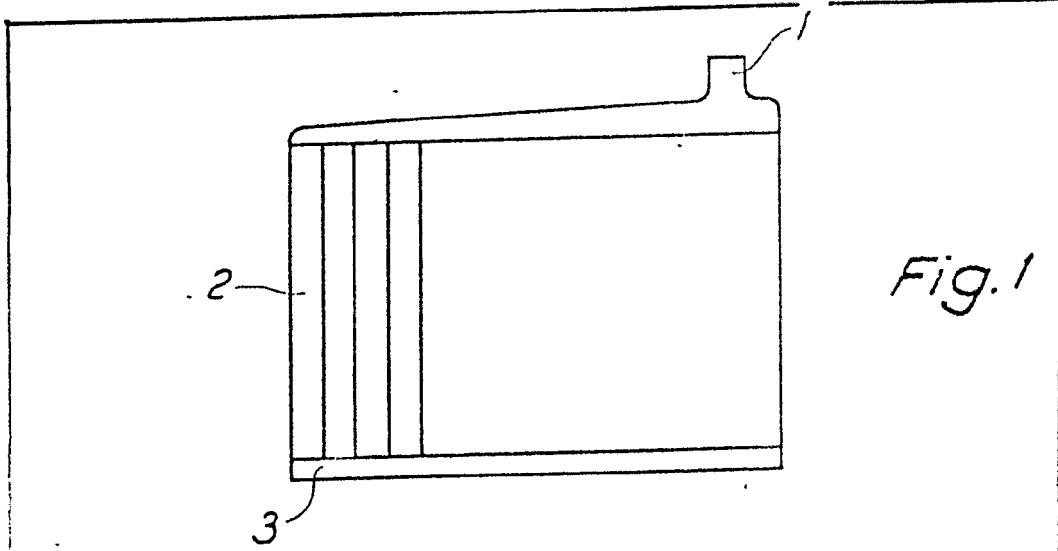


Fig. 1

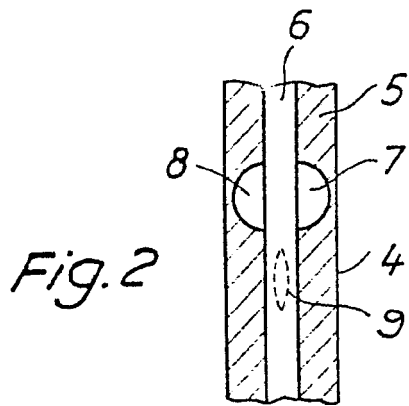


Fig. 2

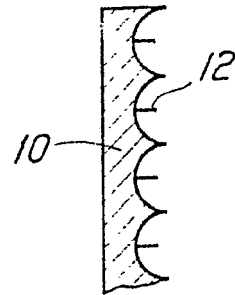


Fig. 4

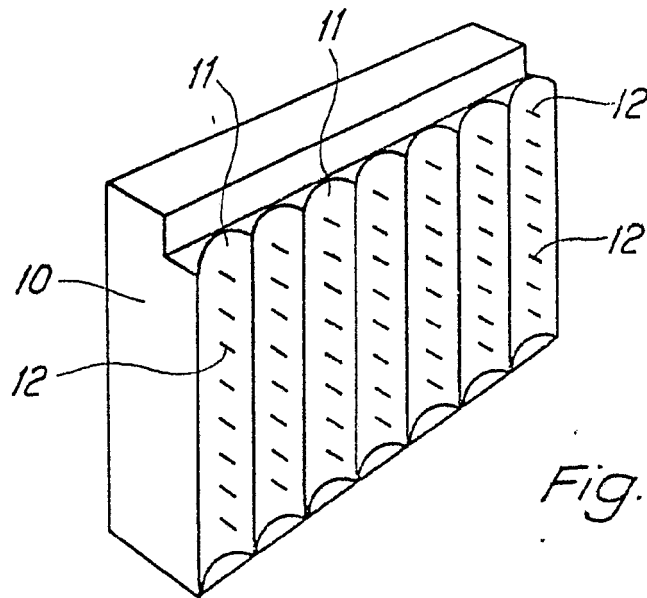


Fig. 3

Alberto de Elzaburu  
Por Poder