

Int. Cl. H01M

PATENTE DE INTRODUCCION

Ref. 01839

436787

Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en la fabricación de baterías de acumuladores de plomo-ácido.

=====

Solicitante: GOULD INC., entidad norteamericana, residente en Mendota Heights, Minnesota, EE. UU. de A.

=====

Esta invención se refiere a baterías de acumulador de plomo-ácido, y en forma más importante, a un método para fabricar dichas baterías que son capaces de ser almacenadas y posteriormente activadas simplemente aña-

5

diendo el electrólito, a las propias baterías resultantes y a las celdas destiladas de dichas baterías.

En los últimos años se ha dirigido considerablemente la atención a las baterías de carga seca. Este tipo de batería se forma, se remueve el electrólito de formación, se lavan los elementos de la batería para remover cualquier electrólito residual y se secan y luego se almacenan. Está lista para ser utilizada simplemente llenándola con el electrólito. Las ventajas son numerosas; el costo de embarque de dichas baterías es sustancialmente menor que el de las baterías "húmedas" en las que el electrólito es un peso significativamente mayor para la batería. Asimismo, su vida de almacenamiento es relativamente prolongada; y, de conformidad, se facilita el control del inventario.

Las ventajas totales de la carga de batería seca, sin embargo, no han sido logradas en su totalidad debido a las dificultades y a los gastos asociados con el secado con los elementos de la batería para remover el electrólito utilizado para formar los elementos. Si ésto no se lleva a cabo adecuadamente, tienen lugar reacciones químicas y electroquímicas que afectan de manera adversa el comportamiento inicial de la batería. Esta forma, por ejemplo, puede ocurrir la oxidación de la placa negativa de tal manera como para descargar químicamente la placa con lo que se afecta de manera adversa el comportamiento o funcionamiento inicial de la batería.

En su mayor parte, las técnicas anteriores para remover el electrólito de formación se han dirigido a lavado y secado cuidadoso del elemento de la batería después de la formación de la carga de tal manera como para evi-

tar que la batería pierda su carga durante el almacenamiento. Así, la patente de los Estados Unidos número 2.880.520 utiliza una corriente de aire de alta velocidad. Después del secado, los elementos de la batería se instalan en los recipientes de la batería se conectan eléctricamente y se une una cubierta sobre el recipiente. La patente de los Estados Unidos número 3.314.158 describe la instalación de elementos de batería en el recipiente de la batería y hace las conexiones eléctricas antes de las etapas de formación, lavado con agua y secado. Después de la formación, un gas no oxidante, calentado, se hace circular sobre la parte superior de los elementos de la batería.

Una técnica más reciente, que aparece en la patente de los Estados Unidos número 3.652.341, describe el ensamble de los elementos de la batería dentro del recipiente haciendo las conexiones eléctricas, llenando las celdas de la batería con un electrólito de formación y luego cargando los elementos de la batería. Entre aproximadamente 70 y 97% por peso del ácido de formación se remueve después aplicando una fuerza aceleradora, tal como una fuerza centrífuga, a la batería.

Aun cuando estas técnicas han logrado cierto éxito, el empleo de dichas técnicas significa un mayor costo de fabricación y disminuye los beneficios económicos que proporcionan las baterías de carga seca. Asimismo, estas técnicas no siempre tienen éxito para proporcionar una batería del tipo de carga seca la que, después de almacenamiento prolongado, exhibirá un comportamiento o funcionamiento satisfactorio después de que es activada por adición del electrólito. Adicionalmente, la complejidad de estas técnicas

puede provocar problemas de control de calidad.

El énfasis que se hace en estas patentes del arte anterior es que o bien el oxígeno no debe ser utilizado en contacto con las placas formadas o que, si se utiliza, las placas deben secarse. Se enseña adicionalmente que las -
5 llamadas baterías de carga seca deben quedar completamente selladas.

Sin embargo, si cualquier cantidad significativa de electrólito residual queda en las baterías de selladas, pueden haber cierta ligera generación interna de gas, tal como de gas hidrógeno, causada por la autodescarga del material activo negativo durante el almacenamiento prolongado, particularmente cuando se almacena a temperaturas elevadas. Esta generación de gas puede causar ligeros abultamientos de los recipientes, particularmente cuando las baterías son recipientes de plástico de pared delgada; y, en algunos casos, puede ocurrir hasta la expulsión de los sellos de las ventilaciones.
10
15

Para evitar este acumulamiento indeseable de gas, se ha sugerido introducir una cantidad controlada de oxígeno a través de los orificios de ventilación de la batería, antes de almacenarse. Se colocan posteriormente elementos de sello sobre el recipiente de la batería para evitar el ingreso posterior del aire en el compartimiento de la celda. El aire puede ser introducido ya sea permitiendo que el aire hirviente se difunda dentro de la celda o puede acelerarse el proceso por forzando el aire al interior de los comportamientos de las celdas, ya sea soplando aire o utilizando aire comprimido. Se tiene la hipótesis de que la intrucción del aire evita la acumulación de presión indeseable
20
25
30

causada por la generación de hidrógeno proporcionando oxígeno suficiente para provocar que tengan lugar ciertas reacciones en la placa negativa que neutralizan la cantidad limitada de ácido sulfúrico presente hasta un grado tal que queda limitada la reacción de entre el plomo y el ácido sulfúrico para generar el hidrógeno.

De conformidad es un objeto de la presente invención proporcionar un método sencillo, de poco costo para fabricar una batería de acumulador de tipo de carga seca capaz de ser almacenada durante períodos prolongados de tiempo y posteriormente activadas simplemente por la adición del electrólito.

Otro objeto de esta invención proporciona un método para fabricar dichas baterías que elimina la necesidad de utilizar cualquier aparato o aditamento similar, para remover la totalidad o sustancialmente la totalidad del electrólito para la formación de las placas de la batería o elementos de la batería.

Aún otro objeto es la provisión de un método para fabricar dichas baterías en el que el electrólito utilizado para la formación solo necesita ser removido simplemente drenando el recipiente de la batería, es decir, una batería secada por drenado.

Aún otro objeto adicional es el de proporcionar baterías de acumulador que, después de prolongados períodos de almacenamiento y de la activación por medio de la adición del electrólito, queda sustancialmente exentas de cortocircuitos internos entre las placas de la batería, lo que puede producir un daño irreversible en el funcionamiento de la batería.

Aún otro objeto más específico reside en la provisión de un método para tratar una batería de tipo de carga seca que altera las reacciones químicas y electroquímicas que podrían tener lugar de otra manera.

5 Otro objeto es el de proporcionar un método para fabricar dichas baterías que es compatible con los procedimientos existentes para la formación de baterías "húmedas".

10 Aún otro objeto de esta invención reside en la provisión de un método que elimina la necesidad de la etapa de lavado y el tratamiento de neutralización conjunto que es necesario para permitir el desecho de las soluciones de lavado utilizadas a fin de evitar problemas posibles de contaminación.

15 Un objeto adicional es el de proporcionar un método para hacer baterías de acumuladores de plomo-ácido que pueden ser almacenadas sin la carga periódica multiplicadora o de iniciación que requiere las baterías de acumulador húmedas que se almacenan antes de ser utilizadas.

20 Es un objeto de la presente invención - proporcionar un método para fabricar una batería de acumuladores de plomo-ácido capaz de ser almacenada y posteriormente activada añadiendo el electrólito o agua, en el que se evita la acumulación excesiva de la presión interna, eliminando de esta manera el abultamiento del recipiente, y mientras que se mantienen, después de la activación, las características adecuadas de funcionamiento iniciales de la batería.

25 Otro objeto reside en la provisión de un sello ventilado para dichas baterías que evita el daño al recipiente y a la cubierta de la batería al ser expuesta a tem-

30

peratura con muy amplia variación.

Un objeto adicional proporciona un sello ventilado para dichas baterías que evita el acumulamiento excesivo de la presión interna. Un objeto relacionado proporciona un sello ventilado que también permite el mismo tiempo una difusión de una cantidad controlada de oxígeno al interior de la batería.

Aún otro objeto adicional reside en la provisión de un sello ventilado del carácter anterior que da a la batería la apariencia visual de una batería lista para ser entregada y que no requiere procesamiento adicional.

Aun otro objeto proporciona un elemento para retener en su lugar las tapas de ventilación en conjunto o individualmente durante el almacenamiento, la transportación y su exhibición.

Otros objetos y ventajas de la presente invención quedarán aparentes de la siguiente descripción detallada, a título de ejemplo únicamente y de los dibujos, en los que:

la figura 1 es una vista esquemática de un método para fabricar una batería de acumuladores de plomo-ácido de acuerdo con la presente invención, que es capaz de ser almacenada durante períodos prolongados de tiempo y posteriormente activada simplemente por la adición del electrolito;

la figura 2 es una gráfica de la solubilidad del plomo en una solución de ácido sulfúrico contra la concentración del ión de hidrógeno (pH) de la solución a 25°C, y mostrando los efectos de añadir diferentes cantidades de agentes de tratamiento de acuerdo con la presente invención

a la solubilidad del plomo, indicándose las diferentes concentraciones por diferentes símbolos, según la tabla;

5

□	0% Na_2SO_4
X	5% Na_2SO_4
■	2% Na_2SO_4
▲	0,5% Na_2SO_4
○	0,2% Na_2SO_4
△	0,05% Na_2SO_4

10

la figura 3 es una gráfica similar a la de la figura 2 ilustrando los efectos a una temperatura aproximada de 65.5°C; indicándose las diferentes concentraciones por diferentes símbolos, según la tabla:

15

○	0% Na_2SO_4
△	10% Na_2SO_4
X	5% Na_2SO_4
▲	2% Na_2SO_4
●	0,5% Na_2SO_4
■	0,2% Na_2SO_4
□	0,05% Na_2SO_4

20

25

la figura 4 es una vista en perspectiva de una batería incorporando un sello de acuerdo con un aspecto de la presente invención;

la figura 5 es una sección fragmentada y agrandada de una porción de la batería que aparece en la figura 4, incluyendo el sello ventilado;

30

la figura 6 es una vista de planta o su-

perior del sello mostrado en la figura 5;

la figura 7 es una vista en perspectiva de una modalidad adicional de un sello ventilado de acuerdo con la presente invención;

5 la figura 8 es una vista en sección transversal tomada sustancialmente a lo largo de la línea 8-8 de la figura 7, y

la figura 9 es una vista en sección transversal tomada sustancialmente a lo largo de la línea 9-9 de la figura 7.

10 Aun cuando la invención es susceptible de varias modificaciones y de formas alternativas, en la vista de la figura 1 se muestra, y se describirá en la presente en detalle, las modalidades preferidas. Sin embargo, debe quedar
15 comprendido que no se tiene la intención de limitar esta invención. Por el contrario, se tiene la intención de cubrir todas las modificaciones y formas alternativas que caen dentro del espíritu y el alcance de la invención, como queda expresado en las cláusulas adjuntas. Por ejemplo, aun cuando
20 la presente invención proporciona resultados ventajosos cuando se utiliza en conexión con un método para hacer baterías de acumulador de plomo-ácido en el que la batería se forma en la fuente de fabricación, se embarca al concesionario sin el electrólito y se activa en el momento de ser utilizada simplemente llenándola con el electrólito, se podrá apreciar
25 que la presente invención es igualmente aplicable a cualquier proceso de fabricación en el que haya cualquier retardo en el llenado de la batería con el electrólito ácido que sería suficiente para que, de otra manera, afectara adversamente el
30 funcionamiento de la batería. Más específicamente, el método

de la presente invención es compatible con los procedimientos convencionales de ensamblado de baterías húmedas. De conformidad, para simplificar el control del invento y evitar la necesidad de cargas iniciales o multiplicadoras periódicas que requieren las baterías húmedas durante el almacenamiento, 5 el procedimiento para fabricar las baterías húmedas puede ser interrumpido después de la etapa de formación; y las baterías pueden ser acondicionadas de acuerdo con esta invención antes de su almacenamiento. Si se desea, las baterías almacenadas en esta forma pueden posteriormente ser procesadas adicionalmente para fabricar baterías de almacenamiento húmedas totalmente ensambladas. Además aún, cuando la figura 1 ilustra el empleo de la presente invención con una batería en la que los elementos de la batería han sido ensamblados y colocados en el recipiente y se han hecho las conexiones eléctricas apropiadas, la presente invención igualmente es aplicable para ser utilizada para el tratamiento de las placas de la batería formada ya sea antes o después de que las placas han sido ensambladas como elementos de batería. 10 Adicionalmente, aun cuando las modalidades descritas muestran el uso de ciertos elementos para lograr el sello substancial de las aberturas de ventilación, debe apreciarse que puede emplearse cualquier otro elemento funcionalmente similar. Por ejemplo, la cubierta del recipiente puede ser sellada de tal manera como para obtener regímenes de difusión equivalentes a los regímenes de difusión proporcionados por los elementos de sello restringidos como se describe en la presente. Adicionalmente, puede moldearse un canal de ventilación de tamaño apropiado sobre la superficie de la saliente de ventilación de la cubierta, seguido por el sello con un tapón. 15 20 25 30

Aún más, pueden lograrse sellos sustanciales apropiados utilizando películas plásticas porosas. Aún otra modalidad permite que pueda proporcionarse un sello sustancial apropiado moldeando un agujero de tamaño apropiado en la cubierta, para cada una de las celdas.

En general, la presente invención es enunciada sobre el descubrimiento de que puede evitarse la formación de cristales de sulfato de plomo o de agrupamientos de sulfato de plomo que provocan cortocircuitos internos entre las placas de la batería cuando no se remueven totalmente el electrolito de formación y las soluciones de lavado de la batería, como por medio del procedimiento de la batería durante su fabricación, con un agente de tratamiento específico en cantidades de acondicionamiento. Esta técnica de acondicionamiento evita la necesidad de lavar y secar totalmente las placas de la batería o de utilizar técnicas relativamente caras para remover el electrolito. En vez de ello, sólo es necesario que se remueva el electrolito que pueda salir simplemente alternando el recipiente, por ejemplo, invirtiendo y vaciando.

Un aspecto adicional de la presente invención está enunciada sobre el descubrimiento de que no es necesario efectuar el sello completo de una batería de tipo de carga seca durante su almacenamiento, para evitar las reacciones químicas y electroquímicas indeseables que dan por resultado una autodescarga masiva de las placas negativas. De esta manera, de acuerdo con esta invención, la batería está provista con sellos ventilados. En esta forma, se elimina el acumulamiento de presión excesiva indeseable originado por la generación del gas durante la autodescarga de las pla-

cas negativas en el lamacenamiento. Además, y después de haber disipado la presión interna, los sellos ventilados permiten que se difunda oxígeno en el interior de la batería en una cantidad suficiente como para autodescargar en forma benéfica, pero ligeramente, las placas negativas, como se describirá en detalle posteriormente.

Volviendo ahora a la figura 1, se ensambla primeramente de manera convencional la batería de plomo ácido. Como se muestra en la estación 10, los elementos de la batería consisten de una pluralidad de placas positivas y negativas con separadores dispuestos entre ellas que son insertados en los comportamientos de la celdas, y se hacen las conexiones eléctricas.

La batería aún no totalmente ensamblada y sin formar puede después formarse (es decir - cargarse). El electrólito de formación se añade a la batería, y se aplica corriente a la misma como se ilustra en la estación 12. Como es bien conocido, la concentración del ácido de formación (típicamente una solución de ácido sulfúrico entre un 1.020 y 1.100) y las corrientes particulares aplicadas, variarán con el tipo de formador empleado y del tipo de la batería de que se trate.

En un procedimiento de carga seca convencional, como se ha descrito previamente en la presente, el electrólito de formación se remueve después, típicamente vaciando; y se añade una solución de lavado que contiene agua. El lavado en agua se combina hasta que la mayor parte del ácido de formación residual con las placas y los separadores se diluya en el agua. Después de vaciar el electrólito de lavado, se remueve por vaciado todas las solución de la-

vado residual.

En el procedimiento mostrado en la patente de los Estados Unidos número 3.652.341, el electrólito de formación se remueve parcialmente por centrifugación o por cualquier otra técnica similar. La cantidad de electrólito residual es crítica, puesto que un exceso del mismo puede provocar cortos circuitos internos entre las placas durante el almacenamiento prolongado.

Después de remover el electrólito de formación del contacto con las placas de la batería como aparece en la estación 14, de acuerdo con un aspecto de la presente invención, las placas de la batería se exponen a un electrólito de lavado que ajusta la gravedad específica del ácido sulfúrico que queda dentro de los elementos de la batería después del drenado, en tal forma que, cuando se activa después del almacenamiento la batería completa, el electrólito empleado para la activación puede tener una gravedad específica idéntica al que se utiliza con una batería de carga seca convencional; sin embargo logra la carga total aceptada en la industria con una gravedad de ácido de 1.265. De esta manera, las placas de la batería se sumergen en una solución de enjuague de ácido sulfúrico que tiene una gravedad específica suficientemente más elevada que la de el electrólito de formación para elevar la gravedad específica de la solución de ácido sulfúrico residual que queda sobre las placas de la batería (después de drenar la solución de enjuague) hasta el nivel deseado. Típicamente, la solución de enjuague tendrá una gravedad específica comprendida entre aproximadamente 1.200 y 1.400, y el nivel de específico dependerá principalmente del tamaño y la capacidad de la batería. Como se

muestra en la figura 1, la etapa de enjuagado puede efectuarse simplemente llenando el recipiente (estación 16) con la solución de enjuague a través de las aberturas de ventilación. Se logra una remoción suficiente de la solución de lavado en exceso simplemente drenando la batería, es decir, invirtiendo el recipiente y vaciando, como se indica en la estación 18.

Debe apreciarse que, aun cuando la etapa de enjuagado proporciona una ventaja definitiva al permitir el uso de un electrólito idéntico empleado para la activación de las baterías de carga seca convencionales, esta etapa es opcional y puede ser eliminada si se desea. Sin embargo, la eliminación, como es natural, necesita el empleo de un electrólito de activación con una gravedad específica diferente a la que utilizan las baterías de carga seca convencionales. Típicamente más elevado, si es que quiere obtenerse la ventaja del uso del electrólito de activación convencional.

De acuerdo con una modalidad preferida de la presente invención, la etapa de tratamiento o acondicionamiento puede llevarse a cabo ventajosamente por medio de la incorporación del agente de tratamiento acondicionamiento en la solución de enjuague. El agente de tratamiento debe añadirse en una cantidad comprendida entre aproximadamente 0.05 y aproximadamente 5% (sulfato metálico anhidro), basado en el peso de la solución de lavado.

Los agentes de acondicionamiento, de acuerdo con esta invención, comprenden un sulfato de metal o cualquier otro compuesto de metal que produzca el sulfato en una solución de ácido sulfúrico acuosa en la que los sulfatos de metal u otros compuestos son: (1) suficientemente so-

lubles en soluciones de ácido sulfúrico acuosas para proporcionar las cantidades de acondicionamiento que se requieren de sulfato de metal, (2) no son sustancialmente dañinos o perjudiciales ni a los componentes de la batería ni al funcionamiento de la batería durante su empleo (por ejemplo, 5 -no causan corrosión de los elementos como lo haría el acetato de sodio, gasificado o los defectos indeseables de los sulfatos de hierro, níquel, manganeso, bismuto, polatino mercurio o cromo), y (3) son susceptibles de producir una sal 10 de plomo que pudiera fácilmente precipitarse en cantidades suficientes que reducirían significativamente la porosidad de las placas de la batería.

Más particularmente, los sulfatos metálicos de sodio (y sus bisulfatos), potasio, litio, magnesio, 15 cadmio, zinc y aluminio se han encontrado como sulfatos útiles. Aún cuando se ha encontrado que cada uno de estos materiales es apropiado para lograr el acondicionamiento de las baterías de acuerdo con esta invención, debe apreciarse que las ventajas obtenidas pueden variar un tanto dependiendo 20 del material específico utilizado y de la cantidad empleada. Desde el punto de vista económico, se prefiere el sulfato de sodio y también el sulfato de zinc. Otros sulfatos que pueden emplearse incluyen los sulfatos de plata y de cobalto. Aun otros sulfatos que pueden utilizarse son los siguientes:

25 BeSO_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 .

Compuestos metálicos apropiados que producen (es decir - forman) los sulfatos metálicos en una solución de ácido sulfúrico acuosa y que llenan el criterio 30 previamente establecido, incluyen los hidróxidos y óxidos -

correspondientes. Por ejemplo, la adición de hidróxido de sodio, hidróxido de potasio y óxido de zinc para formar el agente de tratamiento de sulfato metálico, se ha encontrado que es efectiva para evitar el desarrollo de cortos circuitos internos dentro de los elementos. Se prefiere el uso de los sulfatos correspondientes puesto que los regímenes de autodescarga de las placas tratadas con dichos hidróxidos y óxidos parece ser ligeramente variantes.

Además de estos otros compuestos metálicos, los sulfatos hidratados (es decir que tienen aguas de cristalización asociados con los mismos pueden también ser empleados ventajosamente. Sin embargo, en cualquier caso, la cantidad del material utilizado como agente de tratamiento debe ser ajustada como para proporcionar una cantidad correspondiente a la cantidad que se requiere para lograr el de la solución de enjuague la cantidad de metal resultante del uso de entre aproximadamente 0.05 y aproximadamente 5.0% por peso del sulfato metálico anhidro.

Si se desea, mezclas de materiales diferentes pueden formar adecuadamente el agente de tratamiento. Adicionalmente, aún cuando ciertos compuestos han sido descritos en la presente como inapropiados para que funcionen como el agente de tratamiento, como es natural, debe apreciarse que estos materiales inapropiados pueden ser tolerados, dentro de ciertos límites, mientras sus aspectos indeseables queden compensados por la presencia del agente de tratamiento útil.

Para lograr resultados óptimos, la solución de enjuague que contiene el agente de tratamiento debe dejarse para que acondicione a las placas de la batería de

tal manera para que se obtenga como resultado la difusión en el interior de las placas de la batería y de los separadores. Este acondicionamiento puede lograrse, por ejemplo, simplemente permitiendo que la solución de enjuague quede en reposo en contacto con las placas durante un tiempo aproximado de 10 minutos y aún un tiempo más prolongado.

Esta impregnación o remojo es efectiva para permitir que la solución del agente de tratamiento se difunda y se mezcle con electrólitos de formación residual en las placas. Alternativamente, el acondicionamiento puede lograrse mezclando mecánicamente la solución de enjuague - mientras está en contacto con las placas de la batería. Puede utilizarse ventajosamente cualquier elemento mezclado mecánico convencional.

El completar el procedimiento implica después sellar la batería cuando menos para sustancialmente evitar el ingreso del aire. Como se ilustra en la figura 1, esto puede llevarse a cabo sellando las aberturas de ventilación de la cubierta con cierres apropiados. La batería sellada se muestra en la estación 20, y puede ahora ser almacenada durante prolongados períodos de tiempo. Sin embargo, aún cuando el sellar por completo la batería seca drenada de la presente invención puede ser apropiado, se prefiere sellar sólo la batería lo suficiente como para que justamente se evite de manera sustancial el ingreso del aire. De esta manera, puesto que las baterías secas drenadas retienen electrólito residual, hay cierta generación interna de gases tales como hidrógeno causados por la autodescarga de los materiales activos negativos durante prolongados períodos de almacenamiento. Si las baterías quedan totalmente selladas para pro-

tegerlas contra la oxidación, podrá haber cierto combado de los recipientes como resultado del hidrógeno o de otros gases acumulados. Además, este acumulamiento de presión puede dar por resultado la expulsión de los tapones de ventilación. Si ésto ocurre los tapones de ventilación no son reemplazados a tiempo, puede haber una autodescarga masiva de las placas negativas. Posiblemente haciendo que la batería sea inutilizable. Por lo tanto se prefiere sellar la batería de tal manera que se evita sustancialmente el ingreso del aire mientras que al mismo tiempo permite que la atmósfera gaseosa dentro de la batería, después de haberse acumulado una ligera presión, sea ventilada de la batería.

Por lo tanto, de acuerdo con un aspecto de la invención, en las figuras de 4 a 9, se muestran elementos particularmente deseables para lograr este sello sustancial. Volviendo a la figura 4, se ilustra una batería 30 que tiene una pluralidad de conjuntos de sellos de ventilación 31 incorporando este aspecto de la presente invención. Como es convencional, la batería 30 incluye un recipiente 32 que define celdas selladas por una cubierta 33 que tiene una pluralidad de collarines sustancialmente cilíndricos 34 que proporciona, respectivamente, aberturas para cada una de las celdas. Durante su funcionamiento, los collarines 34 están cerrados por tapas ventiladas las que, en el caso ilustrado, son un par de tapas ventiladas en serie 35 cada una de ellas cerrando tres collarines y celdas de una batería de seis celdas 30. Las tapas de ventilación 35 tienen un cuerpo principal 36 y una pluralidad de cilindros 37 con dimensiones como para ajustarse apretadamente dentro de los collarines 34. Como también es convencional. las tapas 35 están formadas

con pasajes internos en forma de laberinto de tal manera que las celdas puedan respirar, con el gas que fluye a través de los collarines 34, mientras que se evita que el electrólito salpique al exterior. En las baterías comerciales modernas, los pasajes de gas a través de las tapas tales como las tapas de ventilación 35, tienen una anchura del orden de entre 3.175 y 10,16 milímetros.

De acuerdo con este aspecto de la invención, los sellos 31 están formados con un cuerpo cónico 38, adaptado para ser acuñado sellablemente dentro del collarín 34, un reborde que lo rodea 39, que acopla la parte superior del collarín 34 cuando el cuerpo es prensado hasta su lugar, y una pequeña abertura 40 formada a través del sello 31 para resistir al flujo del gas pero para permitir que el gas, - después de acumular una ligera presión, sea ventilado desde la celda.

Para facilitar la remoción de los sellos 31 cuando llega el tiempo de colocar la batería 30 en servicio activo, los rebordes 39 están formados por salientes opuestas 41 que permiten que el instalador de la batería convenientemente pueda sujetar el sello, tirar de él del collarín y en esta forma abrir la celda subyacente para añadirle el electrólito.

La presión interna que se desarrolla con la generación de los gases tales como el hidrógeno también opone resistencia al aire que entra en las pequeñas aberturas 40 de tal manera que se admite solo un poco de oxígeno cuando la batería está en almacenamiento, en estado seco drenado. Sin embargo, la presión interna se mantiene por debajo de la que produciría una deformación permanente de la

cubierta debido al coleo o la expulsión de las capas de ventilación puesto que el hidrógeno u otros gases pueden ser forzados hacia afuera a través de las aberturas 40.

5 A pesar del pequeño tamaño de las aberturas 40, como es natural, hay un cierto flujo de aire y por lo tanto de hidrógeno hacia el interior de las celdas de la batería 30, particularmente durante períodos prolongados de almacenamiento, puesto que la generación del gas interno en la batería disminuye con el tiempo debido al consumo del ácido sulfúrico residual en la batería. Este ingreso del oxígeno no necesariamente debe ser dañino; y, por el contrario, se ha encontrado que este influjo controlado a las celdas, como puede espesarse, a través de las aberturas 40, tiende a proporcionar resultados ventajosos.

10 De esta manera, se tiene la hipótesis de que, en una batería de tipo de carga seca totalmente sellada, la sulfatación de la placa negativa (es decir la autodescarga) comienza a disminuir cuando todo el oxígeno disponible dentro de la batería ha sido consumido. Esto tenderá a dejar más ácido sulfúrico disponible para las placas disponibles de tal manera que en esta forma se autodescargará. Las placas positivas típicamente, según se cree, sufrirán una autodescarga más considerable que las placas negativas.

15 De conformidad, durante la activación, las características de funcionamiento iniciales de la batería quedarán seriamente limitadas por las placas positivas fuertemente descargadas. Sin embargo, de acuerdo con la presente invención, el influjo del oxígeno tiende a crear una mayor sulfatación de las placas negativas, de tal manera -

20

25

30

como para hacer que el funcionamiento inicial de la batería quede menos limitado que las placas positivas.

El tamaño de la abertura en cada uno de los sellos de ventilación, en esta forma, de ber ser cuando
5 menos para permitir que el gas interno acumulado sea liberado sin expander o combar los recipientes lo que podría de-
formar permanentemente a los recipientes de la batería o dar como resultado la expulsión de los sellos de ventilación.
Para baterías de tamaños comprendidos dentro de la gama de
10 capacidades entre aproximadamente 40 amperes horas y aproxi-
madamente 200 miliamperes horas o similares, se ha encontra-
do que aberturas circulares de 0.0254 milímetros proporcionan un área adecuada para el escape del gas. Puede también utili-
zarse aberturas de diámetros menores de aproximadamente 0.027
15 milímetroe; sin embargo, la reducción a dichos diámetros me-
nores es muy difícil con técnicas comercialmente obtenibles.

Por otra parte, el empleo de tamaños de
abertura superiores a aproximadamente 0.152 milímetros tien-
de a disminuir significamente la vida útil de la batería en
20 almacenamiento. Aún cuando el influjo de oxígeno tiende a
equilibrar los regímenes de sulfatación de descarga, permi-
tiendo que se difundan mayores cantidades de oxígeno al in-
terior de la batería, lo que sería suficiente para igualar
estos regímenes, ésto es indeseable. Las características de
25 funcionamiento iniciales de la batería quedarían adversa-
mente afectadas debido al grado de autodescarga de las pla-
cas negativa. La presente invención, por lo tanto, propor-
ciona una adición de oxígeno que hace que el funcionamiento
inicial de la batería sea menos limitado en la placa positi-
30 va y sin embargo no aumenta la autodescarga en las placas

negativas hasta un nivel que afectaría de manera adversa del funcionamiento inicial de la batería o disminuiría significativamente la vida de almacenamiento útil de la batería.

5 Como una característica adicional de esta invención, se da a la batería una apariencia más completa de que está lista para ser utilizada cuando se almacena, a través del montaje de las tapas de ventilación 35 sustancialmente en su posición de funcionamiento final ajustando los barriles 37 en el interior de las superficies restantes 26, 10 formadas por porciones 43 de las tapas que se extienden desde los rebordes 39 sobre los lados opuestos de los cuerpos de sello 38. Las superficies 42 están sobrepuestas y duplican sustancialmente las dimensiones internas de los alarines 34 de tal manera que los barriles de la tapa de ventilación 37 ajustan apretadamente. Puesto que las tapas de ventilación tienen sus pasajes de ventilación convencionales, 15 las aberturas 40 y los sellos 31 continúan controlando el flujo del gas desde las celdas con las tapas de ventilación 35 colocados en su lugar.

20 Las personas hábiles en el arte apreciarán que los sellos 31 pueden moldearse fácil y económicamente de cualquier material que sea elástico, resistente al ataque del ácido y que por otra parte proporcione las características físicas adecuadas para esta aplicación. Las aberturas 40 también pueden ser troqueladas fácil y económicamente hasta formas las tapas.

30 Colocando las tapas de ventilación 35 sustancialmente en sus posiciones de funcionamiento finales, la batería 30 da la apariencia de un producto finales, la batería 30 de la apariencia de un producto completo y termi-

nado y reduce al mínimo la posibilidad de que se pierda o se dañen las tapas de ventilación como es el caso cuando éstas se empacan por separado.

5 Otra modalidad de los sellos de ventilación de la presente invención es la que aparece en las figuras de 7 a 9. En esta modalidad, los sellos 50 son de una construcción total que es idéntica a la de los sellos 31 de la modalidad anterior explicada en la presente. De esta manera, los sellos 50 están formados con un cuerpo cónico 51, adaptado para ser acuñado sellablemente dentro de un collarín, y un borde rodeante 52, que acopla la parte superior del collarín cuando el cuerpo es oprimido hasta que entre en su lugar. De acuerdo con la presente invención, la ventilación controlada se logra por medio de una ranura o canal de tamaño apropiado 53 moldeada en el interior de la pared lateral del cuerpo cónico 51 y comunicando con la atmósfera a través de un canal o ranura adhusado 54 formado en el reborde 52 del sello.

10
15
20 La ventilación controlada se logra, en cada una de las modalidades ilustrativas, por la intrusión de una sola abertura o canal. Aún cuando esto simplifica un tanto la fabricación de los sellos ventilados, esto es innecesario para lograr las ventajas funcionales que se logran con el uso de la presente invención. Así, por ejemplo, pueden ser utilizadas de manera similar más de una abertura o canal dimensionando apropiadamente las múltiples aberturas o canales para proporcionar la misma o sustancialmente la misma área, y en esta área sustancialmente el mismo ingreso y regreso de los gases que el que se logra utilizando una sola abertura o canal. Aún, más, independientemente de la -
25
30

forma geométrica de la abertura o del canal o de cualquier otro elemento utilizado para efectuar el sello sustancial de acuerdo con esta invención, el sello ventilado, como es natural, debe hacerse como para que permita un regreso suficiente de gas, y de preferencia un ingreso de gas, para llevar a cabo los objetivos de la presente invención, es decir - permitir un egreso suficiente de gas para evitar un combado suficiente que se forme permanentemente en recipientes de la batería o que expulse los tapones de ventilación o cubiertas de ventilación, y de preferencia que permita un ligero ingreso de oxígeno para disminuir tanto el grado de sulfatación de las placas positivas.

De acuerdo con otra modalidad de la presente invención, el agente de acondicionamiento puede ser aplicado durante la etapa de formación. De esta forma, como se ilustra en la figura 1, el agente de acondicionamiento o tratamiento puede quedar incluido en el ácido de formación añadido en la estación 12. Se ha encontrado apropiado en esta modalidad incluir no más de aproximadamente 2 % o menor por peso del ácido de formación. El procedimiento adicional implica después drenar el ácido de formación y enjuagar, si se desea, (con o sin adición de agente de tratamiento adicional), seguido por el drenado de la solución de enjuague y luego el sello de la batería, como antes.

Una modalidad aún adicional implica aplicar el agente de acondicionamiento en una etapa por separado en seguida de o bien el drenado del ácido de formación, o bien, si se utiliza, de la solución de enjuague, en la figura 1 aparece esta última forma de modalidad (estación 22). La solución que contiene el agente de acondiciona-

miento se drena después, y la batería posteriormente se sella, como antes. El agente de acondicionamiento puede apropiadamente añadirse en un solvente tal como, por ejemplo, agua en una cantidad que produzca entre aproximadamente 0.05 hasta aproximadamente 5.0% de sulfato de sodio anhidro, basado en peso del solvente. Asimismo, el agente de acondicionamiento puede ser incluido en una solución de ácido sulfúrico acuoso, deseablemente que tenga la misma gravedad específica del ácido de enjuague de tal manera como para evitar la reducción de la gravedad específica del electrólito residual en la placa de la batería.

Cuando el agente de acondicionamiento se añade o bien al electrólito de formación o en un solvente en una etapa por separado, el agente de tratamiento puede consistir de cualquiera de los substratos metálicos u otros compuestos descritos en conexión con una modalidad del ácido de enjuague mientras se observe el criterio establecido para el mismo. Asimismo, en la modalidad del ácido de enjuague, se logran óptimos resultados permitiendo que las placas sean acondicionadas como se describe en dicha modalidad.

Independientemente de la etapa del procedimiento en el que se añada el ácido de tratamiento, es importante el que la cantidad sea suficiente como para proporcionar el acondicionamiento mínimo que se requiere, es decir, la cantidad suficiente para evitar sustancialmente cortos circuitos internos entre las placas y la batería que puedan provocar daños irreversibles en el funcionamiento de la batería. La cantidad necesaria para lograr este efecto dependerá de la etapa en la que se añada el agente de tratamiento y de la cantidad de solución que resulte del ácido de

5 enjuague o de otra soluciones añadidas. Independientemente de cuando se añada el agente de tratamiento, la cantidad es adecuada mientras el agente de tratamiento residual, al almacenamiento de la batería ya formada, sea cuando menos de aproximadamente 0.02 por ciento, basado en el peso total del electrólito residual en la batería. La cantidad exacta también puede variar un tanto lo que dependerá del agente de tratamiento específico que se está utilizando; por ejemplo, cuando se añade sulfato de aluminio al ácido de enjuague, debe estar presente en una cantidad de cuando menos aproximadamente 0.1% por peso del ácido de enjuague.

10 Mayores cantidades de agentes de tratamiento, muy por arriba del mínimo (es decir hasta de aproximadamente 5% por peso de la solución), también pueden ser utilizadas apropiadamente. Sin embargo, la cantidad empleada no será tan excesiva como para afectar en forma adversa y de manera significativa el comportamiento o funcionamiento de la batería. La capacidad de reserva de la batería y el funcionamiento en frío pueden quedar particularmente afectados por cantidades excesivas de agente de tratamiento. Adicionalmente, si el agente de tratamiento se añade con el ácido de formación, cantidades excesivas pueden impedir la habilidad para que se llegue al voltaje de carga final deseado. La cantidad tolerable máxima puede variar un tanto, lo que dependerá del agente de tratamiento específico empleado.

15 Los siguientes ejemplos son ilustrativos, pero no en limitación de la presente invención. A menos que se especifiquen en otra forma, todos los porcentajes son por peso. El almacenamiento a alta temperatura que se llevó a cabo en los ejemplos se usó para simular las condiciones de

20

25

30

temperatura ambiente que ocurrirán durante prolongados períodos de tiempo. Los sulfatos utilizados como agentes de tratamiento fueron anhidros, a menos que se especifiquen en otra forma.

5

EJEMPLO 1

10

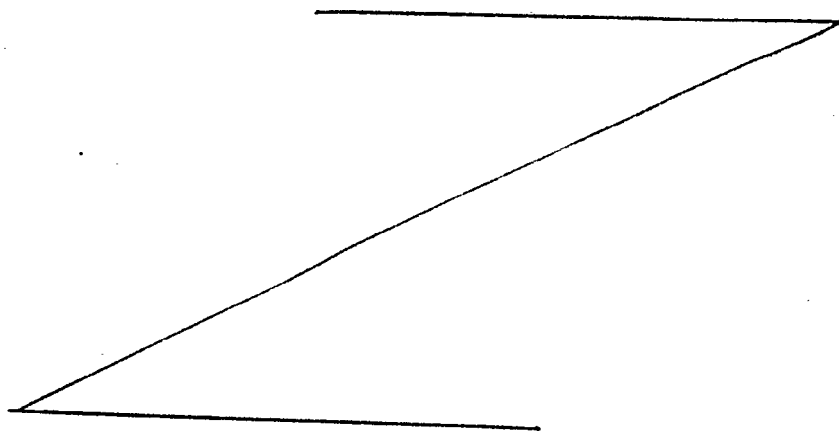
Se formó un grupo de 24 baterías (con capacidad de 53 amperes horas), y el agente de acondicionamiento se aplicó posteriormente en diferentes porcentajes por peso, ya sea el ácido de enjuague o en una etapa por separado después de remover el ácido de formación de la batería induciéndola y vaciándola. Se empleó el mezclado mecánico en todos los casos.

15

Después de acondicionar, en todos los casos, se sellaron las aberturas de destilación de la cubierta y las baterías se almacenaron a una temperatura de 65,5°C durante 35 días. Después del almacenamiento, se quitó el sello de las aberturas de la ventilación de la cubierta, se añadió el electrólito, se dió una carga rápida y se evaluó el funcionamiento de la batería.

20

Los resultados son los que aparecen en la Tabla I:



T A B L A I (continuación)

T A B L A I

Número de Batería y Tratamiento	Carga Rápida de 5 Amperes en Seguida de Activarla		Capacidad de 20 Horas (Horas) (los números son Resistencia Interna		Compartamiento		
	Con 1.300 de Acido	Final de Voltaje de carga	1er ciclo	2er ciclo	3er ciclo	Descarga a 302 Amperes	Tiempo para 7.2 V segundos
	Tiempo en Carga rápida (minutos)	(V)	(m.A)	(m.A)	(m.A)	Voltaje a 5 segundos	
(1) 2.0% Na ₂ SO ₄ en agua	221	16.72	22.05 (10.8 m.A)	21.6 (10.8 m.A)	21.6 (10.8 m.A)	7.73	61.7
(2) 2.0% Na ₂ SO ₄ en enjuague de ácido	300	16.5	21.45 (11.5 m.A)	21.5 (11.42m.A)	20.6 (11.3 m.A)	7.63	58.1
(3) 10.0% Na ₂ SO ₄ en agua	221	16.68	22.60 (10.8 m.A)	21.9 (10.8 m.A)	20.77 (10.75m.A)	7.74	60.9
(4) 10.0% Na ₂ SO ₄ en enjuague de ácido	300	15.76	20.00 (11.3 m.A)	21.9 (11.15m.A)	20.30 (11.1 m.A)	7.63	53.3

T A B L A I

Número de Bateria y Tratamiento	Carga Rápida de 5 Amperes en Seguida de Activarla Con 1.300 de Acido		Capacidad de 20 Horas (Horas) (los números son Resistencia Interna		
	Tiempo en Carga rápida da (minutos)	Final de Vol- taje de carga (V)	(m Ω)		
			1 ^{er} ciclo	2 ^o ciclo	3 ^{er} ciclo
(1) 2.0% Na ₂ SO ₄ en agua	221	16.72	22.05 (10.8 mΩ)	21.6 (10.8 mΩ)	(10.8 mΩ)
(2) 2.0% Na ₂ SO ₄ en enjuague de ácido	300	16.5	21.45 (11.5 mΩ)	21.5 (11.42mΩ)	20.6 (11.3 mΩ)
(3) 10.0% Na ₂ SO ₄ en agua	221	16.68	22.60 (10.8 mΩ)	21.9 (10.8 mΩ)	20.77 (10.75mΩ)
(4) 10.0% Na ₂ SO ₄ en enjuague de ácido	300	15.76	20.00 (11.3 mΩ)	21.9 (11.15mΩ)	20.30 (11.1 mΩ)

T a b l a 1 (continuación)

<u>Compartamiento</u> <u>Descarga a 302</u> <u>Amperes</u> <u>Voltaje a 5</u> <u>segundos</u>	<u>Tiempo para</u> <u>7.2 V</u> <u>segundos</u>
---	---

7.73

61.7

7.63

58.1

7.74

60.9

7.63

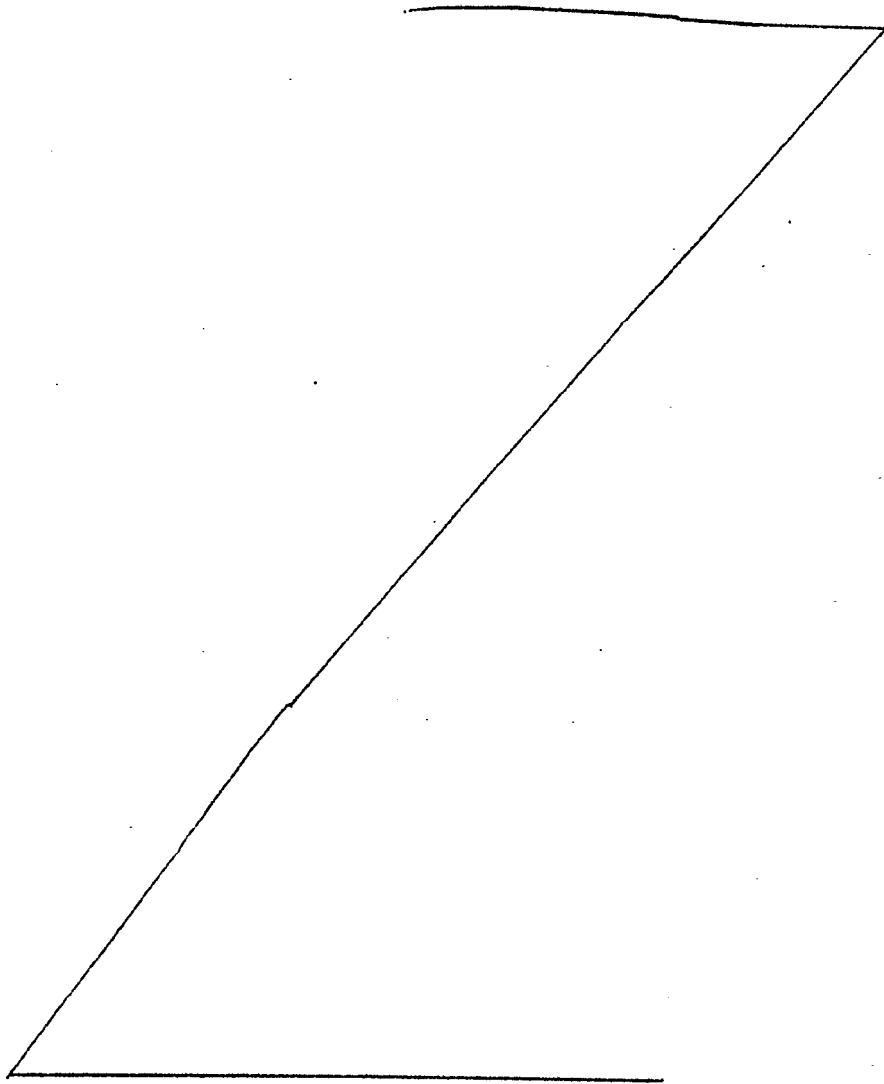
53.3

EJEMPLO 2

Se repitió el ejemplo 1, con excepción de que se varió la etapa de carga rápida, y las baterías formadas se almacenaron a 43°C durante 61 días.

5

Los resultados aparecen en la Tabla II:



T A B L A II (CONTINUACIÓN)

Número de Batería y Tratamiento	Carga rápida de 5 amperes en seguida para activarla	Con 1.300 de Acido	Capacidad de 20 Horas (Horas) (los números son Resistencia interna (M Ω))	Componentamiento Descarga a 302 Amperes	Tiempo para 7.2 V segundos
	Tiempo en Pinal de Voltaje de carga	Tiempo en Pinal de Voltaje de carga	1 ^{er} ciclo 2 ^a ciclo 3 ^{er} ciclo	Voltaje a 5 Segundos	
	da (minutos)	(V)			
(5) 2.0% Na ₂ SO ₄ en agua	180	16.59	21.2 21.3 20.0 (11.9m Ω) (11.8m Ω) (11.7m Ω)	7.53	45.0
(6) 2.0% Na ₂ SO ₄ enjuague en ácido	240	16.43	19.0 19.7 18.35 (12.5m Ω) (12.5m Ω) (12.3m Ω)	7.43	30.0
(7) 10.0% Na ₂ SO ₄ en agua	240	16.54	21.2 21.0 19.7 (11.7m Ω) (12.0m Ω) (12.0m Ω)	7.53	45.0
(8) 10.0% Na ₂ SO ₄ en enjuague de Acido	270	15.80	17.7 17.7 15.8 (11.8m Ω) (12.2m Ω) (12.0m Ω)	7.23	20.0

T A B L A . I I

<u>Número de Bateria y Tratamiento</u>	<u>Carga rápida de 5 amperes en seguida para activarla Con 1.300 de Acido</u>		<u>Capacidad de 20 Horas (Horas) (los números son Resistencia interna</u>		
	<u>Tiempo en Carga rápida (minutos)</u>	<u>Final de Voltaje de carga (V)</u>	<u>(m Ω)</u>		
			<u>1^{er} ciclo</u>	<u>2^a ciclo</u>	<u>3^{er} ciclo</u>
(5) 2.0% Na ₂ SO ₄ en agua	180	16.59	21.2 (11.9mΩ)	21.3 (11.8mΩ)	20.0 (11.7mΩ)
(6) 2.0% Na ₂ SO ₄ enjuague en ácido	240	16.43	19.0 (12.5mΩ)	19.7 (12.5mΩ)	18.35 (12.3mΩ)
(7) 10.0% Na ₂ SO ₄ en agua	240	16.54	21.2 (11.7mΩ)	21.0 (12.0mΩ)	19.7 (12.0mΩ)
(8) 10.0% Na ₂ SO ₄ enjuague de Acido	270	15.80	17.7 (11.8mΩ)	17.7 (12.2mΩ)	15.8 (12.0mΩ)

Ejemplo 3

5 Se formó un grupo de veinticuatro baterías de plástico (62 amperes) con una formación acuosa de ácido sulfúrico, y el agente de acondicionamiento se añadió o bien al ácido de formación, o al ácido de enjuagado. En todos los casos, después de invertir y vaciar para remover el ácido de enjuague, se sellaron las aberturas de las ventilaciones de las cubiertas; y las baterías se almacenaron después a 43°C durante 21 días.

10 Después de abrir las aberturas de las ventilaciones de las cubiertas, se añadió el electrólito, y las baterías se evaluaron. Los resultados aparecen en la Tabla III:

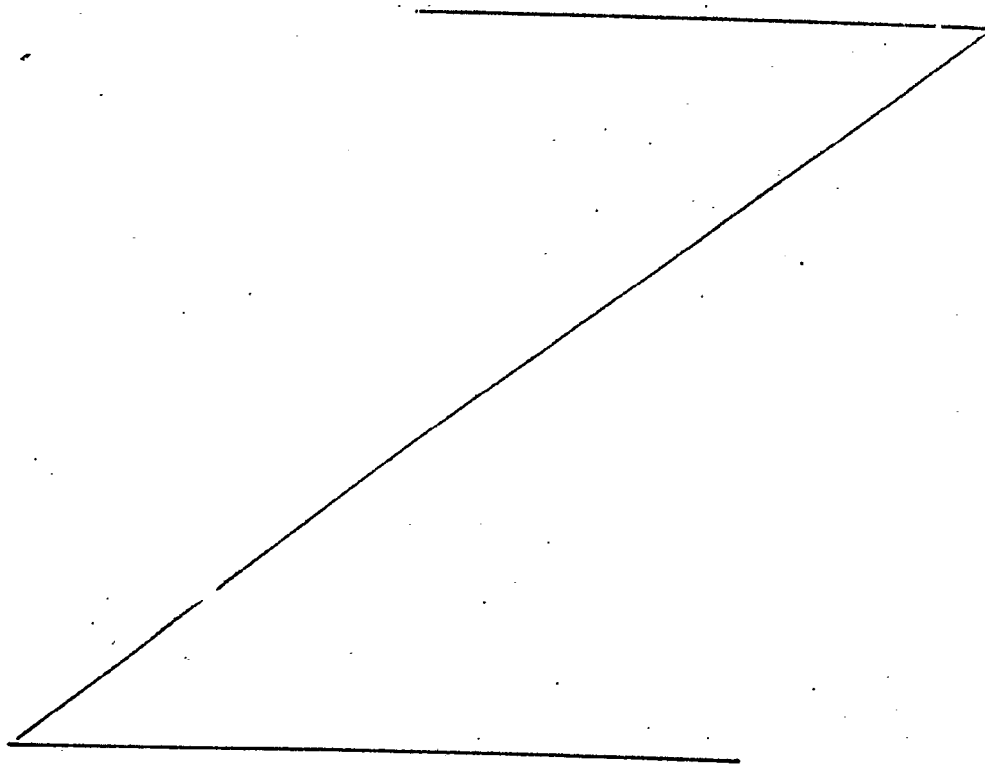
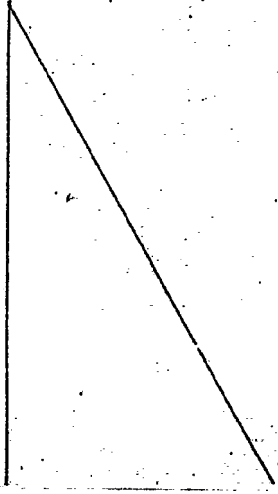


TABLA III (continuación)

Número de Batería y Tratamiento	T A B L A III		Comportamiento a 17.8c		Comportamiento a 28.9c		Capacidad Reserva	
	Activación a 1.11c	Capacidad	Descarga a 290 Amperes	Reser- 15 Segundos	Descarga a 387 Amperes	Tiempo a 7.2 V	Tiempo a 7.2 V	a 25 Amp
	V	7.2 - - Volts segundos	Volts	Tiempo a 7.2 V	Volts	segundos	Volts	Minutos
1/ Formado en ácido sulfurico conteniendo 2.0% Na ₂ SO ₄	8.53	83.0	7.21	6.6	7.24	7.0	93.0	92.0
2. Formado en una solución de ácido sulfurico conteniendo 0.5% Na ₂ SO ₄	8.71	113.0	7.40	41	7.72	50	110.0	116.0
3. Tratado con un enjuague de ácido conteniendo 2.0% Na ₂ SO ₄	8.61	95.0	7.44	52	7.54	34	118.0	117.0
4. Tratado con un enjuague de ácido conteniendo 0.5% Na ₂ SO ₄	8.66	102.0	7.47	41	7.39	35	119.0	110.0
		Especificación 15 Segundos V. 7.2 Volts.	Especificación 30 segundos V-7.2 V		Especificación 30 segundos V-7.2V		Capacidad de Reserva Nominal-90 minutos.	



T A B L A III

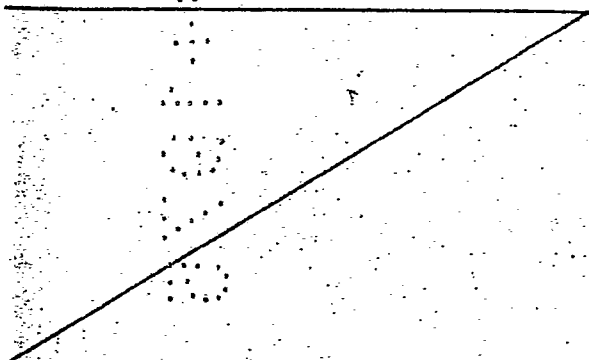
Número de Bateria y Tratamiento	Activación a 1.112C		Capacidad de Reser- va a 25 Minutos	Comportamiento a 17.82C		
	Descarga a 290 Amperes 15 Segundos	Tiempo a 7.2 - - Volts segundos		Descarga a 387 Amperes 5 Segundos	Tiempo a 7.2 V Segundos	Comportamiento Segundo Volts
1/ Formado en ácido sulfurico conteniendo 2.0% Na ₂ SO ₄	8.53	83.0	95.0	7.21	6.6	7.24
2. Formado en una solución de ácido sulfurico conteniendo 0.5% Na ₂ SO ₄ .	8.71	113.0	116.0	7.40	41	7.72
3. Tratado con un enjuague de ácido conteniendo 2.0% Na ₂ SO ₄	8.61	95.0	117.0	7.44	52	7.54
4. Tratado con un enjuague de ácido conteniendo 0.5% Na ₂ SO ₄	8.66	102.0	120.0	7.47	41	7.39
	Especificación 15 Segundos V. 7.2 Volts.			Especificación 30 segundos V-7.2 V.		Especif. Segundo

TABLA III (continuación)

<u>Comportamiento a 28.98C</u>		<u>Capacidad Reserva</u>	
<u>Segundos V</u>	<u>Tiempo a</u>	<u>a 25 Amp</u>	
<u>bits</u>	<u>7.2 V-</u>	<u>Minutos</u>	
	<u>segundos</u>	<u>1 ciclo</u>	<u>2 ciclos</u>
7.24	7.0	93.0	92.0
7.72	50	110.0	116.0
7.54	34	118.0	117.0
7.39	35	119.0	110.0

Especificación 30
Segundos V-7.2V

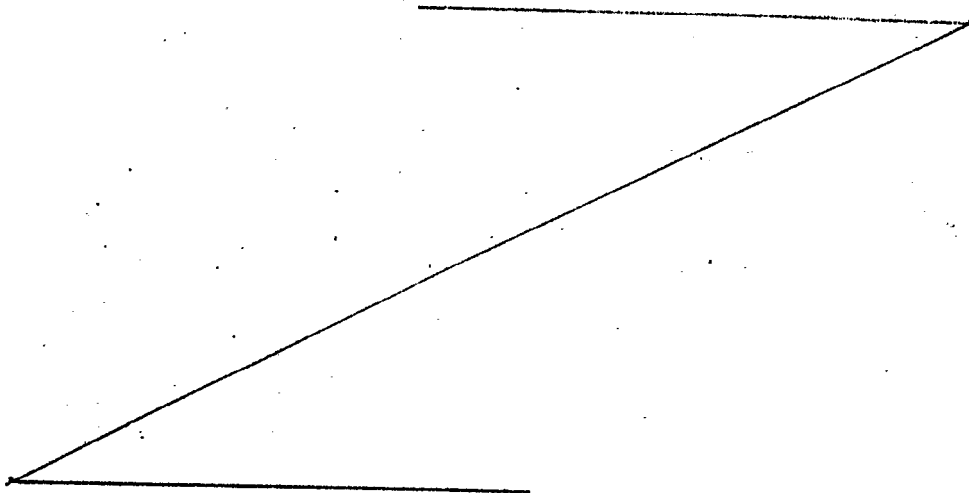
Capacidad de Reserva
Nominal-90 minutos.



Ejemplo 4

Se formó un grupo de 24 baterías (62 amperes hora) utilizando una solución de ácido sulfúrico acuosa. Se añadió sulfato de sodio en diferentes cantidades al ácido de formación en cada prueba, y también variaron las etapas de procesamiento subsecuentes. De esta manera, en las pruebas números 2 y 3, después de drenar las baterías, éstas se evacuaron a 65.5°C durante 45 minutos. Asimismo, en la prueba 6, después de la aplicación de diez amperes durante 7 minutos a las baterías drenadas, se llevó a cabo una evacuación a 68°C durante 45 minutos. Adicionalmente, después de drenar el ácido de formación en las pruebas 4-6, se llevó a cabo un enjuague con una solución de ácido sulfúrico acuosa.

Las baterías, después de sellar las aberturas de las ventilaciones de cubierta, se almacenaron entonces a 43°C. Después de diferentes números de días, se quitó el sello de las aberturas de las ventilaciones de la cubierta y las baterías se activaron añadiendo electrólito y se evaluaron. Los resultados aparecen en la tabla IV:



T A B L A IV

Prueba
Número

Tratamiento Almacenamiento Activación a Capacidad de
(días) -1.119C

Régimen Voltaje Tiempo Minutos 20 Horas
de des- je en po -
carga 15 se- para
Ampe- gandos llegar
7.2V

C.R.
Minutos

Prueba en frío a 17.88C	Prueba en frío a 28.199C	CR	C.R.
Voltaje Tiempo	Voltaje Tiempo	Minutos	Minutos
30 se- Para a 10 para			
gundos llegar segun- llegar			
7.2 V dos a 7.2 V			
segundos			

TABLA IV (Continuación)

Prueba en frío a 17.88C	Prueba en frío a 28.199C	CR	C.R.
Voltaje Tiempo	Voltaje Tiempo	Minutos	Minutos
30 se- Para a 10 para			
gundos llegar segun- llegar			
7.2 V dos a 7.2 V			
segundos			

2.0% Na ₂ SO ₄ en el ácido de formación.	21	290	0	0	11.05	103
0.5% Na ₂ SO ₄ en el ácido de formación con evacuación	21	290	0	0	10.20	10.2
2.0% Na ₂ SO ₄ en el ácido de formación	42	290	0	0	11.84	87
	21	290	0	0	11.03	110
	21	290	0	0	11.85	115
	21	290	0	0	11.25	109
	42	290	0	0	12.05	85

7.15	26	6.93	7	106	102
7.09	19	7.13	21	105	95
7.3	40	7.18	28	103	106
7.2	30	7.13	21	113	101
7.27	42	7.33	50	115	105
7.03	10	6.9	4	110	97
---	15	7.12	21	105	106

POOR
QUALITY

T A B L A IV

Prueba Número	Tratamiento Almacenamiento Activiación a Capaci (días) <u>-1.119C</u> dad de				C.R. Minutos	Prue <u>fric</u> Volt 30 s gund
	Régimen Volta de des- je en carga 15 se- Ampe- gandos	Tiem po - para llegar 7.2V segun dos.	Minutos	20 Horas		
2.0% Na ₂ SO ₄ en el ácido de formación.	21	290	0	0	11.05	7.15
	21	290	0	0	10.20	7.09
	42				11.84	10.2
					11.84	87
0.5% Na ₂ SO ₄ en el ácido de formación con evacuación	21	290	0	0	11.03	7.2
	21				11.85	110
						115
2.0% Na ₂ SO ₄ en el ácido de formación	21	290	0	0	11.25	7.03
	42	290	0	0	12.05	109
						85

POOR
QUALITY

TABLA IV (Continuación)

Prueba en		Prueba en		CR	C.R
<u>frio a 17.8°C</u>		<u>frio a 2819°C</u>		Minutos	Minutos
Voltaje	Tiempo	Voltaje	Tiempo		
30 se-	Para	a 10	para		
gundos	llegar	segun-	llegar		
	7.2 V	dos	a 7.2 V		
	segundos	segundos			

7.15	26	6.93	7	106	102
7.09	19	7.13	21	105	95
7.3	40	7.18	28	103	106
7.2	30	7.13	21	113	101
7.27	42	7.33	50	115	105

7.03	10	6.9	4	110	97
---	15	7.12	21	105	106

TABLA IV (Continuación)

Se cortó para abrirla después de haber estado inclinada durante 84 días en el almacenamiento a una temperatura de 43° - Las placas relativas y positivas parcialmente descargadas; no hubo crecimiento de cristal, pequeña cantidad de sulfato en las placas positivas.

2.0% Na ₂ SO ₄	21	290	0.53	03	960	95	6.66	6	6.75	7	92	92
en el ácido	42	290	8.31	80	1192	97	----	10	6.49	0	98	99
de formación	85	266	7.36	25	1062	89	----	7	----	2	98	98
con enjuague												
0.5% Na ₂ SO ₄	21	290	8.71	113	1055	116	7.27	41	7.42	50	110	116
en el ácido de	42	290	8.42	89	1205	102	7.44	65	7.56	48	105	111
formación con	68	266	----	10	1135	107	7.50	65	7.59	42	106	110
enjuague												
2.0% Na ₂ SO ₄	21	290	8.59	74	915	90	6.77	7	6.62	3	92	90
en formación con	42	290	8.28	63	1105	83	----	10	6.62	5	93	95
enjuague de eva-	95	266	7.63	47	1055	83						
cuación												

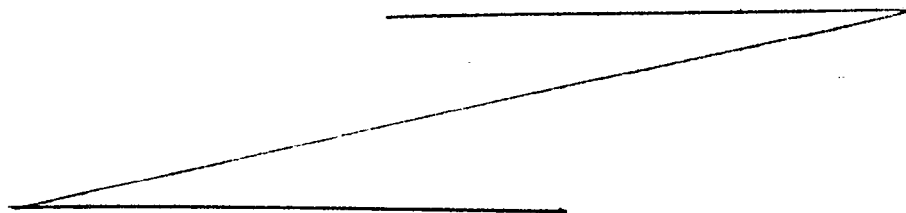
C.R.= Capacidad de Reserva.

Ejemplo 5

Se formó un grupo de 24 baterías (62 amperes hora) utilizando una solución de ácido sulfúrico acuosa. Se utilizó en cada una de las pruebas una solución de enjuague de ácido sulfúrico acuosa, y se añadió sulfato de sodio en diferentes cantidades o bien al ácido de formación o bien a la solución de enjuague.

También se variaron las etapas subsecuentes del procesamiento. En las pruebas números 10 y 11, después de mezclar mecánicamente la solución de ácido de enjuagado en las baterías, estas baterías se calentaron en un baño de agua mantenido a 49°C durante 30 minutos, se aplicó una corriente de 10 amperes durante 7 minutos y luego se evacuaron a 65.5°C durante 45 minutos. En la prueba número 7, después de drenar la solución de enjuague, se aplicó durante 7 minutos una corriente de 10 amperes, seguida por la evacuación a 68°C durante 45 minutos.

Después de la etapa de procesamiento final (evacuación en las pruebas números 7, 10 y 11 y drenado de la solución de enjuagado en las pruebas 8 y 9), se sellaron las aberturas de ventilación de la cubierta; y las baterías se almacenaron a 43°C. Después de diferente número de días, se quitó el sello de las aberturas de ventilación de la cubierta, se activaron las baterías añadiéndoles el electrolito y se evaluaron. Los resultados se establecen en la tabla V:



T A B L A V

Prueba Tratamiento Almacenamiento Activación a C.R.
 Número (días) -L.118C Capacidad de 20 horas
 Régimen de des-je en Para 20 horas
 carga 15 se- llegar Minutos
 Amperes gundos 7.2V segundos

T A B L A V (continuación)

Prueba en Prueba en C.R.
 Frio a 17.89C Frio a 28.199C CR Minutos
 Voltaje Tiempo Voltaje Tiempo Minutos
 30 se- para - a 10 se para -
 gundos llegar gundos. llegar
 7.2V se a 7.2 V
 gundos segundos

7 Acido de	21	290	8.80	121	1142	115	7.35	55	7.5	41	118	115
Formación	42	290	8.41	82	1248	104	7.37	55	7.44	48	113	114
conteniendo	82	266	7.19	15	---	107	7.43	55	7.52	47	114	111
0.5%												
Na ₂ SO ₄												
3-Acido de en	21	290	8.61	95	900	117	7.35	55	7.29	35	118	117
Juague conte-	42	290	8.27	78	1189	102	7.43	65	7.1	49	111	112
niendo 2.0%	68	266	7.69	---	1106	113	7.53	65	7.43	35	112	110
Na ₂ SO ₄												

POOR
QUALITY

T A B L A V

Prueba Número	Tratamiento (días)	Almacenamiento -1.11°C	Activación a Régimen Volta- de des- je en carga 15 se- Amperes gundos	Tiempo Para llegar 7.2V segundos	Capaci- dad de 20 horas Minutos	C.R. Minutos.	Prue <u>frio</u> Volt 30 s gund
7 Acido de	21	290	8.80	121	1142	115	7.35
Formación	42	290	8.41	82	1248	104	7.37
conteniendo	82	266	7.19	15	----	107	7.43
0.5%							
Na ₂ SO ₄							
3. Acido de en	21	290	8.61	95	900	117	7.35
juague conte-	42	290	8.27	78	1189	102	7.43
niendo 2.0%	68	266	7.69	---	1106	113	7.53
Na ₂ SO ₄							

POOR
QUALITY

T A B L A V (continuación)

Prueba en		Prueba en		CR	C.R.
<u>frio a 17.8°C</u>		<u>frio a 28.19°C</u>		Minutos	Minutos.
Voltaje	Tiempo	Voltaje	Tiempo		
30 se-	para -	a 10 se	para -		
gundos	llegar	gundos.	llegar		
	7.2V se		a 7.2 V		
	gundos		segundos		

7.35	55	7.5	41	118	115
7.37	55	7.44	48	113	114
7.43	55	7.52	47	114	111
7.35	55	7.29	35	118	117
7.43	65	7.1	49	111	112
7.53	65	7.43	35	112	110

**POOR
QUALITY**

T A B L A V (continuación)

Acido de enjuague													
9	Conteniendo	41	290	6.66	102	1080	120	7.29	42	7.22	35	119	110
	0.5% Na ₂ SO ₄	42	290	8.27	53	1220	123	7.40	60	7.47	50	116	110
		68	266	7.35	23	1154	107	7.48	59	7.43	37	114	112
0	Acido de enjuague	21	290	8.83	113	1156	124	se cortó para abrirse terminal dañada					
	conteniendo 2.0%	42	290	8.40	70	1270	105	7.48	65	7.59	58	112	114
	Na ₂ SO ₄	68	266	7.46	---	1118	113	7.49	62	7.48	39	112	110
				5 Seg.									
				No acepta corriente									
1	Acido de enjuague	21	290	3.85	105	1131	120	7.32	50	7.39	40	114	114
	conteniendo 0.5%	42	290	8.32	60	1245	105	7.47	65	7.5	47	115	118
	Na ₂ SO ₄	82	290	0.98	---	1177	108	7.52	64	7.51	40	115	112
				5 segundos									
				no acepta corriente									

incluida la etapa de evacuación.

Ejemplo 6

Se ensamblaron toralmente con las cubiertas unidas a los recipientes, un grupo de 24 baterías - (62 amperes hora), un grupo de 24 baterías (53 amperes hora), y un grupo de 22 baterías (53 amperes hora), y se llenaron con un electrólito de formación de ácido sulfúrico acuoso - que tenía una gravedad específica de 1.06. Las baterías se llenaron a través de las aberturas de ventilación de la cubierta hasta el fondo de las aberturas de ventilación.

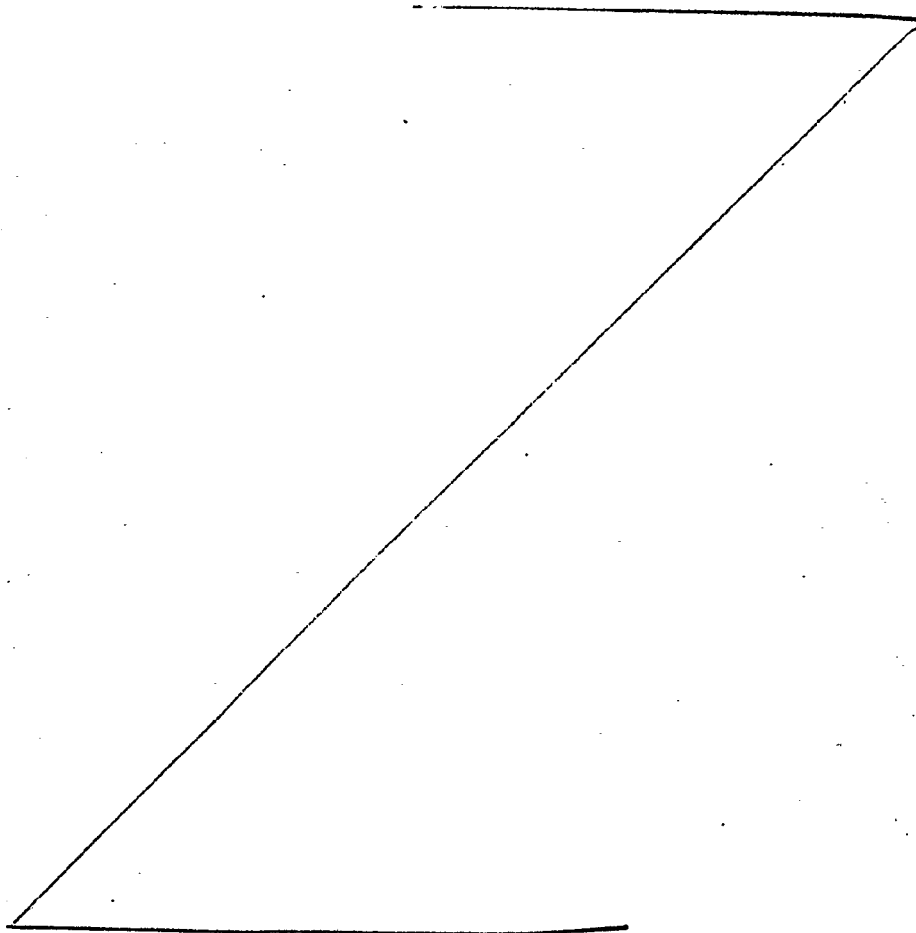
Las baterías se cargaron después utilizando una corriente directa en la que el nivel de la corriente depende de la capacidad de la batería (por ejemplo 53 amperes hora - 7 amperes; 62 amperes hora - 8 amperes). Esto se continuó durante aproximadamente 12 horas, después de lo cual se redujo el nivel de la corriente (53 amperes hora - 4 amperes; 52 amperes hora - 5 amperes). El nivel de corriente reducida se mantuvo durante aproximadamente 6 horas, y la formación se completó reduciendo adicionalmente la corriente a 3 amperes durante entre aproximadamente 1 y aproximadamente 3 horas.

Después de completar la formación, se drenó el ácido de formación de las baterías. Se añadió después una solución de enjuagado de ácido sulfúrico acuoso, llenando hasta aproximadamente el fondo de las aberturas de las ventilaciones de la cubierta. Después se añadió a las mismas una cantidad aproximada de 0.5 por ciento de sulfato de sodio anhidro, basado en el peso de la solución de enjuague; y el acondicionamiento se llevó a cabo mezclando o impregnando.

La solución de enjuague se vació después

5 invirtiendo las baterías y drenando. Se sellaron las aberturas de ventilación de la cubierta; y las baterías se almacenaron a 43°C durante diferente número de días. Después del almacenamiento, se quitó el sello de las aberturas de la ventilación de la cubierta; y las baterías se activaron añadiendo el electrolito y después se evaluaron.

Los resultados aparecen en la Tabla VI:



T A B L A VI

Batería Tipo de Bateria No. de días
 Número y descripción del Almacenada.
 Procedimiento.

Activación a
 -1.1.1.0C
 Régimen de des-
carra - 290 Amp. Minutos.
 Volts Volts Tiem
 5 se- a 15 po
 gundos segun para
 dos a 7.2V
 segundos

T A B L A VI (Continuación)

Funcionamiento a
 -17.8.0C Régimen - 28.9
 de descarga - 387
Amperes
 5 Segun- Volts Tiempo
 dos a 30 para
 Segun Llegar
 dos 7.2 V
 Segundo

Régimen de descarga
 - 310 Amp.
 Volts Volts Tiempo
 a 5 30 se para
 segun gun- llegar
 dos dos. a 7.2V
 segun-
 dos.

Capacidad de
 Reserva a 25 Amp
 - minutos

Grupo de	68	7.78	7.76	53.0	128.0	7.39	7.31	40.0	7.35	7.20	131.0	132.0
de 24 (62 A.H.)												
1 Acido de enjuague 1.200 - mezclado mecánico.												
2 Grupo de 24 (62A.H.), ha sido enjuague 1.200 - mezclado mecánico.	94	7.86	67.85	166.0	126.0	7.38	7.27	40.0	7.38	7.27	120.0	124.0

T A B L A VI

Batería Tipo de Bateria Número y descripción del Procedimiento.	No. de días Almacenada.	Activación a -1.18C Régimen de des- <u>carga - 290 Amp.</u> Volts Volts <u>Tiem</u> 5 se- a 15 po gundos <u>segun</u> para dos a 7.2V segundos			Capacidad de Reserva a 25 Amperes Minutos.	Funci -17.8 de de <u>Amper</u> 5 Seg dos
Grupo dd de 24 (62 A.H.)	68	7.78	7.76	53.0	128.0	7.39
1 Acido de enjuague 1.200 - mezclado mecánico.						
2 Grupo de 24 (62A.H.), ha sido enjuague 1.200 - mezclado mecánico.	94	7.86	67.85	166.0	126.0	7.38

T A B L A VI (Continuación)

Funcionamiento a			Funcionamiento			Capacidad de	
-17.8°C Régimen - 28.9			Régimen de descarga			Reserva a 25 Amp	
de descarga - 387			- 310 Amp.			- minutos	
<u>Amperes</u>			<u>- 310 Amp.</u>			<u>-----</u>	
5 Segun-	Volts	Tiempo	Volts	Volts	Tiempo	1 Ciclo	2 Ciclos.
dos	a 30	para	a 5	30 se	para		
	Segun	Llegar	segun	gun-	llegar		
	dos	7.2 V	dos	dos.	a 7.2V		
		Segundo			segun-		
					dos.		
7.39	7.31	40.0	7.35	7.20	----	131.0	132.0
7.38	7.27	40.0	7.38	7.27	37.0	120.0	124.0

TABLA VI (continuación)

3 Grupo de 24 (72 A. H.), Acido de enjuague 1,265 Mezclado mecánico.	70	7.63	7.61	69.0	119.0
4 Grupo de 24(53A.H.) Acido de enjuague 1.280 - Inmersión durante 20 minutos.	71	8.47	8.42	54.0	80.0

5 Grupo de 22(53 A.H.) Acido de enjuague 1.280 Inmersión durante 10 minutos	66	7.99	7.95	61.0	82.0
--	----	------	------	------	------

Especificaciones: (1) Activación a
7.2Volts a 15
(2) capacidad De

utilizando el sello de ventilación que aparece en las figuras 5 y 6)

TABLA VI (continuación)

7.33	7.20	32.0	7.55	7.29	40.0	119.0	115.0
Descarga a 281 Amps							
7.70	7.57	65.0	7.42	7.28	38.0	93.0	91.0
Descarga a 225 Amps							
Descarga a 281 Amps.							
7.73	7.50	61.0	7.40	7.30	62.0	82.0	83.0

-1.18C y funcionamiento a -17.88C y -28.98C;
segundos

Reserva: 53A.H. - 70 minutos; 62A.H. - 90 minutos

(diámetro de 0.024 milímetros)

TABLA VI (continuación)

3 Grupo de 24 (72 A. H.), Acido de enjuague 1,265 Mezclado mecánico.	70	7.63	7.61	69.0	119.0	7.33
4 Grupo de 24(53A.H.) Acido de enjuague 1.280 - Inmersión durante 20 minutos.	71	8.47	8.42	54.0	80.0	Descarga 7.70
5 Grupo de 22(53 A.H) Acido de enjuague 1.280 Inmersión durante 10 minutos	66	7.99	7.95	61.0	82.0	Descarga 7.73
						-1.1°C segund Reserv

descarga a 211 Amps
Especificaciones: (1) Activación a
7.2Volts a 15
(2) capacidad De

Utilizando el sello de ventilación que aparece en las figuras 5 y 6)

(diám

TABLA VI (continuación)

7.33	7.20	32.0	7.55	7.29	40.0	119.0	115.0
------	------	------	------	------	------	-------	-------

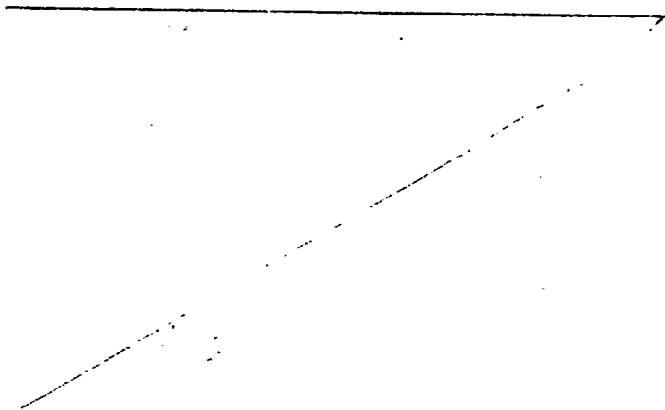
Descarga a 281 Amps			Descarga a 225 Amps				
7.70	7.57	65.0	7.42	7.28	38.0	93.0	91.0

Descarga a 281 Amps.			Descarga a 225 Amps.				
7.73	7.50	61.0	7.40	7.30	62.0	82.0	83.0

-1.1°C y funcionamiento a -17.8°C y -28.9°C;
segundos

Reserva: 53A.H. - 70 minutos; 62A.H. - 90 minutos

(diámetro de 0.024 milímetros)



Ejemplo 7

En las figuras 2 y 3 aparece el efecto de la adición de diferentes cantidades de sulfato de sodio sobre la solucibilidad del plomo en cualquier forma (por ejemplo - sulfato de plomo) en soluciones de ácido sulfúrico con diferentes pH.

Se prepararon dos litros de cada una de las diferentes soluciones en matraces de Erlenmayer. Un litro de cada una de las soluciones se probó a la temperatura ambiente (25.C) y el otro a una temperatura aproximada de 65.5°C como se describirá posteriormente en la presente.

Para formar las soluciones que tenían un pH en la gama de aproximadamente 1, se añadieron diferentes cantidades de ácido sulfúrico y sulfato de sodio en agua destilada, después de lo cual se añadió en exceso sulfato de plomo recién precipitado. Para soluciones que tiene un pH de aproximadamente 5 ó más, se añadieron al agua destilada diferentes cantidades de sulfato de sodio y un exceso de sulfato de plomo recién precipitado.

Las soluciones se calentaron inicialmente a temperaturas entre 8.33 y 16.6°C más elevada que las temperaturas nominales deseadas (es decir - entre 25°C y 65.5°C) y se agitaron periódicamente en contacto con el sulfato de plomo sólido a temperaturas más elevadas durante aproximadamente 8 horas, y luego se dejaron reposar a la temperatura nominal durante aproximadamente 64 horas.

La solubilidad del plomo en las soluciones a 25°C se llevó a cabo filtrando la solución utilizando un embudo de Buchner esmerilado, y el plomo en la solución saturada resultante se determinó por absorción atómica. La cantidad

de plomo en la solución a 65.5°C se determinó calentando primeramente el matraz y el embudo de Buchner a 65.5°C y filtrando la solución dentro del matraz. Se observó que había ocurrido cierto enfriamiento, y se añadió EDTA para resolver los compuestos de plomo precipitados; sin embargo, puede muy bien haber algún error inherente. La cantidad de plomo en solución de la solución filtrada resultante se midió después por medio de absorción atómica.

El pH de las diferentes soluciones se determinó a la temperatura ambiente.

Como puede verse en las figuras 2 y 3, la adición de sulfato de sodio a las soluciones de ácido sulfúrico disminuyen significativamente la solubilidad del plomo (como sulfato de plomo u otros compuestos de plomo) en las soluciones. Se tiene la teoría de que la disminución de estos compuestos de plomo en solución puede ser la causa, cuando menos en parte, de los resultados logrados por esta invención debido a una disminución en la posibilidad de precipitación del sulfato de cobre y compuestos similares, y al mismo tiempo al crecimiento de los cristales que eventualmente pueden conducir a cortos circuitos internos en una batería si el crecimiento de los cristales forma un puente entre las placas adyacentes.

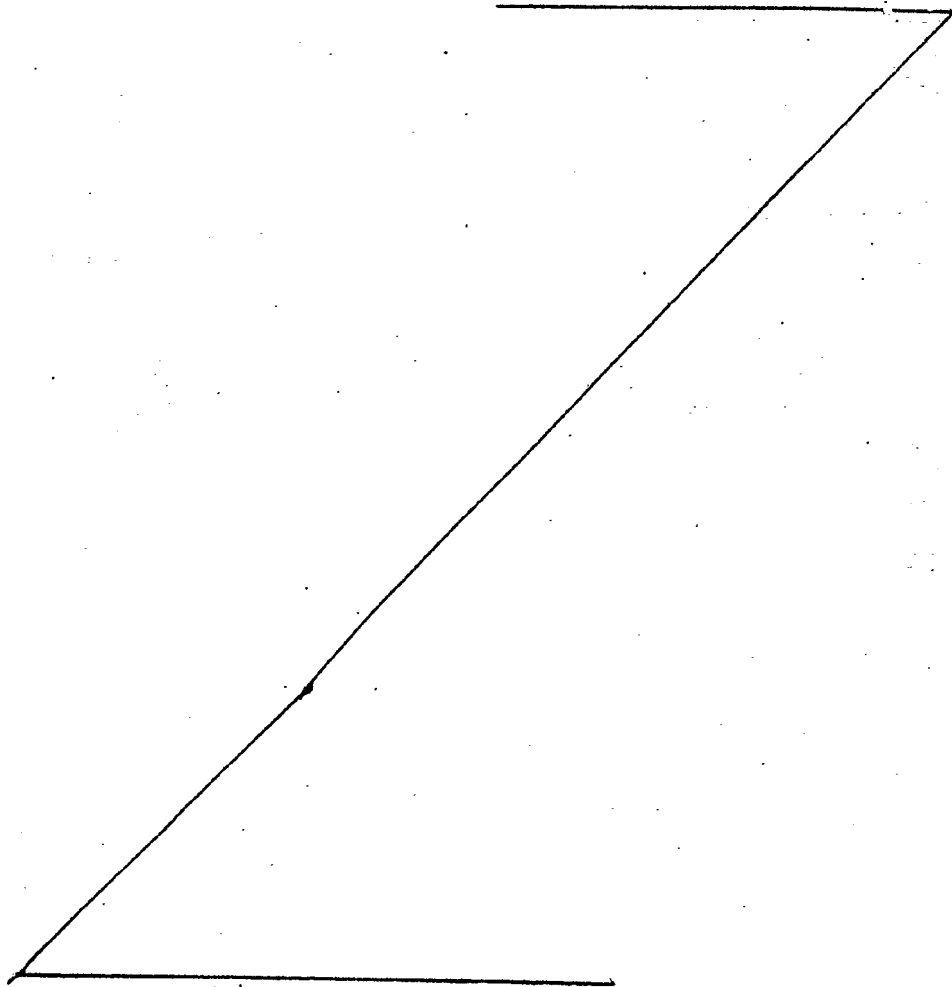
Ejemplo 8

Se ensamblaron totalmente un cierto número de celdas (elementos de tipo de automóvil de 53 amperes hora), se formaron convencionalmente con una solución acuosa de ácido sulfúrico, y se añadieron diferentes agentes de tratamiento o acondicionamiento a las soluciones de enjuego. Después de invertir y vaciar para remover el ácido

de la solución, las celdas se sellaron sustancialmente con tapones ventilados que tenían una abertura con un diámetro de aproximadamente 0.025 milímetros y se almacenaron durante 93 días a 43°C.

5

Después de abrirlas, se evaluaron visualmente celdas; los resultados aparecen en la Tabla VII:



T A B L A VII

Tipo y concentración de Agente de tratamiento.	Observación visual de los elementos (placas positivas y negativas.	Condición del Separador
0.1% $Al_2(SO_4)_3$	Crecimiento de grandes Cristales de sulfato en las placas positivas. Corto circuito en la celda.	Agueros en los separadores - Corto circuito a través del Separador.
0.25% $Al_2(SO_4)_3$	No hay grandes cristales de sulfato en la superficie de la placa positiva.	Buen
0.4% $Al_2(SO_4)_3$	No hay grandes cristales de sulfato sobre la superficie de la placa positiva.	Buen
0.2% $CdSO_4$	Pequeños cristales de Sulfato sobre la superficie de la placa positiva.	Buen
0.5% $CdSO_4$	Placas positivas en excelentes condiciones sin crecimiento de grandes cristales de sulfato.	Buen

TABLA VII (continuación)

0.4% $MgSO_4$	Algunos cristales de sulfato sobre la placa positiva	Buena
0.6% $MgSO_4$	Placas positivas en buena condición sin crecimiento de cristales de sulfato	Buena
0.1% $ZnSO_4$	Placas positivas en excelente condición	Excelente
0.2% $ZnSO_4$	sin crecimiento de cristales de sulfato.	
0.4% $ZnSO_4$	Placas positivas en buena condición sin crecimiento de cristales de sulfato.	Buena
0.5% Na_2SO_4	Placas positivas en buena condición sin crecimiento de cristal de sulfato.	Buena
Sin aditivo	Placas positivas exhiben grandes crecimientos de sulfato en las barras del bastidor. Dicho crecimiento puede provocar corto circuito.	Buena

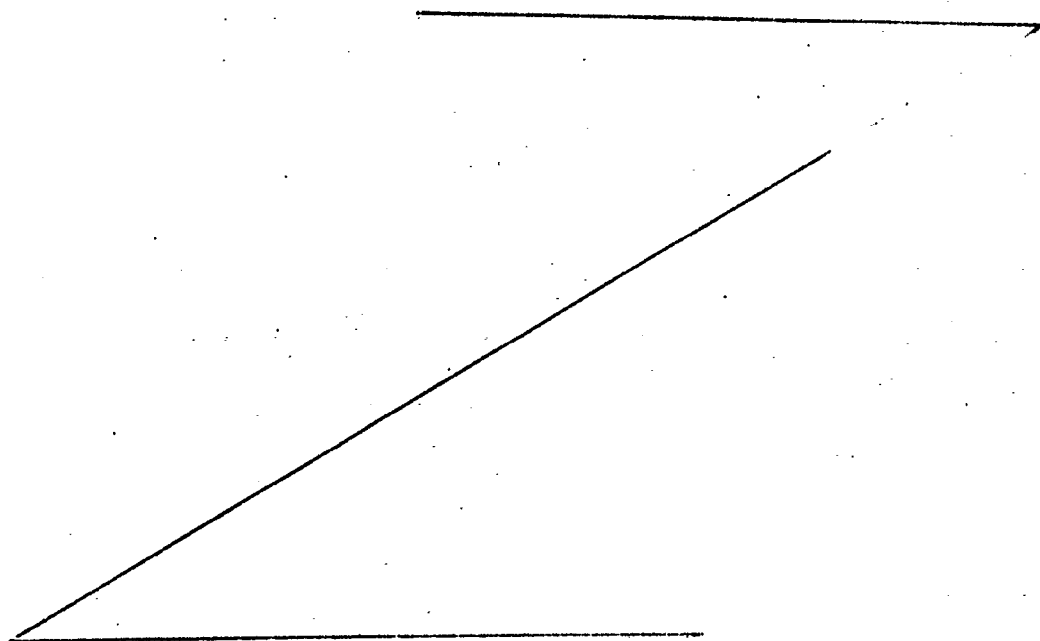
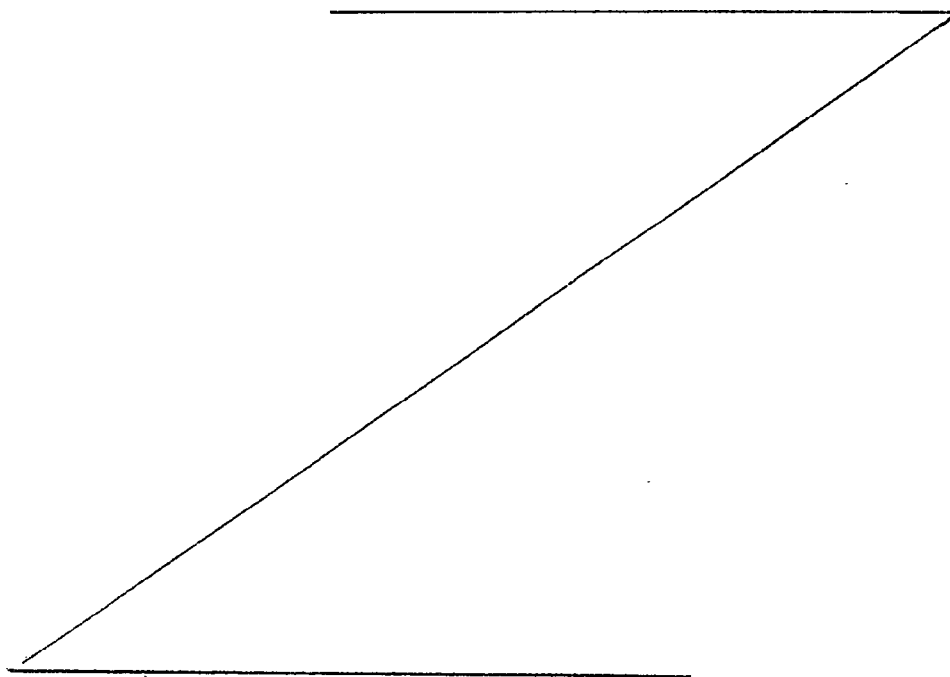


TABLA VII (continuación)

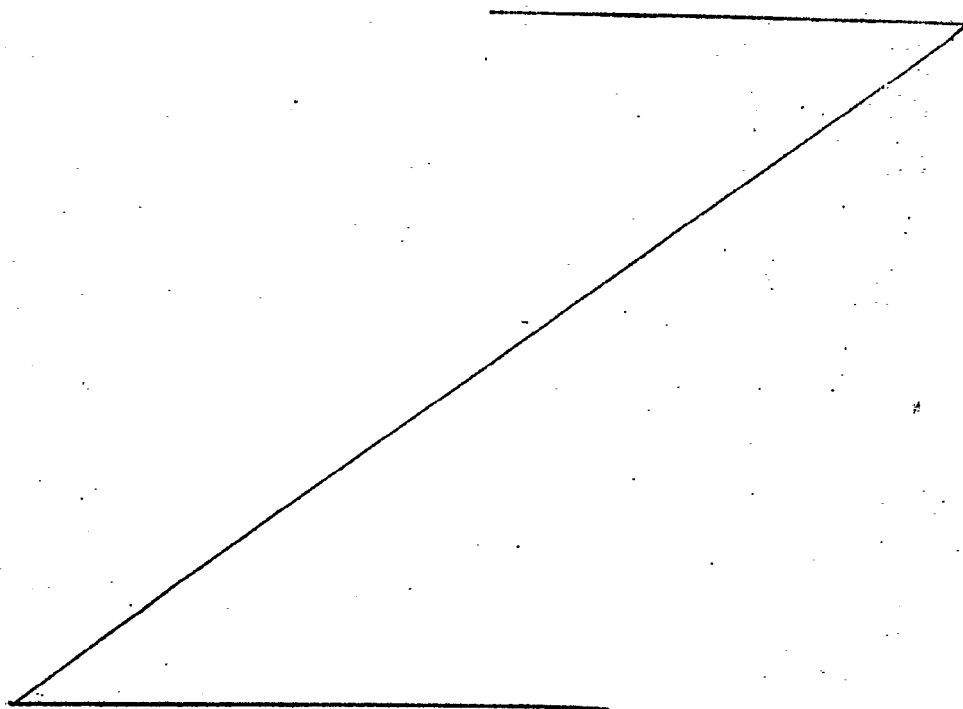
0.8% CdSO ₄	Placas positivas en excelentes condiciones sin grandes crecimientos de cristales de sulfato.	Muy buena
0.1% K ₂ SO ₄	Placa positiva en muy buena condición sin gran crecimiento de cristales de sulfato.	Buena
0.2% K ₂ SO ₄	Algunos pequeños cristales de sulfato (no hubieran causado daño).	Buena
0.4% K ₂ SO ₄	Placas positivas en excelente condición, sin crecimiento de cristales de sulfato	Muy buena
0.1% Li ₂ SO ₄	Placas positivas en excelente condición	Excelente
0.5% Li ₂ SO ₄	sin crecimiento de cristales de sulfato.	
0.8% Li ₂ SO ₄		
0.1% MgSO ₄	Placas positivas exhiben pequeños crecimiento de sulfato	Buena



Ejemplo 9

5 Se formó un grupo de 24 baterías de -
plástico (62 amperes horas) con ácido sulfúrico acuoso con
20 horas de formación, y se añadieron al ácido de enjuague
diferentes cantidades y tipos de agentes de tratamiento. Des-
pués de invertir y vaciar para remover el ácido de enjuague,
sustancialmente se sellaron las aberturas de ventilación de
la cubierta utilizando tapones de ventilación que tenían un
canal en los mismos como aparece en las figuras de 7 a 9;
10 las baterías se almacenaron a 43°C durante 104 días o más.

Después de abrir las aberturas de la ven-
tilación de la cubierta, se aladió el electrólito; y se eva-
luaron las baterías. Los resultados aparecen en la Tabla
VIII:

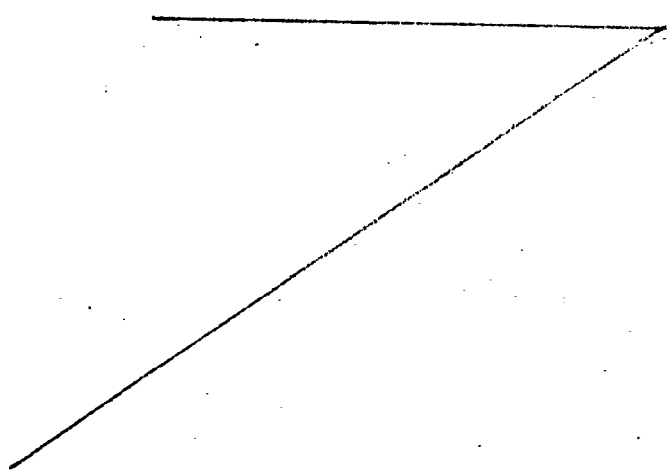


T A B L A VIII

Tipo y con No. de días centración de almacena de sulfato miento a metálico en 43°C el ácido de enjuague.	Voltaje de Cir- cuito Abierto Antes - de la Activa- ción.	Activación - 1.1°C	Funcionamiento a - 17.8°C	Capacidad de reserva minuto.
			Des- carga a 266 Amperes. Volts a 30 po pa- a 5 Se- 15 se-Pa- gundos. gundos.ra	Descarga a 365 Amps Volts a 30 po pa- Segun- ra dos. Llegar a 7.2 V seg. 7.2V Segundos.
0.5% CdSO ₄	130	6.08	Muestra utilizada para Examen de exploración en el microspoio electronico.	
0.4% CdSO ₄	137	5.53	7.98	7.59 64.0 7.70 7.51 63 119
0.4% N ₂ SO ₄	144	9.08		
0.4% N ₂ SO ₄	144	7.27		

T A B L A VIII (continuación)

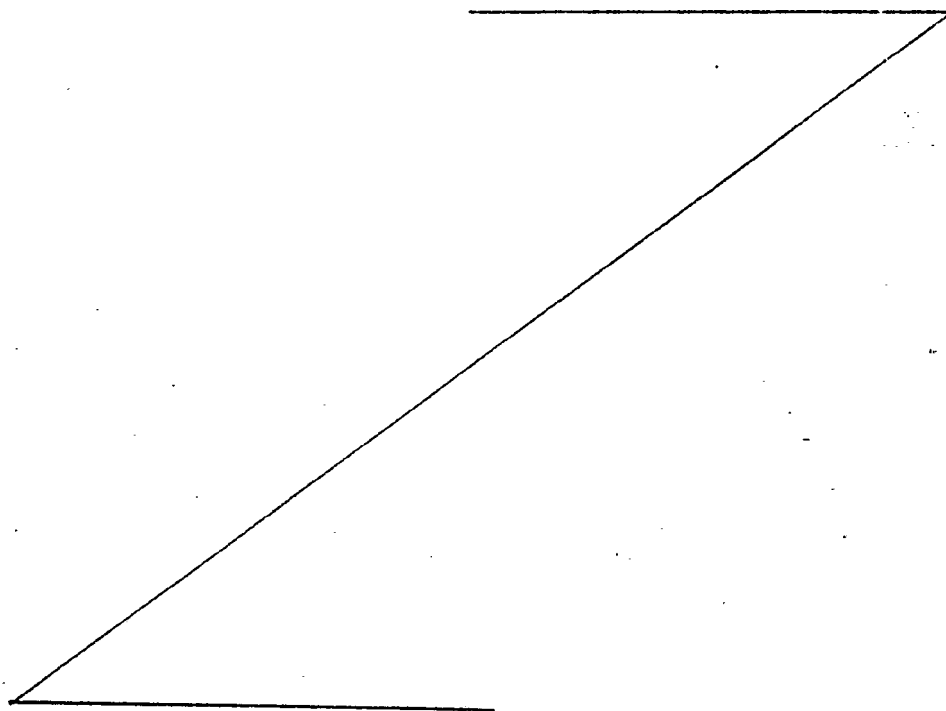
0.4%ZnSO ₄	116	7.59	8.29	8.29	88.0	7.64	7.49	61	123
0.4% ZnSO ₄	130	8.95	Muestra utilizada para examen de exploración en el microscopio electronico.						
0.4% Al ₂ (SO ₄) ₃	129	5.85	8.22	8.19	58.0	7.76	7.58	70	
0.4% Al ₂ (SO ₄) ₃	110	7.17	8.50	8.51	7.70	7.58	7.41	60	124
0.4% MgSO ₄	135	6.41	7.57	7.48	35.0	7.69	7.48	63	118
0.4% MgSO ₄	131	5.77	8.33	8.30	83.0	7.64	7.45	58	121
0.5% Li ₂ SO ₄	129	6.19	8.05	8.01	68.0	7.62	7.41	55	120
0.5% Li ₂ SO ₄	114	7.43	8.09	8.05	71.0	7.57	7.42	62	114
0.5% Na ₂ SO ₄	104	8.52	8.54	8.51	71.0	7.71	7.56	70	115
			Especifica		Especificación		Capacidad de reserva		
			ción Volts		30 seg.		nominal - 90 minutos.		
			a 15 Seg.						
			<hr/>		<hr/>				
			7.2 Volts		7.2 Volts				



Ejemplo 10

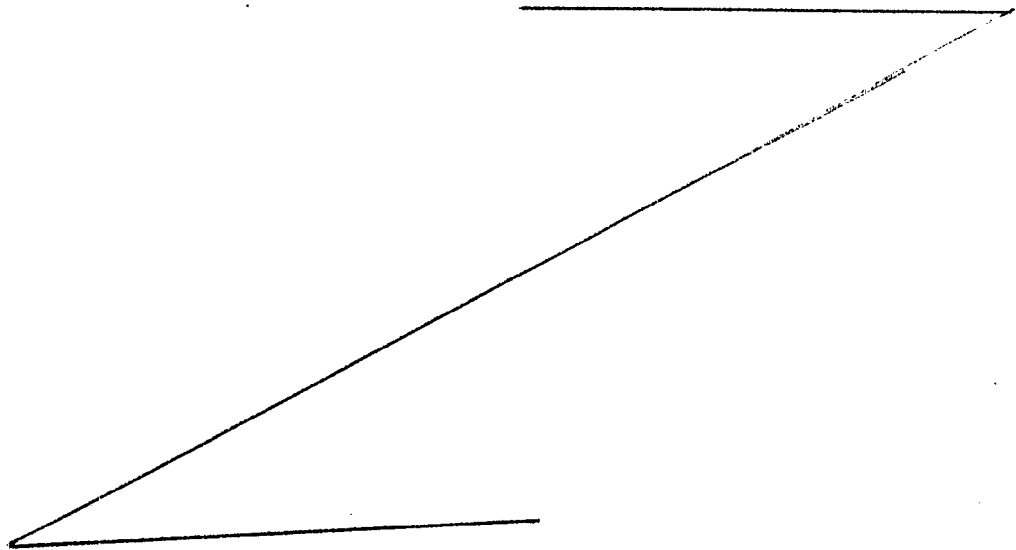
5 Se formó un grupo de 24 baterías de plás-
tico (62 amperes hora) utilizando ácido sulfúrico acuoso con
20 horas de formación, y se añadieron al ácido de enjuague
diferentes cantidades y tipos de hidróxidos y óxidos metáli-
cos, produciendo el sulfato correspondiente al ser añadidos
a la solución de ácido sulfúrico acuosa. Después de invertir
y vaciar para remover el ácido de enjuague, se sellaron sus-
tancialmente las aberturas de las ventilaciones de la cubier-
ta como se describe en el ejemplo 9; y las baterías se almace-
10 naron a 43°C durante 82 días o más.

Después de abrir las aberturas de la ven-
tilación de la cubierta, se añadió el electrólito; y las ba-
terías se evaluaron. Los resultados aparecen en la Tabla IX:



T A B L A IX

Tipo de Aditi- vo y concen- tración en el ácido de en- juague	Número de días	Voltaje de cir- cuito - de al- macena antes de miento la acti- a 43°C vación	Funcionamiento de la activa- ción a 11°C	Funcionamiento en frio a <u>17.8°C</u>	Capaci- dad de ciones. reser- va mi- nutos Tiempo para a 7.2V segundos.
			Descarga a 266 Amps Volts 5 se- gun- dos.	Descarga a 355 Amperes. Volts 5 po - 5 se- gun- dos. lle- dos. gar a 7.2V segun- dos.	
NaOH para producir 0.5% Na ₂ SO ₄	84	11.22	Se cortó la batería para determinar la sulfatación Cierta cordón de sulfato a cre- cimiento de cristal en el fondo de la vara del bastidor de la rejilla de la placa positiva Aún no habia corto circuito.		



T A B L A IX (continuación)

52 8.41 7.52 7.50 50 7.81 7.62 77.0 120 Exhibio diferentes Grados d sulfatación de celda a celd en la misma batería. Después de la activación, la gravedad del ácido varia de 1.205 a 1.250.

KOH para producir 0.4%

K_2SO_4

84 11.32 Se cortó la batería para determinar la sulfatación.

Depósito de sulfato - adiat rriamente sobre la placa positiva.

82 11.00 7.98 7.98 74 7.92 7.77 82.0 121

Exhibió diferentes grados c sulfatación de celda a celd en la misma batería. Después de la activación, la gravedad del ácido varió de 1.197 a 1.247.

ZnO para producir
0.3% de $ZnSO_4$

84 9.81 Se cortó la batería para determinar la sulfatación.

Sulfatación de la Placa positiva y las barras del bastidor.

82 7.80 150 AMPS
--- 8.50 183 7.79 7.60 74.0 132

Falló a 266 Amps.

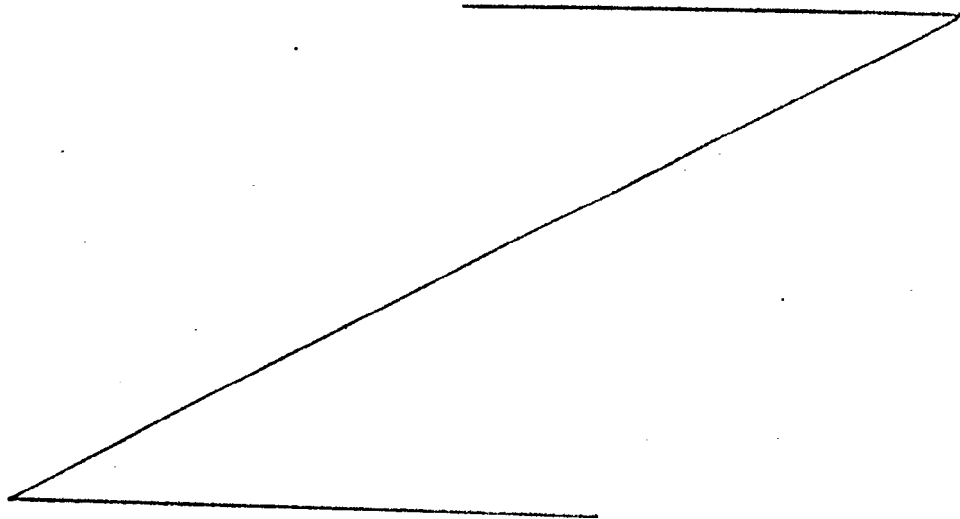
Exhibió varios grados de sulfatación de celda a celda en la misma batería. Después de la activación, la gravedad del ácido vario de 1.215 a 1.245.

**POOR
QUALITY**

Ejemplo 11

5 Se formaron baterías de diferentes capacidades, de trabajo pesado hechas de plástico, de 6 volts, utilizadas típicamente para los carros de transportación en los campos de golf, y que tenían separadores con respaldos de esteras de vidrio, utilizando ácido sulfúrico acuoso con una formación de 20 horas. Se añadió aproximadamente 0.5 por ciento por peso de sulfato de sodio al ácido de enjuague - - (gravedad específica - 1.347). Después de invertir y vaciar para remover el ácido de enjuague (aproximadamente entre 50 y 10 60 por ciento por volumen del ácido se retuvo debido al tipo poroso de los separadores usados), se sellaron sustancialmente las aberturas de ventilación de la cubierta como se describe en el ejemplo 8; y las baterías se almacenaron a temperaturas dentro de la gama comprendida entre 25°C y 43°C y por 15 periodos de tiempo que variaron entre 61 y 302 días.

Después de abrir las aberturas de ventilación de la cubierta, se añadió el electrólito; y las baterías se evaluaron. Los resultados aparecen en la Tabla X:



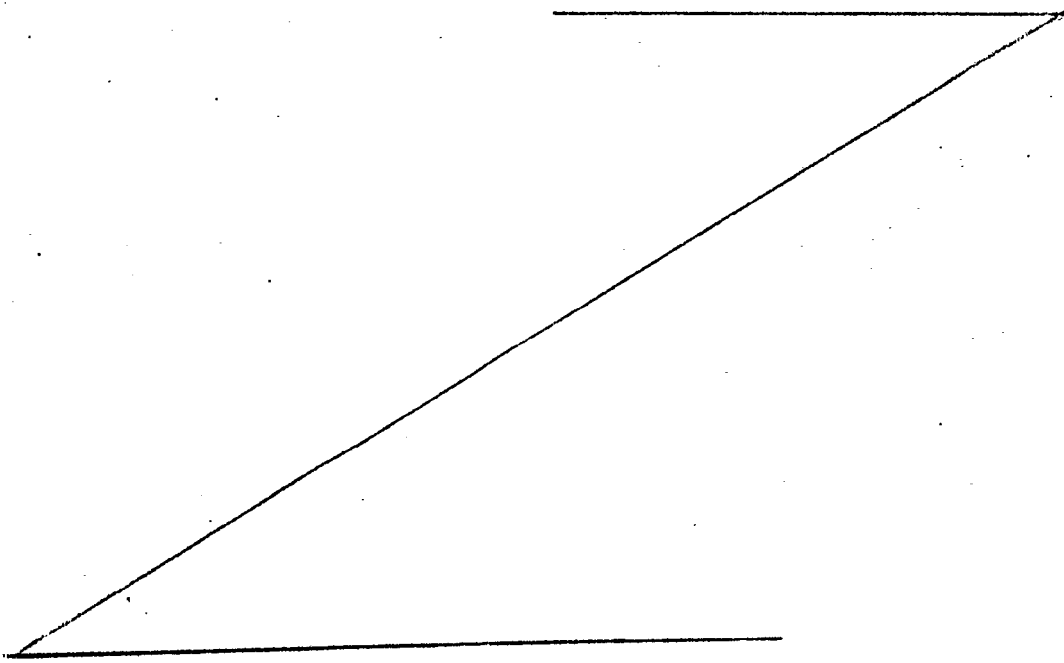
T A B L A X

Tipo de Bateria	Tiempo de -- Reacción con ácido de enjuague en minutos.	No. de días y Temperatura de almacenamiento.	Voltaje de circuito a bierto.	Estado de la Bateria y Observaciones.
220 AH	40	61 día - 43°C	3.88	No se observaron cristales de sulfato sobre las placas positivas. Los cortos circuitos internos no se presentaron. Los separadores estaban en buena condición.
220 AH	40	61 día - 43°C	4.85	Retuvo 570.0% de la capacidad original después del almacenamiento. La batería volvió a tener su capacidad no en los ciclos subsecuente La batería estaba correcta en la prueba de ciclo de vida útil.
220 AH	40	302 día - 23.8°C	3.23	Retuvo 34.0% de la capacidad nominal original después del almacenamiento. La batería recuperó su capacidad nominal en los ciclos subsecuentes.

**POOR
QUALITY**

T A B L A X (continuación)

180 AH	10	139 días - 43°C	3.69	Retuvo 39.0 de la nominal original después del almacenamiento; la batería recuperó su capacidad nominal durante el ciclo susecuente.
180 AH	20	131 días - 43°C	5.58	
180 AH	20	131 días - 26.6°C	5.93	
180 AH	20	131 días - 22.2°C	5.99	
220 AH	10	131 días 43°C	5.38	
220 AH	20	131 días 43°C	5.31	
220 AH	20	131 días - 26.6°C	5.89	
220 AH	20	131 días - 22.2°C	5.94	
220 AH	30	135 días - 43°C	3.24	Retuvo 35.0% de su capacidad nominal original después del almacenamiento; la batería recuperó su capacidad nominal durante los ciclos subsecuentes.



En esta forma, como se ha visto, la presente invención proporciona una batería de acumulación de plomo y ácido que puede ser almacenada durante prolongados períodos de tiempo y es capaz de ser activada por la adición de electrólito, y que sirve como reemplazo para las baterías de carga seca convencionales. La invención adicionalmente proporciona un procedimiento de secado por drenaje para formar dichas baterías que elimina la necesidad de secar la batería para remover la totalidad del elemento electrólito de formación residual o utilizar técnicas relativamente complejas tales como la centrifugación, para remover la mayor parte del electrólito. El electrólito adecuado se remueve simplemente por drenaje. El procedimiento es versátil y puede ser utilizado aún con baterías que tienen separadores que retienen hasta entre 50 y 60 por ciento por volumen del ácido que se le añade.

Aún más, la presente invención proporciona sellos de ventilación que permiten que las baterías, en efecto, "respire" durante el almacenamiento. También puede evitarse la presión excesiva que se acumula y que en otra forma pueda causar un combado suficiente para deformar de manera permanente los recipientes de la batería o provocar la expulsión de los tapones o cubiertas de ventilación. Asimismo, cuando se usa aún sin una abertura o dispositivo similar que permite la ventilación, la configuración de los sellos descritos en la presente proporciona una ubicación para las cubiertas de ventilación que queda lista para el almacenamiento, eliminando la molestia que típicamente resulta cuando las cubiertas de ventilación deben ser empacadas separadamente, colocadas a la batería, o similar.

Es aparente de la descripción proporcionar en la presente, que el tratamiento de acondicionamiento de acuerdo con la presente invención sirve para proteger la batería durante el almacenamiento del crecimiento de cristales y agrupamientos de cristales que pueden formar un puente entre las placas adyacentes positivas y negativas para crear cortos circuitos internos, que dañan irreversiblemente la batería. Es este problema el que dictado, antes de esta invención, la remoción de cuando menos sustancialmente la totalidad del electrolito antes del almacenamiento de la batería seca o de las baterías de tipo de carga seca.

Aun cuando no se ha entendido por completo la razón del por qué la etapa de acondicionamiento del procedimiento de secado por drenaje de esta invención funciona en tal forma para proteger los elementos de la batería, se ha pensado en la teoría de que la cinética y la morfología de los productos de las reacciones químicas y electroquímicas que tienen lugar durante el almacenamiento, son alteradas. Durante el almacenamiento, debido a la autodescarga de las placas positivas por sulfatación que ocurre a un régimen más rápido que el de las placas negativas, una condición que ocurre en una batería húmeda, se crean gradientes ácidos.

De conformidad se tiene la teoría que, como puede verse en las figuras 2 y 3, el tratamiento de acondicionamiento del sulfato de metal soluble disminuye la solubilidad de los compuestos de plomo en la solución residual del electrolito en la batería y mantiene sustancialmente la misma solubilidad de los compuestos de plomo durante los periodos críticos como cuando se consume el ácido sulfúrico por la reacción con los materiales activos en las placas,

formando sulfato de plomo y disminuyendo el pH del electrolito hasta un nivel neutral. La baja solubilidad que se logra a los niveles iniciales de pH ácidos, altera la cinética del crecimiento de los cristales, y el mantenimiento del nivel sustancialmente igual de solubilidad durante el curso completo del pH evita la precipitación del sulfato de plomo y otros compuestos que de otra manera puede ocurrir en las superficies de contacto creadas entre los gradientes ácidos, cuya precipitación según se cree acelera el crecimiento de los cristales o acumulamientos de cristales que conducen a la formación de puentes indeseable entre las placas.

N O T A .-

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Introducción por 10 años en España, sobre: Perfeccionamientos en la fabricación de baterías de acumuladores de plomo-ácido; caracterizándose por lo siguiente:

1a.- Perfeccionamientos en la fabricación de baterías de acumuladores de plomo-ácido, del tipo que comprenden un recipiente que tiene una pluralidad de compartimientos de celdas y una pluralidad de elementos de batería que consiste de una pluralidad de placas positivas y negativas con separadores colocados entre ellas y dispuestos en los compartimientos de la celda, caracterizados porque la batería está sellada hasta cuando menos sustancialmente evitar el ingreso del aire y está sustancialmente exenta de electrolito,

y la batería contiene una cantidad acondicionadora de un sulfato de metal soluble suficiente para evitar el crecimiento de cristales entre las placas adyacentes positivas y negativas, y permite la activación de la batería por la adición del electrólito a la misma.

5
2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el sulfato de metal es sulfato de sodio.

10
3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque los compartimientos de la celda están cerrados con excepción de un collarín sustancialmente cilíndrico y que incluye una tapa de ventilación para la batería a fin de cerrar el collarín contra la fuga de electrólito mientras se permite el flujo de gas y el sello
15 ventilado comprende un miembro sustancialmente en forma de copa que tiene un cuerpo cónico adaptado para ser acufado sellablemente dentro del collarín, cuyo miembro tiene un reborde que rodea el cuerpo para acoplar la parte superior del collarín cuando el cuerpo es oprimido sellablemente dentro del collarín, y el reborde tiene porciones en el lado
20 opuesto del cuerpo que definen una superficie de retención que tiene sustancialmente las mismas dimensiones internas que el collarín, con lo que el tapón ventilado puede ajustarse en el interior y retenerse por medio de la superficie sustancialmente en la posición funcional general del tapón, y el miembro tiene elementos que comunican con la atmósfera y de un tamaño como para permitir, después de que se haya acumulado una ligera presión, ventilar el gas de la batería -
25 mientras que permite que pequeñas cantidades de oxígeno entren a la batería y que son suficientes para disminuir la auto-

0.012 y 0.152 milímetros.

5 8ª.- Perfeccionamientos según la reivin-
dicación 1ª, caracterizados porque las placas se forman ha-
ciendo llegar las placas en contacto con un electrólito de
formación y aplicando una corriente a las mismas, el electró-
lito de formación se drena para evitar el contacto con las
10 placas, las placas se hacen llegar hasta tener contacto con
una solución de tratamiento que produce bajo las condiciones
de contacto, un sulfato metálico soluble en una cantidad su-
ficiente como para acondicionar las placas, la solución de
tratamiento se drena para evitar el contacto con las placas
y la batería se sella con los elementos de la batería colo-
cados en la misma para cuando menos evitar sustancialmente
el ingreso del aire.

15 9ª.- Perfeccionamientos según la reivin-
dicación 8ª, caracterizados porque las placas son conforma-
das como elementos de la batería antes de drenar el electró-
lito de formación.

20 10ª.- Perfeccionamientos según la reivin-
dicación 8ª, caracterizados porque las placas son conformadas
como elementos de batería, se colocan en el recipiente de la
batería y se conectan eléctricamente antes de drenar el elec-
trólito de formación.

25 11ª.- Perfeccionamientos según la reivin-
dicación 1ª, caracterizados porque se proporciona la batería,
los elementos de la batería se forman llenando los comparti-
mientos de la celda con un electrólito de formación y aplicar
corriente a los mismos, el electrólito de formación se drena
de los compartimientos de la celda, los compartimientos de la
30 celda se llenan con una solución acuosa, la solución acuosa

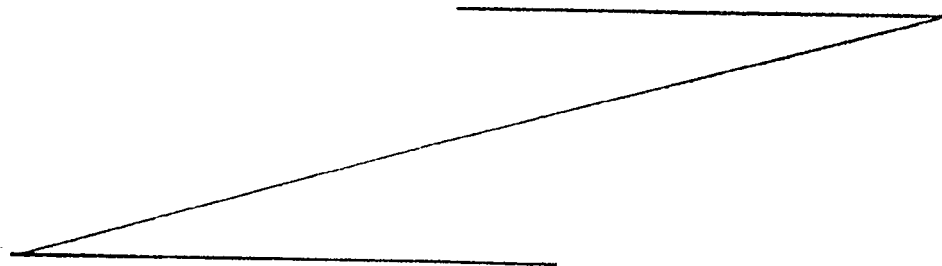
se drena de los compartimientos de celdas, un agente de tratamiento se añade en una cantidad suficiente como para acondicionar los elementos de batería por lo menos cuando se drena el electrólito ó la solución de tratamiento, siempre y cuando, el agente de tratamiento sea añadido cuando se drena el electrólito pudiendo retener la solución de tratamiento y evitar el sellado, produciendo el agente de tratamiento, bajo condiciones de tratamiento, un sulfato metálico y sellando la batería hasta cuando menos sustancialmente evitar el ingreso del aire.

12ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11ª, caracterizados porque el electrólito de enjuague se añade a los compartimientos de la celda a continuación de drenar la solución de tratamiento y posteriormente se drena.

13ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8ª, caracterizados porque el sulfato metálico es sulfato de sodio.

14ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12ª, caracterizados porque el agente de tratamiento es sulfato de sodio.

15ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12ª, caracterizados porque el agente de tratamiento se añade en el electrólito de enjuague, se retiene la solución de tratamiento y se evita el sellado.



5 16a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15a, caracterizados porque el sulfato metálico es sulfato de sodio y se añade en una cantidad comprendida entre aproximadamente 0,5 y aproximadamente 5,0 por ciento por peso.

10 17a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 14a, caracterizados porque el agente de tratamiento se añade al electrólito de formación en una cantidad no mayor que aproximadamente 2,0 por ciento por peso.

15 18a.- Perfeccionamientos en la fabricación de baterías de acumuladores de plomo-ácido; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 65 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 17 OCT 1975

GOULD INC.

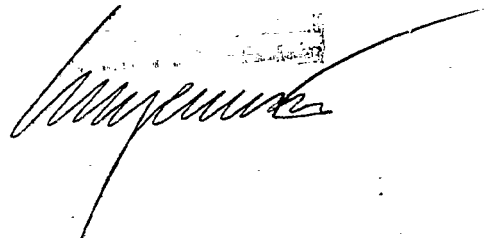
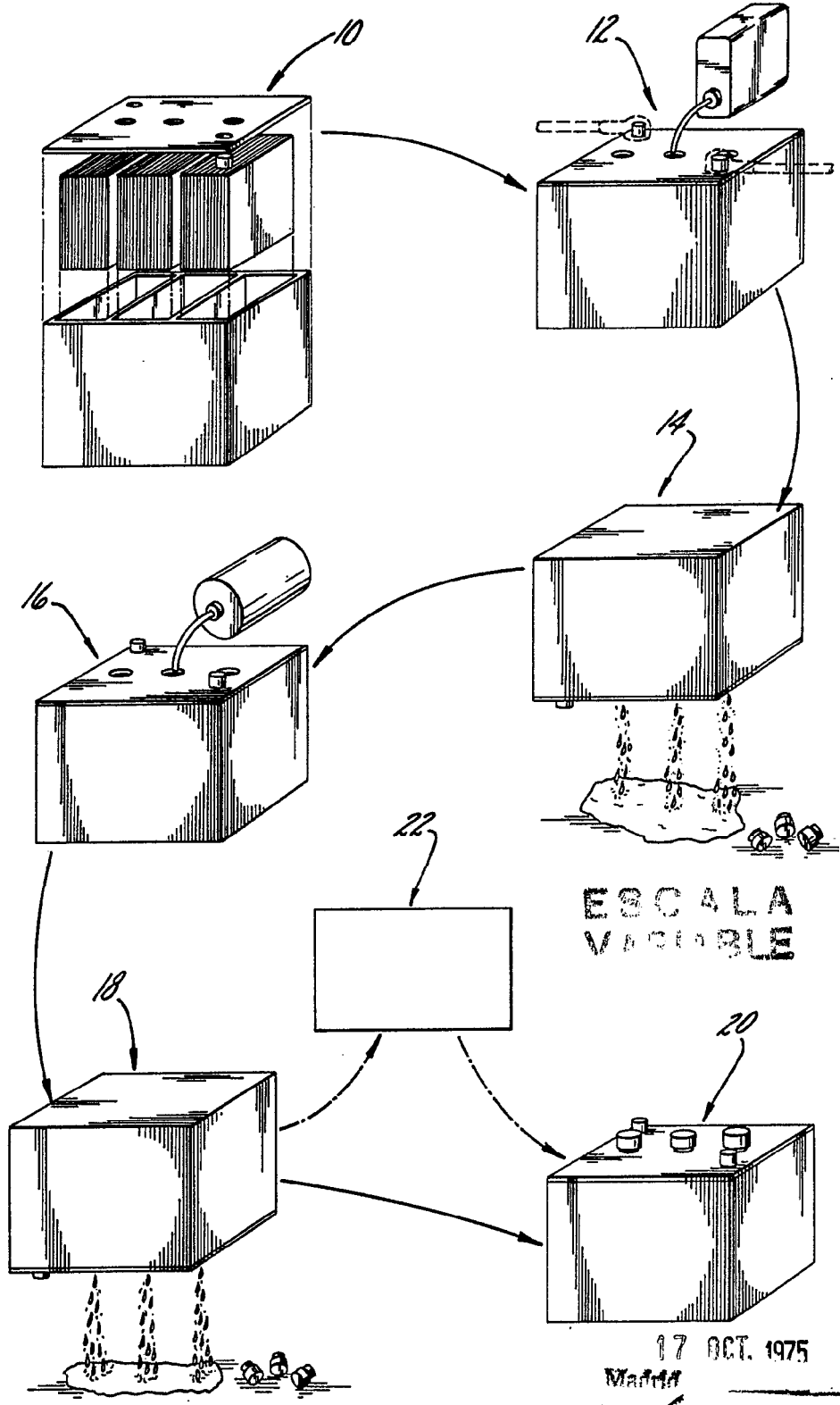


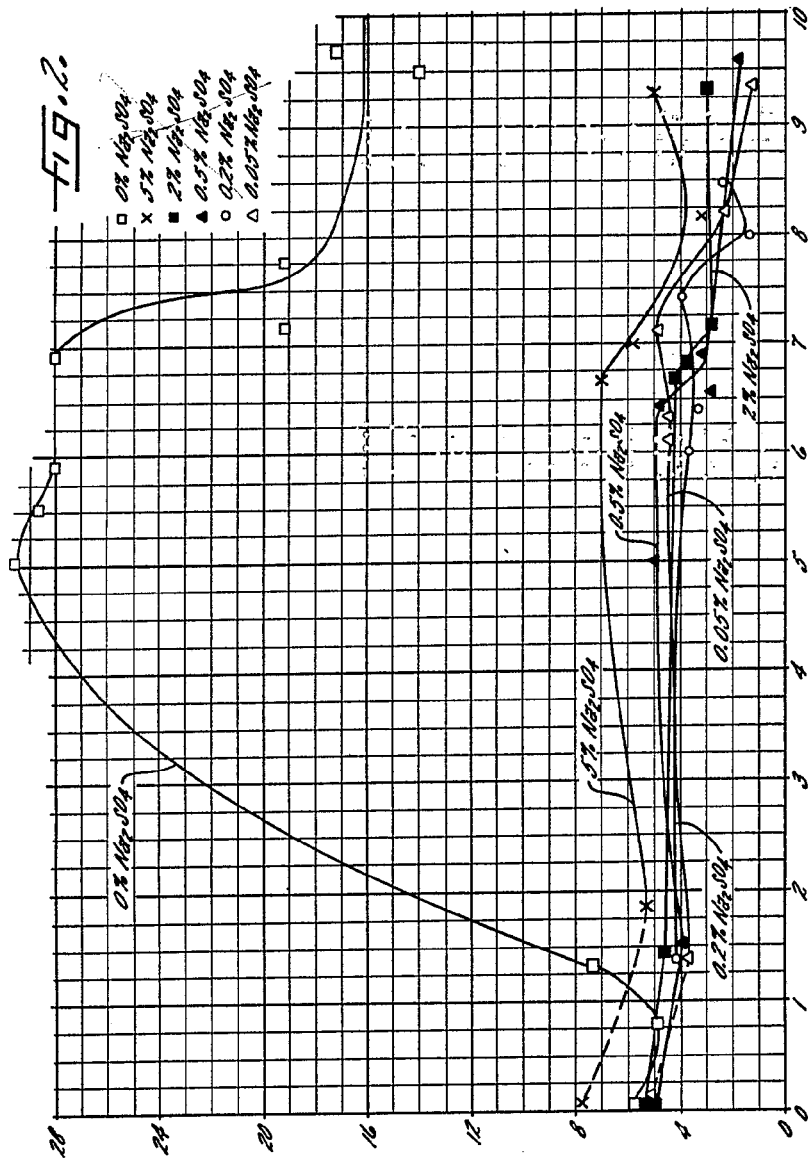
Fig 010



17 OCT. 1975

Madrid

L. GOMEZ ACEBO Y MODER
Por el Firmador L. Costa Fernández



ESCALA
VARIABLE

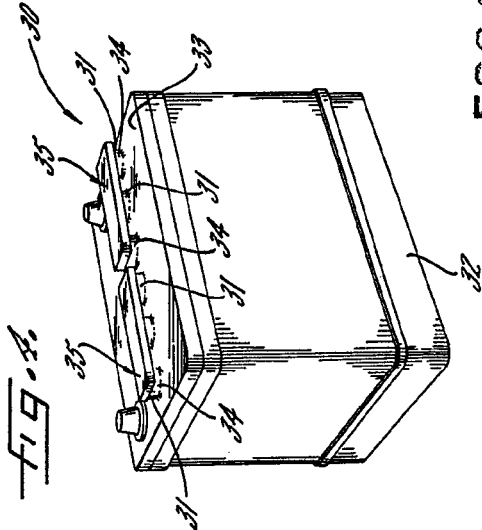


FIG. 3

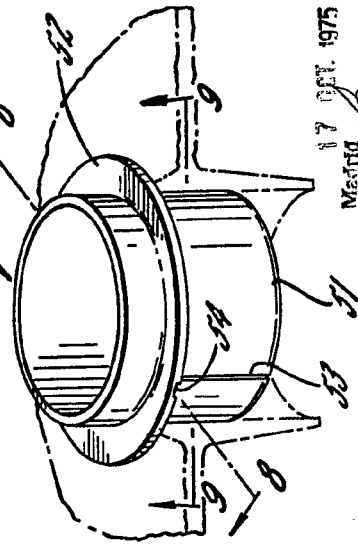


FIG. 5

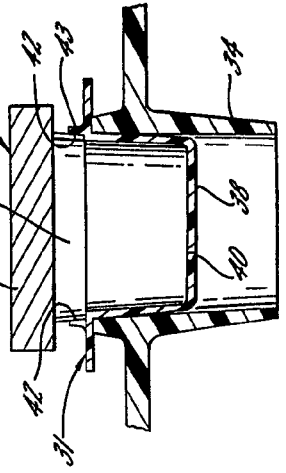
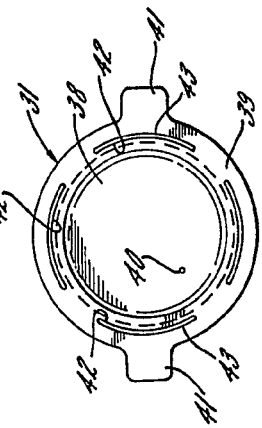
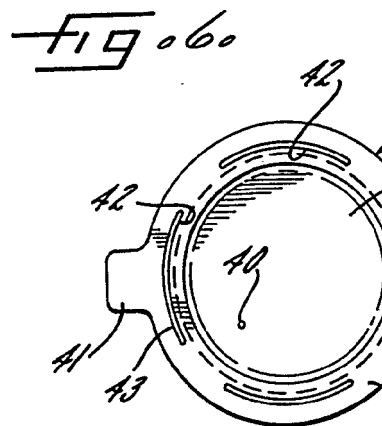
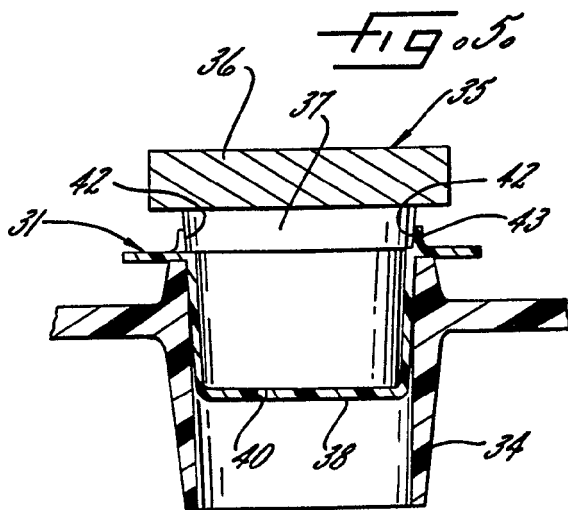
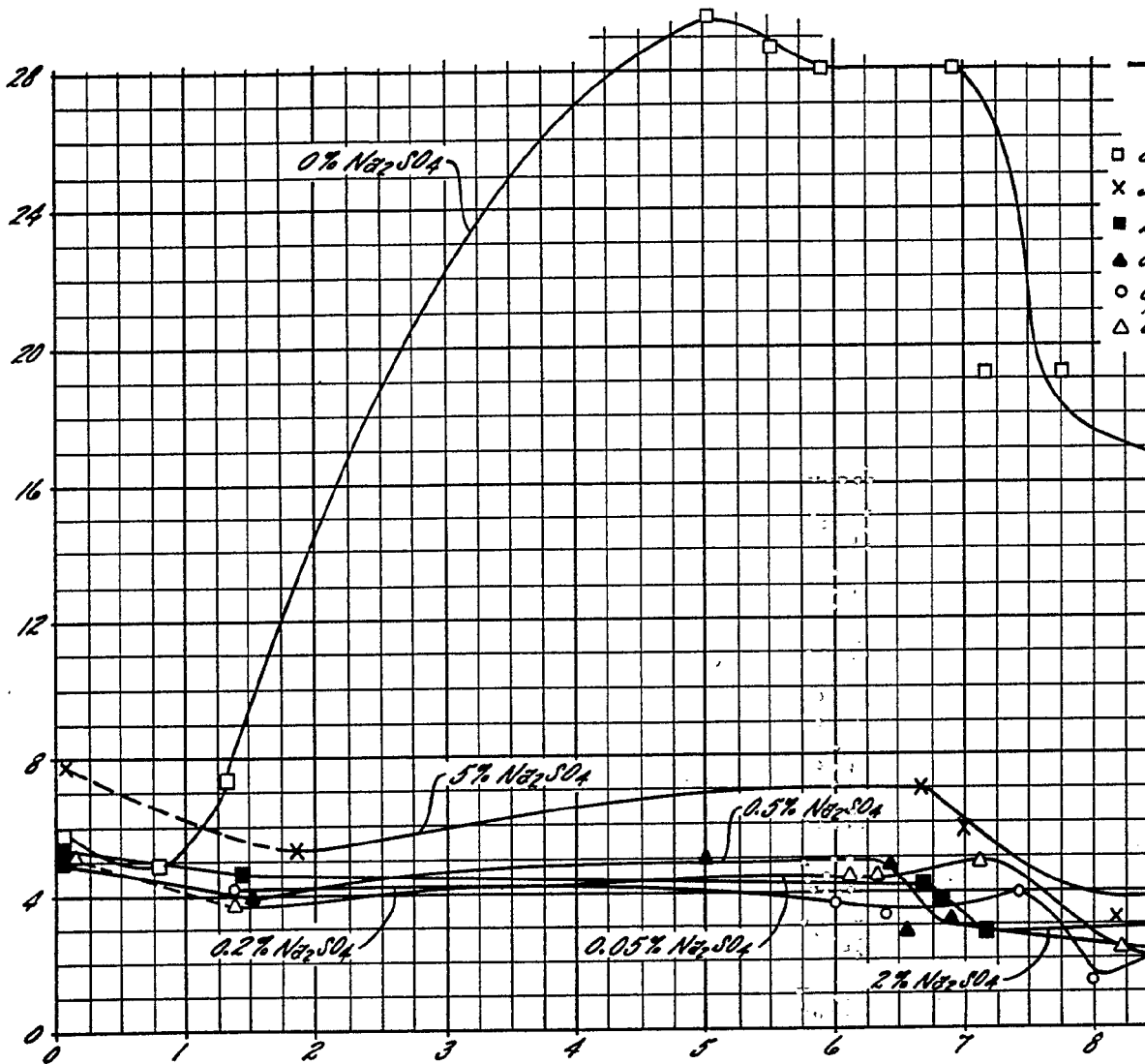


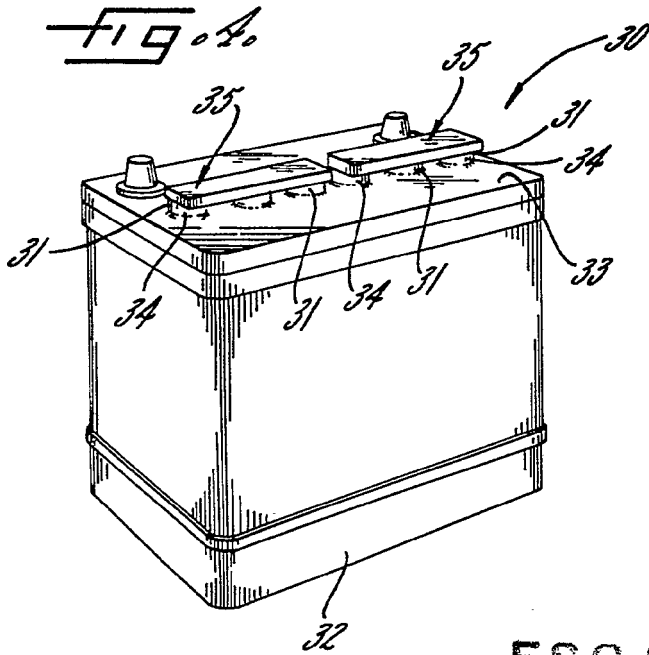
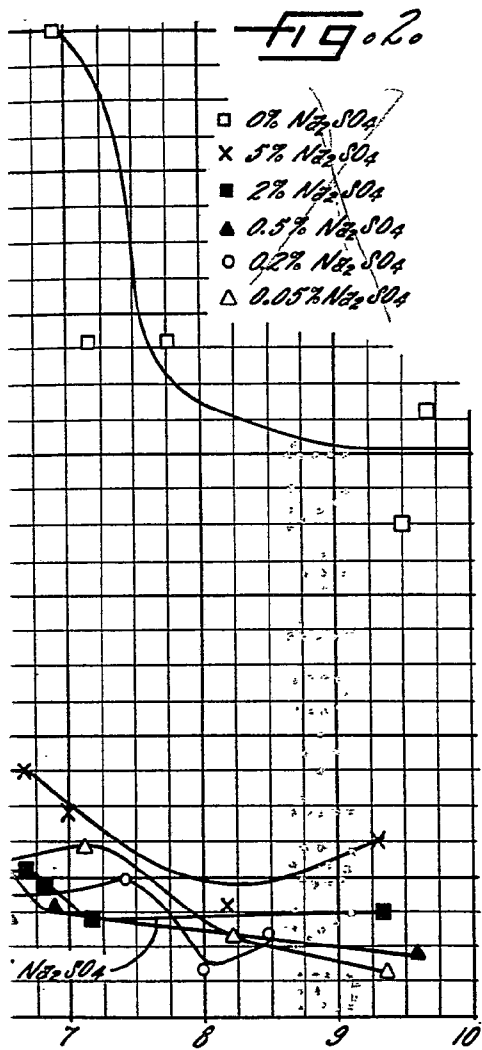
FIG. 6



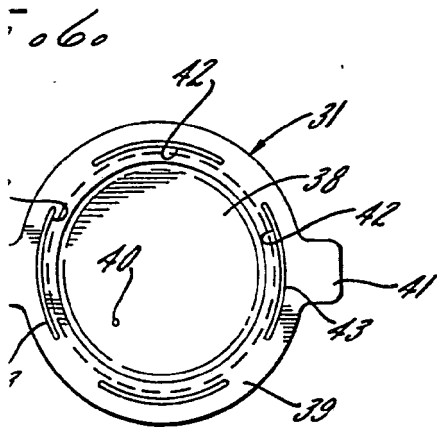
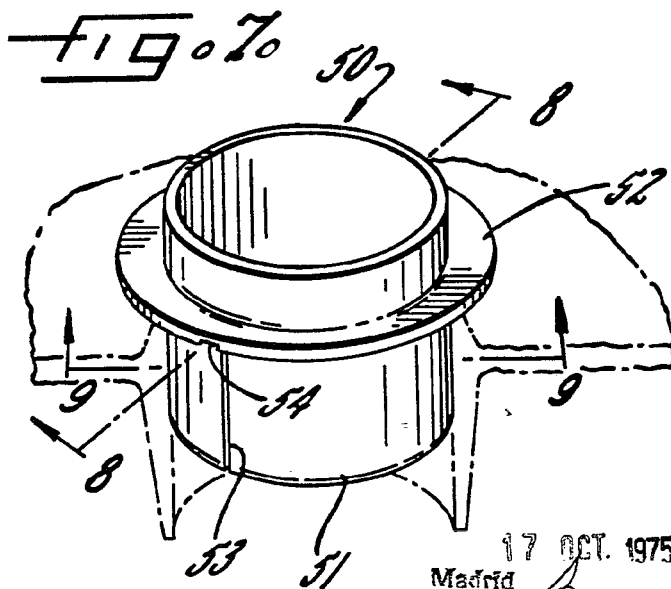
17 OCT. 1975
Madrid

AGUIRRE, ANSOA Y RUBEN
Por el Firmante L. Guada Ferragut





ESCALA
VARIABLE



17 OCT. 1975
Madrid

GÓMEZ ACEBO Y MUÑOZ
P.º Firmados L. Gómez Acebo

FIG. 8.

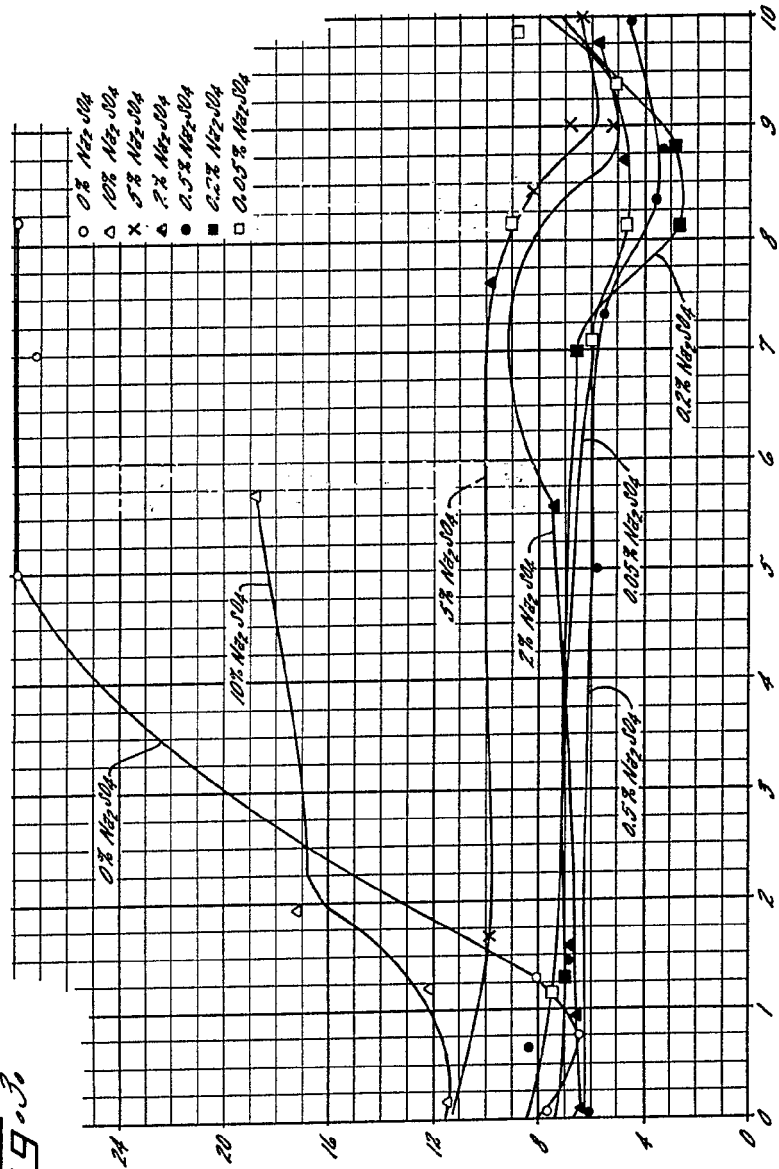


FIG. 8.

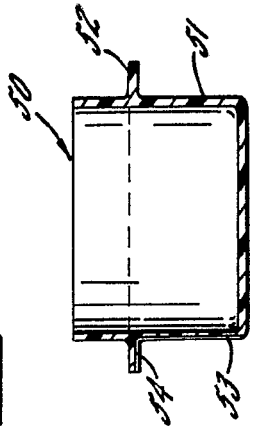
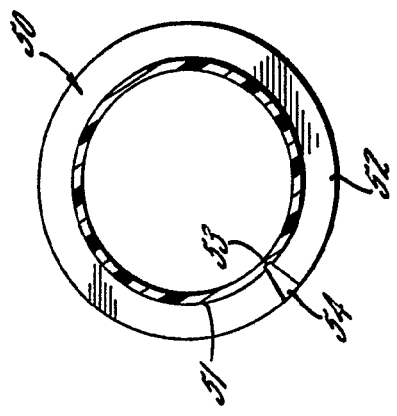


FIG. 9.



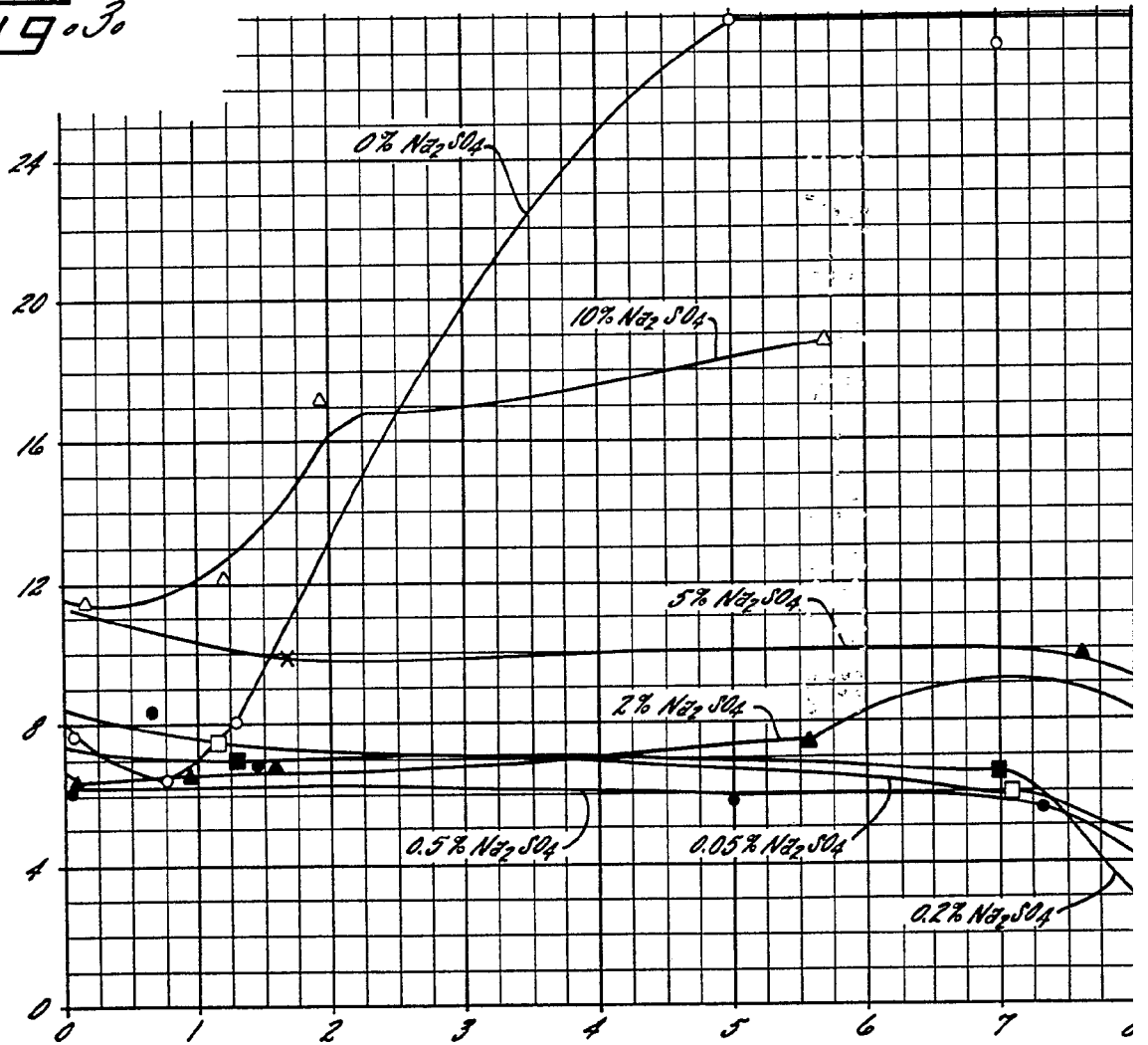
ESC. LA
VARIABLE

17 JUN 1976
Madrid

LA COMPAÑIA ESPAÑOLA DE
MATERIALES Y PRODUCTOS
QUÍMICOS S.A. (S.A. de Productos Químicos)

[Handwritten signature]

Fig. 30



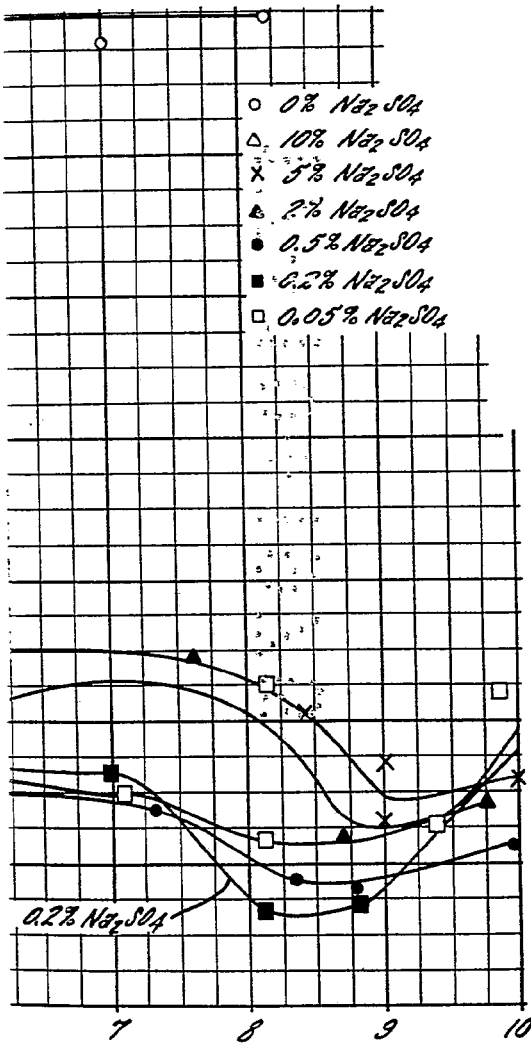
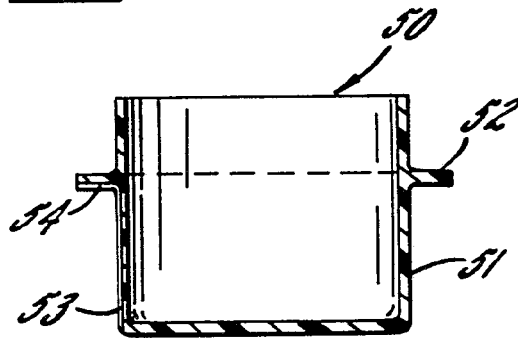
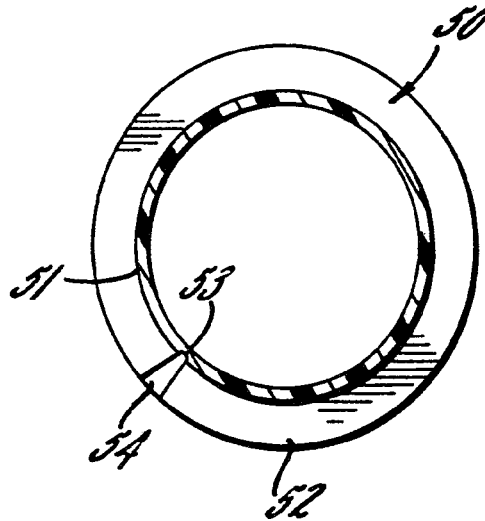


FIG. 8.



ESCALA
VARIABLE

FIG. 9.



17 OCT. 1975
Madrid

L. GONZÁLEZ ACEBO Y ASOCIADOS
Sociedad Limitada L. G. G. S. S. S.

[Handwritten signature]