



17

P.- 44.275

377834

File N° 1154 SP

377834

Memoria descriptiva

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE <u>H-01</u>
SUBCLASE <u>M</u>

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de ELTRA CORPORATION

entidad / de nacionalidad norteamericana

con domicilio en 511 Hamilton Street, Toledo, Ohio, Estados Unidos de América.

por: "UNA DISPOSICION DE BATERIA DE ACUMULACION ELECTRICA"
(Clase Internacional H01m)

14-7-72

377834



7

Esta invención está relacionada con una mejora en las baterías de acumuladores eléctricos activables con agua del tipo comúnmente usados en automóviles, es decir, una batería de elementos múltiples en la cual las placas positivas y negativas de una pluralidad de elementos están conectadas en serie a terminales positivo y negativo comunes y en la cual cada elemento es un espacio cerrado que tiene sus propias placas positiva y negativa, sin comunicación líquida entre elementos.

Las baterías cargadas en seco, nuevas o de reemplazo que puestas rápida y convenientemente a una condición totalmente activa, sin que el instalador tenga necesidad de manejar un electrolito de batería, tal como ácido sulfúrico, son ventajosas para uso general y particularmente en aplicaciones automovilistas, donde las instalaciones de detallistas y el personal no están bien equipados o adiestrado para manejar ácido de batería. Un cierto número de camiones han sido propuestos para eliminar el manejo directo del ácido de la batería. Algunas construcciones de la técnica anterior incluyen una cápsula rompible o soluble que contiene el ácido sulfúrico, la cual está situada dentro de las celdas de la batería y es rota o disuelta cuando la batería está lista para la activación. Baterías de este tipo están descritas en las patentes de los Estados Unidos 2.773.927, 2.832.814 y 3.304.202. Tales construcciones tienen ciertas desventajas en que las cápsulas pueden ser rotas no intencionalmente durante el transporte; la construcción y colocación de las cápsulas dentro de la batería es a menudo difícil; y una herramienta separada es necesaria para romper la cápsula.



Otros intentos hechos en la técnica anterior han sido inactivar o inmovilizar el ácido sulfúrico concentrado combinándolo con un agente formador de gelatina o formador de gránulos tal como dióxido de silicio finamente dividido, de manera que cuando se añadida agua a la batería en el lugar de venta, el ácido inmovilizado es desprendido del material de geletina o granular para activar así la batería. En este tipo de instalación, el tiempo necesario para que la batería se vuelva activa, después de la adición de agua, es más largo de lo conveniente, debido a que el agua debe difundirse en la masa de ácido inmovilizado y el electrolito debe difundirse desde la misma, y también el material residual, tal como el dióxido de silicio, puede circular a través de los elementos para interferir posiblemente a la acción de la batería.

Un objeto de esta invención es proporcionar una batería de acumuladores activable con agua que elimina los problemas anteriormente descritos que se encuentran en las construcciones de la técnica anterior, que es barata y sencilla de fabricar, y en la cual el ácido sulfúrico cocentra- do es mantenido dentro de cada celda de labatería pero separado de las placas del interior de dicha celda hasta la adición de agua en el lugar de venta. Esto es conseguido por el uso de un material resistente al ácido y absorbente de líquido, que está situado dentro de cada celda en comunicación líquida, pero separado de las placas de dicha elemento, y el cual, después de la adición de agua en el lugar de venta, se vuelve rápidamente sobresaturado, para desprender el ácido y el agua para formar un electrolito de la densidad deseada para activar totalmente la batería. El material

7 AB



absorbente de líquido está colocado dentro de un compartimento separado en un extremo de la pila de placas del interior de cada celda. La construcción de la batería incluye una barrera física o una pared divisoria para separar el material absorbente de líquido de las placas, pero que permita el flujo de líquido a las placas después de que se ha añadido agua.

En general, la presente invención consiste en el uso de un cuerpo de un material absorbente de líquido, que preferiblemente consiste en una espuma sintética de celdas abiertas, que tiene una absorbencia total que es capaz de contener, a un nivel inferior al de saturación, una cantidad tal de ácido concentrado de batería, que cuando es añadida agua al elemento, el electrolito resultante tiene una gravedad específica suficiente para acitvar totalmente las placas de este elemento. La invención descrita en detalle a continuación incluye una construcción particular de batería adaptada para facilitar el uso de dicho material absorbente, y también se refiere a la selección de materiales particularmente convenientes para este objeto. Otros objetos y ventajas de la invención serán apreciados por los entendidos en la técnica, haciéndose referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una porción de una batería de elementos múltiples, con la caja exterior cortada y separada, mostrando la construcción interior de un elemento, incluyendo una porción separada que contiene un bloque de material absorbente de líquido;

La figura 2 es una vista en alzado, tomada a lo largo de la línea 2 - 2 de la figura 1, y que muestra también la posición de un bloque de material absorbente dentro de una celda en relación con las placas de la batería del

interior de la misma;

La figura 3 es una vista en planta en corte trans-
versal, tomado a lo largo de la línea 3 - 3 de la figura 2,
mostrando algunos detalles de la consturcción de la caja de
la batería diseñada para este objeto;

La figura 4 es una vista en perspectiva de una rea-
lización de una pared divisoria usada en la construcción
mostrada en las figuras 1 a 3;

La figura 5 es una vista en perspectiva de otra
realización de una pared divisoria que puede ser usada en
la construcción de la batería de este invención; y

La figura 6 es una vista en corte transversal en
alzado tomado a lo largo de la línea 6 - 6 de la figura 3
y mostrado a una escala aumentada, mostrando los detalles
de la porción inferior de la pared divisoria de la figura
4.

El material absorbente

Como se ha establecido anteriormente, la selec-
ción del material que comprende el bloque de material absor-
bente usado en la construcción de la batería mostrada en las
figuras 1 a 6, se considera que es una parte importante de
esta invención. En general, el material debe ser un material
espumoso o granular de celdas abiertas cuya absorbencia sea
suficiente para que un bloque del mismo, colocado dentro de
cada uno de los elementos de la batería, sea capaz de con-
tener, a un nivel inferior al de saturación, una cantidad
de ácido de batería concentrado, tal como ácido sulfúrico,
que sea capaz de activar totalmente dicho elemento cuando
dicho ácido es desprendido y diluido por la adición de agua
en el lugar de venta. Además, el material debe ser resisten-

7 ABR




te al ácido de la batería, o si es destruído por el ácido de la batería, debe ser preferiblemente de una naturaleza tal, que sus residuos no se interfieran con el consiguiente uso prolongado de la batería. En el último caso, es deseable un material que tenga un residuo que sea inerte a la acción de las placas de la batería y que se mantenga por sí mismo dentro del espacio original como una masa cohesiva. Generalmente, se ha visto que son preferibles un cierto número de materiales espumosos sintéticos de una naturaleza de celdas abiertas. Celdas abiertas, como aquí se emplea, significa que el material debe tener huecos comunicantes, de forma que actúe como una esponja para absorber y retener el ácido concentrado.

En general, se ha visto que para este fin pueden usarse bloques espumosos de celdas abiertas de resinas fenólicas, cloruro de polivinilo, polietileno, polipropileno, y derivados de silicio (*), mientras que otros materiales, tales como una esponja de ladrillo cerámico o carbón activado contenido en una matriz de silicato de sodio, son satisfactorios. También, un haz compuesto de fibra de vidrio o de otras fibras resistentes al ácido se ha comprobado que es satisfactorio. En el siguiente ejemplo detallado, una espuma sintética de celdas abiertas fue preparada para este fin, pero debe entenderse que pueden ser usadas ciertas espumas comercialmente disponibles, u otros materiales.

Ejemplo I

Fueron cortados bloques de espuma fenólica de celdas abiertas según se describe en la patente de los EE.UU. 2.979.469. El peso de dicha espuma era de 40 gr. por dm^3 . Los bloques de espuma retenían ácido sulfúrico concentrado

3778 7



hasta aproximadamente el 90% de su volumen aparente. Con objeto de evitar el desprendimiento de pequeñas gotas de la espuma, se ha visto que el límite de saturación del ácido sulfúrico concentrado debe ser aproximadamente el 75% de su volumen. Se vió que un bloque rectangular de 3,8 X 4 X 15,9 centímetros es de un tamaño suficiente para contener una cantidad de ácido sulfúrico concentrado suficiente para activar totalmente un elemento de una batería del Grupo 24, de 65 amperios-hora, según es designada por la Asociación Americana de Fabricantes de Baterías. Con este tipo de batería, ácido sulfúrico concentrado (gravedad específica 1,835) fue usado inicialmente con bloques de espuma en una construcción de batería descrita con detalles a continuación. Con este tamaño de batería son necesarios 325 gramos de ácido sulfúrico concentrado por cada elemento de la batería para la total activación, cuando es diluída. Usando un bloque de espuma del (*) Dichas espumas y su preparación están descritas en "Modern Plastics Encyclopedia", Octubre 1.968, Volumen 45, N° 14A (Mc Graw - Hill) tamaño mencionado anteriormente, al 75% de saturación, el Bloque contendrá 184cm³ o 338 gramos de ácido. Por lo tanto, el bloque está saturado menos del 75%.

El peso de la espuma seca, como se ha dicho anteriormente, es aproximadamente de 40 grs por dm³. Así, cada bloque para un solo elemento (245,8 cm³) pesa solo 10 gr. En una batería de 12 voltios, en la que son necesarios seis de dichos bloques, el peso añadido a la batería, con exclusión del ácido absorbido, es solo de 60 gramos.

La construcción de la batería

Otro aspecto de la presente invención es la cons-



trucción de la batería que está adaptada para contener los
cuerpos de material absorbente de líquido descritos anterior-
mente. Refiriéndose a los dibujos, la figura 1 muestra la
construcción interior de un solo elemento de una batería de
5 acumuladores de elementos múltiples que tiene una caja exte-
rior 10 hay paredes de celda laterales 12 que dividen la
caja en celdas cerradas separadas, que tiene cada una su
propia pila de placas de batería intercaladas 13. Situadas
en la tapa 11 a lo largo de un borde de la batería hay aber-
10 turas de llenado 14 que están cubiertas por tapones de ven-
tilación convencionales 15. Las placas positivas o negativas
de las pilas 13 en cada una de las celdas están conectadas
eléctricamente en serie a un terminal común 16 positivo o
negativo, como es el caso con baterías convencionales de e-
15 lementos múltiples.

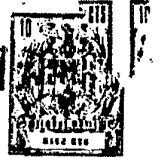
Como se aprecia mejor en la figura 2, en un extre-
mo de cada pila de placas 13, hay una pared divisoria 17,
que se extiende a través del interior de la celda, como se
ve en la figura 1, y sustancialmente a través de la altura
20 de la celda, como se ve en la figura 2. Esta pared diviso-
ria 17 separa la zona principal de la celda que contiene las
placas de una porción generalmente rectangular que está de-
bajo de la abertura de llenado 14 en cada celda, en la cual
está situado el cuerpo de material absorbente de líquido S.

25 Refiriéndose a la figura 3, un par de costillas
verticales 18 y 19 están moldeadas una frente a otra en cada
lado de las paredes de la celda 12 o pared interior de la
caja 10 para proporcionar un soporte para la pared diviso-
ria 17, que está insertada en la construcción de la batería
30 deslizándola en posición. En la superficie interior del fon-



do de la caja 10 hay una pluralidad de puentes o soportes
de placas escalonadas 20, que se extienden hacia arriba,
que sostienen la pila de placas 13 encima del fondo de la
caja como se aprecia mejor en la figura 2. Los puentes de
5 las placas 20 están alternados y no se extienden completamen-
te a través de la celda con el fin de proporcionar un reco-
rrido para el flujo de líquido que entra en la zona de las
placas de la celda, como se describirá a continuación. Una
barrera lateral 21 se extiende a través del fondo de la cel-
10 da adyacente a las costillas verticales 18 y 19, como se ve
en las figuras 2, 3 y 6. La altura de la barrera 21 es me-
nor que la de los puentes de las placas 20, y su superficie
vertical adyacente a la pared divisoria 17 incluye una bor-
de separador 22, que con las costillas 18 y 19, asegura la
15 separación de la barrera 21 del extremo inferior de la pared
divisoria 17 cuando está en posición.

Refiriéndose a la figura 4, una realización de la
pared divisoria 17 comprende una lámina esencialmente rectan-
gular de material rígido que tiene un paso 23 para el flujo
20 de líquido en su extremo inferior. Los ángulos inferiores
pueden ser redondeados o tener otra configuración adecuada
para ajustar en el corte transversal de la porción inferior
de la celda, como se indica por el número de referencia 24.
Cuando la pared divisoria 17 está colocada dentro de la cel-
25 da adyacente a las costillas verticales 18 y 19, sus bordes
se adaptan sustancialmente a las superficies adyacentes de
las paredes de la celda 12 y al fondo de la caja 10, de
manera que el líquido que pasa desde la porción de la celda
que contiene el material absorbente 5, debe pasar a través
30 del paso de líquido 23 y sobre la barrera 21 para entrar en



la porción de la celda debajo de la pila de placas 13.

Refiriéndose otra vez a la figura 1, con la construcción de batería así descrita, y con un bloque de material absorbente de líquido S colocado dentro de cada uno de los elementos y parcialmente saturado con ácido de batería concentrado, como se ha descrito anteriormente, el ácido es efectivamente separado de la pila de placas 13 dentro de cada celda por la pared divisoria 17. Aunque se ha visto que la saturación a un nivel del 75% o inferior impedirá efectivamente el desprendimiento del ácido durante el transporte de la batería, en el caso de que algún ácido se concentra en el fondo del bloque de material absorbente S, estará impedido de entrar en la zona de las placas de la celda por la barrera 21.

Cuando la batería está lista para ser activada por ejemplo, en el lugar de venta, el agua vertida a través de la abertura de llenado 14 se pondrá directamente en contacto con el material absorbente S, según pasa hacia abajo a través del material absorbente S, desprenderá el ácido concentrado de forma que el ácido y el agua fluirán sobre la barrera 21 y al interior de la zona debajo de las placas. Cuando el flujo continúa, el ácido pasará entre los puentes 20 alternados de las placas, y según es añadido más líquido, el nivel subirá hasta el adecuado nivel de electrolito dentro de esta celda. Como se ha señalado anteriormente, debido a que el ácido de batería concentrado está absorbido dentro del bloque de material S, su desprendimiento posterior por la adición de agua es rápido, y no requiere ninguna liberación química y el indeseable retraso resultante. Para aumentar más el régimen al cual puede ser

añadida agua, pueden disponerse en el material absorbente S un cierto número de orificios longitudinales H, como se indica en la figura 1.

5 El bloque de material absorbente S retendrá una cantidad sustancial de calor generado cuando el ácido concentrado es diluído por el agua entrante, de manera que este calor no será transmitido a otras partes de la batería, tal como las placas, que pueden sufrir daños por un calor excesivo. Finalmente, si se separaran fragmentos del bloque
10 de material S, estos no pueden entrar en la porción de las placas de la celda, debido a la parte divisoria 17 y a la barrera 21.

Refiriéndose a la figura 5, se muestra una realización alternativa 17a de la pared divisoria 17. En esta
15 realización, la pared incluye un par de bordes laterales 25 y 26, que con el alma 27 de conexión, forma un recinto de tres lados para el bloque de material absorbente S colocado en el mismo. En la parte superior del alma 27 hay una cubierta perforada 28 conectada por un tira doblada 29. Utilizando la realización mostrada en la figura 5, el bloque de
20 material S es colocado dentro de la batería insertándole primero entre los bordes laterales 25 y 26 doblando la cubierta perforada 28 a una posición horizontal y después deslizando todo el conjunto en la batería entre las paredes
25 de la celda 12 y las costillas verticales 18 y 19. El empleo de esta realización facilita el manejo del material absorbente, particularmente si ha sido previamente cargado con el ácido concentrado.

Puede usarse un cierto número de métodos para los
30 bloques de material absorbente S con el ácido concentrado.



Un método es insertar primero los bloques secos dentro de la batería, y después verter una cantidad medida predeterminada de ácido concentrado en los bloques, antes de que la batería esté totalmente construída, o a través de la

5 abertura delllenado 14 en la tapa, después de que la batería ha sido construída, Otro método es sumergir cada uno de los bloques en ácido concentrado durante un tiempo suficiente para absorber solo la cantidad deseada (por ejemplo el 75% de la saturación) de ácido. Los entendidos en la

10 técnica apreciarón otros métodos diferentes para manejar el ácido convenientemente.

La construcción de batería antes descrita y los materiales para la fabricación de los bloques absorbentes de líquido proporcionan efectivamente una batería activa

15 vable con agua, libre de las dificultades encontradas en ciertas baterías de la técnica anterior. Se apreciará que pueden hacerse ciertas modificaciones en la construcción para llevar a efecto el mismo modo de funcionamiento, siempre que el material absorbente esté separado físicamente,

20 pero en comunicación líquida, con las placas del interior de cada celda p.ej., la situación del bloque de material S, en vez de en el extremo de la pila de placas 13, puede ser cambiado, y la configuración geométrica del bloque no se considera que sea una parte importante de la invención.

25 Análogamente, ciertos otros materiales absorbentes de líquido pueden ser usados efectivamente para este objeto además de los anteriormente enumerados.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 3 de Abril de 1969 bajo el

30



17

número 812.989, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de la Propiedad Industrial.

5

REIVINDICACIONES

10

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

15

1.- Una disposición de batería de acumulación eléctrica que tiene al menos un elemento que incluye una pluralidad de placas de batería encerradas dentro de dicho elemento, caracterizada por la mejora que comprende un material absorbente de líquido situado dentro de dicho elemento, separado, pero en comunicación líquida con las citadas placas, teniendo el citado material absorbente una capacidad absorbente suficiente para retener una cantidad de ácido concentrado suficiente para activar totalmente el citado elemento, cuando éste es llenado con agua para desprender el citado ácido concentrado del citado material absorbente.

20

25

2.- Una disposición de batería de acumulación eléctrica que tiene al menos un elemento encerrado que tiene placas positivas y negativas y un volumen de material absorbente de líquido situado dentro del

30

147-72

- 13 -

377834



17

citado elemento, fuera del contacto con las citadas
placas pero en comunicación líquida con las mismas,
teniendo el citado material absorbente de líquido una
capacidad absorbente total suficiente para retener una
5 cantidad de ácido de batería concentrado suficiente
para activar el citado elemento cuando el citado áci-
do concentrado es desprendido añadiendo líquido adicio-
nal al citado elemento.

3.- Una disposición de batería de acumulación
10 eléctrica que tiene una pluralidad de elementos separa-
dos, cada uno de los cuales presenta una pluralidad de
placas de batería positivas y negativas intercaladas,
con las placas de los elementos conectadas eléctrica-
mente en serie a un terminal común positivo y a un ter-
15 minal común negativo, caracterizada por la mejora que
comprende un cuerpo de material absorbente de líqui-
do situado dentro de cada elemento, fuera del contac-
to, pero en comunicación líquida, con las placas de es-
te elemento, teniendo el citado cuerpo de material ab-
20 sorbente una capacidad suficiente para retener, a un
nivel de inferior al de saturación, una cantidad de áci-
do de batería concentrado suficiente para activar to-
talmente el citado elemento cuando el citado ácido con-
centrado es desprendido por la adición de agua a este
25 elemento.

4.- Una disposición de batería de acumulación
eléctrica que tiene al menos un elemento encerrado que
tiene placas positivas y negativas y un cuerpo de un
material absorbente de líquido que es una espuma fenó-
lica, de cloruro de polivinilo, de polietileno, de po-
30

17 JUL.



lipropileno o de silicona, del celdas abiertas, dicho
cuerpo de material absorbente colocado dentro del cita
do elemento, separado, pero en comunicaci3n l3quida
con las citadas placas, y que tiene una capacidad ab-
5 sorbente de l3quido suficiente para activar totalmente
el citado elemento cuando el citado 3cido concentrado
es desprendido por la adici3n de l3quido adicional al
citado elemento.

5.- Una disposici3n de bater3a de acumulaci3n
10 el3ctrica que tiene una pluralidad de elementos ence-
rrados separados, incluyendo cada elemento una plura-
lidad de placas de bater3a encerradas dentro del citado
elemento, una pared divisoria que se extiende vertical-
mente a trav3s del citado elemento, adyacente a los
15 extremos de las citadas placas, con un peso de l3qui-
do a trav3s de la misma, un cuerpo de material absor-
bente situado dentro del citado elemento en el lado
opuesto de la citada pared divisoria, teniendo el cita-
do cuerpo de material absorbente una capacidad absor-
20 bente suficiente para retener una cantidad de 3cido de
bater3a concentrado suficiente para activar suficiente
para activar totalmente el citado elemento, y una aber-
tura de llenado situada encima del citado cuerpo absor-
bente en cada elemento, por lo que el l3quido adicio-
25 nal que entra en el citado elemento a trav3s de dicha
apertura de llenado desprender3 el citado 3cido con-
centrado para activar el citado elemento.

6.- Una disposici3n de bater3a seg3n la rei-
vindicaci3n 5, en la que el citado paso de l3quido est-
30 t3 en la porci3n inferior de la citada pared divisoria.

14-7-72

377834



7.- Una disposición de batería según la reivindicación 5, que incluye además una tapa horizontal perforada que se extiende desde la citada pared divisoria sobre el citado cuerpo de material absorbente y bajo la citada abertura de llenado.

8.- Una disposición de batería de acumulación eléctrica que tiene una caja exterior, una tapa, una pluralidad de paredes de elementos que se extiende lateralmente, que dividen el interior de la citada caja en celdas separadas, y una pila de placas de batería intercaladas situada dentro de cada una de las celdas citadas, comprendiendo la mejora una pared separadora en cada celda, que se extiende adyacente a los extremos de las placas de batería en la citada pila, extendiéndose generalmente la citada pared separadora en ángulo recto con las citadas paredes de las celdas para separar una porción de la citada celda de las citadas placas, un cuerpo de material absorbente situado dentro de la citada porción separada de la citada celda, teniendo dicho cuerpo una capacidad absorbente suficiente para retener una cantidad de ácido de batería concentrado suficiente para activar totalmente el citado elemento cuando dicho ácido concentrado es desprendido del citado cuerpo por la adición, y un paso de líquido que se extiende a través de la citada pared separadora en la porción inferior de la misma, de tal manera que el líquido añadido a la citada celda en dicha porción separada de la misma, desprenderá el citado ácido concentrado del citado cuerpo absorbente y pasará como ácido diluido a través del



citado paso de líquido a la pila de placas citada.

5 9.- Una disposición de batería según la reivindicación 8, que incluye además una abertura de llenado en la citada tapa, situada sobre el citado cuerpo absorbente en cada uno de los citados elementos, por lo que el líquido que entra en la citada abertura de llenado pasará hacia abajo a través del citado cuerpo absorbente para desprender el citado ácido concentrado y por lo tanto pasará como ácido diluido, a través del paso de líquido citado, a dicha pila de placas.

10 10.- Una disposición de batería según la reivindicación 8, en la que el citado cuerpo de material absorbente es de un tamaño y forma para que sustancialmente llene la citada porción separada en cada una de las celdas citadas.

15 11.- Una disposición de batería según la reivindicación 8, en la que los citados cuerpos de material absorbente están compuestos de una espuma fonólica, de cloruro de polivinilo, de polietileno, de polipropileno, o de silicona, de celdas abiertas.

20 12.- Una disposición de batería según la reivindicación 8, en la que los citados cuerpos de material absorbente están compuestos de un ladrillo cerámico poroso.

25 13.- Una disposición de batería según la reivindicación 8, en la que los citados cuerpos de material absorbente están compuestos de carbón activado encerrado en una matriz de silicato de sodio.

30 14.- Una disposición de batería según la reivindicación 8, en la que los citados cuerpos de material absorbente están compuestos de carbón activado encerrado en una matriz de silicato de sodio.

14-7-72

377834

17 JU



vindicación 8, en la que los citados cuerpos de material absorbente están compuestos de un haz de fibras resistentes al ácido.

5 15.- Una disposición de batería de acumulación eléctrica.

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

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

Madrid, 17 JUL 1972

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por medio

14-7-72

LFG/.

- 18 -

377834

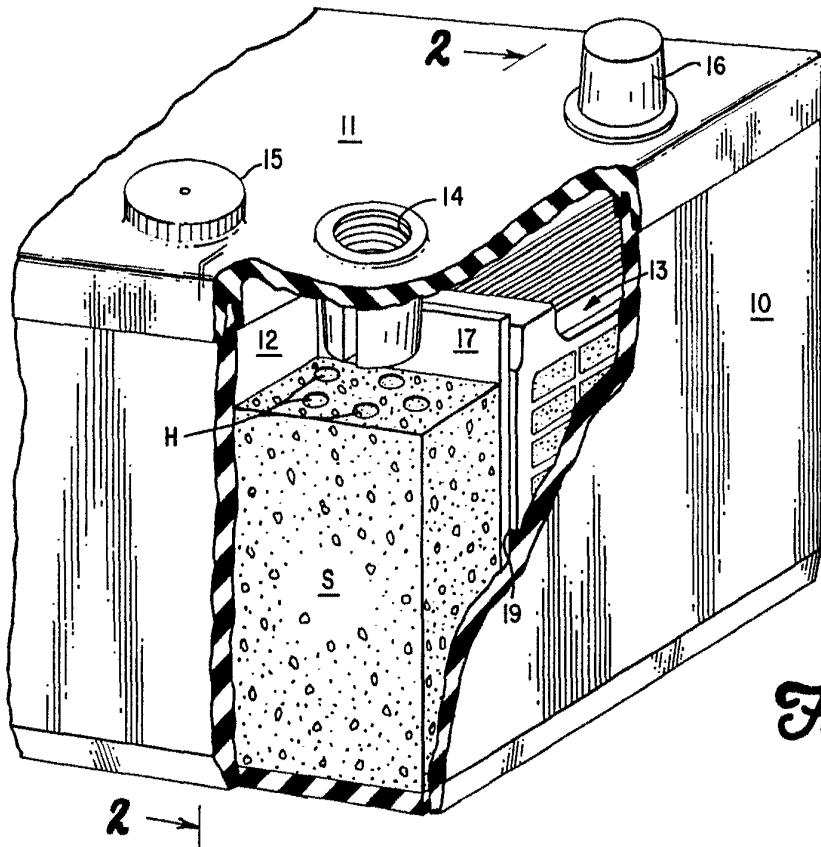


Fig. 1

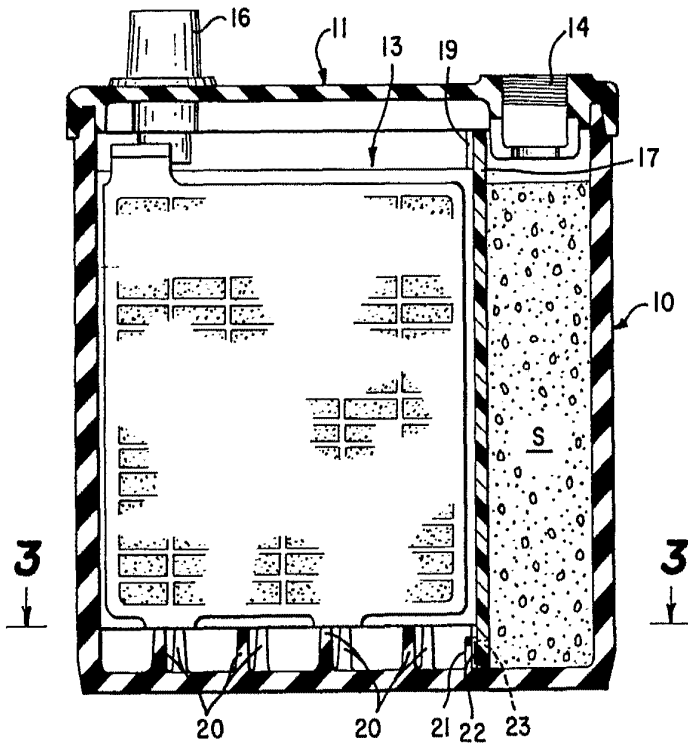


Fig. 2

W. C. ...

37334

Wm

Fig. 6

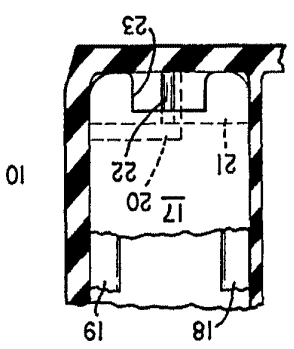


Fig. 4

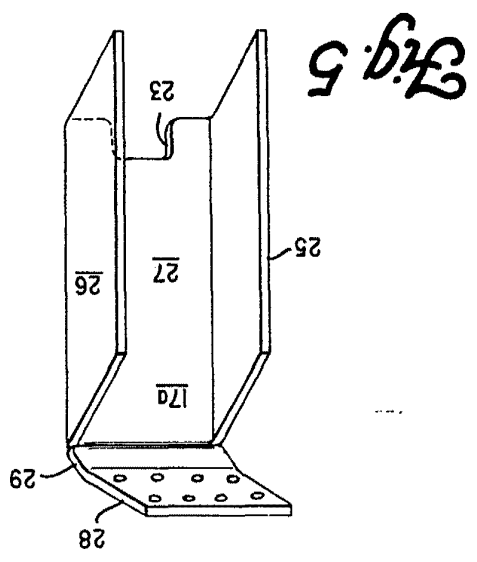
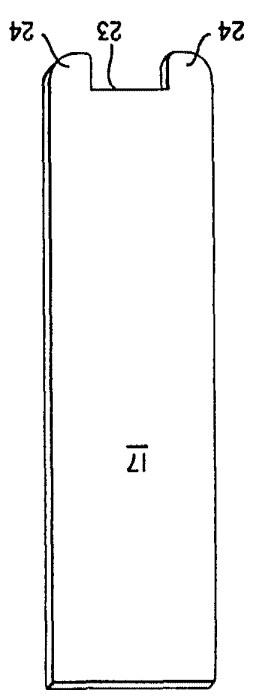


Fig. 3

