



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 267 306**

51 Int. Cl.:
H01M 2/18 (2006.01)

H01M 10/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **99963475 .1**

86 Fecha de presentación : **26.11.1999**

87 Número de publicación de la solicitud: **1228543**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **07.08.2002**

54 Título: **Separador de batería que presenta una pluralidad de resaltes y nervaduras verticales.**

30 Prioridad: **11.08.1999 US 372531**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

73 Titular/es: **Daramic, L.L.C.**
13800 South Lakes Drive
Charlotte, North Carolina 28273, US

72 Inventor/es: **Böhnstedt, Werner y**
Whear, J., Kevin

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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

Separador de batería que presenta una pluralidad de resaltes y nervaduras verticales.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a separadores para baterías de almacenamiento de plomo-ácido eléctricas.

Antecedentes de la invención

Las baterías de almacenamiento de plomo-ácido comprenden característicamente una pluralidad de placas de electrodo positivas y negativas separadas entre sí por unas láminas microporosas delgadas. Estos separadores sirven para separar, es decir, aislar eléctricamente las placas de electrodo. Generalmente, presentan una pluralidad de nervaduras para evitar un contacto directo de la lámina de separador en particular con las placas de electrodo positivas. Mientras están en funcionamiento, se genera oxígeno en las placas positivas durante la carga que oxida el material separador produciendo de este modo el deterioro del separador con el posterior cortocircuitado entre las placas positivas y negativas.

Sin embargo, dichas nervaduras aumentan la resistencia eléctrica y el desplazamiento de ácido del separador, reduciendo de este modo la capacidad de descarga de la batería. Por otra parte, las nervaduras requieren la utilización de material adicional y por lo tanto aumentan los costes de producción del separador. Además, dichas nervaduras pueden contribuir a crear problemas tales como desalineaciones durante la colocación de las placas de electrodo que, a su vez, pueden producir una perforación de la lámina de separador debido a los bordes agudos de los electrodos, produciendo de este modo una importante reducción de la duración de la batería.

Con el fin de reducir la resistencia eléctrica, el desplazamiento de ácido y los costes de materias primas, la patente US nº 5.558.952 sugiere separadores que presenten una pluralidad de nervaduras discontinuas en el centro de la lámina de separador. Se ha descubierto que los perfiles con nervaduras verticales interrumpidas tienden a generar problemas en la producción de receptáculos de separador en las que se observa un efecto denominado "efecto de amortiguación". Además, las nervaduras discontinuas con partes elevadas cortas no pueden impedir un contacto directo de los bordes de las placas de electrodo con la lámina de separador.

Por otra parte, se han sugerido perfiles de separador alveolados para reducir la resistencia eléctrica y el desplazamiento de ácido. En estos perfiles el separador se prevé de una configuración de depresiones distribuidas de manera uniforme sobre la lámina de separador. Estos perfiles nunca han obtenido un interés comercial.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un separador de batería para una batería de almacenamiento de plomo-ácido que comprende una lámina porosa que presenta una pluralidad de resaltes y por lo menos una nervadura vertical alargada en por lo menos un lado de la lámina. Dicha por lo menos una nervadura vertical alargada está dispuesta en la zona central de la lámina y, si el separador comprende resaltes únicamente en un lado, está dispuesta en el mismo lado que los resaltes, es decir, el separador comprende por lo menos una nervadura vertical alargada en la zona central

de por lo menos un lado de la lámina provista de una pluralidad de resaltes. El alcance de la invención se define en las reivindicaciones independientes 1 y 12.

Un objetivo de la invención consiste en proporcionar un separador de batería para una batería de almacenamiento de plomo-ácido que presente una resistencia eléctrica reducida, un desplazamiento de ácido reducido, y una reducida exigencia de materias primas sin mostrar las desventajas de los separadores conocidos:

Otro objetivo de la invención consiste en proporcionar un separador que mantenga con seguridad la distancia de electrodos durante su utilización, asegure una alta duración de ciclo de la batería y evite los problemas de montaje durante la colocación de los electrodos y la producción de baterías.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista isométrica de un separador según la presente invención.

La figura 2 es una vista isométrica parcialmente rota de una lámina plegada de un separador según la presente invención que contiene una placa de electrodo.

La figura 3 es una vista en la dirección III-III de la figura 1.

Descripción detallada de la invención

En la exposición siguiente, se describirán en detalle unas formas de realización de la presente invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. La figura 1 muestra un separador 1 de la presente invención. Dicho separador comprende una lámina porosa 2 que presenta una pluralidad de resaltes 3 que presentan la forma de conos truncados y tres nervaduras verticales continuas 4 en la zona central 5 de la lámina de separador. Los resaltes también están presentes en las zonas laterales 6.

La figura 2 representa una placa de electrodo 7 una vez ha sido introducida en el separador microporoso 1 pero antes de cerrar las partes extremas laterales 6.

La lámina 2 es preferentemente de una resina sintética tal como poliolefina, cloruro de polivinilo u otro material adecuado que sea compatible con el entorno de la batería en que ha de utilizarse. El material de separador preferido es poliolefina, tal como polipropileno, copolímero de etileno butano, y preferentemente polietileno, más preferentemente polietileno de alto peso molecular, es decir, polietileno que presente un peso molecular de por lo menos 300.000, aún más preferentemente polietileno de peso molecular ultraalto, es decir, polietileno que presente un peso molecular de por lo menos 1.000.000, en particular más de 4.000.000, y con la máxima preferencia comprendido entre 5.000.000 y 8.000.000 (medido por viscosimetría y calculado mediante la ecuación de Margolie), un índice de fusión de carga estándar de sustancialmente 0 (medida según se especifica en ASTM D 1238 (Condición E) utilizando una carga estándar de 2.160 g) y una viscosidad reducida no menor de 1.000 ml/g, preferentemente no menor de 2.000 ml/g (determinada en una solución de 0,02 g de poliolefina en 100 g de decalina a 130°).

El separador acabado comprende preferentemente una mezcla homogénea de 8 a 100 vol.% de poliolefina, 0 a 40 vol.% de un plastificador y 0 a 92 vol.% de material de carga inerte. El material de carga preferido es silicio seco, finamente dividido. El plastificador preferido es aceite de petróleo. Puesto que el plastificador es el componente que resulta más fácil

de retirar de la composición de polímero-material de carga-plastificador, resulta útil para impartir porosidad al separador de batería. La composición final del separador dependerá de la composición original y del componente o los componentes extraídos. Los materiales de este tipo son bien conocidos en la técnica y se describen por ejemplo en la patente US nº 3.351.495 cuya exposición se incorpora en el presente documento a título de referencia.

La lámina de separador microporosa presenta un tamaño de poro que es generalmente menor de 1 μm de diámetro, y preferentemente más del 50% de los poros son de 0,5 μm o menos de diámetro. Se prefiere especialmente que por lo menos el 90% de los poros presente un diámetro menor de 0,5 μm .

El espesor de la lámina de separador se encuentra preferentemente en el intervalo comprendido entre 0,1 y 0,6 mm, preferentemente dentro del intervalo comprendido entre 0,15 y 0,25 mm y más preferentemente es de aproximadamente 0,2 mm.

La lámina de separador microporosa presenta en un lado de la misma una pluralidad de resaltes y por lo menos una nervadura vertical en la zona central de la misma. Sin embargo, el separador puede comprender adicionalmente nervaduras y/o resaltes en el otro lado de la lámina. Preferentemente el separador comprende una pluralidad de resaltes y por lo menos una nervadura vertical únicamente en un lado de la lámina. Según una forma de realización preferida el separador contiene 2 a 4 nervaduras verticales, más preferentemente 2 ó 3 nervaduras verticales.

Dichas nervaduras preferentemente presentan una altura comprendida entre aproximadamente 0,3 y 1,3 mm, más preferentemente entre aproximadamente 0,4 y 0,9 mm y más preferentemente de aproximadamente 0,5 mm, y una anchura de base comprendida entre 0,5 y 1,5 mm, con preferencia de aproximadamente 0,7 mm. Pueden presentar cualquier sección transversal adecuada prefiriéndose secciones transversales redondas y triangulares y siendo la más preferida la sección transversal trapezoidal. La altura de las nervaduras puede ser la misma que la de los resaltes, tal como se ilustra en la figura 3, o puede ser inferior.

Dicha por lo menos una nervadura vertical es una nervadura alargada, es decir, una nervadura que presenta una longitud de por lo menos 2 cm. Según una forma de realización preferida, la(s) ranura(s) vertical(es) presenta(n) la forma de nervaduras continuas que se extienden a través de toda la lámina de separador tal como se muestra en la figura 1.

Los separadores para baterías de motor de arranque presentan característicamente una anchura de aproximadamente 160 mm, unos electrodos de aproximadamente 145 mm a aproximadamente 148 mm. Los separadores de la técnica anterior presentan normalmente unas nervaduras separadas en una distancia comprendida entre aproximadamente 6 y 13 mm. Por lo tanto, un separador típico comprende aproximadamente entre 12 y 25 nervaduras que contribuyen en gran medida al volumen total del separador y por lo tanto a la resistencia eléctrica y al desplazamiento de ácido. Además, el material de nervadura constituye una parte considerable del material total del separador. Los separadores de la presente invención contienen una nervadura vertical y preferentemente no más de 4 nervaduras verticales y puesto que la contribución de los resaltes al volumen total del separador es mínima se alcanza una disminución importante del

volumen del separador, de la resistencia eléctrica y del desplazamiento de ácido. Mediante el perfil del separador de la presente invención puede reducirse el volumen total de las nervaduras y los resaltes entre aproximadamente el 10% y el 30% del volumen de nervadura de un separador con nervaduras según la técnica anterior. De este modo, se reducen de manera significativa la cantidad de material requerida para la fabricación del separador y los costes.

El término "resaltes" se refiere a las zonas elevadas que se alzan sobre la lámina de separador 2 y que presenta la forma de cuerpos gofrados o preferentemente macizos. Tienen la función de un espaciador que mantiene la lámina de separador 2 separada de la placa de electrodo positiva 7 y evitan de este modo un contacto directo de dicha lámina con el electrodo.

Los resaltes presentan cualquier forma adecuada, y preferentemente presentan una forma de cápsulas esféricas, tal como semiesferas y/o pirámides truncadas, siendo la forma de conos truncados la más preferida. Preferentemente presentan una altura comprendida entre aproximadamente 0,3 mm y aproximadamente 1,3 mm, más preferentemente entre aproximadamente 0,4 y 0,9 mm, y con la máxima preferencia de aproximadamente 0,5 mm, y un diámetro de base comprendido entre aproximadamente 0,5 y 1,5 mm, con preferencia de aproximadamente 0,7 mm.

Según otra forma de realización, los resaltes presentan la forma de una pluralidad de nervaduras discontinuas, interrumpidas similares a las dadas a conocer por ejemplo en la patente US nº 5.558.952. Las partes elevadas de dichas nervaduras discontinuas presentan preferentemente una longitud no mayor de 1 cm, más preferentemente no mayor de 0,5 cm. Las distancias entre las partes elevadas de las nervaduras discontinuas presentan preferentemente una longitud de por lo menos aproximadamente el doble de la longitud de las partes elevadas.

La cantidad de resaltes depende del material separador. Característicamente, la lámina de separador presenta aproximadamente 0,2 a 2 resaltes por cm^2 de la superficie de lámina, con preferencia de aproximadamente 1 resalte por cm^2 . La distancia máxima entre dos resaltes se encuentra preferentemente en el intervalo comprendido entre aproximadamente 4 y 25 mm. Dichos resaltes pueden estar dispuestos alineados, tal como se muestra en la figura 1, o alternativamente o distribuidos de manera aleatoria.

Los resaltes y dicha por lo menos una nervadura vertical son cuerpos macizos que están formados preferentemente en su totalidad a partir del mismo material que la lámina de separador tal como se explica más adelante.

Dicha por lo menos una nervadura vertical está dispuesta en la zona central 5 de la lámina de separador, es decir, la parte de la lámina que está en contacto con las placas de electrodo. El término "central" se refiere al centro determinado horizontalmente de la lámina. Los resaltes deben estar también presentes en la zona central 5 pero están preferentemente también presentes en las zonas laterales o salientes 6 del separador (zonas de borde).

Los separadores también pueden comprender una pluralidad de nervaduras muy próximas entre sí en las zonas laterales 6 de la lámina de separador. En este caso, los bordes laterales del separador comprenden preferentemente por lo menos aproximadamente entre 10 y 12 nervaduras por cm, tal como se da a conocer por

ejemplo en el documento EP 0 899 801 A1. Por otra parte, los separadores pueden comprender una pluralidad de nervaduras cortas, que se entrecruzan, separadas verticalmente en las zonas laterales de la lámina de separador, tal como se da a conocer por ejemplo en la patente US n° 5.176.734, o una combinación de las nervaduras verticales apretadas y las nervaduras que se entrecruzan, tal como se da a conocer en la patente US n° 5.558.952. Si están presentes, dichas nervaduras que se entrecruzan se inician preferentemente en uno de los resaltes y se extienden hasta el borde izquierdo o derecho de la lámina de separador. También se prefiere que la altura de dichas nervaduras que se entrecruzan disminuya desde el interior de la lámina hacia el exterior. En el extremo interior las nervaduras pueden presentar por ejemplo la misma altura que los resaltes, en el extremo exterior la altura puede estar en la proximidad de cero. Las nervaduras que se entrecruzan cortas pueden estar dispuestas horizontalmente o inclinadas con respecto a la línea horizontal. Según otra forma de realización, el espesor de las zonas laterales de la lámina puede ser mayor que el espesor de la zona central de la lámina, por ejemplo en un factor de 2, tal como se describe en la especificación de patente europea EP 0 484 295 B1. Los refuerzos mencionados de las zonas de borde 6 ayudan a impedir la perforación de la lámina de separador debido a los bordes de las placas de electrodo. Los separadores con zonas laterales reforzadas 6 preferentemente no comprenden resaltes en dichas zonas laterales 6.

Para aumentar la rigidez en sentido transversal, los separadores de la presente invención también pueden presentar una pluralidad de nervaduras transversales continuas tal como se indica en la patente US n° 5.776.630. Las nervaduras transversales presentan preferentemente una altura inferior a la de dicha por lo menos una nervadura vertical.

Los separadores de la presente invención presentan preferentemente la forma de un receptáculo con una parte superior abierta, una parte inferior cerrada y partes laterales cerradas. Dichos receptáculos se realizan básicamente moldeando una única resina sintética, o una mezcla de resina sintética con un polvo inorgánico y un agente formador de poros, en una lámina en forma de cinta por medio de una máquina moldeadora, tal como una extrusora. El material de separador extruido se pasa entre por lo menos un par de rodillos de calandra, que forman los resaltes y/o configuraciones de nervaduras en la longitud de material. A continuación se extrae el agente formador de poros de la lámina moldeada por medio de un disolvente. La lámina a partir de este momento está seca, de manera que se obtiene una lámina en forma de cinta porosa. La lámina porosa se corta en varias piezas de una longitud predeterminada y en una forma rectangular. El separador de lámina se pliega a continuación en el centro, conformando dos lados mutuamente enfrentados con las partes extremas laterales 6 formadas en los márgenes izquierdo y derecho del separador de lámina plegado. Se introduce entonces una placa de electrodo negativa o preferentemente positiva 7 para batería de almacenamiento de plomo-ácido en la lámina de separador plegada tal como se ilustra en la figura 2 y a continuación se sellan entre sí los bordes laterales del separador mediante un sellado térmico, tal como sellado ultrasónico, o mecánico, tal como soldadura a presión, o similares. Las partes selladas se conforman en los bordes laterales opuestos del separador tipo re-

ceptáculo resultante con el borde inferior formado por el plegado anteriormente mencionado y los bordes laterales izquierdo y derecho cerrados, y con un lado superior abierto. La conformación de separadores de receptáculo es bien conocida en la técnica.

El procedimiento anteriormente mencionado da como resultado unas nervaduras y unos resaltes formados en su totalidad a partir del mismo material que la lámina de separador tal como se ilustra en la figura 3. Esta es una forma de realización preferida de la invención. Sin embargo, también es posible conformar la lámina de separador, los resaltes y/o las nervaduras en etapas separadas utilizando los mismos o distintos materiales. Los materiales de nervadura adecuados comprenden polietileno, polipropileno, y cloruro de polivinilo. Estos materiales pueden ser sin carga o con carga, por ejemplo silicio o aire. La utilización de aire como una carga da como resultado “nervaduras sopladas”. Por ejemplo, un separador que presenta una pluralidad de resaltes formados como parte integrante se forma en una primera etapa y posteriormente se aplica al mismo una nervadura vertical alargada, por ejemplo mediante extrusión. También resulta evidente que en otra forma de realización la nervadura alargada puede aplicarse también en la placa de electrodo en lugar de en la lámina de separador. A continuación el electrodo se coloca en el hueco, con el separador que comprende la pluralidad de nervaduras.

Si dicha por lo menos una nervadura vertical no presenta la forma de una nervadura continua es importante disponer dicha nervadura no sólo en la zona central de la lámina sino también en la zona de borde inferior del receptáculo de separador (parte central vertical de la lámina desplegada). Esto puede conseguirse, por ejemplo, extruyendo una nervadura alargada en el separador después de cortar dicho separador o formando una nervadura continua mediante extrusión, cortando dicha nervadura continua en secciones que presenten una longitud no menor de 2 cm, y plegando a continuación dichas secciones para proporcionar unas secciones que presenten una forma de U. Dichas secciones en forma de U se aplican en el borde inferior de la placa de electrodo que se coloca posteriormente en el hueco con un separador provisto de una pluralidad de resaltes.

Aunque no son preferidos, dichos separadores de dos (o varias) secciones se encuentran claramente dentro del alcance de la presente invención.

Por último, se montan una pluralidad de electrodos positivos, contenidos en sus respectivos separadores, junto con una pluralidad de placas de electrodo negativos, en un conjunto de celda de la batería de almacenamiento de plomo ácido.

La producción del separador y la fabricación de receptáculos se realizan normalmente en distintas localidades. Por lo tanto, se prefiere que el separador en forma de cinta se corte en la anchura necesaria para la producción de receptáculos y se lamine a continuación en rollos. Dichos rollos se venden y se suministran al fabricante de baterías que corta el material enrollado en secciones para la producción de receptáculos.

La pluralidad de resaltes y dicha por lo menos una nervadura vertical de los separadores de la presente invención se disponen preferentemente en el lado de la lámina de separador enfrentado al electrodo positivo. Por lo tanto, en los receptáculos para la retención de una placa de electrodo positiva se disponen

los resaltes y nervaduras verticales en las superficies interiores. Sin embargo, pueden preverse nervaduras y resaltes en las otras superficies tal como se describe a continuación.

Los separadores de la presente invención pueden prepararse a costes considerablemente inferiores a los de los separadores con nervaduras según la técnica anterior debido a una reducida necesidad de materia prima y a una velocidad de producción más alta. No muestran las desventajas de los separadores que presentan nervaduras discontinuas, es decir, no se observa ningún efecto amortiguador en la producción de

receptáculos y se evita con seguridad un contacto directo entre la lámina de separador 2 y los bordes de electrodo. Por otra parte, mantienen de manera segura la distancia entre los electrodos y evitan problemas durante el montaje de la batería asegurando de este modo una gran duración de ciclo. Además, se ha descubierto que los separadores de la presente invención proporcionan una mayor potencia de arrastre en frío que los separadores conocidos. Se prefieren particularmente los separadores en los que dos o varias características cubren las definiciones preferidas según se han especificado anteriormente.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Separador de batería para una batería de almacenamiento, comprendiendo dicho separador una lámina porosa que presenta una zona central y unas zonas laterales y presentando una pluralidad de resaltes en por lo menos un lado de la lámina y de 1 a 4 nervaduras verticales alargadas en la zona central de por lo menos un lado de la lámina que presenta una pluralidad de resaltes, en el que dichas nervaduras verticales son nervaduras macizas y en el que dicho separador presenta la forma de un receptáculo con una parte superior abierta, una parte inferior cerrada y unos lados cerrados.

2. Separador según la reivindicación 1, en el que las nervaduras alargadas son nervaduras continuas.

3. Separador según la reivindicación 1, que comprende de 2 a 4 nervaduras verticales alargadas en la zona central de la lámina de separador.

4. Separador según la reivindicación 1, en el que los resaltes presentan la forma de conos truncados, pirámides truncadas y/o cápsulas esféricas.

5. Separador según la reivindicación 1, en el que las nervaduras verticales alargadas presentan la misma altura o una altura inferior a la de los resaltes.

6. Separador según la reivindicación 1, que comprende entre 0,2 y 2 resaltes por cm^2 de la lámina de separador.

7. Separador según la reivindicación 1, en el que

los resaltes y las nervaduras son cuerpos macizos que están formados en su totalidad a partir del mismo material que la lámina de separador.

8. Separador según la reivindicación 1, en el que los resaltes y/o las nervaduras están formados a partir de un material distinto al de la lámina de separador.

9. Separador según la reivindicación 1, que contiene una placa de electrodo.

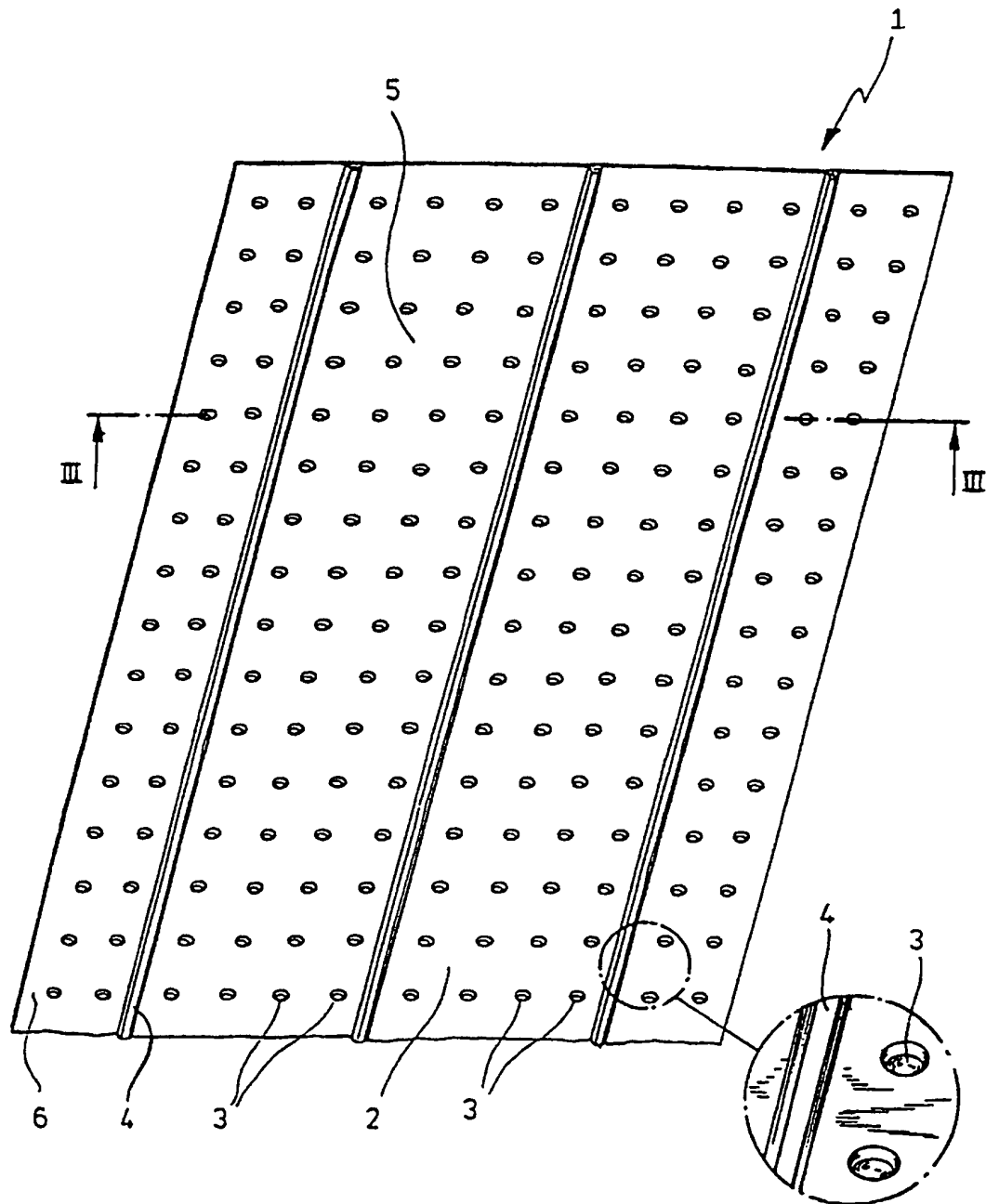
10. Separador según la reivindicación 1, en el que los resaltes y las nervaduras verticales están dispuestas en las superficies interiores del receptáculo.

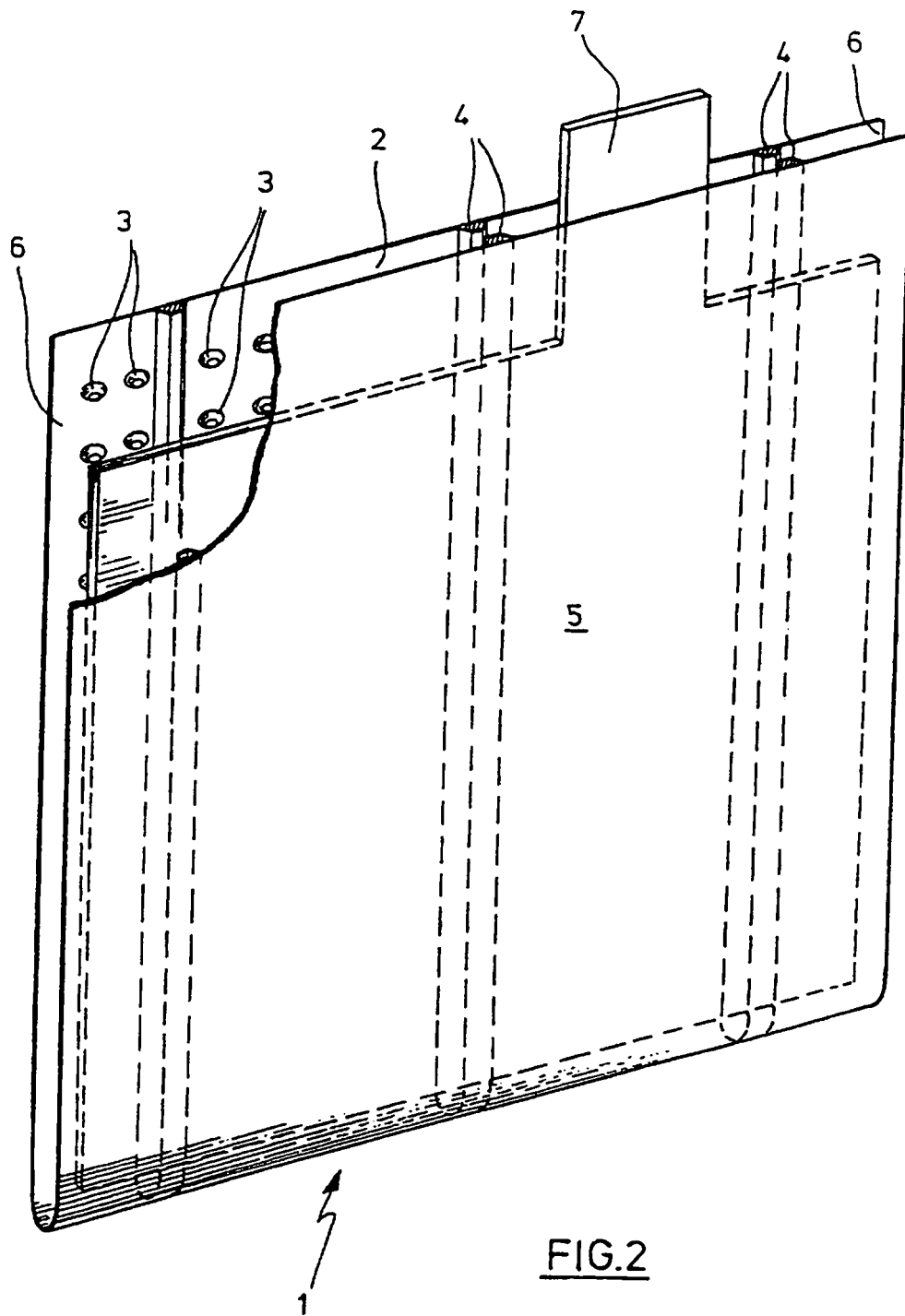
11. Separador según la reivindicación 1, en el que las nervaduras alargadas están dispuestas en la zona de borde inferior del receptáculo de separador.

12. Separador de batería para una batería de almacenamiento, comprendiendo dicho separador una lámina porosa que presenta una zona central y unas zonas laterales y presentando una pluralidad de resaltes en por lo menos un lado de la lámina y por lo menos una nervadura vertical alargada en la zona central de dicho por lo menos un lado de la lámina que presenta una pluralidad de resaltes, **caracterizado** porque dicha por lo menos una nervadura vertical es una nervadura maciza y porque el separador se suministra en forma de un rollo.

13. Batería de almacenamiento de plomo ácido que comprende por lo menos un separador según la reivindicación 1.

FIG.1





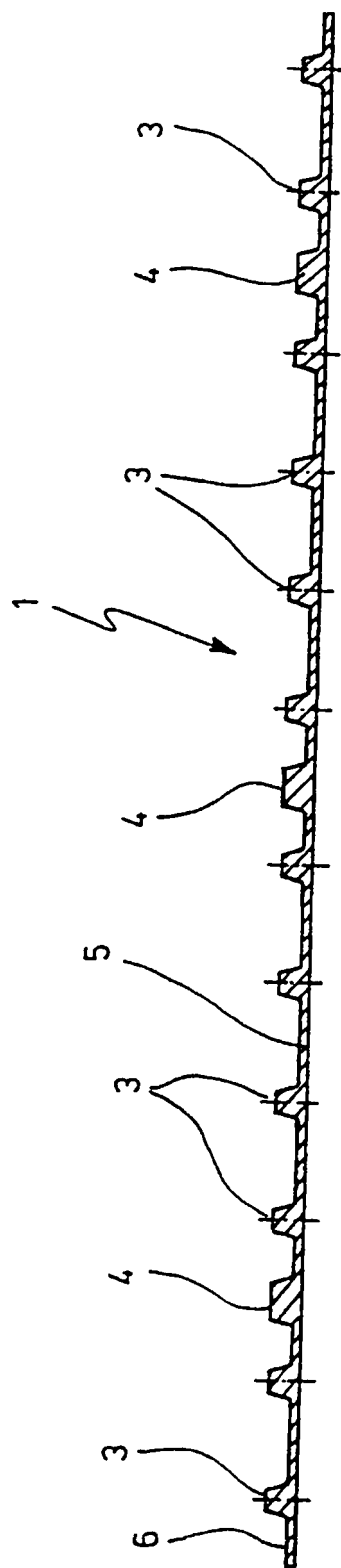


FIG. 3