

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

18	ES	11	NUMERO	19	A1
		21	449585		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			06. JUL. 1976		

PATENTE DE INVENCION

P.- 63.302

"Special Residue"
Div.

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	587.955		18-6-75		EE.UU.

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			H01M		Nº 442.117

54	TITULO DE LA INVENCION
	"UNA BATERIA DE ACUMULADORES DE PLOMO"

71	SOLICITANTE (S)
	GOULD INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
8550 West Bryn Mawr Avenue, Chicago, Illinois 60631, Estados Unidos de América

72	INVENTOR (ES)
	Anthony Sabatino

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

Esta invención se refiere a baterías de acumuladores de plomo con electrolito ácido, que son capaces de ser almacenadas, y, después, activadas, simplemente añadiéndoles agua y cargándolas.

5 En los últimos años se ha prestado una considerable atención a las baterías cargadas secas. Este tipo de batería se forma, se elimina el electrolito de formación, se lavan los elementos de la batería para eliminar cualquier residuo de electrolito,
10 se secan y, seguidamente, se almacenan. Esta se halla lista para el uso simplemente llenándola con el electrolito. Las ventajas son numerosas; el coste de transporte de tales baterías es substancialmente inferior al de las baterías "húmedas" en las que el
15 electrolito añade un peso significativo al de la batería. Asimismo, la duración en almacenamiento es relativamente larga; y, por consiguiente, se facilita el control inventarial.

20 Un objeto de la presente invención es proporcionar una batería de acumuladores de plomo con electrolito ácido, que es capaz de ser almacenada durante prolongados periodos de tiempo y, posteriormente, activada simplemente añadiéndole agua y cargándola.

25 En general, la presente invención se basa en

el descubrimiento de que una batería de plomo con electrolito ácido, activable por el agua, que es capaz de aceptar la carga requerida después de la adición de agua, se puede obtener sin necesidad de secar los elementos de la batería, ni recubrir las zonas expuestas de plomo elemental de los elementos u oxidar estas zonas expuestas. Sometiendo la batería a un tratamiento de tal modo que retenga una cantidad especificada de electrolito residual dentro de los elementos de la batería, la batería así tratada es capaz de aceptar la carga requerida después de activarla mediante la adición de agua. La formación y tratamiento de la batería están coordinados como se expondrá con detalle en lo que sigue, de tal modo que, después de la adición de agua y de someterla a la operación de carga, se obtiene un electrolito con el nivel deseado de peso específico en unas condiciones de carga completa.

Aunque la invención es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, se describirán aquí con detalle las realizaciones preferidas. Debe entenderse, sin embargo, que no se pretende limitar la invención a las formas específicas descritas. Por el contrario, se pretende cubrir todas las modificaciones y formas alternativas que caen dentro del espíritu y alcance de la invención como se expresa en las

reivindicaciones adjuntas.

5 Volviendo ahora a una descripción de la presente invención, la formación y otras operaciones de tratamiento inherentes a ella, se coordinan para asegurar que, tras una activación solamente con agua y sometién
10 dola a una operación de carga, se forma un electrolito que posee el peso específico deseado en el estado de carga completa. A este fin y de acuerdo con la realización preferida de la presente invención, se forma
15 la batería, no formada, pero completamente montada. Esto se puede realizar mediante técnicas de formación conocidas. Por ejemplo, la concentración del ácido de formación normalmente añadida estará comprendida, típicamente, dentro del margen de las soluciones de ácido
20 sulfúrico que tienen un peso específico de aproximadamente 1,020 a 1,100. Después de esto, se aplican a la batería corrientes de intensidades y durante tiempos suficientes para proporcionar la tensión deseada de final de carga. Como ejemplo típico, para baterías de
25 acumuladores de plomo con electrolito ácido para fines de la industria automovilística, las baterías pueden ser cargadas utilizando una corriente continua y empleando una intensidad de corriente que varía con la capacidad de la batería (a saber 53 amperios hora-amperios; 62 amperios horas-8 amperios). Esto se puede con

tinuar durante aproximadamente 12 horas, por ejemplo, después de lo cual la intensidad de corriente se puede hacer descender, (53 amperios-hora-4 amperios; 62 amperios-hora-5 amperios). Esta intensidad de corriente reducida se puede mantener durante aproximadamente 6 horas, después de lo cual, se puede completar la formación mediante una reducción adicional de la corriente hasta aproximadamente 3 amperios durante un periodo cualquiera comprendido entre aproximadamente 1 y 3 horas.

Después de eliminar el exceso de electrolito de formación, que no está retenido en los elementos de la batería saturados, tal como por vertido, se somete adicionalmente la batería a un tratamiento para aumentar el peso específico del electrolito de ácido sulfúrico que ha de quedar retenido en los elementos de la batería. A este fin, se añade un electrolito de desarrollo a la batería formada y se deja que sature a los elementos de la batería. Esto se puede llevar a cabo dejando simplemente que el electrolito de desarrollo permanezca en contacto con los elementos de la batería durante aproximadamente 10 minutos o incluso mayor tiempo. La aplicación de una carga acelerada o carga de preparación es igualmente eficaz para permitir que el electrolito de desarrollo se difunda por los elementos de la batería y los sature.

Seguidamente, se somete la batería a una des

carga profunda para convertir por lo menos una porción principal de los materiales activos de las placas positiva y negativa, en sulfato de plomo. La descarga puede ser completa, si se desea. El grado hasta el cual se lleva a efecto la descarga está coordinado con el peso específico del electrolito de desarrollo utilizado para permitir el desarrollo del peso específico de carga completa deseado para el electrolito, después de la adición de agua y de la operación de carga.

Después de seleccionar el grado de descarga que ha de ser efectuado, se puede determinar fácilmente el peso específico que debe ser utilizado para el electrolito de desarrollo, tomando en cuenta los siguientes parámetros.

(1) El volumen de electrolito total que puede ser añadido a la batería.

(2) El volumen de electrolito total que quedará retenido en los elementos de la batería saturados después de vaciar la batería.

(3) El peso específico de final de formación, del electrolito retenido en los elementos de la batería, y

(4) el peso específico del electrolito de carga completa deseado que hay que conseguir después de la adición de agua y de la operación de carga.

Por ejemplo, en una batería de plástico, del

5 tipo para automóviles, del grupo 24 (capacidad de 81 amperios-hora), se pueden añadir aproximadamente 5160 cm³ de electrolito (860 cm³/elemento) y 1500 cm³ de este electrolito (250 cm³/elemento) quedarán retenidos por los elementos de la batería (cuando estén saturados). Si se utilizó un ácido de formación de 1,060 (que da como resultado que quede retenido en las placas, después de completada la formación, un ácido de un peso específico de 1,102), se desea un peso específico en el estado de carga completa (después de la activación) de 1,265 y se efectúa una descarga profunda para eliminar 80 amperios-hora de capacidad, el peso específico necesario para el ácido de desarrollo se puede determinar de la manera siguiente:

15 Total de ácido sulfúrico (peso específico 1,84) necesario para conseguir un peso específico de 1,265 : 2323 (388 g/elemento o aproximadamente 211 cm³/elemento).

20 Cantidad de ácido sulfúrico conseguida a partir del sulfato de plomo (que resulta de una descarga de 80 amperios-hora) después de la adición de agua y de la operación de carga: 293 g/elemento (160 cm³/elemento).

Cantidad de ácido sulfúrico residual que es necesario que quede retenida dentro de los elementos de la batería (cuando estén saturados) : 388 g/elemento - 293 g/elemento = 95 g/elemento (51 cm³/elemento).

25 Cantidad de ácido sulfúrico que es necesaria

antes de la descarga = cantidad necesaria para la descarga más ácido sulfúrico residual = $160 \text{ cm}^3/\text{elemento} + 51 \text{ cm}^3/\text{elemento} (5160/1500) = 336 \text{ cm}^3/\text{elemento}$ (electrolito de ácido sulfúrico de peso específico 1,405).

5 Cantidad de ácido sulfúrico necesaria en el ácido de desarrollo para conseguir peso específico de 1,405 antes de la descarga profunda: ácido total requerido - cantidad retenida del ácido de formación = $336 \text{ cm}^3/\text{elemento} - 250 \text{ cm}^3/\text{elemento} \times 0,09$ (concentración de ácido de 1,102)
10 = $336 \text{ cm}^3/\text{elemento} - 22,5 \text{ cm}^3/\text{elemento} = 313,5 \text{ cm}^3/\text{elemento}$.
to.

 Concentración de ácido sulfúrico necesaria en el ácido de desarrollo = se pueden añadir $313,5 \text{ cm}^3/\text{elemento}$ en $610 \text{ cm}^3/\text{elemento}$ de solución (a saber 51,4% en volumen de ácido sulfúrico).
15

 Peso específico del ácido de desarrollo que proporciona 51,4% en volumen de ácido sulfúrico : 1,521.

 Después de completar la descarga profunda y de acuerdo con un aspecto principal de esta invención, se reduce la cantidad de electrolito de la batería, de tal modo que queda retenido en los elementos de batería de la batería así formada, una cantidad especificada de electrolito residual. A este fin, la cantidad de electrolito se reduce hasta una cantidad comprendida en el margen de aproximadamente 10% en volumen (basado en el volumen total del
20
25

electrolito capaz de ser añadido a la batería) hasta la cantidad retenida por los elementos de batería cuando es tán saturados. Esta cantidad de electrolito residual es suficiente para dejar a los elementos de la batería húme dos al tacto. Se ha encontrado que tales elementos de ba tería húmedos permiten que la batería, después de la adi ción de agua tras el almacenamiento, acepte fácilmente la carga requerida.

5

En una realización preferida, la cantidad de electrolito residual se reduce solamente hasta el punto en que los elementos de la batería estén saturados; y esto se puede conseguir simplemente vaciando las baterías des púes de completada la operación de descarga profunda, tal como por volcado de las baterías.

10

15

Sin embargo, si se desea, la cantidad de elec trolito residual se puede reducir adecuadamente por deba jo del nivel saturado mediante centrifugación, secado par cial, evacuación o similares. Si la cantidad de electrolito residual es reducida de este modo, el peso específi co del ácido de desarrollo que ha de ser añadido antes de la descarga profunda deberá ser variado correspondientemente, como se apreciará, para tener en cuenta esta menor cantidad de electrolito que quedará retenido en los ele mentos.

20

25

La terminación del tratamiento implica un ci g

5 rre adecuado de la batería, la cual puede ser almacenada
después hasta que sea puesta en servicio. Se puede conse
10 quir un cierre adecuado simplemente tapando las aberturas
de ventilación de la tapa con tapones que impidan la en
trada de aire, como es bien conocido. Sin embargo, aunque
puede ser adecuado un cierre completamente hermético de
la batería, será conveniente, por lo general, cerrar la
batería solamente lo suficiente para que se impida la en
trada de aire de una manera justamente sustancial, permi
15 tiendo que la atmósfera gaseosa del interior de la bate
ría, después de un ligero aumento de la presión, sea ox
pulsada a la atmósfera desde la batería. Un medio parti
cularmente deseable de efectuar el cierre de tal modo que
se evite sustancialmente la entrada de aire, consiste en
15 disponer en los tapones de las aberturas de ventilación
de la batería, medios de comunicación con la atmósfera,
tales como aberturas circulares que tengan diámetros de
aproximadamente 13 a 15 micras.

20 Aunque se ha descrito una realización prefe
rida para proporcionar el nivel de paso específico requ
rido para el electrolito de ácido sulfúrico residual re
tenido en la batería durante el almacenamiento, debe com
prenderse que se pueden utilizar cualesquiera operaciones
de formación y de tratamiento, en tanto se consiga el pa
25 so específico apropiado del ácido sulfúrico residual, que

proporcionará los pesos específicos deseados, en el estado de carga completa, para el servicio, después de activación con agua y de aplicación de una nueva carga. Por lo tanto, en vez de emplear una sola operación de electro-
5 lito de desarrollo, se pueden utilizar múltiples operaciones. Por ejemplo, una vez que se ha completado la operación de formación y que el electrolito de formación ha sido vaciado de la batería formada, se podría añadir un electrolito de desarrollo de peso específico intermedio (por
10 ejemplo, 1,265 o más); y realizarse una descarga profunda. Después del vaciado, se añadiría entonces un segundo electrolito de desarrollo de un peso específico algo superior (por ejemplo, 1,300 o más). La terminación del tratamiento se efectuaría entonces como se ha descrito en lo
15 que antecede, a saber, reduciendo hasta una cantidad apropiada el ácido sulfúrico residual retenido en los elementos y, seguidamente, cerrando adecuadamente la batería.

Más aún, y de acuerdo con otra realización del procedimiento de esta invención, la formación, seguida por
20 una descarga profunda, como se ha descrito en lo que antecede, podría realizarse en un electrolito de formación de un peso específico bajo o alto (es decir, un electrolito de ácido sulfúrico que tenga un peso específico de
25 1,150 ó 1,200 ó superior). Seguidamente, se vacía el electrolito de formación y se ajusta el peso específico del

electrolito residual mediante la adición de un electrolito de desarrollo que tenga el peso específico necesario. El peso específico del electrolito de desarrollo se puede seleccionar mediante una consideración de los parámetros descritos en relación con la realización preferida. La terminación del tratamiento se consigue, entonces, como se ha descrito en lo que antecede.

Todavía otra realización del procedimiento implica la combinación de la operación de formación y del desarrollo del peso específico del electrolito. En esta realización, antes de su montaje en la batería, las placas o elementos de la batería se forman en un electrolito de un peso específico suficientemente elevado para proporcionar el peso específico del electrolito residual deseado y, seguidamente, se someten a una descarga profunda (como se ha descrito) en el electrolito de formación. Seguidamente, se pueden realizar el montaje de la batería y la terminación del tratamiento.

Aunque una ventaja de la presente invención es eliminar la necesidad de retirar el electrolito residual y de secar las placas o elementos de la batería, debe comprenderse que tales operaciones se pueden realizar, si se desea. Por lo tanto, en cualquier punto intermedio del procedimiento que se considere conveniente, se puede emplear un lavado para eliminar el electrolito y un secado.

do. Sin embargo, si se hace esto, los elementos de la batería en el momento de la terminación del tratamiento deben contener todavía el electrolito residual requerido que se ha descrito aquí.

5 En todas las realizaciones del procedimiento, cuando se lleva a cabo cualquier adición de electrolito, el tratamiento debe permitir que el electrolito se difunda completamente por los elementos de la batería, como se ha descrito. Asimismo, la cantidad de electrolito residual
10 retenida puede ser reducida por cualquiera de las técnicas que se han descrito aquí.

 Por consiguiente, y como se han utilizado en esta memoria y en las reivindicaciones que se acompañan, los términos "descarga profunda" y "desarrollo del peso específico del electrolito residual retenido en los elementos de la batería", definen una coordinación de operaciones, en las que el sulfato que resulta del grado de descarga y el electrolito de ácido sulfúrico residual retenido dentro de los elementos, se combinan, después de la
15 adición de agua y de una operación de carga adecuada, para proporcionar el nivel de peso específico en el estado de carga completa, requerido, para el electrolito destinado al servicio que se pretende. Típicamente, este peso
20 específico que representa el estado de la condición de carga completa, antes de poner a la batería en servicio real,
25

variará desde aproximadamente 1,220 a 1,290, dependiendo del tipo de batería de que se trate. Para una batería del tipo para automóviles, típica, este peso específico variará desde aproximadamente 1,260 a 1,275, preferiblemente de aproximadamente 1,265. De acuerdo con un aspecto adicional y preferido de la presente invención, la batería se acondiciona para acrecentar la duración en almacenamiento de la batería en estado de utilidad (es decir, la duración en almacenamiento) y la aptitud de la batería para aceptar la carga requerida después de la adición de agua. A este fin, se efectúa una operación de acondicionamiento, mediante la adición de cantidades adecuadas de un agente de tratamiento acondicionador (como se expone en lo que sigue) a cualquiera de los electrolitos utilizados en la formación o en otras operaciones del tratamiento, o en una solución separada. Adecuadamente, el agente de tratamiento o de acondicionamiento comprende un sulfato metálico o un compuesto que proporcione el sulfato metálico por reacción con la solución de ácido sulfúrico acuosa que se utiliza como portador o vehículo del agente. El agente de tratamiento debe ser añadido en una cantidad comprendida entre aproximadamente 0,05 y aproximadamente 5,0% (sulfato metálico anhidro), basada en el peso de la solución portadora. Desde luego, como resultará evidente, la cantidad específica deberá variarse dependiendo de la

etapa del procedimiento en la que se efectúa la adición. Por ejemplo, para asegurarse de que la batería contenga el agente de acondicionamiento requerido durante el almacenamiento, debe tomarse en cuenta el efecto diluyente de los electrolitos que serán añadidos después del agente de acondicionamiento.

Los agentes de acondicionamiento que se pueden utilizar comprenden un sulfato metálico u otro compuesto metálico que proporcionará el sulfato por reacción en la solución, siendo los sulfatos metálicos u otros compuestos: (1) suficientemente solubles en soluciones acuosas de ácido sulfúrico para proporcionar las cantidades requeridas del sulfato metálico para el acondicionamiento, (2) no ser sustancialmente perjudiciales para ninguno de los componentes de la batería o para el rendimiento de la batería durante el uso (por ejemplo, no provocar la corrosión de los elementos, como ocurriría con el acetato sódico, no producir gases o los efectos indeseables de los sulfatos de hierro, níquel, manganeso, bismuto, platino, mercurio o cromo), y (3) no ser susceptibles de producir una sal de plomo que precipitaría fácilmente en cantidades suficientes que reducirían significativamente la porosidad de las placas de la batería.

Más en particular, se han encontrado que son útiles los sulfatos metálicos de sodio (y su bisulfato),

potasio, litio, magnesio, cadmio, cinc y aluminio. Aunque cada uno de estos materiales se ha encontrado que son deseables para conseguir el acondicionamiento de las baterías de acuerdo con esta invención, debe comprenderse que las ventajas derivadas pueden variar algo, dependiendo del material específico utilizado y de la cantidad empleada. Desde el punto de vista económico, se prefieren el sulfato sódico y, también, el sulfato de cinc. Otros sulfatos que podrían emplearse incluyen los sulfatos de plata y de cobalto. Todavía otros sulfatos que pueden ser utilizados son los siguientes: BaSO_4 , $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_2$, $\text{In}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{La}_2(\text{SO}_4)_3$, SnSO_4 , Tl_2SO_4 , $\text{Zr}(\text{SO}_4)_2$ y Rb_2SO_4 .

Los compuestos metálicos adecuados que proporcionan los sulfatos metálicos en una solución de ácido sulfúrico acuosa y que satisfacen los criterios previamente expuestos, incluyen los correspondientes hidróxidos y óxidos. Por ejemplo, se puede utilizar la adición de hidróxido sódico, hidróxido potásico y óxido de cinc para formar el sulfato metálico que sirve de agente de tratamiento.

Además de estos otros compuestos metálicos, se pueden utilizar, también, los sulfatos hidratados (es decir, que tienen asociada a ellos agua de cristalización). Sin embargo, en cualquier caso, la cantidad de material

utilizada como agente de tratamiento, debe ajustarse de manera que proporcione una cantidad correspondiente a la cantidad requerida para conseguir en la solución portadora la cantidad del metal que resulta del uso de desde aproximadamente 0,05 hasta aproximadamente 5,0% en peso del sulfato metálico anhidro.

Si se desea, mezclas de diferentes materiales pueden comprender adecuadamente el agente de tratamiento. Más aún, aunque ciertos compuestos han sido descritos aquí como inadecuados para funcionar como agente de tratamiento, debe comprenderse, desde luego, que estos materiales inadecuados pueden ser tolerados, dentro de ciertos límites, en tanto sus efectos indeseables quedan enmascarados por la presencia del agente de tratamiento útil.

Para conseguir resultados óptimos, la solución acondicionadora debe permitir el acondicionamiento de las placas de la batería, de tal modo que se obtenga como resultado la difusión en las placas y separadores de las baterías húmedas. Este acondicionamiento se puede llevar a cabo, por ejemplo, dejando simplemente que la solución portadora permanezca en contacto con las placas durante aproximadamente 10 minutos o incluso más. Este empapamiento es eficaz para permitir que la solución de agente de tratamiento se difunda y mezcle con cualquier electrolito residual en las placas. Alternativamente, el acondicionamiento

to se puede llevar a cabo mediante un mezclado mecánico de la solución portadora mientras ésta se halla en contacto con los elementos de la batería. Se pueden utilizar, ventajosamente, cualesquiera medios mezcladores mecánicos.

5

Después de dejar transcurrir un tiempo suficiente para que el ácido de acondicionamiento se difunda por las placas y separadores y los sature, se efectúa una eliminación suficiente de la solución en exceso, simplemente por vaciado de la batería, a saber, invirtiendo el recipiente y vaciándolo. Si se desea, la cantidad de electrolito retenida dentro de los elementos se puede reducir adicionalmente por centrifugación, succo parcial, o vacuación o similares. Desde luego, y como se ha descrito aquí, la cantidad no debe ser reducida por debajo de aproximadamente un 10% en volumen, de tal modo que los elementos de la batería queden húmedos al tacto. La batería así formada y acondicionada se puede almacenar seguidamente, hasta que sea necesaria para el uso. La activación se completa simplemente mediante la adición de agua y, después, cargándola como es conocido. Después de completada la carga, la batería contiene un electrolito que tiene un peso específico, en el estado de carga completa, aceptable. Además, la batería es completamente capaz de aceptar la carga requerida.

10

15

20

25

Los siguientes ejemplos son ilustrativos, pero no para limitación de la presente invención. El almacenamiento a alta temperatura realizado en los ejemplos, se utilizó para simular las condiciones de temperatura ambiente que tendrían lugar a lo largo de un prolongado periodo de tiempo. El sulfato sódico utilizado era anhidro.

Ejemplo 1.

Una batería de plomo, del grupo 24 (81 amperios-hora de capacidad) se formó, convencionalmente, en un electrolito de un peso específico de 1,060. Después de vaciarlo, se añadió un ácido de desarrollo de un peso específico de 1,451, que contenía 0,5% en peso de sulfato sódico, y se dejó reposar. El electrolito resultante tenía un peso específico de 1,358.

Seguidamente, se descargó la batería a 4,1 amperios durante 16,6 horas, en cuyo momento se habían eliminado 68,0 amperios-hora de capacidad. Después de vaciar el ácido, una vez completada la operación de descarga, la batería fue cerrada, adecuadamente y almacenada a 43°C durante 35 días.

Al cabo de este tiempo, se añadió agua; y la batería se cargó de nuevo a 6,0 amperios, completándose la carga en 17 horas. Debido a la descarga bastante incom

pleta, el peso específico en el estado de carga completa, era de 1,240. Este podría haber sido aumentado, prolongando el tiempo transcurrido en la operación de descarga, o utilizando un ácido de desarrollo de peso específico mayor.

Las características de rendimiento de la batería así cargada eran las siguientes:

Primeros 25 amperios de capacidad de reserva - 162,0 minutos; rendimiento en frío, -18°C, 450 amperios, descarga 5 segundos, tensión 7,93 voltios, 30 segundos, tensión 7,78 voltios, tiempo hasta 7,2 voltios-91,0 segundos.

Ejemplo 2.

Una batería para coches de camcos de golf (320 amperios-hora de capacidad) se formó, convencionalmente, en un electrolito de un peso específico de 1,060. Después de vaciarlo, se añadió un ácido de desarrollo de un peso específico de 1,415, que contenía 0,5% en peso de sulfato sódico, y se dejó en reposo.

Seguidamente, se descargó la batería hasta eliminar 156,0 amperios-hora, a un régimen de 25 amperios. Después de vaciar el ácido, la batería se cerró adecuadamente y se almacenó a 43°C durante 75 días.

Al cabo de este tiempo, se añadió agua: y la batería se cargó durante 14 horas en un dispositivo de carga para coches de campo de golf, convencional. Debido a la descarga bastante incompleta, el peso específico de carga completa era de solamente 1,215. Este podría haberse aumentado, prolongando el tiempo transcurrido en la operación de descarga o utilizando un ácido de desarrollo y de peso específico más alto. Las características de rendimiento de la batería así cargada fueron las siguientes:

1ª 75 amperios de capacidad - 97 minutos
2ª 75 amperios de capacidad - 97 minutos.

Ejemplo 3.

Una serie de 10 baterías de plástico, del grupo 27, (100 amperios-hora de capacidad basada en un régimen de 20 horas) fueron convencionalmente formadas en un electrolito de ácido sulfúrico de un peso específico de 1,060. Después de vaciar para eliminar el ácido de formación en exceso, se añadió un ácido de desarrollo de un peso específico de 1,555 que contenía 0,4% del peso del sulfato sódico y se dejó en reposo.

Estas baterías se descargaron, seguidamente, a 5,0 amperios, continuándose la descarga hasta que se hubo eliminado una capacidad de 92 amperios-hora (promedio

de la serie). Después de completada la descarga, se inver-
tieron las baterías para vaciar el exceso de electrolito
de un peso específico de 1,236 que quedaba después de la
descarga. En este momento, los elementos de la batería re-
5 tenían, como promedio, aproximadamente 1.900 cm³ de electro-
lito por cada 6 elementos, de un total de 6.066 cm³ de elec-
trolito originalmente añadidos. Las aberturas de ventila-
ción se taparon, seguidamente, utilizando tapones de acuer-
do con la solicitud de patente de EE. UU. 377.563, presen-
10 tada el 8 de Julio de 1973, de Sabatino y Rao.

Al cabo de 78 días de almacenamiento a una tem-
peratura de 41-43°C, cinco de las baterías se activaron
con agua y se cargaron, utilizando un dispositivo de car-
ga de baterías disponible en el comercio. Al cabo de 18
15 horas de carga, las baterías habían aceptado un promedio
de aproximadamente 128,0 amperios-hora de capacidad, que
corresponde a una capacidad adicional del 39% con relación
a la que había sido eliminada durante la descarga.

El peso específico en estado de carga comple-
20 ta, medio, fue de aproximadamente 1,255.

Después de recargar, las baterías proporciona-
ron un promedio de un 90% de la capacidad máxima nominal
en el primer ciclo de descarga. En los ciclos subsiguient-
tes, las baterías proporcionaron la capacidad máxima no-
25 minal.

Las baterías fueron sometidas, también, a un ensayo cíclico, en el cual las baterías fueron descargadas diariamente a 50 amperios, hasta una tensión final de 10,5 voltios por batería. Después de la descarga, se volvieron a cargar las baterías utilizando el dispositivo de carga comercial durante 18 horas. Cada descarga y carga se considera como un ciclo. Los ciclos se interrumpieron cuando la capacidad decayó hasta un 50% de la capacidad máxima para una descarga de 50 amperios. Se completaron aproximadamente 126 ciclos, manteniéndose todavía la capacidad en el ciclo de descarga en la capacidad máxima nominal de 78 minutos a 50 amperios de descarga.

Las otras cinco baterías fueron activadas, como se ha descrito aquí, al cabo de 125 días de almacenamiento. El peso específico, en carga completa, medio, era de 1,265. En los ensayos cíclicos anteriormente descritos, las baterías habían completado 33 ciclos, manteniéndose la capacidad en el ciclo de descarga en la capacidad máxima nominal.

Por lo tanto, como se ha visto, la presente invención proporciona una verdadera batería de plomo, con electrolito ácido, activable con agua, que evita la necesidad de incluir cualquier clase de relleno o carga de ácido en la batería antes del almacenamiento, junto con los problemas consiguientes a ello. Simplemente mediante un

ajuste adecuado del nivel de electrolito de ácido sulfúrico retenido en la batería antes del almacenamiento y, preferiblemente, mediante un acondicionamiento adecuado de la batería, se dota a la batería, después de la adición de agua, de la aptitud de aceptar la carga requerida para la activación. Todavía más, la profundidad de descarga y el ácido sulfúrico residual retenido dentro de los elementos, se coordinan adecuadamente, de tal modo, que se consigue el nivel de peso específico, en carga completa, deseado, al ultimar la activación

REIVINDICACIONES

15

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

20

1ª.- Una batería de acumuladores de plomo de electrolito ácido, que comprende un recipiente que tiene una pluralidad de compartimientos del acumulador y una pluralidad de placas positivas y negativas, con separadores colocados entre ellas, dispuestas en los compartimientos del acumulador, estando dicha batería tapa

25

5

da y estando las placas de la batería en un estado de profunda descarga, caracterizada porque los elementos de la batería tienen una cantidad retenida de electrolito residual comprendida en el margen de aproximadamente un 10% en volumen del electrolito total capaz de ser añadido a la batería, y la cantidad de electrolito retenida por los elementos de la batería saturados.

10

2ª.- UNA BATERIA DE ACUMULADORES DE PLOMO.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veinticinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

15

Madrid, 06.JUL.1976

P.A.

Alberto de EIZABUEN
Per Eiza.

20

25

21.6.76

- 25 -

- FMM.