

435359

-6 MAR. 1975

P.- 59.746

Case 685 und

700

Div.

Int. Cl.:

H01M

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de AKTIEBOLAGET TUDOR

entidad sueca

establecida en S-172 81 Sundbyberg, Suecia

por: "PROCEJIMIENTO PARA LA FABRICACION DE ENVOLTURAS PA  
RA ELECTRODOS TUBULARES"

(Clase Internacional H01m)

El presente invento se refiere a un procedimiento para la fabricación de envolturas para electrodos tubulares destinados a acumuladores eléctricos. Los electrodos de este tipo existen tanto en acumuladores de acero como también en los de plomo, y están constituidos por una cantidad de escalones similares a varillas o a alambres, unidos entre sí y eléctricamente conductores, que están rodeados de material activo que a su vez está encerrado por una envoltura electroquímicamente inactiva. El objeto de este invento es una envoltura nueva y mejor de este tipo.

Los electrodos tubulares se utilizan principalmente en acumuladores de plomo. La descripción se referirá por tanto sólo a acumuladores de este tipo, sin que, a pesar de ello, el invento esté limitado a éstos.

Las primeras envolturas en forma de tubito que se han utilizado estaban hechas de tubitos de caucho duro en los que se habían aserrado una gran cantidad de hendiduras situadas paralelas entre sí y perpendiculares con respecto al eje geométrico del tubito. Estos tubitos han sido mejorados más adelante de diferentes maneras, y un avance sustancial ha sido logrado con el desarrollo de un tubito que consistía en dos capas: por una parte, en una capa de fibras de vidrio trenzada interior y, por otra parte, en una capa exterior constituida por una ho-

ja perforada de material sintético. Más tarde se han desarrollado otros diversos tipos de envoltura, entre los que se encontraban también tipos con varios tubitos coherentes entre sí. Se han desarrollado también tubitos individuales hechos de una capa de material, por ejemplo tubitos que consisten sustancialmente en una capa de fibras de vidrio trenzada, los cuales han sido empapados para lograr una resistencia mecánica mejor y para la protección contra influencias químicas. Los electrodos de dos capas en cambio traen consigo ciertas ventajas especiales, pudiéndose citar especialmente un procedimiento de fabricación sencillo en determinados casos, que es especialmente característico para el procedimiento de acuerdo con este invento, así como la ventaja esencial, desde el punto de vista de la técnica de los acumuladores, de obtener electrodos con buenas propiedades mecánicas y una duración muy larga.

Los electrodos fabricados de acuerdo con el procedimiento del invento están constituidos por dos capas, por una parte de un material inerte fibroso y, por otra parte, de un material termoplástico superpuesto. Los dos materiales están unidos entre sí porque el material fibroso ha penetrado en la superficie del material termoplástico que está vuelta hacia él. Con ello se ha proporcionado por lo menos una unión mecánica entre los dos ma-

teriales.

Lo esencial es que los dos materiales diferentes de una envoltura de tubito constituida por dos capas estén unidos fijamente entre sí. Con ello se consigue, dentro de cierto margen, una mejora de las propiedades mecánicas de la envoltura, pero sobre todo es importante esto cuando se carga el material activo. En la fabricación de los electrodos se procede de modo que se cuele primero una rejilla hecha de material eléctricamente conductor, por ejemplo, una aleación de plomo. La rejilla está constituida en este caso por un listón con una cantidad de escalones salientes de él y situados en sentido paralelo entre sí. Sobre estos escalones se enchufan a continuación las envolturas de tubito, después de lo cual se carga el material activo en forma de polvo. Es imposible realizar esta carga del material activo si no están unidos fijamente entre sí los dos materiales. La etapa de enchufar los tubitos sobre los escalones resulta dificultada también por una unión mala entre los materiales.

La unión entre los dos materiales de la envoltura se ha conseguido antes siempre mediante encolado. Esto tiene en cambio como consecuencia una serie de desventajas. La cola utilizada, según el tipo, tiene que secarse en cierta medida o fraguar mientras se mantienen

juntas las dos capas a través de medios auxiliares mecánicos. Esto trae consigo un encarecimiento de la fabricación así como también un equipo innecesariamente grande y voluminoso para la fabricación de las envolturas. Dado que los tiempos de fraguado para cola que fragua son por regla general muy largos, en la mayoría de los procedimientos de fabricación se ha utilizado cola a base de disolventes. Sin embargo, esto no es deseable en atención al medio ambiente laboral. En caso de encolado puede ser también difícil lograr una unión suficientemente buena entre las capas de material sin aplicar un exceso fuerte de cola. Tal exceso es una desventaja importante, porque hace que empeoren las propiedades de los electrodos que se fabrican con las envolturas. Un exceso de cola tiene como consecuencia, naturalmente, también gastos de fabricación aumentados y trae consigo más problemas respecto al medio ambiente. Una desventaja sustancial adicional en el encolado consiste en que puede ser difícil lograr una unión satisfactoria entre las dos capas de material. Esto depende, como es comprensible, de los materiales utilizados, y las condiciones pueden ser influenciadas a través de cierto tratamiento previo de los materiales. Sin embargo, estos problemas se resuelven con una envoltura de acuerdo con el invento, en la que las dos capas son unidas entre sí debido a que se deja que el ma-

terial fibroso penetre en la superficie opuesta del material termoplástico. Con ello se consigue una unión al menos mecánica entre los dos materiales. Por varias razones no es conveniente que el material fibroso penetre en el material termoplástico más profundamente de lo que es necesario para lograr una unión satisfactoria. Por consiguiente, no existe la intención de conseguir una armadura del material termoplástico. Las diversas capas pueden estar constituidas, naturalmente, por una cantidad de diferentes materiales, si bien se ha comprobado que es especialmente conveniente que el material fibroso esté constituido total o principalmente por fibras de vidrio. Las fibras de vidrio constituyen un material acreditado para electrodos de acumuladores, que, como se ha demostrado, confiere buenas propiedades a los electrodos. El material termoplástico consiste convenientemente en poliolefina, por ejemplo polieteno o polipropileno. El material termoplástico puede ser inducido también a formar nervios salientes en el lado exterior de la envoltura. La función de estos nervios consiste en mantener distancia respecto al siguiente componente, es decir, por regla general, un separador. Generalmente es conveniente, por tanto, que cada envoltura tubular tenga dos nervios de este tipo que estén opuestos directamente entre sí a ambos lados de la envoltura de tubo. Para

evitar la necesidad de cierta alineación de cada uno de los tubitos, éstos pueden ser provistos también de una cantidad relativamente grande de nervios.

De acuerdo con el procedimiento, el material  
5 fibroso es calentado al principio, después de lo cual se aplica el material termoplástico. En este caso se realiza, al menos en los puntos de contacto entre las dos capas, un ablandamiento o una fusión del material termoplástico, formándose una unión entre los dos materia  
10 les. El calentamiento puede realizarse de maneras diferentes, siendo conveniente, debido a las propiedades del material de envoltura, que el material se encuentre sobre un mandril de material adecuado, preferiblemente material metálico, sobre todo acero. Han demostrado ser métodos adecuados de calentamiento la radiación  
15 infrarroja y el calentamiento por inducción. En este caso se calienta en primer lugar el mandril, desde el cual el calor es transferido al material fibroso. En el caso del calentamiento por inducción, el mandril está rodeado por una bobina que es alimentada con corriente alterna cuya frecuencia puede ser muy alta en ciertas aplica-  
20 ciones. En este caso se producen pérdidas por corrientes parásitas en el mandril y un fuerte calentamiento del mismo. Se puede conseguir también, mediante selección adecuada de frecuencia, calentamiento dieléctrico del  
25

material fibroso, originado por un frotamiento molecular interno. El mandril, en el que se realiza el calentamiento, puede ser entonces, convenientemente, de una longitud tal que se realice sobre él la conformación de la envoltura. El material fibroso puede consistir entonces, de manera conocida, en un tubito de fibras de vidrio trenzado, consistiendo el material termoplástico, convenientemente, en una tira plana. Esta puede estar hecha de una hoja perforada o de otro material reticular. Al material se le confiere la forma geométrica deseada uniéndolo simultáneamente con el material fibroso. La forma geométrica no ha de tener necesariamente una sección transversal circular, sino que son posibles muchas otras formas, tales como la forma ovalada, rectangular, etc. El material termoplástico puede estar distribuido convenientemente sobre al menos dos tiras que se unen entre sí simultáneamente con el material termoplástico. En este caso, la unión se realiza de modo que se forman los nervios exteriores antes citados.

En las construcciones utilizadas hasta ahora ha demostrado ser conveniente que el material fibroso consista en un manguito trenzado. Este cumple con los requisitos que se exigen respecto a la manejabilidad, la resistencia y el precio. En la fabricación de las en-

volturas de tubito según el invento es también muy conveniente un material trenzado, porque el material fibroso se encierra muy eficazmente por fusión en el material termoplástico. Esto es esencial porque un material trenzado que es estirado en su dirección longitudinal aumenta su longitud junto con una disminución correspondiente de su diámetro. Esto tiene que evitarse naturalmente en la fabricación y en la aplicación de electrodos de acumuladores, y se evita también mediante la inclusión en el material termoplástico.

En la parte precedente se describe una envoltura del tipo constituida por dos capas. La interior de estas capas está constituida por un material inerte fibroso. Por fuera se encuentra un material termoplástico en forma de una red, de una hoja perforada o similar. Las dos capas están unidas entre sí al menos de forma mecánica. Una composición de material preferida es aquella en la que el material fibroso consiste sustancialmente en fibras de vidrio y el material termoplástico es una poliolefina. Los dos materiales son unidos entre sí ablandando el material termoplástico. Esto puede realizarse directamente mediante calentamiento del material sintético o indirectamente calentando el material fibroso y transmitiendo a continuación el calor al material termoplástico, sustancialmente en las superficies de contacto entre

los dos materiales. El calentamiento puede realizarse, por ejemplo, mediante radiación infrarroja o con alta frecuencia, y el material se conduce preferiblemente sobre un mandril o un dispositivo similar. Junto con el  
5 ensamblaje de los dos materiales puede realizarse también la conformación de la envoltura de tubo.

Pueden conseguirse otras ventajas, tal como se ha demostrado, utilizando material termoplástico en forma de una red de un tipo determinado. El presente invento  
10 se refiere a una envoltura de este tipo, así como a un procedimiento para la fabricación de la misma.

De acuerdo con el invento, el material termoplástico está constituido por una red. Una red de este tipo está constituida por hilos que discurren en dos direcciones diferentes. Estos hilos deben estar situados en una relación entre sí tal que un plano a través de los  
15 ejes geométricos centrales de los hilos que discurren en una dirección no coincida con un plano a través de los ejes geométricos centrales de los hilos que discurren en otra dirección. Bajo el término plano se entiende en este contexto una superficie plana o curvada que une entre  
20 sí los ejes geométricos centrales de los diferentes hilos, independientemente del hecho de si estos hilos tienen una sección transversal circular u otra sección transversal.  
25 Utilizando una red de este tipo puede conseguirse que los

hilos que discurren en una dirección se incrusten por fusión, totalmente o en gran parte, en el material fibroso y cumplan la función de unir los dos materiales, mientras, que los hilos que discurren en la otra dirección se unen al material fibroso en un grado menor o no se unen en absoluto y tienen, en lugar de ello, la función de mantener cierta distancia a los demás componentes en el elemento de batería y de proteger el material fibroso contra desgaste. En las figuras se muestran diferentes formas de realización de las envolturas fabricadas de acuerdo con el procedimiento del invento y redes de material termoplástico adecuadas para éstas. La figura 1 muestra una red con hilos que discurren en dos direcciones, A y B. La figura 2 muestra una sección a través de la red, en sentido perpendicular a los hilos que discurren en la dirección A. La figura 3 muestra una sección en sentido perpendicular respecto a los hilos que discurren en la dirección B. La figura 4 muestra un trozo de una envoltura de acuerdo con el invento, y la figura 5 muestra una sección a través de la misma envoltura. En las figuras 4 y 5 se muestran direcciones correspondientes a las direcciones A y B. Las figuras 6 y 7 muestran otra red, de la misma manera que las figuras 2 y 3.

La red mostrada en la figura 1 está constituida, por ejemplo, por polieteno y tiene hilos (1) en la direc-

ción A y otros hilos (2) en la dirección B. Los hilos (1) y (2) pueden tener secciones transversales idénticas o diferentes, y el emplazamiento de los mismos unos con relación a otros puede variar, tal como está ilustrado en las figuras 2 y 3, así como en las 6 y 7.

De acuerdo con una forma preferida para electrodos de acumuladores de plomo, la capa fibrosa está constituida por un manguito trenzado de fibras de vidrio y la capa termoplástica está constituida por una red de polietileno, aproximadamente del aspecto mostrado en las figuras 6 y 7. La red puede estar constituida convenientemente por hilos con un diámetro de aproximadamente 0,5 mm o algo más y puede tener un tamaño de mallas con una distancia entre los hilos (1) de aproximadamente 1,5 a 4 mm. Con una red de este tipo se obtiene una superficie libre de un 50 hasta un 75%, y se aspira a obtener preferiblemente un 65 hasta un 70% de superficie libre. Con ello se consigue una construcción óptima en lo que se refiere a la estabilidad mecánica y a la posibilidad de la difusión de electrolito y la salida de los gases que se forman en el electrodo.

La envoltura puede fabricarse de la manera antes descrita. Sin embargo, ha demostrado ser especialmente conveniente fabricar la envoltura de la manera siguiente. El material termoplástico es extruido a través de una boquilla circular o rectangular, de modo que se obtiene directamente

una red del aspecto deseado en forma de un tubito. El material fibroso es alimentado a través de la boquilla y, a consecuencia de ello, es aplicado en el lado interior del material termoplástico. Con ello se consigue un procedimiento de fabricación sencillo con pocas operaciones, y al mismo tiempo puede realizarse el ensamblaje de las dos capas directamente detrás de la boquilla durante el período de tiempo en el que está todavía caliente el material termoplástico. En caso de necesidad se alimenta más calor, y puede ser conveniente calentar el material fibroso todavía antes de la unión de las dos capas, lo cual puede realizarse entonces ya delante de la boquilla. Aprovechando otra alimentación de calor distinta de la que recibe el material sintético en la boquilla, se consigue también la ventaja de que los hilos en la red que se encuentran, en la envoltura acabada, en el plano perpendicular al eje geométrico de la envoltura se ablandan más rápidamente que los hilos que discurren en la dirección longitudinal, porque los hilos que discurren en la dirección transversal pueden hacerse más delgados y contener menos material. Los hilos que discurren en la dirección transversal pueden penetrar por tanto en gran parte en el material fibroso, mientras que los hilos que discurren en la dirección longitudinal siguen teniendo una resistencia suficiente para hacer posible un avance continuo del material de envoltura.

La presente solicitud, que corresponde a las presentadas en Suecia, el 17 de Diciembre de 1.973, bajo el número 7316973-2 y el 26 de Agosto de 1.974 bajo el número 7410769-9, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

10

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:

15 1ª.- Procedimiento para la fabricación de envolturas para electrodos tubulares destinados a acumuladores eléctricos, estando constituido cada electrodo tubular por una cantidad de escalones eléctricamente conductores y unidos entre sí, rodeados por material activo que a su vez está rodeado por una envoltura electroquímicamente inactiva, cuyas envolturas están constituidas por un material inerte fibroso y un material termoplástico colocado encima en forma de una red, una hoja perforada o similar, caracteriza

20

25

do porque el material fibroso es calentado, después de lo cual se aplica el material termoplástico, formándose al menos por ablandamiento o fusión locales una unión entre los dos materiales.

5                   2\*.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1\*, caracterizado porque el material del que está hecha la envoltura de tubito, es calentado sustancialmente de forma directa debido a que corre sobre un mandril o un dispositivo similar que es calentado.

10                   3\*.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1\* a 2\*, caracterizado porque el calentamiento se realiza por radiación infrarroja.

15                   4\*.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1\* a 3\*, caracterizado porque el calentamiento se realiza por vía inductiva, preferiblemente como calentamiento de alta frecuencia.

20                   5\*.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1\* a 4\*, caracterizado porque el material termoplástico está constituido por al menos una tira plana de hoja o similar, a la que se confiere la forma geométrica deseada durante la unión con el material fibroso realizada simultáneamente.

25                   6\*.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1\* a 4\*, caracterizado porque el material termoplástico está dividido en al menos dos tiras que son unidas si

multáneamente entre sí y con el material termoplástico, formándose nervios salientes en las juntas entre las tiras.

5 7ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el material termoplástico se produce mediante extrusión en forma de una red a manera de tubito, y el material fibroso pasa por la boquilla en la que se conforma la red, y después del paso por la boquilla se encuentra en el interior de la red en forma  
10 de tubito.

8ª.- Procedimiento para la fabricación de envolturas para electrodos tubulares.

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

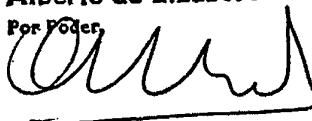
Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 20.03.1976

P.A.

Alberto de Elzaburu

Por Poder.



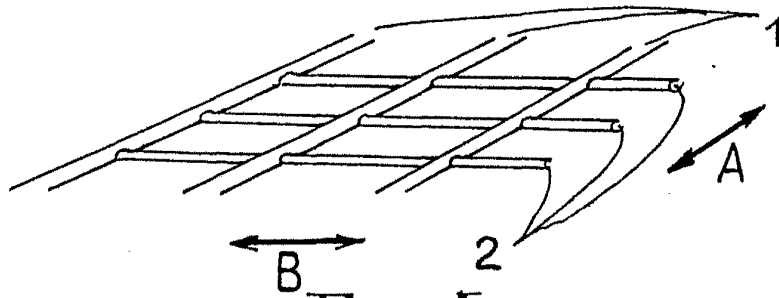


Fig: 1

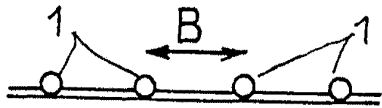


Fig: 2

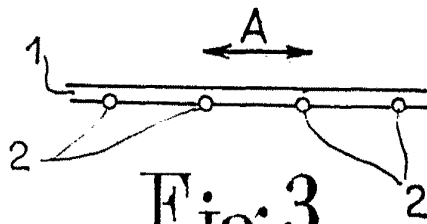


Fig: 3

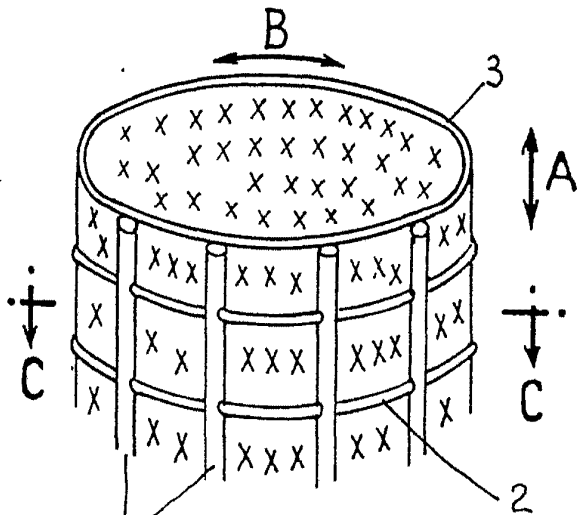


Fig: 4

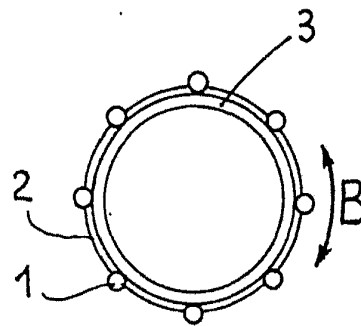


Fig: 5

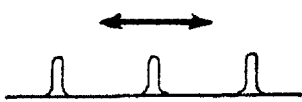


Fig: 6

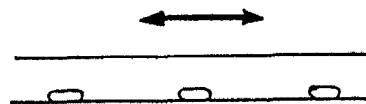


Fig: 7

ESCALA VARIABLE

Alberto de Mascheroni  
por Pedro  
*Alberto*