



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI0711115-0 A2**

(22) Data de Depósito: 25/04/2007
(43) Data da Publicação: 30/08/2011
(RPI 2121)



(51) *Int.Cl.:*
C25C 3/08
C01B 31/00

(54) Título: **CUBA DE ELETRÓLISE DE OBTENÇÃO DE ALUMÍNIO**

(30) Prioridade Unionista: 03/05/2006 FR 06 03937

(73) Titular(es): Carbone Savoie

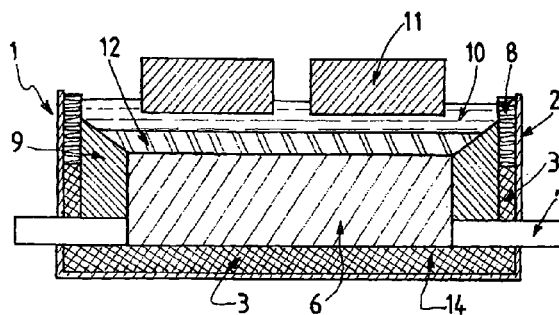
(72) Inventor(es): Jean-Michel Dreyfus

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT FR2007000698 de 25/04/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/125195 de 08/11/2007

(57) Resumo: CUBA DE ELETRÓLISE DE OBTENÇÃO DE ALUMÍNIO. A presente invenção refere-se a uma cuba de eletrólise (1) de obtenção de alumínio, compreendendo: uma caixa (2); pelo menos um bloco catódico (6) disposto pelo menos em parte na caixa (2); pelo menos um anodo (11), suspenso acima da cuba e mergulhado na parte superior da cuba de eletrólise; um isolante (3) que recobre pelo menos em parte a superfície interna da caixa (2) e situado entre o bloco catódico (6) e a caixa (2); a caixa e os elementos que ela contém delimitando um cadinho (10) destinado a acolher um banho de eletrólise em contato com o bloco catódico (6), caracterizada pelo fato de que o isolante (3) é realizado pelo menos em parte com o auxílio de blocos (14) à base de carbono, tendo uma condutividade térmica, inferior a 1 W/m.K.





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "CUBA DE ELETRÓLISE DE OBTENÇÃO DE ALUMÍNIO".

A presente invenção refere-se a uma cuba de eletrólise de obtenção de alumínio.

5 A figura 1 descreve uma cuba de eletrólise 1 classicamente utilizada para a eletrólise do alumínio. Esta comporta:

- uma carcaça externa em aço, denominada caixa 2;
- um isolante 3, colocado no interior da caixa 2, composto de uma camada de tijolos isolantes 4 e de uma camada de tijolos refratários 5,
- 10 protegendo o fundo e subindo sobre uma parte dos lados da caixa 2, conforme aparece mais claramente na figura 2;

- um catodo 6 formado por vários blocos catódicos em carbono ou em grafite, dispostos no fundo da caixa 2 e equipados com barras coletoras 7 de corrente;

- 15 - lajes de lado 8 à base de carbono ou de carboneto de silício colocadas no nível da parte lateral superior da caixa 2, no nível do banho de eletrólise, e destinadas a dissipar a energia térmica;

- da pasta de revestimento 9 que forma uma junta entre o isolante 3 e/ou as lajes de lados 8 e o catodo 6;

- 20 - um cadinho delimitado pelos elementos contidos pela caixa 2 e destinados a acolher o banho de eletrólise 10;

- um anodo 11 constituído de pelo menos um bloco carbonado, suspenso acima da caixa 2 e destinado a estar em contato com o banho de eletrólise em posição de funcionamento da cuba 1.

25 Mais precisamente, a camada de tijolos isolantes 4 é geralmente composta de uma ou várias camadas de tijolos isolantes de 65 mm de espessura, cada uma. Da mesma forma, a camada de tijolos refratários 5 é geralmente composta de uma ou várias subcamadas de tijolos refratários de aproximadamente 65 mm de espessura cada uma.

30 O banho de eletrólise é composto principalmente de criolita fundida (Na_3AlF_6 ou $3\text{NaF}-\text{AlF}_3$) ou de alumínio - fluoreto de sódio. De acordo com as necessidades da produção, acréscimos de fluoreto de sódio (NaF)

ou de fluoreto de alumínio (AlF_3) são feitos para modificar a composição do banho. Outros aditivos podem também ser empregados (CaF_2 , LiF ,...).

Quando da eletrólise, alumínio líquido 12 se forma sobre a superfície do catodo 6 em contato com o banho eletrolítico. A corrente atravessa sucessivamente o anodo 11, o banho de eletrólise, o alumínio 12, o catodo 6 e deixa a cuba pelas barras coletoras 7 de corrente.

Afim de produzir o alumínio, introduz-se a alumina (Al_2O_3) no banho de eletrólise, de maneira a se obter o alumínio líquido 12. Este, sob o efeito da gravidade, se deposita sobre o catodo 6.

10 O alumínio líquido 12 assim produzido é retirado periodicamente da cuba 1, o banho sendo regularmente alimentado com alumina.

A temperatura do banho sendo mantida por efeito Joule, ligado à passagem da corrente, entre aproximadamente 950°C e 975°C , é necessário isolar o conjunto com o auxílio de tijolos isolantes 4, dispostos contra a superfície interna da caixa, e de tijolos refratários 5, situados entre os tijolos isolantes 4 e os blocos catódicos 6.

Esse isolamento 3 fornece, ao mesmo tempo, o isolamento térmico e o isolamento elétrico necessário ao funcionamento da cuba de eletrólise 1.

20 Esse isolamento pode ser degradado segundo dois processos.

O primeiro intervém, quando da colocação em aquecimento e da colocação em serviço de uma cuba nova. Uma má estanqueidade do cadinho está ligada a aberturas e fissuras que podem aparecer no nível do catodo 6 e/ou da pasta de revestimento 9. Essas passagens permitem ao eletrólito e ao alumínio líquido passar sob os blocos catódicos 6, atingir o isolante 3 disposto no fundo da cuba 1, depois degradar rapidamente esse isolante 3.

Esse primeiro mecanismo de degradação intervém muito rapidamente após esse acionamento da cuba. Ele pode ser evitado por uma colocação cuidadosa da junta em pasta de revestimento 9 em torno do catodo 6, um pré-aquecimento ajustado para considerar a caixa da pasta de revestimento, e um acionamento que permite conservar a estanqueidade do cadinho.

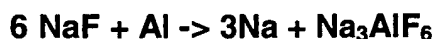
O segundo processo de degradação intervém quando do funcionamento normal da cuba, quando componentes do banho de eletrólise, notadamente os fluoretos e o sódio, penetram através dos blocos catódicos 6 no isolante 3.

5 Esse mecanismo é um fenômeno e envelhecimento a longo prazo e é inerente à tecnologia da cuba de eletrólise, tal como descrita acima.

O fenômeno de penetração do banho no catodo 6 é detalhado a seguir.

O livro "Cathodes in aluminium electrolysis", Aluminium-Verlag
10 ISBN 3-87017-230-4, 1994 página 127, M. Sorlie et H.A . Oye mostra que o carbono não é molhado pelo alumínio líquido e dificilmente é umedecível pelos fluoretos fundidos. Assim, mesmo com uma porosidade ou uma permeabilidade elevada, a penetração do banho no catodo continua difícil, esta sendo realizada em carbono ou em grafite.

15 Essa penetração do banho só permanece possível após a difusão do sódio (Na) no catodo. Ora, essa difusão do sódio resulta da seguinte reação:



A difusão do sódio, isto é, o deslocamento da reação para a direita, é favorecida por uma forte polarização elétrica necessária ao processo
20 de eletrólise.

O sódio é assim levado a difundir por intercalação na matriz carbonada do catodo, isto é, em sua estrutura e/ou suas porosidades.

Essa difusão por intercalação gera uma dilatação dos blocos
25 catódicos e inicia a penetração do banho de eletrólise por umedecimento e capilaridade na matriz carbonada.

Uma solidificação do banho por resfriamento gera esforços mecânicos de compressão capazes de fazer fissurar os blocos catódicos. A fim de evitar esse fenômeno, o isoterma de solidificação do banho, da ordem de
30 888 °C para esse tipo de banho, é voluntariamente colocado sob os blocos catódicos, a fim de se assegurar que todo o banho de eletrólise que penetre no catodo permaneça sob a forma líquida.

O banho de eletrólise líquida atravessa o catodo e entra em contato com o isolante 3 disposto no fundo da cuba, diretamente sob o catodo 6.

Devido a certas reações que não serão detalhadas no caso, a composição do banho que penetra no catodo é rica em fluoreto de sódio.

5 O banho reage então com os materiais utilizados para formar a camada isolante. O sódio e os fluoretos do banho atacam, ao mesmo tempo, a sílica e a alumina contidas nos tijolos isolantes 4 e refratários 5, formando o isolante 3. Além disso, o alumínio líquido reage com a sílica desses tijolos. Finalmente, determinados outros componentes do banho eletrolítico, tais
10 como o fluoreto de lítio ou o fluoreto de cálcio reagem com o isolante 3 e também com a caixa metálica 2, de modo que estes sejam deteriorados.

As degradações da camada isolante reduzem as propriedades de isolamento térmico e acarretam esforços de compressão, já que os produtos de reação do banho com o isolante têm um volume mais importante do
15 que os materiais utilizados na origem para formar o isolante.

Esses esforços provocam um impulso vertical dos blocos catódicos, dirigido de baixo acima, assim como uma compressão do material de isolamento.

O impulso dos blocos catódicos para cima provoca a sua colocação em flexão, correndo o risco de rompê-los.
20

A compressão do material de isolamento gera um aumento de sua condutividade térmica e contribui assim para a diminuição do isolamento térmico. Essa degradação das propriedades de isolamento térmico torna mais difícil o controle da temperatura do banho de eletrólise e provoca o resfriamento do catodo, deixando assim aparecer lamas sólidas sobre sua superfície em contato com o banho.
25

Todos esses fenômenos provocam uma baixa do rendimento da cuba e uma deterioração desta.

Além disso, a presença de fluoretos oriundos do banho no isolante apresenta problemas ambientais, quando da desmontagem das cubas mortas, os produtos oriundos da desmontagem sendo destinados a serem colocados em descarga. Com efeito, os fluoretos, tais como o fluoreto de
30

sódio (NaF), na origem no banho de eletrólise, são solúveis na água e podem ser arrastados pelas águas de escoamento.

Portanto, é necessário apassivar esses dejetos por tratamentos onerosos, antes de poder dispô-los sem perigo.

5 A fim de prevenir esses disfuncionamentos, diversos materiais foram utilizados para formar barreiras antipenetração 13, tendo por finalidade impedir a redução ou o retardo do transporte do sódio, do alumínio e do banho de eletrólise em direção à camada isolante.

10 As barreiras antipenetração 13 são geralmente dispostas entre os blocos catódicos 6 e a camada de tijolos refratários 5, formando uma parte do isolante 3 no fundo da cuba 1, conforme aparece mais particularmente na figura 2.

O artigo "*Penetration barriers in the cathode of Hall-Héroult cells*", *Aluminum*, 68, n1, Jahrgang 1992 p. 64, K. Grjotheim et H. Kvande apresenta notadamente as vantagens e os inconvenientes das diferentes técnicas aplicadas.

15 Assim é que barreiras antipenetrações conhecidas são realizadas à base de:

- placas de aço;
- 20 - folhas de grafites;
- tijolos e quadrados refratários;
- pós contendo ou não alumina;
- vidro;
- concreto refratário.

25 A utilização de placas de aço oferece uma boa proteção contra o sódio, mas essas placas são atacadas pelos outros componentes do banho eletrolítico.

30 As folhas de grafites permitem assegurar uma excelente proteção contra a migração da criolita, de seus produtos de decomposição e dos componentes do banho, mas permanece ineficaz contra o sódio. É por isso que as folhas de grafites são geralmente associadas a placas de aço.

Todavia, essa associação não permite se assegurar do isola-

mento térmico e elétrico sob os blocos catódicos. Então, é necessário dispor um isolante embaixo da barreira antipenetração assim formada, geralmente sob a forma de tijolos de dimensões pequenas.

5 A utilização de tijolos e de quadrados refratários permanece a tecnologia a mais difundida. Todavia, se esse tipo de barreira impede a penetração de produtos líquidos, ela não protege contra a difusão dos fluoretos sólidos. Estes podem assim poluir os produtos de retirada de revestimento, isto é, os produtos oriundos da retirada dos revestimentos das paredes da cuba morta.

10 Além disso, a utilização de tijolos ou de quadrados de dimensões pequenas necessita geralmente da colocação de vários milhares de elementos para formar o isolamento de uma só cuba.

Uma cuba clássica necessita habitualmente da colocação de 10000 tijolos de dimensões da ordem de 65 x 110 x 220 mm e de densidade
15 sensivelmente igual a 2 g/cm³ para os mais densos, formando uma camada isolante de aproximadamente 20 toneladas.

Além do peso importante, o tempo de utilização para a colocação dos tijolos e sua junção é muito importante.

No que se refere à utilização de pós, esta permanece perigosa,
20 já que esses produtos pulverulentos emitem finas partículas, quando de sua colocação. Além disso, esta continua complexa, a camada de pó devendo sofrer pelo menos uma etapa de vibração no interior da cuba, a fim de aumentar a densificação da camada.

Além disso, uma má densificação inicial acarreta o aparecimento
25 de cavidades sob o catodo, devido a vibrações da cuba, quando de seu funcionamento, essas cavidades enchendo de banho de eletrólise fundido à alta temperatura.

Ora, se a condutividade da camada de pó vibrada permanecer aceitável, ela degradar-se-á de forma considerável, após reação com o ba-
30 nho.

No que se refere à utilização de vidros, estes formam com o banho fundido uma mistura extremamente viscosa, portanto pouco permeável.

Todavia, produtos poucos viscosos do tipo silicato de oxifluoreto podem ser formados e alterar a eficácia do tratamento.

Enfim, a colocação de concreto refratário na cuba necessita de uma etapa de mistura com o auxílio de misturadores específicos, uma etapa
5 de vibração do material na cuba e uma etapa de tratamento térmico de secagem. A realização desse isolante permanece, portanto, relativamente complexa.

Assim, as diferentes técnicas pré-citadas permitem lutar, frequentemente de maneira incompleta ou complexa, contra a degradação da
10 camada isolante e contra a migração dos fluoretos.

Continua também necessário combinar várias camadas de materiais diferentes, a fim de satisfazer a dupla exigência de proteção da camada isolante e de isolamento térmico da cuba.

O objetivo da presente invenção é, portanto, propor um isolante
15 que não é degradado pelo banho de eletrólise, permitindo evitar ou reduzir a migração dos fluoretos, preenchendo as condições de isolamento térmico requeridas e cuja realização é pouco complexa.

Para isso, a invenção se refere a uma cuba de eletrólise de obtenção de alumínio, compreendendo:

- 20 - uma caixa;
- pelo menos um bloco catódico disposto pelo menos em parte na caixa;
- pelo menos um anodo suspenso acima da cuba e mergulhado na parte superior da cuba de eletrólise;
- 25 - um isolante que recobre pelo menos em parte a superfície interna da caixa (2) e situado entre o bloco catódico e a caixa;
- a caixa e os elementos que ela contém delimitando um cadinho destinado a acolher um banho de eletrólise em contato com o bloco catódico, caracterizada pelo fato de o isolante ser ligado pelo menos em parte com
30 o auxílio de blocos à base de carbono, tendo uma condutividade térmica, inferior a 1 W/m/K.

Devido à presença das barras coletoras, nenhuma corrente pas-

sa na zona situada sob os blocos catódicos, nenhuma corrente passa na zona situada sob os blocos catódicos. Essa zona, em contato com o isolante no fundo da cuba, não é submetida a uma polarização elétrica.

Conforme se viu anteriormente, a ausência de polarização elétrica impede a difusão do sódio no isolante em carbono assim formado. Ela impede, além disso, a formação de alumínio sólido sob catodo, este só podendo se formar por redução catódica.

Ora, a presença de alumínio e a polarização elétrica são dois elementos necessários à difusão do sódio em uma matriz carbonada, conforme explicado anteriormente e como aparece na penetração do banho de eletrólise nos blocos à base de carbono, formando o isolante, estes permanecem impermeáveis no banho de eletrólise.

Assim, sob os blocos catódicos, onde não há nenhuma corrente que passa, pois o potencial elétrico é constante, a camada isolante não pode ser degradada.

Além disso, a colocação no lugar desse isolante continua pouco complexa, já que nenhuma etapa de vibração ou de tratamento prévio no interior da cuba necessária.

Finalmente, a condutividade térmica dos blocos de isolamento permite se assegurar da estabilidade térmica da cuba e do controle do processo de eletrólise.

De acordo com uma característica da invenção, os blocos isolantes à base de carbono têm uma densidade compreendida entre 0,03 e 0,8 g/cm³, preferencialmente entre 0,1 e 0,6 g/cm³.

A baixa densidade volúmica dos blocos assegura um peso pequeno da camada isolante, esse peso podendo se levado a 4 toneladas, por comparação com uma camada isolante clássica de 20 toneladas, feita a partir de tijolos. Essa baixa densidade volúmica permite, além disso, conseguir uma importante resistência térmica desta.

Preferencialmente, a condutividade térmica dos blocos à base de carbono é inferior a 0,3 W/m/K.

Vantajosamente, os blocos à base de carbono são feitos sob a

forma de lajes de dimensões da ordem de 120 x 440 x 880 mm.

Essas dimensões permitem obter um bom compromisso entre a facilidade de manutenção dos diferentes blocos e a colocação do isolante.

5 A utilização desses blocos permitem, além disso, reduzir consideravelmente o número de elementos que formam a camada isolante, já que só 310 blocos são necessários, ao invés dos 10000 tijolos utilizados para formar um isolante clássico.

10 A espessura, embora imposta pela resistência térmica mínima do isolante, seja bastante baixa, isto permite poder aumentar o volume do banho eletrolítico ou a espessura do bloco catódico.

De acordo com uma característica da invenção, a junção entre as lajes é feita com o auxílio de colas carbonadas ou de cimentos carbonados.

15 As juntas assim formadas resistem, como os blocos à base de carbono, aos ataques dos diferentes componentes do banho.

Preferencialmente, os blocos são feitos à base de espuma carbonada.

20 A utilização de espuma permite simplificar a fabricação, realizando blocos que tenha as características buscadas, tanto em termos de resistência, quanto em termos de propriedades térmicas.

De qualquer forma, a invenção será bem-compreendida com o auxílio da descrição que se segue, com referência ao desenho esquemático anexado, representando, a título de exemplos não limitativos, várias formas de execução dessa cuba de eletrólise.

25 A figura 1 representa uma vista em corte transversal de uma cuba de eletrólise da técnica anterior.

A figura 2 representa uma vista ampliada da parte isolante da cuba.

30 A figura 3 representa uma vista correspondente à figura 1 de uma cuba de eletrólise, de acordo com a invenção.

Os elementos designados pelas referências de 1 a 12 reportando-se à figura 3 são, na seqüência da descrição, idênticos aqueles designa-

dos pelas mesmas referências nas figuras 1 e 2.

A figura 3 representa uma cuba de eletrólise, de acordo com a invenção. Essa cuba difere essencialmente da cuba da técnica anterior apresentada no preâmbulo pelo fato de o isolante 3 não ser mais formado por um conjunto de tijolos isolantes 4 e refratários 5, e de uma barreira antipene-
5 tração 13, mas por blocos 14 à base de carbono de baixa condutividade térmica.

Esses blocos 14 são constituídos, por exemplo, à base de espuma carbonada, cuja condutividade térmica é inferior a 1 W/m/K , preferencialmente inferior a $0,3 \text{ W/m/K}$ e cuja densidade é inferior a $0,8 \text{ g/cm}^3$, preferencialmente inferior a $0,6 \text{ g/cm}^3$.
10

Os blocos têm, por exemplo, uma espessura da ordem de 120 mm, uma largura de 440 mm e um comprimento de 880 mm.

Juntas de cola ou de cimento à base de carbono permitem realizar a estanqueidade entre os blocos, esse tipo de junta não reagindo com os
15 produtos contidos no banho de eletrólise.

Esses cimentos são conhecidos do técnico e correspondem aos cimentos utilizados para realizar as juntas entre as diferentes lajes de lados.

Os blocos 14 que formam o isolante 3 podem, além disso, ser isolados dos blocos catódicos 6 por uma camada de alumina ou um outro
20 produto pulverulento ou por uma camada de pasta de revestimento. Esta camada pode facilitar a colocação dos blocos catódicos e seu alinhamento na cuba.

De acordo com uma outra possibilidade de realização, o isolante 3 é formado por duas camadas de tijolos isolantes de 65 mm de espessura
25 cada uma, superpostas por uma camada de blocos de 130 mm de espessura.

No caso em que os tijolos isolantes e os blocos têm condutividades térmicas respectivamente iguais a $0,15 \text{ W/m/K}$ e $0,30 \text{ W/m/K}$, a resistência térmica do isolante é sensivelmente igual a 1300 (unidade arbitrária -u.a).
30

Para fins de comparação, a resistência de um isolante clássico constituído de duas camadas de tijolos isolantes clássicos superpostas por

duas camadas de tijolos refratários clássicos, cada uma das 4 camadas tendo uma espessura de 65 mm, é de aproximadamente 985 u.a

Conforme aparece nos resultados precedentes, a substituição de duas camadas de tijolos refratários por uma camada de blocos de espessura equivalente, permite melhorar de aproximadamente 30% a resistência térmica do isolante.

De acordo com uma outra forma de realização, uma resistência térmica clássica de 985 u.a pode ser obtida, utilizando-se duas camadas de tijolos isolantes, tais como descritas anteriormente, superposta por uma camada de blocos de espessura sensivelmente igual a 36 mm, os blocos tendo como anteriormente uma condutividade térmica de 0,30 W/m/K.

Observa-se que, nesse caso, a mesma resistência térmica pode ser obtida com um isolante de 166 mm, ao invés de 260 mm.

Essa diminuição da espessura do isolante 3 permite aumentar a espessura dos blocos catódicos 6 ou aumentar o volume do banho eletrolítico.

A utilização de uma única camada de blocos 14 à base de carbono, de espessura sensivelmente igual a 197 mm e de condutividade térmica igual a 0,2 W/m/K, permite obter uma resistência térmica equivalente aos isolantes clássicos, isto é, sensivelmente igual a 985 u.a

Essa resistência térmica pode também ser obtida com uma camada de blocos 14 de espessura sensivelmente igual a 148 mm e de condutividade térmica igual a 0,15 W/m/K.

A forte resistência térmica permite assegurar convenientemente o isolamento da cuba 1.

Conforme sobressai dos valores anteriormente citados, esses blocos têm condutividades térmicas equivalentes àquelas dos tijolos isolantes e inferiores àquelas dos tijolos refratários.

Por outro lado, os blocos à base de carbono são inertes ao alumínio e ao banho de eletrólise, à medida que não são percorridos por uma corrente elétrica, conforme se viu anteriormente.

Com efeito, os blocos não são submetidos ao fluxo elétrico, de-

vido ao seu posicionamento em relação ao catodo 6 e à sua grande resistividade elétrica, esta sendo ligada à baixa condutividade térmica.

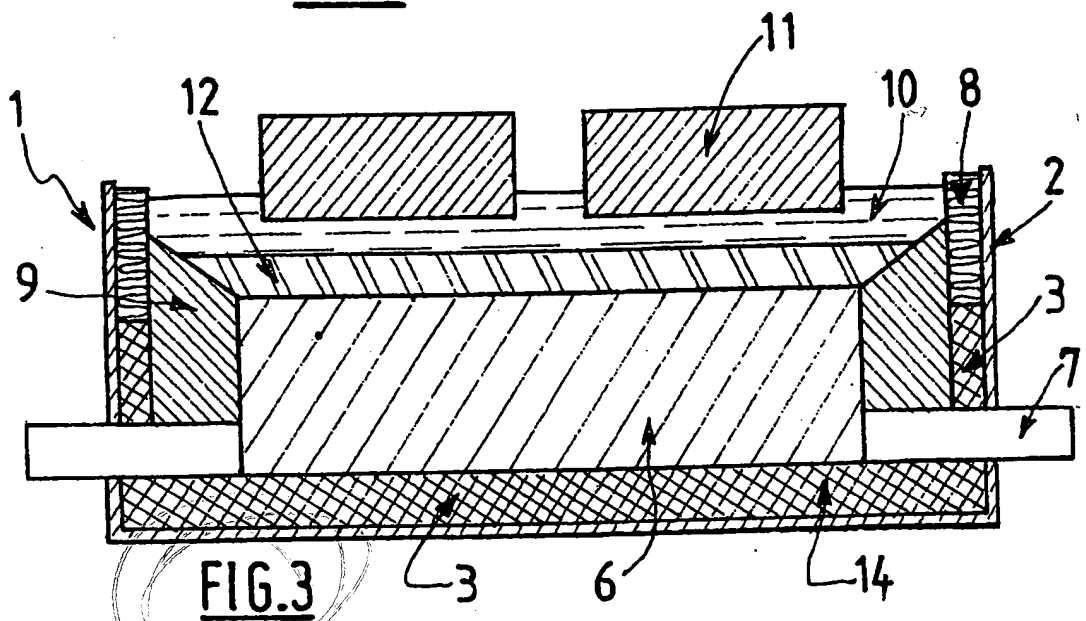
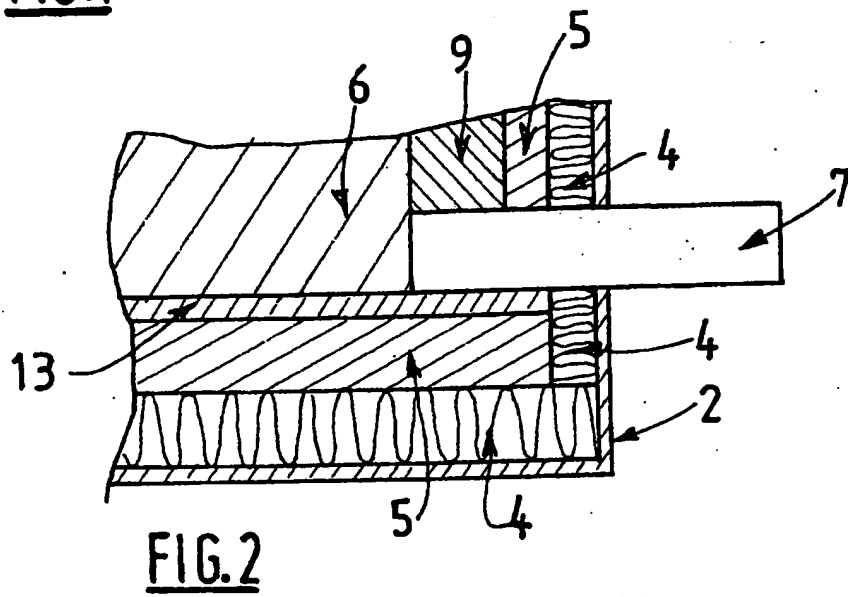
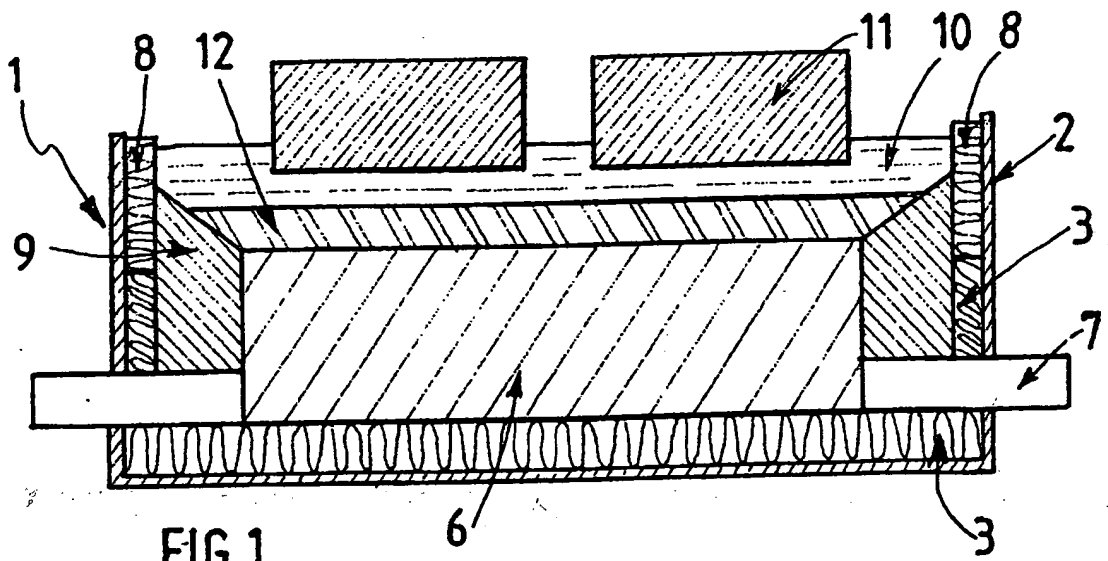
Além disso, a utilização de blocos que apresentam essas dimensões permite formar o isolante a partir de aproximadamente 310 blocos, enquanto que o isolante da cuba da técnica anterior pré-citado é composto de aproximadamente 10000 tijolos. Compreender-se-á facilmente que, devido ao baixo peso e a dimensões de blocos 14, a montagem da cuba 1 é amplamente facilitada.

Além disso, o alijamento da camada de isolamento a despoluir e a pequena contaminação pelos fluoretos permitem reduzir as despesas de despoluição e de colocação em descarga, quando da retirada do revestimento de cuba morta.

Conforme é evidente, a invenção não se limita à única forma de execução desse sistema, descrita acima a título de exemplo, mas ela abrange, ao contrário, todas as variantes. Assim, é notadamente que os blocos à base de carbono não são necessariamente constituídos à base de espuma, mas podem ser feitos em um material à base de carbono, apresentando propriedades térmicas similares.

REIVINDICAÇÕES

1. Cuba de eletrólise (1) de obtenção de alumínio, compreendendo:
 - uma caixa (2);
 - pelo menos um bloco catódico (6) disposto pelo menos em parte na caixa (2);
 - pelo menos um anodo (11), suspenso acima da cuba e mergulhado na parte superior da cuba de eletrólise;
 - um isolante (3) que recobre pelo menos em parte a superfície interna da caixa (2) e situado entre o bloco catódico (6) e a caixa (2);
 - a caixa e os elementos que ela contém delimitando um cadinho (10) destinado a acolher um banho de eletrólise em contato com o bloco catódico (6)caracterizada pelo fato de que o isolante (3) é ligado pelo menos em parte com o auxílio de blocos (14) à base de carbono, tendo uma condutividade térmica, inferior a 1 W/m/K.
2. Cuba de eletrólise de obtenção de alumínio, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que os blocos (14) à base de carbono têm uma densidade compreendida entre 0,03 e 0,8 g/cm³, preferencialmente entre 0,1 e 0,6 g/cm³.
3. Cuba de eletrólise de obtenção de alumínio, de acordo com uma das reivindicações 1 e 2, caracterizada pelo fato de que a condutividade térmica dos blocos (14) à base de carbono é inferior a 0,3 W/m/K.
4. Cuba de eletrólise de obtenção de alumínio, de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que os blocos (14) à base de carbono serem feitos sob a forma de lajes de dimensões da ordem de 120 x 440 x 880 mm.
5. Cuba de eletrólise de obtenção de alumínio, de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que a junção entre as lajes é feita com o auxílio de colas carbonadas ou de cimentos carbonados.
6. Cuba de eletrólise de obtenção de alumínio, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 5, caracterizada pelo fato de que os blocos (14) são feitos à base de espuma carbonada.



RESUMO

Patente de Invenção: "CUBA DE ELETRÓLISE DE OBTENÇÃO DE ALUMÍNIO".

A presente invenção refere-se a uma cuba de eletrólise (1) de obtenção de alumínio, compreendendo: uma caixa (2); pelo menos um bloco catódico (6) disposto pelo menos em parte na caixa (2); pelo menos um anodo (11), suspenso acima da cuba e mergulhado na parte superior da cuba de eletrólise; um isolante (3) que recobre pelo menos em parte a superfície interna da caixa (2) e situado entre o bloco catódico (6) e a caixa (2); a caixa e os elementos que ela contém delimitando um cadinho (10) destinado a acolher um banho de eletrólise em contato com o bloco catódico (6), caracterizada pelo fato de que o isolante (3) é realizado pelo menos em parte com o auxílio de blocos (14) à base de carbono, tendo uma condutividade térmica, inferior a 1 W/m/K.