



ESPAÑA

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

10	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	467062		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			16-2-78		

05 OCT 1978
PATENTE DE INVENCION

ah

50 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
15501/77	17-2-77	Japón
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C25c	
54 TITULO DE LA INVENCION		
ELECTRODO BIPOLAR		
71 SOLICITANTE (ES)		
CHLORINE ENGINEERS CORP., LTD.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Kasumigaseki Bldg. No. 2-5, Kasumigaseki 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japón.		
72 INVENTOR (ES)		
Teruo Ichisaka y Tadao Ikegami		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU		

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

- 1 Se describe un electrodo bipolar que incluye:
- (a) un elemento de ánodo constituido por un sustrato hecho de un metal o de una aleación metálica anticorrosiva y de un revestimiento conductor de la electricidad formado en su superficie;
- 5 (b) un elemento de cátodo constituido por un metal o una aleación metálica;
- (c) una pared divisoria para separar el elemento de ánodo del elemento de cátodo, incluyendo la pared divisoria una chapa de lado de ánodo hecha del mismo tipo de metal o de
- 10 aleación metálica anticorrosiva utilizada como sustrato del elemento de ánodo y una chapa de lado de cátodo hecha del mismo tipo de metal o aleación metálica utilizado como elemento de cátodo; y
- 15 (d) un elemento compuesto para conectar eléctrica y estructuralmente el elemento de ánodo y el elemento de cátodo el uno con el otro, incluyendo el elemento compuesto unidos conjuntamente. (i) una porción de lado de ánodo hecha del mismo tipo de metal o aleación metálica anticorrosiva utilizada como sustrato del elemento de ánodo, (ii) una porción de lado de cá
- 20 todo hecha del mismo tipo de metal o aleación metálica utilizada como elemento de cátodo, y (iii) como capa intermedia, una porción hecha de metal o de aleación metálica conductora de la electricidad, que es resistente a la migración del hidrógeno y sustancialmente impermeable al hidrógeno atómico, en el cual
- 25 (1) unos pasadores hechos de metal o aleación metálica eléctricamente conductora, resistente a la migración del hidrógeno y sustancialmente impermeable al hidrógeno atómico, están montados de manera hermética en unos agujeros pasantes formados en
- 30 el elemento compuesto (d) y divergen hacia el exterior en di

1 rección a ambas superficies del elemento compuesto (d), de tal
manera que los pasadores (1) se adhieren íntimamente a las su
perficies internas de los agujeros pasantes formados en el ele
mento compuesto (d), (2) la chapa de lado de ánodo y la chapa
5 de lado de cátodo de la pared divisoria (c) son unas chapas
que no tienen agujero pasante para introducir el elemento com
puesto, (3) la porción de lado de cátodo del elemento compuesto
(d) está soldada en la superficie de la parte interna de la cha
pa de lado de cátodo de la pared divisoria (c) en posición su
10 perpuesta, y (4) la superficie de la parte interna de la chapa
de lado de ánodo está soldada por resistencia a la superficie
superior de la porción de lado de ánodo del elemento compuesto
(d) en estado superpuesto.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

15 1. Campo del Invento

El presente invento se refiere a un electrodo bipo
lar que incluye un elemento de ánodo y un elemento de cátodo
separados el uno del otro por una pared divisoria y conectados
eléctrica y estructuralmente el uno con el otro, y que es ade
20 cuado para la electrolización de una solución acuosa, de un
cloruro de metal alcalino, etc, para la producción de cloratos
de metales alcalinos, o de hidróxidos de metales alcalinos y
cloro.

2. Descripción de la Técnica Anterior

25 Un electrodo bipolar de tipo convencional se descri
be en la patente de los Estados Unidos n° 3.859.197 y presenta
la estructura que se representa en la figura 1. En la figura 1,
la referencia numérica 1 representa un elemento compuesto obte
nido mediante soldadura por impacto explosivo de una placa de
30 titanio 4 y de una placa de acero dulce 5. El elemento compues

1. to 1 está adaptado en un orificio de una pared divisoria 16 de una chapa de titanio 2 y de una chapa de acero dulce 3 de tal manera que el elemento compuesto forme parte de la pared divisoria 16. La porción de borde exterior en la placa de titanio 4 del elemento compuesto 1 está soldada en un orificio formado en la chapa de titanio 2, y la porción de borde exterior de la placa de acero suave 5 está soldada en un orificio formado en la chapa de acero suave 3.

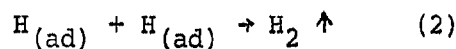
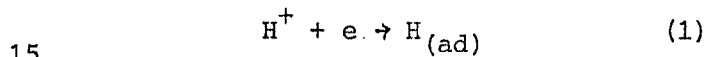
La placa de titanio 4 del elemento compuesto 1 está soldada en un elemento de ánodo 7 que tiene titanio como sustrato, a través de un separador de titanio 6 soldado en la placa de titanio 4, y la placa de acero suave 5 del elemento compuesto 1 está soldada en un elemento de cátodo 9 por medio de un separador 8 de acero suave soldado en la placa de acero suave 5. Por tanto, el elemento de ánodo 7 y el elemento de cátodo 9 están conectados eléctrica y estructuralmente por el elemento compuesto 1 para formar un electrodo bipolar que tiene un compartimiento de ánodo 10 y un compartimiento de cátodo 11.

El elemento de ánodo 7 está hecho de un sustrato de titanio en forma de tela metálica en el cual está formado un revestimiento de un metal del grupo del platino o un óxido de metal del grupo del platino, y el elemento de cátodo 9 tiene la forma de una reja.

El electrodo bipolar convencional que se describe más arriba tiene el defecto que consiste en que el metal utilizado en el lado de cátodo (llamado a continuación "metal de lado de cátodo"), tal como el hierro del elemento compuesto, presenta una adherencia mediocre sobre el metal utilizado en el lado de ánodo (llamado a continuación "metal de lado de ánodo") tal como el titanio, y estos metales tienden a separarse

1 el uno del otro típicamente, y, cuando el electrodo se utiliza
durante largos períodos de tiempo, se forma un hidruro de tita
nio en la porción de unión del elemento de compuesto, lo que
5 da lugar a la separación de los metales con los cuales está
construido el electrodo bipolar. La razón de este fenómeno con
siste en que aunque los metales adecuados como elemento de cá
todo, tal como hierro o níquel, tienen una reducida sobretensión
de hidrógeno en el cátodo y permiten fácilmente el paso de los
átomos de hidrógeno, los materiales adecuados como sustrato de
10 ánodo, por ejemplo el titanio, forman fácilmente hidruros.

La formación de hidrógeno durante la electrólisis de
una solución acuosa de un cloruro de metal alcalino, se produ
ce de acuerdo con la siguiente reacción en dos fases:



en la cual $H_{(ad)}$ representa el hidrógeno absorbido.

Es conocido que la reacción (2) determina la veloci
20 dad de la reacción entera. Por este motivo, la superficie del
hierro que constituye el metal de lado de cátodo del elemento
compuesto está siempre llena de $H_{(ad)}$, una parte del cual fil
tra a través del hierro y alcanza finalmente la porción del
elemento compuesto donde están unidos los metales. En esta zona,
25 el hidrógeno reacciona con el titanio utilizado como metal de
lado de ánodo para formar un hidruro de titanio típicamente
quebradizo y por tanto hace que se produzca una rotura de la
zona donde los metales están unidos. Por consiguiente, los me
tales se encuentran eléctricamente aislados el uno del otro,
30 y la tensión entre ambas superficies del elemento compuesto

1 aumenta hasta que finalmente el electrodo llega a ser inservi
ble. El tiempo que transcurre hasta que ocurre este fenómeno
varía en función de la densidad de la corriente en la parte
donde se unen los metales y en función del espesor del metal
5 de lado de cátodo. Por ejemplo, un material compuesto constituido
por hierro que tiene un espesor de 10 mm y titanio que han
sido soldados por impacto explosivo el uno con el otro quedará
inservible después de 1,5 a 3 años de utilización con una densidad
de corriente de 200 A/dm².

10 Un electrodo bipolar del tipo representado en la fi
gura 2 ha sido diseñado para intentar suprimir los defectos
descritos más arriba. Un elemento compuesto 12 incluye una porción
de lado de ánodo 13 hecha de un metal tal como el titanio
o una aleación de titanio que se emplea como sustrato de un
15 elemento de ánodo 7 y una porción de lado de cátodo 15 hecha
de un metal tal como acero suave o una aleación de acero suave
que se emplea como base de un elemento de cátodo 9, estando las
porciones 13 y 15 unidas la una con la otra con interposición
de una chapa intermedia 14 hecha de cobre o de una aleación de
20 cobre, tal como latón. Las porciones 13, 14 y 15 reciben la
forma de placa y se unen utilizando un método de soldadura por
impacto explosivo o un método de soldadura por presión. La porción
14 que constituye la capa intermedia del elemento compuesto
12 puede estar hecha de dos o más capas superpuestas.

25 El elemento compuesto 12 se adapta en un orificio de
una pared divisoria 16 de modo que forme parte de la pared di
visoria 16. Más precisamente, la porción de borde exterior de
la porción 13 del elemento compuesto 12 se une por soldadura
a una porción de orificio de una chapa 2 de la pared divisoria
30 16, y la porción de borde exterior de la porción 15 se une por.

1 soldadura a una porción de orificio de la chapa 3. Cuando el
elemento compuesto 12 forma parte de la pared divisoria 16, la
porción 14 hecha de cobre o de aleación de cobre que constituy
ye una capa intermedia del elemento compuesto 12 debe formarse
5 de tal manera que no esté compuesta a la solución de electrólito.

Con una estructura de este tipo, la porción de cobre
o de aleación de cobre utilizada como capa intermedia del elem
mento compuesto no permite la filtración del hidrógeno y, por
tanto, el hidrógeno generado en el lado de cátodo durante la
10 electrólisis no alcanza la superficie de unión entre la capa
intermedia y la porción hecha de titanio. Por tanto, la porción
hecha de titanio no se separa de la porción hecha de cobre o
de aleación de cobre en la superficie de la misma que está unid
da. Por otra parte, la porción hecha de acero suave presenta
15 una adherencia muy buena en la porción hecha de cobre o de aleac
ción de cobre, y la porción hecha de cobre o de aleación de cob
bre no forma fácilmente un hidruro. Por consiguiente, la porci
ción hecha de acero suave no tiende a separarse de la porción
hecha de cobre o de aleación de cobre en su superficie que es
20 tá unida.

Sin embargo, ya que la estructura representada en la
figura 2, las porciones 13, 14 y 15 del elemento compuesto est
tán unidas conjuntamente tan solo por una unión entre superfici
cies, esta unión entre superficies tiende a ser destruida por
25 factores mecánicos o en condiciones severas de electrólisis.
Además, ya que en la estructura descrita más arriba la porción
de orificio de la chapa de acero suave 3 de la pared divisoria
16 está soldada en la porción de borde exterior de la porción
de acero suave 15 del elemento compuesto 12 de tal manera que
30 el elemento compuesto 12 se adapte en el orificio de la pared

1 divisoria 16 para formar parte de la pared divisoria 16, la
porción de acero suave 15, después de la soldadura, no presen
ta ninguna tolerancia a la deformación debida al calor. Por
consiguiente, se producen grietas en la parte soldada debido a
5 las fuerzas internas, o bien estas estructuras tienden a produ
cir grietas en la parte soldada debido a los cambios de tempera
tura durante la electrólisis. Por otra parte, cuando existen
grietas en la parte soldada de la porción 15 y en la chapa 3,
estas grietas aumentan durante la electrólisis, y la solución
10 catolítica penetra a través de las grietas. Esto da lugar a una
destrucción de la parte de unión del elemento compuesto 12, y
la porción 14 hecha de cobre o de aleación de cobre que consti
tuye la capa intermedia del elemento compuesto 12, está sometida
a la corrosión. Por tanto, en el interior del elemento com
15 puesto se produce un estado de aislamiento eléctrico que da lu
gar a un incremento de la tensión.

La patente de los Estados Unidos n° 3.884.792 descri
be también una estructura de electrodo bipolar que incluye un
ánodo, una capa de un material de base permeable al hidrógeno
20 atómico entre el ánodo y el cátodo y una capa de un metal o de
una aleación de metal que constituye una capa intermedia resis
tente a la circulación del hidrógeno atómico. De acuerdo con
la descripción de esta patente de los Estados Unidos, se utili
zan tornillos revestidos de una capa de tungsteno con el obje
25 to de sujetar el ánodo y el cátodo en el núcleo, utilizándose
tornillos hechos típicamente de acero suave para sujetar cada
par de placas de cátodo, o utilizando conectores típicamente
construidos de cobre como conectores eléctricos. Por tanto, es
ta patente de los Estados Unidos presenta los mismos inconve
30 nientes indicados más arriba, y tiende a producirse una corro

1 sión de los tornillos recubiertos de tungsteno cuando se em
plean.

RESUMEN DEL INVENTO

5 Un objeto del presente invento consiste en proporcio
nar un electrodo bipolar exento de los defectos descritos más
arriba y que puede utilizarse de manera estable durante largos
períodos de tiempo.

El objeto de este invento se consigue por medio de
un electrodo bipolar que incluye:

10 (a) un elemento de ánodo constituido por un sustrato
hecho de un material anticorrosivo, tal como un metal para vál
vula o una aleación de metales de base para válvula, y un re
vestimiento conductor formado en la superficie del sustrato,

15 (b) un elemento de cátodo, hecho por ejemplo de ace
ro suave, níquel, o metal parecido,

(c) una pared divisoria para separar el elemento de
ánodo del elemento de cátodo que está hecho de una chapa de la
do de ánodo del mismo tipo de metal o aleación utilizado como
sustrato del elemento de ánodo y una chapa de lado de cátodo
20 hecha del mismo tipo de metal o aleación utilizado como elemen
to de cátodo, y

(d) un elemento compuesto para conectar eléctrica y
estructuralmente el elemento de ánodo y el elemento de cátodo
el uno con el otro, que incluye una porción de lado de ánodo
25 hecha del mismo tipo de metal o aleación utilizado como sustra
to del elemento de ánodo, una porción de lado de cátodo hecha
del mismo tipo de metal o aleación utilizado como elemento de
cátodo, y, como capa intermedia, una porción hecha de metal o
aleación conductora de la electricidad, tal como cobre o alea
30 ción de cobre, que es resistente a la migración del hidrógeno

1 y es sustancialmente impermeable al hidrógeno atómico, estando
estas tres porciones unidas mutuamente; en el cual (1) unos pa
sadores hechos de metal conductor de la electricidad o de una
aleación de un metal conductor de la electricidad, tal como co
5 bre o una aleación de cobre, que es resistente a la migración
del hidrógeno y es sustancialmente impermeable al hidrógeno
atómico, se adaptan de manera hermética en unos agujeros pasan
tes formados en el elemento compuesto y que divergen hacia am
bas superficies del elemento compuesto como un embudo, de tal
10 manera que los pasadores se adhieran íntimamente a las superfi
cies internas de los agujeros pasantes, (2) la chapa de lado
de ánodo y la chapa de lado de cátodo de la pared divisoria
son chapas no provistas de agujero pasante para la introducción
del elemento compuesto, (3) la porción de lado de cátodo del
15 elemento compuesto está soldada sobre la superficie de la parte
interna de la chapa del lado de cátodo de la pared divisoria
en estado superpuesto, y (4) la superficie de la chapa de lado
de ánodo está unida por soldadura por resistencia a la parte
superior de la porción de lado de ánodo del elemento compuesto
20 en estado superpuesto.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Las figuras 1 y 2 son unas vistas en sección transver
sál de los electrodos bipolares de la técnica anterior.

Las figuras 3(a) y (b) son una vista en sección trans
25 versal ensanchada del electrodo bipolar según el invento.

La figura 4 representa un modo de realización del
elemento compuesto utilizado en el electrodo bipolar según el
invento.

DESCRIPCION DE LOS MODOS DE REALIZACION PREFERIDOS

30 Un modo de realización del presente invento se repre

1 senta en la figura 3(a) que es una vista ampliada de la parte
 unidad de la pared divisoria y del elemento compuesto del elec
 trodo bipolar. En la figura 3, la referencia 2 representa una
 chapa del lado de ánodo, la referencia 3 una chapa del lado de
5 cátodo, la referencia 6 un separador y la referencia 8 también
 un separador, y en la figura 3(a) el elemento compuesto se re
 presenta con el número de referencia 12, y está constituido
 por una estructura mutuamente unida que incluye una porción del
 lado de ánodo 13 hecha de un metal o de una aleación de metal
10 tal como titanio o aleación de titanio empleada como sustrato
 del elemento de ánodo, una porción del lado de cátodo 15 hecha
 de un metal tal como acero suave o una aleación de metal utili
 zada como elemento de cátodo, y una porción de capa intermedia
 14 hecha de cobre o de una aleación de cobre situada entre las
15 porciones 13 y 15. Las porciones 13, 14 y 15 pueden recibir la
 forma de placas de varias formas tales como circular, elíptica
 o rentangular, y están unidas por un método de soldadura por
 impacto explosivo o por un método de soldadura por fricción.
 El elemento compuesto 12 incluye unos agujeros pasantes 19 que
20 divergen hacia ambas superficies como un embudo. Un pasador 20
 hecho de un metal conductor de la electricidad o de una alea
 ción de un metal conductor de la electricidad, tal como cobre
 o aleación de cobre (por ejemplo latón) resistente a la migra
 ción del hidrógeno y sustancialmente impermeable al hidrógeno
25 atómico está adaptado por recalcado en cada uno de los agujeros
 pasantes 19.

 En la figura 3(a) el elemento compuesto 12 está uni
 do a la chapa 3 del lado de cátodo de una placa plana, pero
 sin embargo, como se representa en la figura 3(b) el elemento
30 compuesto 12 puede ser unido entre la chapa de lado de ánodo 2

1 de una placa plana y la chapa de lado de cátodo 3 que presen-
ta una superficie curva, ya que la chapa de lado de cátodo,
hecha corrientemente de acero suave más flexible puede ser de
formada más fácilmente.

5 La figura 4 representa un modo de realización del ele-
mento compuesto 12 según el invento. El pasador 20 tiene una
longitud superior a la del agujero pasante 19, y se presenta
como un remache avellanado que tiene en una extremidad una ca-
beza 21 que diverge hacia la superficie extrema como un embudo.
10 El pasador 20 se introduce en cada agujero pasante 19 del ele-
mento compuesto 12 con su cabeza 21 orientada hacia abajo, y
se somete a una compresión desde la parte superior y desde la
parte inferior utilizando una prensa (no representada). De es-
te modo, la porción de extremidad superior del pasador 20 se
15 reclaca en el agujero pasante 19 donde se adapta herméticamen-
te. Las porciones salientes en las superficies superior e in-
ferior del pasador 20 se someten a una operación de acabado
con una esmeriladora, de modo que sean suaves y continuas con
las superficies superior e inferior del elemento compuesto 12.
20 En la figura 3, la referencia numérica 16 designa una pared
divisoria que se hace superponiendo una chapa de lado de ánodo
2, hecha de un metal tal como el titanio o una aleación de ti-
tanio utilizado como sustrato del elemento de ánodo en una cha-
pa de lado de cátodo 3 hecha de un metal, tal como acero suave
25 o aleación de acero suave utilizado como elemento de cátodo.
En la porción de unión entre la pared divisoria 16 y el elemen-
to compuesto 12, la porción de lado de cátodo 15 del elemento
compuesto 12 se superpone a la superficie de la parte interna
de la chapa de lado de cátodo 3 de la pared divisoria 16, y se
30 une por soldadura en la porción periférica. La chapa de lado

1 de ánodo 2 de la pared divisoria 16 se separa de la chapa de
lado de cátodo 3 y se superpone a la superficie superior de la
porción de lado de ánodo 13 del elemento compuesto 12 y a conti
nuación estos elementos se unen por soldadura por resistencia.
5 Un distanciador 6 utilizado para conectar el elemento de ánodo
(no representado) y un distanciador 8 utilizado para conectar
el elemento de cátodo (no representado) se unen por soldadura
respectivamente a la chapa de lado de ánodo 2 y a la chapa de
lado de cátodo 3 de la pared divisoria 16.

10 Los metales para válvula y las aleaciones de metal
para válvula que pueden utilizarse en el invento como elemento
de ánodo en los modos de realización descritos aquí incluyen
unos metales conductores de la electricidad que pueden ser pa
sivados mediante la formación de una capa inerte no conductora
15 de su óxido en su superficie. Un ejemplo típico de un metal de
este tipo es el titanio, pero también pueden mencionarse a tí
tulo de ejemplo el tántalo, el niobio, el hafnio y el zirconio,
así como las aleaciones en las cuales predominan uno o varios
de estos metales.

20 En los modos de realización descritos más arriba, los
materiales de elemento de cátodo adecuados que pueden ser uti
lizados en este invento son materiales que tienen una elevada
conductividad eléctrica, que son de fácil obtención, y que pre
sentan una adecuada resistencia a la corrosión química cuando
25 se emplean como cátodo. A título de ejemplo de estos metales,
pueden mencionarse el hierro, el aluminio, el níquel, el plomo,
el estaño y el cinc, así como aleaciones tales como el acero
suave, el acero inoxidable, el bronce, el latón, el monel y el
hierro fundido. Se utiliza corrientemente como material para
30 elementos de cátodo un acero suave con reducido contenido de

1. carbono.

Los materiales adecuados para la capa intermedia que pueden ser empleados en los modos de realización del invento incluyen materiales conductores de la electricidad resistentes a la migración del hidrógeno atómico, tales como cobre, oro, estaño, plomo, níquel, cobalto, cromo, tungsteno, molibdeno y cadmio. También pueden emplearse aleaciones de estos metales.

Como materiales que pueden utilizarse para los pasadores 20 en este invento, pueden mencionarse los materiales resistentes a la migración del hidrógeno descritos aquí como convenientes para la capa intermedia. Los materiales preferidos son los dúctiles y maleables, por ejemplo el cobre, el oro, el estaño, el plomo, el níquel, el cadmio, así como sus aleaciones.

Unos materiales adecuados para los distanciadores 6, 8 son materiales conductores de la electricidad que son resistentes a un ambiente corrosivo (por ejemplo, debido a electrolito y gas) en el compartimiento de ánodo y en el compartimiento de cátodo.

Los elementos constitutivos del elemento compuesto del electrodo bipolar según el invento se unen mutuamente mediante adherencia superficial, y un pasador hecho de un material conductor de la electricidad tal como cobre o una aleación de cobre se introduce en cada agujero pasante, con unas extremidades en forma de embudo que se adaptan íntimamente a la superficie interna del agujero pasante. Por consiguiente, la resistencia mecánica del elemento compuesto se ve aumentada, y el elemento compuesto no se separa incluso en las más duras condiciones de utilización. Además, la chapa de lado de ánodo de la pared divisoria se une mediante soldadura por resistencia a la superficie superior de la porción de lado de ánodo del

1 elemento compuesto. Por tanto, incluso si la superficie del pa
sador 20 queda descubierta en la superficie de la chapa de lado
de ánodo de la pared divisoria, es posible realizar fácilmente
una soldadura por resistencia sin que ésta sea afectada por el
5 pasador, debido a que el pasador presenta una buena conductivi
dad eléctrica.

Además de acuerdo con el electrodo bipolar según el
invento, el elemento compuesto no está conectado en el agujero
pasante de la pared divisoria por simple introducción, sino que
10 la porción de lado de cátodo del elemento compuesto está solda
da en la chapa de lado de cátodo (desprovista de agujero pasan
te de introducción) de la pared divisoria en estado superpues
to. Por tanto, existe una tolerancia en la porción soldada en
tre la porción de lado de cátodo del elemento compuesto y la
15 chapa de lado de cátodo de la pared divisoria. Por tanto, no
se formarían fácilmente grietas debidas a las tensiones inter
nas durante la soldadura. Incluso en caso de producirse grie
tas, no es probable que la solución de catolito pueda filtrar
ya que la porción soldada entre la porción de lado de cátodo
20 del elemento compuesto y la chapa de lado de cátodo de la pared
divisoria no está en contacto con la solución de catolito. Por
este motivo, la capa intermedia del elemento compuesto no es
atacada, y las porciones unidas del elemento compuesto no se
destruyen. Por consiguiente el electrodo puede utilizarse de
25 manera estable durante largos períodos de tiempo.

Aunque el invento haya sido descrito detalladamente
y con referencia a unos modos de realización particulares del
mismo, los expertos en la materia se darán cuenta que pueden
realizarse varios cambios y modificaciones sin alejarse del es
30 píritu y del alcance del invento.

1 En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes

REIVINDICACIONES

1. Electrodo bipolar que incluye:


5 (a) un elemento de ánodo constituido por un sustrato hecho de un metal o de una aleación de metal anticorrosiva y por un revestimiento conductor de la electricidad formado en su superficie;

10 (b) un elemento de cátodo constituido por un metal o una aleación de metal;

(c) una pared divisoria para separar el elemento de ánodo del elemento de cátodo, incluyendo dicha pared divisoria una chapa de lado de ánodo hecha del mismo tipo de metal o aleación metálica anticorrosiva utilizado como sustrato de dicho elemento de ánodo y una chapa de lado de cátodo hecha del mismo tipo de metal o aleación de metal utilizado como elemento de cátodo; y

15 (d) un elemento compuesto para conectar eléctrica y estructuralmente el elemento de ánodo y el elemento de cátodo el uno con el otro, incluyendo dicho elemento compuesto, unidos conjuntamente (i) una porción de lado de ánodo hecha del mismo tipo de metal o de aleación metálica anticorrosiva utilizado como sustrato del elemento de ánodo, (ii) una porción de lado de cátodo hecha del mismo tipo de metal o aleación de metal utilizado como elemento de cátodo, y (iii), como capa intermedia, una porción hecha de un metal o aleación metálica conductora de la electricidad, que es resistente a la migración del hidrógeno y sustancialmente impermeable al hidrógeno atómico; caracterizado porque (1) unos pasadores hechos de un metal o de una aleación metálica conductora de la electricidad, que

20
25
30



1 es resistente a la migración del hidrógeno y sustancialmente
impermeable al hidrógeno atómico, se adaptan por recalcado en
unos agujeros pasantes formados en dicho elemento compuesto (d)
divergiendo hacia el exterior en dirección a ambas superficies
5 del elemento compuesto (d) de modo que los pasadores (1) se
adhieran íntimamente a las superficies internas de los agujeros
pasantes formados en el elemento compuesto (d), (2) la chapa
de lado de ánodo y la chapa de lado de cátodo de la pared divi
soria (c) son unas chapas desprovistas de agujero pasante para
10 introducción de pasadores en el elemento compuesto (d) la por
ción de lado de cátodo del elemento compuesto (d) está soldada
en la superficie de la parte interna de la chapa de lado de cá
todo de la pared divisoria (c) en estado superpuesto, y (4) la
superficie de la parte interna de la chapa de lado de ánodo es
15 tá soldada por resistencia sobre la superficie superior de la
porción de lado de ánodo del elemento compuesto (d) en estado
superpuesto.

2. Electrodo bipolar según la reivindicación 1, ca
racterizado porque el sustrato de dicho elemento de ánodo está
20 hecho de titanio, tántalo, niobio, hafnio o zirconio, o de una
aleación de por lo menos uno de estos metales, porque el cátodo
está hecho de hierro, aluminio, níquel, plomo, estaño o cinc,
o de una aleación de por lo menos uno de estos metales, porque
dicha capa intermedia está hecha de cobre, oro, estaño, plomo
25 níquel, cobalto, cromo, tungsteno, molibdeno o cadmio, o de un
aleación de por lo menos uno de estos metales, y porque dichos
pasadores están hechos de cobre, oro, estaño, plomo, níquel,
o cadmio o de una aleación de por lo menos uno de estos metales.

3. Electrodo bipolar según la reivindicación 1, ca
racterizado porque el sustrato de dicho elemento de ánodo es
30



1 un metal para válvula o una aleación de metal para válvula,
porque el elemento de cátodo está hecho de acero suave o ní
quel, porque dicha capa intermedia está hecha de cobre o de
una aleación de cobre y porque dichos pasadores están hechos
5 de cobre o de una aleación de cobre.

4. Electrodo bipolar según la reivindicación 1, ca
racterizado porque el elemento de ánodo (a), el elemento de cá
todo (b), la chapa de lado de ánodo de la pared divisoria (c),
la chapa de lado de cátodo de la pared divisoria (c), la por
10 ción de lado de ánodo del elemento compuesto (d), la porción
de lado de cátodo del elemento compuesto (d), y la capa inter
media del elemento compuesto (d), están hechas de titanio, ace
ro suave, titanio, acero suave, titanio, acero suave, y cobre,
respectivamente.

15 5. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
ELECTRODO BIPOLAR.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva que consta de dieciocho páginas
20 mecanografiadas y dibujos que se acompañaran.

Madrid, 16 de Febrero de 1.978

BERNARDO UNGRIA

P.P.



25



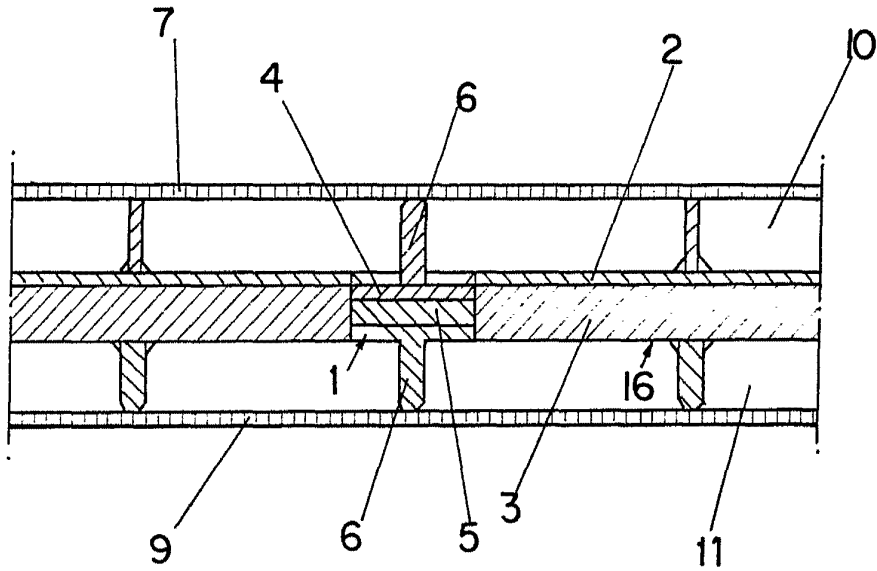


FIG - 1

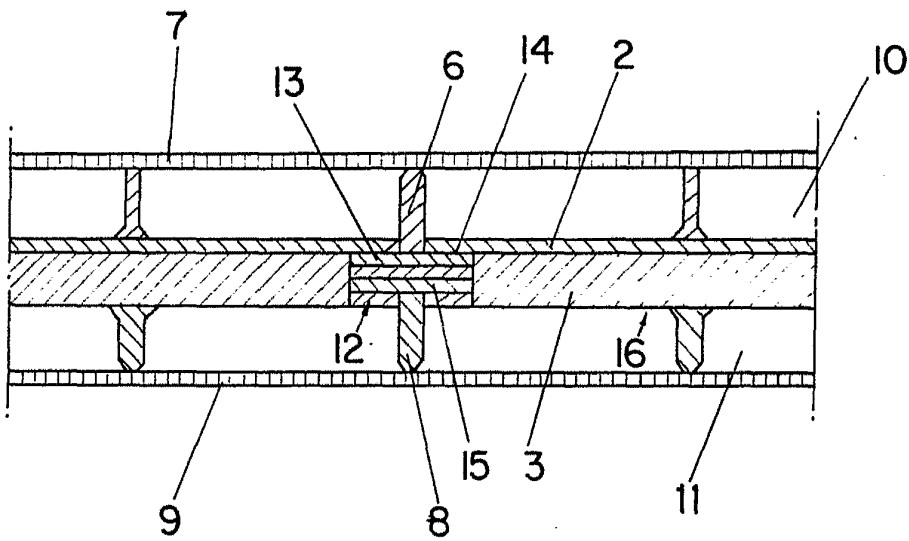


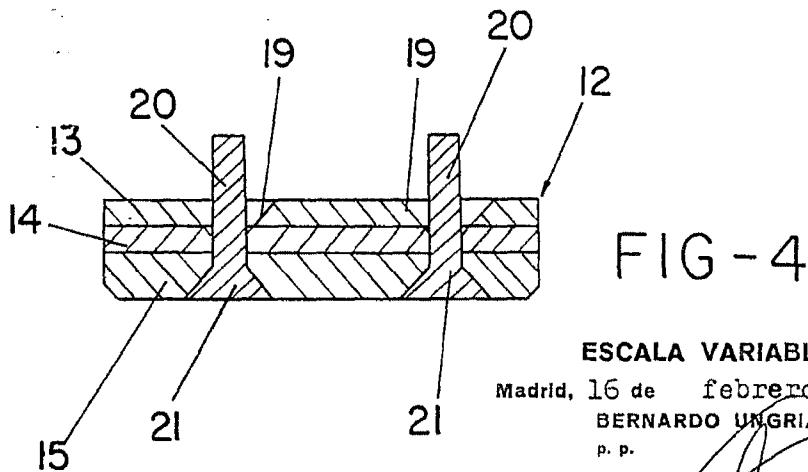
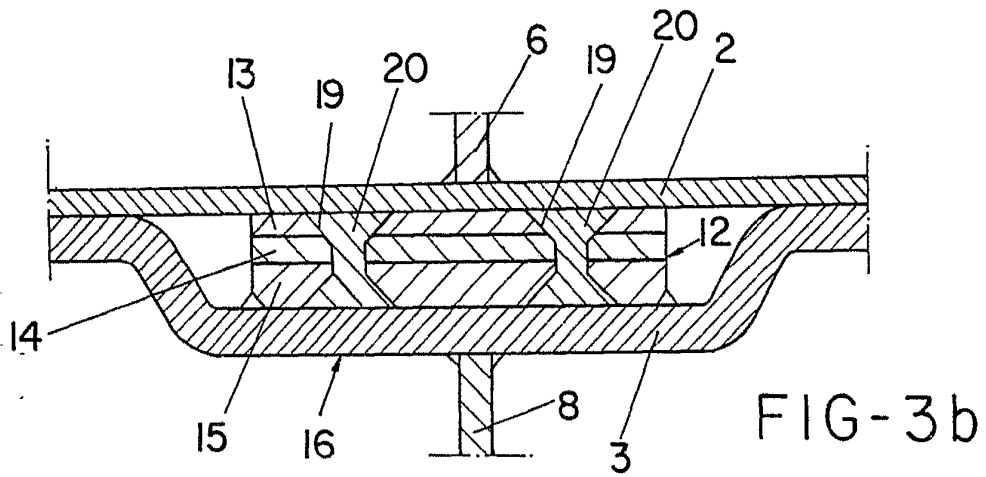
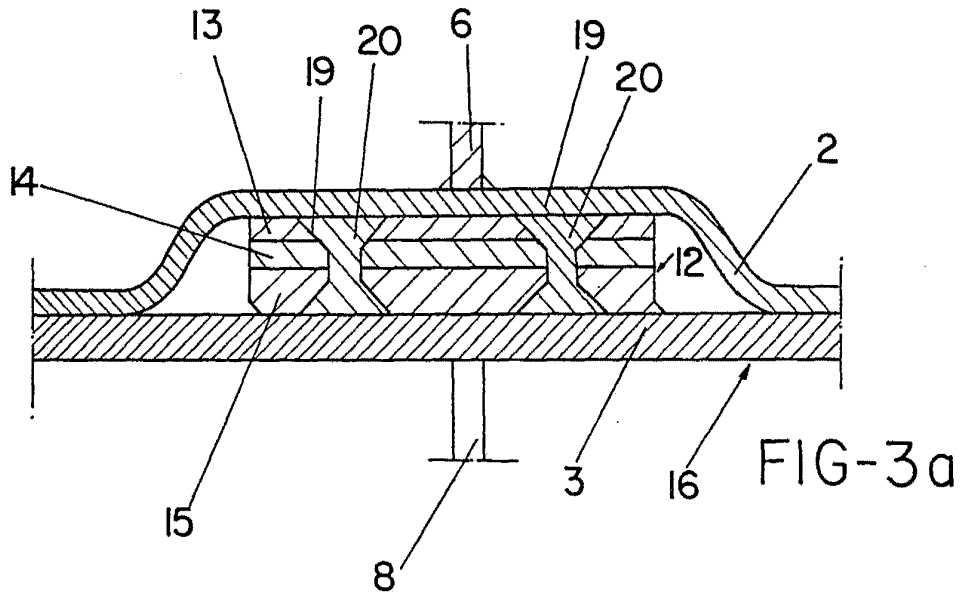
FIG - 2

ESCALA VARIABLE

Madrid, 16 de febrero de 1978

BERNARDO UNGRIA

p. p.



ESCALA VARIABLE

Madrid, 16 de febrero de 1978

BERNARDO UNGRIA

P. P.