

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 631**

51 Int. Cl.:

H01M 4/14 (2006.01)

H01M 4/20 (2006.01)

H01M 10/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2009 E 09759786 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2013 EP 2351120**

54 Título: **Material fibroso en hoja de empastado permanente para batería abierta y/o estanca, y batería abierta y/o estanca que comprende un material de empastado permanente**

30 Prioridad:

29.10.2008 FR 0806003

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

23.01.2014

73 Titular/es:

**BERNARD DUMAS (100.0%)
2 rue de la Papeterie
24100 Creysse, FR**

72 Inventor/es:

**CLEMENT, NICOLAS;
DOILLON, DANIEL;
BAYLE, SYLVIE y
BENATTAR, NICOLAS**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 439 631 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Material fibroso en hoja de empastado permanente para batería abierta y/o estanca, y batería abierta y/o estanca que comprende un material de empastado permanente.

5 La presente invención se refiere a un material fibroso en hoja de empastado permanente, en particular para batería abierta y/o estanca, así como a una batería abierta y/o estanca que comprende un material en hoja de empastado permanente y a un procedimiento de empastado de rejilla del electrodo que utiliza dicho material fibroso.

10 Las baterías de plomo/ácido están formadas por varios elementos que comprenden una placa electrodo positiva y otra negativa, separadas por un separador tridimensional poroso y aislante (en general una película de polímero extruido especialmente concebido para una aplicación en batería abierta, o un separador de microfibras de vidrio para aplicación en las baterías estancas), empapado el conjunto en un electrolito ácido (generalmente ácido sulfúrico diluido). Las baterías abiertas contienen generalmente el electrolito líquido mientras que en las baterías estancas el electrolito puede estar gelificado o absorbido en materia microporosa. Las placas electrodos son unas rejillas a base de plomo revestidas de una pasta de materia activa específica a base de plomo/lignina/fibras minerales/ácido, y eventualmente otros ingredientes específicos para la fabricación de la batería, para asegurar el funcionamiento de la batería y su ciclabilidad (durabilidad), es decir permitir un cierto número de ciclos de carga/descarga de la batería a lo largo del tiempo. Esta materia activa se aporta mediante el empastado de las rejillas, que se realiza mediante depósito continuo de la materia activa sobre una rejilla continua con aplicación de un papel, denominado papel de empastado, sobre por lo menos una de sus caras y que ayuda a retener dicha materia sobre la rejilla durante su fabricación y manipulación; la rejilla continua con dicho papel se corta después en el formato requerido por los electrodos. Ulteriormente, los electrodos se disponen y se colocan durante el montaje de la batería.

25 Los documentos FR 2 677 672, EP 0 267 092, US 2008/199769, JP 61-096659, JP 2001-176481, JP 08-130001, JP 63-152850, FR 2 537 921, DE 40 36 233 y DE 29 10 203 describen unos ejemplos de hojas susceptibles de ser utilizadas como separadores para baterías o acumuladores.

30 El documento FR 2 677 672 describe una hoja, para separador de batería, compuesta por una mezcla de fibras de vidrio y de fibras sintéticas, pudiendo la unión entre las fibras de vidrio obtenerse por reblandecimiento de las fibras sintéticas, por ejemplo de poliéster regular.

35 El documento EP 0 267 092 describe un papel, para separador de batería, que comprende unas fibras de vidrio, y un ligante acrílico, estando las propiedades del material en hojas relacionadas con el grado de "finura" de las fibras.

El documento US 2008/199769 describe un material para separador de batería compuesto por una mezcla de fibras de vidrio y de fibras orgánicas, destinado a servir de separador en una batería.

40 El documento JP 61-096659 describe un material no tejido, para separador de batería, que comprende unas fibras de vidrio, unas fibras acrílicas para optimizar la resistencia mecánica, un ligante acrílico, y unas fibras de polipropileno que sirven de resina termoplástica resistente a los ácidos.

45 El documento JP 2001-176481 describe un separador para batería que comprende unas fibras de vidrio y una resina fenólica para captar el antimonio.

El documento JP 08-130001 describe un separador de batería que comprende polvo de sílice, unas fibras de vidrio, unas fibras sintéticas resistentes a los ácidos y una resina ligante.

50 El documento JP 63-152850 describe un separador que comprende unas fibras de vidrio y un ligante polimérico resistente a los ácidos, por ejemplo un ligante acrílico.

55 El documento FR 2 537 921 describe una hoja a base de fibra de vidrio y de polvo de resina epóxido que comprende un agente reticulante, para fabricar unos circuitos impresos.

En el documento DE 40 36 233, se describe un procedimiento de fabricación de un electrodo para acumulador de plomo, comprendiendo el electrodo una envolvente constituida por un material no tejido de fibras sintéticas o de fibras de vidrio.

60 El documento DE 29 10 203 da a conocer un elemento de batería que comprende una envolvente constituida por un tejido de fibras plásticas resistentes a los ácidos a las cuales se añaden unas fibras de vidrio.

65 Los papeles de empastado habituales para batería abierta son unos papeles celulósicos de gramaje de aproximadamente 10 a 15 g/m², deben tener buenas resistencias mecánicas para permitir su manipulación, en particular durante su utilización en los procedimientos de empastado.

Los papeles de empastado habituales para una batería estanca son unos papeles celulósicos o unos papeles a base de microfibras de vidrio que pueden comprender unas fibras sintéticas.

5 Estos papeles de empastado se disgregan a continuación rápidamente en la batería cuando entran en contacto con el electrolito ácido, sin embargo esto puede perturbar su buen funcionamiento. En efecto, los residuos y productos de degradación del papel se ponen en movimiento en particular por los fenómenos de convección dentro de la batería generados por las reacciones de electrólisis, el burbujeo del electrolito y la agitación térmica inducida por las reacciones químicas exotérmicas. Estos residuos pueden por lo tanto perjudicar a las reacciones químicas y/o ensuciar los electrodos y alterar así la capacidad de ciclabilidad de la batería y por lo tanto su tiempo de vida útil.

10 Por otra parte, en el caso de una batería abierta, el ácido y las placas empastadas están libres en la batería. La función de mantenimiento mecánico de la materia activa por el papel desaparece debido a la degradación del papel en el ácido, lo cual tiene como consecuencia que esta materia activa se disgregue, caiga al fondo de la batería y pueda provocar al mismo tiempo pérdidas de capacidades, pero también cortocircuitos y corrosiones prematuras; esto tiene por lo tanto también un efecto negativo sobre la ciclabilidad de la batería.

15 Para mejorar dicha ciclabilidad de la batería abierta, algunos asocian un velo de vidrio al papel de empastado celulósico, sin embargo esto obliga a una operación suplementaria para añadir el velo de vidrio al papel. En efecto, el velo de vidrio, aunque permanece en contacto con la rejilla, no permite el empastado de esta última, de tal manera que se debe utilizar un papel de empastado celulósico.

20 En la solicitud de patente US 2008/014506 A1, se propone mejorar la ciclabilidad de una batería de plomo/ácido que comprende una válvula, utilizando en particular un papel de empastado que comprende un absorbedor de metales pesados, que es un compuesto de tierra rara, por ejemplo hidróxido de cerio. Los papeles de empastado descritos en los ejemplos 3 y 4, columna 5, de esta solicitud de patente son a base de microfibras de vidrio y comprenden como ligante unas fibras orgánicas que son, o bien celulosa microfibrilada, o bien fibras sintéticas termoligantes. El ligante utilizado será por lo tanto atacado por el electrolito ácido y se podrá también tener problemas de funcionamiento de la batería, relacionados con la degradación del papel y con la falta de mantenimiento de la pasta de materia activa.

30 La presente invención tiene como objetivo resolver los problemas de ciclabilidad de las baterías abiertas inducidos por los papeles de empastado de la técnica anterior, utilizados en estas baterías, y mejorar el procedimiento de empastado de las placas para batería estanca a partir del papel de empastado de microfibras de vidrio.

35 Para resolver los problemas de la técnica anterior, los inventores han tenido la idea de proponer que el material de empastado, contrariamente a los de la técnica anterior, no se pueda destruir una vez colocado en su medio de aplicación dentro de los electrolitos ácidos, y por lo tanto que sean permanentes. No hay, de esa forma, residuos o productos de degradación del material de empastado que obstaculicen el funcionamiento de la batería.

40 Por otra parte, dicho material según la invención puede resistir también una temperatura de 75°C, temperatura recomendada por los fabricantes de baterías.

45 Además, el material propuesto por la invención puede actuar también sobre la ciclabilidad de una batería abierta por el hecho de que puede permitir mantener mecánicamente, y más sólidamente, la materia activa de empastado próxima de su posición inicial dentro de la batería, y permitir así mejorar aún más el tiempo de vida útil de la batería abierta, manteniéndose activa la materia, y no se puede disgregar más y caer en el fondo de la batería para provocar las pérdidas de capacidades, los cortocircuitos y las corrosiones prematuras de la técnica anterior.

50 Además, dicho material según la invención, debido a su alta porosidad, su carácter hidrófilo y permanente, puede permitir limitar los fenómenos de estratificación del ácido libre contenido en la batería. En efecto, según la técnica anterior, este fenómeno de estratificación conduce a una distribución heterogénea del ácido en la superficie de las placas, y está identificado como uno de los principales modos de fallos de las baterías abiertas.

55 Además, la resistencia mecánica incrementada de este material de empastado puede permitir una buena resistencia de la hoja de empastado sobre las líneas de empastado continuo, en sustitución del papel celulósico.

60 Según un primer aspecto de la invención, se propone un material de empastado permanente para batería, tal como se define en la reivindicación 1, en particular para batería abierta y/o estanca, que es un material fibroso en hoja que comprende unas microfibras de vidrio y un ligante hidrófilo que presentan una resistencia a los electrolitos ácidos, evitando dicho ligante en particular que las microfibras se separen y se dispersen en el electrolito. El ligante puede contribuir también a conferir a dicho material el nivel de hidrofilia requerido para ser totalmente empapado de electrolito, así como una resistencia mecánica incrementada para permitir la sustitución del papel de empastado celulósico en las líneas de empastado que funcionan continuamente, sin reducción de la velocidad de empastado.

65 La batería puede ser una batería de plomo/ácido. El electrolito ácido puede ser ácido sulfúrico, en particular diluido.

El material se califica de "permanente" en la medida en la que no se disgrega notablemente ni rápidamente, que resiste a los ácidos y en las condiciones habituales de funcionamiento. En particular, el material permanente puede no disgregarse durante un tiempo por lo menos igual al tiempo de vida útil de la batería. Por lo tanto, puede permanecer en contacto con la rejilla del electrodo durante un tiempo por lo menos igual al tiempo de vida útil de la batería.

Por material "hidrófilo" se entiende que tiene una buena capacidad para absorber el electrolito líquido, es decir para rellenar todos sus poros. Esta hidrofilia de dicho material se caracteriza por su grado $Cobb_{60}$, capacidad de absorción de agua de dicho material, determinado según la norma ISO 535 (agua, 1 minuto, 23°C) y expresado en g/m^2 . Según la invención, dicho material tiene un grado $Cobb_{60}$ superior o igual a tres veces su gramaje. Por ejemplo un material de $35 g/m^2$ tendrá un $Cobb_{60}$ de por lo menos $105 g/m^2$.

Por resistencia mecánica "incrementada" se entiende que el material tiene una resistencia mecánica elevada con respecto a su gramaje. Esta resistencia se puede caracterizar por la resistencia mecánica a la tracción (según la norma ISO 1924-1 - 1992 (10 mm/min.)). Según la invención, dicho material puede tener una resistencia a la tracción normalizada para $100 g/m^2$ (resistencia mecánica dividida por el gramaje y multiplicada por 100) superior o igual a 4 daN/pulgada.

Más particularmente, dichas microfibras de vidrio pueden tener un diámetro inferior a $5 \mu m$. Se pueden utilizar habitualmente para hacer unos separadores de batería.

Más particularmente, dicho ligante hidrófilo y resistente al ácido puede ser reticulado, en particular termorreticulado. Se puede seleccionar de entre los ligantes poliméricos de base acrílica, epoxi, fenólica, poliéster y poliuretano. Preferentemente, se selecciona un ligante polimérico de base acrílica. Estos ligantes pueden presentarse durante su utilización en forma de látex (emulsión de polímero en medio acuoso estabilizado); pueden ser reticulados, en particular termorreticulados, durante el procedimiento de fabricación de dicho material.

Preferentemente, dicho material según la invención puede comprender además unas fibras de vidrio en forma de hilos de vidrio cortados y resistentes a los electrolitos ácidos y/o unas fibras sintéticas termoligantes y resistentes a los electrolitos ácidos. Estos hilos y fibras sintéticas pueden actuar en particular sobre la resistencia mecánica de dicho material que debe ser manipulable y pueden, llegado el caso, facilitar la fabricación de dicho material.

Según la presente invención, dicho material comprende, en peso seco:

- entre 10 y 99,9 partes de dichas microfibras de vidrio, y
- entre 0,1 y 50 partes de dicho ligante,
- entre 0 y 70 partes de dichos hilos de vidrio cortados,
- entre 0 y 90 partes de dichas fibras sintéticas termoligantes,

siendo la suma 100.

Más particularmente aún y preferentemente, dicho material según la invención puede comprender en peso seco:

- entre 65 y 95, por ejemplo entre 65 y 80, partes de dichas microfibras de vidrio, y
- entre 5 y 15, por ejemplo entre 5 y 10, partes de dicho ligante,
- entre 0 y 5 partes de dichos hilos de vidrio cortados,
- entre 0 y 20, por ejemplo entre 15 y 20, partes de dichas fibras sintéticas termoligantes,

siendo la suma 100.

Más particularmente, dicho material según la invención puede ser tal que dichos hilos de vidrio cortados tienen un diámetro superior o igual a $5 \mu m$ y una longitud superior o igual a 3 mm.

Más particularmente, dicho material según la invención puede ser tal que dichas fibras sintéticas se seleccionan de entre las fibras bicompuestas por un alma de poliéster y por una capa externa de (co)poliéster termoligante que tiene un punto de fusión inferior a $130^\circ C$, siendo su diámetro preferentemente superior o igual a $5 \mu m$ y su longitud superior o igual a 3 mm. La temperatura de fusión de la parte externa de las fibras bicompuestas, tales como se han descrito anteriormente, puede ser de $110^\circ C$.

Según la presente invención, dicho material es tal que tiene un gramaje superior o igual a $10 g/m^2$, preferentemente superior o igual a $20 g/m^2$, e inferior o igual a $60 g/m^2$, comprendido preferentemente entre 30 y $60 g/m^2$.

Preferentemente, dicho material según la invención puede tener una porosidad determinada según la norma BCI IV 34-1 (volumen de vacío) superior o igual al 85%, preferentemente superior o igual al 90%.

Dicho material según la invención se puede obtener industrialmente, preferentemente por vía húmeda, es decir

mediante un procedimiento papelerero que consiste en poner en suspensión en medio acuoso las microfibras de vidrio y, llegado el caso, los hilos de vidrio cortados y/o las fibras sintéticas termoligantes (y eventualmente ciertos aditivos habituales de este procedimiento presentes en muy bajas cantidades), y después la hoja fibrosa se forma por escurrido de esta mezcla sobre la tela de una máquina de papel, el ligante se aplica después en forma de una emulsión acuosa (látex) sobre/dentro dicha hoja fibrosa y después el material obtenido se seca a temperaturas de por lo menos 100°C. Preferentemente, dicha hoja fibrosa se puede secar a una temperatura tal que permite la reticulación de dicho ligante cuando éste es reticulable, en particular aproximadamente a 150°C.

Según otro aspecto de la invención, se propone una batería, en particular una batería abierta y/o estanca, que comprende un material en hoja de empastado permanente, tal como se ha descrito anteriormente.

Preferentemente, dicho material en hoja de empastado permanente de esta batería es el material fibroso de empastado tal como se ha descrito anteriormente.

La invención se refiere asimismo al procedimiento de empastado de una rejilla de electrodo para batería, en particular para batería abierta y/o estanca, mediante una pasta de materia activa, que se caracteriza porque utiliza un material fibroso en hoja de empastado permanente (resistente a los electrolitos ácidos) tal como se ha descrito anteriormente.

La invención se entenderá mejor con la ayuda de los ejemplos no limitativos siguientes, que presentan la realización de un material fibroso en hoja de empastado permanente.

Ejemplo 1 según la invención:

En el laboratorio, se ponen en suspensión en medio acuoso dentro de una cubeta unas microfibras de vidrio, que tienen un diámetro medio inferior o igual a 1 µm, por ejemplo de 0,8 µm, resistentes a los electrolitos ácidos (estas fibras se utilizan habitualmente para los separadores de batería). Se forma una hoja fibrosa por escurrido de esta suspensión sobre una hoja de prueba de laboratorio y después se seca esta hoja a aproximadamente 150°C.

Se aplica sobre una de las caras de esta hoja, un ligante polimérico acrílico, en forma de una emulsión acuosa (látex), que se distribuye por capilaridad en la masa de la capa fibrosa de la hoja.

El material así obtenido se seca entonces a 150°C durante 15 minutos, este secado permite eliminar el agua suministrada durante la aplicación de esta emulsión acuosa y permite la reticulación de dicho polímero.

El material, después de este secado, comprende, en peso seco, 95 partes de microfibras de vidrio y 5 partes de ligante.

Ejemplo 2 según la invención:

Se realiza una hoja sobre una máquina de papel industrial. Se ponen en suspensión en medio acuoso dentro de una cubeta unas microfibras de vidrio, que tienen un diámetro inferior o igual a 1 µm, por ejemplo 0,8 µm, resistentes a los electrolitos ácidos (microfibras utilizadas habitualmente para los separadores de batería) y unos hilos de vidrio cortados (diámetro de 11 µm, longitud de 6 mm), resistentes a los electrolitos ácidos. Se forma una hoja fibrosa por escurrido de esta suspensión sobre la tela de la máquina de papel. La hoja se seca a aproximadamente 150°C.

Se extraen unos formatos de la hoja seca a la salida de la máquina que servirán de soportes.

En el laboratorio, se aplica sobre una de las caras de estos formatos un ligante polimérico acrílico, en forma de una emulsión acuosa (látex), que se distribuye en la masa de la capa fibrosa por capilaridad.

El material así obtenido se somete a un secado de 150°C durante 15 minutos que, como en el ejemplo 1, permite eliminar el agua suministrada durante la aplicación de esta emulsión acuosa y reticular dicho polímero.

El material, después de este secado, comprende en peso seco, 20 partes de hilos cortados, 75 partes de microfibras de vidrio y 5 partes de ligante.

Ejemplo 3 según la invención:

Se realiza una hoja sobre una máquina de papel industrial. Se ponen en suspensión en medio acuoso dentro de una cubeta unas microfibras de vidrio, que tienen un diámetro inferior o igual a 1 µm, por ejemplo 0,8 µm, resistentes a los electrolitos ácidos (microfibras utilizadas habitualmente para los separadores de batería) y unas fibras sintéticas bicomponentes termoligantes de poliéster/copolíéster (diámetro de 10 µm, longitud de 5 mm), resistentes a los electrolitos ácidos. Se forma una hoja fibrosa por escurrido de esta suspensión sobre la tela de la máquina de papel. La hoja se seca a aproximadamente 150°C.

Se extraen unos formatos de la hoja seca en la salida de la máquina que servirán de soportes.

5 En el laboratorio, se aplica sobre una de las caras de estos formados un ligante polimérico acrílico, en forma de una emulsión acuosa (látex), que se distribuye en la masa de la capa fibrosa por capilaridad.

El material así obtenido se somete a un secado de 150°C durante 15 minutos que, como en el ejemplo 1, permite eliminar el agua suministrada durante la aplicación de esta emulsión acuosa y reticular dicho polímero.

10 El material, después de este secado, comprende, en peso seco, 14 partes de fibras sintéticas, 81 partes de microfibras de vidrio y 5 partes de ligante.

Ejemplo 4 según la invención

15 Se realiza el material de empastado sobre una máquina industrial.

20 Se ponen en suspensión en medio acuoso dentro de una cubeta unas microfibras de vidrio, que tienen un diámetro inferior o igual a 1 µm, por ejemplo 0,8 µm, resistentes a los electrolitos ácidos (microfibras utilizadas habitualmente para los separadores de batería) y unas fibras sintéticas bicomponentes termoligantes de poliéster/copolíéster (diámetro: 10 µm, longitud: 5 mm), resistentes a los electrolitos ácidos. Se forma una hoja fibrosa por escurrido de esta suspensión sobre la tela de la máquina de papel.

25 Se aplica en línea sobre una de las caras de dicha hoja una emulsión acuosa de un ligante polimérico acrílico con el fin de distribuir dicho ligante por capilaridad en la masa de la capa fibrosa de la hoja. La concentración de la emulsión es tal que la tasa de ligante en el material obtenido está comprendida entre el 10 y el 12% en peso seco.

La hoja se seca a aproximadamente 150°C. Este secado permite evacuar el agua en la capa fibrosa y después reticular dicho polímero acrílico con el fin de conferirle una gran resistencia mecánica.

30 El material así obtenido, después de este secado, comprende en peso seco 14 partes de fibras sintéticas, 75 partes de microfibras de vidrio y 11 partes de ligante.

35 Las características físicas, de resistencia mecánica y de resistencia a los electrolitos ácidos de dicho material según estos ejemplos 1 a 5 se presentan en la tabla 1, la realización de los ensayos y los comentarios de los resultados se mencionan a continuación.

Referencias y descripción de los ensayos utilizados

40 Los ensayos se realizan sobre el material fibroso seco según normas internacionales ISO (International Standard Organisation) o BCI (Battery Council International).

- El gramaje se mide según la norma ISO 536-1995.
- El grado Cobb₆₀ se determina según la norma ISO 535 (agua, 1 minuto, 23°C).
- El grosor se determina según la norma ISO 9073-2 1989/07/01, bajo 2 kPa.
- La porosidad (volumen de vacío) se calcula según la norma BCI IV 34-1.
- La resistencia mecánica a la tracción se determina según la norma ISO 1924-1 - 1992 (10 mm/min.).
- El alargamiento a la rotura (%) se mide según la norma ISO 1924-2: 1994.
- La resistencia mecánica de dicho material en medio húmedo (acuoso) se determina según el ensayo siguiente: un disco de dicho material se sumerge bajo 3 cm de agua a 23°C, y se mantiene en el fondo mediante un anillo metálico de un diámetro de 7 cm. Una barra magnética de 4,5 g y de 3,5 cm de largo se pone bajo agitación (a aproximadamente 200 rpm) sobre la muestra mantenida en el fondo. Se mide entonces el tiempo al cabo del cual se disgrega la muestra bajo agitación; de hecho, en el caso de los materiales según estos ejemplos, no se observa ninguna desagregación, se constata únicamente que comienzan a ser atacados en superficie al cabo de varios días de ensayo (véase la tabla 1, número de días al cabo de los cuales la muestra es atacada).
- La resistencia del material al ácido sulfúrico se mide según el ensayo BCI XII 34-1 que se utiliza habitualmente para los separadores de batería a base de microfibras de vidrio.

65 Para los materiales según los ejemplos 1 a 5, se constata que la pérdida de peso del material en el medio ácido se

ES 2 439 631 T3

mede inferior al 1% y la tasa de metales extraíbles está de acuerdo con los índices medidos habitualmente sobre los separadores de las baterías de microfibras de vidrio (Cu < 5 ppm, Cr < 5 ppm, Fe < 50 ppm, Mn < 5 ppm, Ni < 5 ppm, Al < 900 ppm, Zn < 20 ppm).

5 Se demuestra así que el ligante de los materiales según la invención, si se refiere por comparación a los separadores de batería habituales a base de microfibras de vidrio pero sin ligante, no aumenta la tasa de extraíbles según el ensayo BC XII 34-1.

10 Por otra parte, debido a su naturaleza, dichos materiales según los ejemplos pueden resistir bien a la temperatura, en particular a una temperatura de por lo menos 75°C.

Los materiales de empastado según la invención pueden por lo tanto tener una buena resistencia mecánica a la temperatura, a los ácidos, una buena hidrofilia y una porosidad elevada.

15

Tabla 1

EJEMPLOS	1	2	3	4
Gramaje (g/m ²)	40	35	35	41,2
Cobb ₆₀ (g/m ²)	160	190	175	160
Grosor (mm)	0,24	0,21	0,21	0,24
Porosidad (%)	93,3	93,3	93,3	92,2
Resistencia a la tracción (daN/pulgada)	1,6	1,9	2,2	3,0
(daN/cm)	0,63	0,75	0,87	1,18
Alargamiento a la rotura (%)	1,2	0,9	1,15	1,6
Ensayo de abrasión en medio húmedo				
Degradación:	No	No	No	No
Número de días al cabo de los cuales la muestra es atacada:	>4	>7	>7	>7
Resistencia al ácido				
Pérdida de peso (%)	<1%	<1%	<1%	<1%

REIVINDICACIONES

1. Material fibroso en hoja de empastado permanente para batería abierta y/o estanca que comprende unas microfibras de vidrio resistentes a los electrolitos ácidos, comprendiendo el material fibroso además un ligante hidrófilo resistente a los electrolitos ácidos, unos hilos de vidrio cortados y resistentes a los electrolitos ácidos y/o unas fibras sintéticas termoligantes y resistentes a los electrolitos ácidos, que tiene un grado Cobb₆₀, determinado según la norma ISO 535, superior o igual a tres veces su gramaje, y que comprende, en peso seco, siendo la suma 100:
- 5
- 10 - entre 10 y 99,9 partes de dichas microfibras de vidrio, y
 - entre 0,1 y 50 partes de dicho ligante,
 - entre 0 y 70 partes de dichos hilos de vidrio cortados,
 - entre 0 y 90 partes de dichas fibras sintéticas termoligantes,
- 15 siendo el gramaje de dicho material superior o igual a 10 g/m² e inferior o igual a 60 g/m².
2. Material según la reivindicación 1, caracterizado porque dichas microfibras de vidrio tienen un diámetro inferior a 5 µm.
- 20 3. Material según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho ligante está reticulado, en particular termoreticulado.
4. Material según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho ligante se selecciona de entre los ligantes poliméricos de base acrílica, epoxi, fenólica, poliéster y poliuretano, preferentemente de entre aquéllos de base acrílica.
- 25
5. Material según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho material comprende, en peso seco, siendo la suma 100:
- 30 - entre 65 y 80 partes de dichas microfibras de vidrio, y
 - entre 5 y 10 partes de dicho ligante,
 - entre 0 y 5 partes de dichos hilos de vidrio cortados,
 - entre 15 y 20 partes de dichas fibras sintéticas termoligantes.
- 35 6. Material según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos hilos de vidrio cortados tienen un diámetro superior o igual a 5 µm y una longitud superior o igual a 3 mm.
7. Material según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichas fibras sintéticas se seleccionan de entre las fibras bicompuestas que tienen un alma de poliéster y una capa externa de (co)poliéster, que tiene un punto de fusión inferior a 130°C, siendo su diámetro preferentemente superior o igual a 5 µm y su longitud superior o igual a 3 mm.
- 40
8. Material según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho material tiene un gramaje superior o igual a 20 g/m².
- 45
9. Material según la reivindicación anterior, caracterizado porque tiene un gramaje comprendido entre 30 y 60 g/m².
10. Material según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho material tiene una porosidad determinada según la norma BCI IV 34-1 superior o igual al 85%, preferentemente superior o igual al 90%.
- 50
11. Material según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho material tiene una resistencia mecánica dividida por el gramaje en g/m² y multiplicada por 100 superior o igual a 4 daN/pulgada.
12. Material según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se obtiene mediante un procedimiento por vía húmeda.
- 55
13. Batería abierta y/o estanca que comprende un material fibroso en hoja de empastado permanente según una de las reivindicaciones 1 a 12.
- 60 14. Procedimiento de empastado de una rejilla de electrodo para batería abierta y/o estanca mediante una pasta de materia activa, caracterizado porque utiliza un material fibroso en hoja de empastado permanente tal como se describe en una de las reivindicaciones 1 a 12.