



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(19) ES	(21) NÚMERO 467.192	(15) A1
(22) FECHA DE PRESENTACION 21 febrero 1.978		

PATENTE DE INVENCION

A1 467.192 790316 H01M 13/02

(30) PRIORIDADES: (31) NÚMERO 770.725	(32) FECHA 22 febrero 1.977	(33) PAIS Estados Unidos
---	--------------------------------	-----------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL H 01M	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	---	--

(54) TITULO DE LA INVENCION
MEJORAS INTRODUCIDAS EN ELECTRODOS BIPOLARES.

(71) SOLICITANTE (S)
ENERGY DEVELOPMENT ASSOCIATES.

DIRECCION DEL SOLICITANTE
1100 West Whitcomb Avenue - Madison Heights, Michigan 48071 EE.UU.

(72) INVENTOR (ES)
Peter Carr, de nacionalidad británica.

(73) TITULAR (ES)
El mismo solicitante.

(74) REPRESENTANTE
DON BERNARDO UNGRIA GOIBERU.

POOR
QUALITY

1

RESUMEN DE LA DESCRIPCION

Un elemento de electrodo bipolar tiene una pared generalmente plana, químicamente inerte, eléctricamente conductora que tiene una primera y una segunda caras opuestas, teniendo cada una de las caras primera y segunda una pluralidad de ranuras paralelas, espaciadas en la misma alternándose las ranuras espaciadas en la primera cara a un lado de las ranuras espaciadas en la segunda cara, primeros y segundos electrodos espaciados y sustancialmente paralelos que tienen los primeros bordes dispuestos dentro de las primeras y segundas ranuras respectivas de dichas ranuras paralelas espaciadas en dicha primera cara y que se extienden generalmente perpendiculares desde el plano de la pared inerte; y un tercer electrodo que tiene un primer borde dispuesto dentro de una ranura en dicha segunda cara y que se extiende generalmente perpendicular desde el plano de la pared inerte. Se obtiene un grupo de baterías colocando una pluralidad de los elementos de batería bipolares de tal forma que sus electrodos se entrelacen.

10

15

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las baterías de densidad de elevada energía son las que normalmente ofrecen aproximadamente potencias de 50 vatios por libra (0,453 kg). Recientemente se ha realizado un descubrimiento referente a un nuevo tipo de batería de densidad de elevada energía, descrito en la Patente estadounidense 3.713.888 que se incorpora en la presente por referencia, y emplea un sistema de electrólito de haluro metálico-hidrato de halógeno. El uso de dicho sistema requiere la manipulación de material corrosivo tal como cloro, y soluciones acuosas de cloro así como el electrólito de haluro metálico. Dicho sistema está sometido al uso de electrodos bipolares tales

25

30

1 como los descritos en las Patentes estadounidenses 3.813.301 y
3.909.298.

Los electrodos bipolares de las patentes citadas an-
teriormente son aquellos en los que una cara de dos electrodos
5 separados se une de manera que se forme la estructura deseada
de electrodo bipolar. Varias pilas que usen los electrodos
bipolares pueden unirse en serie para formar bancos de pilas
y éstos pueden unirse además en serie para aumentar los volta-
jes desarrollados, en paralelo para aumentar la capacidad de
10 corriente, o en serie-paralelo mezclados para realizar ambos
objetivos. Sin embargo, en dichos bancos de pilas, las distan-
cias entre pilas son pequeñas, por ejemplo, cuatro pilas por
2,54 cm, lo que acentúa los efectos parásitos y/o dentríticos.

Se ha descubierto que el problema asociado hasta
15 ahora con las pequeñas distancias entre pilas puede solucio-
narse en gran parte usando una estructura nueva de electrodo
bipolar con conducción eléctrica a través de la anchura de
los electrodos más bien que a través de su grosor, teniendo
una pluralidad de dichas estructuras de electrodo sus electro-
20 dos entrelazados de manera que formen el banco de pilas. Se
ha descubierto que el uso de dicha estructura puede aumentar
la distancia efectiva entre pilas desde aproximadamente 0,75
cm a aproximadamente 6,35 cm o más mientras que la distancia
real entre caras opuestas de electrodos es aproximadamente
25 0,2 cm.

Consiguientemente, el objeto de esta invención es
facilitar un nuevo elemento de electrodo bipolar, y bancos de
pilas o grupo de electrodos compuestos de dichos elementos en
los que la distancia efectiva entre pilas es mucho mayor que
30 la distancia real entre electrodos disminuyendo por ello los

1 efectos parásitos y/o dentríticos asociados con la batería electroquímica. Este y otros objetos de la presente invención serán evidentes a los expertos en la materia por la siguiente descripción detallada en la que:

5 La figura 1 es una vista en perspectiva, parcialmente cortada, de dos elementos de electrodo bipolar entrelazados o del tipo de peine de la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva de una pluralidad de elementos de electrodo entrelazados que forman el grupo de baterías de la presente invención; y

10 La figura 3 es una vista en sección transversal, parcialmente cortada, de un grupo típico de baterías de la presente invención.

RESUMEN DE LA INVENCION

15 Esta invención se refiere a elementos de electrodo bipolar y grupos de baterías que comprenden dichos elementos. Más particularmente, la invención se refiere a un elemento de electrodo bipolar que tiene una pared generalmente plana, químicamente inerte, eléctricamente conductora que tiene caras

20 opuestas primera y segunda, cada una de cuyas caras tiene una pluralidad de ranuras generalmente paralelas, espaciadas en la misma y las ranuras espaciadas en la primera cara se alternan a un lado de las ranuras espaciadas en la segunda cara; primeros y segundos electrodos generalmente paralelos y espa-

25 ciados que tienen primeros bordes dispuestos dentro de las primeras y segundas ranuras respectivas de dichas ranuras paralelas espaciadas en dicha primera cara y que se extienden generalmente perpendiculares desde el plano de dicha pared inerte; y un tercer electrodo que tiene el primer borde dispuesto

30 dentro de una ranura espaciada en dicha segunda pared y que se

1 extiende generalmente perpendicular al plano de dicha pared
inerte. El grupo de baterías contiene una pluralidad de elemen-
tos de electrodo bipolar cuyos electrodos se han entrelazado.

DESCRIPCION DE LA REALIZACION PREFERIDA

5 Por razones de conveniencia, la presente invención
se describirá con referencia al sistema de electrólito de zinc/
cloro/cloruro de zinc descrito con detalle en la Patente cita-
da anteriormente 3.713.888, aunque la presente invención no
se limita a dicho sistema.

10 La figura 1 muestra dos de los elementos de electrodo
bipolar de la presente invención cuyos electrodos se han en-
trelazado. Cada elemento tiene una pared generalmente plana,
químicamente inerte, eléctricamente conductora 1 que tiene
una primera y una segunda cara opuestas 2, 3. El plano de la
15 primera cara 2 es generalmente paralelo a la segunda cara 3.
La cara 2 tiene una serie de ranuras espaciadas 4 que general-
mente son paralelas entre sí y preferiblemente se disponen
simétricamente a lo largo de la cara 2. Igualmente, la cara 3
tiene una serie de ranuras espaciadas 5 que generalmente son
20 paralelas entre sí y preferiblemente se disponen simétricamen-
te a lo largo de la cara 3. Las ranuras 4 en la cara 2 se
alternan a un lado de las ranuras 5 en la cara 3. Preferible-
mente, cada ranura 5 está a mitad de camino entre un par de
ranuras adyacentes 4 y viceversa.

25 La pared 1 puede construirse de cualquier material
adecuado eléctricamente conductor que sea químicamente resis-
tente, es decir, químicamente inerte, al electrólito y otras
entidades químicas con las que entrará en contacto. Así, la
pared 1 puede fabricarse de grafito, un metal para válvulas
30 tal como titanio, y materiales análogos. La pared 1 es prefe-

1 riblemente impermeable al electrólito y gases.

El elemento de electrodo bipolar contiene al menos dos electrodos 6 que se construyen a partir de un material de electrodo adecuado tal como grafito de grano fino. En el sistema de zinc/cloro/cloruro de zinc, los electrodos 6 son los electrodos de zinc. Los electrodos 6 son generalmente rectangulares. Un borde del electrodo 6 se dispone dentro de una ranura asociada 4 en la cara 2 de la pared 1 de forma que el electrodo 6 esté en contacto eléctrico con la pared 1.

10 Al menos un electrodo 7, que es generalmente rectangular, se facilita y un borde del electrodo 7 se dispone dentro de una ranura asociada 5 en la cara 3 de la pared 1. En el sistema de baterías de haluro metálico-hidrato de halógeno, el electrodo 7 es preferiblemente poroso y constituye el electrodo de cloro. El electrodo 7 puede construirse de cualquier material de electrodo adecuado tal como grafito poroso, por ejemplo UCC PG-60 y Airco Speer 37-G, o metales para válvulas catalizados de metal noble poroso, por ejemplo, titanio rutenizado.

20 Los bordes de los electrodos 6 dentro de las ranuras asociadas 4 y los bordes de los electrodos 7 dentro de las ranuras asociadas 5 se mantienen dentro de las ranuras por cualquier medio adecuado. Por ejemplo, los bordes pueden sujetarse en sus ranuras asociadas por cementación, metalización por plasma en el punto de contacto, o soldadura. Se prefiere, sin embargo, que los electrodos se fabriquen de tal forma que sean ligeramente más gruesos que su ranura asociada de forma que cuando los bordes se introduzcan en la ranura, se sujeten en posición como resultado del ajuste de presión. Ajustar a presión los electrodos en sus ranuras asociadas es una técnica

1 simple y fiable y resulta en una resistencia baja de contacto.

En la realización preferida mostrada en la figura 1, el electrodo de cloro 7 se ha fabricado de forma que tenga una cavidad interna 8. Dicha construcción puede realizarse por va-
5 rios métodos evidentes a los expertos en la materia tales como, por ejemplo, fabricando dos mitades de electrodo de forma apropiada que después se sellan alrededor de los bordes con una máscara estable no conductora o configurando y uniendo las mitades de los electrodos. La cavidad 8 es el espacio al que se alimenta
10 electrólito. Los electrodos 7 también están dotados de agujeros de ventilación de gas (no mostrados).

Para conseguir distribución uniforme del electrólito a los electrodos de cloro separados 7, a cada electrodo de cloro se suministra electrólito mediante un conducto de peque-
15 ño diámetro 9 que se conecta a un sistema de colectores y actúa como un orificio de control de flujo. Se prefiere que los conductos 9 transporten electrólito desde un colector superior
10 a la parte inferior de la cavidad 8 del electrodo de cloro porque la parte inferior de la pila es un punto de alimenta-
20 ción preferido. Dicha disposición también minimiza las corrientes parásitas de entrada maximizando la longitud del conducto para la máxima resistencia de electrólito de entrada entre pilas separadas. El electrólito se alimenta al colector 10 desde un depósito 11.

25 Un grupo de elementos de electrodo bipolar se combinan de manera que formen un grupo de bancos de pilas, es decir, un grupo de baterías, como se muestra en la figura 2. La pared inerte 1 de cada elemento bipolar se coloca sustancialmente paralela a la pared 1' de los elementos bipolares adyacentes.
30 Con excepción del último electrodo en cada pila, cada electro-

1 do de cloro 7, que se extiende desde la cara 3 generalmente
perpendicular desde el plano de la pared inerte 1, se coloca
entre un par de electrodos de zinc adyacentes 6' que se extien-
den generalmente perpendiculares desde el plano de la pared
5 inerte adyacente 1' desde la cara 2' de la misma, y viceversa.
Con otras palabras, los electrodos de cloro 7 de un elemento
de electrodo bipolar se entrelazan con los electrodos de zinc
del elemento bipolar adyacente. Cada electrodo se extiende ca-
si hasta la pared inerte del elemento de electrodo bipolar ad-
10 yacente de tal forma que haya un pequeño intervalo entre el
extremo del electrodo y la pared interior 1 del elemento bi-
polar adyacente.

El número de elementos de electrodo bipolar que se
entrelazan para formar el grupo de baterías puede variarse se-
15 gún se desee. Los elementos bipolares extremos soportan sola-
mente los electrodos de zinc 6 que se extienden desde las ran-
uras 4 en la cara 2 o solamente los electrodos de cloro 7 que
se extienden desde las ranuras 5 en la cara 3. La cara exterior
de las paredes inertes de extremo, es decir, la cara que no
20 soporta electrodos, puede ranurarse si se desea pero preferible-
mente es generalmente plana y los terminales de batería 12
se colocan convenientemente sobre dichas caras.

Los electrodos entre cada par de paredes inertes
adyacentes 1 constituyen una pila y se comprenderá que el área
25 de pilas puede aumentarse alargando simplemente la pared iner-
te 1 y uniendo más electrodos. Se prefiere que todos los elec-
trodos en los extremos finales de cada pila sean electrodos de
zinc 6 o electrodos de cloro 7. Dicha disposición limita la
posibilidad de cortocircuito externo porque asegura que la
30 diferencia de voltaje que haya en la anchura de cada pila sea

1 la mitad de la diferencia de voltaje si los electrodos exterior-
res se alternaron del electrodo de zinc 6 al electrodo de clo-
ro 7 a lo largo del grupo de baterías.

5 Como se muestra en la figura 3, los elementos de
electrodo bipolar separados se asientan sobre una parte infe-
rior de pila estable, no conductora, adecuada 13. Las paredes
inertes 1 se sellan a la parte inferior 13 por cualquier medio
adecuado tal como por fijación usando pernos pasantes de tita-
nio sobre una placa de vidrio. Para asegurar un buen cierre,
10 material de juntas de teflón poroso puede interponerse entre
el vidrio y el elemento bipolar. En esta configuración, las
paredes del grupo de baterías se componen de las paredes iner-
tes de extremo, es decir, las paredes interiores que tienen
electrodos solamente en un lado, y los electrodos exteriores
15 en cada pila separada; como hay un pequeño intervalo entre el
extremo de cada electrodo y su pared inerte adyacente, una
junta inerte adecuada 14 se facilita para llenar el intervalo
asociado con el electrodo exterior. No hay ningún tope de for-
ma que cada electrodo en el grupo está esencialmente abierto
20 al espacio de gas de sumidero que facilita la mejor liberación
posible de gas de la pila misma. Si el grupo se encierra en
una caja, deberá facilitarse un espacio adecuado de gas de tope
Alternativamente a la fijación de los elementos bipolares se-
parados sobre una placa de base, los elementos separados pueden
25 colocarse en una caja abierta por la parte superior, formada
por vacío y hacerse un cierre entre la parte inferior y ambos
lados a las paredes inertes con ranuras 1.

En los funcionamientos prolongados de las pilas, es
necesario facilitar un espacio de recogida de residuos. Como
30 se ilustra en la figura 1, esto puede realizarse disponiendo

1 los electrodos de tal manera que haya un pequeño espacio entre
la parte inferior de los electrodos y la parte inferior de la
pared inerte 1. Sin embargo, para conservar electrólito en la
pila, los electrodos exteriores deben extenderse, necesaria-
5 mente, hasta la parte inferior y cerrarse a la base de soporte
no conductora usando, por ejemplo, una junta inferior de te-
flón porosa.

En el funcionamiento, el electrólito sale del espa-
cio entre electrodos por toda la anchura del electrodo. Como
10 resultado, hay una excelente liberación de gas desde el inter-
valo entre electrodos y mínima turbulencia del electrólito. En
pilas sin separadores, la turbulencia dentro del espacio entre
electrodos aumenta significativamente las ineficiencias coulombia-
nas.

15 En cada una de las pilas del grupo de baterías, to-
das las corrientes de electrólito que salen del espacio entre
electrodos se combinan y fluyen por el electrodo de extremo,
o la pared del recipiente de las pilas si se facilita, a un
sumidero común (no mostrado). Un método de separar el electró-
20 lito entre las pilas se muestra en la figura 1 en la que las
paredes inertes 1, que funcionan como divisores de pilas, se
fabricaron algo más altas que la parte superior del electrodo
en la pila. El aislamiento eléctrico entre las pilas se asegura
por la elevada resistencia de la película de electrólito que
25 fluye por el electrodo de extremo o pared interior, o, dicho
de otro modo, el aislamiento de salida se facilita teniendo una
"catarata" en cada pila.

Un grupo típico de baterías construido según las
figuras 2 y 3 puede tener 10-12 elementos bipolares del tipo
30 de peine. Cada elemento puede tener una pared inerte 1 de apro-

1 ximadamente 10 cm de altura y aproximadamente 12 cm de lon-
 gitud; cada cara primera 2 puede tener 14 electrodos de
 zinc 6 que se extienden aproximadamente 8 cm desde el pla-
 no de la cara 2 y cuya parte superior está a aproximadamen-
5 te 2,54 cm por debajo de la parte superior de la pared iner-
 te 1; y cada segunda cara 3 puede tener 12 electrodos de
 cloro 7 que se extienden aproximadamente 8 cm desde el pla-
 no de la cara 3, estando la parte superior de cada uno a
 aproximadamente 2,54 cm por debajo de la parte superior de
10 la pared inerte 1 y estando la parte inferior de cada uno
 a aproximadamente 0,3 cm por encima de la parte inferior de
 la pared inerte 1. La parte inferior de cada electrodo de
 zinc 6, con excepción de los electrodos exteriores 6, puede
 estara aproximadamente 0,3 cm por encima de la parte infe-
15 rior de la pared inerte 1.

 Los expertos en la materia comprenderán que pue-
 den hacerse varios cambios y modificaciones tanto en los
 elementos de electrodo bipolar y grupos de baterías del ti-
 po de peine descritos en la memoria descriptiva sin apartar
20 se del espíritu y alcance de la invención. Las diversas rea-
 lizaciones que se han expuesto eran solamente ilustrativas
 y no pretendían limitar la invención.

 En resumen, la Patente de Invención que se solici-
 ta deberá recaer sobre las siguientes:

25

REIVINDICACIONES

 1. Mejoras introducidas en electrodos bipolares
 del tipo de peine para aumentar la distancia efectiva entre
 pilas en contraposición a la distancia real entre caras
 opuestas de electrodo en el que la mejora comprende un ele-
30 mento del tipo de peine que comprende una pared generalmen-

1 te plana, químicamente inerte, eléctricamente conductora
que tiene una primera y una segunda caras opuestas, tenien-
do cada una de dichas caras primera y segunda una pluralidad
de ranuras sustancialmente paralelas, espaciadas en la mis-
5 ma, alternándose dichas ranuras espaciadas en dicha primera
cara a un lado de dichas ranuras espaciadas en dicha segun-
da cara; primeros y segundos electrodos espaciados y general-
mente paralelos que tienen primeros bordes dispuestos den-
tro de las primeras y segundas ranuras respectivas de dichas
10 ranuras espaciadas paralelas en dicha primera cara y que se
extienden generalmente perpendiculares desde el plano de di-
cha pared inerte; y un tercer electrodo que tiene un primer
borde dispuesto dentro de una de las ranuras espaciadas en
dicha segunda cara y que se extiende generalmente perpendi-
15 cular desde el plano de dicha pared inerte.

2. Mejoras según la reivindicación 1 en las que di-
chas ranuras espaciadas en dichas caras primera y segunda se
disponen simétricamente.

3. Mejoras según la reivindicación 2 en las que di-
20 cho tercer electrodo es un electrodo poroso.

4. Mejoras según la reivindicación 3 en las que di-
cho electrodo poroso tiene una cavidad interna sustancialmen-
te cerrada adaptada para recibir electrólito de fuera de di-
cho electrodo cuyo electrólito pasa por dicho electrodo poro-
25 ro.

5. Mejoras según la reivindicación 4 en las que un
conducto de suministro de electrólito comunica desde fuera
de dicho electrodo poroso a la parte inferior de dicha cavi-
dad interior.

30 6. Mejoras según la reivindicación 3 que compren-

1 den una pluralidad de dichos electrodos porosos, teniendo
cada uno de dichos electrodos porosos un primer borde dis-
puesto dentro de una ranura asociada de dichas ranuras es-
paciadas en dicha segunda cara y que se extiende generalmen-
5 te perpendicular desde el plano de dicha pared inerte.

7. Mejoras según la reivindicación 6 que tienen
una pluralidad de dichos primeros electrodos, teniendo cada
uno de dichos primeros electrodos un primer borde dispuesto
dentro de una ranura asociada de dichas ranuras espaciadas
10 en dicha primera cara y que se extiende generalmente perpen-
dicular desde el plano de dicha pared inerte.

8. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
MEJORAS INTRODUCIDAS EN ELECTRODOS BIPOLARES.

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva que consta de trece páginas me-
canografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 21 febrero 1.978

BERNARDO UNGRIA

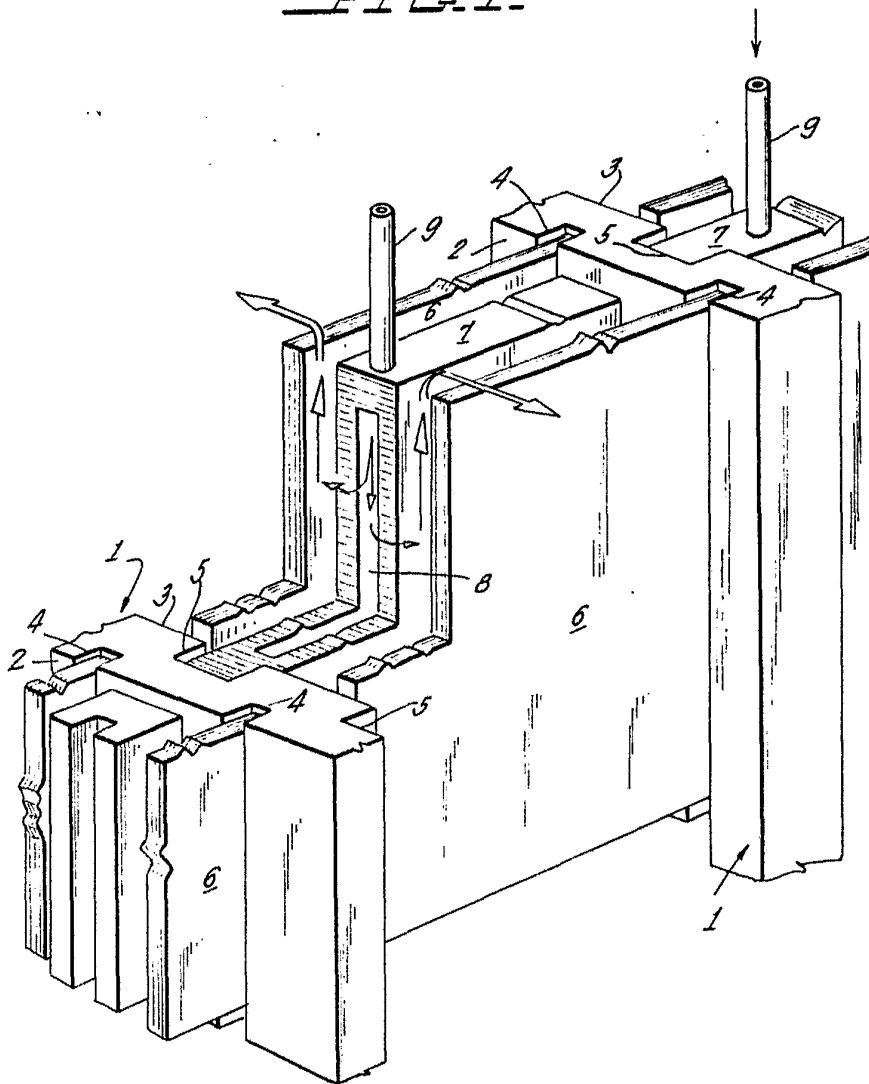
D.P.

20

25

30

FIG. 1.



ESCALA VARIABLE
Madrid, 21 de Febrero de 1978
BERNABEO UNGRIA
P.T.

FIG. 2.

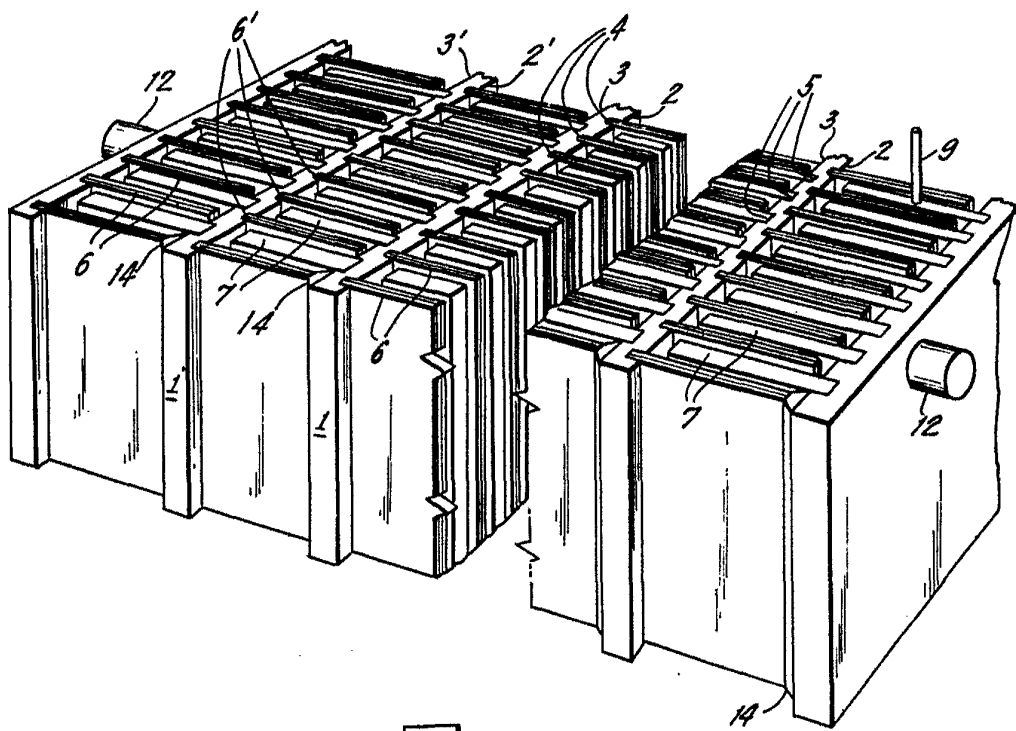
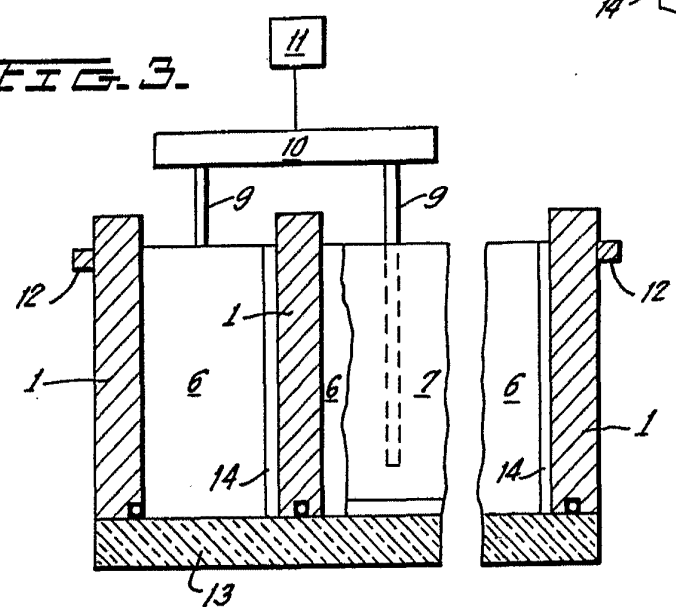


FIG. 3.



ESCALA VARIABLE
Madrid, 21 de Febrero de 1978
BERNARDO NEGRI
P.O.