



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

(11) PI 0411004-8 B1

(22) Data do Depósito: 01/06/2004

(45) Data de Concessão: 12/01/2016
(RPI 2349)



(54) Título: MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA PURIFICAÇÃO DE UMA SOLUÇÃO ORGÂNICA DE EXTRAÇÃO EM PROCESSOS HIDROMETALÚRGICOS DE EXTRAÇÃO DO TIPO LÍQUIDO-LÍQUIDO, DE GOTAS DE UMA SOLUÇÃO AQUOSA E OUTRAS IMPUREZAS.

(51) Int.Cl.: B01D 11/04; C22B 3/02; C22B 3/20

(30) Prioridade Unionista: 10/06/2003 FI 20030861

(73) Titular(es): OUTOTEC OYJ

(72) Inventor(es): EKMAN EERO, LYYRA JUHANI, PEKKALA PERTTI, KUUSISTO RAIMO, NYMAN BROR, VAARNO JUSSI

**"MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA PURIFICAÇÃO DE UMA SOLUÇÃO
ORGÂNICA DE EXTRAÇÃO EM PROCESSOS HIDROMETALÚRGICOS DE
EXTRAÇÃO DO TIPO LÍQUIDO-LÍQUIDO, DE GOTAS DE UMA SOLUÇÃO
AQUOSA E OUTRAS IMPUREZAS"**

5

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a um método e equipamento por meio dos quais uma solução orgânica de extração é purificada a partir de arrastes de solução aquosa e
10 impurezas durante uma etapa de extração líquido-líquido em um processo hidrometalúrgico.

Antecedentes da Invenção

Durante uma etapa de extração líquido-líquido,
15 uma solução de reagente orgânico é misturada em uma cuba de extração (misturador/decantador) ou em uma coluna de extração, em uma solução aquosa que contém uma substância a ser purificada e concentrada como metal solúvel, na forma de íon ou de um complexo, junto com diversas impurezas. O
20 metal ou substância valiosa a ser refinada reage seletivamente com uma solução química orgânica de extração, pelo que a mesma é separada da solução aquosa em uma solução química de extração na forma pura. O metal ou substância valiosa pode ser então separado da solução
25 orgânica de volta à solução aquosa (extração), com a reação química invertida para extração, da qual a solução aquosa pode ser recuperada novamente como um produto, por exemplo, mediante precipitação ou redução do metal.

O processo de extração, portanto, consiste da
30 mistura de líquidos fisicamente insolúveis entre si em gotas de uma dispersão na seção de mistura do equipamento de extração, e após a ocorrência de transferência de massa

química, as gotas na dispersão são obrigadas a coalescer, isto é, se misturam de volta às camadas originais de líquido na seção de sedimentação ou decantação. Uma intensa mistura ou uma significativa mudança nas condições químicas superficiais do processo podem resultar em gotas muito pequenas, que requerem bastante tempo para se desmanchar de sua própria fase líquida. Estas gotas não necessariamente têm tempo de se desmanchar na seção de sedimentação presente da etapa de extração, mas se movimentam posteriormente no processo com a outra fase. A inclusão da solução de alimentação original (solução aquosa) na solução orgânica, na medida em que esta entra nos últimos estágios do processo, pode diminuir a pureza do produto final e exigir medidas extras de purificação. Do mesmo modo, o agente de extração orgânico pode acabar em perdas com a solução aquosa tratada. Em ambos os casos, a eficiência do custo do processo é diminuída.

Em particular, foi usado um tanque para remoção do arraste aquoso de uma solução orgânica após as cubas de extração, em que as gotas de água arrastadas caíram na direção da base do tanque devido à força de gravidade e a camada superficial purificada pôde ser direcionada para o estágio seguinte, onde o tanque é então chamado de pós-decantador. O tanque pode também funcionar simultaneamente como um tanque de movimento de correntes, que é necessário para uniformizar as mudanças de volume da solução orgânica que ocorre em diversas partes do processo. Nesse caso, o nível superficial da solução no tanque é variável.

O método presente de purificação de solução

orgânica, também considerado como um método de lavagem, ocorre mediante uso de cubas misturadoras/decantadoras, em que, basicamente, as impurezas quimicamente ligadas são removidas mediante tratamento da solução orgânica com adequadas soluções aquosas. Portanto, nesse caso, é formada uma dispersão da solução de extração e solução aquosa, a fim de se obter uma grande área superficial líquido-líquido, como na cuba de extração. Além da lavagem ou purificação química, as gotas de água são também removidas ou as impurezas contidas nas mesmas são diluídas. Uma cuba misturadora/decantadora construída para fins de purificação geralmente consiste de uma bomba, um misturador e um tanque de sedimentação, com suas barreiras de retenção e, normalmente, sendo do tamanho de uma cuba de extração. As modificações no volume da solução orgânica não podem ser avaliadas com uma cuba de purificação, desse modo, um tanque separado de movimentação de correntes, conforme mencionado acima, se faz necessário, o qual apresenta a requerida capacidade volumétrica.

20 Objetivo da Invenção

O método de acordo com a presente invenção trata de uma solução orgânica de extração, proveniente de uma etapa de extração líquido-líquido em um processo hidrometalúrgico, contendo um metal ou substância valiosa de uma solução aquosa. A finalidade da invenção é executar a separação física de gotas de água e a remoção química de impurezas da solução orgânica de extração, simultaneamente.

A solução orgânica a ser purificada é lavada com uma solução aquosa ácida. A solução aquosa pode ser

alimentada dentro da solução orgânica mesmo antes da
solução ser enviada ao tanque de sedimentação e/ou pode ser
alimentada dentro da solução orgânica na extremidade
frontal do tanque. A solução orgânica é descarregada na
5 extremidade frontal em diversas subcorrentes separadas, ao
longo de toda a largura do tanque. A fim de separar as
pequenas gotas de água da solução de extração e lavar as
mesmas das impurezas, a direção do fluxo que prossegue
horizontalmente para a extremidade traseira é desviada
10 obliquamente, de tempos em tempos, para a direção vertical.
Simultaneamente, a área de seção transversal do fluxo é
momentaneamente diminuída diversas vezes, enquanto a
direção das soluções separadas é desviada lateralmente por
meio de barreiras de estacas. A solução orgânica de
15 extração pura e a solução aquosa são removidas da
extremidade traseira do tanque de sedimentação em diversas
subcorrentes separadas.

Quando a solução orgânica e a solução de lavagem
usadas para essa purificação são obrigadas a prosseguir a
20 partir da extremidade de admissão do tanque de sedimentação
na direção da extremidade traseira e quando as soluções são
obrigadas a prosseguir numa direção vertical, além de uma
direção horizontal, as soluções se tornam bem misturadas.
Ao mesmo tempo em que a direção do fluxo se torna
25 parcialmente vertical, a área de seção transversal do fluxo
é momentaneamente reduzida, pelo que as pequenas gotas de
água são obrigadas a se misturar com as gotas maiores e o
efeito de lavagem da solução de lavagem é intensificado. A
corrente da solução também se movimenta lateralmente quando

a mesma se move através de fendas sobrepostas na barreira de estacas.

O equipamento de sedimentação de acordo com a invenção consiste de um tanque de sedimentação
5 essencialmente retangular, o qual compreende uma extremidade de admissão e uma extremidade traseira, dois lados e uma base. Pelo menos um tubo de alimentação, o qual é conectado a uma extremidade em conexão com a alimentação da solução orgânica, é disposto dentro da extremidade de
10 admissão do tanque de sedimentação. O tubo de alimentação é dotado de diversos elementos de descarga separados, uniformemente espaçados ao longo da inteira largura do tanque, após o que diversas barreiras de estacas são localizadas quando visualizado na direção do fluxo. As
15 barreiras de estacas são dispostas de modo a se inclinarem na direção da extremidade traseira do tanque e cada uma delas é feita de diversos elementos ranhurados que se estendem de um lado ao outro do tanque. A largura das ranhuras em cada elemento ranhurado e sua localização
20 relativamente entre si na barreira de estacas é disposta de modo a alterar de ordem, para mudar a direção do fluxo, em situações obliquamente verticais e/ou laterais. A extremidade traseira do tanque é dotada de pelo menos um tubo de saída de solução orgânica, do qual uma extremidade
25 é conectada à correspondente conexão de saída. O tubo de saída, por sua vez, é dotado de diversos elementos de sucção para remover a solução orgânica purificada, de modo uniforme, por toda a largura do tanque. Existe um poço na base da parte traseira do tanque para coletar a solução

aquosa. O poço do tanque é dotado de pelo menos um tubo de saída de solução aquosa, o qual é novamente dotado de diversos elementos de sucção para remover a solução aquosa, de modo uniforme, por toda a largura do tanque.

5 Com o equipamento de acordo com a invenção, as funções que normalmente têm requerido um equipamento separado pós-decantador e um equipamento de lavagem ou purificação, podem ser agora executadas em uma única unidade. Uma das características vantajosas do equipamento
10 é seu funcionamento como um tanque de equalização do volume de solução orgânica para uma unidade de processo de extração. O tanque também funciona como um tanque de segurança, em que a solução orgânica pode ser armazenada em situações de emergência, tal como, quando existe o risco de
15 incêndio ou durante mau funcionamento do processo. O método e equipamento da invenção são idealizados para aplicação principalmente em processos de extração que operam horizontalmente, de modo diferente das colunas.

As características essenciais da invenção se
20 tornarão evidentes a partir da apresentação das reivindicações anexas.

Resumo da Invenção

O equipamento consiste de um tanque de sedimentação de base retangular, onde a solução orgânica é
25 alimentada dentro da extremidade de admissão e a solução de lavagem é descarregada da outra extremidade. A altura do tanque é tal que a mesma permite um volume total durante a operação do processo e, assim, uma grande variação do tempo de residência, ao mesmo tempo em que funciona como um

tanque de armazenamento para toda a solução orgânica do processo. O tempo de residência da solução de extração no tanque é de cerca de 15-30 minutos.

A entrada da solução dentro do tanque de sedimentação ocorre a partir de pelo menos uma conexão de
5 admissão dentro de pelo menos um tubo de alimentação, o "manifold secundário". O tanque de sedimentação é preferencialmente localizado na disposição, em um nível mais baixo que os estágios de extração, de modo que a
10 alimentação da solução ocorre vantajosamente por fluxo livre. O bombeamento nesse estágio é indesejável, pelo fato de provocar a infiltração de gotas de água na solução de extração de tamanho muito mais diminuído do que antes. O tubo de alimentação é dotado de diversos elementos de
15 descarga, de modo que o fluxo de volume da solução que entra no tanque é dividido uniformemente em diversas subcorrentes. Isto evita fluxos laterais e fugas que poderiam perturbar a sedimentação livre das gotas. O elemento de descarga pode ser tanto um tubo fixado ao tubo
20 de alimentação, como uma abertura no tubo de alimentação. A solução orgânica é alimentada abaixo da superfície de líquido, com direcionamento oblíquo descendente na extremidade de admissão para a camada aquosa na base, pelo que ocorre a coalescência da água e se forma uma superfície
25 de contato da água, na qual as pequenas gotas de água a serem removidas podem se unir. Se necessário, a base do tanque na extremidade de admissão pode ser dotada de um poço. Pelo menos uma parte da solução aquosa para a purificação da solução orgânica é preferencialmente

alimentada dentro da solução orgânica, antes da mesma ser enviada ao tanque de sedimentação.

Para que a solução de extração e a solução de purificação sejam dispersas entre si, a velocidade de fluxo da subcorrente da solução de extração é de 0,7-1,5 m/s, preferencialmente, de 0,0-1,2 m/s. Os tubos de alimentação são colocados de maneira ascendente a partir da base do tanque, de modo que existe um afastamento abaixo dos mesmos entre 1/20 e 1/10 da profundidade do tanque. O fluxo direcionado descendentemente circula primeiro na direção da extremidade de admissão, voltando daí na direção da parte traseira do tanque.

A primeira barreira de estacas de uniformização de fluxo se encontra localizada ao longo do tanque, após o tubo de alimentação, consistindo de elementos ranhurados verticais que se sobrepõem entre si. Nos primeiros dois elementos ranhurados da primeira barreira de estacas, a zona ranhurada é somente uma parte dos elementos, além disso, ainda sólida. O terceiro elemento consiste de uma zona ranhurada de altura total. A barreira uniformiza as correntes de solução nas direções vertical e horizontal, de modo que o fluxo de solução começa a avançar o mais uniforme possível, na forma aproximada de um fluxo tampão.

A função da primeira barreira de estacas é de uniformizar as correntes de solução nas direções vertical e horizontal, de modo que o fluxo da solução começa a prosseguir uniformemente na direção da parte traseira do tanque. Além disso, sua função é de promover a separação de pequenas gotas de água ou da infiltração de água

proveniente da solução orgânica. Uma finalidade é também melhorar o contato entre a solução de extração e a solução aquosa que irá purificá-la. Portanto, essa barreira de estacas pode ser também chamada de barreira de contato.

5 Além da barreira de contato equalizadora de fluxo da solução, preferencialmente, 3-5 adicionais barreiras de estacas são colocadas a jusante, apresentando a função de acalmar e direcionar a corrente de fluxo e também de atuar como superfícies de impacto, onde gotas de água podem se
10 misturar com gotas maiores, na medida em que se movimentam através das ranhuras nas barreiras. Os elementos ranhurados nas barreiras de estacas são principalmente do mesmo tipo que o terceiro elemento da primeira barreira de estacas, ou, pelo menos, como o primeiro, terceiro e, depois, cada
15 elemento subsequente da barreira. Todas as barreiras são inclinadas a jusante, de modo que elas direcionam as correntes da solução, fazendo com que a água na base do tanque se eleve ao longo da barreira inclinada, para intensificar o efeito de purificação. Além disso, existe
20 uma área livre na parte traseira do tanque, onde não se colocam barreiras ou outros dispositivos similares, a fim de se obter, tanto quanto possível, um fluxo padrão calmo e não-turbulento, possibilitando, dessa forma, as últimas gotas decantarem antes do ponto de descarga da solução.

25 As barreiras de estacas consistem de elementos ranhurados estreitos e verticais, feitos de placas muito delgadas colocadas verticalmente, as quais serão descritas em maiores detalhes posteriormente. Em uma barreira, são colocados consecutivamente de 3-6 elementos, de modo que as

ranhuras se sobreponham na direção do fluxo e a solução também tenha de fluir lateralmente, para contatar o máximo possível a superfície do elemento.

5 Numa modalidade da presente invenção, o segundo elemento das barreiras de estacas seguinte à barreira de contato, difere dos outros por ser compacto, se estendendo a partir da base do tanque para cima, por uma distância de 22-10% da altura do tanque. Dessa maneira, a parte sólida do elemento da barreira de estacas mais próxima da barreira de contato é maior que nas barreiras posteriores afastadas na direção do fluxo. As ranhuras na zona ranhurada do segundo elemento são também de 30-10% mais largas que dos outros elementos ranhurados na mesma barreira de estacas, de modo que as ranhuras mais largas se encontram nos 10 elementos de barreira de estacas seguintes à barreira de contato.

A inclinação das barreiras de estacas junto com o efeito de represamento do segundo elemento de barreira, por sua vez, também melhora o contato entre a solução de extração e solução de purificação. A solução de purificação tem de se elevar ao longo da seção inferior do segundo elemento na zona ranhurada, na qual o fluxo que ocorre através das ranhuras ainda dispersa a solução de purificação na solução de extração. A parte de água 20 infiltrada arrastada na solução orgânica é obrigada a se chocar continuamente com a solução de purificação e se separar na mesma. O efeito químico da solução de extração continua simultaneamente.

25 Numa modalidade da presente invenção, se dispõe

um elemento de chicana colocado perpendicularmente de forma ascendente entre as barreiras de estacas, em que a altura do elemento a partir da base na direção ascendente é de 25-6% da altura total do tanque. O elemento de chicana é de maior altura quanto mais próximo for da barreira de contato. Dependendo da localização do elemento de chicana, o mesmo pode ser compacto na seção inferior e apresentar uma zona ranhurada na seção de topo do elemento de chicana ao longo da sua altura. O efeito combinado da barreira de contato e do elemento de chicana faz com que toda a corrente de solução orgânica seja forçada a circular através das ranhuras estreitas da barreira de contato ou do elemento de chicana no mesmo estágio, o que intensifica o efeito de purificação da solução.

15 Numa modalidade da invenção, a seção de represamento do segundo elemento da barreira de estacas é formada de modo a que seja sempre maior que o efeito de represamento do elemento de chicana antes da barreira de estacas em consideração. A função do elemento de chicana, como aquela do segundo elemento da barreira de estacas, é de represar a solução aquosa (solução de purificação) que circula na base da cuba do tipo LO, de modo que as soluções orgânica e aquosa entram em contato entre si. Isto possibilita a limpeza mecânica da solução orgânica das gotas de água residuais e também a limpeza química, em função do ácido contido na solução de purificação.

25 Numa modalidade da invenção, são colocados elementos de estrutura de malha na passagem formada entre os elementos de barreira de estacas. O elemento de

estrutura de malha preferencialmente se estende a partir de um lado ao outro do tanque de LO, como as barreiras de estacas. É preferível construir o elemento de estrutura de malha de diversos módulos, os quais são substituíveis. O tamanho de malha do elemento de estrutura de malha é preferencialmente na faixa de 5-10 mm. O elemento de estrutura de malha intensifica ainda mais a formação de gotas de água maiores, que se decantam na base do tanque tipo LO.

O equipamento de sedimentação apresenta um poço na extremidade de descarga da solução, no qual uma camada de água separada da solução orgânica se movimenta contra seus materiais acumulados na borda inferior. A solução aquosa é parcialmente enviada de volta para a extremidade frontal do tanque, onde a mesma é alimentada novamente como gotas na solução de chegada. A solução aquosa ou solução de purificação é alimentada dentro da passagem entre os elementos da barreira de contato, preferencialmente, dentro da passagem entre os primeiro e segundo elementos. Uma segunda fração de água pode ser alimentada, se necessário, mesmo antes disto, dentro da tubulação da solução de purificação através de adequados bocais ou livremente de cima da superfície. Em seguida, a solução aquosa rica em impurezas é removida do processo, por exemplo, mediante direcionamento para a solução de extração (solução aquosa), de modo que o metal ou substância valiosa possam ser recuperados.

A remoção de pequenas gotas de água, portanto, se fundamenta nesse método, em função de diversos fatores.

Antes do tanque de sedimentação, a corrente de água a ser alimentada dentro da tubulação é dispersa na solução orgânica na forma de gotas de um tamanho consideravelmente maior que as gotas a serem removidas. Essas gotas juntas
5 formam uma área superficial sobre a qual algumas das pequenas gotas podem coalescer. Quando a corrente tiver prosseguido para a extremidade de admissão do tanque de sedimentação mediante direcionamento da solução orgânica, a camada aquosa na base é obrigada a se dispersar novamente
10 dentro de gotas, as quais circulam com o fluxo, sedimentando na direção da base, enquanto se aprisionam outras gotas de água. As gotas de água que se movimentam na solução a ser purificada também colidem com as barreiras de estacas e quaisquer elementos de estrutura de malha que
15 possam estar entre os elementos, formando um filme contínuo de água na superfície; uma superfície hidrofílica, a qual proporciona às gotas de água uma conveniente base adesiva.

Os processos de extração são usados em condições onde produtos químicos de extração funcionam o mais
20 seletivamente possível, de modo que o metal ou substância valiosa desejados possam ser recuperados numa forma suficientemente pura. Na maioria das vezes, entretanto, diversas substâncias impuras se ligam quimicamente ao agente de extração, além da substância desejada, em
25 quantidades tão grandes, que têm de ser usados métodos de purificação para evitar que as impurezas de prossigam para o produto final. Desse modo, soluções de purificação à base do efeito de troca de íons, por exemplo, valor de pH ou aquelas contendo uma substância de purificação, podem ser

usadas, a fim de deslocar as impurezas dos produtos químicos de extração.

No equipamento de acordo com a invenção, a lavagem química acima mencionada pode ser executada em
5 combinação com a remoção física de pequenas gotas de água. A solução aquosa contendo metais ou substâncias valiosas a serem limpas, por exemplo, de algum local do processo, é adicionada à água para a coleta de gotas de água, de modo que o metal ou substância valiosa é transferido na troca de
10 íons que ocorre durante o tratamento, para substituir as impurezas. Alternativamente, o agente de extração complexo contendo impurezas se torna instável no pH da água de lavagem, liberando as impurezas dentro da solução de purificação. O método pode também ser usado para
15 administrar o balanço de líquido do processo e para obter os metais ou substâncias valiosas a partir das águas do processo que voltam para circulação. A quantidade de solução aquosa que circula no tanque de sedimentação é bastante pequena em relação à quantidade de solução de
20 extração, de modo que o tanque não pode ser comparado com a seção de sedimentação na etapa de extração. A quantidade de solução aquosa é em torno de 1/6-1/10 da quantidade de solução orgânica quando a solução de purificação é alimentada dentro do tanque e, até mesmo inferior, se a
25 finalidade for de separar apenas as gotas de água na solução orgânica. Esse equipamento não inclui uma seção de mistura, que é típica de etapas de extração.

A solução de extração purificada é removida do equipamento mediante sucção com uma bomba através de pelo

menos um tubo de saída, o qual é do mesmo tipo que o tubo de admissão. A solução é assim sugada uniformemente por toda a largura do tanque, através de elementos de sucção conectados ao tubo de saída em diversas subcorrentes separadas, o que garante que o fluxo permanece não-turbulento na parte traseira do tanque. O elemento de sucção pode ser um tubo conectado ao tubo de saída ou uma abertura no tubo de saída. Os elementos de sucção são preferencialmente inclinados ascendentemente na direção da parte traseira do tanque, de modo que a direção de sucção se inclina descendentemente a partir da superfície da solução, porém, não obstante, abaixo da superfície. Do mesmo modo, a solução aquosa (solução de lavagem ou purificação) que foi separada da base do tanque é removida através de pelo menos um tubo de saída e de elementos de sucção de água conectados ao mesmo, em diversas subcorrentes separadas. O elemento de sucção pode ser um tubo conectado ao tubo de saída de água ou a uma abertura no tubo de saída. Os elementos de sucção de água são preferencialmente inclinados na direção da base, isto é, as correntes de sucção de água ocorrem obliquamente da base para cima.

A purificação química da solução orgânica usada em processos de extração líquido-líquido em um tanque tampão para equalizar o circuito da solução não se restringe a um processo de extração de metal de um certo tipo. O método e equipamento descritos acima são, entretanto, altamente adequados, por exemplo, quando a substância valiosa a ser recuperada é cobre. O mesmo tipo

de lavagem ácida é também adequado na maioria dos casos de purificação de solução de extração contendo metal. Em processos à base de sulfato, o ácido oxidante usado é o ácido sulfúrico como um dos componentes da solução de purificação e o outro componente é geralmente o metal que está sendo extraído no processo de extração. Quando ocorre a recuperação final do metal em questão mediante o princípio de eletroextração, o eletrólito da eletrólise pode ser usado para produzir a solução de purificação do processo de extração. Quando, por exemplo, o metal a ser extraído é o cobre, o eletrólito contém de 30-60 g/l de Cu e 150-200 g/l de ácido sulfúrico. O eletrólito é adicionado à água pura, de modo que o teor de H_2SO_4 da solução de purificação a ser alimentada ao dispositivo de sedimentação se dispõe na faixa de 20-50 g/l.

O equipamento de sedimentação de acordo com a presente invenção, isto é, um tanque de purificação de solução de extração com acessórios, o qual por razões de simplicidade é referido daqui em diante pela abreviação de tanque de LO (Tanque de Purificação de Solução Orgânica) é preferencialmente utilizado em processos de extração onde as correntes de solução são de grande volume. Os agentes de extração usados na recuperação de cobre extraem uma quantidade muito pequena de outros metais além do cobre, de modo que se obtém uma solução de extração quase que suficientemente pura com relação ao teor de cobre. A remoção meticulosa das gotas de água residual combinada com uma certa purificação química, normalmente eleva a pureza dos agentes de extração usados de forma suficiente no

processo seguinte, isto é, na eletrólise, onde nem sempre um estágio de purificação separado é necessário.

Entretanto, se a solução de extração contiver uma quantidade maior de substâncias danosas, a mesma deve ser tratada posteriormente numa etapa de purificação separada, do tipo que inclui as fases de mistura e sedimentação. No procedimento de extração do cobre, essas substâncias danosas são ferro, molibdênio e manganês. Quando a quantidade de impurezas é tal que numa configuração original uma etapa de purificação não é suficiente, é então vantajoso se utilizar o dispositivo de sedimentação de acordo com a presente invenção, além de uma única etapa de purificação, a fim de se obter uma suficiente pureza na solução de extração. Dessa maneira, o uso de diversas etapas de purificação pode ser evitado. Em algumas situações, uma suficiente purificação somente pode ser obtida com o uso de uma grande quantidade de solução de purificação, o que consome água e aumenta a circulação de metal através da etapa de purificação. Por exemplo, diversas instalações de extração de cobre demasiadamente grandes são localizadas em regiões desérticas, onde a água purificada é por si só um fator de custo significativo. Além disso, os custos se elevam quando da circulação de cobre, quando a água de lavagem usada é direcionada de volta para o estágio de extração ou para a etapa de lixiviação que precedente. Nesses tipos de situação, o uso de um tanque de LO melhora a economia do processo.

Descrição dos Desenhos

O equipamento da invenção será ainda descrito por

meio dos desenhos anexos, em que:

- a figura 1 mostra uma disposição de uma instalação de extração de acordo com a invenção, vista de cima;
- a figura 2 mostra um tanque de LO de acordo com a invenção, visto como uma seção transversal longitudinal;
- a figura 3 representa um tanque de LO de acordo com a figura 2, visto de cima; e
- a figura 4 mostra outra modalidade do tanque de LO vista como uma seção transversal longitudinal.

10 Descrição Detalhada da Invenção

A figura 1 mostra como o tanque de LO (1), isto é, o tanque de sedimentação e purificação de solução orgânica, é conectado ao restante do processo de extração. O processo de extração conforme os desenhos, consiste das etapas de extração (E1), (E2) e (E3), um tanque de LO, um estágio de purificação (W) e um estágio de separação (S). Cada etapa de extração, purificação e separação inclui um ou mais misturadores (2) e um dispositivo de sedimentação (3) e as necessárias bombas e tubulações. Conforme mostram os desenhos, não existe nenhuma seção misturadora no tanque de LO, ao invés disso, a solução orgânica contendo uma substância valiosa é trazida e alimentada dentro do tanque usando um certo número de unidades de admissão (4) e unidades de saída (5) que sejam suficientes para a quantidade de alimentação. Conforme indicado acima, o presente estágio de purificação pode ser omitido se a quantidade de impurezas na solução orgânica for pequena.

A figura 2 mostra uma modalidade do tanque de LO (1) da invenção em maiores detalhes. A extremidade de

admissão (6) e extremidade traseira (7), base (8) e borda superior (9) do tanque são mostrados. Na base do tanque (1) existe um adicional poço (10) na extremidade traseira para a camada aquosa separada. A profundidade do poço na parte traseira é em torno de $1/6-1/3$ da profundidade do restante do tanque. A solução orgânica é alimentada em um ou mais tubos de alimentação (11), situados na extremidade de admissão do tanque, através de unidade(s) de admissão (4), cujo número depende da quantidade de solução orgânica. No desenho, existem dois tubos de alimentação. Cada tubo de alimentação é dotado de diversos elementos de descarga, que, no presente caso, são tubos de descarga (12). Os tubos de descarga são preferencialmente direcionados obliquamente de forma descendente. O tanque é dotado de pelo menos duas barreiras de estacas, das quais, a primeira, a barreira de contato (13), difere um pouco da estrutura das outras barreiras de estacas (14). Todas as barreiras de estacas são preferencialmente inclinadas na direção da parte traseira do tanque. O ângulo preferido de inclinação é de cerca de $45-70^\circ$ em relação à horizontal.

A solução orgânica purificada na parte traseira (7) do tanque é recuperada através de um ou mais tubos de saída (15) de solução orgânica, os quais, por sua vez, são conectados a correspondentes unidades de saída. A solução orgânica purificada é sugada uniformemente ao longo de toda a seção transversal dos tubos de saída por meio de tubos de sucção (16). Os tubos de saída e seus tubos de sucção são dispostos do mesmo modo que dos tubos de admissão e tubos de descarga, isto é, uma certa quantidade da solução a ser

removida é sugada através de cada tubo de saída. Os tubos de saída são localizados no mesmo ponto do poço (10) na base do tanque, mas interiormente à solução orgânica. Os tubos de sucção (16) são preferencialmente direcionados obliquamente de forma ascendente na direção da extremidade traseira (7). Na descrição da invenção, são usados os termos tubos de descarga e tubos de sucção, mas, em princípio, estes podem ser também aberturas nos tubos de admissão e de saída.

Em uma aplicação da invenção, uma estrutura protetora (17) vista no desenho é disposta no topo dos tubos de saída, consistindo de uma placa essencialmente horizontal (18) na parte superior dos tubos de saída e uma placa vertical (19) fixada na sua borda frontal. A placa vertical se localiza na frente do primeiro tubo de saída, na direção do fluxo e se estende por cerca da metade do tubo. A placa vertical pode ser perpendicular à placa horizontal (18), como no desenho, ou a junção pode ser perfilada como uma curva. As placas posicionadas horizontalmente se estendem um pouco mais próximo da extremidade traseira do que do tubo de saída mais traseiro. A estrutura protetora disposta na parte superior dos tubos de saída garante que apenas a solução orgânica purificada circulante na seção superior que circulou próximo à parte traseira do tanque de LO é sugada para fora do tanque e para dentro do estágio seguinte.

A solução aquosa que se acumulou no poço (10) é também removida através de um ou mais tubos de saída de solução aquosa (23) e correspondentes unidades de saída

aquosas e direcionada para um ou mais pontos no processo, conforme explicado acima.

O número do tanque de conexões de admissão e de saída do tanque de LO é determinado de acordo com a
5 quantidade de solução alimentada dentro do tanque. A figura 3 mostra o tanque de LO visto de cima, onde os lados (21) e (22) são também vistos. A solução de extração é alimentada dentro da extremidade de admissão do tanque, nesse caso, através de duas unidades (4) no lado (21) e removida
10 através de duas unidades de saída (5) na extremidade traseira. Cada unidade de admissão (4), por sua vez, é conectada a um tubo de alimentação ou "manifold secundário" (11), a fim de distribuir a solução orgânica de chegada uniformemente sobre a inteira largura do tanque. Se
15 existirem diversos tubos de alimentação, os tubos de descarga de cada tubo de alimentação alimentam a solução orgânica dentro de suas próprias subseções. O número de subseções é igual ao número de tubos de alimentação. Quando o tanque de LO é suficientemente largo, é garantida uma
20 alimentação uniforme ao longo de toda a largura do tanque sem maiores variações de pressão, mediante uso de diversos tubos de alimentação e tubos de descarga situados em suas próprias subseções. De acordo com a figura 3, o primeiro tubo de descarga se estende apenas na metade do percurso ao
25 longo da largura do tanque de LO e seus tubos de descarga alimentam a solução para cerca da metade da largura do tanque. O segundo tubo de alimentação se estende até o lado oposto (22) do tanque, mas os tubos de descarga de solução orgânica (12) são localizados somente sobre o lado do

tanque onde o primeiro tubo de descarga não alcança.

O tubo ou tubos de alimentação são preferencialmente localizados de modo a não tocarem exatamente a extremidade de admissão (6) do tanque de LO, chegando apenas um pouco perto da mesma. Os tubos de descarga (12) são correspondentemente e preferencialmente direcionados obliquamente, de forma descendente, para a extremidade de admissão. Como resultado, se forma um fluxo de circulação de solução em torno do tubo de alimentação. O comprimento do tubo de descarga é, preferencialmente, pelo menos de duas vezes o diâmetro do tubo, de modo que os jatos de descarga podem ser angulados obliquamente e descendente na direção da camada aquosa que se forma no fundo.

De forma correspondente, a solução orgânica purificada na extremidade traseira do tanque (7) é sugada uniformemente através de toda a seção transversal por meio de um ou dois tubos de saída (15), que são dotados de tubos de sucção (16). Por razões de maior clareza, a estrutura protetora (17) foi omitida no desenho. Os tubos de saída e seus tubos de sucção são dispostos da mesma maneira que os tubos de admissão e tubos de descarga, isto é, como muitas das partes da solução a serem removidas são sugadas através de cada tubo de saída, conforme requerido pelo número de tubos de saída.

A solução aquosa que se acumulou no poço (10) é removida exatamente da mesma maneira através de um ou mais tubos de saída de solução aquosa (23), os quais são também dotados de seus próprios tubos de sucção (24). Os tubos de

sucção de solução aquosa são preferencialmente direcionados obliquamente e descendentemente. Os tubos de sucção podem também ser direcionados para a seção traseira do tanque. Os tubos de saída de solução aquosa e seus tubos de sucção são também dispostos da mesma maneira que os tubos de alimentação e tubos de descarga, isto é, uma certa quantidade da solução a ser removida é sugada através de cada tubo de saída. É vantajoso se remover mais solução através da linha de sucção aquosa do que da quantidade que é separada ou alimentada à solução de extração, uma vez que, desse modo, a pureza da solução orgânica é garantida ao se considerar o arraste aquoso. Portanto, alguma solução orgânica do fundo da camada orgânica é também sugada junto com a solução aquosa. A quantidade de solução orgânica sugada com a solução aquosa é de no máximo cerca da metade da quantidade de solução aquosa sugada. Alguma porção da solução aquosa, que consiste principalmente de solução de purificação usada para purificar a solução orgânica, é preferencialmente para ser recirculada dentro da solução orgânica alimentada ao tanque, antes mesmo desta última ser alimentada ao tanque. Alguma porção da solução de purificação pode ser diretamente alimentada dentro do tanque, na barreira de contato. Entretanto, é também apropriado remover uma parte da solução aquosa acumulada completamente no circuito, de tempos em tempos, pelo fato de conter impurezas que se dissolveram na solução orgânica, tal como o ferro.

Se o número de tubos de admissão ou de saída aumentar, os tubos de descarga e sucção são distribuídos

conforme descrito acima. Se existirem três tubos, um terço da solução é alimentada a partir de cada tubo.

Conforme mostrado nas figuras 2 e 3, também, o tanque de L0 é dotado de diversas barreiras de estacas (13, 14), que são dispostas obliquamente na direção da parte traseira do tanque. A finalidade dessas estruturas é melhorar a separação da infiltração de água da solução orgânica em gotas maiores e melhorar o contato entre a solução de extração e a solução de purificação. Cada barreira de estacas consiste de diversos elementos na mesma direção.

A primeira barreira de estacas (13) se encontra localizada bastante próximo aos tubos de alimentação de solução orgânica (11). Tal barreira consiste de pelo menos três elementos, que se estendem de um lado ao outro do tanque de L0. A figura 2 mostra que o primeiro elemento (25) da barreira de contato está situado de modo a se estender até a base (8) do tanque de L0 e que a sua borda superior alcança uma altura que é preferencialmente de 50-70% da altura de todo o tanque. Cerca de um terço da seção superior do primeiro elemento é fornecida com uma zona ranhurada, diferente do elemento compacto. Ranhuras verticais são dispostas na zona ranhurada, com uma largura preferida de cerca de 2-3 mm e uma distância entre si de 30-60 vezes a largura da ranhura. Somente uma pequena quantidade de solução orgânica circula através das ranhuras, na medida em que o resto circula acima do elemento dentro da passagem formada pelo elemento e o elemento seguinte. O segundo elemento (26) é situado em uma

profundidade tal que a distância entre sua borda inferior e o fundo do tanque é de 15-20% da altura do tanque e a distância da borda superior, a partir da borda superior do tanque, é em torno de 12-17% da altura do tanque. Cerca de
5 um terço da seção inferior do segundo elemento é preferencialmente fornecida com o mesmo tipo de zona vertical ranhurada que da seção superior do primeiro elemento, diferente do elemento compacto. As ranhuras estreitas do elemento promovem a formação de gotas maiores
10 a partir da infiltração de água. O terceiro elemento (27) da barreira de contato está situado de modo a se estender na direção da base e sua borda superior para cerca da mesma altura que o segundo elemento. O terceiro elemento apresenta ranhuras verticais ao longo de toda a sua altura,
15 sendo sua largura de 40-60 mm e a distância das ranhuras entre si de cerca de duas vezes aquela da largura da ranhura. A distância da passagem deixada entre os elementos é basicamente a mesma.

Quando a solução de purificação é alimentada
20 diretamente dentro do tanque de LO, isto é feito preferencialmente mediante disseminação das gotas da solução de purificação dentro da solução orgânica, no ponto da barreira de contato. O contato das soluções é posteriormente melhorado mediante orientação da solução de
25 purificação dentro da passagem (28), entre os primeiro e segundo elementos.

É ainda preferível se colocar 2-5 barreiras de estacas (14) no tanque de LO, para promover o crescimento de pequenas gotas de solução aquosa e a purificação de

impurezas da solução orgânica. As barreiras de estacas subseqüentes à barreira de contato são acentuadamente similares entre si, isto é, consistem de diversos elementos na mesma direção e se estendem de um lado ao outro do tanque. A altura dos elementos é aproximadamente a mesma que a do terceiro elemento (27) da barreira de contato, em outras palavras, os elementos se estendem a partir da base do tanque para cima, e a distância de sua borda superior, a partir da borda superior do tanque, é em torno de 12-17% da altura do tanque. Os elementos são proporcionados com o mesmo tipo de ranhura que do terceiro elemento da barreira de contato, mas as ranhuras dos elementos são situadas em sobreposição relativamente entre si, de modo que a distância do fluxo de solução entre os elementos é a mais longa possível. O número de elementos em cada barreira de estacas é de 3-6.

A figura 4 apresenta uma modalidade da invenção onde pelo menos um elemento de chicana (29), colocado perpendicularmente para cima, é disposto entre as barreiras de estacas, com uma altura a partir da base (8) de cerca de 25-6% da altura total do tanque. Os elementos de chicana são sempre colocados entre as barreiras de estacas e a altura será maior quanto mais perto os elementos se dispuserem com relação à barreira de contato. Assim, o elemento mais alto está entre a barreira de contato e a barreira de estacas seguinte e o segundo elemento mais alto no afastamento seguinte. Dependendo de sua localização, o elemento de chicana pode ser compacto na seção inferior e apresentar uma zona ranhurada no topo ou pode apresentar

uma zona ranhurada em toda a sua altura. A largura das ranhuras na zona ranhurada e a distância das ranhuras entre si é praticamente a mesma que do primeiro e segundo elementos da barreira de contato. A largura das ranhuras é, 5 dessa forma, de 2-3 mm e a distância entre elas de 30-60 vezes a largura da ranhura. No máximo, a seção compacta no elemento de chicana mais próximo da barreira de contato é em torno de 40-60%. A proporção da seção compacta diminui na direção do fluxo do tanque e a zona ranhurada do 10 elemento de chicana final se estende ao longo de toda a altura do elemento.

A presente invenção não se restringe às modalidades acima mencionadas, sendo possível se realizar adaptações e combinações do exposto acima e em conformidade 15 com o apresentado nas reivindicações anexas, dentro do escopo e espírito da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para purificação de uma solução orgânica de extração em processos hidrometalúrgicos de extração do tipo líquido-líquido, de gotas de uma solução aquosa e outras impurezas, onde a solução orgânica de extração contém um metal ou substância valiosa separada da mesma durante a fase de extração, caracterizado pelo fato de que a fim de purificar a solução de extração do arraste aquoso e outras impurezas de modo substancialmente simultâneo, a solução orgânica a ser purificada, a qual é lavada com uma solução ácida aquosa que é pelo menos parcialmente alimentada na solução orgânica de extração, antes desta ser direcionada para o tanque de sedimentação, é descarregada uniformemente dentro da extremidade de admissão, ao longo de toda a largura do tanque, em diversas subcorrentes separadas, após o que, a fim de separar as pequenas gotas de água da solução orgânica de extração e purificar as mesmas das impurezas, a direção do fluxo que prossegue horizontalmente na direção da extremidade traseira do tanque é desviada obliquamente, de tempos em tempos, para a direção vertical, a área de seção transversal do fluxo é momentaneamente diminuída diversas vezes, enquanto a direção das soluções separadas é desviada lateralmente por meio de barreiras de estacas e a solução orgânica de extração pura e a solução aquosa são removidas do tanque de sedimentação, a partir da extremidade traseira, em diversas subcorrentes separadas.

2. Método de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que no mesmo momento em que a direção da solução de extração no decantador é desviada obliquamente para a vertical, a solução de lavagem é alimentada ao dito decantador na forma de gotas.

5 3. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a solução orgânica de extração é alimentada dentro do tanque de sedimentação abaixo da superfície do líquido e os sub-fluxos separados são dirigidos obliquamente de modo descendente, na direção
10 da extremidade de admissão do tanque, o que gera uma coalescência da solução aquosa na base do tanque, formando uma superfície de contato de água, a fim de aderir as pequenas gotas de água à solução orgânica.

 4. Método de acordo com a reivindicação 1,
15 caracterizado pelo fato de que uma solução aquosa contendo ácido é usada como solução de lavagem, onde a quantidade de ácido se situa na faixa de 20-50 g/l.

 5. Método de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o ácido é ácido sulfúrico.

20 6. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a substância valiosa contida na solução de extração é cobre.

 7. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a quantidade de solução
25 aquosa no tanque de sedimentação se situa na faixa de 1/6 a 1/10 da quantidade de solução orgânica de extração.

 8. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a solução de extração purificada é removida do tanque de sedimentação de forma
30 não-turbulenta, mediante sucção da mesma em um modo oblíquo descendente, em diversas subcorrentes provenientes da

superfície, na parte traseira do tanque.

9. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a solução aquosa é removida do tanque de sedimentação mediante sucção da mesma em um modo oblíquo ascendente, em diversas subcorrentes, a partir da base da parte traseira do tanque.

10. Equipamento para purificação de uma solução orgânica de extração em processos hidrometalúrgicos de extração do tipo líquido-líquido, de gotas de uma solução aquosa e outras impurezas, como definido na reivindicação 1, em que a solução orgânica de extração contém um metal valioso ou uma substância separada na mesma durante a extração, e em que o dito equipamento consiste de um tanque de sedimentação basicamente retangular (1), o qual compreende uma extremidade de admissão e uma extremidade traseira (6, 7), lados (21, 22) e base (8), assim como, pelo menos uma unidade de admissão e saída (4, 5) de solução orgânica, caracterizado pelo fato de que a extremidade de admissão (6) do tanque é provida de pelo menos um tubo de alimentação (11), o qual é conectado em uma extremidade a uma unidade de admissão (4) de solução orgânica, o tubo de alimentação sendo dotado de diversos elementos de descarga separados (12), uniformemente espaçados ao longo de toda a largura do tanque, após o que diversas barreiras de estacas (13, 14) são posicionadas no tanque de sedimentação na direção do fluxo, dispostas para serem inclinadas na direção da parte traseira do tanque, cada uma consistindo de diversos elementos ranhurados que se estendem de um lado para o outro do tanque, em que a largura das ranhuras e suas posições relativamente entre si na barreira de estacas são dispostas de forma a se

modificarem, a fim de desviar periodicamente a direção do fluxo verticalmente e/ou de modo lateral, a parte traseira do tanque (7) sendo dotada de pelo menos um tubo de saída de solução orgânica (15), do qual uma extremidade é
5 conectada à correspondente unidade de saída (5) e dito tubo de saída sendo dotado de diversos elementos de sucção (16) para remoção da solução orgânica purificada uniformemente ao longo de toda a largura do tanque, a parte traseira do tanque apresentando um poço (10) na parte de base para
10 coleta da solução aquosa, o dito poço sendo dotado de pelo menos um tubo de saída de solução aquosa (23), para remoção uniforme da solução aquosa ao longo de toda a largura do tanque.

11. Equipamento de acordo com a reivindicação 10,
15 caracterizado pelo fato de que o volume do tanque (1) é dimensionado de modo a permitir que o tanque seja usado como um tanque de armazenamento.

12. Equipamento de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que quando existem diversos
20 tubos de admissão, os elementos de descarga (12) de cada tubo de admissão (11) são dispostos para alimentar a solução orgânica dentro de sua própria subseção de largura do tanque, de modo que o número de subseções seja igual ao número de tubos de admissão.

25 13. Equipamento de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que os elementos de descarga (12) do tubo de admissão são direcionados de um modo oblíquo descendente na direção da extremidade de admissão (6) do tanque.

30 14. Equipamento de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a primeira barreira de

estaca, chamada de barreira de contato (13), é disposta próxima aos tubos de admissão (11) e que a barreira de contato consiste de três elementos ranhurados (25, 26, 27).

15 15. Equipamento de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o primeiro elemento (25) da barreira de contato é localizado de modo a se estender na direção da base do tanque, e a borda superior para uma altura que é preferencialmente de 50-70% da altura do tanque e cerca de um terço da seção superior do elemento
10 sólido é provida de uma zona ranhurada.

16. Equipamento de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que a borda inferior do segundo elemento (25) da barreira de contato é localizada a uma altura da base que é de 15-20% da altura do tanque e a
15 borda superior, a uma altura que é preferencialmente de 12-17% da altura do tanque, e cerca de um terço da seção inferior do elemento sólido é provida de uma zona ranhurada.

17. Equipamento de acordo com a reivindicação 14,
20 caracterizado pelo fato de que a largura das ranhuras na zona ranhurada dos primeiro e segundo elementos (25, 26) da barreira de contato (13) se situa na faixa de 2-3 mm e a distância das ranhuras entre si é de 30-60 vezes a largura da ranhura.

25 18. Equipamento de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o terceiro elemento ranhurado (27) da barreira de contato é localizado de modo a se estender na direção da base do tanque, e a borda superior para uma altura que é preferencialmente de 12-17%
30 da altura do tanque, e a zona ranhurada se estende através da altura do elemento.

19. Equipamento de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que a largura das ranhuras no terceiro elemento ranhurado (27) é de 40-60 mm e a distância das ranhuras entre si de cerca de duas vezes a largura da ranhura.

20. Equipamento de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que após a barreira de contato (13), conforme observado na direção do fluxo, se dispõe pelo menos uma barreira de estacas (14), a qual consiste de diversos elementos ranhurados.

21. Equipamento de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que o número de barreiras de estacas (14) após a barreira de contato é de 2-5.

22. Equipamento de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que a barreira de estacas (14) consiste de elementos ranhurados que se encontram situados de modo a se estender na direção da base do tanque, e a borda superior para uma altura que é preferencialmente de 12-17% da altura do tanque.

23. Equipamento de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que pelo menos no primeiro, terceiro e cada subsequente elemento ranhurado da barreira de estacas (14), a zona ranhurada é disposta de modo a se estender através de toda a altura do elemento, a largura da ranhura sendo de 40-60 mm e a distância das ranhuras entre si de duas vezes a largura da ranhura.

24. Equipamento de acordo com as reivindicações 20 e 22, caracterizado pelo fato de que o segundo elemento ranhurado da barreira de estacas (14) é disposto de modo a se apresentar numa forma sólida a partir da base do tanque para cima, numa distância que é de 10-20% da altura do

tanque.

25. Equipamento de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que a seção sólida do segundo elemento ranhurado da barreira de estacas (14) se dispõe de tal modo que, quanto mais próxima da barreira de contato (13), maior será a seção sólida.

26. Equipamento de acordo com as reivindicações 20 e 23, caracterizado pelo fato de que as ranhuras na zona ranhurada do segundo elemento ranhurado da barreira de estacas (14) são dispostas para ser 10-30% mais largas que as ranhuras nos outros elementos da mesma barreira de estacas, de modo que as ranhuras mais largas se encontram nos elementos de barreira de estacas depois da barreira de contato (13).

27. Equipamento de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que pelo menos um elemento de chicana perpendicularmente vertical (29) é disposto entre as barreiras de estacas (13, 14), com uma altura a partir da base (8) do tanque na direção ascendente sendo de 25-6% da altura total do tanque.

28. Equipamento de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pelo fato de que a seção inferior do elemento de chicana (29) é modelada para ser sólida e a seção superior com uma zona ranhurada, em que a largura da ranhura é de cerca de 2-3 mm e a distância das ranhuras entre si é de 60-30 vezes a largura da ranhura.

29. Equipamento de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pelo fato de que o elemento de chicana (29) compreende uma zona ranhurada na extensão de sua altura, em que a largura da ranhura é de cerca de 2-3 mm e a distância das ranhuras entre si é de 60-30 vezes a largura da

ranhura.

30. Equipamento de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o líquido de purificação é idealizado para ser pulverizado dentro da solução orgânica,
5 no ponto da barreira de contato (13).

31. Equipamento de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que um elemento de malha é posicionado ao longo do tanque, de um lado a outro na passagem entre a barreira de contato (13) e os elementos
10 ranhurados da barreira de estacas (14).

32. Equipamento de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de que o elemento de malha é construído de diversos módulos substituíveis.

33. Equipamento de acordo com a reivindicação 31,
15 caracterizado pelo fato de que o tamanho do elemento de malha se situa na faixa de 5-10 mm.

34. Equipamento de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que quando existem diversos tubos de saída de solução orgânica (15), os elementos de
20 sucção (16) de cada tubo de saída (15) são dispostos de modo a sugar a solução orgânica de sua própria subseção da largura do tanque, de modo que o número de subseções se iguale ao número de tubos de saída.

35. Equipamento de acordo com a reivindicação 10,
25 caracterizado pelo fato de que quando existem diversos tubos de saída de solução aquosa (23), os elementos de sucção (24) de cada tubo de saída (23) são dispostos de modo a sugar a solução aquosa de sua própria subseção da largura do tanque, de modo que o número de subseções se
30 iguale ao número de tubos de saída.

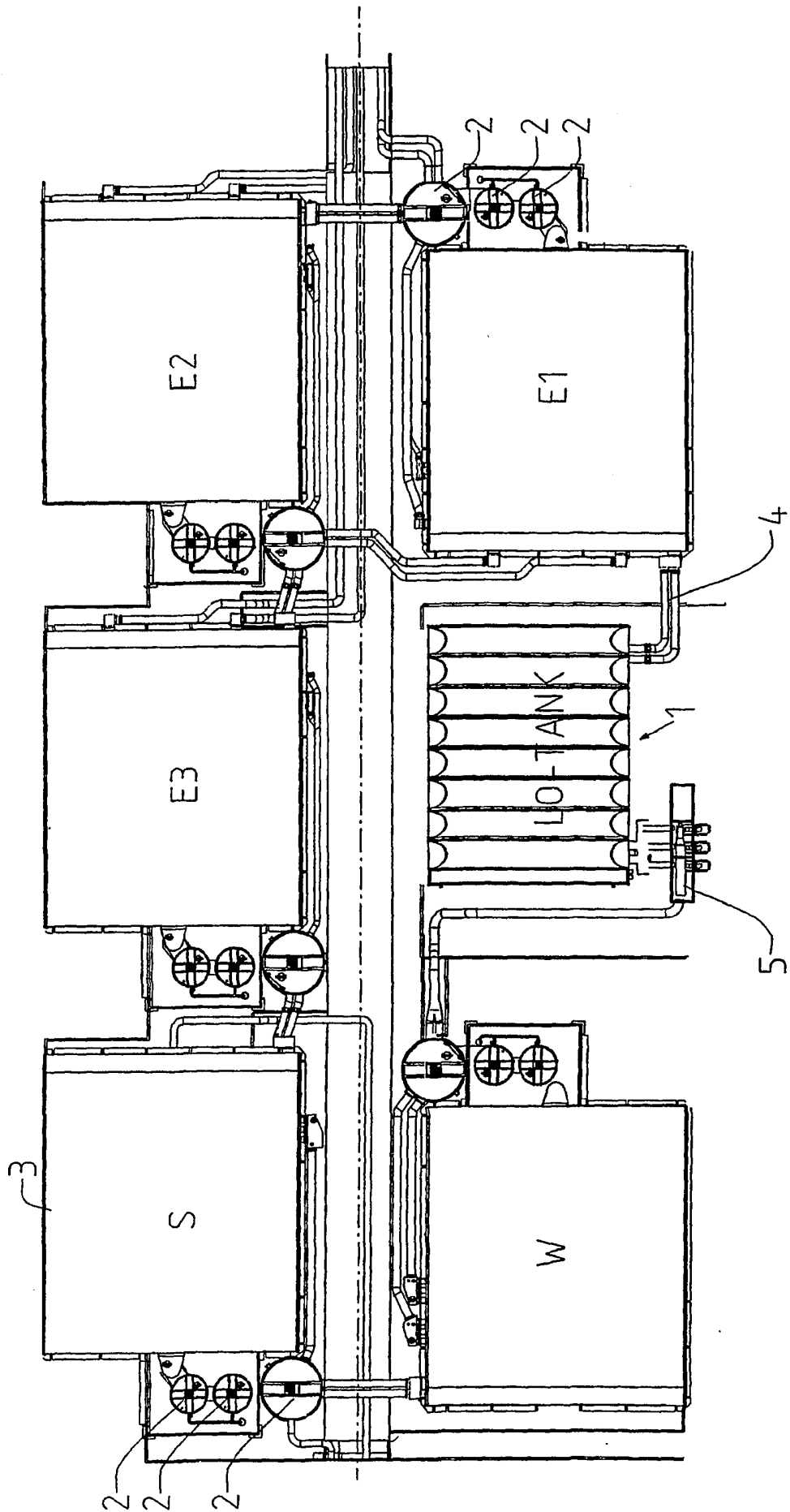


Fig. 1

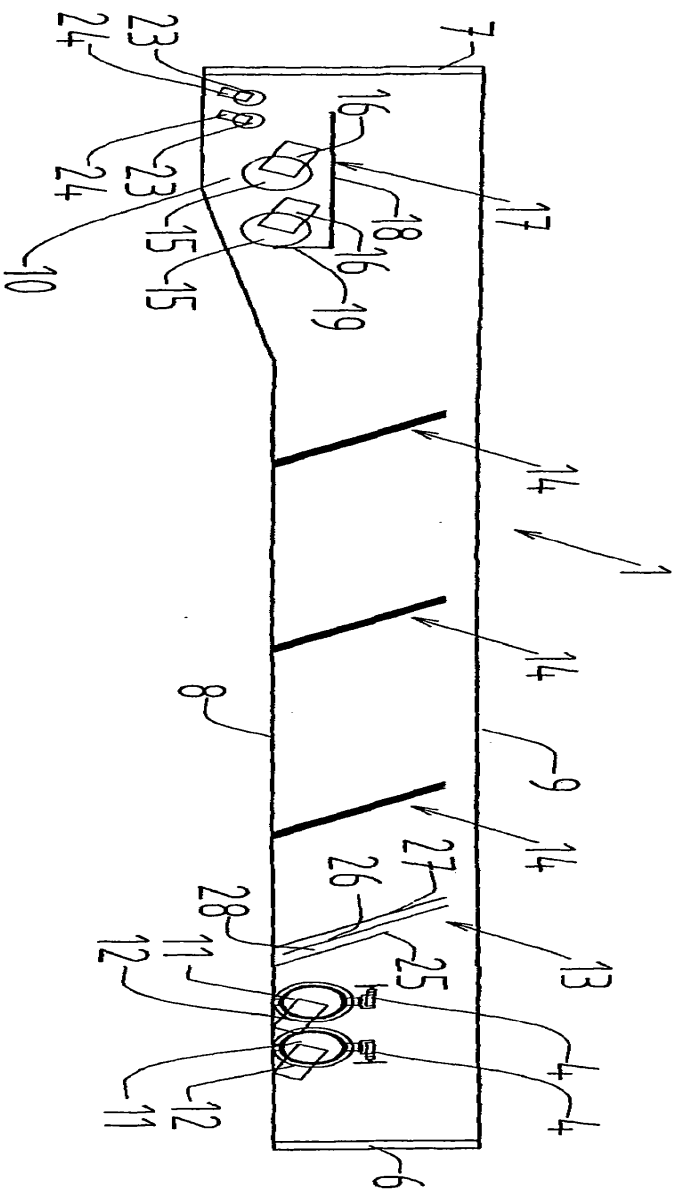


Fig. 2

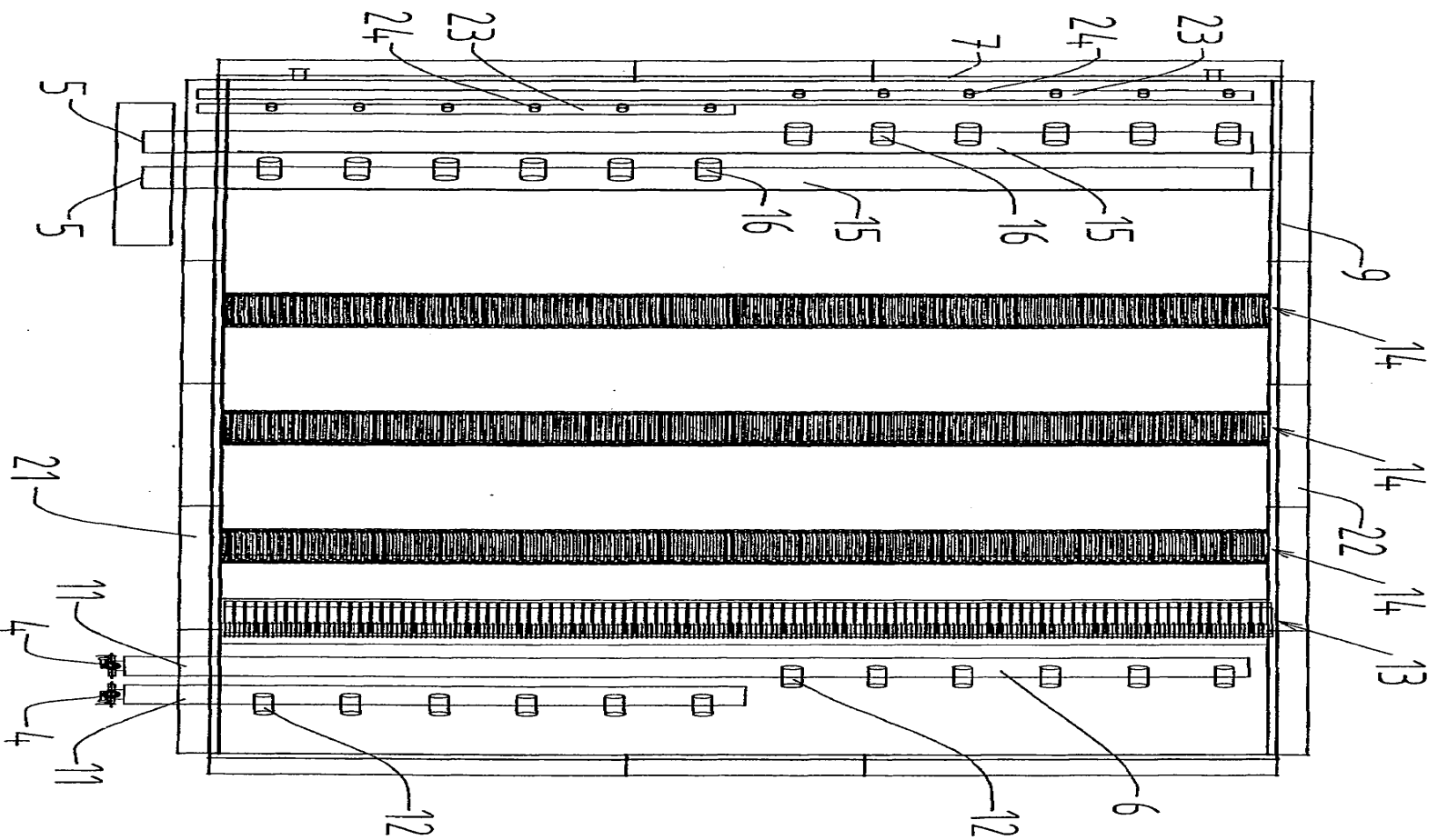


Fig. 3

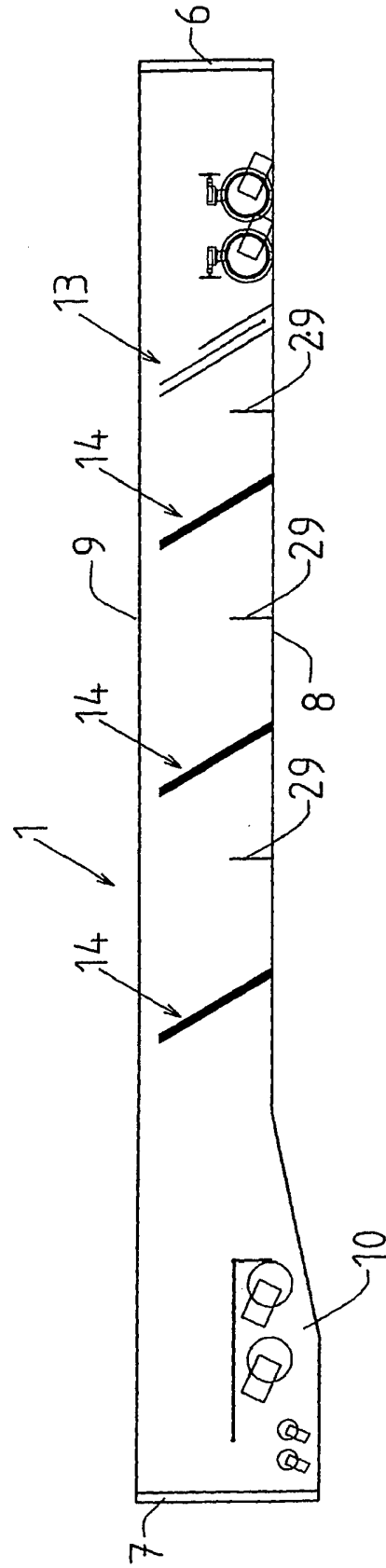


Fig. 4

RESUMO

**"MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA PURIFICAÇÃO DE UMA SOLUÇÃO
ORGÂNICA DE EXTRAÇÃO EM PROCESSOS HIDROMETALÚRGICOS DE
5 EXTRAÇÃO DO TIPO LÍQUIDO-LÍQUIDO, DE GOTAS DE UMA SOLUÇÃO
AQUOSA E OUTRAS IMPUREZAS"**

A presente invenção refere-se a um método e equipamento por meio do qual uma solução orgânica de
10 extração é purificada a partir de arrastes de solução aquosa e outras impurezas, durante uma etapa de extração líquido-líquido em processos hidrometalúrgicos. O método trata uma solução orgânica de extração, a qual contém um metal valioso ou uma substância valiosa da solução aquosa.
15 A solução de extração é purificada com uma solução ácida aquosa. A solução ácida é descarregada dentro do tanque em diversas subcorrentes separadas. O fluxo desvia da direção horizontal para vertical e a direção das soluções separadas é desviada por meio de barreiras de estacas (13, 14). A
20 solução orgânica e a solução aquosa são removidas em subcorrentes separadas. Um decantador compreende diversos elementos de descarga (12) para a solução orgânica e elementos de sucção (16, 24) para remoção da solução orgânica e solução aquosa, respectivamente.