



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

(21) **PI0707019-5 A2**

(22) Data de Depósito: 23/02/2007
(43) Data da Publicação: 12/04/2011
(RPI 2101)



(51) *Int.Cl.:*
C22B 1/00
C22B 23/00

(54) Título: **PROCEDIMENTO PARA AUMENTAR A PORCENTAGEM DE SÓLIDOS DE MINERAIS DE ARGILA E LIMONÍTICOS NAS POLPAS PARA ALIMENTAR AS AUTOCLAVES NO PROCEDIMENTO DE LIXIVIAÇÃO DA PRESSÃO DE ÁCIDO**

(30) Prioridade Unionista: 24/02/2006 CU 2006-0040, 24/02/2006 CU 2006-0041, 24/02/2006 CU 2006-0042

(73) Titular(es): CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PROECTO PARA LA INDUSTRI MINERO METALURGIA (CIPIMM)

(72) Inventor(es): ALEJANDRA NAIDA HERNÁNDEZ MARTINEZ, EMILIO ANDRÉS MONTEJO SERRANO, ESTEBAN LUIS AFONSO OLMO, JOSÉ CASTELLANOS SUÁREZ, JUAN BERTO ROMERO, MARIA FÁTIMA BUGALLO DAVIS, MISAEL PÉREZ PÉREZ, RUBÉN BRUNO ALCALA FARIÑAS

(74) Procurador(es): Tinoco Soares & Filho S/C Ltda.

(86) Pedido Internacional: PCT CU2007000004 de 23/02/2007

(87) Publicação Internacional: WO WO 2007/095866de 30/08/2007

(57) Resumo: PROCEDIMENTO PARA AUMENTAR A PORCENTAGEM DE SÓLIDOS DE MINERAIS DE ARGILA E LIMONÍTICOS NAS POLPAS PARA ALIMENTAR AS AUTOCLAVES NO PROCEDIMENTO DE LIXIVIAÇÃO DA PRESSÃO DE ÁCIDO, a presente invenção é relacionada ao processamento de minerais lateríticos, nontronita, limoníticos, smectíticos e de argila via hidrometalurgia, especificamente com a lixiviação de ácido de pressão e consiste no preparo direto de polpas bombeáveis com alta de sólidos de mineral bruto antes de sua alimentação nas autoclaves; a polpa é submerida ao processo de processo de desagregação para aringir as polpas estáveis com uma viscosidade de 60 - 200 Pa, boa fluidez e uma alta de sólidos (45 - 47), com a adição de diferentes tipos de aditivos para aumentar a 1 de sólidos até e incluindo 47 - 52%.



PI0707019-5

1/15

PI0707019-5

"PROCEDIMENTO PARA AUMENTAR A PORCENTAGEM DE SÓLIDOS DE MINERAIS DE ARGILA E LIMONÍTICOS NAS POLPAS PARA ALIMENTAR AS AUTOCLAVES NO PROCEDIMENTO DE LIXIVIAÇÃO DA PRESSÃO DE ÁCIDO"

5 DESCRIÇÃO

A presente invenção refere-se à hidrometalurgia não ferrosa, particularmente, com a produção direta da polpa aquosa de minerais contendo Ni + Co; antes de sua alimentação nas autoclaves no processo de
10 lixiviação de ácido de pressão. Pode ser aplicado em qualquer tipo de minerais limoníticos, nontronita, smectíticos, lateríticos e nos minerais em que a argila, serpentina e outro teor de minerais variam de 2 a 60% e o teor de magnésio varia de 0,1 a 8,0%.

15 Um novo método é descrito para preparar as polpas com alta % de sólidos (47-52) dependendo do tipo de mineral. Isso fornece à polpa as características especiais, boa fluidez e viscosidade a ser bombeada. Para os minerais limoníticos, a desagregação sem aditivos é usada,
20 enquanto para os minerais de nontronita, smectíticos e lateríticos, o método usado é a desagregação com aditivos.

O preparo direto de polpa com alta % de sólidos atinge 39 - 41% de sólidos para minerais de nontronita, 33-35% de sólidos para minerais de argila e
25 45 - 47% de sólidos para minerais limoníticos. Entretanto, devido às características reológicas das polpas do mineral sendo processado, essas concentrações podem nem sempre ser atingidas.

O processo usado atualmente possui uma fábrica para o preparo de polpa com 20 - 25% de sólidos e alguns colonizadores para engrossar as polpas antes de alimentar os colonizadores. Conforme a lixiviação de alta pressão exige as polpas com alta % de sólidos de modo a minimizar o investimento nas autoclaves, de modo a atingir um aumento na produção de Ni + Co, é necessário aumentar o número de colonizadores com um alto custo de capital, que para uma fábrica de mais de 40 - 45000 t de Ni + Co não é prático devido à área que ocupará.

Existe um número considerável de documentos, teses, patentes, etc., com referência à floculação e decantação das polpas de mineral, bem como os tratamentos de mineral. Entretanto, a aplicação estrita dos procedimentos então descritos aos minerais niquelíferos oxidados gamieríticos é traduzida em total ineficiência ou em um custo proibitivo para realizá-la. Na patente de invenção francesa 2 320 781, um método de floculação é descrito que consiste na adição de 1500 g/Ts de flocoso após obter o pH em um valor de 6.7. As polpas então flocadas são decantadas de forma muito devagar devido à área necessária de decantação, calculada de acordo com o método Kyrtsch Roberts, é de 45 - 46 m² /Ts/h., duplicando a concentração subvertida (polpa engrossada) que via de 10% do material seco a 20% do material seco por kg de polpa. Tal procedimento é economicamente inaplicável e gera custos muito altos nos flocosos e áreas enormes para decantação.

A tecnologia usada na Fábrica de Níquel Murrin Murrin, na Austrália, opera com o mineral de nontronita em uma fábrica de preparo de polpa direta, na temperatura de ebulição, atingindo somente uma polpa final
5 com 39 - 41% de sólidos quando a fábrica pode processar o mineral para atingir 43 - 45% de sólidos, o que limita a produção de Ni e Co.

Os minerais do depósito de San Felipe, em Cuba, possuem um teor de argila de 45 a 60%,
10 sendo os principais minerais do tipo smectítico. O ensaio de assentamento realizado demonstrou que somente 28% de sólidos poderia ser atingido e através do preparo direto de polpa, usando água, somente 37 a 39% de sólidos e usando água hipersalina, 33% de sólidos. Isso leva a ter uma fábrica
15 maior de autoclaves.

Ao aplicar a invenção proposta, o preparo das polpas estáveis com alta porcentagem de sólidos (45 - 47%) pode ser atingido, também obtendo um aumento na % de sólidos até 47-52%, quantidade que nunca foi
20 atingida antes no estado da técnica, ao adicionar aditivos à polpa no processo de desagregação, o que fornece um aprimoramento nas características das polpas ao transformá-las mais fluidas e com boa viscosidade a serem bombeadas quando o Ni e Co com minérios dos minerais lateríticos, nontronita, limoníticos e argila são usados.
25

Dessa forma, a invenção possui como objetivo principal o preparo de polpas com alta % de sólidos (45 - 47) usando um tambor de desagregação e o

aumento de tal porcentagem (47 - 52) em correspondência com as características do mineral e do aditivo usados, o que leva a um aumento na produção de Ni + Co ao processar mais mineral nos processos clássicos de lixiviação de ácido de alta pressão, em que não é possível instalar novos colonizadores, o que também permite significativamente diminuir o custo da invenção.

Outro objetivo é o preparo direto de polpa com 45 - 47% de sólidos que podem estar estáveis e fluidos, submetendo a polpa somente ao processo de desagregação, através do uso de um tambor de desagregação (esferas ou moinho de barras) que possui as dimensões, velocidade rotativa e carga adequada para evitar a trituração da rejeição ou dos materiais não desejados, de acordo com a composição mineralógica do tipo de mineral sendo processado.

Um terceiro objetivo é o de aumentar a % de sólidos na polpa para 46 - 52% ao usar a alternativa A, fazendo com que a polpa siga para o processo de desagregação e adicionando os aditivos que, nesse caso, são sais metálicos em uma solução aquosa, tal como, $Al_2(SO_4)_3$, H_2SO_4 , $MnSO_4$, H_2SO_4 em quantidades equivalentes a, o que leva a obter as polpas com a viscosidade adequada para bombeamento.

No terceiro objetivo (aumento da % de sólidos para 46 - 52%) usando a alternativa em que a polpa é levada ao processo de desagregação com um aditivo obtido como um subproduto do próprio processo de lixiviação,

entre o qual temos ACLIX (limonita lixiviada mais ácido sulfúrico), WL (solução de descarte da precipitação de Ni + Co, ACWA (ácido sulfúrico + WL e ACTAIL (solução ácida de sulfato férrico), resultando dos detritos de lixiviação do processo de lixiviação de ácido de limonitas.

O último objetivo é a aplicação desse procedimento com suas alternativas para aumentar a produção de Ni + Co na lixiviação de ácido de alta pressão, em que não é possível instalar novos colonizadores, então diminuindo significativamente os custos do investimento.

O que é recente na invenção é a alteração favorável que ocorre nas características reológicas da polpa quando está no processo de desagregação que ocorre em um tambor (esferas ou moinho de barras), auxiliada por um elemento de desagregação que fornece uma energia de baixa unidade em 1 - 60 minutos com agitação controlada (30 - 50 rpm) que fornece as polpas estáveis. Outra novidade é o aumento na porcentagem de sólidos produzidos nas polpas após a desagregação, ao adicionar quaisquer dos aditivos usados nas duas alternativas, que também possui uma alteração favorável nas características reológicas da polpa, sem impacto significativo na mineralogia dos minerais e permite obter polpas que podem ser bombeadas, eficientemente classificadas, com alta % de sólidos (46 - 50), boa fluidez e viscosidade, relatando uma rejeição com um baixo teor do produto final.

O preparo direto de polpa com alta % de sólidos pode ser implementado das seguintes duas formas:

1- Realizar o preparo direto de polpa em um tambor de desagregação com o suprimento de energia de unidade controlado sem aditivo, para o caso dos minerais limoníticos.

2- Realizar o preparo direto de polpa em um tambor desagregação com o suprimento de energia de unidade controlado e a adição de um aditivo selecionado a partir do grupo daqueles descritos na invenção, para o caso de o teor de minerais de argila, serpentina e outro teor varie de 2 a 60 % e o teor de magnésio varie de 0,1 e 8,0%. Dessa forma, 3 - 5% de sólidos pode ser atingido nos processos de lixiviação de ácido, além disso, pode-se obter polpas estáveis, com boa fluidez e viscosidade a serem bombeadas, relatando uma rejeição com baixo teor do produto final.

Processo 1:

Para um tambor de desagregação (esferas ou moinho de barras) de capacidade de 5 L, com uma carga de 1 - 8 barras, adicionar 1 kg do mineral e a água necessária para ter uma polpa com 45 - 47% de sólidos. Ele deve girar em 30 - 50 rpm por 10 a 30 minutos. A polpa é então retirada do tambor e classificada sob 1 mm. A polpa obtida mantém a mesma densidade e adquire as características especiais, como viscosidade (60 - 200) e boa fluidez para bombeamento da mesma às autoclaves do processo de lixiviação.

Processo 2:

Ao tambor de desagregação (esferas ou moinho de barras) de capacidade de 5 L, com uma carga de 1 - 8 barras, adicionar 1 kg do mineral e a água necessária ou WL (solução de descarte a partir da precipitação de Ni + Co), necessária para obter 45 - 47% de sólidos e o aditivo selecionado a partir do grupo descrito na invenção. Ele deve girar em 30 - 50 rpm por 1 a 60 minutos. A polpa é então extraída e classificada sob 1 mm) e a % de sólidos é determinada por secagem. A polpa final relatou um aumento de 47 - 52% de sólidos, um resíduo de 1 - 4%, uma viscosidade de 60 - 180 Pa e boa fluidez a ser bombeada às autoclaves do processo de lixiviação de ácido.

Classificação e dose dos aditivos usados no Processo 2.

Tabela 1

Classificação	Tipo de Aditivo	Dose
ACLIX	Limonita lixiviada mais H_2SO_4	De 20-50 L/t da limonita lixiviada e 1 - 9 kg/t de H_2SO_4
ACWA	Solução de descarte da precipitação de Ni + Co mais H_2SO_4	De 10 - 70 L/t da solução ácida mais 1 - 9 kg/t de H_2SO_4
ACTAIL	Solução ácida (sulfato férrico) resultante da lixiviação dos resíduos da fábrica de lavagem com H_2SO_4 mais ácido sulfúrico.	De 20 - 50 L/t da solução ácida e 2 - 5 kg/t de H_2SO_4
AC	Ácido sulfúrico	2 - 6 kg/t
$Al_2(SO_4)_3$ 13 H_2O	Sais de alumínio + ácido sulfúrico	0,1 - 5 kg/t de $Al_2(SO_4)_3$ 13 H_2O e 1 - 3 kg de H_2SO_4
$Al(OH)_3$	Hidróxido de alumínio + ácido sulfúrico	0,5 - 7 kg/t
$MnSO_4$	Sulfato de manganês + ácido sulfúrico	1-5 kg/t de $MnSO_4$ e 1 -3 kg/t de H_2SO_4

Vantagens da Invenção

As vantagens desta invenção são fornecidas no preparo direto de polpa com alta porcentagem de sólidos (45 - 52%) que são bombeáveis, e isso

representa um aumento na produção de Ni + Co, atingido um aumento de 3 - 5 % de sólidos ao processar uma quantidade maior de mineral. A redução da invenção de capital é atingida em 10 - 12% para não usar os colonizadores na tecnologia de lixiviação de alta pressão.

Outra vantagem é que o procedimento é simples para instalar, aplicável para todos os tipos de Ni + Co com minérios dos minerais limoníticos, nontronita, smectíticos, lateríticos e de onde o teor de argila, serpentina e de outros minerais varia de 2 a 60% e o teor de magnésio entre 0,1 e 8,0 %. Além do mais, dependendo das características do mineral, os parâmetros ideais devem ser ajustados nos testes de escala piloto nas taxas estabelecidas pelo método.

Outra vantagem é a alteração favorável que ocorre nas características reológicas da polpa ao usar esse método, conforme fornece à polpa uma viscosidade e a fluidez adequadas para bombeamento.

A exploração da solução de descarte (WL) quando diretamente usada na composição de aditivo ou como um substituto para água para fazer a polpa, também é considerada vantajosa.

Exemplo da realização para o Processo 1

Exemplo 1:

1 kg (um kg) do mineral limonítico foi carregado no tambor de desagregação do laboratório que continha a água necessária para obter uma polpa com 47% de sólidos.

O tambor tinha barras (1-8 barras). A operação durou (3-10) minutos e a polpa foi retirada do tambor e classificada sob um milímetro.

5 A polpa relatou 46,9 % de sólidos e uma viscosidade de 190 Pa, também tendo boa fluidez. A rejeição foi de 2,8% do peso.

Exemplo 2:

10 O tambor foi carregado com 1 kg do mineral limonítico e a água necessária para obter uma polpa com 46% de sólidos. O experimento durou (1-10) minutos, porém usando esferas (1-3) como elemento de desagregação e a desagregação durou 10 minutos.

15 A final polpa tinha 47% de sólidos e uma viscosidade de 210 Pa, com uma rejeição de 2,5%, ela poderia ser bombeada e potencialmente classificável em uma malha de 1 mm.

Exemplo 3:

20 Um teste contínuo em um escala de fábrica piloto foi realizado com a alimentação de 45 kg/h. Uma barra foi carregada e o tempo de desagregação era de 30 minutos. A polpa final possuía 45,5% de sólidos e uma viscosidade de 80 Pa.

Exemplos de realização para o processo 2 (desagregação com aditivos).

25 Exemplo 4:

A água foi adicionada ao tambor para obter uma polpa com 47% de sólidos.

As barras (1-8 barras) foram

carregadas ao tambor e 1 (um) kg de mineral limonítico também foi adicionado. 30 L/t do mineral, ACLIX (limonita lixiviada com 600 kg/ácido/t) e 4,6 kg/t de H_2SO_4 foram dosados no tambor. O processo de desagregação durou (1 - 15) minutos. A polpa foi classificada sob um milímetro e a viscosidade e % de sólidos por secagem foram determinadas.

A polpa relatou 47,3% de sólidos e uma viscosidade de 160 Pa, sendo fluida e bombeável.

10 Exemplo 5:

As barras foram colocadas no tambor (1-8 barras) e a água necessária para obter as polpas com 47% de sólidos. 1 (um) kg de limonita foi carregado no tambor. 25 L/t de mineral, ACLIX (limonita lixiviada com 600 kg ácido/ton) e 5 kg/t de H_2SO_4 foram dosados. A desagregação foi realizada por (1-10) minutos. A polpa foi classificada sob um milímetro. A % de sólidos por secagem e a viscosidade foram determinadas.

A polpa tinha 46,5% de sólidos e 120 Pa. Durante a classificação e separação dos materiais rejeitados (2,7%), foi observado que a polpa tinha boa fluidez e era bombeável.

Exemplo 6:

Um teste foi realizado em escala piloto contínua com um fluxo de alimentação de 45 kg/h do mineral. 37 L/t de ACLIX e 3 kg/t do ácido foram dosados. Dentro do tambor de desagregação, a densidade da polpa mantida em 47 a 50 %. A polpa final foi classificada

sob 1 (um) milímetro. Toda a polpa produzida em 6 horas de operação contínua foi armazenada e uma amostra composta foi obtida, relatando 47% de sólidos e uma viscosidade de 150 Pa. Foi verificado que a polpa era bombeável e poderia ser
5 facilmente classificada, separando a fração de +1mm da rejeição (3,0% em peso) com resistência de limonita muito baixa.

Exemplo 7:

De 1 a 8 barras foram
10 carregadas no tambor, bem como a água necessária para obter uma polpa com 47% de sólidos. Imediatamente, 1 kg do mineral limonítico, da fábrica Moa, também foi carregado. O aditivo ACWA (formado por 47L /t de WL e 9 kg/t de H₂SO₄) foi carregado. A desagregação durou 10 minutos.

15 A polpa final foi classificada sob 1 mm e a % de sólidos por secagem e a viscosidade foram determinadas.

A polpa relatou 47,5% de sólidos e 120 Pa. A rejeição foi de 4,0% em peso.

20 Um ensaio semelhante, porém sem aditivos, relatou uma polpa sob 1 mm (após classificação), de 45% de sólidos e uma viscosidade de 200 Pa.

Exemplo 8:

25 O tambor de desagregação foi preparado com uma carga de (1-8 barras) e WL em uma quantidade equivalente à água necessária para obter 45% de sólidos para 1 (um) kg de mineral do Depósito de San Felipe.

Um teste de desagregação foi realizado por (1-15) minutos, obtendo uma final polpa que foi então classificada sob 1 mm com 45% de sólidos e 90 Pa. O teste foi repetido, porém sem o aditivo. A polpa final somente tinha 39% de sólidos e uma viscosidade de 90 Pa.

Exemplo 9:

Um ensaio foi realizado sob as mesmas condições que no exemplo 8. O aditivo foi substituído e a solução de descarte da precipitação de sulfito de Ni+Co foi usada em uma taxa de 47 L/t do mineral e 6 kg de H_2SO_4 . A polpa classificada sob 1 mm relatou 48,6% de sólidos e uma viscosidade de 130 Pa.

Exemplo 10:

Um teste semelhante ao exemplo 6 foi realizado, porém usando o aditivo ACWA (com uma taxa de 30 L/t de WL + 5 kg/t de H_2SO_4). A polpa final classificada sob 1 mm tinha 47% de sólidos e uma viscosidade de 150 Pa.

Exemplo 11:

Um kg de mineral limonítico foi carregado no tambor de desagregação do laboratório, que já continha a água necessária para obter uma polpa de 47% de sólidos. 7 kg/t do aditivo $Al_2(SO_4)_3$. 13 H_2O + H_2SO_4 foram adicionados.

O tambor tinha de (1 - 8 barras). A operação durou de 1-10 minutos e a polpa extraída foi classificada sob 1 mm (-1mm). Ele relatou 46,7% de sólidos e uma viscosidade de 160 Pa, mantendo uma boa

fluidez e a rejeição foi de 2,7% do peso.

Exemplo 12:

O mesmo experimento que o N° 11, porém adicionando uma quantidade maior do aditivo $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 13 \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$, nesse caso, 8,5 kg/t. A polpa relatou 47% de sólidos e uma viscosidade de 150 Pa, sendo fluida e bombeável.

Exemplo 13:

Um kg de mineral limonítico foi alimentado ao tambor de desagregação do laboratório, que continha a água necessária para obter uma polpa de 47% de sólidos. 6 kg de /t do aditivo $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ foram adicionados.

O tambor continha de (1 - 8 barras). A operação durou de 1 - 10 minutos, a polpa foi retirada e classificada sob (-1mm). Ele relatou 47% de sólidos e uma viscosidade de 150 Pa, mantendo boa fluidez e a rejeição foi de 2,7% do peso.

Exemplo 14:

Um teste em escala da fábrica piloto contínua foi realizado com a alimentação de 45 kg/h de mineral e 6 kg/t do aditivo $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 13 \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$ dentro do tambor de desagregação que mantinha uma densidade de polpa entre 47 e 50 %. A polpa final foi classificada sob um mm., toda a polpa produzida por 6 horas foi armazenada. Após isso, uma amostra composta foi obtida para determinar a % de sólidos e viscosidade, relatando 48% e 150 Pa, respectivamente. Foi comprovado que a polpa poderia ser

bombeada e facilmente classificada, separando a fração de +1mm da rejeição (3% em peso) com um teor muito baixo de limonita.

Exemplo 15:

5 Um kg de mineral de nontronita foi obtido de uma amostra do material de alimentação da fábrica Murrin Murrin e carregado no tambor de desagregação do laboratório que continha a água necessária para obter uma polpa de 45% de sólidos, ao qual 5 kg/t do aditivo $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
10 13 $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$ foram adicionados.

O tambor continha as barras (1 - 8 barras) e a operação durou 1 - 10 minutos. A polpa foi extraída e classificada sob um milímetro (-1 mm). A polpa relatou 45% de sólidos e uma viscosidade de 90 Pa. A
15 rejeição representava 4% do peso.

Um ensaio semelhante, porém sem aditivo, relatou uma polpa com 38% de sólidos (classificada sob 1 mm) e uma viscosidade de 95 Pa, semelhante à polpa produzida na fábrica industrial dessa
20 empresa.

Exemplo 16:

O tambor de desagregação foi preparado com uma carga de 1 - 8 barras, 1 kg do mineral de argila níquelífero do depósito de San Felipe e a quantidade
25 necessária para obter 43% de sólidos. O teste de desagregação durou 1 - 10 minutos, obtendo uma polpa final (após classificação sob 1 mm) de 37% de sólidos e 100 Pa.

O ensaio foi repetido com a adição de 4 kg/t do aditivo $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 13 \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$. A polpa final tinha 43,5% de sólidos e uma viscosidade de 90 Pa.

Exemplo 18:

5 Um teste foi realizado sob as mesmas condições que no exemplo 11, porém adicionando o aditivo $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 13 \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$, dosado como um sal diretamente no tambor. Uma polpa foi produzida com 47% de sólidos e 140 Pa após sua classificação sob 1 mm.

10 Procedimento para aprimorar o preparo direto de polpa com alta % de sólidos dos minerais limoníticos e de argila na tecnologia de lixiviação de ácido de pressão.

REIVINDICAÇÕES

1. "PROCEDIMENTO PARA AUMENTAR

A PORCENTAGEM DE SÓLIDOS DE MINERAIS DE ARGILA E LIMONÍTICOS NAS POLPAS PARA ALIMENTAR AS AUTOCLAVES NO PROCEDIMENTO DE LIXIVIAÇÃO DA PRESSÃO DE ÁCIDO", caracterizado pelo fato de que o preparo direto de polpa com alta % de sólidos (45 - 52%) através do processo de desagregação e a adição ou não dos aditivos para minerais contendo níquel e cobalto, dos minerais limoníticos, nontronita, smectíticos, lateríticos e minerais em que o teor de argila, serpentina e de outros minerais varia de 2 a 60% e o teor de magnésio varia de 0,1 a 8,0%.

2. "PROCEDIMENTO PARA AUMENTAR

A PORCENTAGEM DE SÓLIDOS DE MINERAIS DE ARGILA E LIMONÍTICOS NAS POLPAS PARA ALIMENTAR AS AUTOCLAVES NO PROCEDIMENTO DE LIXIVIAÇÃO DA PRESSÃO DE ÁCIDO", segundo o reivindicado em 1, caracterizado pelo fato de que o processo de desagregação realizado em um tambor (esferas ou moinho de barras) de capacidade de 5 litros, auxiliado por um elemento de desagregação (1 - 8 barras) que fornece uma energia de baixa de unidade por (1- 30 minutos), com agitação controlada (30 - 50 rpm), uma carga de 1 - 3 kg do mineral e a quantidade de água necessária para manter a % desejada de sólidos.

3. "PROCEDIMENTO PARA AUMENTAR

A PORCENTAGEM DE SÓLIDOS DE MINERAIS DE ARGILA E LIMONÍTICOS NAS POLPAS PARA ALIMENTAR AS AUTOCLAVES NO PROCEDIMENTO DE LIXIVIAÇÃO DA PRESSÃO DE ÁCIDO", segundo o reivindicado em 2, caracterizado pelo fato de que um elemento de

desagregação pode ser barras ou esferas ou um elemento fixo dentro do tambor ou outro em tal quantidade que pode fornecer um suprimento de energia de unidade baixa, o qual, para um tambor pequeno, pode ser entre 1 e 8 barras ou
5 esferas, preferivelmente barras.

4. "PROCEDIMENTO PARA AUMENTAR A PORCENTAGEM DE SÓLIDOS DE MINERAIS DE ARGILA E LIMONÍTICOS NAS POLPAS PARA ALIMENTAR AS AUTOCLAVES NO PROCEDIMENTO DE LIXIVIAÇÃO DA PRESSÃO DE ÁCIDO", segundo o reivindicado em
10 1, caracterizado pelo fato de que a desagregação e a adição de um aditivo ao tambor de desagregação, entre os quais são: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, 13 $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{MnSO}_4\text{H}_2\text{SO}_4$, ACLIX (limonita lixiviada mais ácido sulfúrico); (WL) solução de descarte da precipitação de Ni + Co; (ACWA) ácido sulfúrico + WL e
15 (ACTAIL) solução ácida do sulfato férrico, resultante da lixiviação de resíduos do processo de lixiviação de ácido das limonitas.

5. "PROCEDIMENTO PARA AUMENTAR A PORCENTAGEM DE SÓLIDOS DE MINERAIS DE ARGILA E LIMONÍTICOS
20 NAS POLPAS PARA ALIMENTAR AS AUTOCLAVES NO PROCEDIMENTO DE LIXIVIAÇÃO DA PRESSÃO DE ÁCIDO", segundo o reivindicado em 1, ou 2, caracterizado pelo fato de que o preparo direto de polpa do mineral limoníticos com alta % de sólidos (45 - 47%) ocorre através do processo de desagregação sem nenhuma
25 adição de aditivos. A polpa apresentou boa fluidez para bombeamento.

6. "PROCEDIMENTO PARA AUMENTAR A PORCENTAGEM DE SÓLIDOS DE MINERAIS DE ARGILA E LIMONÍTICOS

NAS POLPAS PARA ALIMENTAR AS AUTOCLAVES NO PROCEDIMENTO DE LIXIVIAÇÃO DA PRESSÃO DE ÁCIDO", segundo o reivindicado em 1, ou 2, ou 4, caracterizado pelo fato de que o preparo direto de polpa do mineral limonítico com alta % de sólidos 5 (45 - 47%) ocorre através do processo de desagregação com a adição de um aditivo ACLIX (limonita lixiviada entre (20 - 50 L/t) e de 1 - 9 kg/t de H_2SO_4).

7. "PROCEDIMENTO PARA AUMENTAR A PORCENTAGEM DE SÓLIDOS DE MINERAIS DE ARGILA E LIMONÍTICOS 10 NAS POLPAS PARA ALIMENTAR AS AUTOCLAVES NO PROCEDIMENTO DE LIXIVIAÇÃO DA PRESSÃO DE ÁCIDO", segundo o reivindicado em 1, ou 2, ou 4, caracterizado pelo fato do uso do aditivo ACWA (47 L/t de WL e 9 kg/t de H_2SO_4).

8. "PROCEDIMENTO PARA AUMENTAR 15 A PORCENTAGEM DE SÓLIDOS DE MINERAIS DE ARGILA E LIMONÍTICOS NAS POLPAS PARA ALIMENTAR AS AUTOCLAVES NO PROCEDIMENTO DE LIXIVIAÇÃO DA PRESSÃO DE ÁCIDO", segundo o reivindicado em 1, ou 2, ou 4, caracterizado pelo fato de que o uso do aditivo ACTAIL, constituído pela solução ácida (sulfato 20 férrico), resultante da lixiviação de resíduos da fábrica de lavagem com H_2SO_4 mais ácido sulfúrico em uma dose de 20 - 50 L/t de solução ácida e 2 - 5 kg/t de H_2SO_4 .

9. "PROCEDIMENTO PARA AUMENTAR A PORCENTAGEM DE SÓLIDOS DE MINERAIS DE ARGILA E LIMONÍTICOS 25 NAS POLPAS PARA ALIMENTAR AS AUTOCLAVES NO PROCEDIMENTO DE LIXIVIAÇÃO DA PRESSÃO DE ÁCIDO", segundo o reivindicado em 1, ou 2, ou 4, caracterizado pelo fato de que o aditivo

usado no processo de desagregação é o ácido sulfúrico (AC) na dose de 2 - 6 kg/t.

10. "PROCEDIMENTO PARA AUMENTAR A PORCENTAGEM DE SÓLIDOS DE MINERAIS DE ARGILA E LIMONÍTICOS NAS POLPAS PARA ALIMENTAR AS AUTOCLAVES NO PROCEDIMENTO DE LIXIVIAÇÃO DA PRESSÃO DE ÁCIDO", segundo o reivindicado em 1, ou 2, ou 4, caracterizado pelo fato de que o aditivo usado é a (WL) solução obtida da precipitação de Ni + Co como sulfito, que é carregado no tambor de desagregação em substituição da água usada para formar a polpa.

11. "PROCEDIMENTO PARA AUMENTAR A PORCENTAGEM DE SÓLIDOS DE MINERAIS DE ARGILA E LIMONÍTICOS NAS POLPAS PARA ALIMENTAR AS AUTOCLAVES NO PROCEDIMENTO DE LIXIVIAÇÃO DA PRESSÃO DE ÁCIDO", segundo o reivindicado em 1, ou 2, ou 4, caracterizado pelo fato de que o aditivo usado é sais de alumínio $(Al_2(SO_4)_3 \cdot 13 H_2O)$ (0,1 - 5 kg/t) e H_2SO_4 (1 - 3 kg/t), operando o tambor de desagregação sob os parâmetros fornecidos.

12. "PROCEDIMENTO PARA AUMENTAR A PORCENTAGEM DE SÓLIDOS DE MINERAIS DE ARGILA E LIMONÍTICOS NAS POLPAS PARA ALIMENTAR AS AUTOCLAVES NO PROCEDIMENTO DE LIXIVIAÇÃO DA PRESSÃO DE ÁCIDO", segundo o reivindicado em 1, ou 2, ou 4, caracterizado pelo fato de que o aditivo usado é o $MnSO_4$ (1-5 kg/t) e H_2SO_4 (1-3 kg/t).

RESUMO

"PROCEDIMENTO PARA AUMENTAR A PORCENTAGEM DE SÓLIDOS DE MINERAIS DE ARGILA E LIMONÍTICOS NAS POLPAS PARA ALIMENTAR AS AUTOCLAVES NO PROCEDIMENTO DE LIXIVIAÇÃO DA PRESSÃO DE ÁCIDO", a presente invenção é relacionada ao processamento de minerais lateríticos, nontronita, limoníticos, smectíticos e de argila via hidrometalurgia, especificamente com a lixiviação de ácido de pressão e consiste no preparo direto de polpas bombeáveis com alta % de sólidos de mineral bruto antes de sua alimentação nas autoclaves; a polpa é submetida ao processo de processo de desagregação para atingir as polpas estáveis com uma viscosidade de 60 - 200 Pa, boa fluidez e uma alta % de sólidos (45 - 47), com a adição de diferentes tipos de aditivos para aumentar a % de sólidos até e incluindo 47 - 52%.