

Int. Cl. ² : _____ _____ <i>HOIM</i> _____ _____

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

por "PERFECCIONAMIENTOS EN BARRAS DE CONTACTO", a favor de la firma canadiense COMINCO Ltd., residente en 2000 Granville Square, Vancouver, Columbia Britanica (Canada)

CONCEDIDA
MEMORIA DESCRIPTIVA
22 DIC. 1976

Este invento se refiere a barras de contacto para células electrolíticas provistas con una serie espaciada de ánodos y cátodos alternativamente dispuestos. Las barras de contacto del invento se han desarrollado particularmente para utilizarse en células electrolíticas para la electrorecuperación de zinc, pero pueden utilizarse en células para la recuperación electrolítica de otros metales en procedimientos de electrorecuperación o electrorrefinado.

- 5.
- Las barras de contacto del presente invento tienen utilidad en los procedimientos para la recuperación elec-
- 10.

- trolítica de metales tales como cobre, cadmio, cobalto, plomo, níquel, plata y zinc. Por ejemplo, las barras de contacto tienen particular utilidad en los procedimientos de electrorecuperación de zinc del tipo general descrito, por ejemplo, en la patente estadounidense expirada nº 2.443.112, de F.A. Morin, expedida el 8 de junio de 1948. En los procedimientos de este tipo existen bancos de células electrolíticas de zinc, conteniendo cada célula electrolito. Los electrodos de ánodo y cátodo se disponen en paralelo, y equidistantes en cada célula, alternándose los ánodos con los cátodos. Los ánodos son insolubles en el electrolito seleccionado y están constituidos, por lo general, de plomo o aleación de plata y plomo. Los ánodos están provistos con barras de cabecera que salvan la célula y se forman de un material eléctricamente conductor como es el cobre. Los cátodos se construyen de lámina de aluminio. Este material laminar conduce por si mismo a la fácil separación del zinc que se deposita en los cátodos. Los cátodos también están provistos de barras cabeceras formadas de un metal conductor, normalmente aluminio.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

En el aparato para el que están destinadas las barras de contacto, las barras cabeceras, en el caso de todos los electrodos, se extienden hacia fuera en cada lateral de los electrodos para los que están destinadas a soportar de forma gravitatoria; y una de las porciones extendida de cada barra de cabecera está provista en su parte inferior con una muesca en forma de una V invertida.

25.

Las barras de contacto del invento soportan los electrodos y proporcionan buen contacto eléctrico entre las

barras cabeceras y las barras de contacto, o sea, proporcionan un íntimo contacto de metal a metal de modo que se ofrece una mínima resistencia eléctrica para el paso de corriente eléctrica entre las barras de contacto y las porciones ranuradas de las barras cabeceras.

5.

La nueva barra de contacto, que es de configuración general cilíndrica y presenta una sección central ranurada, proporciona contactos de inclinación-tangente entre (1) las ranuras que forman las canillas y (2) las muescas

10.

formadas en las barras cabeceras de electrodo. Las canillas se crean cortando ranuras equidistantes en la barra de contacto generalmente cilíndrica. Cuando las muescas en las barras cabeceras se disponen en las ranuras entre las canillas de la barra de contacto, el peso de los electrodos crea contactos de inclinación-tangente y elevada presión, resultando en una excelente transferencia de corriente eléctrica entre las barras cabeceras y de contacto.

15.

El invento se describirá ahora de forma general.

La barra de contacto del invento es de forma generalmente cilíndrica por toda su longitud y está formada por metal eléctricamente conductor. Las secciones extremas de cada barra son cilindros sólidos y la sección central está ranurada. La sección central ranurada de la barra de contacto se crea practicando una pluralidad de ranuras que se encuentran equidistantes. Las ranuras son idénticas, o alternadamente idénticas, a lo largo de la longitud de la sección central y están espaciadas entre sí por secciones de barra cilíndricas. Cada ranura individual presenta una porción media cilíndrica que es de diámetro sustancialmente menor que las

20.

25.

secciones extremas cilíndricas de la barra. La porción media de las ranuras debe ser menor que el ancho de las barras cabeceras de electrodo en las zonas donde presentan muescas. Las ranuras presentan paredes laterales inclinadas y enfrentadas en laterales opuestos de su porción media cilíndrica. Las ranuras crean canillas que son de forma cilíndrica y tienen paredes laterales troncocónicas.

5.

En los dibujos adjuntos, se ilustra una barra de contacto preferida y muestra el empleo de dichas barras en células para la electrorrecuperación de zinc:

10.

La figura 1 es una vista en planta de una porción de un banco de células en donde se utilizan las nuevas barras de contacto del invento.

15.

La figura 2 es una vista en planta de una de las nuevas barras de contacto.

La figura 3 es un alzado lateral de una barra de contacto especial para utilizarse en las células extremas de la serie y

20.

La figura 4 es una vista en perspectiva de una pieza cabecera extrema destinada a fijarse rígidamente a un extremo de cada barra cabecera de cátodo.

25.

La figura 1, debido a que constituye una vista en planta de un banco de células electrolíticas que utilizan las barras de contacto del invento, muestra solamente dos células en un extremo del banco de células y parte de una célula en el otro extremo del banco. El mostrar todas las células del banco resultaría indudablemente repetitivo. Las células ilustradas se han seccionado longitudinalmente del banco, tal como se indica por las líneas de corte 10 y 11,

de nuevo para evitar la repetición. El banco de células se ha seccionado también transversalmente con respecto al banco, tal como se indica por las líneas de corte 12 y 13. Las dos células a la izquierda de la figura 1 se indican con las referencias 14A y 14B, mientras que la célula extrema en la parte derecha se indica con la referencia 15. Así pues, las células 14A y 15 son las dos células extremas. Todas las células que intervienen en el banco se asemejarán a la célula 14B. En estas células los electrodos designados con 16 son ánodos, estando los cátodos marcados con 17.

Todas las células son de diseño rectangular convencional. Los aislantes 19, de formación generalmente rectangular, se montan en cada par contiguo de células de modo que cada aislante está dispuesto entre las paredes de célula adyacentes. En cada aislante 19 se provee una ranura 20 con miras a disponer la barra de contacto del invento con su eje longitudinal equidistantes entre las paredes laterales dispuestas en sentido paralelo de las células. En la figura 1 se representa una de estas barras de contacto y está designada con 21.

Haciendo ahora referencia a la figura 2, en donde se ilustra una barra de contacto 21 a mayor escala, se apreciará que la barra de contacto presenta dos secciones extremas cilíndricas 22 y una sección central formando canillas que se indica de forma general con 23. La sección central 23 formando canillas se ha obtenido practicando ranuras 25 a intervalos regularmente espaciados. Cada ranura 25 presenta una porción central cilíndrica 26 y dos porciones de pared inclinadas 27. Las porciones de pared inclinadas 27 son

de forma troncocónica. Las ranuras están espaciadas entre sí por secciones de barra cilíndrica 28. Las porciones centrales cilíndricas 26, junto con las porciones de pared inclinadas 27, constituyen canillas simétricamente configuradas, 5. las cuales están separados entre sí por las secciones de barra cilíndricas 28, por toda la longitud de la sección que forma canillas 23.

Las esquinas formadas entre las porciones de pared inclinada 27 y las secciones de barra 28 pueden estar ligeramente redondeadas para facilitar la inserción de los electrodos en la célula 10.

La longitud de las porciones centrales cilíndricas 26 de las ranuras 25 viene determinada por el ancho de las barras de cabeza de electrodo, mientras que la longitud de las secciones de barra cilíndricas 28 viene determinada por la distancia requerida entre los electrodos en la célula. El diámetro de las porciones medias 26 de las ranuras 25 debe ser lo suficientemente amplio para conducir la corriente requerida. La profundidad de las ranuras 25 debe ser tal que el contacto tangencial entre las barras de cabeza y la barra de contacto tenga lugar, aproximadamente, en el punto medio de las porciones de pared inclinadas 27. Estas dimensiones pueden variar según sean las exigencias del metal particular que se recupere. Por ejemplo en la electrorecuperación de zinc, 20. la longitud de las secciones de barra cilíndrica 28 es de 25. aproximadamente la misma longitud que la porción media de cada ranura 25, la inclinación de las paredes de la ranura, o sea, la inclinación de las porciones 27, es de preferencia de 45 grados y el diámetro de la porción media 26 de cada

ranura 25 es de aproximadamente un tercio a tres cuartos, y es, de preferencia, una mitad del diámetro de las secciones cilíndricas extremas 22. La barra de contacto debe, evidentemente, construirse a partir de un metal que sea buen conductor eléctrico. Se prefiere que las barras de contacto sean de cobre.

5. En la célula extrema 14A se dispone, a lo largo de la pared extrema externa 29, un aislante de célula extrema de ánodo 30. Asimismo, a lo largo de la pared externa 29 se encuentra una placa de contacto 31, también de cobre. Esta placa de contacto 31, que no forma parte del invento, se conecta de forma convencional a una barra de distribución que suministra la energía eléctrica a la célula. La célula extrema 15, en el lateral derecho de la figura 1, está provista de un aislante de célula extrema de cátodo 32 y se provee también una placa de contacto 33 para establecer contacto con la barra de distribución dispuesta en este extremo del banco de células.

10. Se utilizan barras de contacto especiales 34, de configuración somi-cilíndrica, para establecer contacto con las placas 31 y 33. Estas barras de contacto especiales 34, una de las cuales se ilustra en la figura 3, se obtienen seccionando longitudinalmente una de las barras de contacto 21 del invento. Las caras planas de las barras (o sea las caras formadas por el corte de una de las barras) están destinadas a disponerse, con la cara plana hacia abajo, sobre placas de contacto 31 y 33 asociadas con las células extremas del banco y unidas a éstas.

25. En caso deseado, las barras de contacto 21 y 34

pueden obtenerse de una pieza o en dos o mas secciones que se enlazan según cualquiera de una serie de principios bien conocidos.

- En la electrorrecuperación de zinc, cada cátodo 17
5. comprende una barra cabecera de aluminio 35 de sección transversal rectangular provista de dos orejas de levantamiento 36 soldadas en su parte superior y una lámina de aluminio de cátodo soldada en su parte inferior. Evidentemente las láminas de cátodo están destinadas a sumergirse en el electrolito de la célula. (Estas láminas de cátodo, por estar directamente por debajo de las barras de cabecera 35, no pueden verse en la figura 1, por ser ésta una vista en planta).
10. Cada barra de cabecera 35 se extiende hacia fuera rebasando la lámina de cátodo en cada lateral de ésta con el fin de
15. proporcionar medios para soportar gravitacionalmente el cátodo 17.

- Sobre un extremo de cada barra cabecera de cátodo 35 se suelda una pieza de contacto de cobre 37, representada con detalle en la figura 4. Estas piezas de contacto 37
20. se encontrarán, por lo que respecta a la figura 1, en los extremos de la derecha de los cátodos 17 ilustrados. Cada pieza de contacto 37 está provista en su parte inferior con una muesca en forma de V invertida con lados que tienen de preferencia una inclinación que forma un ángulo de unos 45
25. grados con respecto al eje longitudinal de la barra cabecera de cátodo 35 (y de la pieza de contacto 37 soldada a ésta). La pieza de contacto 37 debe tener un ancho que sea mayor que el ancho de la porción media cilíndrica 26 de la ranura 25 de la barra de contacto.

- Si bien se prefirió utilizar una muesca en forma de V 37A, en donde ambas paredes tengan un ángulo de unos 45 grados con respecto al eje longitudinal de la barra de cabecera y su pieza de contacto asociada 37, dando así un
5. ángulo preferido incluido de 90 grados en la muesca, el ángulo incluido puede ser tan reducido como de 75 grados y tan elevado como de 105 grados. Un ángulo incluido de más de 105 grados tiende a permitir el movimiento indeseable de los electrodos con respecto a las barras de contacto, mientras
10. que un ángulo incluido de menos de 75 grados es desventajoso por cuanto puede dar por resultado el bloqueo de las barras cabeceras de electrodo con respecto a las barras de contacto. Las piezas de contacto de cobre 37 se revisten preferentemente con plata antes de soldarse a las barras de cabecera
15. de aluminio 35. Las piezas de contacto de cobre deben tener una masa que sea suficiente para conducir el máximo de corriente sin calentarse y debe utilizarse suficiente cantidad de material de soldadura en la junta entre cada pieza de contacto de cobre 37 y su barra cabecera de cátodo asociada
20. 35 para impedir la generación de calor con la corriente para la que está diseñada la célula.

- En la electrorrecuperación de zinc, cada ánodo 16 comprendo una barra cabecera de cobre 38 que se extiende de forma que rebasa cada lateral de una lámina de ánodo de aleación de plata-plomo que se suelda a la base de la barra cabecera de cobre 38. (Estas láminas anódicas no se aprecian
25. en la figura 1 debido a que ésta es una vista en planta y se encuentran por debajo de las porciones centrales de las barras cabeceras 38). Las barras cabeceras 38 están provistas,

- cada una, con una vaina de plomo antimonial, y las láminas de ánodo se sueldan actualmente a esta vaina en vez de soldarse directamente a las barras cabeceras de cobre 38. Las láminas de ánodo se forman, de preferencia, de aleación de plata-plomo y pueden ser ligeramente ahuecadas desde su parte superior hacia la parte inferior. Las barras cabeceras de ánodo 38 están provistas, preferentemente, de espaciadores, tal como se indica con 40, que sirven para mantener la relación alternativa espaciada y paralela deseada entre los ánodos 16 y los cátodos 17. Las porciones extremas extendidas de las barras cabeceras de ánodo 38 están provistas con muescas en forma de V en el punto 41 en un extremo de cada una de estas barras cabeceras, siendo las muescas 41 de igual forma y presentando el mismo ángulo incluido que las muescas en forma de V invertida 37 A de las piezas de contacto de cobre 37.

- La configuración y los materiales con los que se construyen los electrodos y sus partes no forman parte de este invento. Se entenderá que los electrodos utilizados pueden variar en la configuración general y en los materiales de construcción, de modo que sean apropiados para la recuperación electrolítica de metales como cobre, cadmio, cobalto, plomo, níquel, plata y zinc. La única característica idéntica esencial de los electrodos es la muesca en V insertada en uno de los extremos de la barra cabecera de electrodo.

Haciendo ahora particular referencia a la célula 14A, se apreciará que las muescas en forma de V de la parte inferior de las barras cabeceras de ánodo 38 se disponen en cada segunda ranura de la barra de contacto semicilíndrica

34. Los extremos opuestos de cada barra cabecera de ánodo descansan sobre una almohadilla aislante 42 asociada con el aislante 19 en el lateral opuesto de la célula.

- En el caso de las barras cabeceras de cátodo 35
5. de la célula 14A, un extremo descansa sobre una almohadilla aislante 43 asociada con el aislante 30 en el otro lateral de la célula, mientras que el otro extremo, o sea el extremo con la pieza de contacto de cobre 37 que tiene la muesca en forma de V 37A, descansa en una de las ranuras 25 de la barra
10. de contacto cilíndrica 21 en el lateral derecho de la célula. Las piezas de contacto 37 de los cátodos en la célula 14A ocupan ranuras alternas en la barra de contacto cilíndrica 21 dispuesta entre las células 14A y 14B. Las otras ranuras son ocupadas por las extremidades provistas de muesca de las
15. barras cabeceras de ánodo 38 de los ánodos 17 en la célula 14B. Una barra de contacto cilíndrica 21 se dispondrá de forma similar entre cada par contiguo de células. En la pared mas externa de la célula final 14 se encontrará, evidentemente, tal como ya se ha indicado, otra barra de contacto semi-
20. cilíndrica. Solo se utilizará una mitad de las ranuras de esta barra 34 y estas ranuras deberán recibir las muescas en forma de V 37A de las piezas de contacto 37 en el extremo derecho (según se observa la figura 1) de las barras cabeceras de cátodo 35 de la célula 15.

25. Si bien se representen las ranuras 25 en la barra de contacto 21 idénticas en toda la longitud de la barra, éstas pueden ser solo alternadamente idénticas. En ciertas ocasiones es deseable utilizar barras cabeceras de ánodo que sean mas gruesas que las barras cabeceras de cátodo. Cuando

se utilizan barras cabeceras de ánodo mas gruesas las ranuras destinadas a soportar estas barras cabeceras deben ser mas anchas que las destinadas a soportar los cátodos. Por consiguiente, en lugar de presentar ranuras idénticas en la barra

5. de contacto, la barra de contacto, en este caso, deberá tener una primera serie de ranuras relativamente estrechas y alternadamente idénticas y una segunda serie de ranuras relativamente anchas y alternadamente idénticas. En este caso la barra tendrá ranuras que pueden describirse como alternadamente idénticas con líneas centrales equidistantes a lo largo de la sección central ranurada.

15. El área en sección transversal de las barras de contacto debe ser suficiente para reunir los requisitos estructurales y eléctricos. En el caso de una barra de contacto de cobre se requiere un área mínima de sección transversal de alrededor de 1 pulgada cuadrada por 1000 amperios de corriente. Esta relación será distinta para otros metales.

20. Cuando se extraen los electrodos de una célula en funcionamiento aumenta la densidad de la corriente en los electrodos restantes de la célula y, por consiguiente, aumenta el flujo de corriente a través de porciones de la barra de contacto entre los electrodos restantes en ranuras adyacentes. Por consiguiente es necesario que la sección transversal de la barra de contacto sea suficiente para soportar el aumento de corriente. Cuando el área en sección
25. transversal es demasiado reducida pueden producirse efectos indeseables tales como alabeo o sobrecalentamiento.

El flujo máximo de corriente a través de la barra de contacto, o una porción de ésta, se produce cuando se so-

para de una célula el máximo número permisible de electrodos, o sea cátodos y/o ánodos, por lo que la corriente conducida por los electrodos restantes también se encuentra al máximo. El área mínima en sección transversal de la barra de contacto, y concretamente la de las secciones de barra cilíndricas 28, deben ser lo suficientemente grandes para permitir el flujo de una corriente que sea aproximadamente igual a la carga máxima de corriente de un electrodo único.

5. Por ejemplo, cuando cada cátodo alterno se extrae de una célula, la densidad de corriente de los cátodos restantes se doblará, y también se doblará la corriente conducida por la barra de contacto entre ánodos adyacentes que se encuentren en contacto con dicha barra de contacto. Debido a que, en operaciones electrolíticas normales, solo se extraen de una vez la mitad de los cátodos de una célula, o sea cada cátodo alterno, el área de sección transversal mínima de las secciones extremas cilíndricas de la barra de contacto y, preferentemente, la comprendida entre los puntos de contacto de electrodos contiguos, debe ser tal que permita el flujo de corriente a través de la barra de contacto que sea, por lo menos, aproximadamente igual a la carga de corriente de un solo ánodo.
- 10.
- 15.
- 20.

25. Si bien no se desea comprometerse a la explicación teórica de los resultados eminentemente satisfactorios que se han obtenido con las barras de contacto del invento, se considera que los contactos excelentes no atribuibles a cuanto sigue.

Se establece un contacto, que puede describirse mejor como un "contacto de inclinación-tangente", entre (a)

Las muescas en forma de V 37A y 41, asociadas con los conjuntos de cátodo y ánodo respectivamente, y (b) los laterales troncooónicos 27 de las ranuras 25 en donde se disponen las muescas en forma de V. Para cada contacto existe una presión

5. extremadamente elevada, siendo ejercida la presión por el peso de los electrodos. La cantidad de corriente eléctrica que puede ser conducida varía directamente con la presión del contacto. Debido a que los electrodos son muy pesados, se origina una elevada presión en los puntos de contacto de inclinación-tangente entre las muescas de los conjuntos de electrodo y las paredes laterales 27 de las ranuras 25. Se apreciará que el peso de un conjunto de electrodo genera presión a lo largo de las tangentes a las superficies inclinadas 27 que forman las paredes laterales de las ranuras 25. Así pues.
10. la configuración de la porción ranurada de las barras aumenta la presión por contacto, resultando en una idoneidad para conducir corrientes elevadas sin ninguna caída de tensión indeseable por contacto.
- 15.

20. Constituye una ventaja del invento que la barra de contacto ranurada, cuando actúa en conjunción con las muescas en "V" invertida de las barras de cabecera de electrodo, proporciona el posicionado y el espaciado de las barras de cabecera y sus electrodos asociados en tres dimensiones. Así pues, las barras cabeceras de los electrodos en la célula se posicionan de forma estable en tres dimensiones.
- 25.

Constituye una ventaja ulterior de las barras de contacto del invento que los contactos de inclinación-tangente que crean son auto-limpiantes, impidiendo así la formación de depósitos de sal en los puntos de contacto. Los

depósitos de sal deben obviamente evitarse ya que éstos pueden impedir físicamente la formación de metal de baja resistencia para los contactos metálicos.

- Las barras de contacto ranuradas del invento tienen
5. una larga vida útil ya que pueden hacerse girar de vez en cuando para crear puntos de contacto recientes de inclinación-tangente siempre que el desgaste o deterioro físico interfiera con la efectividad de los puntos de contacto que han sido utilizados. Asimismo, evidentemente, en el caso de
 10. que barras de contacto semicirculares 34 tengan ranuras idénticas, debido a que solo se utilizan las mita de sus ranuras en un tiempo dado, su vida útil puede doblarse dándoles un desplazamiento longitudinal en una distancia igual al espacio entre dos ranuras adyacentes.
 15. Se ha encontrado que la caída de tensión media en los contactos es baja. Por ejemplo, en la electrorrecuperación de zinc, la caída de tensión media en un contacto de ánodo es de 20 milivoltios o menos con corrientes de hasta 1.500 amperios; y que es factible el funcionamiento con corrientes tan elevadas como de 3.000 amperios por contacto con
 20. una caída de tensión media por contacto de 40 milivoltios, o menos. Debido a la diferencia de peso de los ánodos y cátodos, la caída de tensión experimentada por contacto será inferior para los contactos de ánodo de presión relativamente elevada que para los contactos de cátodo, siendo los ánodos
 25. mas pesados que los cátodos.

En caso que se desee, las partes de las barras carbecoras y barras de contacto que pueden estar expuestas a corrosión por el electrolito pueden recubrirse con un material

protector como, por ejemplo, un plástico apropiado, pintura, caucho, metal o aleación de metal, mientras se mantengan contactos de metal a metal entre las barras cabeceras de electrodo y las barras de contacto.

5. Se concluirá la descripción ofreciendo dos ejemplos concretos que muestran los resultados utilizando las barras de contacto de este invento en un procedimiento para la electrorrecuperación de zinc.

EJEMPLO 1.

10. La tabla que siguen (Tabla A) ilustra el voltaje medio reducido por contacto de ánodo y cátodo, y la corriente en aumento que puede ser conducida por contacto de inclinación-tangente para funcionamiento continuo, en comparación con contactos utilizados convencionalmente en la electrorrecuperación continua de zinc.
- 15.

TABLA A

	<u>Contactos de inclinación-tangente</u>	<u>Contactos convencionales</u>
Corriente por contacto (A)	1000-1250	700
20. Caída de tensión media por contacto en ánodo (mv)	5,8	+
Caída de tensión media por contacto en cátodo (mv)	17	40

+La barra cabecera de ánodo convencional se suelda a la barra de contacto.

EJEMPLO 2.

25. La Tabla B que sigue ilustra que la corriente por contacto de inclinación-tangente, utilizando las barras de contacto del invento, puede elevarse hasta 3000 amperios mientras se mantiene la caída de tensión media por contacto

en valores como los obtenidos en procedimientos convencionales o bien inferiores. La temperatura del electrolito en las células fue de 35°C.

TABLA B

5.	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Corriente por contacto (A)	1000	1500	2000	2500	3000
Caida de tensión media por contacto en ánodo (mv)	5	7	8	9	10
10. Caída de tensión media por contacto en cátodo (mv)	13	20	27	34	40
Temperatura de funcionamiento media en el contacto					
ánodo (°C)	36	37	46	47	60
cátodo (°C)	37	39	48	60	78
15.	= . =				

REIVINDICACIONES

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la solicitud de patente canadiense Serial nº 214.884 del 28 de Noviembre de 1974.

20. 1.- Perfeccionamientos en barras de contacto obtenidas a partir de metal eléctricamente conductor para utilizarse en células electrolíticas provistas con ánodos y cátodos alternativamente espaciados, caracterizados por

25. presentar cada uno de dichos ánodos y cátodos una barra cabeecera, por comprender cada barra cabeecera una extensión extrema que presenta en su lateral inferior una muesca, por presentar dicha barra de contacto secciones extremas cilíndricas y una sección central ranurada, por estar formada

esta sección por una pluralidad de ranuras alternadamente idénticas con líneas centrales equidistantes a lo largo de la longitud de dicha sección central ranurada por comprender cada ranura una porción media cilíndrica que es de diámetro sustancialmente menor que el de dichas secciones extremas cilíndricas y mas estrechas que el ancho de la extensión extrema ranurada de las barras cabeceras y dos porciones troncocónicas opuestas y enfrentadas en los laterales de dicha porción media cilíndrica de cada ranura.

5.

10.

2.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizados porque cada ranura se encuentra separada de la ranura siguiente contigua por una sección de barra cilíndrica, presentando cada sección de barra cilíndrica sustancialmente el mismo diámetro que dichas secciones extremas cilíndricas.

15.

3.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 2, caracterizados porque la longitud de cada una de dichas secciones de barra cilíndricas y la longitud de cada una de dichas porciones medias cilíndricas de dichas ranuras son sustancialmente iguales.

20.

4.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 1, o 2 o 3, caracterizados porque cada porción media cilíndrica presenta un diámetro que es sustancialmente la mitad del de las secciones extremas cilíndricas de la barra de contacto.

25.

5.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizados porque el ángulo de las porciones troncocónicas de las ranuras, caso se prolongase, formaría un ángulo de unos 45° con el eje longitudinal de la

barra de contacto.

6.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizados porque dicha barra se obtiene a partir de cobre.

5. 7.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizados porque cada porción media cilíndrica citada presenta un diámetro que está comprendido entre alrededor de un tercio a tres cuartos el diámetro de las secciones extremas cilíndricas de la barra de contacto.

10.

8.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizados porque todas las ranuras citadas son idénticas.

15. 9.- Perfeccionamientos, de conformidad con las reivindicaciones precedentes, en donde la barra de contacto formada a partir de cobre y destinada a utilizarse en una célula electrolítica para la electrorrecuperación de zinc que presenta ánodos de plomo y cátodos de aluminio alternados y equidistantes, presentando dichos ánodos y cátodos barras cabeceas eléctricamente conductoras con lo que pueden quedar gravitacionalmente suspendidas en la célula, se caracterizan por comprender la barra cabeceera de cada ánodo y cátodo una prolongación extrema provista con una muesca en forma de V invertida, configurándose dicha barra de contacto para proporcionar soporte para los extremos ranurados de dichas barras cabeceeras con contacto tangencial, metal a metal, entre dicha barra cabeceera y la barra de contacto, con lo que se ofrece una resistencia eléctrica mínima frente al paso de corriente eléctrica entre dichas barras cabeceeras y

20.

25.

dicha barra de contacto, por presentar dicha barra de contacto secciones extremas cilíndricas y una sección central ranurada, formándose ésta por una pluralidad de ranuras alternadamente idénticas con líneas de centro igualmente espaciadas

5. a lo largo de la longitud de dicha sección central ranurada, por comprender cada una de las ranuras una porción media cilíndrica que tiene un diámetro sustancialmente menor que el dichas secciones extremas cilíndricas y es mas estrecha que el ancho de la extensión extrema ranurada de las barras cabece-
10. ras, y dos porciones troncoconicas dispuestas en oposición y enfrentadas en los laterales opuestos de dicha porción media cilíndrica de cada ranura.

- 10.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 9, caracterizados porque cada ranura está separada de la siguiente ranura contigua por una sección de barra cilíndrica, presentando cada sección de barra cilíndrica citada sustancialmente el mismo diámetro que dichas secciones extremas cilíndricas citadas.
15.

- 11.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 10, caracterizados porque dichas secciones cilíndricas de barra y las porciones medias cilíndricas citadas de dichas ranuras son de longitud sustancialmente igual.
20.

- 12.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 9, 10 u 11, caracterizados porque dicha porción media cilíndrica de las ranuras tiene un diámetro que es sustancialmente la mitad del de las secciones extremas cilíndricas de la barra de contacto.
25.

- 13.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 9, 10 u 11, caracterizados porque las porciones

troncocónicas de las ranuras, de extenderse, forman un ángulo de unos 45° con el eje longitudinal de la barra de contacto.

5. 14.- Perfeccionamientos, de conformidad con las reivindicaciones 9, 10 u 11, caracterizados porque todas las ranuras son idénticas.

10. 15.- Perfeccionamientos, de conformidad con las reivindicaciones 9, 10 u 11, caracterizados porque cada porción media cilíndrica tiene un diámetro que está comprendido entre alrededor de un tercio a tres cuartos del diámetro de las secciones extremas cilíndricas de la barra de contacto.

15. 16.- Perfeccionamientos, de conformidad con las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque la célula para la recuperación electrolítica de metal comprende una pluralidad de ánodos y cátodos espaciados y alternados, presentando dichos ánodos y cátodos barras cabeceras eléctricamente conductoras con lo que pueden quedar gravitacionalmente suspendidas en la célula, comprendiendo la barra
20. cabecera de cada ánodo y cátodo una prolongación extrema provista con una muesca en forma de V invertida, configurándose dicha barra de contacto para proporcionar soporte para los extremos ranurados de dichos cátodos y ánodos con contacto tangencial, metal a metal, entre dicha barra cabecera
25. y la barra de contacto, presentando dicha barra de contacto secciones extremas cilíndricas y una sección central ranurada, formándose ésta por una pluralidad de ranuras alternadamente idénticas con líneas centrales igualmente espaciadas a lo largo de la longitud de dicha sección central ranu-

- rada, comprendiendo cada una de las ranuras una porción media cilíndrica que tiene un diámetro sustancialmente menor que el de dichas secciones extremas cilíndricas y es mas estrecha que el ancho de la extensión extrema ranurada de las
5. barras cabeceras, y dos porciones troncocónicas dispuestas en oposición y enfrentadas en los laterales opuestos de dicha porción media cilíndrica de cada ranura, presentando dichas secciones extremas cilíndricas de las barras de contacto una área en sección transversal que proporciona una capacidad portadora de corriente por lo menos igual a la corriente conducida por un solo ánodo.
- 10.

- 17.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 16, caracterizados porque las barras de contacto entre contactos metal a metal tangenciales de electrodo adyacente tienen un área de sección transversal que proporciona una capacidad portadora de corriente por lo menos aproximadamente igual a la corriente conducida por un solo ánodo.
- 15.

- 18.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 16, caracterizados porque las barras de contacto se obtienen a partir de cobre.
- 20.

- 19.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 17, caracterizados porque las barras de contacto se obtienen a partir de cobre y porque ambas áreas en sección transversal son, por lo menos, de alrededor de una pulgada cuadrada por 100 amperios de corriente de ánodo.
- 25.

- 20.- Perfeccionamientos, de conformidad con las reivindicaciones 16, 17 o 18, caracterizados porque las células de las barras cabeceras tienen un ángulo comprendido entre alrededor de 75° y alrededor de 105°.

21.- Perfeccionamientos, de conformidad con las reivindicaciones 16, 17 o 18, caracterizados porque las barras cabeceiras de los electrodos en la célula se sitúan de forma estable en tres dimensiones.

5. 22.- Perfeccionamientos en barras de contacto.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 23 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras y acompañadas de los dibujos reglamentarios.

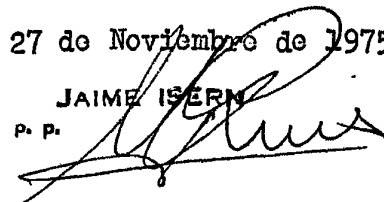
10.

Madrid, a 27 de Noviembre de 1975

p.a.

JAIME ISERN

p. p.



Firmado: JOSE L. MORA

File 2278-95

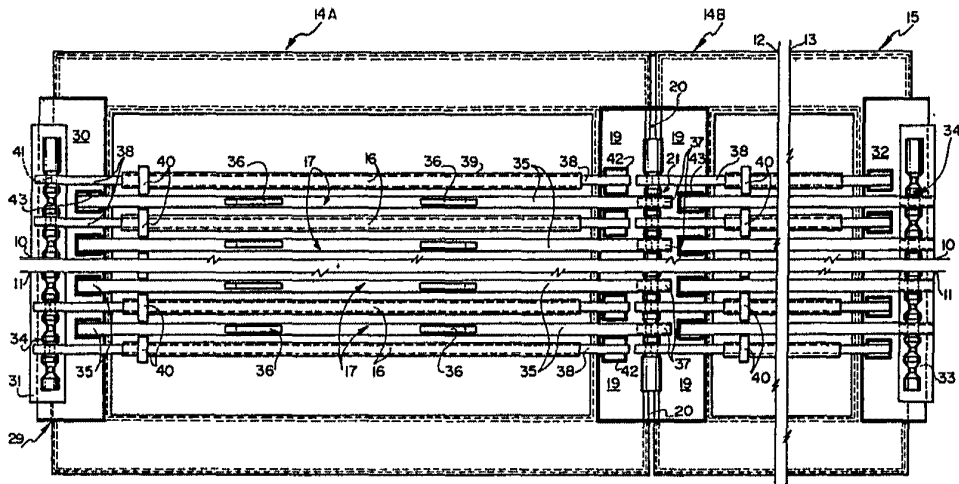


FIG. 1

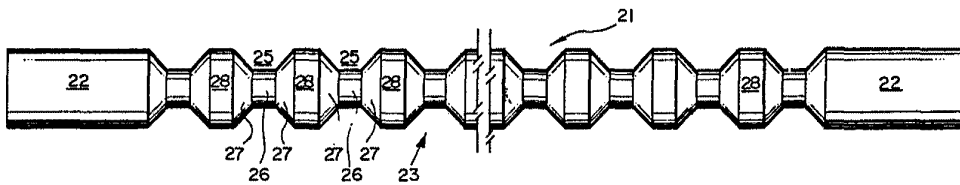


FIG. 2

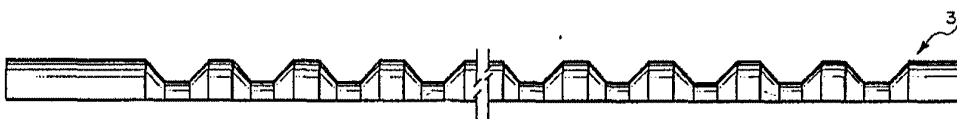


FIG. 3

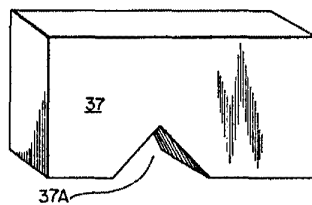


FIG. 4

Madrid, a 27 NOV. 1975
 p.a. JAIME ISERN
 P. E.