



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

(11) BR 112016015154-2 B1



(22) Data do Depósito: 23/01/2015

(45) Data de Concessão: 04/01/2022

(54) Título: CUBA DE ELETRÓLISE, COMPORTANDO UM CONJUNTO ANÓDICO CONTIDO EM UM COMPARTIMENTO DE CONFINAMENTO

(51) Int.Cl.: C25C 3/10; C25C 3/16.

(30) Prioridade Unionista: 27/01/2014 FR 1400169.

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

(72) Inventor(es): OLIVIER MARTIN; CHRISTIAN DUVAL; STEEVE RENAUDIER; BENOIT BARDET.

(86) Pedido PCT: PCT IB2015000072 de 23/01/2015

(87) Publicação PCT: WO 2015/110904 de 30/07/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/06/2016

(57) Resumo: CUBA DE ELETRÓLISE, COMPORTANDO UM CONJUNTO ANÓDICO CONTIDO EM UM COMPARTIMENTO DE CONFINAMENTO. A presente invenção refere-se a uma cuba (1) que comprehende uma caixa (2) que delimita uma abertura através da qual é destinado a ser deslocado um bloco anódico (10), esse bloco anódico (10) ficando suspenso em um suporte (8) anódico que forma com esse bloco anódico um conjunto anódico móvel em relação à caixa (2) e um compartimento (22) de confinamento que delimita um volume fechado acima dessa abertura destinada ao confinamento dos gases gerados no decorrer da produção de alumínio, o suporte (8) anódico sendo conectado a um condutor (26) elétrico para levar uma corrente de eletrólise até o bloco anódico (10), o conjunto anódico fica integralmente contido no compartimento (22) de confinamento, e pelo fato de a conexão elétrica entre o condutor (26) elétrico móvel e o suporte (8) anódico ser realizada no interior do compartimento (22) de confinamento.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "CUBA DE ELETRÓLISE, COMPORTANDO UM CONJUNTO ANÓDICO CONTIDO EM UM COMPARTIMENTO DE CONFINAMENTO".

[001] A presente invenção refere-se a uma cuba de eletrólise, destinada à produção de alumínio por eletrólise, e uma produção de alumínio compreendendo essa cuba de eletrólise.

[002] É conhecida a produção de alumínio industrialmente, a partir de alumina por eletrólise, segundo o processo de Hall-Hérout. Para isso, prevê-se uma cuba de eletrólise compreendendo 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 conduzi-lo até saídas catódicas, que atravessam o fundo ou os lados da caixa, condutores de encaminhamento que se estendem sensivelmente de modo horizontal até a cuba seguinte, a partir das saídas catódicas, um banho eletrolítico no qual é dissolvida a alumina, pelo menos um conjunto anódico que comporta uma haste anódica sensivelmente vertical e pelo menos um bloco anódico suspenso na haste anódica e mergulhado nesse banho eletrolítico, uma armação anódica na qual fica suspenso o conjunto anódico por intermédio da haste anódica sensivelmente vertical e móvel com a armação anódica em relação à caixa e ao catodo, e condutores de subida flexíveis da corrente de eletrólise, estendendo-se de baixo para cima, ligados aos condutores de encaminhamento da cuba de eletrólise precedente para encaminhar a corrente de eletrólise, a partir das saídas catódicas até à armação anódica e ao conjunto anódico e ao anodo da cuba seguinte. Os anodos são, mais particularmente, de tipo anodos pré-cozidos com blocos anódicos carbonados pré-cozidos, isto é, cozidos antes da introdução na cuba de eletrólise.

[003] No decorrer da reação de eletrólise são produzidos gases,

notadamente dióxido de carbono que se desprende no anodo e do fluoreto de hidrogênio (HF), escapando do banho eletrolítico. Para conter os gases assim produzidos, um tamponamento recobre tradicionalmente a abertura delimitada pela caixa. Esses gases podem então ser regularmente coletados, por exemplo, visando seu tratamento e sua valorização posterior.

[004] Todavia, as hastes anódicas atravessam o tamponamento. Meios de estanqueidade dinâmicos são geralmente previstos para evitar que os gases escapem através da junção prevista entre o tamponamento e as hastes anódicas. Por meios de estanqueidade dinâmica, entendem-se meios de estanqueidade que asseguram o confinamento dos gases, quando do deslocamento das hastes anódicas. Esse meio de estanqueidade dinâmica é notadamente conhecido pelo documento WO 2004/035872 em nome de Aluminium Pechiney. Todavia, quando de uma troca de anodo, a manipulação das hastes anódicas, que fazem parte do conjunto anódico, pode ocasionar danos aos meios de estanqueidade dinâmicas com os quais elas cooperam. Ora, meios de estanqueidade danificados podem afetar a estanqueidade do tamponamento, se bem que os gases gerados durante a reação de eletrólise não podem ser coletados na totalidade ou que o fluxo de a vazão de aspiração dos gases deve ser superdimensionada.

[005] Por outro lado, é conhecido pelo documento US 3575827 em nome de Johnson dispor das cubas de eletrólise transversalmente, em relação ao comprimento da fila que elas formam, essas cubas de eletrólise compreendendo um conjunto anódico com uma placa horizontal na qual fica suspenso um anodo. Essa configuração permite vantajosamente extrair os anodos consumidos por cima da cuba. Além disso, esse documento prevê a utilização de folhas de aço flexíveis e eletricamente isolantes para evitar o escapamento de gases gerados no

decorrer da reação de eletrólise. Essas folhas são intercaladas entre as bordas de uma caixa e a placa horizontal que sustenta o anodo.

[006] Todavia, as folhas flexíveis se amassam, quando a placa horizontal que sustenta o anodo é transladada para baixo, a fim de deslocar o anodo no banho eletrolítico, à medida que ocorre o seu consumo. Esse amassamento gera problemas sobre as folhas flexíveis que realizam a estanqueidade, esses problemas sendo capazes de afetar com o tempo a estanqueidade. Por outro lado, essa estanqueidade é tanto mais difícil de realizar quanto, para uma cuba de grande produtividade e, portanto, de grande comprimento, comportando uma pluralidade de conjuntos anódicos, a diferença de altitude entre dois conjuntos anódicos inerente ao processo que utiliza anodos pré-cozidos torna essa estanqueidade, por folha flexível, difícil de utilizar. Além disso, a manipulação dos conjuntos anódicos, no momento das trocas de anodo pode ocasionar danos às folhas flexíveis que realizam a estanqueidade.

[007] Reter-se-á, portanto, que as cubas de eletrólise do estado da técnica compreendem conjuntos anódicos que interagem com o tamponamento, notadamente no momento de uma troca de anodo, embora a estanqueidade do tamponamento aos gases gerados, no decorrer da reação de eletrólise pode ser afetada.

[008] Também, a presente invenção visa a prevenir o total ou parte desses inconvenientes, propondo uma cuba de eletrólise que oferece uma estanqueidade melhorada aos gases gerados durante a reação de eletrólise, assim como uma produção de alumínio que compreende essa cuba de eletrólise.

[009] Para isso, a presente invenção tem por objeto uma cuba de eletrólise, destinada à produção de alumínio por eletrólise, compreendendo uma caixa que comporta um revestimento interno, delimitando uma abertura através da qual é destinado a ser deslocado

pelo menos um bloco anódico, esse bloco anódico ficando suspenso em um suporte anódico formando com esse bloco anódico um conjunto anódico móvel em relação à caixa, e um compartimento de confinamento que delimita um volume fechado acima dessa abertura destinado ao confinamento dos gases gerados no decorrer da produção de alumínio, o suporte anódico sendo conectado a um condutor elétrico para levar uma corrente de eletrólise até pelo menos um bloco anódico; [0010] caracterizada pelo fato de o conjunto anódico ser integralmente contido no compartimento de confinamento, e pelo fato de a conexão elétrica entre o condutor elétrico móvel e o suporte anódico ser realizada no interior do compartimento de confinamento.

[0011] Assim, a manutenção da integridade dos elementos que formam o compartimento de confinamento e, portanto, o confinamento dos gases gerados em curso de reação de eletrólise são independentes de qualquer manipulação ou deslocamento do conjunto anódico, embora a cuba de eletrólise, de acordo com a invenção, ofereça uma estanqueidade melhorada.

[0012] O conjunto anódico fica à distância do compartimento de confinamento e não interage com este, o que difere das cubas de eletrólise do estado da técnica.

[0013] De acordo com um modo de realização, o condutor elétrico se estende no compartimento de confinamento fora de um volume definido pelo topo do bloco anódico, quando do deslocamento do bloco anódico através da abertura.

[0014] Em outros termos, o condutor elétrico móvel não se estende acima dos blocos anódicos em um volume obtido por translação vertical de uma superfície projetada dos blocos anódicos em um volume horizontal.

[0015] Assim, a conexão elétrica entre o condutor elétrico móvel e o suporte anódico é realizada necessariamente sobre um lado da cuba

de eletrólise, mas não acima dos blocos anódicos, nem vantajosamente acima da abertura delimitada pela caixa e pelo revestimento interno. O condutor elétrico móvel não prejudica, portanto, uma extração vertical dos blocos anódicos.

[0016] A cuba de eletrólise é destinada a ser disposta transversalmente em relação ao comprimento de uma fila de cubas de eletrólise à qual ela pertence.

[0017] De acordo com um modo de realização, o compartimento de confinamento compreende uma parte superior que forma tampa, essa parte superior sendo amovível, por exemplo, para permitir uma extração do conjunto anódico. Essa parte superior amovível permite realizar operações de manutenção sobre a cuba em funcionamento, notadamente uma mudança de conjunto anódico, sem ter de parar a cuba ou desmontar equipamentos necessários ao funcionamento da cuba, tais como dispositivos de aspiração dos gases ou dos dispositivos de alimentação com matéria-prima. A cuba de eletrólise, de acordo com a invenção, oferece a possibilidade de trocar anodos por cima da cuba, sem que nenhum equipamento da cuba faça obstáculo ao curso vertical da mudança de anodo, o que permite realizar ganhos estruturais importantes.

[0018] De acordo com o modo de realização, o condutor elétrico é móvel e o compartimento de confinamento comporta uma parte fixa que apresenta uma janela, através da qual se estende o condutor elétrico móvel, o condutor elétrico móvel compreendendo uma primeira parte que se estende ao exterior do compartimento de confinamento e uma segunda parte que se estende no interior do compartimento de confinamento e à qual é conectado eletricamente o suporte anódico.

[0019] Em outros termos, o condutor elétrico, que é móvel notadamente em translação vertical, atravessa a parte fixa do compartimento de confinamento.

[0020] Assim, quando de uma troca de anodo, não ocorre a manipulação do condutor elétrico móvel, já que este atravessa a parte fixa do compartimento de confinamento e não a parte superior amovível que é manipulada para trocar um anodo. Resulta daí uma estanqueidade simplificada e confiável no nível da janela atravessada pelo condutor elétrico móvel.

[0021] De maneira vantajosa, a cuba de eletrólise comprehende meios de estanqueidade para impedir que os gases gerados no decorrer da reação de eletrólise saiam do compartimento de confinamento via a janela atravessada pelo condutor elétrico móvel, assim a estanqueidade é melhorada.

[0022] De acordo com um modo de realização, o condutor elétrico móvel atravessa a parte fixa do compartimento de confinamento, de forma sensivelmente vertical, e os meios de estanqueidade comprehendem uma junta de estanqueidade dinâmica, envolvendo o condutor elétrico móvel.

[0023] Assim, a junta de estanqueidade permanece vantajosamente imóvel, sobre a parte fixa do compartimento de confinamento, enquanto que o condutor elétrico móvel se translada verticalmente no interior dessa junta de estanqueidade, preferencialmente anular. Essa solução apresenta a vantagem de ser econômica. Uma junta de estanqueidade não é exposta aos choques, devido às trocas de anodos, o que difere das cubas de eletrólise do estado da técnica.

[0024] A parte da parte fixa do compartimento de confinamento atravessada verticalmente pelo condutor elétrico móvel é uma parte horizontal que se estende sensivelmente de modo horizontal. A primeira parte do condutor elétrico móvel estendendo-se ao exterior do compartimento de confinamento é disposta embaixo da parte da parte fixa do compartimento de confinamento atravessado verticalmente pelo

condutor elétrico móvel, enquanto que a segunda parte do condutor elétrico móvel que se estende ao interior do compartimento de confinamento é disposta em cima. Em outros termos, o condutor elétrico móvel atravessa a parte fixa de baixo para cima, a partir de sua primeira parte externa até a sua segunda parte no interior do compartimento de confinamento. O comprimento do circuito elétrico de eletrólise é, então, minimizado.

[0025] O condutor elétrico móvel comporta vantajosamente, entre a segunda parte e a primeira parte, uma parte de estanqueidade destinada a cooperar com a junta de estanqueidade que é retilínea e de seção constante. A estanqueidade e a facilidade de concepção da junta de estanqueidade dinâmica são então melhoradas, quando essa parte de estanqueidade desliza através da junta de estanqueidade dinâmica que a envolve.

[0026] De acordo com um modo de realização, o condutor elétrico móvel atravessa a parte fixa do compartimento de confinamento, de forma sensivelmente horizontal, e os meios de estanqueidade compreendem um elemento de estanqueidade configurado para obturar completamente a janela da parte fixa, independentemente da posição do condutor elétrico móvel, através da janela.

[0027] Assim, a estanqueidade é assegurada apesar do movimento, de preferência, em translação vertical, do condutor elétrico móvel.

[0028] Vantajosamente, o elemento de estanqueidade envolve o condutor elétrico móvel e é montado solidário ao condutor elétrico móvel.

[0029] Assim, o elemento de estanqueidade é móvel concomitantemente ao condutor elétrico móvel. Essa solução permite obter uma estanqueidade de melhor desempenho do que com um elemento de estanqueidade que seria fixo e deveria se adaptar ao deslocamento do condutor elétrico móvel.

[0030] De acordo com um modo de realização, o elemento de estanqueidade corresponde a uma placa metálica que se estende em um plano sensivelmente paralelo à parte fixa atravessada.

[0031] A utilização de uma placa metálica apresenta a vantagem de um custo contido, permitindo resistir, sem baixa de desempenho em termos de estanqueidade, às elevadas temperaturas geradas pela cuba de eletrólise em funcionamento, podendo atingir várias centenas de graus Celsius no interior da cuba de eletrólise.

[0032] Vantajosamente, um elemento de compensação é disposto entre o elemento de estanqueidade e o condutor elétrico móvel.

[0033] Esse elemento de compensação permite a dilatação do condutor elétrico móvel e/ou da placa, considerando-se o calor gerado pela cuba de eletrólise em funcionamento, preenchendo uma eventual folga entre o condutor elétrico móvel e a placa metálica, o que contribui para a estanqueidade do compartimento de confinamento.

[0034] De acordo com um modo de realização, a cuba de eletrólise comprehende meios de orientação em translação do elemento de estanqueidade, os elementos de orientação compreendendo duas armações sensivelmente retangulares fixadas contra a parte fixa do compartimento de confinamento, de modo a envolver a janela da parte fixa e dispostos um em relação ao outro para delimitar entre si um espaço no interior do qual é destinado a deslizar o elemento de estanqueidade, a cuba de eletrólise compreendendo, além disso, meios de compensação de dilatação interpostos entre as duas armações.

[0035] Assim, essa solução oferece uma orientação eficaz e econômica da placa metálica e permite preservar a estanqueidade, apesar das elevadas temperaturas geradas pela cuba de eletrólise em funcionamento, graças à utilização dos meios de compensação de dilatação, como juntas flexíveis ou escovas, permitindo absorver as variações dimensionais das armações e/ou da placa metálica,

preservando a estanqueidade.

[0036] De maneira vantajosa, o condutor elétrico é um condutor elétrico rígido não deformável. O condutor elétrico móvel não é flexível e não pode se deformar, de modo que a cooperação entre o condutor elétrico móvel e meios de estanqueidade é facilitada.

[0037] De acordo com um modo de realização, o conjunto anódico é suportado pela segunda parte do condutor elétrico e deslocado por intermédio do condutor elétrico.

[0038] Assim, a cuba de eletrólise pode estar vantajosamente isenta de um dispositivo de suporte do conjunto anódico diferente do ou dos condutores elétricos móveis, esse dispositivo sendo capaz de afetar a estanqueidade do compartimento de confinamento, por exemplo, se atravessar esse compartimento de confinamento.

[0039] De maneira vantajosa, a cuba de eletrólise comprehende meios de deslocamento destinados a deslocarem o condutor elétrico em translação sensivelmente vertical, os meios de deslocamento sendo dispostos integralmente no exterior do compartimento de confinamento.

[0040] O movimento aplicado pelos meios de deslocamento ao condutor elétrico móvel é, então, transmitido indiretamente ao suporte anódico via o condutor elétrico móvel rígido não deformável.

[0041] Vantajosamente, o condutor elétrico móvel é fixado nos meios de deslocamento no exterior do compartimento de confinamento.

[0042] Essa configuração oferece simultaneamente a vantagem de limitar a exposição dos meios de deslocamento às temperaturas elevadas e aos gases gerados pela cuba de eletrólise em funcionamento com custos contidos, permitindo deslocar indiretamente o conjunto anódico, via o condutor elétrico móvel que o suporta. A utilização de meios de deslocamento acionando diretamente o conjunto anódico, atravessando o compartimento de confinamento, afetando a estanqueidade do compartimento de confinamento, pode, portanto, ser

evitado. De acordo com um modo de realização, os meios de deslocamento são um macaco associado especificamente ao condutor elétrico móvel, servindo de suporte ao conjunto anódico.

[0043] O condutor elétrico móvel assegura três funções em suas interações com o conjunto anódico. Ele conecta eletricamente o conjunto anódico aos condutores elétricos dispostos no exterior do conjunto de confinamento, o suporta e o aciona em deslocamento.

[0044] O condutor elétrico móvel pode ser um condutor elétrico monobloco ou compósito, com, por exemplo, uma estrutura em aço antes de tudo dedicada ao suporte do conjunto anódico e à transmissão do deslocamento, e uma estrutura em cobre ou em alumínio, antes de tudo dedicada à condução elétrica.

[0045] Vantajosamente, o condutor elétrico não se estende à vertical acima desse conjunto anódico, mas particularmente desse suporte anódico e desse bloco anódico. Em outros termos, o condutor elétrico móvel se estende fora de um volume obtido acima do conjunto anódico por translação vertical de uma superfície projetada do conjunto anódico em um plano horizontal.

[0046] Assim, o condutor elétrico móvel está fora da trajetória vertical desse conjunto anódico, quando de sua retirada, se bem que nenhuma manipulação do condutor elétrico móvel é necessária quando de uma troca de anodo. Isto permite também prever qualquer risco de afetar a estanqueidade do compartimento de confinamento.

[0047] Vantajosamente, o condutor elétrico é disposto sob o suporte anódico do conjunto anódico.

[0048] Assim, o suporte anódico pode se apoiar por gravidade sobre o condutor elétrico móvel, se bem que este não faz obstáculo a uma retirada verticalmente por cima do conjunto anódico, por exemplo, visando uma mudança de anodo.

[0049] Nenhuma manipulação do condutor elétrico móvel é

necessária, quando de uma operação de extração do conjunto anódico, o que previne vantajosamente qualquer risco de afetar a estanqueidade do conjunto de confinamento. Só um reposicionamento vertical do condutor elétrico móvel é efetuado pelos meios de deslocamento para poder acolher um anodo novo, cuja altura de carbono é muito mais importante que um anodo usado.

[0050] De acordo com um modo de realização, a parte superior do compartimento de confinamento se apoia sobre a parte fixa do compartimento de confinamento.

[0051] A parte fixa delimita uma abertura retangular sensivelmente horizontal e a parte superior se apoia sensivelmente de modo horizontal sobre a parte fixa.

[0052] Vantajosamente, a cuba de eletrólise comprehende meios de estanqueidade intercalados entre a parte superior e a parte fixa.

[0053] Isto contribui para melhorar a estanqueidade do compartimento de confinamento no nível da junção entre a parte superior amovível e a parte fixa lateral que corresponde a uma parte sensível do compartimento de confinamento.

[0054] De acordo com um modo de realização, a cuba de eletrólise comprehende meios de compressão destinados a manter a parte superior colocada contra a parte fixa.

[0055] Assim, os meios de compressão permitem manter a parte superior em contato com a parte fixa, para melhorar a estanqueidade do compartimento de confinamento no nível de sua junção entre a parte superior amovível e a parte fixa lateral.

[0056] Esse modo de realização é tanto mais vantajoso quanto mais os meios de estanqueidade são intercalados entre a parte superior e a parte fixa.

[0057] De acordo com um modo de realização, a parte superior comprehende uma pluralidade de tampas adjacentes sensivelmente

longitudinais e paralelas entre si, estendendo-se de acordo com uma direção sensivelmente transversal da cuba de eletrólise, entre duas bordas longitudinais opostas da cuba de eletrólise.

[0058] De acordo com um modo de realização, a cuba de eletrólise compreende meios de fixação do suporte anódico sobre o condutor elétrico, os meios de fixação sendo integralmente contidos no interior do compartimento de confinamento.

[0059] Isto melhora a conexão elétrica entre o suporte anódico e o condutor elétrico correspondente.

[0060] Os meios de fixação podem compreender duas filetagens complementares, cuja cooperação permite a fixação do suporte anódico e do condutor elétrico móvel, por simples parafusação.

[0061] Os meios de fixação podem compreender um conector com parafuso que realiza uma compressão do suporte anódico contra o condutor elétrico móvel.

[0062] De acordo com um modo de realização, a cuba de eletrólise compreende vários conjuntos anódicos e, para cada conjunto anódico, pelo menos um condutor elétrico conectado eletricamente ao suporte anódico.

[0063] De acordo com um modo de realização, o suporte anódico compreende uma barra que se estende de forma sensivelmente horizontal entre duas bordas longitudinais opostas da cuba de eletrólise.

[0064] De acordo com um modo de realização, cada uma das extremidades opostas da barra é conectada eletricamente a um condutor elétrico.

[0065] De acordo com um modo de realização, cada uma das extremidades opostas da barra é suportada pela segunda parte de um condutor elétrico e deslocada por intermédio desse condutor elétrico.

[0066] De acordo com um modo de realização, a parte superior do compartimento de confinamento é concebida para permitir extrair o

conjunto anódico por translação vertical ascendente do conjunto anódico e introduzir o conjunto anódico por translação vertical descendente do conjunto anódico.

[0067] De acordo com um modo de realização, a parte fixa do compartimento de confinamento comprehende uma parte vertical que se estende sensivelmente de modo vertical em torno e acima da abertura delimitada pela caixa e pelo revestimento interno. Essa parte vertical forma um volume interno que permite o deslocamento do conjunto anódico no compartimento de confinamento para o funcionamento da cuba de eletrólise. De acordo com um modo de realização, o condutor elétrico móvel apresenta uma parte de seção poligonal.

[0068] Assim, uma rotação do condutor elétrico móvel em torno do eixo no qual ele se estende, relativamente aos meios de estanqueidade, é impedida.

[0069] De acordo com um outro aspecto da presente invenção, esta se refere a uma produtora de alumínio, compreendendo pelo menos uma cuba de eletrólise que tem as características pré-citadas.

[0070] A produção de alumínio pode compreender uma pluralidade de cubas de eletrólise dentre as quais pelo menos uma cuba de eletrólise, que forma uma fila, as cubas de eletrólise sendo dispostas transversalmente em relação ao comprimento da fila que elas formam.

[0071] Outras características e vantagens da presente invenção sobressairão claramente da descrição detalhada a seguir de um modo de realização da invenção, dado a título de exemplo não limitativo, com referência aos desenhos anexados, nos quais:

- a figura 1 representa uma vista em corte vertical em um plano transversal da cuba de eletrólise, de uma cuba de eletrólise, de acordo com um modo de realização da invenção;

- a figura 2 representa uma vista em corte vertical em um plano transversal da cuba de eletrólise, de uma cuba de eletrólise, de

acordo com um modo de realização da invenção;

- a figura 3 representa uma vista em corte vertical, em um plano transversal da cuba de eletrólise, de uma cuba de eletrólise, de acordo com um modo de realização da invenção;

- a figura 4 representa uma vista lateral de uma primeira cuba de eletrólise, de acordo com um modo de realização da invenção, em um plano longitudinal da cuba de eletrólise;

- as figuras 5 e 6 representam vistas laterais de uma parte de uma cuba de eletrólise, de acordo com um modo de realização da invenção, em um plano longitudinal da cuba de eletrólise, segundo duas posições distintas;

- a figura 7 representa uma vista em corte, segundo a linha I – I da figura 5;

- a figura 8 representa uma vista em corte, segundo a linha II – II da figura 5;

- a figura 9 representa uma vista em corte, segundo um plano sensivelmente horizontal de um detalhe da figura 3;

- a figura 10 representa uma vista em corte vertical em um plano transversal da cuba de eletrólise de uma cuba de eletrólise, conforme um modo de realização da invenção;

- a figura 11 representa uma vista em corte vertical, em um plano longitudinal da cuba de eletrólise, de uma cuba de eletrólise, de acordo com um modo de realização da invenção.

[0072] A figura 1 mostra uma cuba 1 de eletrólise, de acordo com um modo de realização da invenção. A cuba 1 de eletrólise é destinada à produção de alumínio por eletrólise.

[0073] Precisa-se que a descrição é realizada em relação a um referencial cartesiano ligado a uma cuba de eletrólise, o eixo X sendo orientado em uma direção transversal da cuba de eletrólise e o eixo Z sendo orientado em uma direção vertical da cuba de eletrólise. As

orientações, direções, planos e deslocamentos longitudinais, transversais, verticais são assim definidos em relação a esse referencial.

[0074] A cuba 1 de eletrólise é destinada a uma disposição transversalmente em relação ao comprimento de uma fila de cubas de eletrólise à qual elas pertencem. Assim, ela se estende em comprimento, segundo a direção longitudinal Y, enquanto que a fila de cubas de eletrólise se estende em comprimento, segundo a direção transversal X.

[0075] Conforme se pode ver nas figuras de 1 a 3, a cuba de eletrólise comprehende uma caixa 2, que pode ser metálica, por exemplo, em aço, e um revestimento 4 interno, tipicamente em materiais refratários. A caixa 2 é, no caso, munida de berços 6 de reforços. A caixa 2 e seu revestimento interno 4 delimitam uma abertura, através da qual é destinada a se estender uma pluralidade de conjuntos anódicos. Esses conjuntos anódicos comprehendem um suporte 8 anódico e pelo menos um bloco anódico 10 ou anodo, suportado pelo suporte 8 anódico. O suporte anódico comprehende, por exemplo, uma barra 80 de suporte, que pode se estender, de forma sensivelmente horizontal entre duas bordas longitudinais opostas da cuba de eletrólise e bastões 81. O bloco anódico 10 é mais particularmente encaixado no suporte 8 anódico por meio de bastões 81 chumbados com o auxílio de ferro fundido em orifícios previstos para isso no bloco anódico 10.

[0076] O anodo ou bloco anódico 10 é notadamente material carbonado, e, mais particularmente, de tipo pré-cozido. Ele é destinado em funcionamento a ser mergulhado em um banho 12 eletrolítico e ser aí consumido. Os conjuntos anódicos são destinados a serem retirados e substituídos periodicamente, quando os anodos 10 estão desgastados.

[0077] Devido ao consumo dos blocos anódicos 10, à medida que

ocorre a reação de eletrólise, a cuba de eletrólise 1 compreende meios de deslocamento dos conjuntos anódicos, permitindo transladar os conjuntos anódicos, de forma sensivelmente vertical apenas. Esses meios de deslocamento serão descritos mais em detalhes a seguir.

[0078] A cuba 1 de eletrólise compreende condutores 14 elétricos flexíveis que podem se estender de ambos os lados da cuba 1 de eletrólise, conforme visível notadamente na figura 3, no nível das duas bordas longitudinais da cuba 1 de eletrólise.

[0079] De acordo com o exemplo da figura 10, os condutores 14 elétricos flexíveis podem se estender de um único lado da cuba 1 de eletrólise, no nível de uma das duas bordas longitudinais da cuba 1 de eletrólise, também de baixo acima.

[0080] Os condutores 14 elétricos flexíveis são destinados a conduzir a corrente de eletrólise em direção aos blocos anódicos 10 a partir dos condutores elétricos de encaminhamento (não representados) de uma cuba de eletrólise precedente na fila, considerando-se o sentido de circulação global da corrente de eletrólise, acompanhando e adaptando-se por sua flexibilidade ao deslocamento em translação vertical dos conjuntos anódicos. Em outros termos, o condutor 14 elétrico flexível tem duas extremidades que podem se deslocar relativamente uma em relação à outra de forma vertical, assegurando uma conexão elétrica permanente. Os condutores 14 elétricos flexíveis podem corresponder a uma superposição de folhas flexíveis eletricamente condutoras.

[0081] A cuba 1 de eletrólise compreende, por outro lado, um catodo 16, eventualmente formado de vários blocos catódicos em material carbonado, e atravessada por condutores 18 catódicos destinados a coletar a corrente de eletrólise para levá-la em direção a saídas 20 catódicas que atravessam a caixa 2 e ligadas a condutores de encaminhamento (não representados), levando, por sua vez, a

corrente de eletrólise até condutores 14 elétricos flexíveis de uma cuba de eletrólise seguinte da fila.

[0082] Os condutores 18 catódicos, as saídas 20 catódicas e os condutores de encaminhamento podem corresponder a barras metálicas, por exemplo, em alumínio, cobre ou aço.

[0083] A cuba 1 de eletrólise compreende um compartimento 22 de confinamento destinado ao confinamento dos gases gerados no decorrer da reação de eletrólise. Esse compartimento de confinamento delimita um volume fechado acima da abertura na caixa e o revestimento interno, através da qual é destinado a ser deslocado um conjunto anódico. Esse compartimento 22 de confinamento pode se confundir pelo menos em parte com a caixa e uma superestrutura da cuba 1 de eletrólise. O compartimento 22 de confinamento compreende uma parte 220 superior móvel, que forma a tampa, disposta acima de uma parte 230 fixa.

[0084] A parte 230 fixa compreende mais particularmente a caixa 2 e uma parede 231 sensivelmente vertical que se estende em torno da abertura acima da caixa 2. A parede 231 sensivelmente vertical se apoia, por exemplo, sobre as bordas superiores da caixa 2. A parte 230 fixa é vantajosamente rígida, a parede 231 sendo imóvel em relação à caixa 2.

[0085] A parte 220 superior é amovível para permitir uma extração dos conjuntos anódicos, puxando-os de forma sensivelmente vertical pelo alto acima da cuba 1 de eletrólise, conforme ilustrado na figura 11. A parte 230 fixa forma um volume interno que permite extrair o conjunto anódico por translação vertical ascendente do conjunto anódico e introduzir o conjunto anódico por translação vertical descendente do conjunto anódico. Um deslocamento exclusivamente vertical dos conjuntos anódicos acima da abertura não encontra nenhum obstáculo.

[0086] Anotar-se-á que os conjuntos anódicos são integralmente

contidos no compartimento 22 de confinamento.

[0087] A cuba 1 de eletrólise compreende também condutores 26 elétricos móveis, destinados a conduzir a corrente de eletrólise até o suporte 10 anódico, a partir dos condutores 14 elétricos flexíveis. Os condutores 26 elétricos móveis compreendem uma segunda parte 260 disposta no interior do compartimento 22 de confinamento que é conectado eletricamente ao conjunto anódico, notadamente ao suporte 8 anódico, e, mais particularmente, a uma extremidade da barra 80 de suporte.

[0088] Os condutores 26 elétricos móveis compreendem também uma primeira parte 262 disposta no exterior do compartimento 22 de confinamento que é ligado eletricamente aos condutores 14 dielétricos flexíveis.

[0089] Os condutores 26 elétricos móveis são vantajosamente condutores elétricos rígidos, não deformáveis. Os condutores 26 elétricos móveis podem corresponder, por exemplo, a uma barra de suporte metálico, notadamente em aço, em cobre, em alumínio ou material compósito aço / cobre.

[0090] O ou os condutores 26 elétricos móveis se estendem ao exterior da caixa 2, sem se estenderem na vertical da abertura delimitada pela caixa 2 e seu revestimento 4 interno, acima desta, de modo que a conexão elétrica entre o ou os condutores 26 elétricos móveis e o suporte 8 anódico correspondente é realizada necessariamente a um lado da cuba 1 de eletrólise, mas não acima da abertura delimitada pela caixa 2. Assim, conforme visível na figura 10, nenhum obstáculo prejudica a extração dos blocos anódicos 10 acima da cuba 1 de eletrólise.

[0091] Assim, os condutores 26 elétricos móveis permitem encaminhar a corrente de eletrólise, a partir do exterior do compartimento 22 de confinamento até o conjunto anódico contido

integralmente no compartimento 22 de confinamento.

[0092] Os condutores 26 elétricos móveis são móveis concomitantemente ao conjunto anódico. Assim, eles são destinados a serem transladados sensivelmente de modo vertical, à medida que ocorre o consumo dos anodos 10.

[0093] Os condutores 14 elétricos flexíveis são dispostos no exterior do compartimento 22 de confinamento. Cada condutor 14 elétrico flexível é conectado eletricamente a um condutor 26 elétrico móvel e se adapta ao deslocamento desse condutor 26 elétrico móvel e do conjunto anódico associado.

[0094] A segunda parte 260 dos condutores 26 elétricos móveis se estende ao interior do compartimento 22 de confinamento, de modo que a conexão elétrica com o suporte 8 anódico seja realizada no interior do compartimento 22 de confinamento.

[0095] Assim, de acordo com a invenção, o conjunto anódico está isento de qualquer interação com o compartimento 22 de confinamento, se bem que esse compartimento 22 de confinamento não corre o risco de ser afetado, seja pela substituição do conjunto anódico, seja pelo deslocamento do conjunto anódico para baixo, à medida que ocorre o consumo de seu ou de seus blocos anódicos 10.

[0096] Conforme representado nas figuras 1 a 10, a posição 230 fixa do compartimento 22 de confinamento apresentam uma janela 232 através da qual se estende um dos condutores 26 elétricos móveis que se desloca verticalmente. A primeira parte 262 do condutor 26 elétrico móvel se estende ao exterior do compartimento 22 de confinamento, enquanto que sua segunda parte 260 se estende ao interior do compartimento 22 de confinamento. Em outros termos, o condutor 26 elétrico móvel atravessa a parte 230 fixa do compartimento 22 de confinamento.

[0097] A cuba 1 de eletrólise compreende, então, de forma

vantajosa meios de estanqueidade para impedir que os gases, gerados no decorrer da reação de eletrólise, saiam do compartimento 22 de confinamento via a janela 232 atravessada pelo condutor 26 elétrico móvel.

[0098] De acordo com os exemplos das figuras 1, 3, 9 e 10, os condutores 26 elétricos móveis atravessam a parte 230 fixa do compartimento 22 de confinamento, e, mais particularmente, a janela 232, de forma sensivelmente vertical, e se deslocam verticalmente em translação.

[0099] A parte da parte 230 fixa do compartimento de confinamento, atravessada verticalmente pelo condutor 26 elétrico móvel, é uma parte horizontal que se estende sensivelmente de modo horizontal. Essa parte horizontal do compartimento 22 de confinamento pode ser, por exemplo, um patamar sobre as bordas superiores da caixa 2 ou de uma parede horizontal complementar sobre as bordas superiores da caixa 2. A primeira parte 262 do condutor elétrico móvel, que se estende ao exterior do compartimento de confinamento, é disposta embaixo da parte da parte 230 fixa do compartimento 22 de confinamento atravessada verticalmente pelo condutor 26 elétrico móvel, enquanto que a segunda parte 260 do condutor 26 elétrico móvel, que se estende ao interior do compartimento 22 de confinamento, é disposta em cima. Em outros termos, o condutor 26 elétrico móvel atravessa a parte fixa de baixo para cima, a partir de sua primeira parte 262 externa até a sua segunda parte 260, no interior do compartimento de confinamento. O comprimento do circuito elétrico de eletrólise é, então, minimizado.

[00100] Os meios de estanqueidade compreendem aqui uma junta 32 de estanqueidade dinâmica que envolve o condutor 14 elétrico que se desloca em translação vertical.

[00101] Essa junta 32 de estanqueidade dinâmica anular pode, por exemplo, ser constituída de lâminas metálicas, de escovas, ou em um

material flexível ou elástico resistente à temperatura e aos gases. Por outro lado, essas juntas 32 apresentarão um envelhecimento muito pequeno, pois não são expostas aos choques.

[00102] O condutor 26 elétrico móvel comporta entre a segunda parte 260 e a primeira parte 262 uma parte de estanqueidade 261 destinada a cooperar com a junta de estanqueidade 32. Essa parte de estanqueidade é, vantajosamente, retilínea e de seção constante, de modo a melhorar a estanqueidade e facilitar a concepção da junta de estanqueidade dinâmica.

[00103] De acordo com o exemplo das figuras 2 e 4 a 8, os condutores 26 elétricos móveis atravessam a parte 230 fixa do compartimento 22 de confinamento, e, mais particularmente, a janela 232, de forma sensivelmente horizontal, e se deslocam verticalmente em translação. A janela 232 é, mais particularmente, formada em uma parte ou parede 231 sensivelmente da parte 230 fixa.

[00104] Os meios de estanqueidade compreendem, então, um elemento 34 de estanqueidade configurado para obturar completamente a janela 232 da parte fixa, independentemente da posição do condutor 26 elétrico móvel através da janela 232.

[00105] Com efeito, os condutores 26 elétricos móveis são móveis com o conjunto anódico, entre uma primeira posição, ou posição alta (figura 5), correspondente notadamente a uma posição, na qual o conjunto anódico comprehende um bloco anódico 10 novo, e uma segunda posição ou posição baixa (figura 6), correspondente notadamente a uma posição, na qual o bloco anódico 10 está desgastado e deve ser substituído. O desvio entre essas duas posições define um rebatimento vertical *d* do condutor 26 elétrico móvel que deve ser permitido pela janela 232 e pelos meios de estanqueidade.

[00106] Conforme ilustrado na figura 5, o elemento 34 de estanqueidade envolve o condutor 26 elétrico móvel ao qual ele é

associado. Além disso, o elemento 34 de estanqueidade é montado solidário a esse condutor 26 elétrico móvel. Assim, o elemento 34 de estanqueidade pode, por exemplo, compreender duas partes entre as quais é destinado a ser intercalado o condutor 26 elétrico móvel e meios de fixação, como parafusos 36, para fixar as duas partes uma na outra.

[00107] Conforme é ilustrado nas figuras 4 a 8, o elemento 34 de estanqueidade pode corresponder a uma placa metálica que se estende em um plano sensivelmente paralelo ao plano no qual se estende a parte 230 fixa adjacente.

[00108] Sempre, de acordo com o exemplo das figuras 4 a 8, um elemento 38 de compensação pode ser disposto entre a placa metálica e o condutor 26 elétrico móvel que ela envolve.

[00109] A cuba 1 de eletrólise pode, além disso, compreender meios de orientação em translação dessa placa metálica. Os meios de orientação compreendem, por exemplo, duas armações 40 sensivelmente retangulares, fixadas contra a parte 230 fixa do compartimento 22 do confinamento, de modo a envolver a janela 232, por exemplo, por intermédio de parafusos 41, e dispostos um em relação ao outro, para delimitar entre si um espaço no interior do qual é destinada a deslizar a placa metálica. A cuba 1 de eletrólise pode também compreender meios de compensação de dilatação interpostos entre as duas armações como uma junta flexível, permitindo ser suficientemente comprimida para colocar em contato o elemento 34 de estanqueidade e as armações 40, e isto para assegurar a estanqueidade, permitindo o deslizamento entre o elemento 34 de estanqueidade e as armações 40.

[00110] Conforme é visível nas figuras 5 a 8 e na figura 9, o condutor 26 elétrico móvel pode apresentar uma parte de seção poligonal, por exemplo, uma seção quadrada ou retangular, notadamente à passagem do compartimento de confinamento, se bem que uma rotação do

condutor 26 elétrico móvel em torno do eixo no qual ele se estende, relativamente aos meios de estanqueidade, é impedida.

[00111] Anotar-se-á que o conjunto anódico pode ser integralmente suportado no nível de cada uma das extremidades da barra 80 de suporte pela segunda parte 260 do (s) condutor (es) 26 elétrico (s) móvel (is), se bem que nenhum dispositivo de suporte anexo capaz de interagir com o compartimento 22 de confinamento é necessário.

[00112] Os condutores 26 elétricos móveis asseguram assim, ao mesmo tempo, uma função de conexão elétrica com um conjunto anódico e de suporte mecânico do conjunto anódico, assegurando o deslocamento do conjunto anódico.

[00113] A cuba 1 de eletrólise pode compreender vários condutores 26 elétricos móveis conectados eletricamente ao mesmo suporte 8 anódico, as segundas partes 260 dos condutores 26 elétricos móveis que suportam o conjunto anódico. Por exemplo, conforme é ilustrado na figura 1, 2 ou 3, a cuba 1 de eletrólise pode compreender, para cada suporte 8 anódico, dois condutores 26 elétricos móveis dispostos um e o outro no nível de dois lados opostos da cuba 1 de eletrólise. Anotar-se-á que cada suporte 8 anódico pode compreender uma extremidade 82 a montante conectada eletricamente e suportada pela segunda parte 260 de um condutor 26 elétrico móvel a montante, e uma extremidade 83 a jusante conectada eletricamente e suportada por um condutor 26 elétrico móvel a jusante.

[00114] Precisa-se que a montante / a jusante são definidos em relação ao sentido de circulação global da corrente de eletrólise na fila de cubas de eletrólise.

[00115] Segundo o exemplo da figura 10, a cuba 1 de eletrólise compreende, para cada suporte anódico 8, um só condutor 26 elétrico móvel, disposto no nível de um dos dois lados da cuba 1 de eletrólise. Se for o caso, é a extremidade 82 a montante que é vantajosamente

conectada eletricamente e suportada pelo condutor 26 elétrico móvel, a fim de minimizar o comprimento global do circuito de condutor de eletrólise.

[00116] Conforme foi precisado anteriormente, o ou os condutores 26 elétricos móveis são móveis com o conjunto anódico, ao qual eles são eletricamente conectados.

[00117] Por outro lado, foi também precisado que os condutores 26 elétricos móveis podem vantajosamente de modo integral suportar mecanicamente o conjunto anódico ao qual são eletricamente conectados.

[00118] Para deslocar o conjunto anódico, a cuba 1 de eletrólise pode compreender meios de deslocamento que são vantajosamente dispostos para deslocar o ou os condutor 26 elétrico móvel, segundo um movimento de translação vertical.

[00119] Essa configuração, que consiste em deslocar o conjunto anódico não diretamente, mas via o ou os condutores 26 elétricos móveis, permite dispor os meios de deslocamento no exterior do compartimento 22 de confinamento, o que limita as interações potenciais com o compartimento 22 de confinamento, limitando a exposição dos meios de deslocamento às elevadas temperaturas e aos gases gerados pela cuba 1 de eletrólise em funcionamento. Por exemplo, conforme é ilustrado na figura 3, os meios de deslocamento compreendem um macaco 42 distinto por condutor 26 elétrico móvel, do qual uma extremidade móvel é ligada à primeira parte 262 de um dos condutores 26 elétricos móveis que suportam o conjunto anódico. Uma parte fixa do macaco 42 pode ser ligada a um elemento fixo, por exemplo, à parte 230 fixa do compartimento 22 de confinamento, notadamente à caixa 2 ou à parede 231. Cada condutor 26 elétrico móvel é colocado em movimento por meios de deslocamento distinto e mais particularmente um macaco 42 distinto. Os meios de deslocamento

dos diferentes conjuntos anódicos são, portanto, distintos.

[00120] De acordo com o exemplo da figura 10, mostrando uma cuba 1 de eletrólise com condutores 26 elétricos móveis dispostos de um único lado da cuba 1 de eletrólise, os meios de deslocamento podem compreender, desse lado da cuba 1 de eletrólise e de forma similar, um macaco 42 do qual uma extremidade é ligada à parte 230 fixa do compartimento 22 de confinamento, enquanto que a extremidade do macaco 42 é ligada à primeira parte 262 do condutor 26 elétrico móvel correspondente que suporta o conjunto anódico. Do outro lado da cuba 1 de eletrólise, isto é, aquele isento de condutor 26 elétrico móvel, os meios de deslocamento podem compreender um macaco 43 e um suporte 45 móvel desviado, orientado verticalmente e suportando o conjunto anódico. Meios de estanqueidade similares àqueles anteriormente descritos podem ser previstos em torno do suporte 45.

[00121] Observar-se-á que a segunda parte 260 de cada condutor 26 elétrico móvel pode ser disposta sob o suporte 8 anódico do conjunto anódico, de modo que esta possa se apoiar, por gravidade sobre a segunda parte 260 dos condutores 26 elétricos móveis.

[00122] Além disso, o ou os condutores 26 elétricos móveis podem se estender sob o suporte 8 anódico do conjunto anódico sem se estender acima e na vertical do conjunto anódico correspondente.

[00123] Isso permite uma substituição de conjunto anódico, sem que os condutores 26 elétricos móveis façam obstáculo a essa substituição, portanto, por um deslocamento simples de levantamento do conjunto anódico e sem manipulação dos condutores 26 elétricos móveis que poderia ser prejudicial à estanqueidade do compartimento 22 de confinamento.

[00124] Para melhorar a estanqueidade do compartimento 22 de confinamento, mais particularmente no nível da junção entre a parte 220 superior amovível e a parte 230 fixa lateral, pode ser previsto que a cuba

1 de eletrólise compreenda meios de estanqueidade intercalados entre a parte 220 superior e a parte 230 fixa sobre a qual a parte 220 superior se apoia pelo menos em parte. Os meios de estanqueidade podem compreender uma junta 44 de estanqueidade estática intercalada entre a parte 220 superior e a parte 230 fixa.

[00125] Por outro lado, a cuba de eletrólise pode compreender meios de compressão, como um sistema com parafusos, destinados a manter a parte 220 superior colocada contra a parte 230 fixa.

[00126] Conforme se pode ver nas figuras 4 e 11, a parte 220 superior pode compreender uma pluralidade de tampas 222 adjacentes sensivelmente longitudinais e paralelas entre si, estendendo-se uma direção X sensivelmente transversal da cuba 1 de eletrólise entre duas bordas longitudinais opostas da cuba 1 de eletrólise.

[00127] Os meios de suporte correspondem, por exemplo, a vigas 46 que se estendem conforme a direção X sensivelmente transversal da cuba 1 de eletrólise. Esses pós 46 podem fazer parte da superestrutura.

[00128] Elas permitem evitar um desvio das tampas 222 que poderia afetar a estanqueidade do compartimento 22 de confinamento.

[00129] Anotar-se-á que as vigas 46 podem também suportar dispositivos anexos como dispositivos de picagem e de alimentação.

[00130] A invenção se refere também a uma produção de alumínio que compreende pelo menos uma cuba 1 de eletrólise, de acordo com a invenção.

[00131] As cubas de eletrólise dessa produção de alumínio formam uma fila, e são dispostas transversalmente em relação ao comprimento dessa fila.

[00132] 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 (1) de eletrólise, destinada à produção de alumínio por eletrólise, compreendendo uma caixa (2) que comporta um revestimento (4) interno, delimitando uma abertura, um compartimento (22) de confinamento que delimita um volume fechado acima dessa abertura destinado ao confinamento dos gases gerados no decorrer da produção de alumínio, um conjunto anódico móvel em relação à caixa (2) e destinado a ser removido e substituído periodicamente, o conjunto anódico compreendendo um suporte (8) anódico no qual está suspenso pelo menos um bloco anódico (10) destinado a ser movido através da dita abertura durante a produção de alumínio, e um condutor (26) elétrico móvel conectado eletricamente ao conjunto anódico por meio do suporte (8) anódico para levar uma corrente de eletrólise até pelo menos um bloco anódico (10) durante o deslocamento do bloco anódico (10), caracterizada pelo fato de que o conjunto anódico é integralmente contido no volume delimitado pelo compartimento (22) de confinamento, em que o condutor (26) elétrico móvel não é destinado a ser removido e substituído periodicamente junto com o conjunto anódico, e em que a conexão elétrica entre o condutor (26) elétrico móvel e o suporte (8) anódico é realizada no interior do volume delimitado pelo compartimento (22) de confinamento.

2. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o condutor (26) elétrico se estender no compartimento de confinamento (22) fora de um volume definido pelo topo do bloco anódico (10), quando do deslocamento do bloco anódico (10) através da abertura.

3. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de o compartimento (22) de confinamento compreender uma parte (220) superior que forma tampa, essa parte (220) superior sendo amovível para permitir uma extração do conjunto

anódico.

4. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de o condutor (26) elétrico ser móvel e pelo fato de o compartimento (22) de confinamento comportar uma parte (230) fixa que apresenta uma janela (232) através da qual se estende o condutor (26) elétrico móvel, o condutor (26) elétrico móvel compreendendo uma primeira parte (262) que se estende ao exterior do compartimento (22) de confinamento e uma segunda parte (260) que se estende no interior do compartimento (22) de confinamento e à qual é conectado eletricamente o suporte (8) anódico.

5. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de a cuba (1) de eletrólise compreender meios de estanqueidade para impedir gases gerados no decorrer da reação de eletrólise de sair do compartimento (22) de confinamento via a janela (232) atravessada pelo condutor (26) elétrico móvel.

6. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de o condutor (26) elétrico móvel atravessar a parte (230) fixa do compartimento (22) de confinamento, de forma sensivelmente vertical, e os meios de estanqueidade compreenderem uma junta (32) de estanqueidade dinâmica envolvendo o condutor (26) elétrico móvel.

7. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de o condutor (26) elétrico móvel atravessar uma parte horizontal da parte (230) fixa.

8. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de o condutor (26) elétrico móvel atravessar a parte (230) fixa do compartimento (22) de confinamento, de forma sensivelmente horizontal, e os meios de estanqueidade compreenderem um elemento (34) de estanqueidade configurado para obturar completamente a janela (232) da parte (230) fixa,

independentemente da posição do condutor (26) elétrico móvel, através da janela (232).

9. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de o elemento (34) de estanqueidade envolver o condutor (26) elétrico móvel e ser montado solidário ao condutor (26) elétrico móvel.

10. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de o conjunto anódico ser suportado pelo condutor (26) elétrico e deslocado por intermédio do condutor (26) elétrico.

11. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de a cuba (1) de eletrólise compreender meios de deslocamento destinados a deslocar o condutor (26) elétrico em translação sensivelmente vertical, os meios de deslocamento sendo dispostos integralmente no exterior do compartimento (22) de confinamento.

12. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizada pelo fato de o condutor elétrico não se estender na vertical acima desse conjunto anódico.

13. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de o condutor (26) elétrico ser ajustado sob o suporte (8) anódico do conjunto anódico.

14. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 13, caracterizada pelo fato de a parte (230) fixa do compartimento (22) de confinamento delimitar uma abertura retangular sensivelmente horizontal e a parte (220) superior fixa do compartimento de confinamento se apoiar sensivelmente de modo horizontal sobre a parte (230) fixa.

15. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de a parte (230) fixa do compartimento (22) de

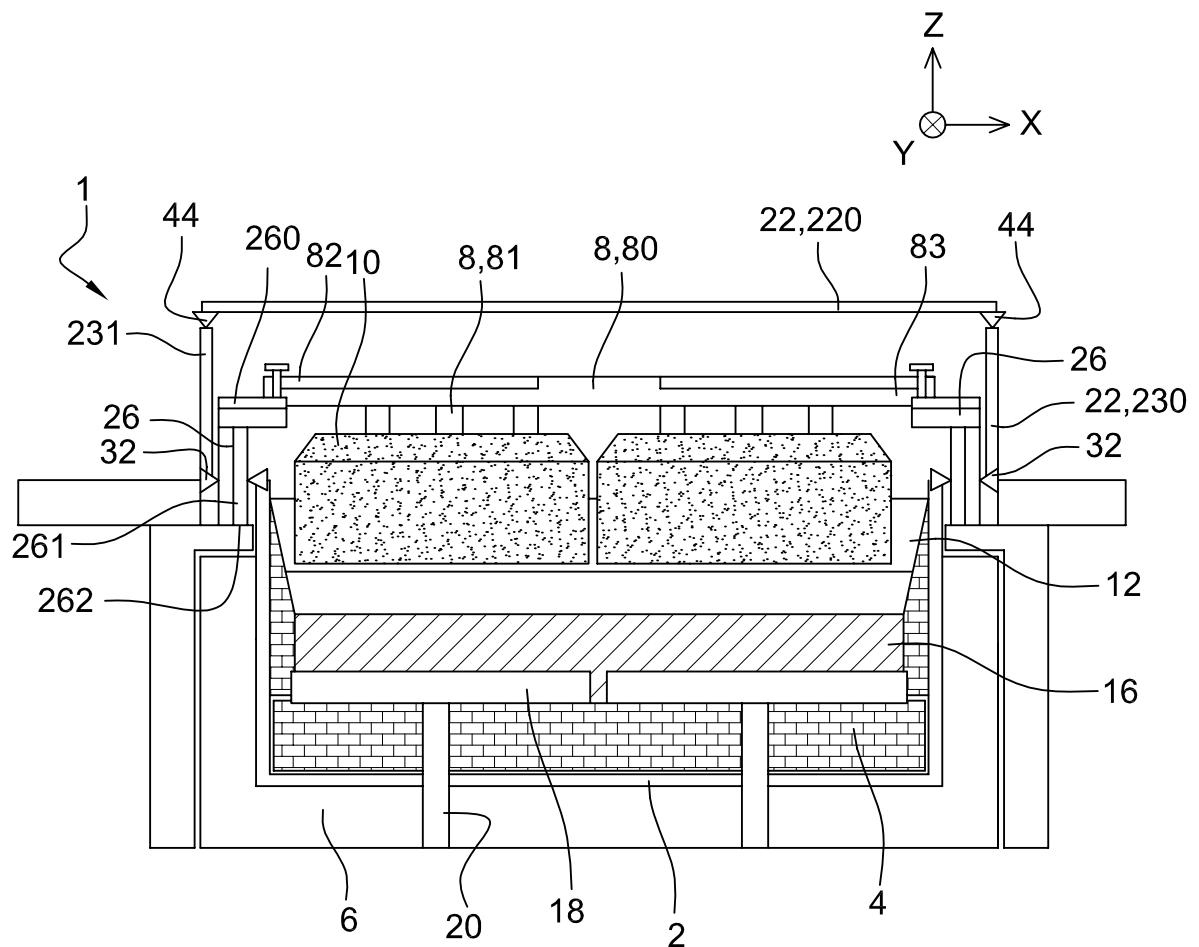
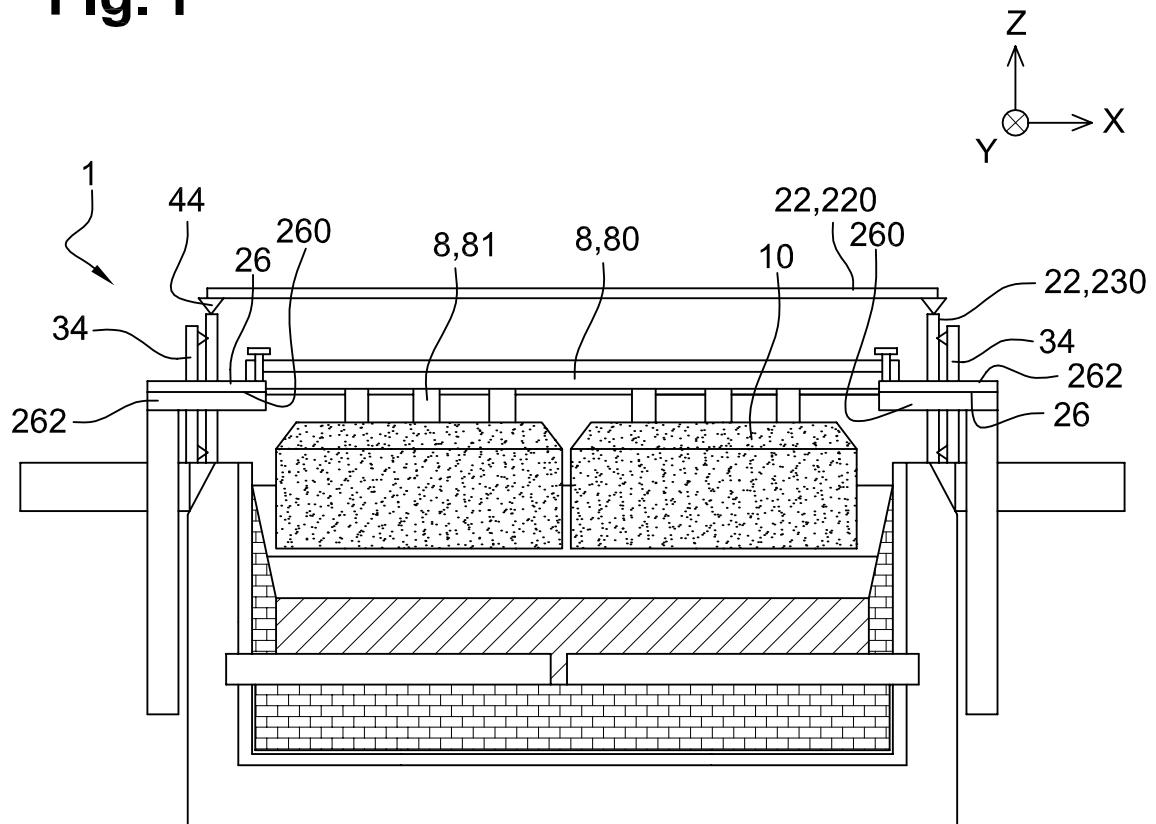
confinamento compreender uma parte vertical que se estende sensivelmente de modo vertical em torno e acima da abertura delimitada pela caixa (2) e pelo revestimento interno (4).

16. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com uma das reivindicações 1 a 15, caracterizada pelo fato de a cuba (1) de eletrólise compreender meios de fixação do suporte anódico sobre o condutor (26) elétrico, os meios de fixação sendo integralmente contido no interior do compartimento (22) de confinamento.

17. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com uma das reivindicações 1 a 16, caracterizada pelo fato de a cuba (1) de eletrólise compreender vários conjuntos anódicos e, para cada conjunto anódico, pelo menos um condutor (26) elétrico conectado eletricamente ao suporte (8) anódico.

18. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com uma das reivindicações 1 a 17, caracterizada pelo fato de o suporte (8) anódico compreender uma barra (80) que se estende de forma sensivelmente horizontal entre duas bordas longitudinais opostas da cuba (1) de eletrólise.

19. Cuba (1) de eletrólise, de acordo com a reivindicação 18, caracterizada pelo fato de cada uma das extremidades opostas da barra (80) ser conectada eletricamente a um condutor (26) elétrico.

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

2 / 5

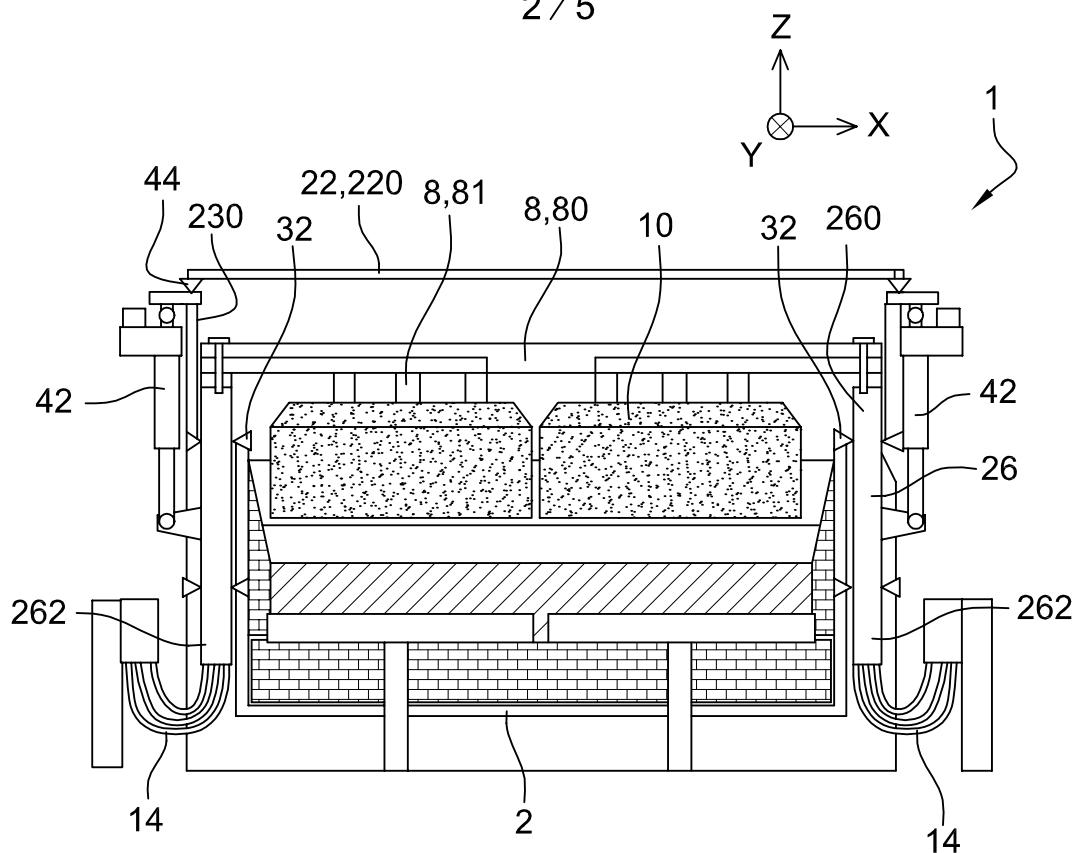


Fig. 3

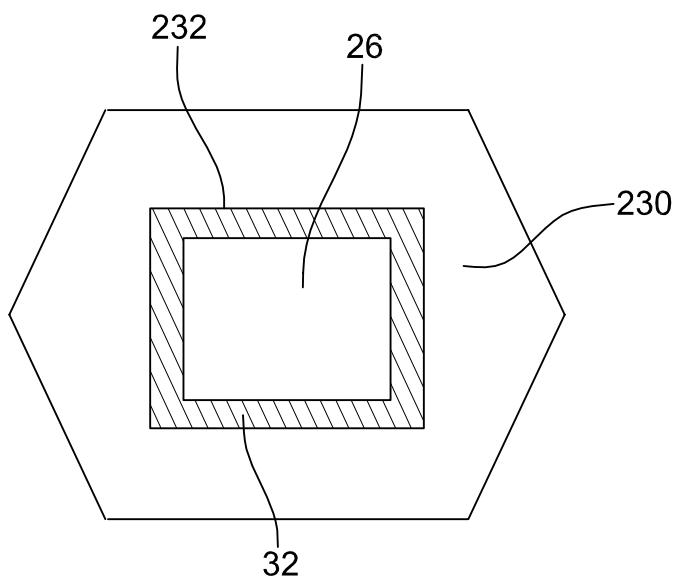
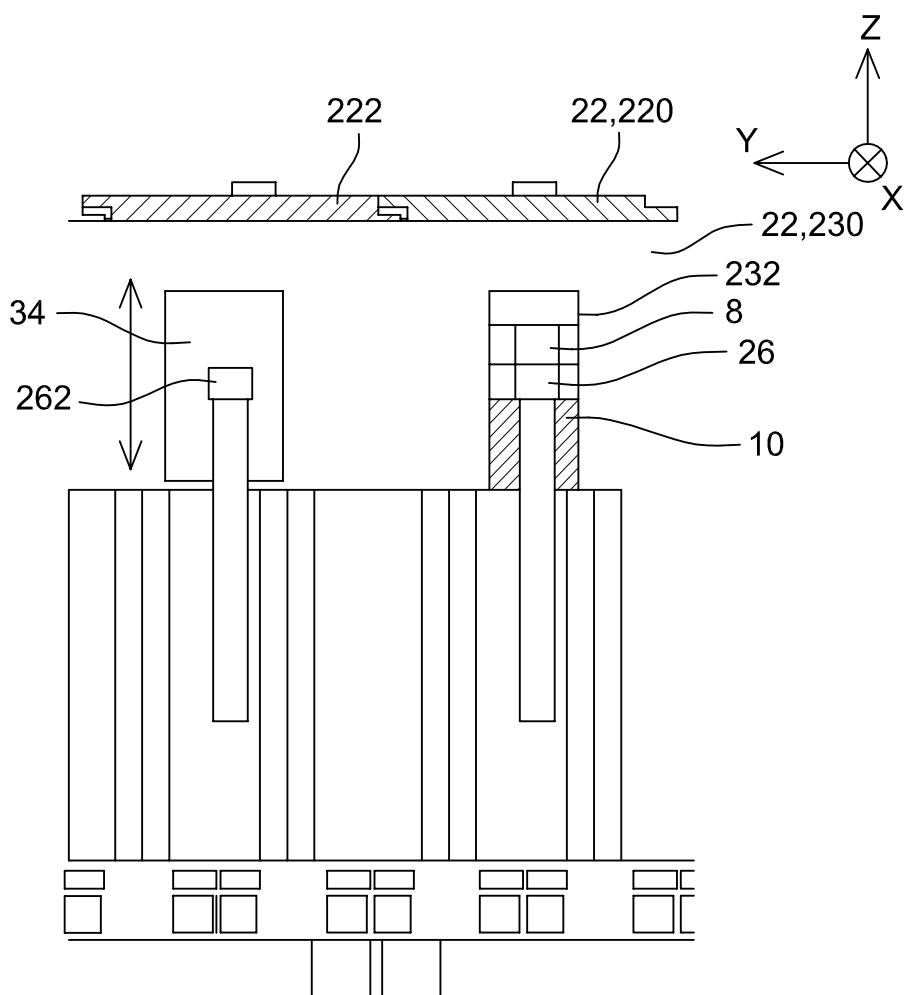
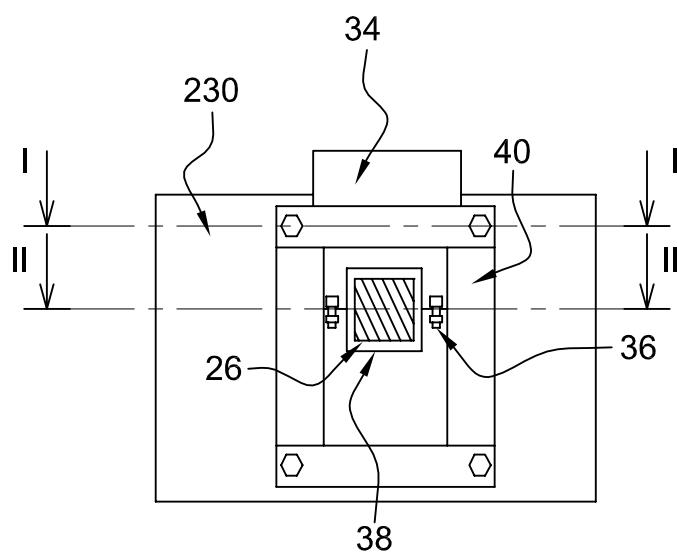
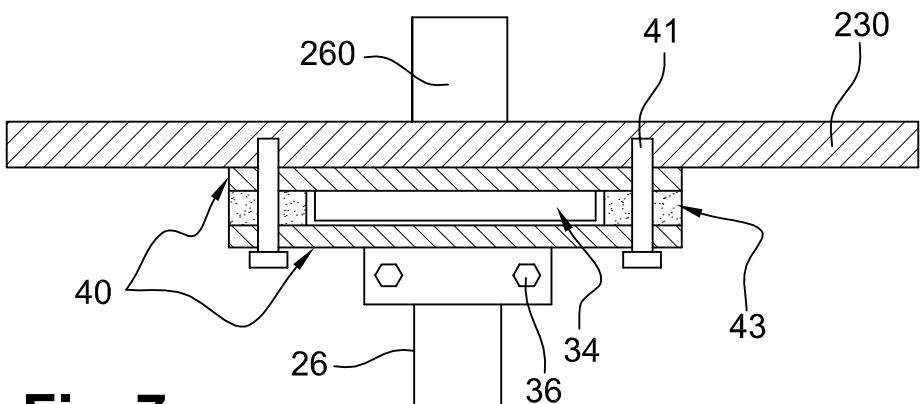
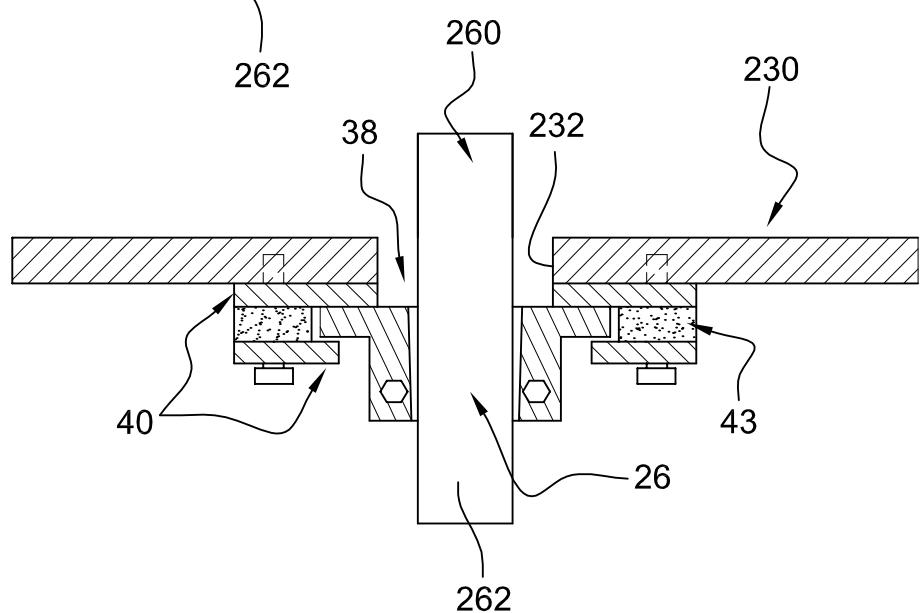
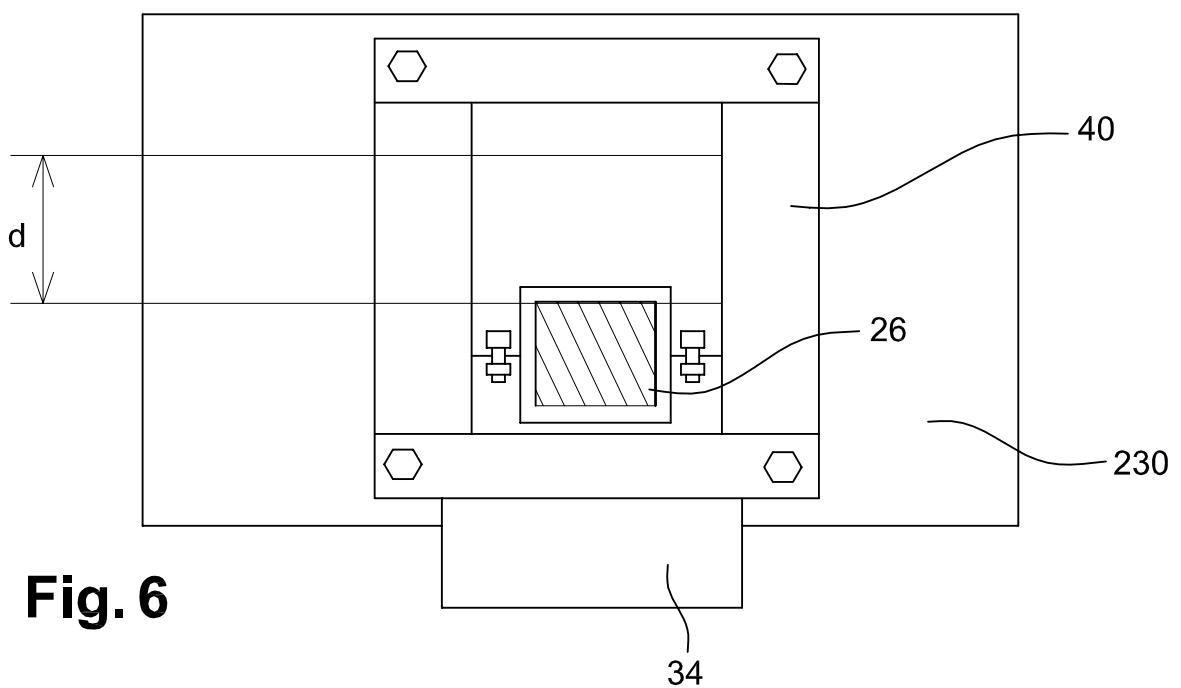
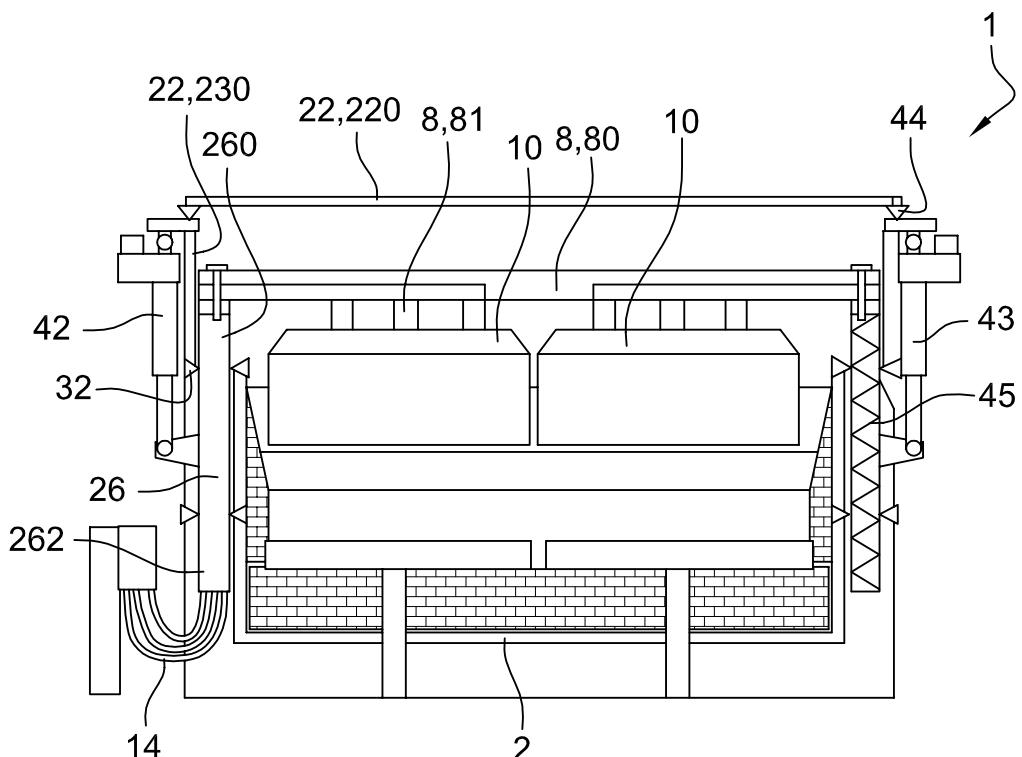
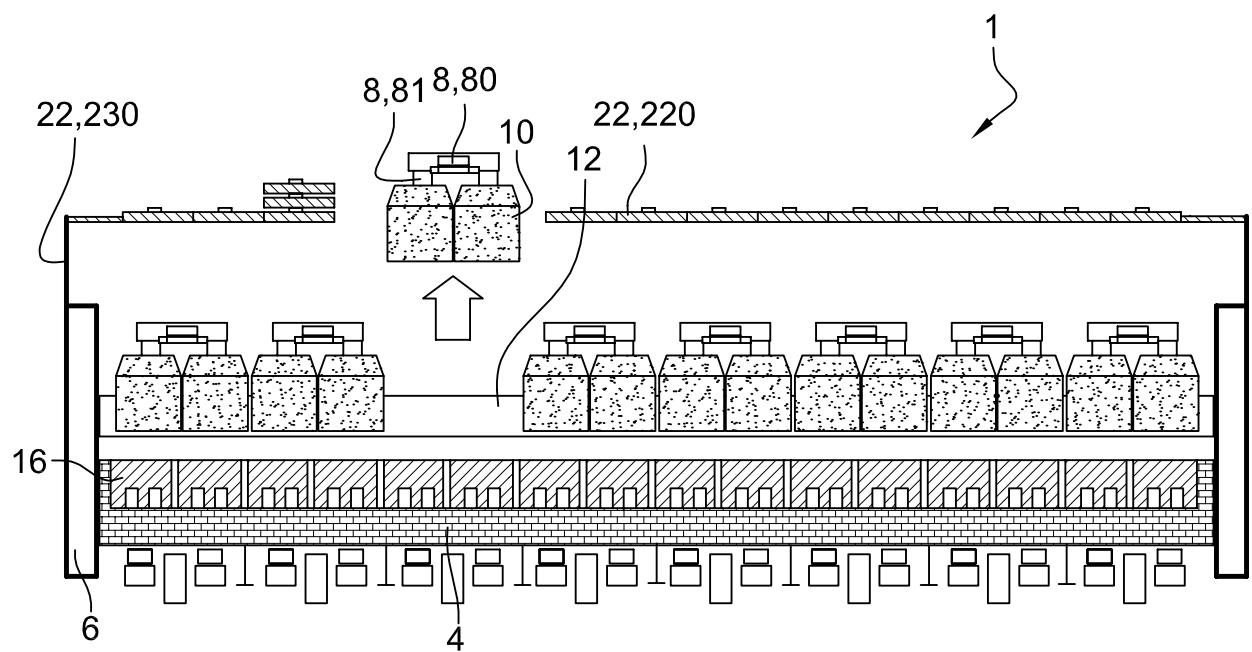


Fig. 9

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

**Fig. 7****Fig. 8****Fig. 6**

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