

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 454 542**

51 Int. Cl.:

H01M 2/04 (2006.01)
H01M 10/12 (2006.01)
H01M 2/02 (2006.01)
H01M 2/12 (2006.01)
H01M 2/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2002 E 02380189 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014 EP 1298741**

54 Título: **Batería de acumuladores eléctricos**

30 Prioridad:

27.09.2001 ES 200102172

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

10.04.2014

73 Titular/es:

**EXIDE TECHNOLOGIES, S.A. (100.0%)
CONDESA DE VENADITO, 1
28027 MADRID, ES**

72 Inventor/es:

**RUIZ RODRIGUEZ, RAFAEL;
RIPOLL ANTON, ANTONIO y
COLLADO PARRA, ERNESTO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 454 542 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

Batería de acumuladores eléctricos

5 La presente invención se refiere a una batería de acumuladores eléctricos del tipo de plomo-ácido que puede ser utilizada para la tracción de vehículos eléctricos, para alimentación de redes en el servicio estacionario, aunque preferentemente es de las utilizadas en el arranque, iluminación e ignición de los vehículos automóviles y que comprende un recipiente subdividido interiormente en celdas en las que se alojan placas positivas y negativas, un separador y electrolito, cerrándose el recipiente mediante una tapa a través de las que sobresalen las bornas de toma de corriente y que dispone de aberturas enfrentadas a las celdas que se cierran mediante tapones que incorporan una válvula para el control de salida de gases.

10 Más concretamente, la batería de la invención es aplicable a baterías inundadas de electrolito ácido, aunque es preferentemente del tipo de recombinación de gases.

Aún más concretamente la batería de la invención se refiere a una del tipo de placas arrolladas formando una espiral, separadas por un retenedor absorbente de microfibra de vidrio.

15 Es conocido el sistema de recombinación de gases en las baterías de plomo-ácido. Pueden citarse por ejemplo patentes españolas con número de solicitud 9701689 y fecha 30/7/1997, 9902310 de 20/10/1999 y 200001486, de 13/6/2000, en las que se describe el progresivo avance de esta técnica de recombinación de gases.

En este tipo de baterías es conocida la incorporación de materiales de relleno en los separadores, tal y como se describe en las patentes ES 2.087.023 y EP 0680105.

20 También es conocida la disposición de válvulas reguladoras de la presión interna en las celdas de la batería, tal y como se desprende de la patente ES 2134149 y solicitudes españolas de patente nos. 9902310 y 200001486.

25 La técnica continúa avanzando en la fabricación de baterías de plomo-ácido recombinantes, de modo que se han ido depurando los medios de fabricación y de utilización, incluyendo sobre todo los medios para ayudar a la propia recombinación, a fin de minimizar la emisión de gases al exterior y lo que es más importante, incluyendo como prioritarios los sistemas de seguridad utilizados para prevenir los efectos de una posible emisión de gases al exterior, lo que constituyen los dos grandes objetivos descritos en la presente invención.

Es conocido que el sistema recombinante de gases en las baterías de plomo-ácido consiste en introducir en tales baterías los medios que sean capaces de conducir los gases generados por las placas positivas que constituyen los ánodos de las baterías y que son emitidos hacia las placas negativas, y que estos medios sean los adecuados para que permitan y faciliten que estos gases puedan reaccionar en la superficie de los electrodos negativos.

30 En el funcionamiento general de una batería de plomo-ácido, de los ánodos o placas positivas se desprende oxígeno gas y de las placas negativas se desprende hidrógeno gas. El desprendimiento de estos gases es mucho más cuantioso en la operación de carga que en la de descarga o que en el reposo.

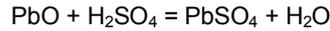
35 La producción intensa de gases en las placas de una batería que está siendo cargada, se produce antes en las placas positivas que en las negativas, debido a la diferencia de tensión de electrodo necesaria para la evolución de ambos gases, oxígeno e hidrógeno, lo que sirve de base para lograr la recombinación del gas oxígeno emitido por las placas positivas, siempre que se interponga un medio que le conduzca eficazmente hacia la superficie de las placas negativas.

La materia activa de las placas negativas de las baterías de plomo-ácido es de plomo esponjoso, muy ávido de oxígeno, con el que reacciona formando inicialmente óxido de plomo, según la ecuación:



El óxido de plomo que se forma de esta manera en la superficie de las placas negativas es muy inestable, ya que en presencia del ácido sulfúrico que integra el electrolito de la batería, forma inmediatamente el correspondiente sulfato de plomo, según la ecuación:

ES 2 454 542 T3



El sulfato de plomo es un compuesto que tiene la virtud de rebajar la tensión de electrodo de las placas negativas en proporción directa al contenido y por tanto retarda o evita el desprendimiento de hidrógeno durante la carga de estas placas.

- 5 Es por las razones expuestas que funciona la recombinación de gases en el interior de las celdas de las baterías, pero ha de entenderse que todo el sistema recombinante está pendiente de dos grandes soportes técnicos:

El primero de los dos grandes soportes técnicos es que el oxígeno se debe conducir desde las placas positivas hasta la superficie de las placas negativas, por lo que se han de utilizar medios adecuados, generalmente separadores especiales y / o electrolitos que abran canales o conductos por los que se propicie o se facilite el que pueda circular el oxígeno en su desplazamiento entre las placas.

El segundo soporte técnico es que la presión interna generada en la celda por los gases o vapores que se desprenden en su interior, debe ser regulada para que permita el escape al exterior de cualquier posible exceso de presión de los gases o vapores, pero al mismo tiempo se esté constantemente evitando el ingreso de aire atmosférico al interior de las celdas, ya que el oxígeno del aire entrante reaccionaría con la materia activa negativa y deterioraría el sistema recombinante.

Con referencia al primer soporte técnico, la batería de la invención puede incorporar diferentes medios tendentes a la inmovilización del electrolito y a la canalización del oxígeno y su direccionado hacia las placas negativas; la inmovilización del electrolito es esencial en las baterías recombinantes pues así se facilita el paso de gases a su través y además se logra el objetivo "limpio" o ecológico por el que no se derramaría ácido aunque se rompiera una batería; una forma diferente de lograr la inmovilización del electrolito es la de hacerlo sólido formando un gel, aunque en la batería de la invención, que preferentemente es del tipo de placas en espiral, se incorpora un elemento que se adapta a tal espiral, que sirve de separador de placas, que a su vez es un medio de inmovilización del electrolito por absorción de este electrolito en los poros del medio separador, que al mismo tiempo es un medio ideal de transporte de oxígeno, y que básicamente es una manta de microfibras de vidrio mezclada con un porcentaje de microfibras plásticas cuyo contenido total puede variar entre 10 y 50 %.

El documento de patente DE-A-40 32 858 describe una válvula de liberación para un acumulador hermético sellado. La válvula comprende un elemento de restauración elásticamente deformable, cuyo diámetro externo se reduce en un nivel para proporcionar la elasticidad deseada. El asiento de la válvula forma un ángulo de 3 grados con respecto al miembro de válvula sin deformar.

- 30 El documento de patente GB-A-648 524 divulga una batería acumuladora eléctrica que comprende un tapón rodeado por una cámara de gasificación secundaria para evitar que cualquier gas o electrolito escapen de la batería.

El documento EP-A-0 794 582 describe una tapa para un acumulador con una cámara intermedia simple y un tapón que comprende una válvula de liberación de gases.

El documento WO-A-92/22 932 divulga una válvula de sellado para aperturas en recipientes. Una aplicación de esta válvula es una válvula de liberación de gases para acumuladores. La válvula tiene forma de capuchón y tiene una moldura con un borde de obturación saliente y afilado que corre alrededor del interior de la pared del capuchón. En el interior del capuchón hay canales de control que se extienden desde la parte superior del capuchón hasta la moldura y que permiten fijar dentro de un rango dado la presión a la que el gas es liberado desde el acumulador.

El documento EP-A-0 756 338 describe un conjunto de tapón para celdas de baterías que contiene un dispositivo de válvula para proporcionar una liberación en sobrepresión, acoplado con el interior de la celda de la batería a través de un inserto separado.

El documento EP-A-0 501 709, sobre el cual se basa el preámbulo de la reivindicación 1, describe una tapa de batería con un sistema de ventilación que comprende un pasaje de ventilación abierto a una pared externa de la tapa de la batería y que comunica con una pluralidad de galerías definidas por un tapón y un tubo de llenado provisto en cada celda de la batería.

Finalmente, en US-A-6 007 937 y ES-A-2 134 149, se divulga una batería con pasajes de ventilación para permitir la refrigeración externa de las celdas de la batería.

5 En el manual titulado "Maintenance-free batteries based on aqueous electrolyte: A handbook of battery technology", por D. Berndt, Research Studies Press Ltd, Baldock, Hertfordshire, Inglaterra, 3ª edición, página 291 (Figura 7.18) se divulgan válvulas estándar que comprenden un capuchón elástico colocado sobre las paredes del tubo.

Se ha observado que cuanto mayor es el porcentaje de fibras plásticas contenidas en el material del separador de microfibras de vidrio, es mayor la resistencia física del separador frente a la rotura por tracción y/o por punzonado, con lo que se consigue un mejor efecto separador entre los electrodos o placas de distinto signo, que nunca deben tocarse a fin de evitar el cortocircuito entre ellas.

10 También se ha observado que la facilidad de paso del oxígeno desde las placas positivas hacia las negativas se ve favorecida al disminuir el porcentaje de fibras plásticas en el material separador hasta unos límites que son los indicados anteriormente, de 10 a 50%, valores que dependen no solo del grosor nominal del separador sino sobre todo del coeficiente de compresión a que se ven sometidos en el montaje de los elementos que integran las celdas.

15 Se ha observado además que las microfibras que componen el separador no deben ser tejidas en la forma ortodoxa, es decir alineando haces de fibras en líneas paralelas y cruzándolas con otros haces perpendicularmente, sino que deben ser mezcladas libremente, sin formar haces y mezclándolas entre sí, de forma que el ácido sulfúrico quede inmóvil por absorción en tales fibras y sobre todo que las microscópicas burbujas de gas encuentren caminos capilares cuya tortuosidad ayude precisamente al recorrido de los mismos.

20 Por último, se ha observado que existe una relación directa entre la dimensión de las microfibras y la dimensión máxima de los poros formados en el separador, de modo que a menor longitud de fibra corresponde menor diámetro de poro máximo; este dato es de vital importancia en las baterías recombinantes, pues es conocida la tendencia a formarse deposiciones de sulfato de plomo en poros mayores de 22 micrones de diámetro, deposiciones que se pueden transformar en dendritas de plomo al cargar las baterías y que podrían conectar eléctricamente las placas consecutivas produciendo lo que generalmente se llama un microcortocircuito que arruina el funcionamiento de la
25 batería.

Por otra parte es conocido el hecho de incorporar materiales de relleno en los separadores, como puede comprobarse en las patentes ES 2.087.023 y EP 0680.105; estos rellenos suelen ser de material derivado del silicio, molido en partículas de tamaño microscópico, que se adicionan en proporciones desde menos de 0,01% hasta más del 1% respecto del peso total del separador y que tienen la virtud principal de garantizar la igualdad del tamaño de
30 los poros del separador, de modo que se pueda optimizar la facilidad del paso de los iones portadores de la corriente eléctrica al mismo tiempo que se armonice con la imposibilidad de la formación de las dendritas de plomo que provocan el microcortocircuito entre placas de distinto signo.

Con referencia al segundo soporte técnico, la batería de la invención incorpora un nuevo sistema de regulación de la presión interna individual en cada celda, que consiste en hacer pasar los hipotéticos gases salientes de cada celda por un tapón, que está dotado de una válvula elástica, de modo que esta válvula quede prisionera dentro del cuerpo del tapón y permita la salida de gases y por tanto impida la entrada de aire al interior de las celdas con unos márgenes de seguridad muy superiores a los de las válvulas reguladoras utilizadas anteriormente; es conocido el tipo de válvula reguladora de la presión interna de las celdas, como puede comprobarse en la descripción de las patentes españolas 2.134.149 del año 1997, 9902310 del año 1999 y 200001486 del año 2000; en todos los casos la válvula elástica abre deformándose cuando la presión interna supera un cierto valor, permitiendo la salida del gas hasta que se alcanza la presión interna que ya no es suficiente para la deformación elástica del material de la
40 válvula, quedando pues ésta cerrada e impidiendo por tanto el ingreso de aire desde la atmósfera hacia el interior de la celda; efectivamente, la válvula que incorpora la batería de la invención tiene un funcionamiento similar al descrito en las mencionadas patentes, pero la configuración del tapón en que va prisionera y su ubicación en él garantizan la máxima fiabilidad de su función; como ejemplo baste decir que las válvulas estándar, definidas en las patentes anteriormente mencionadas, tienen un campo de actuación que permite la salida de gas (presión de apertura), cuando la diferencia de presión interna respecto al exterior es de 0,3 atmósferas y que impide la salida de gas (presión de cierre), cuando la diferencia de presión interna respecto al exterior es de 0,05 atmósferas, es decir que
45

5 hay una diferencia de presión entre apertura y cierre de 0,25 atmósferas; la nueva válvula que incorpora la batería de la invención permite el paso de gas hacia el exterior (presión de apertura), cuando la diferencia de presión interna respecto a la exterior es de 0,1 atmósferas, e impide la salida de gas (presión de cierre) cuando la diferencia de presión interna respecto a la exterior es de 0,08 atmósferas, lo que implica que la diferencia de presión entre la de apertura y la de cierre se reduce a solo 0,02 atmósferas o el 8 % de la diferencia de presiones de la antigua válvula, lo que incrementa fuertemente la seguridad de funcionamiento; la incorporación del nuevo tapón con la válvula incorporada permite afirmar que la seguridad de la batería de la invención es muy superior a la seguridad de las baterías anteriores.

10 Puede afirmarse que la incorporación del nuevo tapón con la válvula incorporada contribuye de forma muy importante a la resolución definitiva del problema del calentamiento irregular de las baterías; por otro lado, la batería de la invención está dotada de conductos de refrigeración entre las celdas centrales para que el calentamiento de cada celda provoque temperaturas iguales en cada celda.

15 Es conocido que, en el caso de las baterías de arranque de automóviles, en la mayoría de los vehículos se ubica la batería en el compartimento motor, quedando éstas expuestas a la radiación de calor del motor; por regla general hay una zona de la batería que se calienta más que el resto, provocando un aumento de temperatura mayor en unas celdas que en otras.

Es conocido que la tensión generada en una celda de batería es tanto mayor cuanto mayor sean cualquiera de ambos parámetros: a) la corriente eléctrica de carga que la recorre y b) la temperatura de los componentes de la celda.

20 Durante la operación de carga, la batería es recorrida por una corriente eléctrica que en cada instante se mantiene invariable, ya que es la misma corriente la que recorre cada celda, porque la construcción de la batería estándar es la que tiene todas sus celdas conectadas en serie; por el primer principio de la electricidad se sabe que la corriente de carga que circula por una batería genera una tensión que es proporcional a la magnitud de esa corriente; pero si alguna de las celdas estuviera a mayor temperatura que cualquier otra, la tensión generada en esa celda sería tanto mayor cuanto mayor sea su temperatura, ya que, como habíamos indicado anteriormente, al circular por las celdas en serie, la corriente de carga generadora de la tensión es la misma para todas las celdas. En la batería de la invención se trata de eliminar o al menos de hacer mínimo el efecto del calentamiento diferenciado entre celdas, aplicando los medios ya conocidos y descritos en las tres patentes mencionadas anteriormente, consistentes en unos tubos verticales pasantes desde la tapa hasta el fondo de la batería por medio de los cuales se permite el paso de aire u otro fluido de refrigeración en las celdas internas de la batería, lo que contribuye a un reparto homogéneo del calor radiado por los motores de los automóviles u otros focos de calor, haciendo que la temperatura alcanzada en cada celda de la batería sea prácticamente la misma.

35 De la misma manera, si una batería estándar se carga a tensión constante (como es el caso de la recarga de la batería en el automóvil), es decir con las celdas conectadas en serie, la corriente que circularía sería tanto mayor cuanto mayor sea la temperatura de las celdas de la batería.

40 Es conocido el efecto Faraday por el que se relaciona directamente el valor de la cantidad de electricidad, corriente x tiempo, de sobrecarga con la gasificación, de modo que 96500 amperios x segundo romperían $18 / 2 = 9$ gramos de agua por cada celda, lo que significaría que por cada amperio - hora de electricidad de sobrecarga en las baterías, se debería perder aproximadamente 0,34 gramos de gases hidrógeno y oxígeno por celda; siendo las baterías estándar de 6 celdas, la pérdida de peso teórica que habría de experimentar una batería de 6 celdas sería de unos 2 gramos por cada amperio - hora de sobrecarga eléctrica; así pues cuanto mayor sea la corriente, tanto mayor debería ser la pérdida de peso.

45 Por otro lado, es conocido que la evolución o desprendimiento masivos de oxígeno e hidrógeno de las placas de las baterías cuando sobrecargan provocan la pérdida de agua del electrolito, el cual se va concentrando en ácido sulfúrico y a su vez va reduciendo su volumen, de modo que puede llegar un momento en que no haya líquido suficiente para cubrir la superficie de las placas, y ambos efectos, el de la alta concentración y el de la falta de cubrimiento de la superficie de las placas, provocará inicialmente la paulatina rebaja de rendimiento y por último la ruina de las baterías.

Es también conocido que la evolución de gases y vapores, más concretamente la evaporación del agua del electrolito, y el desprendimiento masivo de oxígeno desde las placas positivas y de hidrógeno desde las negativas durante la operación de carga, es directamente proporcional a la tensión de tal carga a la que estén sometidas dichas placas y que esta tensión generada entre las placas de la batería está también directamente relacionada con la temperatura de la misma; por tanto si una celda está a una temperatura superior al resto de las celdas de la batería, la salida de gases y vapores de esa celda más caliente es muy superior a la salida de gases y vapores del resto de las celdas, y de ahí la importancia de la innovación descrita en las tres patentes mencionadas anteriormente, y que se incorpora en la batería de la invención, por la que se logra una gran homogeneización de las temperaturas de las diferentes celdas que constituyen la batería.

- 5
- 10 También es conocido que, durante la operación de carga de la batería, la salida masiva de gases es impedida total o parcialmente en las baterías recombinantes, por los motivos anteriormente explicados, es decir porque el oxígeno desprendido de las placas positivas es encaminado hacia la superficie de las placas negativas y allí reacciona con el plomo que constituye la materia activa negativa rebajando la tensión del electrodo negativo e impidiendo así la generación de hidrógeno; la eficacia en la recombinación de los gases generados en las baterías recombinantes se puede medir y su medida dará una idea de la bondad de tales baterías.
- 15

En la batería de la invención, con el fin de que el recipiente ofrezca una superficie superior lo mas uniforme posible, prácticamente plana, y que al mismo tiempo se logre una conducción de los posibles gases desprendidos hacia un único orificio de salida, la tapa que cierra el recipiente es doble, compuesta por una tapa superior y otra inferior, unidas entre sí, entre las que se delimita una cámara intermedia.

- 20 La tapa inferior va unida de forma estanca a la pared y tabiques del recipiente y queda atravesada de forma estanca por las conexiones de salida de corriente, las cuales se unen mediante puentes de conexión al correspondiente borne, que atravesará la tapa superior. Además la tapa inferior dispone de un orificio enfrentado a cada celda, que irá cerrado mediante un tapón portador de válvula de salida de gases, tapón que desemboca en la cámara definida entre las dos tapas. También esta tapa dispondrá de aberturas enfrentables a los canales de ventilación del recipiente.
- 25

La tapa superior dispone de aberturas para el paso de las bornas de toma de corriente, de aberturas de ventilación enfrentables a las aberturas de ventilación de la tapa inferior, así como de un orificio para la salida de gases.

Para ilustrar las afirmaciones de los párrafos anteriores se dan a continuación los ejemplos siguientes:

- 30 Ejemplo 1: Una muestra de 5 baterías de 50 amperios-hora y 12 voltios nominales, construidas con la tecnología de placas espirales y del sistema de recombinación de gases regulados por válvula, totalmente de acuerdo con la presente invención, se sometió a un ensayo consistente en sobrecargar continuamente y durante 1000 horas con una tensión constante de 14,2 voltios a baterías que ya estaban completamente cargadas y estando cada batería estabilizada a una temperatura diferente; la primera de ellas cargó a 25°C, la segunda a 40°C, la tercera a 50°C, la cuarta a 60°C y la quinta batería cargó a 75°C; durante todo el ensayo se mantuvieron constantes las temperaturas; previo al ensayo se habían pesado las baterías a fin de calcular la cantidad de gases y vapores perdidos; también durante todo el ensayo se registraron los valores de intensidad de corriente eléctrica circulante por cada batería en cada una de las horas del ensayo.
- 35

- 40 Cuando transcurrieron las 1000 horas de sobrecarga del ensayo, se integraron los valores de corriente circulante por cada una de las baterías y éstas fueron pesadas para comprobar realmente la pérdida de peso experimentada por cada batería.

- 45 La batería que había sobrecargado durante 1000 horas a 14,2 voltios y a 25°C, había sido recorrida por una cantidad de electricidad de 86 amperio - hora y había experimentado una pérdida de peso de solo 6 gramos; como por la ley de Faraday debería haber perdido aproximadamente unos 172 gramos de peso, la eficacia de la recombinación de la batería de la invención en esas condiciones resultó ser del 96,5 %; el cálculo de la eficacia de recombinación se efectúa estableciendo que si hubiese recombinado los 172 gramos, es decir que si no hubiese perdido nada de peso, la recombinación habría sido de una eficacia 100 %, pero como en realidad ha recombinado un total de 172 - 6 gramos, la eficacia vale por lo tanto $(172 - 6) \times 100 / 172$.

La batería que había sobrecargado durante 1000 horas a 14,2 voltios y a 40°C, había sido recorrida por una cantidad de electricidad de 127 amperio - hora y había experimentado una pérdida de peso de solo 14 gramos; como por la ley de Faraday debería haber perdido aproximadamente unos 254 gramos de peso, la eficacia de la recombinación de la batería de la invención en esas condiciones resultó ser del 94,5%.

- 5 La batería que había sobrecargado durante 1000 horas a 14,2 voltios y a 50°C, había sido recorrida por una cantidad de electricidad de 190 amperio - hora y había experimentado una pérdida de peso de solo 36 gramos; como por la ley de Faraday debería haber perdido aproximadamente unos 380 gramos de peso, la eficacia de la recombinación de la batería de la invención en esas condiciones resultó ser del 90,6 %.

- 10 La batería que había sobrecargado durante 1000 horas a 14,2 voltios y a 60°C, había sido recorrida por una cantidad de electricidad de 280 amperio - hora y había experimentado una pérdida de peso de solo 87 gramos; como por la ley de Faraday debería haber perdido aproximadamente unos 560 gramos de peso, la eficacia de la recombinación de la batería de la invención en esas condiciones resultó ser del 84,6%.

- 15 La batería que había sobrecargado durante 1000 horas a 14,2 voltios y a 75°C, había sido recorrida por una cantidad de electricidad de 430 amperio - hora y había experimentado una pérdida de peso de solo 218 gramos; como por la ley de Faraday debería haber perdido aproximadamente unos 860 gramos de peso, la eficacia de la recombinación de la batería de la invención en esas condiciones resultó ser del 74,8 %.

- 20 Por otro lado, constituye una norma general el cargar o recargar las baterías con una sobretensión inversamente proporcional a la temperatura de la batería y de su entorno, de modo que compensen el incremento de la temperatura aplicando una tensión de recarga menor; está generalizado en el sector del automóvil la utilización de reguladores de tensión de carga que funcionan con una corrección que generalmente va desde 0,007 voltios/°C a - 0,01 voltios/°C, partiendo de un valor nominal que generalmente va desde 14 a 14,2 voltios a 20°C; con esta corrección térmica se logra que estas baterías estén en el umbral de 100 % de eficacia de recombinación, como se ilustra en el siguiente ejemplo:

- 25 Ejemplo 2: Una batería de 50 amperios-hora y de 12 voltios, igual que las del ejemplo anterior, construida por tanto de acuerdo con la presente invención, se pesó, se mantuvo a una temperatura constante de 75°C y siempre a esta temperatura se recargó durante 1000 horas a una tensión de 13,85 voltios; esta tensión sería la equivalente a cargar con tensión de 14,2 voltios a 25°C, con una compensación térmica de -7 milivoltios por grado centígrado; al acabar la sobrecarga se integró la cantidad de electricidad que había cargado la batería que resultó ser de 130 amperios-hora; a continuación se pesó de nuevo la batería obteniéndose una diferencia de peso de solo 18 gramos, lo que
30 supone el 93,1 % de eficacia de recombinación.

Las características y ventajas de la batería de la invención podrán comprenderse mejor con la siguiente descripción, hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestra un ejemplo de realización no limitativo.

En los dibujos:

La figura 1 es una perspectiva de una batería constituida de acuerdo con la invención.

- 35 La figura 2 es una perspectiva de la tapa superior.

Las figuras 3 y 4 son, respectivamente, una perspectiva superior y otra inferior de la tapa inferior.

La figura 5 es una vista similar a la figura 1, con la tapa superior separada.

La figura 6 es una sección diametral del tapón.

Las figuras 7 y 8 son vistas en perspectiva secciones del tapón con válvula para el cierre del orificio de las celdas.

- 40 La figura 9 es una sección similar a la figura 6.

La figura 10 es una sección similar a la figura 9, con la junta tórica y válvula desmontadas.

La batería de la invención presenta el aspecto final que se refleja en la figura 1, en que se ha marcado con el número 1 el recipiente o caja que contiene las seis celdas o elementos; cada celda es un cilindro donde las placas

van arrolladas en espiral; el recipiente de la batería representada aquí tiene forma prismática y se adapta a las dimensiones normalizadas para su uso en el arranque de los automóviles; con el número 2 se representa a la tapa de la batería que en este caso es doble, como describiremos más adelante; con el número 3 se representan los bornes o polos de conexión externa de la batería; con el número 4 se representa la tapa externa de la batería; con el número 5 se representan los dos resaltes que taparán las salidas de las conexiones internas, como explicaremos más adelante; con el número 6 se representa el orificio de salida de gases al exterior de la batería y con el número 7 se representan las dos aberturas de ventilación que permitirán la igualdad de refrigeración de cada celda de la batería, con las aberturas 7 fin de que se mantengan a la misma temperatura.

En la figura 2 se ve la parte superior de la tapa exterior de la batería con las aberturas 7, en la que se ha marcado con el número 8 al signo correspondiente a la polaridad positiva y con el número 9 al de la negativa, a fin de evitar errores de conexionado en el vehículo; con el número 10 se han marcado los huecos por los que se hará emerger los bornes o polos de la batería; por último, con el número 12 se representa el orificio de salida de gases al exterior de la batería, al que puede adaptarse un codo con un tubo para dirigir los gases hacia el exterior del vehículo, de modo que la batería se pueda ubicar en el habitáculo del conductor sin riesgos de emisión de gases dentro del habitáculo.

En la figura 3 se ve la primera tapa o tapa interior de la batería de la invención; con el número 13 se han representado las conexiones de salida de corriente desde el interior hacia el exterior de la batería; estas conexiones han de quedar sobresaliendo de la tapa como un resalte y son las que han de quedar cubiertas por los dos resaltes marcados con el número 5 de las figuras 1 y 2 ; con el número 14 se representan las piezas de plástico que recubren a los conectores de plomo que van desde las conexiones 13 hasta los bornes o polos 3; con el número 15 se representan los seis orificios por los que se llenan de electrolito las celdas para su formación o primera carga y que después servirán como conducto de salida de los posibles gases emitidos desde cada celda; estos orificios van roscados para que cada uno de ellos pueda cerrarse con un tapón especial, que se describirá más adelante; con el número 7' se representan aberturas de ventilación enfrentadas a las aberturas también marcadas con el número 7 de la tapa exterior, que quedan rodeadas por una pared que sellará contra la tapa exterior, alrededor de las aberturas enfrentables 7, de modo que todo el interior de la batería permanezca estanco, excepto los canales de refrigeración con salida por los orificios marcados con 7 y la salida de gases marcada con 12.

En la figura 4 se ve la misma tapa interna que la de la figura 3, pero ahora la vista es desde abajo; los orificios de llenado y de salida de gases, marcados con el número 15 han sido prolongados para fiabilizar el cierre de los tapones roscados que describiremos más adelante; con el número 16 se han marcado los casquillos de plomo que servirán para hacer la soldadura que se había marcado con el número 13 en la figura 3; estos casquillos ya están ribeteados o bordoneados, es decir el borde del casquillo de plomo está trabajado para lograr un cierre estanco con el plástico de la tapa en el que está embutido; como puede verse en la figura, en la cara interna de la tapa hay una línea continua en relieve que sigue el mismo contorno que la parte alta del recipiente y que servirá para la soldadura por termosellado, ultrasonidos o cualquier otro método de soldadura, de la tapa interna con el recipiente; también se pueden ver unos pequeños resaltes triangulares que servirán para posicionar la tapa sobre el recipiente y de esta forma garantizar su cierre hermético en todo el contorno.

En la figura 5 se ve la batería con la tapa exterior vista desde la cara interna, a fin de observar con detalle el sistema de cierre estanco de ambas tapas, excepto las dos salidas por los orificios marcados con 12; la tapa interior ya lleva incorporados los tapones que se han marcado con el número 17; sobre la superficie de estos tapones se ven unas pequeñas ranuras perforadas que permitirían el paso de gas a su través cuando éste sale de cada una de las celdas; los tapones van roscados con un par de apriete que garantiza la estanqueidad de la periferia y todos los posibles gases emitidos por cada celda han de salir solamente por las ranuras perforadas antes mencionadas; sobre la superficie visible de la tapa interior se distingue un contorno en sobrerrelieve que servirá para soldar por termosellado, ultrasonidos o por cualquier otro método que permita el cierre hermético de ambas tapas; para garantizar el posicionado de la tapa exterior sobre la batería se han dispuesto unos resaltes que guíen las dos piezas a soldar y así se fiabilice la estanqueidad de la soldadura.

En las figuras 6 a 10 se muestra el tapón que se había marcado con el número 17 en la figura 5; con el número 18 se ha marcado el cuerpo exterior roscado del tapón; este cuerpo está hueco y tiene dos orificios 25 y 26 en la parte inferior para permitir la entrada de gas al cuerpo 18; con el número 19 se marca la sección del oring o anillo tórico de

5 goma para el cierre hermético del cuerpo 18 sobre la tapa interior de las figura 3; el número 20 representa el borde del cuerpo 18 que ha de apretar la junta tórica 19 a la tapa interna; el número 21 es la sección de un cuerpo interno especial, que va soldado a la parte superior del cuerpo 18, por termosellado, ultrasonidos o cualquier otro método, a fin de garantizar la estanqueidad al exterior y al mismo tiempo el cuerpo 21 está hueco y ranurado para permitir la evacuación de gases de las celdas de la batería; el número 22 representa una tapadera del tapón 17 que está soldada al cuerpo 21 por termosellado, ultrasonidos o cualquier otro método, a fin de garantizar la sujeción de la válvula 24; la superficie de esta tapadera presenta tres ranuras para permitir el paso de gas al exterior; con el número 23 se representa la ranura que permite el paso de gas a través del cuerpo hueco 21 hacia la válvula 24; por último, con el número 24 se representa la válvula de salida de gases que es de un material elástico y resistente a la oxidación y al ataque del ácido sulfúrico; esta válvula queda prisionera entre un resalte del cuerpo 21 y la tapadera 22.

15 En las figuras 7 y 8 se ven con detalle los orificios marcados con los números 25 y 26 por los que el gas pasaría desde la celda al interior del cuerpo roscado 18; en esta figura se ven con detalle tanto la junta tórica 19 como la válvula elástica 24; esta válvula 24 es un cilindro con una de las bases cerrada, que tiene la virtud de expandirse y dejar salir el gas cuando éste presiona en las paredes del cilindro 24; el gas empuja las paredes de la válvula 24 y ésta se abre y permite que escape al exterior; pero cuando la presión interna no es suficientemente alta como para expandir las paredes de la válvula, ésta permanece adherida al resalte del cuerpo 21 y a la tapadera 22 y así se impide el ingreso de aire atmosférico hacia el interior de la celda; en esta figura puede verse con detalle cómo la válvula 24 queda prisionera e inmovilizada entre el cuerpo hueco 21 y la tapadera 22 en un habitáculo donde no tiene más posibilidad que la de expandirse lateralmente cuando la presión del gas sea superior a la de apertura de válvula y recupera su posición cerrando el paso de gas cuando la presión interna llega a ser la de cierre de válvulas.

REIVINDICACIONES

1. Una tapa (2) para el recipiente (1) de una batería de acumuladores eléctricos, siendo la tapa (2) doble y estando compuesta por una tapa inferior y una tapa superior que van unidas entre sí y que delimitan una cámara intermedia; cuya tapa inferior va unida de forma estanca a las paredes y tabiques del recipiente (1), teniendo tal tapa inferior (2) un orificio (15) enfrenteado a cada celda, en el que está montado el correspondiente tapón (17) de cierre que comprende una válvula de salida para controlar la salida de gases que desemboca en la cámara intermedia, caracterizada porque:
- 5
- el tapón (17) de cierre comprende una válvula elástica (24) que está alojada e inmovilizada verticalmente entre un cuerpo hueco (21) y una tapadera (22), de modo que se expande lateralmente cuando la presión de gas es suficientemente elevada como para empujar las paredes de la válvula permitiendo la salida al exterior del gas;
- 10
- porque la válvula (24) comprende un cuerpo (18) hueco y ranurado que tiene dos orificios (25, 26) en su parte inferior para permitir la entrada de gas a dicho cuerpo (18), y
- porque la tapa comprende un orificio para la salida de gas.
2. La tapa de la reivindicación 1, en la que el tapón (17) de cierre está soldado al cuerpo (18) por medio de termosellado, ultrasonidos o cualquier otro método que asegure la fijación de la válvula.
- 15
3. La tapa de la reivindicación 1, en la que el orificio de salida está provisto de un material poroso como un sistema retardante de llama.
4. La tapa de la reivindicación 1, en la que la válvula (24) está dispuesta de tal manera que, cuando la presión interna no es suficientemente elevada para expandir las paredes de la válvula, permanece adherida al cuerpo (21) y a la tapadera (22), previniendo así la entrada de aire atmosférico dentro de la celda.
- 20
5. Una batería de acumuladores eléctricos que comprende la tapa de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

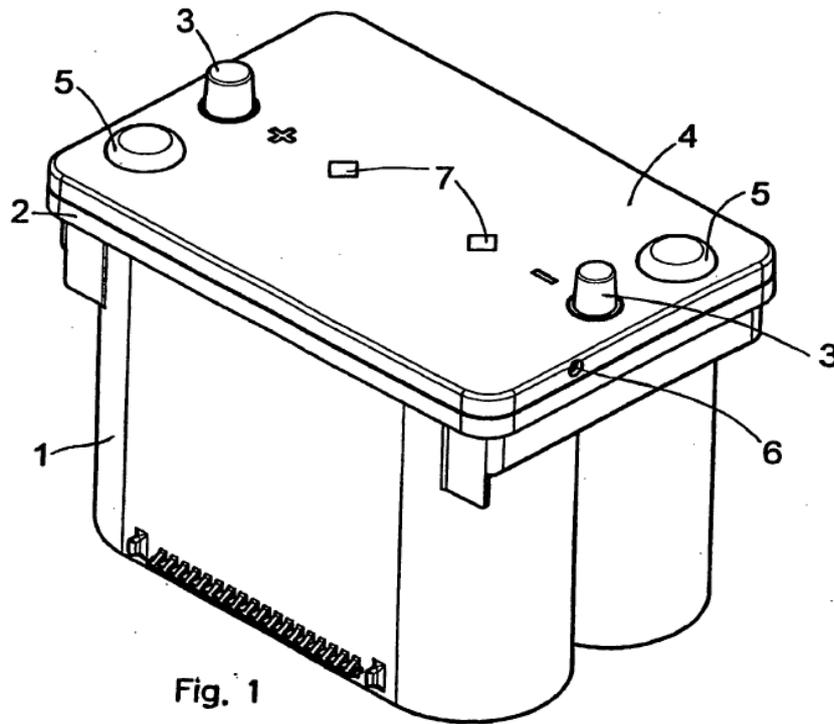
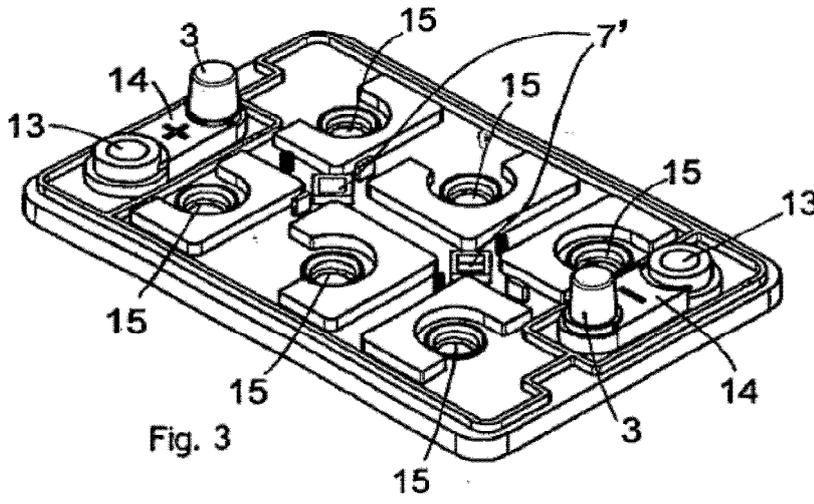
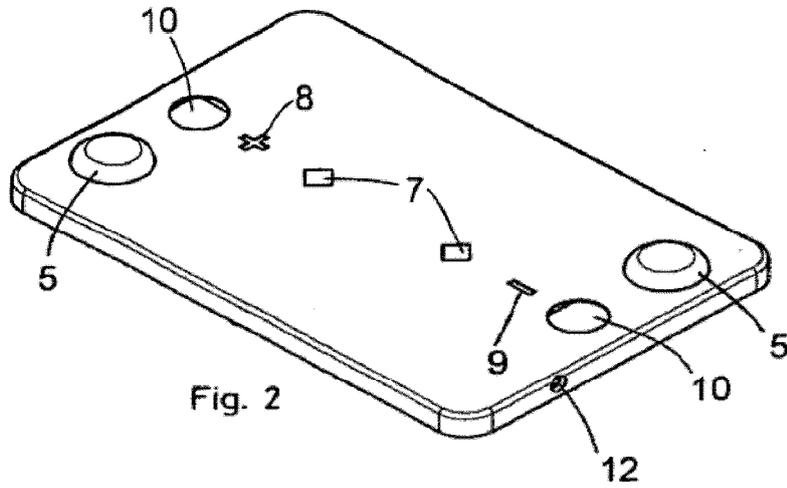
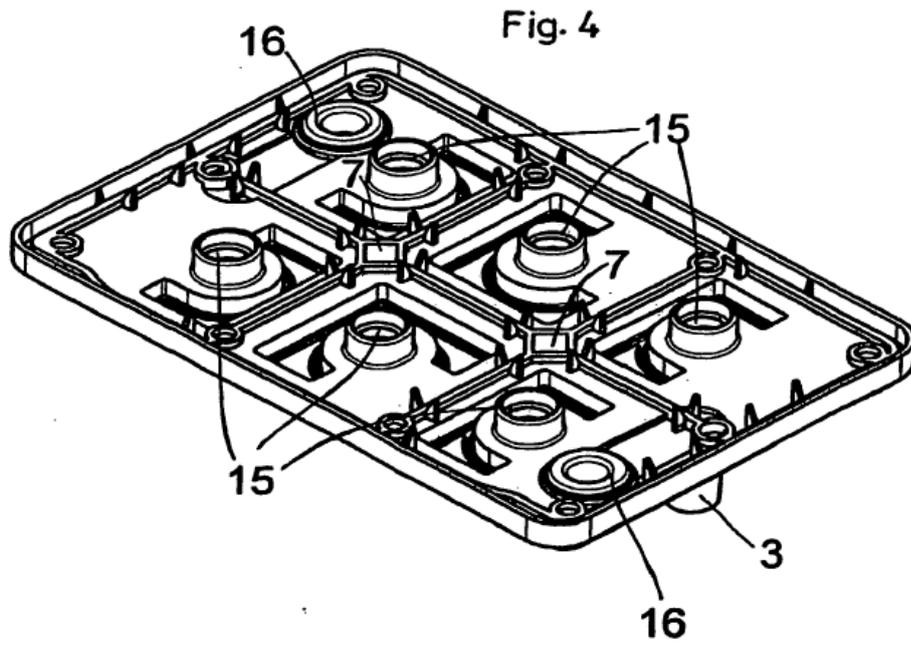


Fig. 1





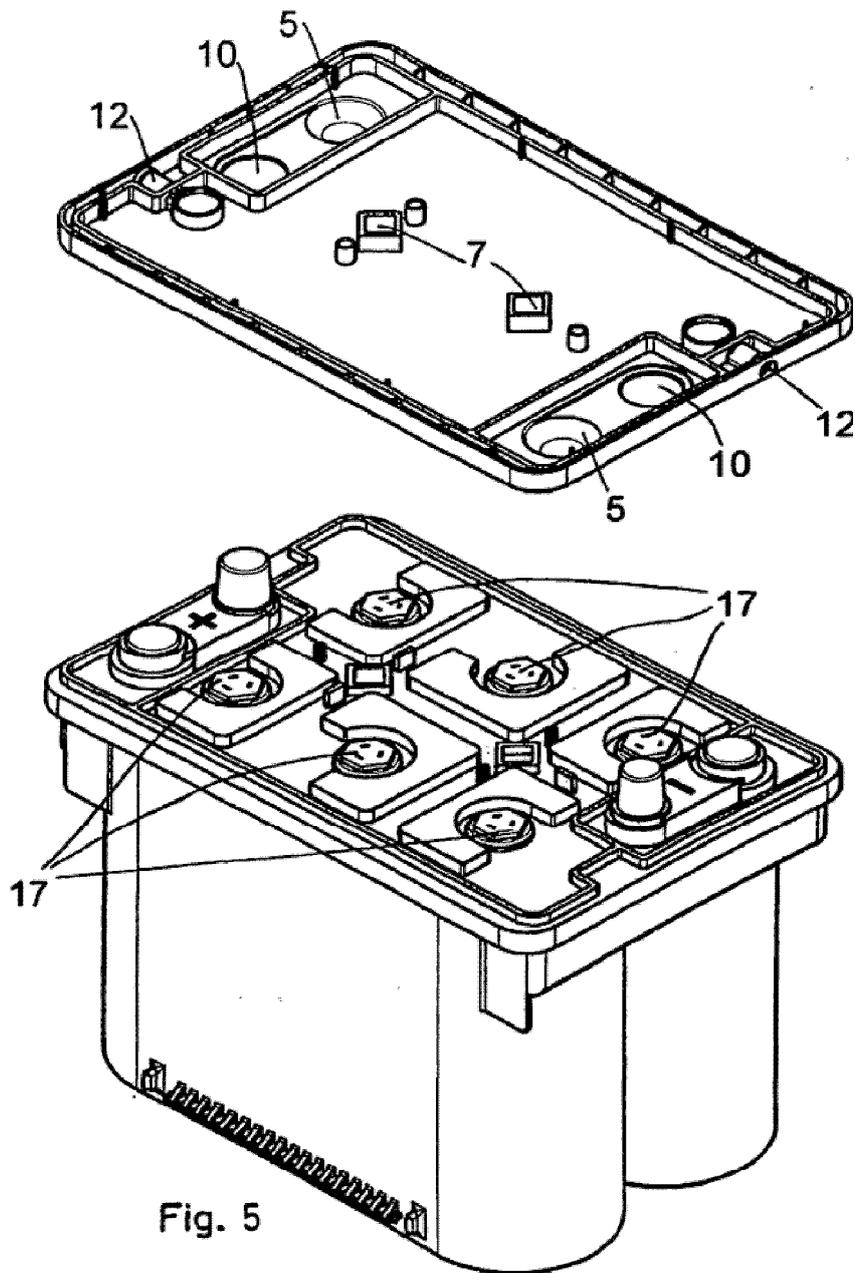


Fig. 5

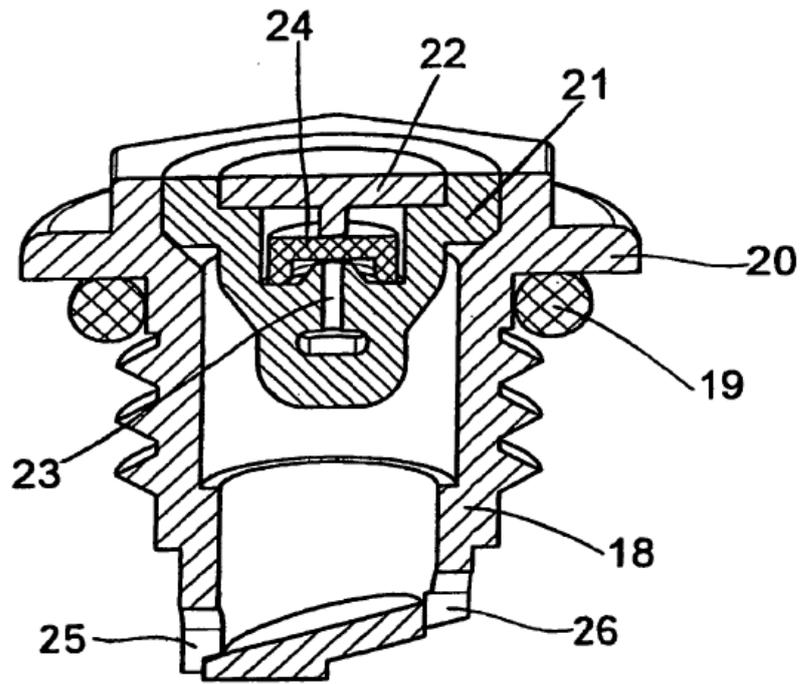


Fig. 6

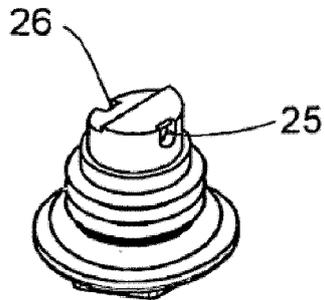


Fig. 7

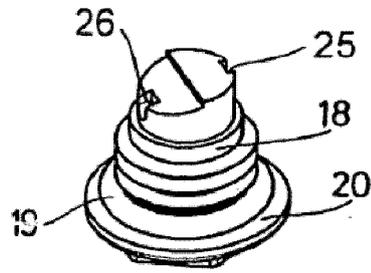


Fig. 8

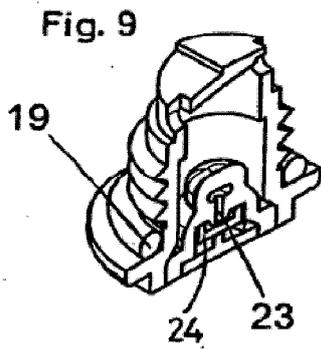


Fig. 9

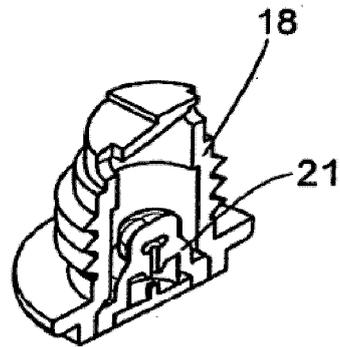


Fig. 10

