



456331

|         |                       |          |
|---------|-----------------------|----------|
| (10) ES | (11) NUMERO           | (10) A 1 |
| (21)    |                       |          |
| (22)    | FECHA DE PRESENTACION |          |
|         | 26 FEB 1977           |          |

PATENTE DE INVENCION

|                   |                   |           |
|-------------------|-------------------|-----------|
| (30) PRIORIDADES: |                   |           |
| (31) NUMERO       | (32) FECHA        | (33) PAIS |
| P 26 18 623.2     | 28 de Abril 1976. | Alemania  |

|                          |                                  |                                        |
|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|
| (47) FECHA DE PUBLICIDAD | (51) CLASIFICACION INTERNACIONAL | (62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
|                          | H01M                             |                                        |

|                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------|
| (64) TITULO DE LA INVENCION                                                              |
| " PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE SEPARADORES MICROPOROSOS PARA ACUMULADORES ELECTRICOS. |

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| (71) SOLICITANTE (S)                                          |
| CARL FREUDENBERG.                                             |
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE                                     |
| WEINHEIM/BERGST (Alemania), Hühnerweg, 2.                     |
| (72) INVENTOR (ES)                                            |
| Dr. Klaus Schmidt - Dr. Harald Hoffmann y Dr. Erich Fahrbach. |
| (73) TITULAR (ES)                                             |
|                                                               |
| (74) REPRESENTANTE                                            |
| D. MANUEL DE ARPE GARCIA, Agente Oficial de P.I.              |

PATENTE DE INVENCION

por 20 años por

" PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE SEPARADORES MICRO-  
POROSOS PARA ACUMULADORES ELECTRICOS ", a favor de  
la firma CARL FREUDENBERG, domiciliada en WEINHEIM/  
BERGSTR (Alemania), Hühnerweg, 2.

M E M O R I A   D E S C R I P T I V A

=====

El invento concierne a un separador micro-  
poroso para acumuladores eléctricos.

Como es sabido, un acumulador se compone  
de dos electrodos sumergidos en un líquido electro-  
lítico los cuales tienen una carga eléctrica de  
polaridad opuesta . Cuando se carga o descarga el  
acumulador se produce un proceso químico en los  
electrodos . Ese proceso produce un engrosamiento

o desengrosamiento de dichos electrodos. Para evitar un posible cortacircuito después de cierto tiempo prolongado de uso, debido a la formación de cristales dendríticos, entre los electrodos (placas) se disponen generalmente entre los electrodos los llamados divisores o separadores. A los separadores de este tipo se les exigen diferentes cometidos. Por una parte, hay que asegurar que se evite eficazmente el flujo directo de electrones entre las placas de polaridades opuestas. Por otra parte, un separador de este tipo dispuesto entre las placas, ha de garantizar el paso sin obstáculo del flujo de iones. Para su fabricación se utilizan especialmente materiales eléctricos no conductores, resistentes electrolíticamente, que contengan un alto volumen de poros abiertos en un radio mínimo.

Es ya conocida la forma de fabricar un separador de material polimero con apariencia de masa compacta. Para ello, se añade, en una primera fase de fabricación, una sal u otro producto de granulación fina al material polimero y se elimina después por medio de un proceso físico o químico, quedando una matriz polimera de fina estructuración. Son conocidos otros separadores de este tipo, fabricados sobre una base de cloruro de polivinilo o caucho. Estos separadores presentan diferentes inconvenientes.

En primer lugar, se observa que tales materiales utilizados para obtener los separadores de este tipo, tienen una cierta fragilidad y sen-

sibilidad a la rotura que limitán su manejo y su propiedad para la elaboración. Dichos materiales utilizados en los separadores fabricados sobre base de cloruro de polivinilo, tiene mala estabilidad al calor y aparte de ello producen desprendimientos de cloro de diferentes formas, debido cualquier clase de influencias químicas, los separadores de caucho tienen en cambio el inconveniente de su mala estabilidad a la oxidación y al envejecimiento.

El objeto del invento, consiste en el desarrollo de un material microporoso que con buenas características eléctricas, evite los inconvenientes antes citados y que tenga una alta estabilidad en sus características mecánicas.

Este objetivo se ha conseguido por medio de un separador microporoso que se compone de fibras sintéticas de diferentes longitudes, dispuestas sin orden y enredadas, cuya sección se aleja de la del perfil redondo y que tiene generalmente la forma de un perfil de palanquetas, compactadas y forradas conjuntamente con un material portador, de poros gruesos.

En una conformación especial, esas fibras que tienen su perfil en forma de palanquetas, tienen un diámetro máximo de 0,05 hasta 20 micras y con preferencia de 1 a 10 micras. Se consiguen características excepcionalmente buenas, cuando las fibras

65.- en forma de palanquetas son de poliestirol, poliolefinas o de policarbonato.

La obtención del material básico, para la fabricación del separador microporoso, objeto del invento, puede realizarse conforme al siguiente

70.- método:

El polimero se disuelve en un disolvente fácilmente volátil y se aplica, mediante un vaporizador que actúa electro-dinámicamente sobre el material-soporte adecuado. Durante este proceso se evapora el disolvente y del polimero se producen microfibras que se depositan sobre el material-soporte formando un enredamiento extremadamente regular.

75.-

El vellón conseguido se caracteriza por que sus poros forman un laberinto incorporado en sus fibras, presentando una distribución muy regular y apretada.

80.-

Puesto que las fibras se depositan sobre el material-soporte en campo opuesto electroestáticamente tal depósito de las fibras se realiza en forma relativamente hueca y se evita al máximo la colocación entrelazada de las fibras lo que representaría una reducción del volumen de poros.

85.-

El resultado puede ser influido por la variación de las condiciones de trabajo, por ejemplo, variando el volumen de paso, la temperatura, la concentración de la disolución y por la variación de la distancia entre los electrodos. En general, es preciso regular el proceso de manera que la totalidad del disolvente se evapore de los poli-

90.-

- 95.- meros antes que las fibras lleguen al material soporte. Las fibras tendrán la forma de palanquetas y su mayor diámetro debera estar entre 0,05 y 20 micras, o preferentemente entre 1 y 10 micras.
- 100.- Debido a la forma de palanqueta de las microfibras que forma el vellón existe un amplio campo para alcanzar una unión hueca y regular sobre un radio determinado de poros, sin la destrucción del volumen de poros imprescindibles para su función.
- 105.- El separador objeto del invento, reúne excelentes características mecánicas, eléctricas y químicas y tiene un espesor de 0,05 hasta 0,3 mm y un peso superficial de 20 a 100 gr/m<sup>2</sup>.
- 110.- Una constitución más gruesa no aumentaría sensiblemente sus características de uso. Para determinados casos especiales de aplicación, en los cuales se precisa, por ejemplo, y por causas secundarias, una confección más fuerte, se ha previsto la aplicación del material del separador, objeto del invento, provisto de una capa de polimeros sinterizados de poros relativamente abiertos, forrándola con un tejido, capa o vellón de fibras estables electroliticamente.
- 115.-
- 120.- Utilizando materiales termoplásticos, existe la posibilidad de soldar el separador según metodos conocidos y de facilitar respectivamente su elaboración y confección.
- Las ventajas conseguidas con el se-

- 125.- parador, objeto del invento, consisten especialmente en la utilización de un solo polimero exactamente definido, cuya naturaleza llegado el caso le permite ser adaptable a cualquier sollicitación, por el electrolito y la oxidación, según las circunstancias.
- 130.- Este se mantiene químicamente neutro y se caracteriza por su buena flexibilidad. Es de especial importancia el hecho que ha determinado la estructuración deseada del laberinto debido a la colocación de las fibras enredadas y por la posibilidad de obtener el tamaño de sus poros en dependencia del diámetro de las fibras y de la densidad de su capa, mediante una dosificación más o menos fuerte de forma determinada.

- 145.- Partiendo de una disolución del 12% de policarbonato en diclorometano, después de un proceso de aplicación por vaporización electrodinámica, se fabricaron unas microfibras, las cuales se depositaron, sobre una capa de vellón que pasaba de forma continua por delante del electrodo de vaporización. El área de vaporización fue de 4 KV/cm, a una temperatura de 25°C y 30% de humedad del aire, dentro del local de vaporización. Esta capa así fabricada había sido densificada en un proceso separado habiéndose comprobado una distribución de radios de poros de 7 a 16 micras llegando a un máximo de 10 micras. La resistencia al paso de los Iones era de 0,01/cm<sup>2</sup>. El volumen de poros comprobado fué del 80%.

El material separador del ejemplo 1

160.- fué densificado desprovisto del material-soporte, hasta conseguir una distribución de los radios de poros de 1,6 hasta 7 micras y hasta un máximo de 2 micras. La resistencia al paso, de los Iones era de 0,2 /cm<sup>2</sup>. Comprobado el volúmen de los poros este fue del 65%.

165.-

Suficientemente descrito que nos es el objeto de la patente de invención que nos ocupa, que lo es solamente a título de ejemplo y una de las múltiples formas de realización a que en la práctica puede llegarse tomando como fundamento en su construcción el descrito en la presente memoria únicamente nos resta señalar que las modificaciones de forma, tamaños, materiales empleados u otras no fundamentales, no deben ser consideradas variaciones que afecten a su esencialidad.

170.-

175.-

N O T A

La patente de invención descrita recaerá pues sobre las siguientes reivindicaciones:

180.-

1ª.- " PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE SEPARADORES MICROPOROSOS PARA ACUMULADORES ELECTRICOS ", caracterizado por cuanto las fibras sintéticas que lo constituyen serán sometidas a un proceso de enredamiento y colocadas y dispuestas según sus diferentes longitudes cuya sección se alejara o desviara de la del perfil redondo dotándolas o adquiriendo la forma de palanquetas, las cuales posteriormente serán densificadas y en todo caso sometidas a su forrado con un material-soporte de gruesa granulacion.

190.-



195.- 2ª.- " PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE SEPARADORES MICROPOROSOS PARA ACUMULADORES ELECTRICOS ", según la primera reivindicación caracterizado por cuanto las fibras así constituidas en disposición o forma de palanquetas adquiriran en el proceso un diámetro maximo de 0,05 y hasta 20 micras y preferentemente un diámetro maximo de 1 hasta 10 micras.

205.- 3ª.- " PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE SEPARADORES MICROPOROSOS PARA ACUMULADORES ELECTRICOS ", según las reivindicaciones primera y segunda, caracterizado por cuanto las fibras así obtenidas dispuestas o constituidas en forma de palanquetas se obtendrán partiendo de poliestirol, poliolefina o policarbonato.

210.- 4ª.- " PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE SEPARADORES MICROPOROSOS PARA ACUMULADORES ELECTRICOS ",.

Todo ello tal y conforme queda descrito, representado y reivindicado.

215.- Esta memoria consta de ocho hojas mecanografiadas y foliadas por una sola de sus caras  
216.- conteniendo un total de doscientas diez y seis líneas.

MADRID A. 26 FEB. 1977

MANUEL DE ARPE  
P. P.

