

AÑO 1958

Expediente núm.



242811

# REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

**PATENTE DE INVENCION**

## MEMORIA DESCRIPTIVA

*que se acompaña a la solicitud de*

una **PATENTE DE INVENCION** por 20 años, en España

*a favor de*

Yardney International Corp - - - - - , de nacionalidad

Norteamericana domiciliado en Nueva York (U.S.A.)

calle de Leonard Street - - - - - núm. 40-48

*por:*

« Mejoras en los electrodos para baterías electroquímicas »

Nº 5658

Agente Sr. **PONTI**



242811

P A T E N T E  
D E  
I N V E N C I O N

a favor de YARDNEY INTERNATIONAL CORP., entidad norteamericana, domiciliada en Nueva York (Estados Unidos de Norteamérica), 40-48 Leonard Street, por "MEJORAS EN LOS ELECTRODOS PARA BATERÍAS ELECTROQUÍMICAS".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a unas mejoras introducidas en la fabricación de electrodos para baterías electroquímicas.

5. En las baterías que emplean un metal soluble en el electrólito, tal como zinc, como material del electrodo negativo, este último presenta cierto número de inconvenientes que son difíciles de resolver. Uno de ellos es la tendencia del electrodo negativo a desintegrarse en el transcurso de operaciones de carga y descarga repetidas,
10. interfiriendo dicha desintegración severamente con el fun-



1953

242811

cionamiento apropiado de la batería en un periodo prolongado.

5. El objeto de la presente invención es el proporcionar una batería electroquímica que utiliza zinc o algún otro metal soluble como material activo del electrodo negativo, la cual funcionará con seguridad sobre un largo tiempo y conservará una alta capacidad en toda su vida útil, siendo al mismo tiempo de fácil manufactura por técnicas de producción en serie, a pesar de requisitos dimensionales variables.
- 10.

- Este objeto es conseguido de acuerdo con la invención, por la provisión de un electrodo en el que unas capas de material activo alternan con una o más capas no conductoras que son permeables o semi-permeables para el electrólito, e hinclables en él. Las capas citadas últimamente pueden consistir, por ejemplo, en celulosa regenerada o alcohol polivinílico.
- 15.

- Mientras que anteriormente se ha propuesto el utilizar hojas de los materiales mencionados como separadores en baterías de acumuladores de plata-zinc y otras del tipo alcalino, y mientras que este uso ha demostrado ser un perfeccionamiento considerable, la presente invención se distingue de los dispositivos conocidos por el hecho de hacer de tal material una parte componente del electrodo negativo propiamente dicho. De esta manera ha resultado posible realizar una mejora largo tiempo esperada pero no conseguida hasta la fecha, o sea la inmovilización del zinc u otro material activo dentro del electrodo, con lo que
- 20.
- 25.



242811  
se evita efectivamente la desintegración del electrodo incluso cuando el numero de ciclos de carga-descarga alcanza varios centenares.

- En esta disposición, el material laminar hinclable sirve como soporte al que se adhieren las partículas metálicas de la masa activa, contribuyendo a este efecto la delgadez de las placas. La contracción que sufre la masa negativa durante la ciclización es compensada por el aumento de tamaño de las hojas celulósicas bajo la influencia hinchante del electrólito. Así, el contacto entre la masa activa y el electrólito es asegurado en todo momento aun cuando el último, en lugar de estar en un estado de líquido libre, está absorbido en el material laminar. La forma del electrodo es mantenida por tanto y se evita efectivamente la objectionable gravitación de su material activo hacia el fondo de la caja.
5.           ble sirve como soporte al que se adhieren las partículas metálicas de la masa activa, contribuyendo a este efecto la delgadez de las placas. La contracción que sufre la masa negativa durante la ciclización es compensada por el aumento de tamaño de las hojas celulósicas bajo la influencia hinchante del electrólito. Así, el contacto entre la masa activa y el electrólito es asegurado en todo momento aun cuando el último, en lugar de estar en un estado de líquido libre, está absorbido en el material laminar. La forma del electrodo es mantenida por tanto y se evita efectivamente la objectionable gravitación de su material activo hacia el fondo de la caja.
10.           ble sirve como soporte al que se adhieren las partículas metálicas de la masa activa, contribuyendo a este efecto la delgadez de las placas. La contracción que sufre la masa negativa durante la ciclización es compensada por el aumento de tamaño de las hojas celulósicas bajo la influencia hinchante del electrólito. Así, el contacto entre la masa activa y el electrólito es asegurado en todo momento aun cuando el último, en lugar de estar en un estado de líquido libre, está absorbido en el material laminar. La forma del electrodo es mantenida por tanto y se evita efectivamente la objectionable gravitación de su material activo hacia el fondo de la caja.
15.           ble sirve como soporte al que se adhieren las partículas metálicas de la masa activa, contribuyendo a este efecto la delgadez de las placas. La contracción que sufre la masa negativa durante la ciclización es compensada por el aumento de tamaño de las hojas celulósicas bajo la influencia hinchante del electrólito. Así, el contacto entre la masa activa y el electrólito es asegurado en todo momento aun cuando el último, en lugar de estar en un estado de líquido libre, está absorbido en el material laminar. La forma del electrodo es mantenida por tanto y se evita efectivamente la objectionable gravitación de su material activo hacia el fondo de la caja.

- De acuerdo con una realización preferida del invento, el electrodo negativo es hecho de particulas de zinc divididas muy finamente, las cuales son depositadas, por ejemplo mediante sublimación, sobre un núcleo o soporte de cobre, estando este último, ventajosamente, en forma de alambre. A causa de la presencia de este metal dentro de la masa activa y en inmediata vecindad del material laminar celulósico, este último es reforzado y la resistencia mecánica del electrodo en conjunto, es aumentada. De esta manera se pueden hacer células cargadas en seco que empiezan a funcionar en el momento de la admisión del electrólito a la caja.
20.           ble sirve como soporte al que se adhieren las partículas metálicas de la masa activa, contribuyendo a este efecto la delgadez de las placas. La contracción que sufre la masa negativa durante la ciclización es compensada por el aumento de tamaño de las hojas celulósicas bajo la influencia hinchante del electrólito. Así, el contacto entre la masa activa y el electrólito es asegurado en todo momento aun cuando el último, en lugar de estar en un estado de líquido libre, está absorbido en el material laminar. La forma del electrodo es mantenida por tanto y se evita efectivamente la objectionable gravitación de su material activo hacia el fondo de la caja.
25.           ble sirve como soporte al que se adhieren las partículas metálicas de la masa activa, contribuyendo a este efecto la delgadez de las placas. La contracción que sufre la masa negativa durante la ciclización es compensada por el aumento de tamaño de las hojas celulósicas bajo la influencia hinchante del electrólito. Así, el contacto entre la masa activa y el electrólito es asegurado en todo momento aun cuando el último, en lugar de estar en un estado de líquido libre, está absorbido en el material laminar. La forma del electrodo es mantenida por tanto y se evita efectivamente la objectionable gravitación de su material activo hacia el fondo de la caja.



242811

- En lugar de utilizar alambres de cobre revestidos de zinc, es posible proporcionar un soporte de cobre en forma de placa. Esta placa debe estar en forma de un cuerpo altamente poroso a fin de proporcionar una gran superficie para la deposición de la masa activa. De acuerdo con esta modificación, el soporte es fabricado atomizando cobre fundido (o aleación zinc-cobre) sobre una base temporal o permanente. La atomización es aplicada de modo que las partículas del material fundido se adhieren parcialmente entre sí para formar una red porosa aunque coherente. Por este procedimiento ha de resultar una capa permeable que tiene una estructura reticular en todo su espesor. Las partículas fundidas, al chocar con la base, que es, preferiblemente, un buen conductor térmico, pierden calor hacia éste y como resultado se cristalizan con una orientación a lo largo de la línea del flujo de calor, esto es, perpendicularmente a la superficie de la base. Esta orientación axial entre partículas adyacentes del metal atomizado aumenta el área superficial del soporte hasta un volumen que puede variar de 20 a 100 veces el área superficial proyectada del electrodo. Capas sucesivas de tal material soporte orientado axialmente, tienden a formar una estructura en panal de un área superficial efectiva muy grande. Además, a causa de esta estructura, el material activo, que es depositado subsiguientemente sobre el soporte, también tenderá a tener un área superficial altamente incrementada.

La masa activa, en lugar de ser depositada sobre



242811

el soporte conductor, también puede ser configurada en una

placa porosa, preferiblemente que tiene una estructura cristalina acicular, yuxtapuesta al mismo. Una estructura de este tipo, que es muy conveniente para la efectiva

5. utilización del material activo, puede ser producida atomizando zinc fundido sobre una base, tal como se ha descrito anteriormente para el cobre.

Más particularmente, se ha encontrado que las partículas de zinc depositadas por atomización formarán cristales que crecen en la dirección del flujo de calor, o sea transversalmente a la superficie soporte, y que el espesor de, estos cristales puede ser controlado fácilmente variando la temperatura y/o la velocidad de las partículas. Es posible fácilmente, por tanto, producir cristales de cual-

10. quier grueso deseado y continuar el proceso de construcción hasta que la longitud de los cristales es de varias veces su anchura, produciendo con ello una estructura a modo de placa compuesta por una distribución arbitraria de partículas de zinc aciculares, unidas incompletamente y
15. con una gran superficie interna.
- 20.

Si en el proceso de atomización se utiliza una aleación zinc-cobre con una fuerte preponderancia de zinc, la placa así formada puede servir directamente como una de las capas de material activo que no requieren un núcleo de

25. cobre independiente.

En lo que sigue se describe más detalladamente, a título de ejemplo, las características de la presente invención con referencia al dibujo adjunto.



En el dibujo:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo para hacer un electrodo de acuerdo con la presente invención;

5. la figura 2 ilustra una placa u hoja para hacer el electrodo;

la figura 3 es una vista frontal de la placa de electrodo;

10. la figura 4 muestra la placa en sección tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 3;

la figura 5 es una ilustración similar a la de la figura 4, ilustrando parte de una placa en escala ampliada;

la figura 6 es una vista similar, a la escala de la figura 5, de una realización diferente;

15. la figura 7 ilustra otra placa de electrodo en curso de fabricación, en planta;

la figura 8 muestra la misma placa en vista lateral, con los espaciados y espesores ampliados para la mejor comprensión;

20. la figura 9 es una vista en planta de la placa del electrodo de las figuras 7 y 8;

la figura 10 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 10-10 de la figura 9, dibujada a una mayor escala y con los espesores exagerados para la mejor comprensión;

25. la figura 11 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 11-11 de la figura 9, con una exageración similar;



la figura 12 es una vista en perspectiva del electrodo indicado en las figuras 9 y 11;

la figura 13 muestra el mismo electrodo en forma de "U";

5. la figura 14 es una sección transversal, a mayor escala, de un par consistente en un electrodo positivo y un electrodo negativo;

la figura 15 es una vista similar pero con el par en otra fase de fabricación;

10. la figura 16 ilustra esquemáticamente, en alzado, un par consistente en un electrodo positivo y un electrodo negativo.

la figura 17 muestra otra realización de un par;

la figura 18 es otra realización ulterior; y

15. la figura 19 es una representación esquemática de una batería de acumuladores que contiene cierto número de unidades electródicas que incorporan la invención.

Refiriéndose ahora a las figuras 1 a 13 del dibujo,

20. se indica un tambor -20- sobre el que está enrollada una bobina -21- de alambre de cobre que tiene un diámetro de, por ejemplo, 0.08 mm. Sobre el alambre de cobre se aplica zinc en un estado de fina subdivisión. Esto puede ser

realizado, por ejemplo, mediante una atomización de metal caliente con una pistola o un cañón Schori, parte del cual

25. está ilustrado en -22-; se puede utilizar un vehículo no oxidante para las partículas de zinc que son despositadas sobre el alambre -21-. Entonces se efectúa un corte según la línea -23- y se obtiene de esta manera una hoja -24- so-

242811



bre la que se extiende de lado a lado una pluralidad de alambres de cobre rectos, revestidos por el zinc finamente dividido. De esta hoja se corta pequeñas placas -25- (figura 3) que pueden ser substancialmente cuadradas con bordes rectos -26-, -27-, -28- y -29- unidos por ángulos redondeados -30-. En una de las superficies -31- de la placa está fijado un colector de cobre -32-, por ejemplo mediante soldadura por puntos o por unión a presión.

10. En la realización ilustrada en la figura 5, el revestimiento de zinc -33- y -34- tiene un espesor regular en ambos lados de los alambres de cobre -21-. En la realización modificada de la figura 6, un revestimiento -35- es considerablemente más delgado que el revestimiento -36- de la cara opuesta.

15. En todo caso la adherencia de las partículas de zinc entre sí y con respecto a los alambres de cobre es muy satisfactoria. Para muchas finalidades, se puede utilizar placas u hojas muy delgadas, siendo su espesor del orden de un tercio de milímetro.

20. Se puede hacer ventajosamente un electrodo negativo que tenga una estructura laminar de capas de zinc, preferiblemente con un soporte de cobre tal como se ha indicado en las figuras 3 a 6, alternando con láminas de celulosa regenerada, colocando sobre una tira de celulosa regenerada (figuras 7 y 8) una primera capa de zinc -25<sub>1</sub>- , plegando sobre sí la tira -37- a fin de cubrir la capa -25<sub>1</sub>- desde ambos lados, colocando luego una segunda capa de zinc -25<sub>2</sub>- entre las partes plagadas de la tira, desig -



242811

- nadas por -37<sub>1</sub>- y -37<sub>2</sub>-, envolviendo otra parte de la tira alrededor de una tercera capa de zinc -25<sub>3</sub>-, y así sucesivamente. Después de haber envuelto de esta manera un número conveniente de capas de zinc, tal como por ejemplo
5. seis capas en la realización ilustrada en las figuras 9 a 12, el extremo libre -38- de la tira -37- es fijado por encolado a fin de evitar su desenrollamiento. De esta manera se obtiene un electrodo negativo consistente en una pluralidad de capas de zinc, cada una de las cuales tiene
10. un alma de cobre separadas la una de las otras por hojas de celulosa regenerada.

- En la figura 13, se indica alambres de conexión -32<sub>1</sub>- a -32<sub>6</sub>- sobresalientes de un brazo de un electrodo -40- similar en lo general, plegado en forma de "U" a lo largo de una línea horizontal.
- 15.

- Las figuras 14 y 15 ilustran esquemáticamente, con espesor exagerado, una unidad de un conjunto de electrodo para una batería cargada en seco que incorpora un electrodo negativo según se ha descrito anteriormente, junto con electrodo positivo. Tal como se indica en estas figuras,
20. el electrodo negativo de la unidad comprende, empezando por el lado derecho -44-, una primera capa -45<sub>1</sub>- de celulosa regenerada, una primera capa -46<sub>1</sub>- de zinc sublimado que lleva embebido un primer núcleo de cobre -47<sub>1</sub>-, una
25. segunda capa -45<sub>2</sub>- de celulosa regenerada, una segunda capa -46<sub>2</sub>- de zinc sublimado que lleva embebido un segundo núcleo de cobre -47<sub>2</sub>-, y así sucesivamente hasta una sexta capa -45<sub>6</sub>- de celulosa regenerada, una sexta capa -46<sub>6</sub>- de

242811



1958

zinc sublimado que lleva embebido un sexto núcleo de cobre -47<sub>6</sub>-, y, finalmente, una capa ulterior -45<sub>7</sub>- de celulosa regenerada. El electrodo positivo que forma parte de la unidad comprende una placa -48- de plata finamente dividida entre capas -49<sub>1</sub>- y -49<sub>2</sub>- de lana de vidrio, estando el conjunto envuelto en varios devanados -50<sub>1</sub>- y -50<sub>2</sub>- de celulosa regenerada; habiéndose ilustrado siete de estos devanados en el caso presente.

El dimensionado apropiado de los elementos de la unidad indicada en las figuras 14 y 15 es importante. Con el uso de siete vueltas de hojas de celulosa regenerada comercial que contiene 7% de glicerol y pesa 40 gramos por metro cuadrado, la placa de plata positiva puede tener un espesor de aproximadamente un milímetro, lo que permite una recarga suficientemente rápida y se presta de por sí a condiciones de fabricación simples.

Las dimensiones iniciales óptimas han sido marcadas en la figura 14. El soporte de cobre puede ser un alambre que tenga un diámetro de 0.08 mm. La capa de zinc a cada lado del alambre de cobre tiene un espesor de 0.127 mm., de modo que todo el cuerpo entre dos hojas celulósicas tiene un ancho de 0,335 mm. El espesor de cada hoja celulósica es de 0.028 mm., el de la placa de plata 0.9 mm. y el de cada capa de lana de vidrio 0.5 mm. Las capas celulósicas -50<sub>1</sub>- y -50<sub>2</sub>- tienen espesores de 0.196 mm. cada una.

Hay que entender, como es natural, que las cifras indicadas anteriormente son facilitadas a título de ilustra-



- ción y no de limitación. No obstante, han sido determinadas con precisión a fin de permitir al usuario la manufactura de una batería de acumuladores que funcione efectivamente. Cuando se sigue las dimensiones facilitadas
5. anteriormente, serán suficiente colocar uno o varios electrodos negativos y positivos en un recipiente que tenga sus paredes laterales apropiadamente espaciadas para alojar el número de unidades con un huelgo limitado, de modo que con el hinchamiento de las capas delulósicas efectuado
10. por la introducción del electrólito, las capas sean colocadas bajo una compresión adecuada para el funcionamiento apropiado de la batería.

- La figura 15 muestra los cambios en las dimensiones que son llevados a bajo en la batería por cierto número de ciclos de carga y descarga. Mientras que la placa
15. positiva -48- no altera su espesor por el proceso de formación, el zinc, que ya no se encuentra en forma sublimada, ha sufrido cierta contracción resultando de los procesos reversibles a que fué sometido. La lana de vidrio, originariamente en estado suelto, ahora está comprimida, aunque la celulosa regenerada se ha vuelto más voluminosa a causa del hinchado. El espesor de las varias partes ha
20. variado según sigue: a excepción del alambre de cobre que permanece inalterado, cada capa de masa negativa ha aumentado hasta un espesor de 0.271 mm., cada capa de lana de
25. vidrio se ha reducido hasta un espesor de 0.4 mm., el espesor de cada hoja celulósica se ha doblado y ahora tiene 0.056 mm.; el espesor total del electrodo negativo ha pasa-



do de 2.21 mm. a 2.02 mm. El del electrodo positivo de 2.29 mm. a 2.48 mm.

5. Una unidad de electrodo tal como la descrita puede ser hecha tanto colocando un electrodo positivo y un electrodo negativo lado a lado en un plano, esto es, sin plegado, o, tal como se ha indicado en la figura 16, colocando un electrodo negativo -61- dentro de un electrodo positivo -60- configurado en "U". El electrodo positivo puede ser envuelto nuevamente en seis vueltas de celulosa regenerada tal como se ha descrito anteriormente.
- 10.

- También se puede realizar un par colocando en un electrodo negativo -62- en forma de "U" (figura 17) un electrodo positivo recto -63-; en este caso el electrodo negativo puede ser enrollado en seis capas de celulosa regenerada que sirven como separador. Entonces se puede insertar un electrodo positivo -64- entre dos unidades adyacentes.
- 15.

- En la figura 18 se muestra otra realización en la que un electrodo positivo de -66- en forma de "U" lleva insertado un electrodo negativo -65- plegado sobre su línea media. En este caso, la envuelta celulósica puede ser dividida entre los electrodos positivos y negativos, siendo envuelto cada uno de ellos por tres hojas de celulosa regenerada.
- 20.

- La realización ilustrada en la figura 16 parece ser la más satisfactoria a fin de evitar el contacto directo entre las partículas negativas y positivas, ya que es más fácil restringir el paso del zinc a un electrodo que el
- 25.



- evitar que salga del mismo. En la figura 19, por ejemplo, se representa un recipiente -70- que tiene sus paredes terminales -71- y -72- espaciadas por una distancia de  $4.50 \text{ mm.} \times 6 = 27 \text{ mm.}$  y aloja seis pares del tipo mostrado en la figura 16. Las dos paredes laterales -73- y -74- deben ser espaciadas por una distancia ligeramente mayor (por ejemplo de un 5%) que el ancho de los electrodos secos porque la experiencia ha demostrado que el electrodo positivo se dilata en esta cuantía aproximadamente durante la ciclización.

- Se puede utilizar un polvo inerte preferiblemente hinclable en el electrólito, por ejemplo de naturaleza celulósica, para llenar los vacíos comprendidos entre la caja y el conjunto de electrodos. La apropiada distribución del polvo puede ser efectuada, por ejemplo, mediante ondas ultrasónicas. De esta manera los electrodos quedan inmovilizados completamente. Otra manera de conseguir este resultado es el insertar hojas de material laminar celulósico en el espacio vacante.

- La batería descrita anteriormente es muy superior, con respecto a su funcionamiento, a las conocidas hasta la fecha. Tiene una vida útil más larga, hecho que puede ser debido a la casi completa inmovilización de la masa activa negativa que sufre su transformación electroquímica sin ninguna dislocación substancial de partículas. En ningún momento se formará ningún vacío en la masa negativa durante la carga y descarga. La conductibilidad eléctrica es mantenida eficazmente por el núcleo conductos embebi-

242811



do en la masa negativa. La presencia de cobre en este núcleo también ha resultado que refuerza el material laminar semi-permeable, no sólo de aquellas hojas que están incorporadas en el electrodo negativo, sino también de aquellas que forman parte de la placa positiva y del separador interelectrónico, acaso como consecuencia de su afinidad para los iones de zinc y otros que tienden a atacar el material celulósico.

- . -

#### N O T A

10. Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

1. Mejoras en los electrodos para baterías electroquímicas, que consisten esencialmente en dotarlos de una masa activa que lleva incorporada una o varias capas de un material semi-permeable.

15. 2. Mejoras en los electrodos para baterías electroquímicas, según la reivindicación 1, caracterizadas porque el material semi-permeable es celulosa regenerada o alcohol polivinílico.

20. 3. Mejoras en los electrodos para baterías electroquímicas, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizadas porque la masa activa comprende una pluralidad de hojas alternadas con la capa o capas semi-permeables.

4. Mejoras en los electrodos para baterías electro-

10 JUN

242811



químicas, según la reivindicación 3, caracterizadas por-  
que las hojas de masa activa comprenden zinc en contacto  
íntimo con un soporte de cobre.

5. Mejoras en los electrodos para baterías electro-  
químicas, según la reivindicación 4, caracterizadas por-  
que el cobre forma un núcleo cargado con un revestimiento  
de zinc.

10. 6. Mejoras en los electrodos para baterías electro-  
químicas, según la reivindicación 5, caracterizadas por-  
que el núcleo está en forma de alambres paralelos.

7. Mejoras en los electrodos para baterías electro-  
químicas, según la reivindicación 5 ó 6, caracterizadas  
porque el núcleo tiene un espesor menor que la mitad del  
espesor de la hoja.

15. 8. Mejoras en los electrodos para baterías electro-  
químicas, según la reivindicación 4, caracterizadas por-  
que el cobre se encuentra en forma de una placa altamente  
porosa compuesta por cristales aciculares orientados en la  
dimensión de su espesor.

20. 9. Mejoras en los electrodos para baterías electro-  
químicas, según la reivindicación 8, caracterizadas por-  
que el zinc también está en forma de una placa porosa com-  
puesta por cristales aciculares orientados en la dimensión  
de us espesor, estando yuxtapuestas las dos placas.

25. 10. Mejoras en los electrodos para baterías electro-  
químicas, según la reivindicación 3, caracterizadas porque  
las hojas de material activo comprenden una aleación zinc-  
cobre en forma de placa porosa de cristales aciculares orien-

242811



tados en la dirección de su espesor.

5. 11. Mejoras en los electrodos para baterías electroquímicas, según las reivindicaciones 1 a 10, caracterizadas porque las capas de material semi-permeable forman parte de una tira continua plegada entre una pluralidad de hojas de material activo y alrededor de estas.

12. Mejoras en los electrodos para baterías electroquímicas.

10. La presente memoria consta de diez y seis hojas foliadas, escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, a 10 de junio de 1958.

YARDNEY INTERNATIONAL CORP.

p.a.

I. PONTI

P.P.

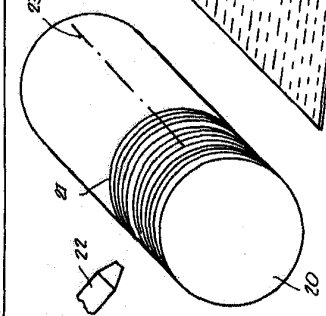


Fig. 1

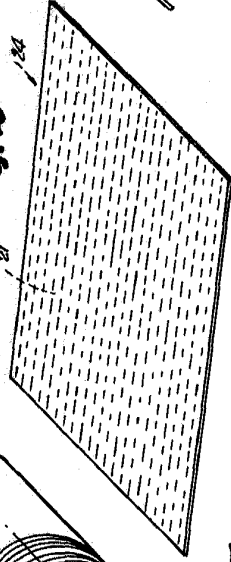


Fig. 2

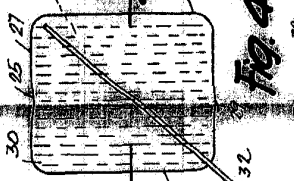


Fig. 3



Fig. 4

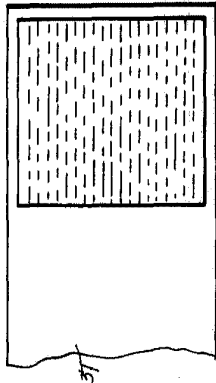


Fig. 7

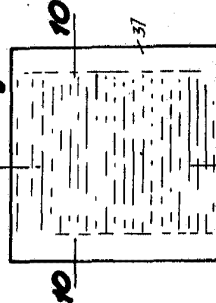


Fig. 9

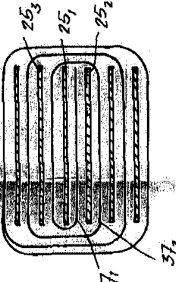


Fig. 10

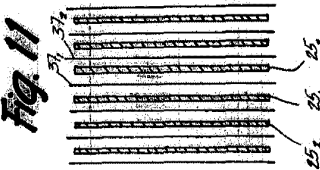


Fig. 11

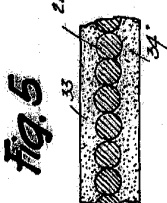


Fig. 5



Fig. 6

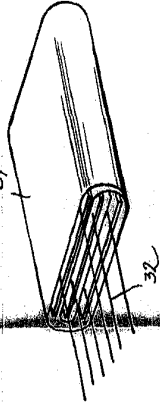


Fig. 12

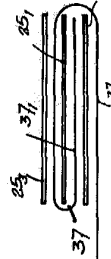


Fig. 8

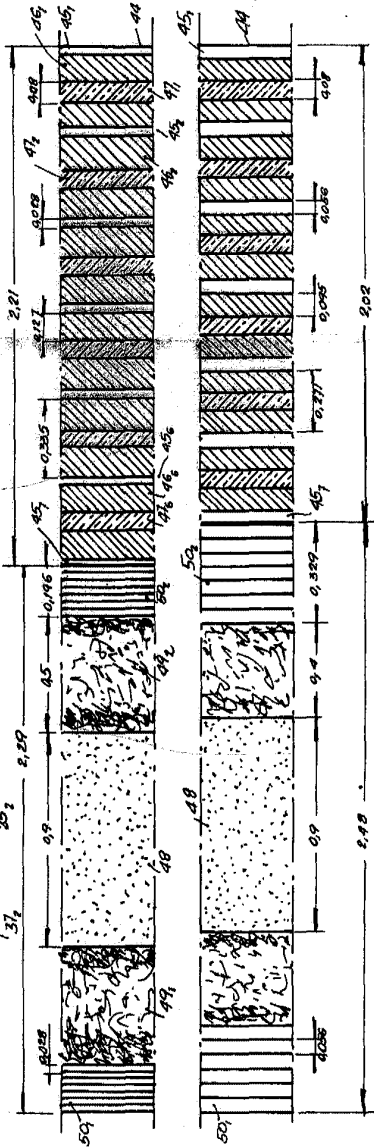
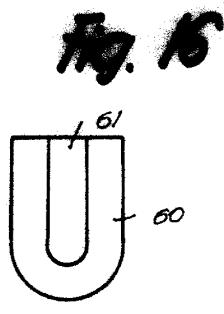
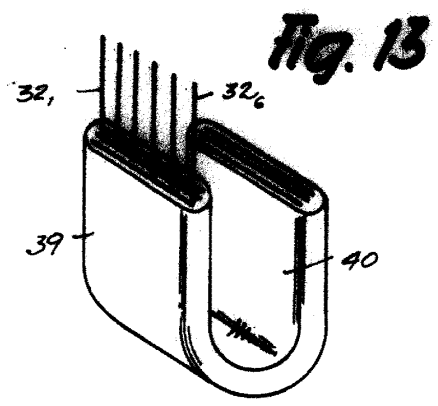


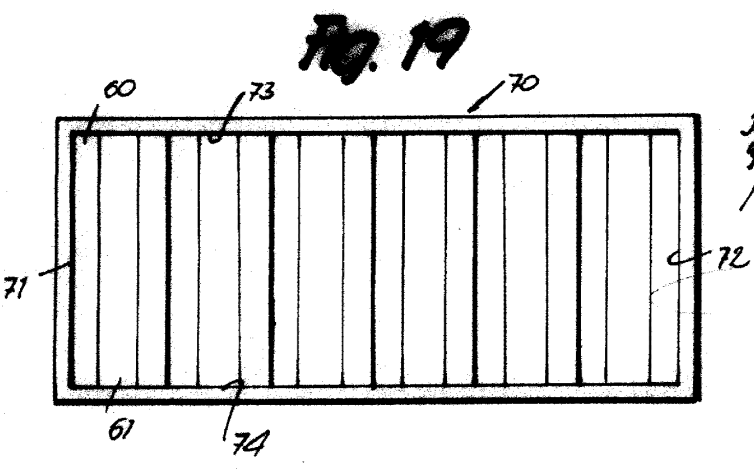
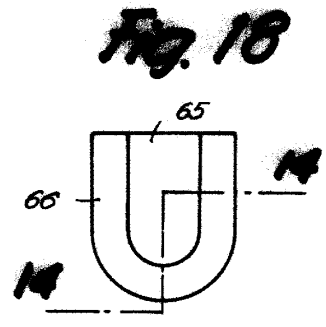
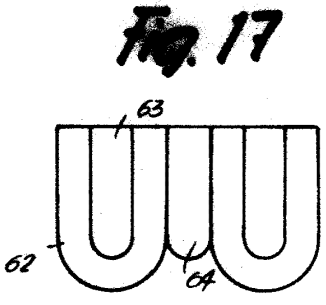
Fig. 14

Fig. 15

242811



**242811**



Barcelona, 10 Junio 1958  
Gardney International Corp,  
p. a.

RECEIVED  
JUN 11 1958  
POSTAL