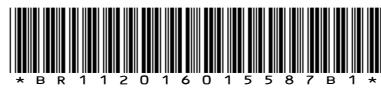




República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112016015587-4 B1



(22) Data do Depósito: 23/01/2015

(45) Data de Concessão: 25/01/2022

(54) Título: CUBA DE ELETRÓLISE E PROCESSO DE TROCA DE UM CONJUNTO ANÓDICO

(51) Int.Cl.: C25C 3/08.

(30) Prioridade Unionista: 27/01/2014 FR 1400177.

(73) Titular(es): RIO TINTO ALCAN INTERNATIONAL LIMITED.

(72) Inventor(es): STEEVE RENAUDIER; GUILLAUME GIRAUT; FRÉDÉRIC BRUN.

(86) Pedido PCT: PCT IB2015000070 de 23/01/2015

(87) Publicação PCT: WO 2015/110903 de 30/07/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 04/07/2016

(57) Resumo: SISTEMA DE TAMPONAMENTO PARA CUBA DE ELETRÓLISE. A presente invenção refere-se a um sistema (1) que comprehende tampas (2), cada tampa (2) compreendendo duas bordas opostas destinadas a se apoarem sobre dois lados opostos da cuba de eletrólise, de modo que cada tampa (2) se estenda de um lado ao outro da cuba de eletrólise, acima de uma abertura (116). Além disso, o sistema (1) é concebido para apresentar janelas (6) de intervenções longitudinais paralelas às tampas (2). O sistema (1) comprehende também tampas (8) de obturação, cada tampa (8) de obturação, cada tampa (8) sendo móvel relativamente às tampas (2) entre uma posição de obturação, na qual cada tampa (8) obtura uma das janelas (6) e uma posição de intervenção, na qual cada tampa (8) de obturação libera uma passagem via uma janela (6). As tampas (8) se apoiam pelo menos parcialmente sobre as tampas (2), e são concebidas para serem deslocadas da posição de obturação para a posição de intervenção, independentemente umas das outras, sem deslocar as tampas (2) sobre as quais as tampas (8) de obturação se apoiam.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "CUBA DE ELETRÓLISE E PROCESSO DE TROCA DE UM CONJUNTO ANÓDICO".

[001] A presente invenção refere-se a um sistema de tamponamento para uma cuba de eletrólise, uma cuba de eletrólise compreendendo esse sistema de tamponamento e um processo de troca de um conjunto anódico.

[002] O alumínio é classicamente produzido em produtoras de alumínio, por eletrólise, de acordo com o processo Hall-Héroult.

[003] Uma produtora de alumínio comprehende tradicionalmente várias centenas de cubas de eletrólise conectadas em série e percorridas por uma corrente de eletrólise, cuja intensidade pode atingir várias centenas de milhares de Ampère. É conhecido dispor as cubas de eletrólise transversalmente em relação ao sentido de circulação da corrente de eletrólise na escala da série.

[004] As cubas de eletrólise comprehendem classicamente uma caixa em aço no interior da qual é disposto um revestimento em materiais refratários, um catodo em material carbonado, atravessado por condutores catódicos destinados a coletar a corrente de eletrólise no catodo para levá-lo até saídas catódicas que atravessam ou fundo ou os lados da caixa, condutores de encaminhamento que se estendem sensivelmente de modo horizontal até à cuba seguinte, a partir das saídas catódicas, um banho eletrolítico, no qual é dissolvida a alumina, pelo menos um conjunto anódico que comporta pelo menos um anodo imerso nesse banho eletrolítico e uma haste anódica chumbada no anodo, uma armação anódica na qual fica suspenso o conjunto anódico via a haste anódica, e condutores de elevação da corrente de eletrólise, estendendo-se de baixo acima, ligados aos condutores de encaminhamento da cuba de eletrólise precedente para encaminhar a corrente de eletrólise, a partir das saídas catódicas até a armação

anódica e ao conjunto anódico e ao anodo da cuba seguinte. Os anodos são mais particularmente de tipo anodos pré-cozidos com blocos carbonados pré-cozidos, isto é, cozidos, antes da introdução na cuba de eletrólise.

[005] Os conjuntos anódicos são consumidos no decorrer da reação de eletrólise e devem, portanto, ser regularmente substituídos por conjuntos anódicos novos.

[006] Os custos da cuba de eletrólise delimitam uma abertura por intermédio da qual os conjuntos anódicos são introduzidos na cuba de eletrólise para serem mergulhados no banho eletrolítico ou extraídos da cuba de eletrólise serem substituídos.

[007] Para limitar as perdas térmicas e evitar a difusão, fora da cuba de eletrólise de gases gerados durante a reação de eletrólise, a seguir denominados gases de cuba, é prevista a obturação da abertura delimitada pela cuba de eletrólise com um sistema de tamponamento.

[008] Os sistemas de tamponamento conhecidos, conforme aqueles descritos nos documentos de patente US 4043898 e WO 2007067061, compreendem tampas laterais, amovíveis, inclinadas em relação à horizontal. Essas tampas se apoiam, por um lado, sobre um dos lados da cuba de eletrólise e, por outro lado, contra uma parte de superestrutura, destinada a suportar os conjuntos anódicos, estendendo-se segundo uma direção longitudinal da cuba de eletrólise, acima da abertura delimitada pelos lados da cuba, isto é, na vertical dos conjuntos anódicos e do banho eletrolítico.

[009] As tampas formam assim um compartimento de confinamento, limitando a difusão dos gases de cuba, quando o sistema de tamponamento é completamente fechado. Isto limita também as perdas térmicas.

[0010] Todavia, quando de uma intervenção que necessita de uma abertura do sistema de tamponamento, como é o caso para a substi-

tuição de um conjunto anódico desgastado por um conjunto anódico novo, os sistemas de tamponamento tradicionais oferecem uma resposta limitada para o problema de difusão dos gases de cuba, quando da cuba de eletrólise e de preservação do equilíbrio térmico da cuba de eletrólise.

[0011] Com efeito, quando de uma intervenção como uma mudança de conjunto anódico, tampas são retiradas para criar uma abertura, através do sistema de tamponamento. Essa abertura, necessária, permite aceder ao interior da cuba, notadamente para retirar um conjunto anódico desgastado. Todavia, a abertura assim criada oferece a possibilidade aos gases de cuba de se difundirem fora do compartimento de confinamento. Essa abertura pode também perturbar o equilíbrio térmico da cuba.

[0012] Quanto maior for a abertura assim criada, maior será a quantidade de gás de cuba que pode escapar, e mais elevadas poderão ser as perdas térmicas. O mesmo acontece com a duração de abertura do tamponamento durante uma intervenção: quanto mais o sistema de tamponamento estiver aberto, mais a quantidade de gás de cuba que pode escapar será maior e mais perturbado será o equilíbrio térmico da cuba.

[0013] Considerando-se a presença, acima da caixa, de uma superestrutura sobre a qual as tampas dos sistemas de tamponamento tradicionais se apoiam, as tampas tendo sido retiradas para criar a abertura necessária à intervenção são frequentemente colocadas ao lado da cuba de eletrólise, notadamente em um espaço intercubas que separa duas cubas adjacentes. Isto pode apresentar um problema de volume e esse problema de volume pode diminuir a velocidade de intervenção, isto é, aumentar a duração na qual o sistema de tamponamento é aberto. Isto pode, além disso, apresentar um problema de segurança, à medida que um operador pode falhar.

[0014] Além disso, as tampas dos sistemas de tamponamento conhecidos são concebidas para ter suas bordas adjacentes que se superpõe umas as outras. Essa superposição permite limitar os escapamentos de gases de cuba e as perdas energéticas na interface entre duas tampas adjacentes.

[0015] Todavia, as soluções tradicionais de superposição das tampas apresentam um inconveniente: as tampas são imbricadas umas nas outras, e a retirada de uma dentre elas impõe o deslocamento ou a retirada de uma ou de várias tampas adjacentes. Compreende-se, portanto, que, para uma intervenção de manutenção que necessita teoricamente da retirada de sua tampa, várias tampas devem ser deslocadas ou retiradas. A superfície aberta através do sistema de tamponamento é, então, maior que necessário. Os documentos de patente US 4043892 e WO 2007/067061 ensinam a retirada das tampas por grupos de três.

[0016] Enfim, determinadas intervenções de manutenção podem necessitar das superfícies abertas menores do que para outras intervenções de manutenção. Por exemplo, para quebrar as crostas geradas sobre o banho eletrolítico no decorrer de reação de eletrólise, basta uma abertura que permita deixar passar no bom local uma ferramenta adaptada para quebrar as crostas, enquanto que, para extrair ou colocar no lugar um conjunto anódico, é preciso uma abertura maior adaptada às dimensões do conjunto anódico a extrair ou a colocar.

[0017] Ora, as tampas dos sistemas de tamponamento tradicionais são similares, notadamente em termos de dimensões, se bem que a única possibilidade de seleção de uma superfície de abertura, através do sistema de tamponamento, consiste na seleção do número de tampas a retirar. Isto não permite um ajuste fino da superfície de abertura, isto é, a seleção de uma superfície de abertura mínima, mas suficiente à realização de uma intervenção de manutenção a realizar.

[0018] Por outro lado, a presença da superestrutura e dos condutores de elevação da corrente de eletrólise acima da abertura delimitada pelos lados da cuba tornam difícil a operação de quebra de crosta, que se forma entre os conjuntos anódicos, pois o acesso sob a superestrutura e os condutores de elevação é particularmente exíguo. Segue-se que a operação de quebra de crosta, tradicionalmente realizada com um martelo picador montado sobre um braço de inclinação angular, necessita de mais tempo, se não houver esses obstáculos, o que aumenta a duração de abertura do tamponamento. Além disso, devido a essa problemática de acessibilidade, a quebra da crosta é, às vezes, incompleta na periferia do conjunto anódico, e o conjunto anódico extraído comporta pedaços de crosta sólidos que aumentam sua seção de passagem, seu volume e podem danificar as tampas adjacentes ainda no lugar.

[0019] Enfim, as tampas se apoiam na parte baixa sobre o alto da caixa sobre a qual vem se enfraquecer o produto de cobertura dos anodos, de modo que os apoios das tampas são instáveis e seu posicionamento pouco preciso. Eles são, além disso, expostos na parte baixa às chamas e pontos quentes ligados às descontinuidades da cobertura de anodo, o que aciona sua degradação rapidamente.

[0020] Também, a presente invenção visa a prevenir o total ou parte desses inconvenientes, propondo um sistema de tamponamento, uma cuba de eletrólise, que compreende esse sistema de tamponamento, e um processo de troca de um conjunto anódico, oferecendo a possibilidade de conter eficazmente a difusão de gás de cuba e de preservar o equilíbrio térmico, em particular quando de uma intervenção de manutenção.

[0021] Para isso, a presente invenção tem por objeto um sistema de tamponamento destinado a obturar uma abertura delimitada por lados de uma cuba de eletrólise, o sistema de tamponamento com-

preendendo uma pluralidade de tampas, caracterizado pelo fato de:

- cada tampa compreender duas bordas de apoio opostas destinadas a se apoiarem sobre dois lados opostos da cuba de eletrólise dentre os lados da cuba de eletrólise delimitando a abertura, de modo que cada tampa se estenda de um lado ao outro da cuba de eletrólise, acima da abertura;

- o sistema de tamponamento é concebido para apresentar, de forma sensivelmente paralela às tampas, janelas de intervenção longitudinais, permitindo liberar uma passagem pré-determinada através da pluralidade de tampas;

- o sistema de tamponamento comprehende, além disso, coberturas de obturação, cada cobertura de obturação sendo móvel em relação às tampas entre uma posição de obturação, na qual cada cobertura de obturação obtura uma das janelas de intervenção, e uma posição de intervenção, na qual cada cobertura de obturação libera uma passagem através do sistema de tamponamento via uma das janelas de intervenção, as coberturas de obturação sendo destinadas a se apoiarem pelo menos em parte sobre as tampas; e

- as coberturas de obturação são concebidas para serem deslocadas da posição de obturação para a posição de intervenção, independentemente umas das outras, sem deslocar as tampas sobre as quais as coberturas de obturação se apoiam.

[0022] Assim, o sistema de tamponamento, de acordo com a invenção, oferece a possibilidade de aceder ao interior da cuba de eletrólise, retirando unicamente uma das coberturas de obturação, sem deslocar ou retirar as tampas.

[0023] Isto permite fazer uma abertura de dimensão contida através do sistema de tamponamento, deixando no lugar as tampas. Na armação de intervenção, tal como uma troca de conjunto anódico, isto permite realizar determinadas operações prévias, como uma serragem

de crostas formadas em torno do conjunto anódico desgastado, no decorrer da reação de eletrólise, com uma superfície aberta mínima através do sistema de tamponamento.

[0024] Isto limita os dejetos de gás de cuba no exterior da cuba de eletrólise e impede a perturbação do equilíbrio térmico da cuba de eletrólise.

- Novo quadro reivindicatório (total de 13 reivindicações), incorporando as emendas às reivindicações conforme emendas do PCT.

[0025] Por lados opostos da cuba de eletrólise, entendem-se lados situados de ambos os lados de um plano mediano, notadamente um plano mediano longitudinal, da cuba de eletrólise. Assim, cada tampa é destinada a se estender de ambos os lados desse plano mediano para se apoiar simultaneamente sobre esses dois lados opostos.

[0026] As tampas e as coberturas de obturação têm um curso de ligação vertical, o que apresenta uma vantagem considerável, visando automatizar a colocação das tampas, pois não há movimentos angulares complexos de realizar, contrariamente ao estado da técnica.

[0027] De acordo com um modo de realização preferido, as coberturas de obturação apresentam bordas longitudinais que são destinadas a se apoiarem, cada uma, sobre uma das tampas. Assim, a estanqueidade na junção entre as coberturas de obturação e as tampas é assegurada sobre o comprimento das tampas, respectivamente das coberturas de obturação, por superposição de uma borda da cobertura de obturação acima de uma borda da tampa.

[0028] De acordo com um modo de realização preferido, as coberturas de obturação apresentam uma seção transversal em T, delimitando dois retornos longitudinais, as tampas apresentam uma seção transversal em T invertido, delimitando dois retornos longitudinais, cada retorno de uma das coberturas de obturação apoando-se sobre um

dos retornos de uma tampa adjacente, de modo que o sistema de tamponamento apresente uma alternância de tampas e de coberturas de obturação encaixadas.

[0029] Essa configuração oferece, ao mesmo tempo, uma solução simples para permitir uma retirada das coberturas de obturação, sem interferência com as tampas sobre as quais se apoiam e as outras coberturas de obturação, e para melhorar, ao mesmo tempo, a estanqueidade do sistema de tamponamento. Isto permite assim limitar os escapamentos de gases de cubas, e as perdas térmicas.

[0030] De maneira vantajosa, os retornos das tampas e das coberturas de obturação apresentam uma seção em L, de modo que o encaixe de uma tampa e de uma cobertura de obturação forme uma chicanã de estanqueidade.

[0031] Essa característica oferece também a vantagem de uma estanqueidade melhorada, permitindo conter os escapamentos de gases de cuba e as perdas térmicas.

[0032] De maneira vantajosa, o sistema de tamponamento compreende meios de estanqueidade interpostos entre os retornos de cada cobertura de obturação e os retornos das tampas adjacentes sobre as quais cada cobertura de obturação se apoia.

[0033] Assim, a estanqueidade é melhorada.

[0034] De acordo com um modo de realização vantajoso, as tampas e tampas se estendem horizontalmente, e os retornos longitudinais das tampas comportam condutos contendo um material pulverulento e apresentando uma abertura superior, os retornos longitudinais das tampas apresentando uma seção em L, de modo que uma parte de extremidade da seção em L da tampa seja introduzida no material pulverulento, via a abertura superior no conduto, quando a tampa e a tampa são encaixadas. A realização dessa junta de estanqueidade, por meio de um material pulverulento, é possível, pois as tampas e

tampas se estendem horizontalmente, de modo que o material pulverulento permanece repartido com uma altura homogênea sobre todo o comprimento do conduto. O material pulverulento forma uma barreira, impedindo os gases de cuba de escaparem.

[0035] Vantajosamente, o material pulverulento contém a alumina. Mais particularmente, o material pulverulento pode ser formado de alumina ou de banho de eletrólise amontoado que comporta a alumina. Esses materiais apresentam a vantagem de estarem disponíveis em uma produtora de alumínio e serem, além disso, introduzidos nas cubas de eletrólise, de modo que não correm o risco de poluir a cuba de eletrólise em caso de derramamento acidental na cuba. Além disso, a alumina é muito boa absorvente para o HF e o SO₂ liberado pela cuba de eletrólise, de modo que uma eventual infiltração de gás de cuba, através do material pulverulento, terá um impacto ambiental menor.

[0036] Vantajosamente, as tampas e/ou as tampas comportam uma borboleta ajustada para fechar a abertura do conduto, quando a tampa e a tampa são encaixadas. Essa borboleta que pode ser fixa ou móvel, notadamente girando, tem por finalidade reter o material pulverulento no conduto.

[0037] De acordo com um modo de realização vantajoso, os meios de estanqueidade compreendem juntas de estanqueidade elásticas, destinadas a compensarem uma diferença de deformação relativa entre duas tampas consecutivas do sistema de tamponamento entre os quais é destinada a se estender uma cobertura de obturação em posição de obturação.

[0038] Em outros termos, o espaço ou a folga entre tampas e coberturas de obturação é lateral, de modo que a compressão das juntas de estanqueidade que os separa, considerando-se o arqueamento das tampas e das coberturas de obturação, esteja na faixa elástica de compressão das juntas de estanqueidade. Assim, a estanqueidade é

melhorada.

[0039] De acordo com um modo de realização vantajoso, as tampas compreendem uma face provida de pelo menos uma nervura de reforço destinada a limitar a flexão das tampas.

[0040] Isto permite rigidificar as tampas. Assim, a compressão das juntas de estanqueidade é relativamente uniforme. A estanqueidade é, portanto, melhorada.

[0041] De acordo com um modo de realização preferido, as tampas compreendem uma face provida de meios de isolamento térmico.

[0042] Isto permite limitar as perdas térmicas através do sistema de tamponamento.

[0043] De preferência, os meios de isolamento são dispostos sobre a face inferior das tampas, de modo a limitar o desvio e, portanto, a degradação das tampas.

[0044] Vantajosamente, as tampas compreendem um corpo tubular sensivelmente longitudinal, o corpo tubular que delimita uma cavidade no interior da qual é disposto um material termicamente isolante.

[0045] Essas características permitem proteger o material termicamente isolante e limitar as perdas térmicas, por efeito de sinergia entre o material termicamente isolante que diminui a velocidade da propagação de calor através do sistema de tamponamento, e a rigidez melhorada das tampas, devido ao caráter tubular do corpo, essa rigidez permitindo um apoio uniforme da tampa contra a superfície sobre a qual se apoia e um apoio uniforme das coberturas de obturação que se apoiam sobre essa tampa.

[0046] De acordo com um modo de realização preferido, as tampas compreendem uma face inferior provida de meios de deflexão destinados a desviar um escoamento de gás de cuba.

[0047] Assim, os gases de cuba podem ser desviados em direção de um sistema de captação que pode equipar a cuba de eletrólise, se

bem que os escapamentos de gases de cuba são limitados.

[0048] De acordo com um modo de realização preferido, as coberturas de obturação compreendem meios de preensão concebidos para permitir um levantamento sensivelmente vertical de cada cobertura de obturação, sem deslocar as tampas e independentemente das outras coberturas de obturação.

[0049] Uma retirada sensivelmente vertical das coberturas de obturação limita o risco de deslocar as tampas adjacentes durante a retirada e constitui a solução a mais simples para utilizar um sistema de estanqueidade entre as coberturas de obturação e as tampas que lhe são adjacentes.

[0050] De acordo com um modo de realização vantajoso, as coberturas de obturação compreendem uma face inferior de apoio concebida para permitir às coberturas de obturação se apoiarem, de forma estável, sobre uma das tampas ou sobre uma outra cobertura de obturação.

[0051] Assim, as coberturas de obturação, quando são retiradas, podem ser empilhadas sobre uma tampa adjacente ou uma outra cobertura de obturação próxima. Por conseguinte, as trajetórias descritas pela máquina de serviço de eletrólise, durante uma intervenção são mínimas, se bem que a duração de abertura da janela de intervenção é também mínima. Resulta daí uma diminuição dos escapamentos de gases de cuba e perdas térmicas capazes de sobrevirem no decorrer de uma intervenção.

[0052] De acordo com um modo de realização preferido, as tampas compreendem uma face inferior de apoio concebida para permitir às tampas se apoiarem, de forma estável, sobre uma das coberturas de obturação.

[0053] Assim, as tampas, quando são retiradas, podem ser empilhadas sobre uma tampa adjacente ou uma cobertura de obturação

próxima. Isto reduz as trajetórias da máquina de serviço de eletrólise, portanto, a duração de abertura da janela de intervenção. Os escapamentos de gases de cuba e as perdas térmicas durante a intervenção, notadamente uma mudança de conjunto anódico, são menores.

[0054] De acordo com um modo de realização preferido, as tampas e as coberturas de obturação se estendem em um plano sensivelmente horizontal.

[0055] Assim, é mais fácil empilhá-las mais rapidamente, quando de uma intervenção, o que reduz tanto a duração dessa intervenção, portanto, a duração de abertura do sistema de tamponamento.

[0056] Vantajosamente, a janela de intervenção apresenta uma largura inferior àquela das tampas que a janela de intervenção separa.

[0057] Essa pequena superfície de abertura da tampa permite criar, em combinação com a aspiração tradicional dos gases de cuba, um efeito de aspiração do ar externo para o interior da cuba, contra o movimento dos gases de cuba. Os escapamentos de gases de cubas são assim limitados.

[0058] Assim, cada cobertura de obturação apresenta uma largura inferior à largura das tampas.

[0059] De preferência, as tampas têm uma rigidez à flexão superior àquela das coberturas de obturação.

[0060] Em outros termos, as tampas se deformam com mais dificuldade que as coberturas de obturação, e as coberturas de obturação se deformam mais facilmente que as tampas sob o efeito de seu peso, se bem que as coberturas de obturação podem se deformar para compensar as deformações, menores, das tampas sobre as quais elas se apoiam. Isto melhora a estanqueidade.

[0061] A presente invenção se refere também a uma cuba de eletrólise que compreende uma pluralidade de conjuntos anódicos, dos lados que delimitam uma abertura pela qual são destinados a serem

colocados ou retirados os conjuntos anódicos, conforme um movimento de translação vertical respectivamente descendente ou ascendente, e um sistema de tamponamento tendo as características pré-citadas, o sistema de tamponamento estendendo-se acima dos conjuntos anódicos, a fim de recobrir essa abertura.

[0062] Essa cuba de eletrólise apresenta um equilíbrio térmico estável e limita os dejetos de gases de cubas, aí compreendidos quando da intervenção como uma substituição de conjunto anódico.

[0063] De acordo com um modo de realização preferido, a cuba de eletrólise compreende meios de estanqueidade interpostos entre as bordas de apoio das tampas e os lados da cuba de eletrólise sobre as quais as bordas de apoio se apoiam.

[0064] Assim, a estanqueidade é melhorada. Os escapamentos de gases de cuba são impedidos e as perdas térmicas limitadas.

[0065] De maneira vantajosa, os meios de estanqueidade, interpostos entre as bordas de apoio das tampas e os lados da cuba sobre os quais se apoiam as bordas de apoio, compreendem uma junta de estanqueidade, e a cuba de eletrólise compreende meios de pinçagem da junta de estanqueidade.

[0066] Isto permite corrigir os eventuais defeitos de planeidade das tampas e, se for o caso, das coberturas de obturação, visando limitar os escapamentos de gases de cuba e as perdas térmicas.

[0067] De acordo com um modo de realização preferido, cada cobertura de obturação se estende acima e ao longo de um espaço interanodos subjacente que separa dois conjuntos anódicos adjacentes da cuba de eletrólise.

[0068] Assim, é possível abrir um acesso na vertical dos espaços interanodos, se bem que uma intervenção de tipo serragem de crostas pode ser realizada com uma superfície aberta mínima. Essa intervenção, prévia a uma troca de conjunto anódico, é, portanto, realizada

com um mínimo de escapamentos de gases de cuba e de perdas térmicas.

[0069] Por espaço interanodos, entende-se um espaço que separa anodos de dois conjuntos anódicos adjacentes.

[0070] De acordo com um modo de realização preferido, cada tampa se estende acima e ao longo de um conjunto anódico subjacente da cuba de eletrólise.

[0071] Assim, só é necessário retirar tampas, quando a retirada de um conjunto anódico deve ser realizada. O resto do tempo, as tampas podem permanecer no lugar, para impedir os escapamentos de gases de cuba e para limitar as perdas térmicas. Essa configuração minimiza também acentuadamente o risco que queda na cuba para o pessoal de exploração.

[0072] De acordo com um modo de realização preferido, a cuba de eletrólise comprehende meios de indexação adaptados para indicar uma posição pré-determinada das tampas, tal que as tampas se estendem na vertical dos conjuntos anódicos.

[0073] Essa característica permite uma colocação rápida, repetível e precisa das tampas, para obturar rapidamente a abertura e impedir que estas se desloquem.

[0074] Por tampas que se estendem na vertical dos conjuntos anódicos, se entende que, sob cada tampa, se estende um único conjunto anódico.

[0075] De acordo com um modo de realização preferido, a cuba de eletrólise comprehende meios de captação dos gases de cuba, concebidos para captarem e coletarem os gases de cuba emitidos durante a reação de eletrólise.

[0076] Assim, isto limita a quantidade de gases de cuba que podem escapar através de uma abertura feita no sistema de tamponamento.

[0077] Vantajosamente, os meios de captação compreendem orifícios de aspiração dispostos sob as tampas e as coberturas de obturação.

[0078] Isto permite limitar a temperatura de ar nas proximidades das tampas e das coberturas de obturação, para não degradar a manutenção mecânica dos materiais nos quais as tampas e as coberturas de obturação são fabricadas. Isto limita deformações das tampas e das coberturas de obturação, essas deformações podendo gerar escapamentos de gases de cuba e perdas térmicas.

[0079] Também, em cooperação com meios de deflexão dispostos sobre a face inferior das tampas destinadas a desviar um escoamento dos gases, isto permite melhorar o rendimento de captação da cuba.

[0080] De maneira vantajosa, meios de captação compreendem um diafragma destinado a modificar uma seção de passagem de ar, visando modificar uma vazão de captação dos gases de cuba.

[0081] Essa característica oferece essa possibilidade de aumentar a vazão de captação, quando uma tampa e/ou uma cobertura de obturação são retiradas, por exemplo, quando de uma mudança de conjunto anódico. Assim, a difusão de gás de cuba durante uma intervenção é sensivelmente limitada.

[0082] De acordo com um modo de realização preferido, a largura de cada tampa é inferior à largura de um conjunto anódico da cuba de eletrólise.

[0083] De acordo com um outro aspecto, a invenção se refere também a um processo de troca de um conjunto anódico desgastado de uma cuba de eletrólise por um conjunto anódico novo, o processo compreendendo:

- uma etapa de deslocamento de uma primeira cobertura de obturação, dentre as coberturas de obturação de um sistema de tamponamento, da posição de obturação à posição de intervenção, sem

deslocar as tampas do sistema de tamponamento e as outras coberturas de obturação, visando liberar uma passagem através do sistema de tamponamento via uma das janelas de intervenção; e

- uma etapa de quebra ou de serragem de uma crosta formada na superfície de um banho eletrolítico, por inserção de uma ferramenta adaptada para quebrar ou cerrar a crosta através da passagem liberada na etapa precedente.

[0084] Esse processo oferece a possibilidade de abrir um acesso ao interior da cuba de eletrólise com uma superfície de abertura mínima, e, portanto, quebrar ou serrar a crosta formada durante a reação de eletrólise com um mínimo de escapamentos de gases e de perdas térmicas. Quando da mudança de conjunto anódico, a difusão de gases de cuba e as perdas térmicas são, portanto, sensivelmente limitadas.

[0085] De acordo com um modo de realização preferido, o processo compreende uma etapa de colocação da primeira cobertura de obturação sobre uma das tampas adjacentes à primeira cobertura de obturação.

[0086] Isto minimiza os trajetos da máquina de serviço de eletrólise, quando ela manipula a primeira cobertura de obturação. A duração da intervenção é, portanto, limitada, se bem que a duração na qual a janela de intervenção está aberta é também limitada.

[0087] De acordo com um modo de realização preferido, o processo compreende uma etapa de deslocamento de uma segunda cobertura de obturação, da posição de obturação à posição de intervenção, sem deslocar as tampas do sistema de tamponamento e as outras coberturas de obturação, a segunda cobertura de obturação sendo ajustada do outro lado de uma das tampas ao lado das quais era disposta a primeira cobertura de obturação, de maneira a liberar uma segunda passagem do outro lado dessa tampa, e uma etapa de quebra ou de

serragem de uma crosta formada na superfície de um banho eletrolítico, por inserção de uma ferramenta adaptada para quebrar ou serrar a crosta através dessa segunda passagem.

[0088] Isto permite, em previsão de uma troca de conjunto anódico, serrar, quebrar ou picar a crosta de ambos os lados do conjunto anódico desgastado que deve ser substituído, isto é, de ambos os lados da tampa inicialmente disposta entre a primeira tampa e a segunda cobertura de obturação, sem, todavia, abrir todo o espaço acima desse conjunto anódico desgastado. Por conseguinte os escapamentos de gases e perdas térmicas, quando de uma troca de conjunto anódico são limitadas.

[0089] De acordo com um modo de realização preferido, o processo compreende uma etapa de colocação da segunda cobertura de obturação sobre a primeira cobertura de obturação.

[0090] O empilhamento das coberturas de obturação limita os trajetos da máquina de serviço de eletrólise, portanto, a duração pela qual as janelas de intervenção correspondentes são abertas.

[0091] De acordo com um modo de realização preferido, o processo compreende uma etapa de retirada de uma tampa inicialmente adjacente à primeira cobertura de obturação.

[0092] Assim, é apenas no último momento, isto é, no momento de prender e levantar o conjunto anódico desgastado para substituí-lo, que é retirada uma das tampas. Durante todas as etapas prévias necessárias à troca de conjunto anódico, essa tampa estava no lugar. Assim, o processo, de acordo com a invenção, limita os escapamentos de gases de cuba e preserva o equilíbrio térmico de uma cuba de eletrólise, durante uma troca de conjunto anódico.

[0093] Vantajosamente, o processo compreende uma etapa de empilhamento dessa tampa sobre a primeira cobertura de obturação, ou, se for o caso, sobre a segunda cobertura de obturação.

[0094] Isto reduz o trajeto da máquina de serviço de eletrólise que retirou a tampa, se bem que a abertura resultante da retirada da tampa e da primeira tampa e da segunda cobertura de obturação para a troca de conjunto anódico, é realizada durante um período limitado.

[0095] O processo pode, em seguida, compreender uma etapa de extração do conjunto anódico desgastado subjacente à tampa previamente retirada, depois uma etapa de inserção do conjunto anódico novo no interior da cuba de eletrólise.

[0096] Essas etapas podem ser realizadas por translação sensivelmente vertical ascendente ou descendente, respectivamente do conjunto anódico desgastado e do conjunto anódico novo.

[0097] Enfim, o processo pode compreender uma etapa de reposicionamento da tampa previamente retirada, depois da primeira e segunda cobertura de obturação.

[0098] O fato de começar pela colocação da tampa permite obturar uma maior parte da superfície aberta que aquela seria obturada com uma cobertura de obturação.

[0099] Outras características e vantagens da presente invenção sobressairão claramente da descrição a seguir de um modo particular de realização, dado a título de exemplo não limitativo, com referência aos desenhos anexados, nos quais:

- a figura 1 representa uma vista esquemática e em corte de uma cuba de eletrólise e de um sistema de tamponamento, de acordo com um modo de realização da invenção, em um plano sensivelmente longitudinal da cuba de eletrólise;

- a figura 2 representa uma vista esquemática e de topo do interior da cuba de eletrólise da figura 1;

- as figuras 3 e 4 representam vistas esquemáticas e em corte da cuba de eletrólise e do sistema de tamponamento da figura 1, em um plano sensivelmente longitudinal da cuba de eletrólise, e atra-

vés do qual uma janela de acesso é aberta;

- as figuras 5 a 7 representam vistas esquemática e lateral de uma parte de um sistema de tamponamento, segundo um modo de realização da invenção;

- a figura 7 bis representa uma vista esquemática e lateral de uma parte de um sistema de tamponamento, de acordo com um modo de realização da invenção;

- a figura 8 representa uma vista esquemática e inferior de uma tampa de um sistema de tamponamento, de acordo com um modo de realização da invenção;

- a figura 9 representa uma vista esquemática e em corte de uma cuba de eletrólise e de um sistema de tamponamento, de acordo com um modo de realização da invenção, em um plano sensivelmente longitudinal da cuba de eletrólise;

- a figura 10 representa uma vista esquemática e de topo da cuba de eletrólise da figura 9;

- a figura 11 representa uma vista esquemática e em corte de uma cuba de eletrólise e de um sistema de tamponamento, de acordo com um modo de realização da invenção, em um plano sensivelmente transversal da cuba de eletrólise;

- as figuras 12 a 14 representam vistas esquemáticas e em corte de uma parte de uma cuba de eletrólise e de sistema de tamponamento, de acordo com um modo de realização da invenção, ilustrando diferentes etapas de um processo de troca de conjunto anódico, de acordo com um modo de realização da invenção.

[00100] A figura 1 mostra, de acordo com um modo de realização da invenção, uma cuba 100 de eletrólise, destinada a produzir alumínio por eletrólise, e um sistema 1 de tamponamento, destinado a obtrurar uma abertura da cuba de eletrólise.

[00101] A cuba 100 de eletrólise pode equipar uma usina de eletró-

lise, como uma produtora de alumínio. A usina de eletrólise pode compreender uma pluralidade de cubas 100 de eletrólise alinhadas e ligadas eletricamente uma às outras para formarem uma fila ou uma série de cubas de eletrólise. As cubas 100 de eletrólise são destinadas a serem percorridas por uma corrente de eletrólise que pode atingir várias centenas de milhares de Ampères. As cubas 100 de eletrólise podem ser dispostas transversalmente em relação ao sentido da fila ou da série, isto é, de forma sensivelmente perpendicular ao sentido de circulação global da corrente de eletrólise na escala da fila ou da série.

[00102] Conforme aparece nas figuras, a cuba 100 de eletrólise pode compreender dois lados 101 longitudinais opostos que podem ser sensivelmente paralelos entre si e dois lados 103 transversais opostos que podem ser sensivelmente paralelos entre si e perpendiculares aos lados 101 longitudinais, se bem que a cuba 100 de eletrólise pode apresentar uma forma sensivelmente retangular.

[00103] A cuba 100 de eletrólise compreende uma estrutura fixa. A estrutura fixa compreende uma caixa 102 e/ou uma parede lateral 105 de um compartimento de confinamento dos gases.

[00104] A caixa 102 pode conter um fundo 104 em materiais refratários, uma pluralidade de blocos 106 catódicos e condutores 108 de coleta de uma corrente de eletrólise que atravessa os blocos 106 catódicos.

[00105] A cuba 100 de eletrólise compreende também uma pluralidade de conjuntos 109 anódicos que são móveis em translação sensivelmente vertical em relação à estrutura fixa da cuba de eletrólise para poderem ser mergulhados em um banho 110 eletrolítico à medida que ocorre o respectivo consumo.

[00106] Os conjuntos 109 anódicos compreendem aqui uma pluralidade de blocos 112 carbonados, suportados por uma travessa 114 anódica eletricamente condutores. A travessa 114 anódica se estende

vantajosamente segundo uma direção sensivelmente transversal Y da cuba de eletrólise, em um plano sensivelmente horizontal. As extremidades dessa travessa 114 são ligadas eletricamente a condutores de encaminhamento (não representados), permitindo aí encaminhar a corrente de eletrólise a partir de uma cuba de eletrólise precedente.

[00107] Os lados da cuba 100 de eletrólise delimitam uma abertura 116 que é destinada à inserção ou à extração dos conjuntos 109 anódicos respectivamente no interior ou fora da cuba 100 de eletrólise.

[00108] Anotar-se-á que essa abertura 116 é adaptada para permitir essa inserção ou essa extração por deslocamento sensivelmente vertical, respectivamente descendente ou ascendente, do conjunto 109 anódico.

[00109] A cuba 100 de eletrólise compreende aqui, além disso, o sistema de tamponamento. O sistema 1 de tamponamento é destinado a obturar a abertura 116, para impedir a difusão de gases de cuba, gerados durante a reação de eletrólise, fora da cuba 100 de eletrólise. O sistema 1 de tamponamento permite também limitar as perdas térmicas.

[00110] Conforme se pode ver nas figuras 1, 3 a 5, 9 e 11 a 14, o sistema 1 de tamponamento se estende acima dos conjuntos 109 anódicos, a fim de recobrir integralmente a abertura 116.

[00111] O sistema 1 de tamponamento compreende uma pluralidade de tampas 2.

[00112] As tampas 2 são autossustentadoras. Cada tampa 2 compreende duas bordas 4 de apoio opostas, visíveis notadamente na figura 11, destinadas a se apoiarem sobre dois lados opostos da cuba 100 de eletrólise, notadamente uma borda superior dos dois lados 101 longitudinais da cuba 100 de eletrólise.

[00113] Cada tampa 2 se apoia assim integralmente sobre a cuba 100 de eletrólise, estendendo-se entre os dois lados 101 longitudinais,

acima da abertura 116.

[00114] O sistema 1 de tamponamento é, por outro lado, concebido para apresentar, de forma sensivelmente paralela às tampas 2, janelas 6 de intervenção longitudinais, como é, por exemplo, visível na figura 4. Cada janela 6 de intervenção permite liberar uma passagem pré-determinada através da pluralidade de tampas 2.

[00115] De acordo com o modo de realização da figura 4, as janelas 6 de intervenção se estendem longitudinalmente entre duas tampas 2 adjacentes.

[00116] O sistema 1 de tamponamento compreende, além disso, coberturas 8 de obturação, destinadas, cada uma, a obturar uma janela 6 de intervenção.

[00117] Cada cobertura 8 de obturação é móvel em relação às tampas 2 entre uma posição de obturação, na qual cada cobertura 8 de obturação obtura uma das janelas 6 de intervenção, e uma posição de intervenção na qual cada cobertura 8 de obturação libera uma passagem através do sistema 1 de tamponamento via uma das janelas 6 de intervenção.

[00118] As coberturas 8 de obturação são destinadas a se apoarem pelo menos em parte sobre as tampas 2, conforme visível, por exemplo, na figura 5.

[00119] As coberturas 8 de obturação apresentam bordas longitudinais que são destinadas a se apoiar, cada uma, sobre uma das tampas 2 e apresentam bordas laterais que podem se apoiar sobre uma borda superior dos lados 101 longitudinais da cuba 100 de eletrólise; e.

[00120] Assim, as coberturas 8 de obturação podem se apoiar exatamente sobre duas tampas 2 adjacentes e se estender entre essas duas tampas 2 adjacentes.

[00121] É importante anotar que as coberturas 8 de obturação são

concebidas para serem deslocadas da posição de obturação para a posição de intervenção, sem deslocar as tampas 2 sobre as quais as coberturas 8 de obturação se apoiam.

[00122] As coberturas 8 de obturação podem, além disso, ser deslocadas da posição de obturação à posição de intervenção independentemente umas das outras, isto é, sem que o deslocamento de uma das coberturas 8 de obturação implique aquele de uma outra cobertura 8 de obturação.

[00123] Conforme se pode ver nas figuras, as tampas 2 e, se for o caso, as coberturas 8 de obturação se estendem vantajosamente de uma só peça de um lado longitudinal ao outro da cuba 100 de eletrólise.

[00124] As tampas 2 e, se for o caso, as coberturas 8 de obturação, de forma sensivelmente paralela a uma direção transversal Y da cuba 100 de eletrólise.

[00125] Anotar-se-á também que as tampas 2 e as coberturas 8 de obturação se estendem em um plano sensivelmente horizontal. As tampas 2 e as coberturas 8 de obturação se estendem, de preferência, acima do piso de trabalho, o que limita o risco de queda na cuba do pessoal de exploração.

[00126] Anotar-se-á que as tampas 2 e as coberturas 8 de obturação são destinados a se estender acima do banho 110 eletrolítico, cuja temperatura pode atingir aproximadamente 1000 °C. As tampas 2 e as coberturas 8 de obturação devem, portanto, ser adaptadas para suportar uma temperatura da ordem de várias centenas de graus Celsius, e isto sem prejuízo de suas propriedades mecânicas e, se for o caso de isolamento térmico.

[00127] Como se pode ver nas figuras 6 e 7, as coberturas 8 de obturação apresentam uma seção transversal em T, delimitando dois retornos 10 longitudinais. As tampas 2 apresentam uma seção transver-

sal em T invertido, delimitando dois retornos 12 longitudinais.

[00128] Cada retorno 10 de uma das coberturas 8 de obturação se apoia sobre um dos retorno 12 de uma tampa 2 adjacente.

[00129] Assim, o sistema 1 e tamponamento apresenta uma alternância de T retos e T invertidos formada por uma alternância de tampas 2 e de coberturas 8 de obturação encaixadas.

[00130] Além disso, conforme representado na figura 7, os retornos 10, 12 das tampas 2 e das coberturas 8 de obturação apresentam uma seção em L.

[00131] Assim, o encaixe de uma tampa 2 e de uma cobertura 8 de obturação forma uma chicana de estanqueidade.

[00132] O sistema 1 de tamponamento compreende vantajosamente, por outro lado, meios de estanqueidade interpostos entre os retornos 10 de cada cobertura 8 de obturação e os retornos 12 das tampas 2 adjacentes.

[00133] Os meios de estanqueidade compreendem, por exemplo, juntas 14 de estanqueidade elásticas. As juntas 14 de estanqueidade elástica são destinadas a compensar uma diferença de deformação relativa entre duas tampas 2 consecutivas entre as quais se estende uma cobertura 8 de obturação.

[00134] Também, conforme visível na figura 7bis, os retornos 12 das tampas comportam condutos que apresentam uma abertura superior e contendo um material pulverulento 31. Os retornos 10 das tampas apresentam uma seção em L e uma parte de extremidade da seção em L da tampa é introduzida no material pulverulento 31 via abertura superior no conduto, quando a tampa e a tampa são encaixadas. A realização dessa junta de estanqueidade por meio de um material pulverulento é possível, pois as tampas e tampas se estendem horizontalmente, de modo que o material pulverulento permanece repartido com uma altura homogênea sobre todo o comprimento do conduto.

O material pulverulento serve de meio de estanqueidade, formando uma barreira que impede os gases da cuba de escaparem.

[00135] O material pulverulento pode notadamente comportar a alumina ou o banho de eletrólise amontoado que comporta a alumina. Esses materiais apresentam a vantagem de estarem disponíveis em uma produtora de alumínio e são, além disso, introduzidos, nas cubas de eletrólise, de modo que não correm o risco de poluírem a cuba de eletrólise, em caso de derramamento acidental na cuba de eletrólise. Além disso, a alumina é um absorvente muito bom para o HF e SO₂ liberado pela cuba de eletrólise, de modo que uma eventual infiltração de gases de cuba, através do material pulverulento terá um impacto ambiental menor.

[00136] Na figura 7bis, a tampa comporta, além disso, sobre sua face superior borboletas 32 girando ajustadas para fecharem o conduto, quando a tampa e a tampa estão encaixadas. Essas borboletas têm por finalidade reter o material pulverulento no conduto. Borboletas podem alternativamente ser dispostas sobre a tampa e serem fixas.

[00137] As tampas 2 apresentam uma face 16 inferior, visível notadamente na figura 8.

[00138] A face 16 inferior pode ser provida de pelo menos uma nervura 18 de reforço, destinada a limitar a flexão das tampas 2. De acordo com o exemplo da figura 8, as tampas 2 podem compreender duas nervuras 18 cruzadas.

[00139] Por outro lado, a face inferior 16 pode ser provida de meios de isolamento térmico. Os meios de isolamento térmico compreendem, por exemplo, a lã de rocha, vantajosamente mantida, e proteger por uma placa de aço.

[00140] De acordo com o modo de realização, ilustrado nas figuras 6 a 8, as tampas 2 e as coberturas 8 de obturação compreendem um corpo 20 principal, em forma de placa sensivelmente plana. Esse cor-

po 20 é destinado a se estender longitudinalmente conforme uma direção transversal Y da cuba 100 de eletrólise.

[00141] O corpo 20 pode ser tubular. Assim, o corpo 20 delimita vantajosamente uma cavidade no interior da qual pode ser disposto um material termicamente isolante, como a lã de rocha.

[00142] O corpo 20 pode alternativamente ser cheio, se bem que a massa das tampas 2 é mais importante. Isto permite uma compressão ou uma pinçagem de uma junta 22 de estanqueidade, visível na figura 5 e na figura 11, estendendo-se entre bordas 4 de apoio das tampas 2 e a parte da cuba 100 de eletrólise, sobre a qual essas bordas 4 de apoio se apoiam, visando melhorar a estanqueidade.

[00143] Embora isto não esteja representado, a face 16 inferior das tampas 2 pode ser provida de meios de deflexão, destinados a desviar um escoamento de gases de cuba para orifícios 120 de um sistema de captação dos gases de cuba que podem equipar a cuba 100 de eletrólise, conforme será descrito mais detalhadamente a seguir.

[00144] As coberturas 8 de obturação compreendem vantajosamente meios de preensão, como uma alça 24. Os meios de preensão são concebidos para permitirem um levantamento sensivelmente vertical de cada cobertura 8 de obturação por uma máquina de serviço de eletrólise, como uma ponte de manutenção, e isto sem dever deslocar tampas 2 ou outras coberturas 8 de obturação.

[00145] A face 16 inferior pode, por outro lado, ser concebida, para permitir às tampas 2 se apoiarem, de forma estável, sobre uma das coberturas 8 de obturação, a fim de permitir o empilhamento de tampas 2 sobre coberturas 8 de obturação.

[00146] Por exemplo, a superfície 16 inferior pode apresentar um alojamento (não representado) adaptado para receber os meios de preensão das coberturas 8 de obturação.

[00147] Isto é útil, quando uma das tampas 2 é retirada de seu lo-

cal, já que é possível colocar essa tampa 2 sobre uma das coberturas 8 de obturação adjacente.

[00148] As coberturas 8 de obturação podem também apresentar uma face 26 inferior concebida para permitir às coberturas 8 de obturação se apoiar de forma estável sobre uma das tampas 2, ou sobre uma outra cobertura 8 de obturação.

[00149] Da mesma forma, a superfície 26 inferior pode apresentar um alojamento (não representado) adaptado para receber meios de preensão das tampas 2, esses meios de preensão sendo destinados a permitirem um levantamento das tampas 2 por uma máquina de serviço de eletrólise.

[00150] Assim, quando uma das coberturas 8 de obturação é retirada de seu local, essa cobertura 8 de obturação pode ser colocada sobre uma das tampas 2 adjacentes.

[00151] A face 26 inferior das coberturas 8 de obturação pode ser também provida de meios de isolamento térmico e/ou de meios de deflexão dos gases de cuba.

[00152] Anotar-se-á que as tampas 2 têm vantajosamente uma rigidez à flexão superior àquela das coberturas 8 de obturação. Em outros termos, as tampas 2 são mais rígidas que as coberturas 8 de obturação.

[00153] Conforme se pode ver na figura 4, a janela 6 de intervenção apresenta uma largura inferior àquela das tampas 2 que ela separa.

[00154] As coberturas 8 de obturação podem também apresentar uma largura inferior à largura das tampas 2.

[00155] Assim, a abertura feita pela retirada de uma cobertura 8 de obturação é de dimensões pequenas, a função das coberturas 8 de obturação sendo de poder abrir um acesso ao interior da cuba 100 de eletrólise com uma superfície aberta mínima.

[00156] A invenção se refere também à cuba 100 de eletrólise que

compreende o sistema 1 de tamponamento.

[00157] Essa cuba 100 de eletrólise comprehende vantajosamente meios de estanqueidade interpostos entre as bordas 4 de apoio das tampas 2 e os lados da cuba 101 de eletrólise sobre os quais as bordas 4 de apoio se apoiam.

[00158] Esses meios de estanqueidade comprehendem, por exemplo, a junta 22 de estanqueidade, que se estende ao longo dos lados 101 longitudinais, isto é, segundo uma direção longitudinal X da cuba de eletrólise.

[00159] Além disso, a cuba 100 de eletrólise comprehende vantajosamente meios de pinçagem dessa junta 22 de estanqueidade. Os meios de pinçagem podem compreender um parafuso que prensa as bordas 4 de apoio das tampas 2 contra a borda superior dos lados 101 longitudinais, onde se situa a junta 22 de estanqueidade. Os meios de pinçagem podem compreender um lastro que equipa as tampas 2 e/ou as coberturas 8 de obturação, o peso das tampas 2 e/ou das coberturas 8 de obturação comprimindo a junta 22 de estanqueidade.

[00160] Conforme se pode ver, por exemplo, na figura 5, cada cobertura 8 de obturação se estende vantajosamente acima e ao longo de um espaço 111 interanodos subjacente. Esse espaço interanodos separa dois conjuntos 109 anódicos adjacentes da cuba 100 de eletrólise.

[00161] Cada tampa 2 se estende acima e ao longo de um conjunto 109 anódico subjacente da cuba 100 de eletrólise.

[00162] A cuba 100 de eletrólise pode compreender meios de indexação adaptados para indicar uma posição pré-determinada das tampas 2, essa posição pré-determinada sendo tal que as tampas 2 se estendem na vertical dos conjuntos 109 anódicos, isto é, acima dos conjuntos 109 e paralelamente a esses conjuntos 109 anódicos. Os meios de indexação comprehendem, por exemplo, apêndices, piões e intervalos.

[00163] De acordo com o modo de realização das figuras 1 a 4 e 9 a 11 a cuba 100 de eletrólise compreende meios de captação dos gases de cuba. Esses meios de captação dos gases de cuba são concebidos para captar e coletar os gases de cuba emitidos durante a reação de eletrólise.

[00164] Os meios de captação compreende no caso orifícios 120 de aspiração, representados nas figuras 10 e 11, dispostos sob as tampas 2 e as coberturas 8 de obturação.

[00165] Os orifícios 120 de aspiração permitem uma comunicação de ar entre o interior da cuba 100 de eletrólise e um estojo 122 de captação que é destinado a conduzir os gases de cuba aspirados para um coletor onde esses gases de cuba serão tratados. Conforme se pode ver nas figuras 2 e 10, o estojo 122 se estende ao longo dos custos 101 longitudinais da cuba 100 de eletrólise. O estojo 122 pode também contornar os lados 103 transversais.

[00166] Os meios de captação podem também compreender um diafragma (não representado), disposto, por exemplo, no nível da conexão entre o estojo de captação e o coletor. O diafragma é destinado a modificar uma seção de passagem de ar, visando modificar uma vazão de captação dos gases de cuba.

[00167] Conforme visível notadamente na figura 5, a largura I de cada tampa 2 é inferior à largura I' do conjunto 109 anódico subjacente.

[00168] A título de exemplo a janela 6 de intervenção pode apresentar uma largura i" da ordem de 350 – 480 mm, notadamente 360 mm, e cada tampa compreende uma largura I inferior a uma largura I' compreendida entre 700 mm e 2000 mm.

[00169] A invenção se refere também a um processo de mudança de um conjunto 130 anódico desgastado de uma cuba de eletrólise, notadamente da cuba 100 de eletrólise descrita acima, por um conjun-

to anódico novo.

[00170] O processo compreende uma etapa de deslocamento de uma primeira cobertura 8a de obturação, dentre as coberturas 8 de obturação de um sistema 1 de tamponamento, tal como descrito anteriormente, da posição de obturação à posição de intervenção, conforme está representado na figura 12.

[00171] Essa etapa é realizada sem deslocar as tampas 2 e as outras coberturas 8 de obturação. Assim, uma passagem é liberada através do sistema 1 de tamponamento via uma das janelas 6 de intervenção.

[00172] O processo compreende vantajosamente uma etapa de colocação da primeira cobertura 8a de obturação sobre uma das tampas 2 adjacentes a essa primeira cobertura 8a de obturação, conforme estar representado na figura 13.

[00173] O processo compreende também uma etapa de quebra ou de serragem de uma crosta formada na superfície do banho 110 eletrólítico, por inserção de uma ferramenta adaptada para quebrar ou serrar a crosta através da passagem liberada anteriormente.

[00174] De acordo com o modo de realização das figuras 12 a 14, o processo compreende uma etapa de deslocamento de uma segunda cobertura 8b de obturação, da posição de obturação à posição de intervenção, e isto sem deslocar as tampas 2 e as outras coberturas 8 de obturação.

[00175] Sempre de acordo com o exemplo de realização das figuras 12 a 14, a segunda cobertura 8b de obturação é inicialmente disposta do outro lado de uma das tampas 2, notadamente a tampa 2 na qual não é colocada, se for o caso, a primeira cobertura 8a de obturação, ao lado dos quais é disposta a primeira cobertura 8a de obturação, se bem que uma segunda passagem é liberada do outro lado dessa tampa 2.

[00176] Além disso, o processo compreende uma etapa de quebra

ou de serragem da crosta formada na superfície do banho 110 eletrolítico, por inserção de uma ferramenta adaptada para quebrar ou serrar a crosta através dessa segunda passagem.

[00177] Sempre de acordo com o exemplo de realização das figuras 12 a 14, o processo pode compreender uma etapa de colocação da segunda cobertura 8b de obturação sobre a primeira cobertura 8a de obturação, conforme é mais particularmente visível na figura 13.

[00178] Conforme visível na figura 14, o processo compreende, além disso, uma etapa de retirada de uma das tampas 2 disposta inicialmente ao lado da primeira 8a cobertura de obturação, notadamente a tampa 2 onde não é colocada, se for o caso, a primeira cobertura 8a de obturação.

[00179] O processo pode compreender uma etapa adicional de empilhamento dessa tampa sobre a segunda cobertura 8b de obturação.

[00180] Anotar-se-á que a primeira, e se for o caso, a segunda cobertura 8a, 8b de obturação e a tampa 2 são empilhadas acima de um conjunto 109 anódico inalterado.

[00181] O processo pode, em seguida, compreender uma etapa da extração do conjunto 130 anódico desgastado, subjacente à tampa 2 previamente retirada, depois uma tampa de inserção do conjunto anódico novo no interior da cuba de eletrólise.

[00182] Essas etapas podem ser realizadas por translação sensivelmente vertical ascendente ou descendente, respectivamente do conjunto 130 anódico desgastado e do conjunto anódico novo.

[00183] Enfim, o processo pode compreender uma etapa de reposicionamento da tampa 2 previamente retirada, depois da primeira e da segunda 8a, 8b de obturação.

[00184] Anotar-se-á que o deslocamento da primeira cobertura 8a de obturação e da segunda cobertura 8b de obturação, assim como da tampa 2, é realizado por meio de uma máquina de serviço de eletrólise.

se, como uma ponte manutenção, apta a abordar essas coberturas 8 de obturação e a tampa por seus meios de preensão.

[00185] Naturalmente, a invenção não está de modo nenhum limitada ao modo de realização descrito acima, esse modo de realização tendo sido dado apenas a título de exemplo. Modificações são possíveis, notadamente do ponto de vista da constituição dos diversos elementos ou pela substituição de equivalentes técnicos, sem se sair para tanto do domínio de proteção da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Cuba (100) de eletrólise compreendendo uma pluralidade de conjuntos (109) anódicos, lados (101, 103) que delimitam uma abertura (116) pela qual são destinados a serem colocados ou retirados os conjuntos (109) anódicos, conforme um movimento de translação vertical respectivamente descendente ou ascendente, e um sistema (1) de tamponamento estendendo-se acima dos conjuntos (109) anódicos, a fim de recobrir essa abertura (116), o sistema (1) de tamponamento compreendendo uma pluralidade de tampas (2), caracterizado pelo fato de:

- cada tampa (2) compreender duas bordas (4) de apoio opostas destinadas a se apoiarem sobre dois lados opostos da cuba de eletrólise dentre os lados da cuba de eletrólise delimitando a abertura (116), de modo que cada tampa (2) se estenda de um lado ao outro da cuba de eletrólise, acima da abertura (116), pelo fato de

- o sistema (1) de tamponamento ser concebido para apresentar, de forma sensivelmente paralela às tampas (2), janelas (6) de intervenção longitudinais, permitindo liberar uma passagem pré-determinada através da pluralidade de tampas (2); e pelo fato de

- o sistema (1) de tamponamento compreender, além disso, coberturas (8) de obturação, cada cobertura (8) de obturação sendo móvel em relação às tampas (2) entre uma posição de obturação, na qual cada cobertura (8) de obturação obtura uma das janelas (6) de intervenção, e uma posição de intervenção, na qual cada cobertura (8) de obturação libera uma passagem através do sistema (1) de tamponamento via uma das janelas (6) de intervenção, as coberturas (8) de obturação sendo destinadas a se apoiarem pelo menos em parte sobre as tampas (2); e pelo fato de

- as coberturas (8) de obturação serem concebidas para serem deslocadas da posição de obturação para a posição de inter-

venção, independentemente umas das outras, sem deslocar as tampas (2) sobre as quais as coberturas (8) de obturação se apoiam.

2. Cuba (100) de eletrólise, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de as coberturas (8) de obturação apresentarem bordas longitudinais que são destinadas a se apoiarem sobre uma das tampas (2), em posição de obturação.

3. Cuba (100) de eletrólise, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de as coberturas (8) de obturação apresentarem uma seção transversal em T, delimitando dois retornos (10) longitudinais, as tampas (2) apresentarem uma seção transversal em T invertido, delimitando dois retornos (12) longitudinais, cada retorno (10) de uma das coberturas (8) de obturação apoiando-se sobre um dos retornos (12) de uma tampa (2) adjacente, de modo que o sistema (1) de tamponamento apresente uma alternância de tampas (2) e de coberturas (8) de obturação encaixadas.

4. Cuba (100) de eletrólise, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de os retornos (10, 12) das tampas (2) e das coberturas (8) de obturação apresentarem uma seção em L, de modo que o encaixe de uma tampa (2) e de uma cobertura (8) de obturação forme uma chicana de estanqueidade.

5. Cuba (100) de eletrólise, de acordo com a reivindicação 3 ou 4, caracterizado pelo fato de o sistema (1) de tamponamento compreender meios de estanqueidade interpostos entre os retornos (10) de cada cobertura (8) de obturação e os retornos (12) das tampas (2) adjacentes sobre as quais cada cobertura (8) de obturação se apoia.

6. Cuba (100) de eletrólise, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 5, caracterizado pelo fato de as tampas (2) e coberturas (8) se estenderem horizontalmente e os retornos (12) longitudinais das tampas (2) comportarem condutos contendo um material

pulverulento (31) e apresentando uma abertura superior, os retornos (10) longitudinais das coberturas (8) apresentando uma seção em L, de modo que uma parte de extremidade da seção em L da cobertura (8) seja introduzida no material pulverulento via a abertura superior no conduto, quando a tampa (2) e a cobertura (8) são encaixadas.

7. Cuba (100) de eletrólise, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de as tampas (2) compreenderem uma face (16) provida de meios de isolamento térmico.

8. Cuba (100) de eletrólise, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de as coberturas (8) de obturação compreenderem meios de preensão concebidos para permitirem um levantamento sensivelmente vertical de cada cobertura (8) de obturação, sem deslocar as tampas e independentemente das outras coberturas de obturação.

9. Cuba (100) de eletrólise, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de as tampas (2) e as coberturas (8) de obturação se estenderem em um plano sensivelmente horizontal.

10. Cuba (100) de eletrólise, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de a janela (6) de intervenção apresentar uma largura inferior àquela das tampas (2) que a janela (6) de intervenção separa.

11. Cuba (100) de eletrólise, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de cada cobertura (8) de obturação apresentar uma largura inferior à largura das tampas (2).

12. Cuba (100) de eletrólise, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de as tampas (2) terem uma rigidez à flexão superior àquela das coberturas (8) de obtu-

ração.

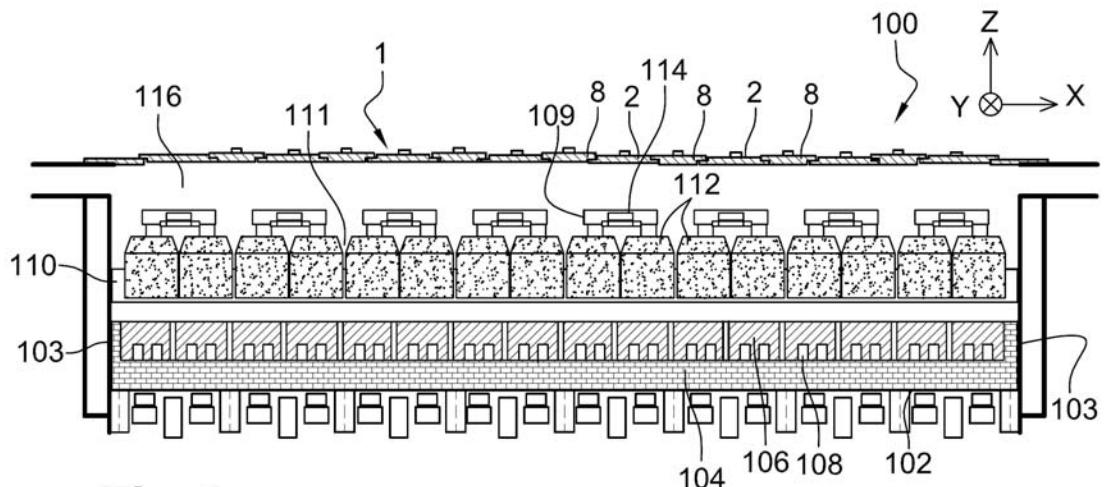
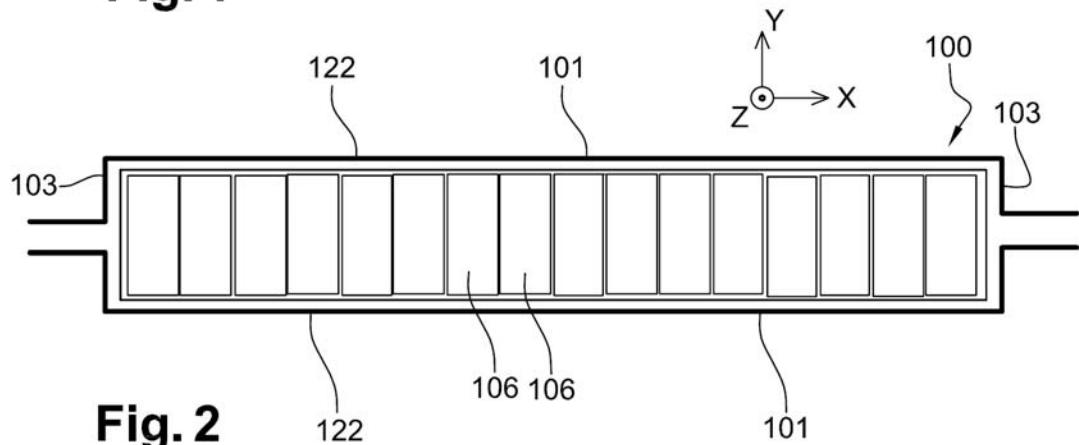
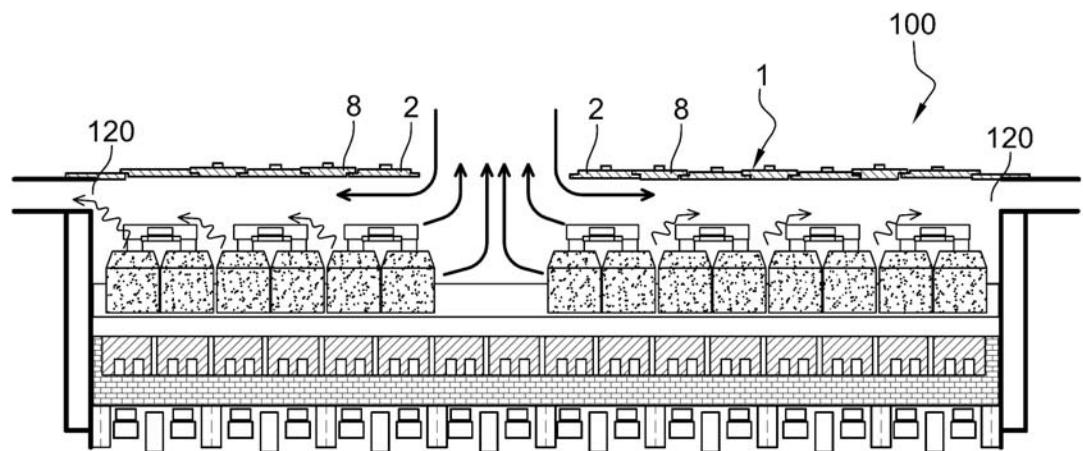
13. Cuba (100) de eletrólise, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de a cuba (100) de eletrólise compreender meios de estanqueidade (22) interpostos entre as bordas (4) de apoio das tampas (2) e os lados da cuba (100) de eletrólise sobre as quais as bordas (4) de apoio se apoiam.

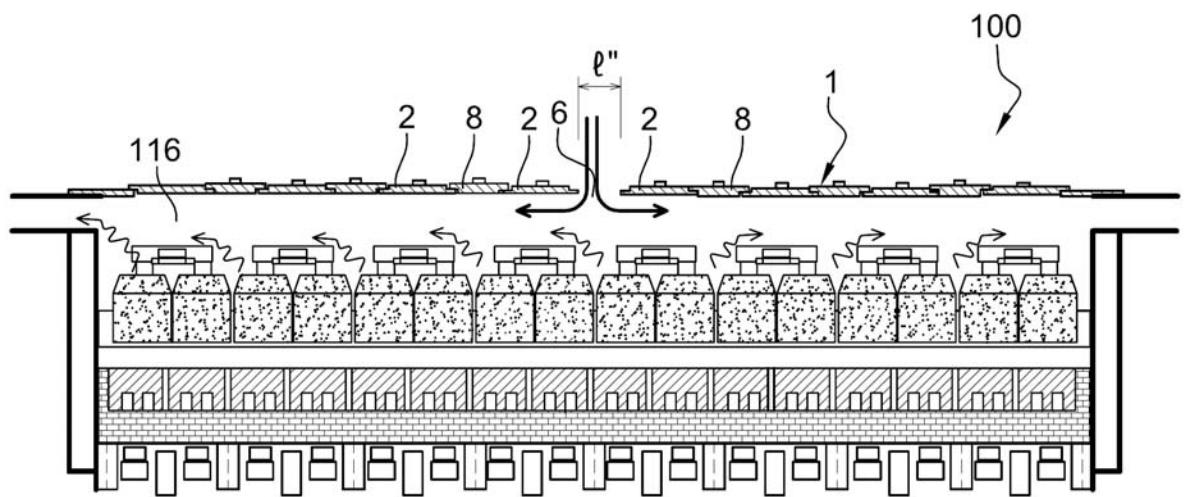
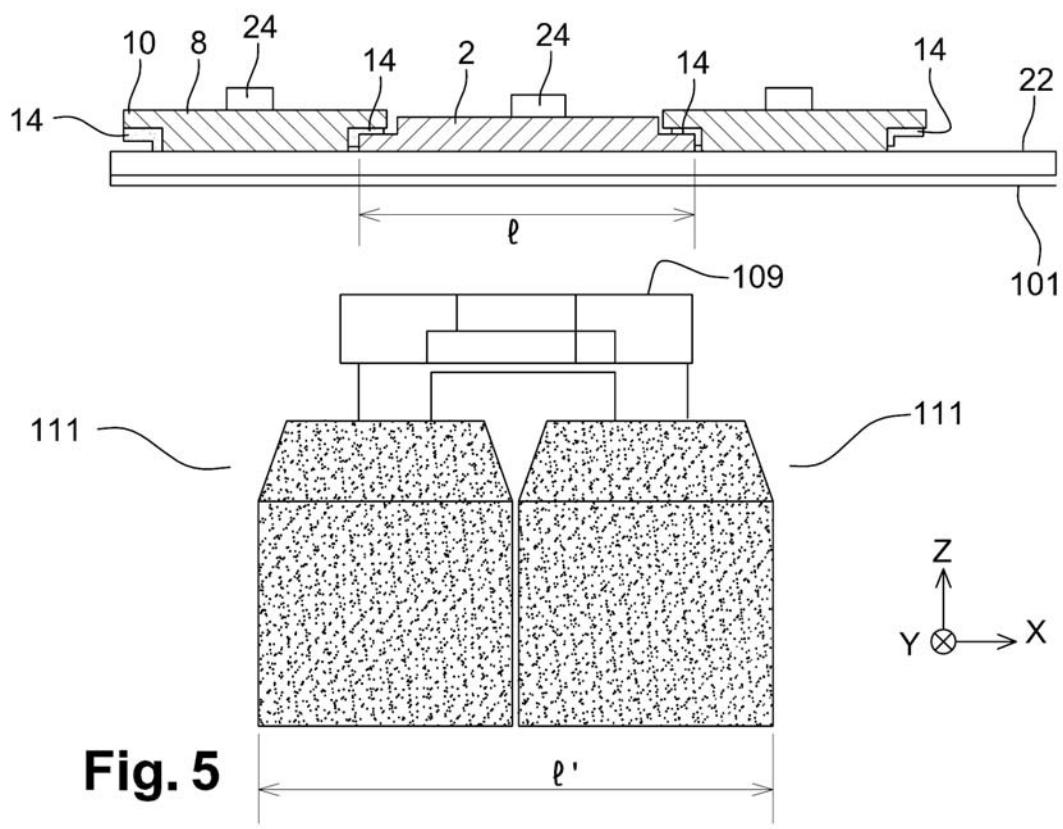
14. Cuba (100) de eletrólise, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de cada cobertura (8) de obturação se estender acima e ao longo de um espaço (111) interanodos subjacente que separa dois conjuntos (109) anódicos adjacentes da cuba (100) de eletrólise.

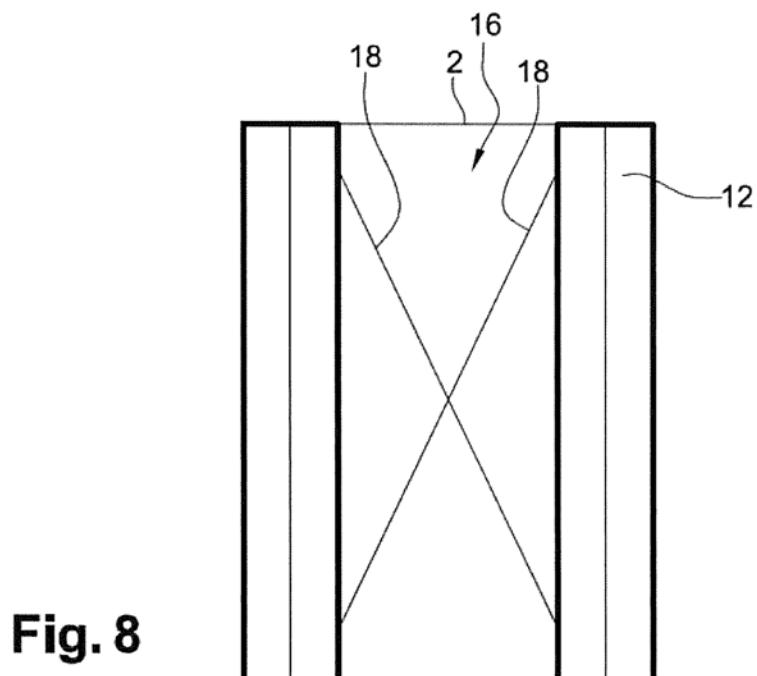
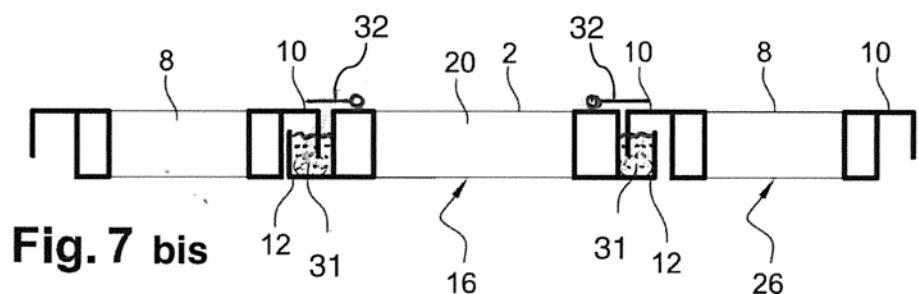
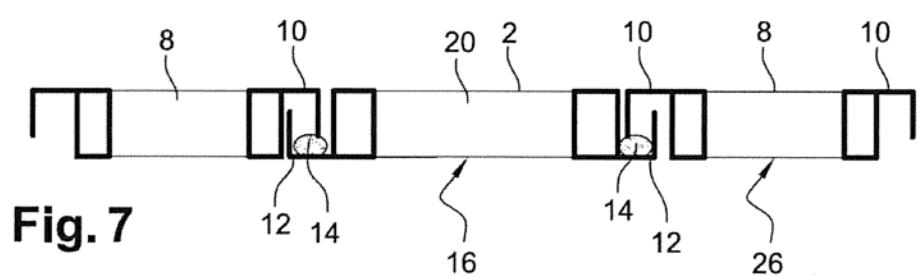
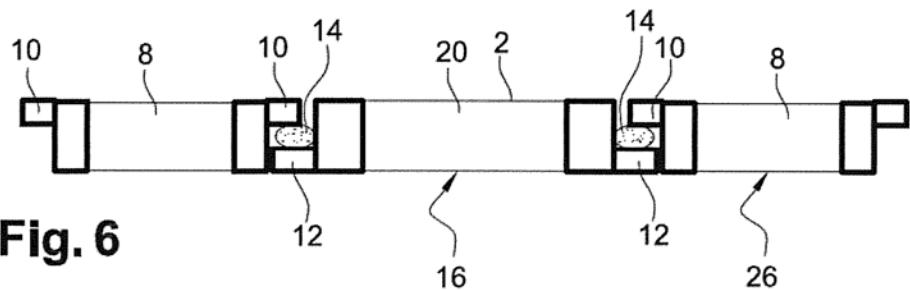
15. Processo de troca de um conjunto (130) anódico desgastado de uma cuba de eletrólise como definida em qualquer uma das reivindicações precedentes por um conjunto anódico novo, caracterizado pelo fato de compreender:

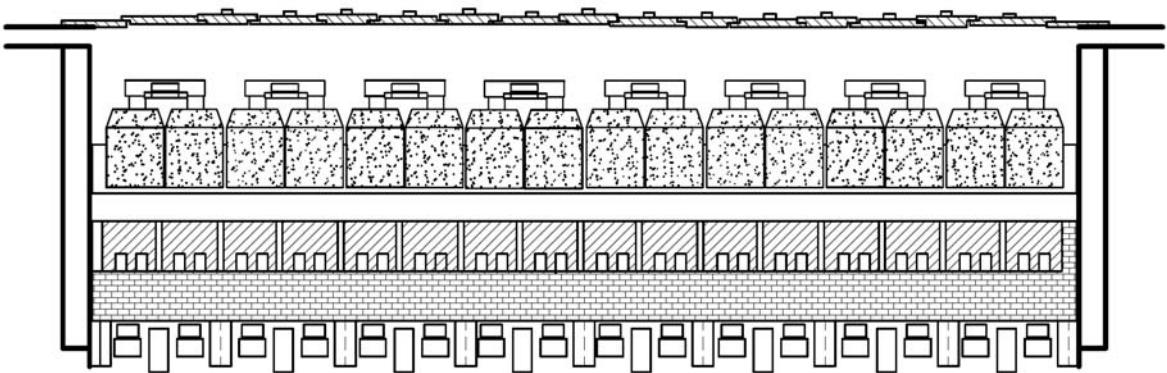
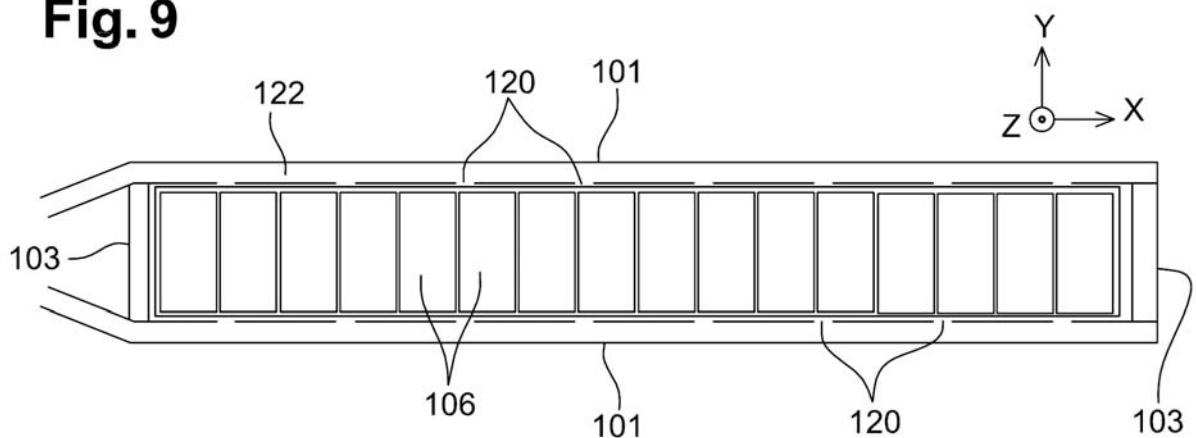
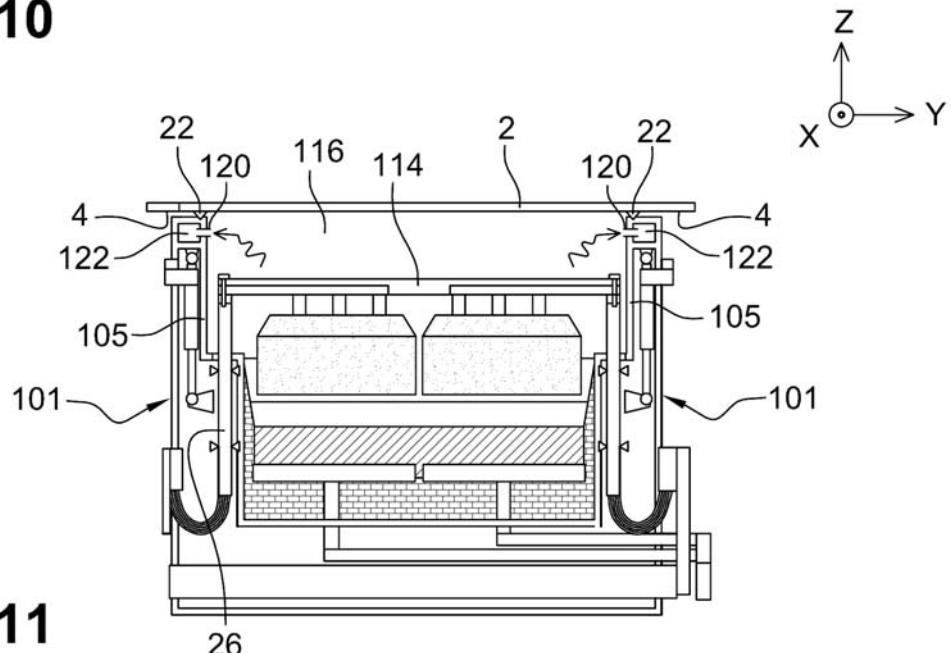
- uma etapa de deslocamento de uma primeira cobertura (8a) de obturação, dentre as coberturas (8) de obturação de um sistema (1) de tamponamento, da posição de obturação à posição de intervenção, sem deslocar as tampas (2) do sistema (1) de tamponamento e as outras coberturas (8) de obturação, visando liberar uma passagem através do sistema (1) de tamponamento via uma das janelas (6) de intervenção; e

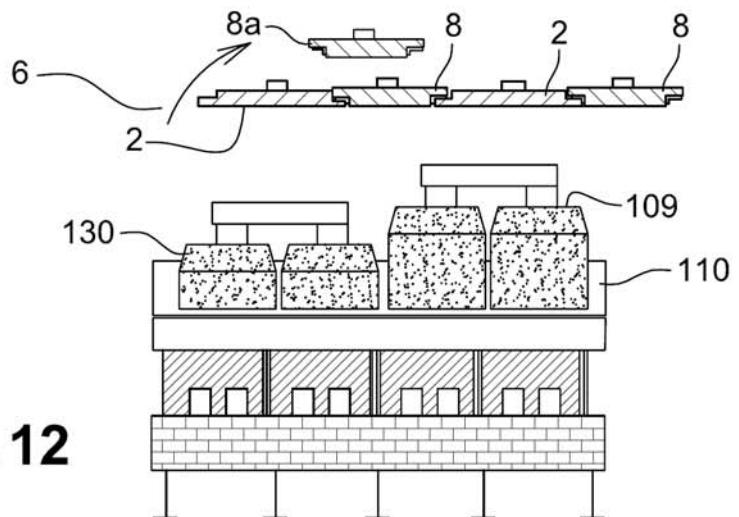
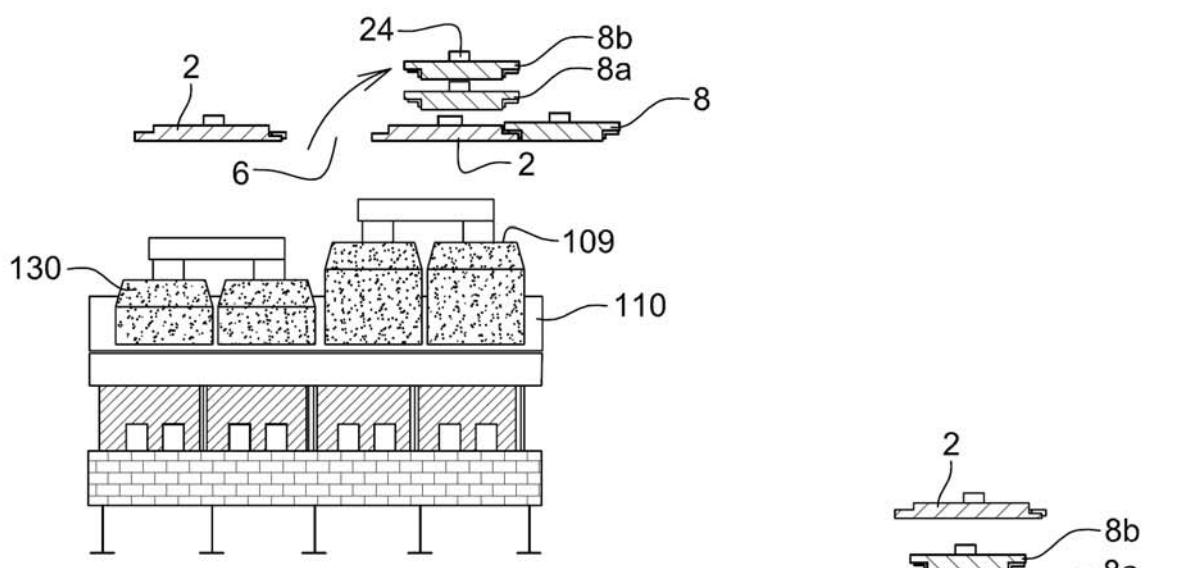
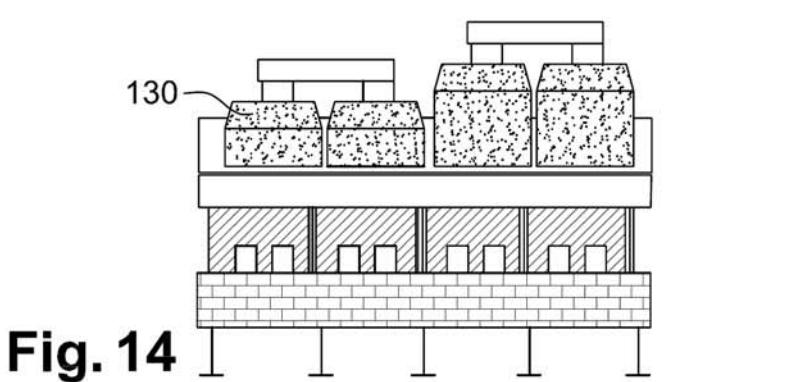
- uma etapa de quebra ou de serragem de uma crosta formada na superfície de um banho (110) eletrolítico, por inserção de uma ferramenta adaptada para quebrar ou cerrar a crosta através da passagem liberada na etapa precedente.

**Fig. 1****Fig. 2****Fig. 3**

**Fig. 4****Fig. 5**



**Fig. 9****Fig. 10****Fig. 11**

**Fig. 12****Fig. 13****Fig. 14**