

419208



P.- 55.520

647/72/SPA

Int. Cl.: C22D

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de BRITISH COPPER REFINERS LIMITED

entidad británica

establecida en P.O. Box No. 3, Prescott, Lancashire,
Inglaterra

por: " UN METODO DE REFINO ELECTROLITICO DE COBRE "

(Clase Internacional C22d)

12.11.73

419208



Este invento se refiere a un método de refinar cobre, según el cual placas de metal a ser refinado forman electrodos, designados aquí en lo que sigue como electrodos sin refinar, en una cuba electrolítica, que contiene usualmente una solución acuosa de sulfato de cobre acidificado con ácido sulfúrico.

En la Memoria Descriptiva de la Patente Británica número 1.067.297 de la misma solicitante se ha descrito y reivindicado un método de refinar electrolíticamente cobre, el cual comprende formar una tira de cobre de longitud indefinida, mediante un proceso de colada continua, cortar esta tira en trozos de longitudes tales que se formen placas que tengan el área superficial requerida, de preferencia de al menos 0,74 m², sumergir los trozos cortados como electrodos sin refinar en una solución de electrolito y hacer pasar una corriente continua a través del electrolito para hacer que se disuelva el cobre de los electrolitos sin refinar y se deposite como cobre puro.

Debido a su método de fabricación, las placas de electrodos sin refinar tienen superficies más lisas y más planas, y son más exactas en todas sus dimensiones, que los electrodos colados en los moldes abiertos usuales, y pueden por tanto usarse satisfactoriamente en tamaños mayores que el que es posible usar económicamente por electrodos colados individualmente en moldes abiertos y/o pueden ser empaquetadas más apretadas entre sí que tales electrodos, reduciéndose así el área

419208



superficial de la cuba y/o el consumo de energía eléctrica para una producción dada de cobre refinado.

Las ventajas que proporcionan las placas de electrodos sin refinar formadas por un proceso de colada continua hacen estos electrodos especialmente adecuados para uso en el proceso de refinado de cobre electrolíticamente en serie, es decir en el procedimiento según el cual una pluralidad de electrodos sin refinar están apoyados dentro de la solución de electrolito, todos los de un grupo de dichos electrodos excepto el primero y el último son bipolares, y entra una corriente continua en el grupo por el primer electrodo o ánodo por el extremo positivo del grupo, hace su recorrido en general desde cada electrodo intermedio, a través de la solución de electrolito, al siguiente en la línea, y así sucesivamente hasta que sale del grupo por el último electrodo o cátodo por el extremo negativo del grupo. De este modo se disuelve sobre impuro de una cara de cada electrodo intermedio y se deposita cobre puro sobre la otra cara del electrodo. Puesto que no se disuelve el cobre de una cara del último electrodo o cátodo, esa placa, denominada en general el cátodo de partida, suele ponerse de metal puro y es inicialmente más delgada que los electrodos intermedios.

Aunque normalmente se usa corriente continua unidireccional en el procedimiento en serie, la expresión "procedimiento en serie", tal como aquí se usa, no está destinada a



419208

excluir los procedimientos en serie en los cuales se invierta la corriente durante breves periodos.

Debido al gran número de electrodos sumergidos en general en el electrolito en el procedimiento en serie, el

5 voltaje aplicado entre los electrodos de ánodo y de cátodo de la serie es relativamente alto, usualmente del orden de 80 voltios, y con objeto de evitar corrientes de fuga a través de las paredes de la cuba que contiene el electrolito, la práctica que se ha venido siguiendo para trabajar con el procedimiento en serie ha consistido en hacer la cuba, o revestirla, con un material eléctricamente aislante. Hasta el presente las cubas para uso en el procedimiento en serie se han

10 moldeado de una mezcla de amianto, asfalto y arena, o bien se han revestido con una mezcla de asfalto, mástique y aceite oxidado por corriente de aire para aumentar su viscosidad, pero estos materiales aislantes tienen la gran desventaja de que, debido a sus temperaturas de reblandecimiento relativamente bajas, la temperatura a la cual se puede mantener el electrolito está limitada, usualmente a una temperatura

15 inferior a 45°C. Al limitar así la temperatura a la cual se mantiene el electrolito, el consumo de energía eléctrica para una producción dada de cobre refinado puede, en ocasiones, ser tan elevado que el uso del procedimiento en serie pueda resultar antieconómico, a pesar de sus otras ventajas inherentes.

20

25

12.11.73



419208

Además, en el refinado electrolítico de cobre por el procedimiento en serie es ventajoso hacer que los espacios de separación entre los bordes sumergidos de los electrodos y las paredes próximas de la cuba sean tan pequeños como se pueda, puesto que un espacio de separación de una dimensión innecesaria afecta perjudicialmente al rendimiento eléctrico del procedimiento, siendo menor la tendencia a que la corriente continua circule alrededor de los bordes sumergidos de los electrodos cuando el espacio de separación es pequeño.

No obstante, por lo que se refiere a los espacios de separación entre los bordes inferiores sumergidos de los electrodos y la base de la cuba, con vistas a evitar que los lodos que se desprenden del cobre impuro y que sedimentan en la base de la cuba cortocircuiten los electrodos adyacentes al acumularse, y para garantizar que no se obstaculiza el flujo de solución de electrolito, la práctica general consiste en apoyar los electrodos en la cuba de tal modo que sus bordes inferiores estén espaciados a una distancia sustancial de la base de la cuba, siendo esa distancia normalmente del orden de 300 mm. Un espacio de separación de tal tamaño afecta perjudicialmente al rendimiento eléctrico del procedimiento en serie, debido a que hay tendencia a que la corriente continua circule alrededor de los bordes superiores de los electrodos. Además, por lo que se refiere a los espacios de separación entre los bordes laterales sumergidos

12.11.73

419208



de los electrodos y las paredes laterales de la cuba, es la práctica general espaciar los bordes laterales de los electrodos a una distancia sustancial de la pared lateral próxima del depósito, usualmente del orden de 100 mm, puesto que si se hace que la anchura de los electrodos, teniendo en cuenta la anchura de la cuba, sea tal que los espacios de separación entre los bordes laterales de los electrodos y las paredes laterales próximas de la cuba sean pequeños, se tiene que, dado que cuando se bajan dentro de la cuba o se suben desde ésta gran número de electrodos, ya sea en un solo grupo o ya sea en dos o más grupos más pequeños, por medio de una grúa u otro soporte en posición superior, es difícil garantizar que los bordes laterales de los electrodos suspendidos sean mantenidos en alineación sustancial, pues al ser bajados los electrodos dentro de la cuba o ser subidos desde ésta existe el peligro de que los bordes laterales de algunos electrodos rayen o dañen de otro modo a las superficies interiores de la cuba. Puesto que en el caso del procedimiento en serie la superficie interior del depósito es, o está revestida, de material eléctricamente aislante, el hecho de que la superficie interior del material aislante esté expuesta a resultar dañada de este modo, puede ser causa de que aumente la frecuencia con la cual haya que realizar trabajos de mantenimiento en tales revestimientos aislantes de la cuba.

12.11.73

419208



Un objeto del presente invento es proporcionar un método mejorado de refinar electrolíticamente cobre por el procedimiento en serie, según el cual el consumo de energía eléctrica para una producción dada de cobre refinado es sustancialmente menor que en los procedimientos en serie empleados hasta el presente.

Otro objeto del invento es proporcionar un método para refinar electrolíticamente cobre por el procedimiento en serie, con el cual el consumo de energía eléctrica para una producción dada de cobre refinado es sustancialmente menor que con los procedimientos en serie empleados hasta el presente, con el cual se puede hacer que el rendimiento eléctrico se aproxime al óptimo, y con el cual se reduce sustancialmente el riesgo de que los bordes laterales de los electrodos dañen la superficie interior de una cuba cuando se bajan los electrodos dentro de la cuba o se elevan desde ésta.

De acuerdo con el invento, el método comprende formar una tira de cobre de longitud indefinida por un proceso de colada continua, cortar esta tira en trozos de longitudes tales que se formen esas placas que tienen el área superficial requerida, sumergir los trozos cortados como electrodos sin refinar en serie en una solución de electrolito contenida en una cuba cuya superficie interior es de un material polimérico sintético eléctricamente aislante que es sustancialmente

419208



5 inerte a la solución de electrolito, mantener la solución de electrolito a una temperatura de al menos 54°C, y hacer pasar una corriente continua a través del electrolito para hacer que se disuelva en la solución el cobre impuro de uno de los electrodos y se deposite como cobre puro sobre otro de los electrodos.

10 Las altas temperaturas de reblandecimiento de los materiales aislantes polímeros sintéticos, en comparación con las de los materiales aislantes usados hasta el presente para formar las superficies interiores de las cubas usadas en el procedimiento en serie, permiten mantener la solución de electrolito a una temperatura sustancialmente mayor que la temperatura generalmente empleada en un procedimiento, por lo demás equivalente, con el resultado de que se reduce sustancialmente el consumo de energía eléctrica, reduciéndose con ello el coste de una producción dada de cobre.

15 Preferiblemente la cuba tiene un revestimiento interior de material polímero aislante sujeto a la pared de la cuba, y ese revestimiento está hecho preferiblemente de poli(cloruro de vinilo). Cuando el revestimiento es de poli(cloruro de vinilo), el grueso del revestimiento es de al menos 3,2 mm y se mantiene la solución de electrolito preferiblemente a una temperatura de al menos 63° C. Otros materiales sintéticos de los cuales se puede formar la superficie inte-

12.11.73

419208



rior de la cuba incluyen el politeno, el polipropileno, un
copolímero de acrilonitrilo, butadieno y estireno, una mo-
dificación de ese copolímero, y otros materiales polímeros
sintéticos que contienen al menos los elementos químicos
5 carbono e hidrógeno.

Otra ventaja del uso de revestimientos de cuba de
material aislante de polímero sintético radica en el hecho
de que tales revestimientos requieren sustancialmente menos
trabajos de mantenimiento que los revestimientos de compo-
10 siciones de mastiche usadas hasta el presente y, por consi-
guiente, proporcionan una mayor reducción del coste total
de fabricación del cobre refinado electrolíticamente.

Los electrodos sin refinar pueden estar apoyados
dentro de la solución de electrolito por cualesquiera medios
15 convenientes, por ejemplo, suspendiendo los electrodos de
una barra por medio de bandas remachadas o ganchos que pasan
a través de agujeros o entran en entalladuras formadas en
la parte superior del electrodo, de modo que una parte prin-
cipal de cada electrodo esté sumergida en la solución de
20 electrolito, o de modo que cada electrodo esté totalmente
sumergido en la solución de electrolito.

Preferiblemente se sitúan en la cuba deflectores
de un material eléctricamente aislante que sea sustancial-
mente inerte a la solución de electrolito, de tal modo que
25 se reduce sustancialmente el paso de corriente que en otro

419208



caso tendría lugar alrededor de al menos algunos de los bordes sumergidos de los electrodos.

Los deflectores que reducen sustancialmente el flujo de corriente alrededor de los bordes laterales sumergidos de los electrodos, comprenden de preferencia láminas de un material eléctricamente aislante, rígido, semirrígido o elástico, estando situada una de tales láminas o deflector lateral con sus superficies mayores verticales o aproximadamente verticales en el espacio de separación entre los bordes laterales de los electrodos y cada pared lateral próxima de la cuba, sustancialmente en toda la longitud del grupo de electrodos.

En el caso de que los bordes laterales de un grupo de electrodos que estén introducidos en la cuba no estén en alineación sustancial con la cuba, se impedirá que los bordes laterales que se proyectan rayen o dañen de otro modo la superficie interior de la cuba mediante el deflector lateral intermedio de material aislante, el cual es consumible y puede sustituirse si resulta dañado por los bordes laterales de los electrodos hasta tal punto que no sirva ya para el fin para el cual se había destinado. El grueso de cada deflector lateral en relación con la distancia entre los bordes laterales de los electrodos y la pared lateral próxima de la cuba no será tan grande como para obstaculizar en un grado no deseable el flujo de la solución de electrolito.

419208



5 Los deflectores que reducen sustancialmente el paso
de corriente alrededor de los bordes inferiores sumergidos
de los electrodos comprenden además, preferiblemente, lámi-
nas de un material eléctricamente aislante rígido, semirrígido o elástico, pero en este caso los deflectores inferio-
res están situados con sus superficies principales vertica-
les o aproximadamente verticales en el espacio de separación
entre la base de la cuba y los bordes inferiores de los elec-
trodos, de tal modo que cada deflector inferior se extiende
10 transversalmente a esas paredes de la cuba que son adyacen-
tes a los bordes laterales de los electrodos, al menos sus-
tancialmente en toda la anchura de los electrodos, y los
deflectores inferiores están espaciados mutuamente a lo lar-
go de la cuba.

15 Se permite que los lodos que se desprenden del cobre
impuro se hundan entre los deflectores inferiores y sedimen-
ten sobre la base de la cuba. Preferiblemente los bordes su-
periores de los deflectores inferiores están aproximadamente
al mismo nivel, o ligeramente por debajo, de los bordes infe-
riores de los electrodos, y cada uno de esos bordes superio-
res está preferiblemente achaflanado o configurado de otro
20 modo, de tal manera que se reduzca la tendencia a que los
lodos sedimenten sobre el mismo. También, de preferencia,
los deflectores inferiores se extienden paralelos, o aproxi-
madamente paralelos, a los electrodos, y en este caso el
25

419208



espaciamiento entre los deflectores inferiores adyacentes es preferiblemente menor que el que hay entre los electrodos adyacentes, de modo que haya siempre al menos un deflector inferior situado debajo de cada par de electrodos adyacentes y entre éstos.

Puesto que los deflectores laterales sirven para reducir sustancialmente la tendencia a que la corriente continua circule alrededor de los bordes laterales sumergidos de los electrodos, y los deflectores inferiores sirven para reducir sustancialmente la tendencia a que la corriente continua fluya alrededor de los bordes inferiores sumergidos de los electrodos, se aumenta sustancialmente el rendimiento eléctrico del procedimiento de refinado en serie.

Cada lámina de material aislante rígido, semirrígido o elástico que constituye un deflector es de preferencia maciza, pero no se excluye del invento el uso de una lámina perforada o de una lámina de estructura en celosía o similar a una malla. Preferiblemente los deflectores comprenden un material polímero sintético aislante, por ejemplo, una composición de poli(cloruro de vinilo); otros materiales polímeros de los cuales se pueden formar los deflectores incluyen politeno, polipropileno, copolímeros de acrilonitrilo, butadieno y estireno, modificaciones de esos copolímeros y materiales polímeros sintéticos que contienen al menos los elementos químicos carbono e hidrógeno.

419208



Los deflectores inferiores son de preferencia enterizos entre sí o están conectados entre sí y forman una estructura de celosía autoportante. Preferiblemente la estructura de celosía comprende deflectores inferiores que se extienden transversalmente interconectados por, o enterizos con, un par de miembros alargados que se extienden longitudinalmente, de un material eléctricamente aislante rígido, semirrígido o elástico, cada uno de los cuales se extiende a todo lo largo de la cuba adyacente a una pared lateral de la cuba y está apoyado en la base de la cuba. Cada uno de esos miembros alargados tiene, preferiblemente, forma de una tira, dispuesta con sus superficies mayores verticales o aproximadamente verticales. Los bordes inferiores de los deflectores inferiores y de las tiras que se extienden longitudinalmente pueden estar espaciados de la base de la cuba en la totalidad o en parte de sus longitudes, para permitir que los lodos sedimenten más fácilmente en la base de la cuba. Como alternativa, los bordes inferiores de los deflectores inferiores y de las tiras que se extienden longitudinalmente pueden ser enterizos con, o estar conectados a, una pared de base de un material eléctricamente aislante rígido, semirrígido o elástico, separable de la cuba, formando con ello un recipiente interior desmontable dentro del cual sedimentan los lodos. En el procedimiento en serie, los deflectores inferiores enterizos con, o conectados a, una pared de

419208



base separable de la cuba, sirven para reducir sustancialmente el riesgo de que se produzca "formación de fondo de cobre" es decir, la formación de un camino longitudinalmente continuo de cobre depositado sobre lodos eléctricamente conductores que han sedimentado a lo largo de la base de la cuba, puesto que los deflectores inferiores interrumpen la continuidad eléctrica de los lodos a lo largo de la cuba. El borde superior de cada tira que se extiende longitudinalmente puede extenderse por encima de los bordes superiores de los deflectores inferiores y puede estar configurado de tal modo que proporcione apoyo para los bordes inferiores de los electrodos.

Cuando los bordes inferiores de los deflectores inferiores son enterizos con, o están conectados a, una pared de base separable de la cuba, esta pared de base puede ser de grosor suficiente para proteger contra daños mecánicos la pared de base de la cuba en caso de que un electrodo apoyado por encima de los deflectores inferiores caiga inadvertidamente entre dos deflectores inferiores adyacentes. Como alternativa, o adicionalmente, una o cada una de las superficies mayores próximas de cada par de deflectores inferiores adyacentes puede tenerse proyectándose hacia fuera desde la superficie en una parte pero no en la totalidad de la distancia entre esas superficies mayores, al menos una aleta dispuesta con sus superficies principales verticales o apro-



419208

ximadamente verticales, sirviendo la aleta, o cada una de ellas, que se proyecta para soportar sobre su borde superior un electrodo, en caso de que el electrodo caiga inadvertidamente entre dos deflectores inferiores adyacentes, proporcionando con ello protección contra daños mecánicos en la pared de base de la cuba. Una estructura de celosía autoportante alternativa, la cual también proporcionará protección a la pared de base de la cuba contra daños mecánicos en caso de que un electrodo caiga inadvertidamente desde sus medios de apoyo, puede tener una forma similar a la de un panal y comprender dos juegos de deflectores inferiores que se extiendan transversalmente, estando los deflectores de cada juego inclinados formando ángulo entre sí y con los electrodos. En todos los casos los bordes superiores de los deflectores inferiores, y, cuando están presentes, las tiras que se extienden longitudinalmente y/o las aletas que se proyectan, están de preferencia achaflanados o configurados de otro modo, de tal manera que se disminuya la tendencia a que los lodos sedimenten sobre ellos.

Cada uno de los deflectores laterales está de preferencia suspendido en la solución de electrolito por medio de ganchos o por otros medios soportados sobre el borde superior de la lámina que constituye el deflector lateral y que enganchan en los bordes superiores de los electrodos o de los medios que soportan a los electrodos, y en este

419208



caso los deflectores laterales estarán suspendidos de los
electrodos o de sus medios de apoyo al ser introducidos
los electrodos en la cuba. Cuando están así suspendidos,
los deflectores laterales estarán inmediatamente adyacen-
tes a los bordes laterales de los electrodos. Como alterna-
5 tiva, los deflectores laterales pueden estar suspendidos del
reborde de la pared de la cuba.

En otra construcción alternativa, a lo largo de to-
do su borde inferior, o en posiciones espaciadas a lo largo
10 del mismo, cada deflector lateral puede ser enterizo con, o
estar conectado a, uno de los miembros alargados que se ex-
tienden longitudinalmente de la estructura de celosía que
incorpora los deflectores inferiores.

De preferencia, cuando se hace pasar solución de
15 electrolito a través de una o más lumbreras en las paredes
laterales de la cuba, la altura de los deflectores latera-
les con relación a la profundidad de la solución de electro-
lito, y la extensión relativa en la cual son sumergidos los
deflectores laterales en la solución de electrolito, son
20 tales que se estimula que tenga lugar flujo transversal de
la solución de electrolito sobre el borde superior de un
deflector lateral, a través de la pluralidad de espacios
de separación entre los electrodos y bajo el borde inferior,
o bien a través de aberturas formadas a lo largo del borde
25 inferior, o adyacentes a éste, del otro deflector lateral,

419208



o viceversa.

El invento se ilustrará más detalladamente mediante una descripción, a modo de ejemplo, de un aparato preferido para uso en la puesta en práctica de un método de refinar electrolíticamente cobre por el procedimiento en serie, según el cual se sumergen electrodos sin refinar en una solución de electrolito contenida en una cuba y mantenida a una temperatura de al menos 63°C, con referencia a los dibujos esquemáticos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una vista lateral, fragmentaria, parcialmente en corte y parcialmente en alzado, de la cuba de solución de electrolito en la cual están sumergidos un grupo de electrodos, habiéndose omitido una pared lateral de la cuba;

La figura 2 es una vista fragmentaria, en corte transversal, de la cuba tomada por la línea II-II de la figura 1;

La figura 3 es una vista fragmentaria, en corte, tomada por la línea III - III de la figura 2; y

La figura 4 es una vista fragmentaria, en corte, similar a la vista reocresentada en la figura 3, de una forma alternativa de estructura de celosía autoportante que incor-

419208



para deflectores inferiores.

Con referencia a las figuras 1 a 3, un grupo de electrodos 2 están suspendidos en, y espaciados mutuamente a todo lo largo de, una cuba 1 que contiene electrolito 3, con las superficies principales de los electrodos extendiéndose transversalmente a la cuba y dispuestas en planos sustancialmente verticales, y con sus bordes inferiores espaciados aproximadamente a 300 mm de la base de la cuba. La cuba 1 está revestida con una capa de poli(cloruro de vinilo) que tiene un grueso de 3,3 mm y una longitud de 4,4 metros, una anchura de 1,2 metros y una profundidad de 2,1 metros; los electrodos tienen una anchura de 1,0 metros.

Láminas macizas 4 de poli(cloruro de vinilo) rígido, que constituyen los deflectores laterales, están suspendidas de los medios de apoyo (no ilustrados) desde los cuales están suspendidos los electrodos 2 y están situadas entre los bordes laterales de los electrodos y las paredes laterales próximas de la cuba. Cada deflector lateral tiene una altura de aproximadamente 1,65 metros, una longitud de aproximadamente 4,4 metros y un grueso comprendido dentro del margen de 5-10 mm.

Situada en el espacio de separación entre la base de la cuba 1 y los bordes inferiores de los electrodos 2 hay una estructura 5 de celosía autoportante hecha de poli(cloruro de vinilo) rígido y que incorpora deflectores inferiores



419208

6 dispuestos transversalmente a la cuba 1 sustancialmente paralelos a los electrodos 2, con sus superficies principales dispuestas en planos verticales. El espaciamento mutuo entre los deflectores inferiores 6 es tal que hay un deflector inferior situado entre cada par de electrodos adyacentes 2. Enterizas con los extremos de los deflectores inferiores 6 hay dos tiras 7 que se extienden longitudinalmente y dispuestas verticalmente, las cuales descansan sobre la base de la cuba 1 para apoyar la estructura 5 y que tienen almenas 8 en los bordes inferiores para permitir que los lodos sedimenten más fácilmente en la base de la cuba. La altura de los deflectores inferiores 6 es tal que sus bordes superiores están situados ligeramente por debajo de los bordes inferiores de los electrodos 2, y sus bordes inferiores están espaciados de la base de la cuba 1 para permitir que los lodos sedimenten sobre sustancialmente la totalidad de la base de la cuba. Cada deflector inferior 6 tiene, enterizas con cada una de sus superficies principales, dos aletas 9 que se proyectan hacia fuera, las cuales se extienden en aproximadamente las dos terceras partes de la distancia entre deflectores inferiores adyacentes. Las aletas 9 que se proyectan sirven para apoyar un electrodo 2 en caso de que este caiga inadvertidamente entre los deflectores inferiores adyacentes 6, protegiendo con ello la base de la cuba contra daños mecánicos. Los bordes superiores

419208

79



de los deflectores inferiores 6, de las tiras 7 de las alas 9 que se proyectan están achaflanados para reducir la tendencia a que los lodos sedimenten sobre ellos.

5 En la forma alternativa de estructura de celosía autoportante representada en la figura 4, dos juegos de deflectores inferiores 16 y 26 se extienden transversalmente a la cuba y están inclinados entre sí y con los electrodos (no representados) suspendidos por encima de ellos. Los deflectores inferiores 16 y 26 son enterizos entre sí y con
10 tiras 17 que se extienden longitudinalmente, y están dispuestos de tal modo que servirán de apoyo a un electrodo en caso de que éste caiga inadvertidamente desde sus medios de apoyo, protegiendo con ello a la base de la cuba contra daños mecánicos.

15

N O T A

20

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

25

1ª.- Un método de refino electrolítico de cobre por

2.11.73

419208



el procedimiento en serie, el cual comprende formar una tira de cobre de longitud indefinida mediante un proceso de colada continua, cortar esa tira en trozos de longitudes tales que se formen placas que tengan el área superficial
5 requerida, sumergir los trozos cortados como electrodos sin refinar en serie en una solución de electrolito contenida en una cuba cuya superficie interior es de un material polímero sintético eléctricamente aislante sustancialmente inerte a la solución de electrolito, mantener la solución de
10 electrolito a una temperatura de al menos 54°C, y hacer pasar una corriente continua a través de la solución de electrolito para hacer que se disuelva en la solución cobre de uno de los electrodos y se deposite como cobre puro sobre otro de los electrodos.

15 2ª.- Un método de refino electrolítico de cobre por el procedimiento en serie, el cual comprende formar una tira de cobre de longitud indefinida mediante un proceso de colada continua, cortar esa tira en trozos de longitudes tales que se formen placas que tengan el área superficial re-
20 querida, sumergir los trozos cortados como electrodos sin refinar, en serie, en una solución de electrolito contenida en una cuba cuya superficie interior es de un material polímero sintético eléctricamente aislante sustancialmente inerte a la solución de electrolito, mantener la solución de elec-
25 trolito a una temperatura de al menos 54°C, y hacer pasar

12.11.73

Dg

419208



una corriente continua a través de la solución de electro-
lito para hacer que se disuelva en la solución cobre de
uno de los electrodos y se deposite como cobre puro sobre
otro de los electrodos, en el cual deflectores de un mate-
5 rial eléctricamente aislante que es sustancialmente inerte
a la solución de electrolito están situados en la cuba de
tal modo que se reduce sustancialmente el flujo de corrien-
te que en otro caso se produciría alrededor de al menos al-
gunos de los bordes sumergidos de los electrodos.

10 3ª.- Un método según la reivindicación 2ª, en el
cual los deflectores son separables de la cuba.

4ª.- Un método de refinado electrolítico de cobre
por el procedimiento en serie, que comprende formar una tira
de cobre de longitud indefinida por un proceso de colada con-
15 tinua, cortar esa tira en trozos de longitudes tales que se
formen placas que tengan el área superficial requerida, su-
mergir los trozos cortados como electrodos sin refinar, en
serie, en una solución de electrolito contenida en una cuba
cuya superficie interior es de un material polímero sintéti-
co eléctricamente aislante sustancialmente inerte a la solu-
20 ción de electrolito, mantener la solución de electrolito a
una temperatura de al menos 54°C, y hacer pasar una corrien-
te continua a través de la solución de electrolito para ha-
cer que se disuelva en la solución cobre de uno de los elec-
25 trodos y se deposite como cobre puro sobre otro de los elec-
trodos, en el cual se reduce sustancialmente el flujo de co-

12.11.73



419208

rriente que en otro caso se produciría alrededor de al me-
nos algunos de los bordes sumergidos de los electrodos, me-
diante deflectores que comprenden láminas de un material
eléctricamente aislante sustancialmente inerte a la solu-
5 ción de electrolito, estando situado un deflector lateral
entre los bordes laterales de los electrodos y cada pared
lateral vecina de la cuba, en sustancialmente toda la lon-
gitud del grupo de electrodos, con sus superficies princi-
pales verticales o aproximadamente verticales, y estando si-
10 tuados una pluralidad de deflectores inferiores con sus su-
perficiees verticales principales o aproximadamente vertica-
les en el espacio de separación entre la base de la cuba y
los bordes inferiores de los electrodos, de tal modo que ca-
da deflector inferior se extienda transversalmente a esas
15 paredes de la cuba que son adyacentes a los bordes laterales
de los electrodos, al menos en sustancialmente toda la an-
chura de los electrodos, y que los deflectores inferiores
estén espaciados mutuamente a todo lo largo de la cuba.

20 5ª.- Un método según la reivindicación 4ª, en el
cual los deflectores inferiores son enterizos, o están conec-
tados, entre sí y forman una estructura de celosía autopor-
tante.

25 6ª.- Un método según cualquiera de las reivindica-
ciones precedentes, en el cual se mantiene la solución de
electrolito a una temperatura de al menos 63°C.

12.11.73



419208 -2 JUL

7ª.- Un método de refino electrolítico de cobre.

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

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

Madrid, -2 JUL. 1974

P.A. Alberto de Elizaburu
Por Poderes *Alru*

10

8-6-74
jul

Rey

419208

19



FIG.1

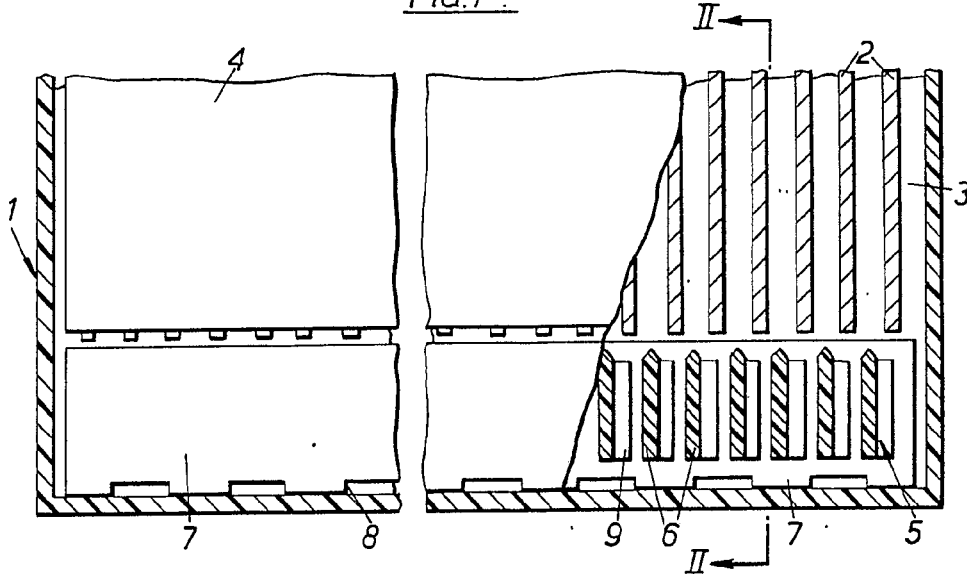
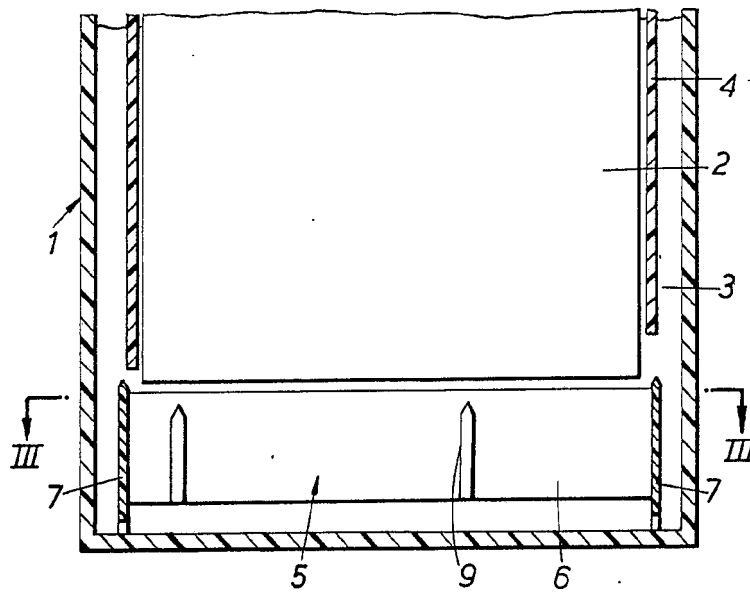


FIG.2



Alberto de Elzaburu
Pat. Adm.



FIG. 3.

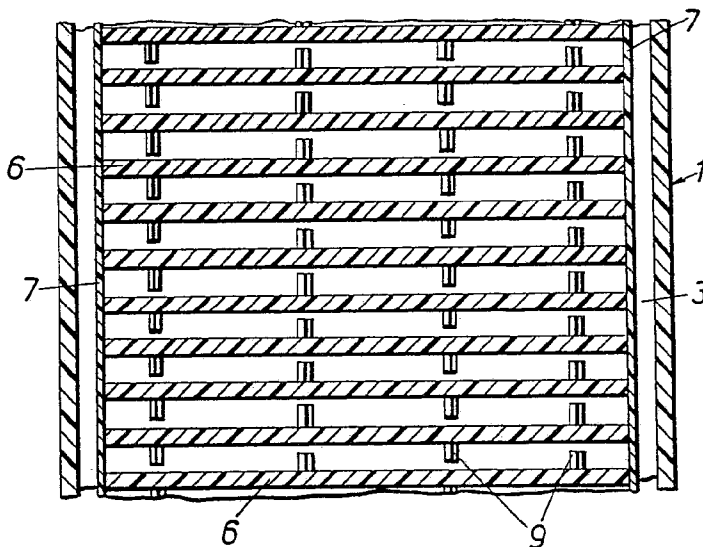
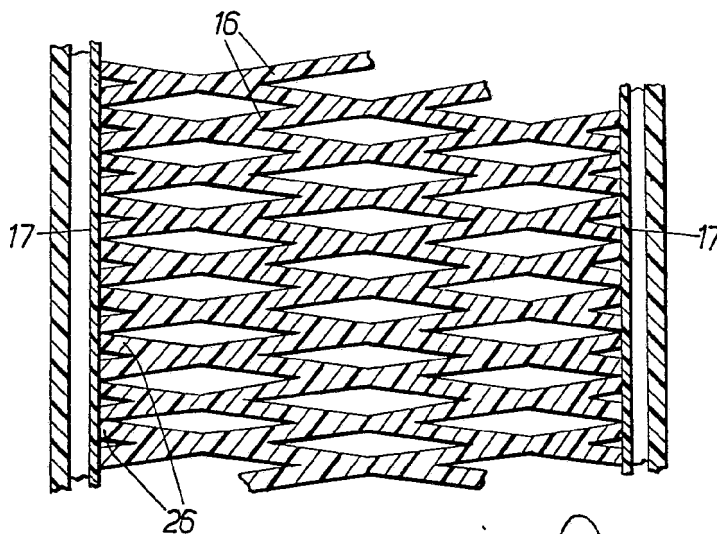


FIG. 4.



Patented in Great Britain
and in other countries
by
G. W. ...
Pat. Agents