

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 358**

51 Int. Cl.:

H01M 2/16 (2006.01)

H01M 10/06 (2006.01)

H01M 2/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2014** **E 14187415 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017** **EP 2860791**

54 Título: **Estera de refuerzo de placa de electrodo de batería que tiene características de humectabilidad mejoradas y métodos de uso para la misma**

30 Prioridad:

08.10.2013 US 201314048771

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

06.07.2017

73 Titular/es:

**JOHNS MANVILLE (100.0%)
717 Seventeenth Street
Denver, CO 80202, US**

72 Inventor/es:

**GUO, ZHIHUA;
ASRAR, JAWED;
NANDI, SOUVIK y
DIETZ III, ALBERT G.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 622 358 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

Estera de refuerzo de placa de electrodo de batería que tiene características de humectabilidad mejoradas y métodos de uso para la misma

Antecedentes de la invención

5 Las baterías de plomo-ácido se caracterizan por ser económicas y altamente fiables. Por lo tanto, son ampliamente utilizadas como una fuente de energía eléctrica para arrancar vehículos de motor o carros de golf y otros vehículos eléctricos. El papel es comúnmente usado como un medio para mejorar el proceso de fabricación para la aplicación de óxido de plomo o pasta de plomo a la rejilla de una placa de batería de plomo-ácido. Un papel de empastado convencional está hecho de fibras que serán desintegradas con el tiempo por el ácido sulfúrico. Esto puede llevar a la formación de un espacio entre las placas de plomo o la placa de plomo y el separador que podría causar la erosión de la placa de plomo, en particular debido a la fricción, deteriorando así gradualmente el rendimiento de la batería. Se desean métodos mejorados de fabricación de placas de batería de plomo-ácido.

Breve compendio de la invención

15 Las realizaciones descritas en la presente memoria proporcionan esteras de refuerzo de placa o electrodo de batería que tienen propiedades o capacidades de humectabilidad mejoradas. Tales esteras pueden ayudar en el secado de la placa/electrodo después de que la placa/electrodo sea empastada con una suspensión de pasta de plomo. Además, la integridad o fuerza de tales esteras es suficiente para soportar la placa/electrodo después del montaje de la placa/electrodo con una batería y durante el uso de la batería. Como tales, las esteras descritas en la presente memoria ayudan en tanto la fabricación de la placa/electrodo como en el refuerzo de la placa/electrodo.

20 Según una realización, se proporciona una estera de fibras no tejidas para reforzar una placa o electrodo de una batería de plomo-ácido según la reivindicación 1. La estera de fibras no tejidas (también denominada en la presente memoria como una estera de refuerzo) incluye una pluralidad de fibras de vidrio que pueden ser bien fibras gruesas (p.ej., fibras que tienen un diámetro entre aproximadamente 6-30 μm o 8-30 μm), bien microfibras (p.ej., fibras que tienen un diámetro entre aproximadamente 0,01-5 μm), o bien una combinación de fibras gruesas y microfibras. La estera de fibras no tejidas incluye también un aglutinante resistente al ácido que une la pluralidad de fibras de vidrio juntas para formar la estera. La estera de fibras no tejidas incluye además un componente humectante que es aplicado a la estera de fibras no tejidas para incrementar la humectabilidad/capacidad de absorción de la estera de fibras no tejidas. La humectabilidad/capacidad de absorción de la estera de fibras no tejidas se incrementa de tal manera que la estera de fibras no tejidas tiene o muestra una altura media de la mecha de agua de al menos 0,5 cm después de la exposición al agua durante 10 minutos de acuerdo con una prueba realizada según el método ISO8787. El componente humectante es soluble en una solución de ácido de la batería de plomo ácido de tal manera que se pierde una porción significativa de la estera de fibras no tejidas debido a la disolución del componente humectante.

35 Según otra realización, se proporciona un método de fabricación de una estera de fibras no tejidas para reforzar una placa o electrodo de una batería de plomo-ácido según la reivindicación 10. Según el método, se proporciona una pluralidad de fibras de vidrio. Las fibras de vidrio pueden ser fibras gruesas, microfibras, o una combinación de fibras gruesas y microfibras. Se aplica un aglutinante resistente al ácido a la pluralidad de fibras de vidrio para unir la pluralidad de fibras de vidrio juntas para formar la estera de fibras no tejidas. Se añade un componente humectante a las fibras de vidrio y/o a la estera de fibras no tejidas para incrementar la humectabilidad/capacidad de absorción de la estera de fibras no tejidas. La humectabilidad/capacidad de absorción de la estera de fibras no tejidas se incrementa de tal manera que la estera de fibras no tejidas tiene o muestra una altura media de la mecha de agua de al menos 0,5 cm después de la exposición a la respectiva solución durante 10 minutos de acuerdo con la prueba realizada según el método ISO8787.

45 Según otra realización, se proporciona una batería de plomo-ácido de Estera de Vidrio Absorbente (AGM) según la reivindicación 17. La batería de AGM incluye una placa o electrodo positivo, una placa o electrodo negativo, un separador de estera de fibras de vidrio que está dispuesto entre la placa positiva y la placa negativa para aislar eléctricamente las placas positiva y negativa, y un electrolito que está absorbido dentro del separador de estera de fibras de vidrio. Se posiciona una estera de fibras no tejidas adyacente a cualquiera o a ambas de la placa positiva o la placa negativa para reforzar la placa positiva o la placa negativa. La estera de fibras no tejidas incluye una pluralidad de fibras de vidrio y un aglutinante resistente al ácido que une la pluralidad de fibras de vidrio juntas para formar la estera de fibras no tejidas. La estera de fibras no tejidas incluye también un componente humectante que se aplica a la estera de fibras no tejidas para incrementar la humectabilidad de la estera de fibras no tejidas. La humectabilidad/capacidad de absorción de la estera de fibras no tejidas se incrementa de tal manera que la estera de fibras no tejidas tiene o muestra una altura media de la mecha de agua de al menos 0,5 cm después de la exposición a la respectiva solución durante 10 minutos de acuerdo con la prueba realizada según el método ISO8787, en donde el componente humectante es soluble en una solución de ácido de la batería de plomo-ácido de tal manera que se pierde una porción significativa de la estera de fibras no tejidas debido a la disolución del componente humectante.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención está descrita en conjunción con las figuras adjuntas:

La FIG.1 ilustra una estera de fibras no tejidas para reforzar una placa o electrodo de una batería de plomo-ácido, según una realización.

5 La FIG.2 ilustra una vista despiezada frontal de una celda de batería de plomo-ácido, según una realización.

La FIG.3 es un método de fabricación de una estera de fibras no tejidas para reforzar una placa o electrodo de una batería de plomo-ácido, según una realización.

La FIG. 4 ilustra un proceso para fabricar un electrodo para una batería de plomo-ácido, según una realización.

10 En las figuras adjuntas, los componentes y/o características similares pueden tener la misma etiqueta de referencia numérica. Además, pueden distinguirse varios componentes del mismo tipo siguiendo la etiqueta de referencia por una letra que distingue entre los componentes y/o características similares. Si solo se usa la primera etiqueta de referencia numérica en la especificación, la descripción es aplicable a cualquiera de los componentes y/o características similares que tienen la misma primera etiqueta de referencia numérica independientemente del sufijo de letra.

15 **Descripción detallada de la invención**

La siguiente descripción proporciona realizaciones ejemplares solamente, y no está destinada a limitar el alcance, aplicabilidad o configuración de la descripción. Más bien, la siguiente descripción de las realizaciones ejemplares proporcionará a aquellos expertos en la técnica una descripción habilitadora para implementar una o más realizaciones ejemplares. Entendiéndose que pueden hacerse varios cambios en la función y la disposición de los elementos sin desviarse del alcance de la invención como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

20 Las realizaciones descritas en la presente memoria proporcionan esteras de refuerzo de placa o electrodo de batería que tienen propiedades o capacidades de humectabilidad incrementadas. El término "humectabilidad" como se usa en la presente memoria se refiere a la capacidad de las esteras para absorber o de lo contrario transportar agua y/o otras soluciones, tales como una solución de agua y ácido, desde una ubicación. Por ejemplo, al probar la humectabilidad o capacidad de absorción de las esteras de fibras de vidrio, una tira de la estera, que es a menudo de aproximadamente 1 pulgada (2,54 cm) de ancha, 6 (15,24 cm) de larga, y típicamente de 0,1-3 mm de grosor, puede ser sumergida verticalmente en agua u otra solución durante una cantidad de tiempo dada, tal como 10 minutos. La distancia o la altura que absorbe el agua dentro de la estera de fibras de vidrio desde una superficie del agua u otra solución indica la capacidad de la estera para absorber o de lo contrario transportar el agua o la solución.

25 Las esteras de vidrio convencionales que se utilizan para reforzar los electrodos de una batería de plomo-ácido inundada están a menudo hechas de fibras relativamente gruesas que tienen diámetros de fibra que oscilan entre aproximadamente 5 y 30 μm. Estas esteras de fibras de vidrio gruesas a menudo no son muy humectables, de tal manera que cuando están sometidas a la prueba anterior, las esteras de fibras de vidrio gruesas muestran absorción de agua a una distancia o altura cercana a cero. Las esteras de refuerzo descritas en la presente memoria (en adelante esteras de refuerzo o esteras de fibras no tejidas) son significativamente más humectables que las esteras de refuerzo de fibras de vidrio convencionales.

30 Las esteras de refuerzo pueden ser usadas para prácticamente cualquier tipo de batería de plomo-ácido incluyendo baterías de plomo-ácido inundadas y baterías de plomo-ácido de Estera de Vidrio Absorbente (AGM). Las esteras pueden encontrar una utilidad particular en las baterías de AGM debido al método con el que son fabricados los electrodos o las placas de AGM. En la fabricación de electrodos de AGM se aplica una suspensión de pasta a una rejilla de plomo. La suspensión de pasta de plomo contiene agua y/o una solución de agua/ácido (p.ej., entre aproximadamente el 15-65% en peso de ácido sulfúrico). Puede entonces aplicarse una estera de fibras de vidrio sobre la suspensión de pasta de plomo y la rejilla de plomo para reforzar el electrodo. Después de la aplicación de la suspensión de pasta de plomo y la estera de fibras de vidrio, se seca típicamente el electrodo para retirar la mayor parte del agua y/o de la solución de agua/ácido. Si se retira una cantidad insuficiente de agua y/o de solución de agua/ácido del electrodo (i.e., el electrodo contiene demasiada agua y/o solución de agua/ácido) el electrodo puede no funcionar a su plena capacidad en la batería de AGM y/o incrementar la resistencia interna de la batería.

35 Puesto que las esteras de fibras de vidrio gruesas convencionales que se usan para reforzar electrodos son esencialmente no humectables, o tienen humectabilidad despreciable, estas esteras no ayudan en el proceso de secado del electrodo para retirar el agua y/o la solución de agua/ácido. Un problema con tales esteras es que no son muy porosas, lo que restringe el agua y/o la solución de agua/ácido de la suspensión de pasta de plomo de salir a la superficie de la estera donde puede evaporarse. Como tales, estas esteras de fibras de vidrio convencionales en esencia atrapan el agua y/o la solución de agua/ácido dentro del electrodo, lo que puede resultar en que se retire una cantidad insuficiente de agua y/o de solución de agua/ácido del electrodo. En aplicaciones de batería de AGM,

estas esteras de vidrio no humectables pueden también separar el electrodo del electrolito que está absorbido dentro del separador de la batería.

Las esteras de refuerzo descritas en la presente memoria incrementan la humectabilidad de las esteras de fibras de vidrio añadiendo un componente humectante a las esteras de fibras de vidrio. EL componente humectante añadido proporciona una vía para que se evapore el agua y/o la solución de agua/ácido. En una realización, el componente humectante añadido ayuda en el transporte del agua y/o de la solución de agua/ácido a una superficie de la estera donde pueden evaporarse el agua y/o la solución de agua/ácido. En algunas realizaciones, el componente humectante añadido puede ser soluble por el ácido en la solución de tal manera que se pierde una cantidad significativa de la masa de la estera después de que se disuelva el componente humectante añadido. Por ejemplo, en algunas realizaciones la estera puede perder entre aproximadamente el 15 y el 85% de la masa de la estera después de que se disuelva el componente humectante añadido. La estera puede estar configurada para reforzar el electrodo incluso después de disolverse el componente humectante añadido y de reducirse la masa de la estera.

En una realización, el componente humectante añadido puede ser un componente humectable de un aglutinante resistente al ácido que se usa para unir juntas las fibras de vidrio de la estera de refuerzo. El componente humectable puede ser un grupo funcional hidrófilo que incrementa la capacidad del agua y/o de la solución de agua/ácido de absorberse dentro de la estera de refuerzo de vidrio o fluir a lo largo de una superficie de la estera de refuerzo de vidrio. En otras realizaciones, el componente humectable puede ser un aglutinante hidrófilo que está mezclado o combinado con el aglutinante resistente al ácido para formar una mezcla de aglutinante. El aglutinante hidrófilo puede ser soluble en una solución de ácido. En algunas realizaciones, el componente humectable puede incluir almidón, celulosa, un aglutinante hidrófilo (p.ej., un aglutinante a base de ácido poli acrílico) y similares. El componente humectable puede disolverse en la solución de ácido de un electrodo de batería, lo que resulta en una estera de vidrio y un aglutinante resistente al ácido tras la disolución del componente humectable. En algunas realizaciones, la estera de refuerzo de vidrio puede incluir solamente fibras de vidrio gruesas, o fibras que tienen un diámetro de fibra de entre aproximadamente 8 y 30 μm . El componente humectable puede incrementar tal capacidad de la estera de absorber el agua y/o la solución de agua/ácido y/o permitir que el agua y/o la solución de agua/ácido fluya esencialmente a lo largo de una superficie de la estera de refuerzo.

El ángulo de contacto se mide de acuerdo con la ASTM D7334.

Como se usa en la presente memoria, el término aglutinante hidrófilo (o acidófilo) se refiere a un aglutinante que tiene un ángulo de contacto con el agua (o un medio de ácido sulfúrico del 33% en peso para acidófilo) de menos de aproximadamente 90°, preferiblemente menos de 70°, y más preferiblemente menos de 50°. Al probar el ángulo de contacto del aglutinante, el aglutinante puede ser revestido por centrifugado sobre un portaobjetos de vidrio y endurecido entonces antes de ser expuesto a la solución anterior para medir el ángulo de contacto.

En otras realizaciones, la estera de refuerzo de vidrio puede incluir una combinación de fibras de vidrio gruesas (i.e., fibras de vidrio que tienen diámetros entre aproximadamente 8 y 30 μm) y microfibras, o fibras que tienen un diámetro de fibra de entre aproximadamente 0,01 y 5 μm . Estas esteras de vidrio pueden incluir entre el 40-80% de fibras de vidrio gruesas y el 20-60% de microfibras de vidrio. Las fibras gruesas y/o el aglutinante pueden limitar o restringir la exposición del agua y/o de la solución de agua/ácido a las microfibras de vidrio, que son típicamente más humectables o absorbentes que las fibras gruesas. Las fibras gruesas y/o el aglutinante pueden ocultar o cubrir las microfibras, lo que limita o restringe la exposición del agua y/o de la solución de agua/ácido a las microfibras. El componente humectable puede aumentar la exposición del agua y/o de la solución de agua/ácido a las microfibras de vidrio, tal como proporcionando una vía a las microfibras, que puede ayudar en el transporte del agua y/o de la solución de agua/ácido a la superficie de la estera de refuerzo y en la evaporación del agua y/o de la solución de agua/ácido.

En algunas realizaciones, el aglutinante y el componente humectable pueden ser añadidos a la estera de refuerzo hasta aproximadamente el 20% de LOI (pérdida por ignición). En otras realizaciones, puede usarse un primer aglutinante que no incluye un componente humectable para unir las fibras de vidrio gruesas y/o las microfibras de vidrio, y puede aplicarse un segundo aglutinante que tiene el componente humectable (p.ej., un grupo funcional hidrófilo) a la estera de refuerzo para incrementar la humectabilidad de la estera. El primer y el segundo aglutinantes pueden ser mezclados o combinados juntos para formar una única mezcla de aglutinante que se aplica a las fibras de vidrio gruesas y/o a las microfibras de vidrio.

En otra realización, el componente humectante añadido puede ser una fibra que reacciona con la solución de ácido (p.ej., ácido sulfúrico) de la batería de tal manera que la fibra se disuelve tras la exposición a la solución de ácido. La fibra puede ser una fibra natural, tal como celulosa (en adelante fibras componentes). Las fibras componentes pueden tener una estructura de microfibra, o en otras palabras pueden tener diámetros de fibra entre aproximadamente 0,01 y 5 μm . La capacidad de absorción/humectabilidad de las fibras componentes puede ser mejor que las fibras de vidrio (p.ej. fibras gruesas en el rango de 8-30 μm) debido a la estructura de las fibras (p.ej., microfibras) y/o puesto que las fibras componentes típicamente incluyen grupos funcionales hidrófilos, tales como grupos de OH, grupos de COOH, y similares.

En algunas realizaciones, las fibras componentes pueden formarse en una estera que es independiente de la estera de fibras de vidrio, tal como aplicando las fibras componentes sobre una estera de fibras de vidrio. La estera de fibras componentes puede estar unida con la estera de fibras de vidrio de tal manera que la estera combinada resultante tiene esencialmente dos capas- una capa de fibras de vidrio y una capa de fibras componentes. En algunas realizaciones, una segunda estera de fibras componentes puede estar unida a un lado opuesto de la estera de fibras de vidrio de tal manera que la estera combinada resultante tiene esencialmente tres capas- una estera de vidrio intercalada entre dos esteras de fibras componentes. En otra realización, las fibras componentes pueden estar mezcladas con las fibras de vidrio de tal manera que la estera resultante incluye una combinación de fibras de vidrio y fibras componentes enmarañadas. Puede usarse un aglutinante resistente al ácido para unir la estera de fibras componentes con la estera de fibras de vidrio, o puede usarse para unir las fibras de vidrio y las fibras componentes enmarañadas para formar la estera de refuerzo.

En una realización, la estera de fibras de vidrio puede incluir principalmente fibras gruesas, o fibras que tienen un diámetro de fibra de entre aproximadamente 5 y 30 μm . En algunas realizaciones, pueden usarse otras fibras resistentes al ácido en lugar de vidrio que incluyen fibras de polietileno, fibras de polipropileno, fibras de poliéster, y similares. Las fibras componentes (p.ej., fibras de celulosa) proporcionan a la estera de refuerzo con buenas propiedades de humectación ayudando en el transporte de agua y o de una solución de agua/ácido a la superficie de la estera de refuerzo donde pueden evaporarse el agua y/o la solución de agua/ácido. Como se ha descrito anteriormente, las fibras componentes pueden ser disolubles por el ácido en la solución (p.ej., ácido sulfúrico) de tal manera que se pierde una cantidad significativa de masa de la estera después de que se disuelvan las fibras componentes. En algunas realizaciones, la estera de refuerzo puede incluir entre aproximadamente el 15-85% de las fibras gruesas y entre aproximadamente el 15-85% de las fibras componentes. Las fibras componentes pueden ser expuestas a una solución que contiene entre aproximadamente el 15-65% en peso de ácido sulfúrico, lo que puede causar que se disuelvan las fibras componentes. En tales realizaciones, la estera puede perder hasta el 5-85% de su masa tras la disolución de las fibras componentes, y pierde más comúnmente entre el 15-50% de su masa. Las fibras gruesas usadas para hacer la estera son suficientemente fuertes para reforzar el electrodo después de disolverse las fibras componentes.

En otra realización, la estera de fibras de vidrio puede incluir principalmente microfibras de vidrio, o fibras que tienen un diámetro de fibra de entre aproximadamente 0,01 y 5 μm . La estera de refuerzo resultante puede incluir principalmente o solamente microfibras de vidrio que están enmarañadas con las fibras componentes, o que están unidas con una(s) estera(s) de fibras componentes. Tal estera de refuerzo puede tener capacidades de humectación y absorción excepcionales. Las fibras componentes pueden disolverse cuando se exponen a la solución de ácido de tal manera que las microfibras de vidrio permanecen adyacentes al electrodo posterior a la disolución de las fibras componentes.

En algunas realizaciones, la estera de refuerzo puede incluir una combinación de fibras gruesas resistentes al ácido (p.ej., fibras que tienen un diámetro de fibra de entre 5 y 30 μm), microfibras resistentes al ácido (p.ej., fibras que tienen un diámetro de fibra de entre 0,01 y 5 μm), y las fibras componentes. Las fibras gruesas y las microfibras resistentes al ácido son comúnmente fibras de vidrio, aunque pueden usarse otras fibras resistentes al ácido. En algunas realizaciones, la estera de refuerzo puede incluir entre aproximadamente el 15-85% de la combinación de fibras gruesas y microfibras de vidrio, y entre el 15-85% de las fibras componentes. En otra realización, la estera de refuerzo puede incluir entre aproximadamente el 40-60% de las fibras de vidrio gruesas, el 20-30% de las microfibras de vidrio, y el 20-30% de las fibras componentes. Las fibras componentes y las microfibras pueden funcionar sinérgicamente para absorber el agua y/o la solución de agua/ácido, y por consiguiente, pueden mejorar enormemente la humectabilidad/capacidad de absorción de la estera de refuerzo. Por ejemplo, las microfibras de vidrio son típicamente más humectables que las fibras de vidrio gruesas. Las microfibras, sin embargo, pueden ser cubiertas u ocultadas por las fibras de vidrio gruesas y/o el aglutinante y, por consiguiente, no expuestas al agua y/o a la solución de agua/ácido.

La adición de las fibras componentes dentro, o adyacente a una superficie, de la estera de refuerzo puede mejorar enormemente la exposición del agua y de la solución de agua/ácido a las microfibras de vidrio, permitiendo así que el agua y/o la solución de agua/ácido accedan a las microfibras de vidrio y sean absorbidas o transportadas a una superficie de la estera para la evaporación. De esta manera, las microfibras y las fibras componentes funcionan sinérgicamente para absorber o transportar el agua y/o la solución de agua/ácido para la eventual evaporación. La adición de las microfibras de vidrio a una estera de refuerzo que incluye las fibras gruesas y componentes puede incrementar enormemente la humectabilidad/capacidad de absorción de la estera de refuerzo.

En algunas realizaciones, el aglutinante que tiene el componente humectable (p.ej., un grupo funcional hidrófilo) puede ser usado para unir una estera de refuerzo que incluye las fibras de vidrio gruesas y las componentes, o que incluye las fibras de vidrio gruesas, las microfibras de vidrio, y las fibras componentes. El componente humectable puede además incrementar la humectabilidad de las esteras de refuerzo, tal como proporcionando otra vía para el transporte del agua y/o de la solución de agua/ácido y/o incrementando la exposición del agua y/o de la solución de agua/ácido a las microfibras de vidrio.

En otra realización, el componente humectante añadido puede ser una solución humectable que se añade a la estera de refuerzo. La solución humectable puede ser añadida a la estera de refuerzo para saturar la estera de

refuerzo, o para ser dispuesta en al menos una superficie de la estera de refuerzo después del secado de la solución humectable. La solución humectable puede incluir una solución de almidón, solución de celulosa, solución de alcohol de polivinilo, solución de ácido poliacrílico, y similares. La solución humectable puede ser añadida a la estera después de que sea formada la estera, tal como revistiendo por inmersión la estera de refuerzo en la solución humectable, o aplicando la solución humectable mediante revestimiento por pulverización, revestimiento de cortina, y similares. Después de la aplicación de la solución humectable, puede secarse la solución humectable para proporcionar una vía para que se evaporen el agua y/o la solución de agua/ácido. La solución humectable puede disolverse posteriormente cuando se expone a un entorno ácido, tal como el entorno el electrodo de la batería, de tal manera que la estera de refuerzo permanece adyacente al electrodo después de la disolución de la solución humectable.

Según cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria, la adición del componente humectante a la estera de refuerzo puede incrementar la humectabilidad de la estera de refuerzo de tal manera que la estera de refuerzo muestra una altura media de la mecha de agua de al menos 0,5 cm después de la exposición al agua durante 10 minutos. La prueba para determinar la altura media de la mecha de agua de la estera de refuerzo puede ser realizada según el método ISO8787. Similarmente, la adición del componente humectante a la estera de refuerzo puede permitir que la estera de refuerzo muestre una altura media de la mecha de solución de agua/ácido de al menos 0,5 cm después de la exposición a la solución de agua/ácido durante 10 minutos. La prueba es similarmente realizada según el método ISO8787. En otras realizaciones, la altura media de la mecha de agua y/o de la solución de agua/ácido puede ser de al menos 0,8 cm después de la exposición a la respectiva solución durante 10 minutos. En otras realizaciones, la altura de la mecha de agua o la altura de la mecha de solución de agua/ácido media puede ser mayor de 1 cm después de la exposición a la respectiva solución durante 10 minutos. Como se ha descrito brevemente con anterioridad, la adición de microfibras de vidrio a la estera de refuerzo puede incrementar significativamente la humectabilidad/capacidad de absorción de la estera de refuerzo de tal manera que se incrementa la altura de la mecha de agua y/o la altura de la mecha de solución de agua/ácido media.

25 Realizaciones

En referencia ahora a la FIG.1, se ilustra una realización de una estera 100 de fibras no tejidas para reforzar una placa o electrodo de una batería de plomo-ácido (en adelante estera 100 de refuerzo). La estera 100 de refuerzo incluye una pluralidad de fibras de vidrio que pueden ser bien fibras gruesas (p.ej., fibras que tienen un diámetro entre aproximadamente 5-30 μm), bien microfibras (p.ej., fibras que tienen un diámetro entre aproximadamente 0,01-5 μm), o bien una combinación de las fibras gruesas y microfibras como se ha descrito en la presente memoria. La estera 100 de refuerzo incluye también un aglutinante resistente al ácido que une la pluralidad de fibras de vidrio juntas para formar la estera. La estera 100 de refuerzo incluye además un componente humectante que se aplica a la estera 100 de refuerzo para incrementar la humectabilidad/capacidad de absorción de la estera de refuerzo. La humectabilidad/capacidad de absorción de la estera 100 de refuerzo puede incrementarse de tal manera que la estera de refuerzo tiene o muestra una altura de la mecha de agua y/o una altura de la mecha de solución de agua/ácido media de al menos 0,5 cm después de la exposición a la respectiva solución durante 10 minutos de acuerdo con una prueba realizada según el método ISO8787. Como se ha descrito anteriormente, el componente humectante es soluble en una solución de ácido de la batería de plomo-ácido de tal manera que se pierde una porción significativa de la estera 100 de refuerzo debido a esta disolución del componente humectante. En una realización, la estera 100 de refuerzo puede perder entre aproximadamente el 5-85% de su masa debido a la disolución del componente humectante, y pierde más comúnmente entre el 15-50% de su masa.

Como se ha descrito en la presente memoria, en algunas realizaciones el componente humectante puede ser el componente humectable del aglutinante resistente al ácido (p.ej., un grupo funcional hidrófilo) o un aglutinante hidrófilo que está mezclado/combinado con el aglutinante resistente al ácido. En otras realizaciones, el componente humectante puede ser una solución humectable (p.ej., solución de almidón o celulosa) que es aplicada a la estera 100 de refuerzo de tal manera que la solución humectable satura la estera 100 de refuerzo o es dispuesta en al menos una superficie de la estera 100 de refuerzo después de secarse la solución humectable. En aún otra realización, el componente humectante puede ser una pluralidad de fibras componentes (p.ej., celulosa u otras fibras naturales) que están unidas con la estera 100 de refuerzo. Según una realización, las fibras componentes pueden formar una estera de fibras componentes que está unida a al menos un lado de la estera 100 de refuerzo de tal manera que la estera 100 de refuerzo comprende una configuración de estera de dos capas. En otra realización, las fibras componentes pueden estar mezcladas con las fibras de vidrio de tal manera que tras formar la estera 100 de refuerzo y las fibras componentes están enmarañadas con las fibras de vidrio y unidas a ellas. En otras realizaciones, el componente humectante puede ser una combinación de los componentes humectantes descritos anteriormente (i.e., un aglutinante que tiene un componente humectable, una solución humectable, y/o una fibra componente).

En una realización específica, la estera 100 de refuerzo incluye una pluralidad de primeras fibras de vidrio que tienen diámetros de fibra entre 5-30 μm y una pluralidad de segundas fibras de vidrio que tienen diámetros de fibra entre aproximadamente 0,01-5 μm . La adición de las segundas fibras de vidrio puede incrementar significativamente la humectabilidad/capacidad de absorción de la estera 100 de refuerzo de tal manera que la estera 100 de refuerzo tiene o muestra una altura media de la mecha de agua y/o una altura media de la mecha de solución de agua/ácido de al menos 1,0 cm después de la exposición a la respectiva solución durante 10 minutos de acuerdo con una

prueba realizada según el método ISO8787. En algunas realizaciones, la estera 100 de refuerzo tiene un grosor de entre 0,1 y 1 mm bajo presión de 10 KPa.

En referencia ahora a la FIG. 2, se ilustra una vista despiezada frontal de una celda 200 de batería de plomo-ácido. La celda 200 de batería de plomo-ácido representa una celda usada en bien baterías de plomo-ácido inundadas o bien baterías de Estera de Vidrio Absorbente (AGM). Cada celda 200 puede proporcionar una fuerza electromotriz (fem) de aproximadamente 2,1 voltios y una batería de plomo-ácido puede incluir 3 de dichas celdas 200 conectadas en serie para proporcionar una fem de aproximadamente 6,3 voltios o puede incluir 6 de dichas celdas 200 conectadas en serie para proporcionar una fem de aproximadamente 12,6 voltios, y similares. La celda 200 incluye una placa o electrodo 202 positivo y una placa o electrodo 212 negativo separados por el separador 220 de batería. El electrodo 202 positivo incluye una rejilla o conductor 206 de material de aleación de plomo. Un material activo positivo (no mostrado), tal como dióxido de plomo, está típicamente revestido o empastado en la rejilla 206. La rejilla 206 está también acoplada eléctricamente con un terminal 208 positivo. Una estera 204 de refuerzo, tal como las descritas en la presente memoria, está acoplada con la rejilla 206 y el material activo positivo. La estera 204 de refuerzo proporciona soporte estructural para la rejilla 206 y el material activo positivo.

Similarmente, el electrodo 212 negativo incluye una rejilla o conductor 216 de material de aleación de plomo que está revestido o empastado con un material activo negativo (no mostrado), tal como plomo. La rejilla 216 está acoplada eléctricamente con un terminal 218 negativo. Una estera 214 de refuerzo, tal como las descritas en la presente memoria, está también acoplada con la rejilla 216 y el material activo negativo. La estera 214 de refuerzo proporciona soporte estructural para la rejilla 216 y el material activo negativo. En baterías de plomo-ácido de tipo inundadas, el electrodo 202 positivo y el electrodo 212 negativo están inmersos en un electrolito (no mostrado) que puede incluir una solución de ácido sulfúrico y agua. En baterías de plomo-ácido de tipo AGM, el electrolito está absorbido y mantenido dentro del separador 220 de batería. El separador 220 de batería está posicionado entre el electrodo 202 positivo y el electrodo 212 negativo para separar físicamente los dos electrodos mientras que permite el transporte iónico, completando por consiguiente un circuito y permitiendo que fluya una corriente electrónica entre el terminal 208 positivo y el terminal 218 negativo. El separador 220 típicamente incluye también una membrana microporosa, que es a menudo una película polimérica que tiene conductancia despreciable. La película polimérica puede incluir huecos de micro tamaño que permiten el transporte iónico (i.e., transporte de portadores de carga iónica) a través del separador 220.

Como se ha descrito en la presente memoria, la estera 204 y/o 214 de refuerzo incluye una pluralidad de fibras de vidrio, un aglutinante resistente al ácido que une la pluralidad de fibras de vidrio juntas para formar la estera de refuerzo. La estera 204 y/o 214 de refuerzo incluye también un componente humectante que es aplicado a la estera de refuerzo para incrementar la humectabilidad/capacidad de absorción de la estera de refuerzo. La humectabilidad/capacidad de absorción de la estera 204 y/o 214 de refuerzo se incrementa de tal manera que la estera de refuerzo tiene o muestra una altura media de la mecha de agua y/o una altura media de la mecha del agua/solución de al menos 0,5 cm después de la exposición a la respectiva solución durante 10 minutos de acuerdo con una prueba realizada según el método ISO8787. El componente humectante es soluble en una solución de ácido de la celda 200 de tal manera que se pierde una porción significativa de la estera 204 y/o 214 de refuerzo debido a la disolución del componente humectante como se ha descrito en la presente memoria.

Como se ha descrito en la presente memoria, el componente humectante puede ser un componente humectable del aglutinante resistente al ácido (p.ej., un grupo funcional hidrófilo), un aglutinante hidrófilo que está mezclado con el aglutinante resistente al ácido, el componente humectante puede ser fibras componentes (p.ej., fibras de celulosa o naturales) que están unidas con las fibras de vidrio de la estera 204 y/o 214 de refuerzo, o el componente humectante puede ser una solución humectable (p.ej., solución de almidón o celulosa) que es aplicada a la estera 204 y/o 214 de refuerzo de tal manera que la solución humectable satura la estera 204 y/o 214 de refuerzo o es dispuesta en al menos una superficie de la estera 204 y/o 214 de refuerzo tras el secado de la solución humectable. En algunas realizaciones, el componente humectante puede incluir una combinación de cualquiera de los componentes anteriormente mencionados, tal como una combinación de fibras de celulosa y un aglutinante resistente al ácido que tiene un componente humectable. En una realización específica, las fibras de vidrio de la estera 204 y/o 214 de refuerzo incluyen primeras fibras que tienen diámetros de fibra entre aproximadamente 6 μm y aproximadamente 30 μm , o 8 μm y aproximadamente 30 μm , y segundas fibras que tienen diámetros de fibra entre 0,01 μm y 5 μm .

En referencia ahora a la FIG. 4, se ilustra un proceso 400 para la fabricación de un electrodo para una batería de plomo-ácido, tal como una batería de plomo-ácido de tipo inundada y/o una batería de AGM. El proceso puede implicar transportar una rejilla 410 de aleación de plomo en un transportador hacia un aplicador (p.ej., aplicador de pasta de plomo u óxido de plomo) de material activo 430, que aplica o empasta una suspensión del material activo 430 a la rejilla 410. La suspensión del material activo puede tener un contenido relativamente alto de agua y/o de solución de agua/ácido que necesita ser secado o retirado en algún momento durante la fabricación del electrodo. Puede posicionarse un rollo 420 de estera de refuerzo debajo de la rejilla 410 de tal manera que se aplica una estera de refuerzo a una superficie inferior de la rejilla 410. La estera de refuerzo puede incluir las fibras de vidrio y el componente humectante como se ha descrito en la presente memoria. En algunas realizaciones, la estera de refuerzo puede también incluir una mezcla de fibras gruesas y microfibras de vidrio además del componente humectante como se ha descrito en la presente memoria. En algunas realizaciones, puede posicionarse un segundo

rollo 440 de estera de refuerzo encima de la rejilla 410 de tal manera que se aplica una segunda estera de refuerzo a una superficie superior de la rejilla 410. La segunda estera de refuerzo puede también incluir las fibras de vidrio y el componente humectante y/o una mezcla de fibras gruesas y microfibras de vidrio además del componente humectante como se ha descrito en la presente memoria. La segunda estera de refuerzo puede ser similar o diferente a la primera estera de refuerzo.

El electrodo o placa 450 resultante puede ser posteriormente cortado a longitud mediante un cortador de placas (no mostrado). El material activo 430 puede ser aplicado a la rejilla 410 y/o a la parte superior e inferior de las esteras, 440 y 420, de refuerzo, de tal manera que el material activo impregna o satura en cierta medida las esteras de refuerzo. El electrodo o placa 450 puede secarse entonces mediante un secador 460 u otro componente del proceso 400. Como se ha descrito en la presente memoria, las esteras, 440 y 420, de refuerzo pueden ayudar en el secado del electrodo o placa 450 absorbiendo el agua y/o la solución de agua/ácido del electrodo o placa 450 para permitir que se evaporen el agua y/o la solución de agua/ácido.

En referencia ahora a la FIG.3, se ilustra una realización de un método 300 de fabricación de una estera de fibras no tejidas para reforzar una placa o electrodo de una batería de plomo-ácido (en adelante estera de refuerzo). En el bloque 310, se proporciona una pluralidad de fibras de vidrio. Las fibras de vidrio pueden ser fibras gruesas, microfibras, o una combinación de fibras gruesas y microfibras. En el bloque 320, se aplica un aglutinante resistente al ácido a la pluralidad de fibras de vidrio para unir la pluralidad de fibras de vidrio juntas para formar la estera de refuerzo. En el bloque 330, se añade un componente humectante a las fibras de vidrio y/o la estera de refuerzo para incrementar la humectabilidad/capacidad de absorción de la estera de refuerzo. Como se ha descrito en la presente memoria, la humectabilidad/capacidad de absorción de la estera de refuerzo puede incrementarse de tal manera que la estera de refuerzo tiene o muestra una altura media de la mecha de agua y/o una altura media de la mecha de la solución de agua/ácido de al menos 0,5 cm después de la exposición a la respectiva solución durante 10 minutos de acuerdo con la prueba realizada según el método ISO8787.

En algunas realizaciones, el método 300 puede además incluir exponer la estera de refuerzo a una solución de ácido para disolver el componente humectante. Por ejemplo, después de que estén montados los componentes de la batería (p.ej., el separador, los electrodos/placas, la carcasa de la batería, y similares), se introduce una solución de electrolito de ácido en el interior de la batería y se cierra y/o se sella la batería. La exposición de la estera de refuerzo a la solución de electrolito de ácido puede disolver el componente humectante. La disolución del componente humectante puede resultar en que se pierda o se elimine una porción significativa de la estera de refuerzo como se ha descrito en la presente memoria. Por ejemplo, en algunas realizaciones puede perderse entre aproximadamente el 15-85% de la masa de la estera de refuerzo debido a la disolución del componente humectante en la solución de ácido. En algunas realizaciones, la estera de refuerzo puede ser expuesta a entre el 15-65% en peso de la solución de ácido.

En algunas realizaciones, la aplicación del componente humectante incluye aplicar el aglutinante resistente al ácido, donde el aglutinante resistente al ácido incluye un componente humectable (p.ej., un grupo funcional hidrófilo, una mezcla de aglutinante hidrófila y resistente al ácido, y similares) que funciona para incrementar la humectabilidad/capacidad de absorción de la estera de fibras no tejidas. En otra realización, la aplicación del componente humectante incluye aplicar una solución humectable (p.ej., solución de almidón o celulosa y similares) a la estera de refuerzo de tal manera de que la solución humectable satura la estera de refuerzo o es dispuesta en al menos una superficie de la estera de refuerzo tras el secado de la solución humectable.

En otra realización más, la aplicación del componente humectante incluye unir una pluralidad de fibras componentes (p.ej., fibras de celulosa y similares) con la pluralidad de fibras de vidrio de la estera de refuerzo. En tales realizaciones, la estera de refuerzo puede incluir entre aproximadamente el 40-95% de las fibras de vidrio y el 5-50% de las fibras de celulosa, y más comúnmente entre aproximadamente el 10-30% de las fibras de celulosa. En una realización específica, la estera de refuerzo puede incluir entre aproximadamente el 40-60% de las fibras de vidrio y el 40-60% de las fibras de celulosa. En otras realizaciones adicionales, la aplicación del componente humectante puede incluir la aplicar cualquier combinación de los componentes humectantes descritos en la presente memoria, tales como las fibras componentes, la solución humectable, y/o el aglutinante resistente al ácido que tiene un componente humectable.

En algunas realizaciones, la pluralidad de fibras de vidrio puede incluir primeras fibras de vidrio que tienen diámetros de fibra entre aproximadamente 8 μm y aproximadamente 30 μm . En tales realizaciones, el método 300 puede incluir además proporcionar una pluralidad de segundas fibras de vidrio que tienen diámetros de fibra entre aproximadamente 0,01 μm y aproximadamente 5 μm y unir la pluralidad de segundas fibras de vidrio con las primeras fibras de vidrio mediante el aglutinante resistente al ácido. La adición de las segundas fibras de vidrio puede incrementar la humectabilidad/capacidad de absorción de la estera de refuerzo de tal manera que la estera de refuerzo tiene o muestra una altura media de la mecha de agua y/o una altura media de la mecha de solución de agua/ácido de al menos 1,0 cm después de la exposición a la respectiva solución durante 10 minutos de acuerdo con la prueba realizada según el método ISO8787. En algunas realizaciones, las fibras componentes (p.ej., fibras de celulosa y similares) pueden estar unidas con la pluralidad de primeras fibras de vidrio y la pluralidad de segundas fibras de vidrio. En tales realizaciones, la estera de refuerzo puede incluir entre aproximadamente el 40-80% de las primeras fibras de vidrio, el 10-50% de las segundas fibras de vidrio, y el 5-40% de las fibras de celulosa. En otra

realización, la estera de refuerzo puede incluir entre aproximadamente el 40-50% de las primeras fibras de vidrio, el 20-30% de las segundas fibras de vidrio, y el 20-30% de las fibras de celulosa.

Ejemplos

- 5 Se fabricaron varias esteras de refuerzo de acuerdo con las realizaciones descritas en la presente memoria y se probaron para determinar la humectabilidad/capacidad de absorción de las esteras. Las pruebas de humectabilidad/capacidad de absorción fueron realizadas según el método ISO8787. Las esteras fueron expuestas a tanto una solución de agua como a una solución de agua/ácido donde la concentración de ácido sulfúrico era aproximadamente del 40%. Los resultados de las pruebas se muestran en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1: Estera de Refuerzo de Muestra

ID de Muestra	Descripción de la muestra	Aglutinante	Altura media de la absorción de agua después de 10min (cm)	Desviación Estándar	Altura media de la absorción (40%) de ácido después de 10 min (cm)	Desviación Estándar
Control	100% fibras de vidrio gruesas	RHOPLEX™ HA-16	0,0	0	0,0	0,0
1	50% 1,905cm (¾") K249 T, 50% celulosa	RHOPLEX™ HA-16	0,8	0,15	1,2	0,12
2	50% 1,905cm (¾") K249 T, 50% celulosa	Hycar® FF 26903	0,9	0,15	0,9	0,15
3	50% 1,905cm (¾") K249 T, 25% celulosa, 25% 206-253	Hycar® FF 26903	2,7	0,05	1,9	0,25

- 10 Se fabricó y se probó también una estera de control para proporcionar una comparación o punto de referencia para las otras esteras probadas. La estera de control incluye el 100% de fibras de vidrio gruesas (fibras de vidrio de T) que tienen una longitud de fibra media de aproximadamente 1,905 cm (¾") y un diámetro de fibra medio de aproximadamente 13 µm. Se unieron juntas las fibras de vidrio con un aglutinante resistente al ácido vendido por Dow Chemical bajo el nombre comercial RHOPLEX™ HA-16. El aglutinante resistente al ácido fue aplicado para tener una pérdida por ignición (LOI) de aproximadamente el 20%. La estera de control mostró una altura media de la absorción del agua y una altura media de la absorción del ácido de aproximadamente 0,0 cm después de la exposición a las respectivas soluciones durante 10 minutos. Expresado de manera diferente, la estera de control no
- 15 mostró en esencia ninguna humectabilidad/capacidad de absorción.

- 20 Se fabricó una primera estera (i.e. ID de muestra 1) para incluir aproximadamente el 50% de fibras de vidrio gruesas que tienen una longitud de fibra media de aproximadamente 1,905 cm (¾") y un diámetro de fibra medio de aproximadamente 13 µm y para incluir el 50% de fibras de celulosa que tienen una longitud de fibra media de aproximadamente 2,40 mm. Las fibras de celulosa fueron hechas a partir de una suspensión de pasta remojando previamente un cartón Kraft en agua (p.ej., cartón Kraft Kamloops Chinook fabricado por Domtar) y agitando el cartón Kraft previamente remojado en agua durante al menos 10 minutos. La suspensión de pasta de fibras de
- 25 celulosa fue entonces combinada con las fibras de vidrio. Se unieron las fibras de vidrio gruesas y las fibras de celulosa juntas con el aglutinante RHOPLEX™ para tener una LOI de aproximadamente el 20%. La primera estera mostró una altura media de la absorción del agua de aproximadamente 0,8 cm con una desviación estándar de 0,15 después de la exposición a la solución de agua durante 10 minutos. La primera estera mostró también una altura media de la absorción de la solución de agua/ácido de aproximadamente 1,2 cm con una desviación estándar de
- 30 0,12 después de la exposición a la solución de agua/ácido durante 10 min.

- 35 Se fabricó una segunda estera (i.e. ID de muestra 2) para incluir aproximadamente el 50% de fibras de vidrio gruesas y el 50% de fibras de celulosa que tienen propiedades de fibra similares a la primera estera. Se unieron juntas las fibras de vidrio gruesas y las fibras de celulosa con un aglutinante resistente al ácido vendido por Lubrizol bajo el nombre comercial Hycar® FF 26903. Se aplicó el aglutinante para tener una LOI de aproximadamente el 20%. La segunda estera mostró una altura media de la absorción de agua de aproximadamente 0,9 cm con una desviación estándar de 0,15 después de la exposición a la solución de agua durante 10 minutos. La segunda estera mostró también una altura media de la absorción de solución de agua/ácido de aproximadamente 0,9 cm con una desviación estándar de 0,15 después de la exposición a la solución de agua/ácido durante 10 minutos.

- Se fabricó una tercera estera (i.e. ID de muestra 3) para incluir aproximadamente el 50% de fibras de vidrio gruesas y el 25% de fibras de celulosa que tienen propiedades de fibra similares a la primera y la segunda esteras. La tercera estera incluía también aproximadamente el 25% de microfibras de vidrio que tienen un diámetro de fibra medio de aproximadamente 0,76 μm (i.e. fibras de Johns Manville 206-253). Se unieron juntas las fibras de vidrio gruesas, las microfibras de vidrio, y las fibras de celulosa con el aglutinante Hycar® para tener una LOI de aproximadamente el 20%. La tercera estera mostró una altura media de la absorción de agua de aproximadamente 2,7 cm con una desviación estándar de 0,05 después de la exposición a la solución de agua durante 10 minutos. La tercera estera mostró también una altura media de la absorción de solución de agua/ácido de aproximadamente 1,9 cm con una desviación estándar de 0,25 después de la exposición a la solución de agua/ácido durante 10 min.
- 5
- 10 Como se muestra en los resultados de las pruebas anteriores, la adición del componente humectante a la estera de refuerzo, que en este caso incluía fibras de celulosa, incrementó significativamente la humectabilidad/capacidad de absorción de la estera de refuerzo. Además, la inclusión de microfibras de vidrio en la estera de refuerzo además del componente humectante incrementó significativamente la humectabilidad/capacidad de absorción de la estera de refuerzo más allá de lo que mostró añadiendo solo el componente humectante.
- 15 Habiendo descrito diversas realizaciones, será reconocido por aquellos expertos en la técnica que pueden usarse diversas modificaciones, construcciones alternativas, y equivalentes sin desviarse del alcance de la invención. Adicionalmente, no se han descrito un número de procesos y elementos bien conocidos para evitar oscurecer innecesariamente la presente invención. Por lo tanto, la descripción anterior no debe tomarse como limitativa del alcance de la invención.
- 20 Donde se proporciona un intervalo de valores, se entiende que cada valor intermedio, a la décima de la unidad del límite inferior a menos que el contexto dicte claramente lo contrario, entre los límites superior e inferior de ese intervalo está también específicamente descrito. Cada intervalo más pequeño entre cualquier valor establecido o valor intermedio en un intervalo establecido y cualquier otro valor establecido o intermedio en ese intervalo establecido está abarcado. Los límites superior e inferior de estos intervalos más pequeños pueden ser
- 25 independientemente incluidos o excluidos en el intervalo, y cada intervalo donde cualquiera, ninguno o ambos límites están incluidos en los intervalos más pequeños está también abarcado dentro de la invención, sujeto a cualquier límite excluido específicamente en el intervalo establecido. Donde el intervalo establecido incluye uno o ambos límites, los intervalos que excluyen cualquiera o ambos de esos límites incluidos están también incluidos.
- 30 Como se emplea en la presente memoria y en las reivindicaciones adjuntas, las formas en singular “un”, “una”, “el” y “la” incluyen referentes plurales a menos que el contexto dicte claramente lo contrario. Por consiguiente, por ejemplo, la referencia a “un proceso” incluye una pluralidad de tales procesos y la referencia a “el dispositivo” incluye referencia a uno o más dispositivos y equivalentes de los mismos conocidos para aquellos expertos en la técnica, y así sucesivamente.
- 35 También, las palabras “comprende”, “comprendiendo”, “incluyen”, “incluyendo” e “incluye” cuando se usan en esta especificación y en las siguientes reivindicaciones están destinadas a especificar la presencia de características, enteros, componentes, o pasos expuestos, pero no impiden la presencia o adición de una o más de otras características, enteros, componentes, pasos, acciones, o grupos.

REIVINDICACIONES

1. Una estera de fibras no tejidas para reforzar una placa o electrodo de una batería de plomo-ácido, comprendiendo la estera de fibras no tejidas:
una pluralidad de fibras de vidrio;
- 5 un aglutinante resistente al ácido que une la pluralidad de fibras de vidrio juntas para formar la estera de fibras no tejidas; y un componente humectante aplicado a la estera de fibras no tejidas para incrementar la humectabilidad de la estera de fibras no tejidas de tal manera que la estera de fibras no tejidas tiene o muestra una altura media de la mecha de agua de al menos 0,5 cm después de la exposición al agua durante 10 minutos realizada según el método ISO8787, en donde el componente humectante es soluble en una solución de ácido de la batería de plomo-ácido
- 10 de tal manera que se pierde una porción significativa de la estera de fibras no tejidas debido a la disolución del componente humectante.
2. La estera de fibras no tejidas de la reivindicación 1, en donde el componente humectante comprende un grupo funcional hidrófilo del aglutinante resistente al ácido.
3. La estera de fibras no tejidas de la reivindicación 1, en donde el componente humectante comprende un aglutinante hidrófilo que está mezclado o combinado con el aglutinante resistente al ácido, en donde el aglutinante hidrófilo es soluble en ácido,
- 15 4. La estera de fibras no tejidas de la reivindicación 1, en donde el componente humectante comprende una pluralidad de fibras de celulosa que están unidas con la estera de fibras no tejidas, preferiblemente dichas fibras de celulosa forman una estera de fibras de celulosa que está unida a al menos un lado de la estera de fibras no tejidas o dichas fibras de celulosa están enmarañadas con las fibras de vidrio para formar la estera de fibras no tejidas.
5. La estera de fibras no tejidas de la reivindicación 1, en donde el componente humectante comprende una solución de almidón que es aplicada a la estera de fibras no tejidas de tal manera que la solución de almidón satura la estera de fibras no tejidas o es dispuesta en al menos una superficie de la estera de fibras no tejidas.
6. La estera de fibras no tejidas de la reivindicación 1, en donde la porción significativa de la estera de fibras no tejidas que se pierde debido a la disolución del componente humectante comprende entre el 5-85% de la masa de la estera de fibras no tejidas.
- 25 7. La estera de fibras no tejidas de la reivindicación 1, en donde la pluralidad de fibras de vidrio comprende primeras fibras de vidrio que tienen diámetros de fibra entre 8 μm y 30 μm , y en donde la estera no tejida comprende además una pluralidad de segundas fibras de vidrio que están enmarañadas con las primeras fibras de vidrio, en donde las segundas fibras de vidrio tienen diámetros de fibra entre 0,01 μm y 5 μm , y en donde la adición de las segundas fibras de vidrio incrementa la humectabilidad de la estera de fibras no tejidas de tal manera que la estera de fibras no tejidas tiene o muestra una altura media de la mecha de agua de al menos 1,0 cm después de la exposición al agua durante 10 minutos realizada según el método ISO8787.
- 30 8. La estera de fibras no tejidas de la reivindicación 1, en donde la estera de fibras no tejidas tiene o muestra una altura media de la mecha de solución de ácido de al menos 0,5 cm después de la exposición a la solución de ácido durante 10 minutos realizada según el método ISO8787.
- 35 9. La estera de fibras no tejidas de la reivindicación 1, en donde la batería de plomo-ácido comprende una batería de Estera de Vidrio Absorbente (AGM) o una batería inundada.
10. Un método de fabricación de una estera de fibras no tejidas para reforzar una placa o electrodo de una batería de plomo-ácido, comprendiendo el método:
40 proporcionar una pluralidad de fibras de vidrio;
aplicar un aglutinante resistente al ácido a la pluralidad de fibras de vidrio para unir la pluralidad de fibras de vidrio juntas para formar la estera de fibras no tejidas; y
aplicar un componente humectante a la estera de fibras no tejidas para incrementar la humectabilidad de la estera de fibras no tejidas de tal manera que la estera de fibras no tejidas tiene o muestra una altura media de la mecha de agua de al menos 0,5 cm después de la exposición al agua durante 10 minutos realizada según el método ISO8787.
- 45 11. El método de la reivindicación 10, que comprende además exponer la estera de fibras no tejidas a una solución de ácido para disolver el componente humectante, en donde se pierde una porción significativa de la estera de fibras no tejidas debido a la disolución del componente humectante, preferiblemente la porción de la estera de fibras no tejidas que se pierde debido a la disolución del componente humectante comprende entre el 5-85% de la masa de la estera de fibras no tejidas.
- 50

12. El método de la reivindicación 11, en donde la estera de fibras no tejidas es expuesta a entre el 15-65% en peso de la solución de ácido.
- 5 13. El método de la reivindicación 10, en donde la aplicación del componente humectante comprende aplicar el aglutinante resistente al ácido, incluyendo el aglutinante resistente al ácido un grupo funcional hidrófilo que funciona como el componente humectante para incrementar la humectabilidad de la estera de fibras no tejidas.
14. El método de la reivindicación 10, en donde la aplicación del componente humectante comprende unir una pluralidad de fibras de celulosa con la pluralidad de fibras de vidrio de la estera de fibras no tejidas, preferiblemente la estera de fibras no tejidas comprende entre el 40-60% de las fibras de vidrio y el 40-60% de las fibras de celulosa.
- 10 15. El método de la reivindicación 10, en donde la aplicación del componente humectante comprende aplicar una solución de almidón a la estera de fibras no tejidas de tal manera que la solución de almidón satura la estera de fibras no tejidas o es dispuesta en al menos una superficie de la estera de fibras no tejidas.
16. El método de la reivindicación 10, en donde la pluralidad de fibras de vidrio comprende primeras fibras de vidrio que tienen diámetros de fibra entre 8 μm y 30 μm y en donde el método comprende además:
proporcionar una pluralidad de segundas fibras de vidrio que tienen diámetros de fibra entre 0,01 μm y 5 μm ; y
- 15 unir la pluralidad de segundas fibras de vidrio con las primeras fibras de vidrio mediante el aglutinante resistente al ácido, en donde la adición de las segundas fibras de vidrio incrementa la humectabilidad de la estera de fibras no tejidas de tal manera que la estera de fibras no tejidas tiene o muestra una altura media de la mecha de agua de al menos 1,0 cm después de la exposición al agua durante 10 minutos realizada según el método ISO8787, preferiblemente el componente humectante comprende fibras de celulosa que están unidas con la pluralidad de
- 20 primeras fibras de vidrio y la pluralidad de segundas fibras de vidrio, y en donde la estera de fibras no tejidas comprende entre el 40-80% de las primeras fibras de vidrio, el 10-50% de las segundas fibras de vidrio, y el 5-40% de las fibras de celulosa.
17. Una batería de plomo-ácido de Estera de Vidrio Absorbente (AGM) que comprende:
una placa o electrodo positivo;
- 25 una placa o electrodo negativo;
- un separador que está dispuesto entre la placa positiva y la placa negativa para aislar eléctricamente las placas positiva y negativa;
- un electrolito que está absorbido dentro del separador; y
- 30 una estera de fibras no tejidas que está situada adyacente a cualquiera o a ambas de la placa positiva o la placa negativa para reforzar la placa positiva o la placa negativa, en donde la estera de fibras no tejidas comprende:
una pluralidad de fibras de vidrio;
- un aglutinante resistente al ácido que une juntas la pluralidad de las fibras de vidrio para formar la estera de fibras no tejidas; y un componente humectante aplicado a la estera de fibras no tejidas para incrementar la humectabilidad de la estera de fibras no tejidas de tal manera que la estera de fibras no tejidas comprende o muestra una altura media
- 35 de la mecha de agua de al menos 0,5 cm después de la exposición al agua durante 10 minutos realizada según el método ISO8787, en donde el componente humectante es soluble en una solución de ácido de la batería de plomo-ácido de tal manera que se pierde una porción significativa de la estera de fibras no tejidas debido a la disolución del componente humectante.
- 40 18. La batería de plomo-ácido de AGM de la reivindicación 17, en donde el componente humectante comprende un grupo funcional hidrófilo del aglutinante resistente al ácido.
19. La batería de plomo-ácido de AGM de la reivindicación 17, en donde el componente humectante comprende una pluralidad de fibras de celulosa que están unidas con la estera de fibras no tejidas.
20. La batería de plomo-ácido de AGM de la reivindicación 17, en donde el componente humectante comprende una solución de almidón que es aplicada a la estera de fibras no tejidas de tal manera que la solución de almidón
- 45 satura la estera de fibras no tejidas o es dispuesta en al menos una superficie de fibra no tejida.
21. La batería de plomo-ácido de AGM de la reivindicación 17, en donde las fibras de vidrio comprenden primeras fibras que tienen diámetros de fibra entre 8 μm y 30 μm o segundas fibras que tienen diámetros de fibra entre 0,01 μm y 5 μm .

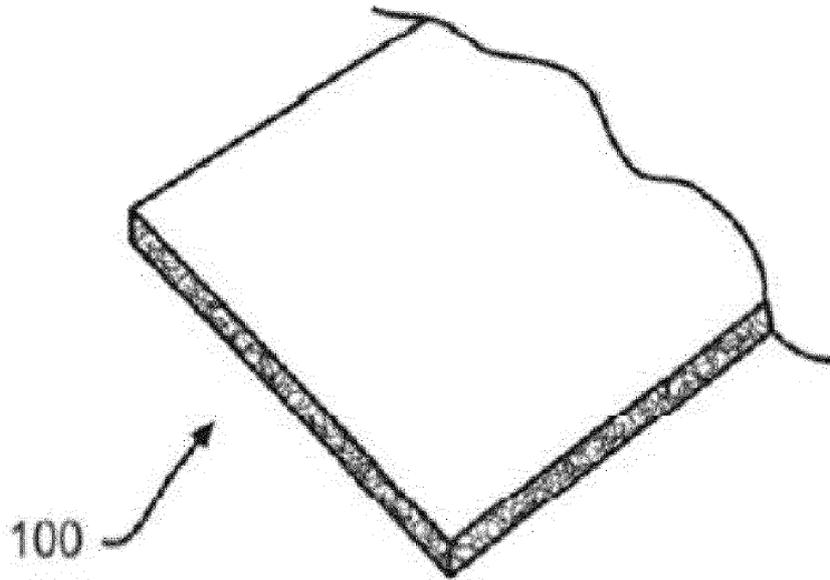


FIG. 1

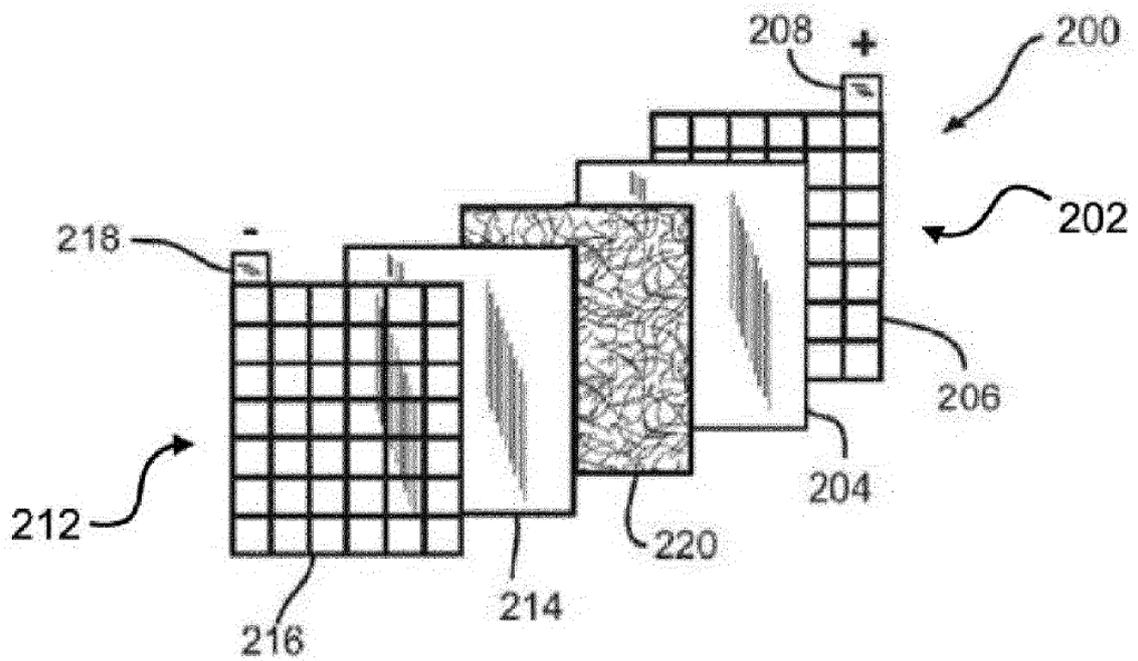


FIG. 2

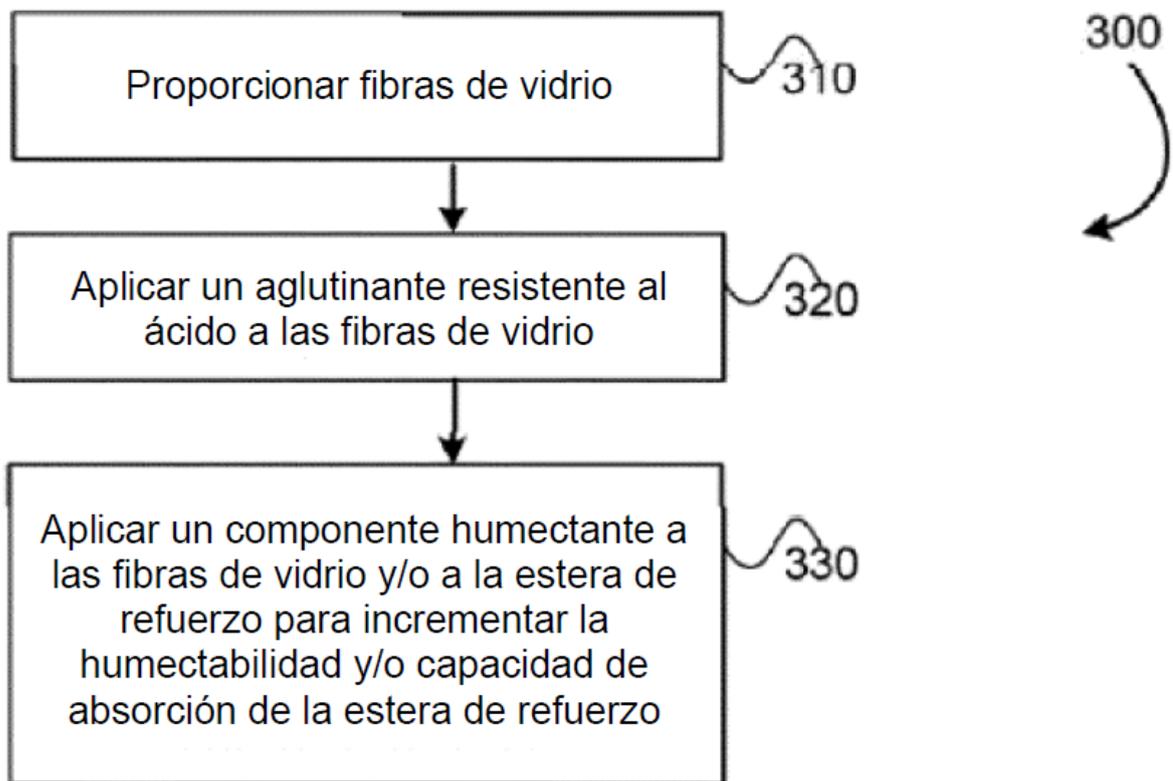


FIG. 3

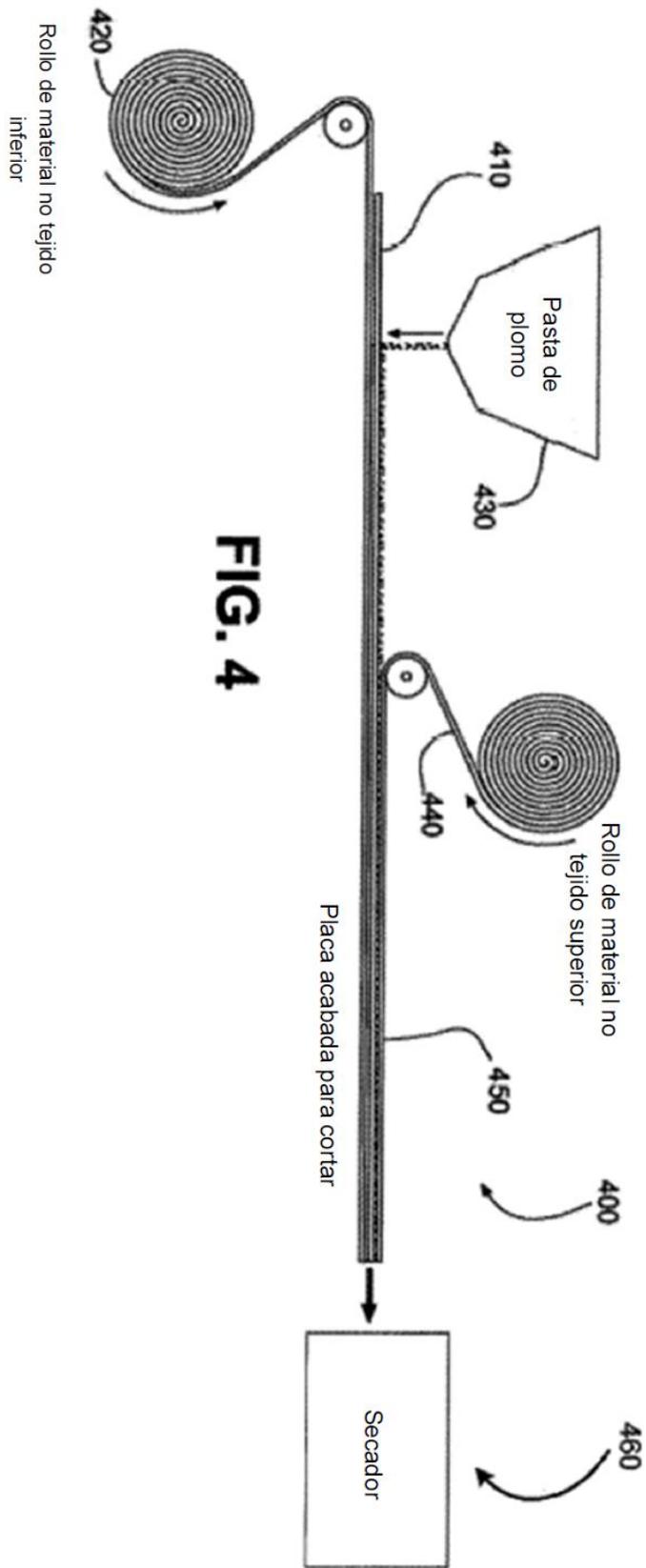


FIG. 4