



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

(21) PI 0808672-9 A2



\* B R P I 0 8 0 8 6 7 2 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 06/03/2008

(43) Data da Publicação: 12/08/2014  
(RPI 2275)

(51) Int.Cl.:

C01D 3/04

B01D 61/00

C01D 3/08

B01D 9/00

C01D 3/06

C01D 3/14

C01D 3/16

(54) Título: MÉTODO DE SEPARAÇÃO DO CLORETO DE POTÁSSIO E CLORETO DE SÓDIO A PARTIR DE UMA SOLUÇÃO AQUECIDA DESSES SAIS (57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 06/03/2007 AU 2007901152

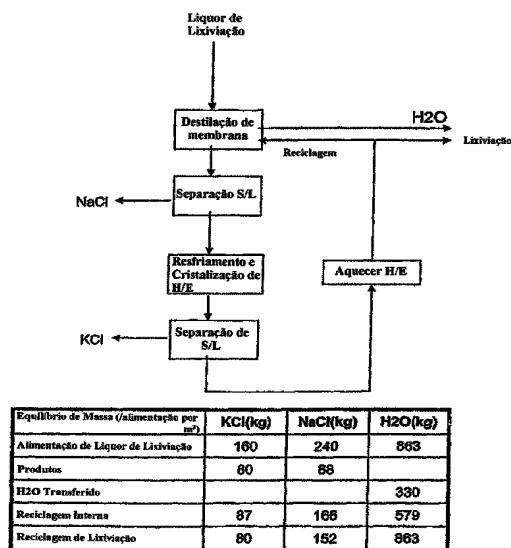
(73) Titular(es): Technological Resources Pty. Limited

(72) Inventor(es): Raymond Walter Shaw, Robin John Batterham

(74) Procurador(es): Trench, Rossi e Watanabe Advogados

(86) Pedido Internacional: PCT AU2008000313 de 06/03/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/106741 de 12/09/2008



"MÉTODO DE SEPARAÇÃO DO CLORETO DE POTÁSSIO E CLORETO DE SÓDIO A PARTIR DE UMA SOLUÇÃO AQUECIDA DESSES SAIS".

A presente invenção refere-se a um método para  
5 separar o cloreto de potássio e o cloreto de sódio de uma solução aquecida de tais sais.

A presente invenção refere-se, particularmente, muito embora não de modo exclusivo, ao tratamento de minério de potassa, como os minerais de potassa que contém minério,  
10 como silvinita (uma mistura de silvita (KCl) e sal de rocha (NaCl)) para recuperar o cloreto de potássio a partir do minério.

O processo de dissolução-cristalização (ou lixiviação a quente) é um processo conhecido para a  
15 recuperação de cloreto de potássio a partir dos minérios de potassa.

No processo de dissolução-cristalização, o minério de potassa é esmagado e banhado, a argila é removida do minério banhado e a solução clareada resultante é aquecida,  
20 dissolvendo, desse modo, o cloreto de potássio e o cloreto de sódio do minério banhado.

Uma opção de processamento à jusante no processo de dissolução-cristalização inclui a evaporação de água da solução aquecida e causa, desse modo, a precipitação de  
25 cloreto de potássio e cloreto de sódio da solução. O cloreto de potássio e o cloreto de sódio precipitados são, então, separados um do outro em uma etapa de flotação subsequente.

Outra opção de processamento à jusante se beneficia do fato de que o cloreto de potássio é muito mais solúvel em água quente do que em água fria, enquanto que o cloreto de sódio é apenas um pouco mais solúvel em água quente (por exemplo, água a 100°C) do que em água fria (por exemplo, água a 20°C). Consequentemente, em soluções saturadas em relação ao cloreto de potássio e ao cloreto de sódio, o cloreto de sódio é menos solúvel em temperaturas mais elevadas.

Essa outra opção de processamento à jusante inclui a precipitação de cloreto de sódio de forma seletiva durante a evaporação através da limitação da extensão de evaporação, beneficiando-se da baixa solubilidade do cloreto de sódio comparado ao cloreto de potássio em temperaturas mais elevadas, e após separar o cloreto de sódio precipitado da solução, resfriar a solução e precipitar o cloreto de potássio a partir da solução, beneficiando-se da baixa solubilidade do cloreto de potássio em temperaturas mais baixas do que em temperaturas mais altas.

Em ambas as opções de processamento acima, a água evaporada é perdida e isso não é desejado.

Além disso, em ambas as opções de processamento acima, há altos custos de energia associados às soluções do processo de aquecimento e isso é indesejado.

A discussão acima não deve ser considerada como uma admissão do conhecimento geral comum na Austrália e em qualquer outro lugar.

Um objeto da presente invenção é fornecer outro processo para recuperar cloreto de potássio a partir de uma fonte de cloreto de potássio, como um minério de potassa, que não inclui a remoção completa de água das correntes de processo com o uso de etapas de evaporação de água e impede, 5 dessa maneira, a perda de água do processo através da evaporação.

A presente invenção é baseada em uma realização de que uma combinação de (a) extração de água de uma solução 10 aquecida que contém cloreto de potássio e cloreto de sódio com o uso de um sistema de membrana e (b) o resfriamento subsequente da solução descarregada a partir do sistema de membrana é um método eficaz de recuperação de cloreto de potássio e cloreto de sódio a partir da solução.

15 Em termos gerais, a presente invenção é um método de separação de cloreto de potássio e cloreto de sódio de uma solução aquecida de tais sais que incluem uma combinação de etapas de (a) extração de água de uma solução aquecida que contém cloreto de potássio e cloreto de sódio com o uso 20 de um sistema de membrana e (b) resfriamento subsequente da solução descarregada do sistema de membrana, através do qual as etapas (a) e (b) possibilitam a recuperação seletiva de cloreto de potássio e cloreto de sódio a partir da solução. Assim sendo, em termos gerais, o método também inclui uma 25 recuperação seletiva de cloreto de potássio e cloreto de sódio a partir da solução.

De acordo com a presente invenção, é fornecido um método para separar o cloreto de potássio e o cloreto de

sódio de uma solução aquecida de tais sais que inclui as etapas de:

5 formar uma solução aquecida que contém cloreto de potássio e cloreto de sódio derivados de um minério de potassa;

(b) passar a solução através de um sistema de membrana e remover a água da solução, aumentando, portanto, a concentração de cloreto de sódio na solução acima da solubilidade do sal em uma temperatura da solução e  
10 precipitar o cloreto de sódio a partir da solução;

(c) separar o cloreto de sódio precipitado da solução;

solução e solubilidade cloreto de potássio  
concentração cloreto de potássio solução e cloreto de  
15 potássio solução; e

(e) separar o cloreto de potássio da solução.

O sistema de membrana descrito acima remove a água por outro processo que não a evaporação e é vantajoso nessa base. Ademais, a água removida está disponível para uso em  
20 outras etapas de processo.

A etapa de (a) que forma a solução aquecida que contém cloreto de potássio e cloreto de sódio pode incluir a formação da solução através da dissolução de minérios minados que contém minerais que contém cloreto de potássio e  
25 cloreto de sódio, como o minério de potassa, acima da terra ou através de uma mineração de solução que envolve a injeção de água aquecida ou de uma solução aquecida que é insaturada quanto ao cloreto de potássio e ao cloreto de sódio para o

interior de um corpo de minério, como um corpo de minério de potassa, e que dissolve o subsolo mineral.

O corpo de minério pode conter outros materiais que são colocados em solução na solução aquecida e pode ser  
5   beneficemente processado na etapa (b) com o uso do sistema de membrana.

Por exemplo, em situações em que o corpo de minério e, posteriormente, a solução aquecida, contém quantidades significativas, mesmo em níveis de saturação, de  
10   cloreto de magnésio, conforme pode ocorrer quando há carnalita ( $\text{KMgCl}_3 \cdot 6 \text{ (H}_2\text{O)}$ ) presente em ou com o minério de potassa, o sistema de membrana pode facilitar a concentração da solução e a precipitação do cloreto de magnésio em etapas de método à jusante.

15       Em tais situações, o método pode incluir as etapas de precipitado e, posteriormente, a separação do cloreto de magnésio precipitado a partir da solução.

De preferência, a etapa (a) inclui a formação da solução a uma temperatura de ao menos 50°C.

20       Com maior preferência, a etapa (a) inclui a formação da solução a uma temperatura de ao menos 60°C.

É preferido, particularmente, que a etapa (a) inclui a formação da solução a uma temperatura de ao menos 70°C.

25       De preferência, a etapa (a) inclui a formação da solução a uma temperatura de menos de 90°C.

Com maior preferência, a etapa (a) inclui a formação da solução a uma temperatura de menos de 80°C.

Preferencialmente, a etapa (b) inclui o controle da remoção de água da solução para controlar a remoção de água a fim de precipitar cristais de cloreto de sódio de um tamanho selecionado.

5 O sistema de membrana pode ser qualquer sistema adequado.

Por exemplo, o sistema de membrana pode ser um sistema de osmose ou hidrofílico que depende da pressão para transferir água entre soluções tanto sob pressão forçada tal  
10 como em osmose reversa como se beneficiando das diferenças de pressão osmótica decorrentes de concentrações de sal diferentes tal como em osmose normal.

O sistema de membrana também pode ser um sistema hidrofóbico que depende das diferenças de pressão do vapor  
15 resultantes primeiramente das diferenças de temperatura para remover água da solução ou para transferir água entre as soluções usando um processo denominado como "destilação de membrana".

O sistema de membrana também pode ser uma  
20 combinação de membranas hidrofóbicas e hidrofílicas, por meio disso, transferindo a água a partir da solução tanto pela destilação de membrana como pela osmose.

Preferencialmente, o método inclui a reciclagem da solução remanescente após a etapa (e) de separação de  
25 cloreto de potássio para o método.

Preferencialmente, o método inclui o aquecimento da solução remanescente antes da reciclagem da solução para o método.

Preferencialmente, o método inclui o aquecimento da solução remanescente antes da reciclagem da solução para o método através da troca de calor com a solução suprida à etapa (d) e, assim, resfriando a solução para precipitar o  
5 cloreto de potássio.

Preferencialmente, o método inclui a combinação (i) da solução remanescente após a etapa (e) de separação de cloreto de potássio (e) e (ii) água removida da solução na etapa (b), aquecimento da solução combinada e uso da solução  
10 combinada aquecida na etapa (a) e a formação da solução aquecida que contém cloreto de potássio e cloreto de sódio.

A presente invenção é descrita adicionalmente por meio de exemplo com referência aos desenhos em anexo, nos quais:

15 A Figura 1 é um fluxo de folha de uma modalidade do método para tratar minério de potassa para recuperar cloreto de potássio do minério de acordo com a presente invenção;

A Figura 2 é um fluxo de folha de outra modalidade  
20 do método para tratar minério de potassa para recuperar cloreto de potássio do minério de acordo com a presente invenção; e

A Figura 3 é um fluxo de folha de outra modalidade do método para tratar minério de potassa para recuperar  
25 cloreto de potássio do minério de acordo com a presente invenção.

Com referência à Figura 1, uma solução de alimentação (chamada de "Liquor de Lixiviação" no fluxo de

folha) a uma temperatura de no máximo 55°C que é saturada ou quase saturada em relação ao cloreto de potássio e ao cloreto de sódio é suprida a um sistema de membrana hidrofóbico (chamado de "Destilação de membrana" no fluxo de  
5 folha), removendo por meio disso a água da solução à medida que a solução passa através da membrana.

O sistema de membrana pode ser qualquer sistema adequado que viabilize a transferência de água a partir da solução tanto pela destilação de membrana ou progresso da  
10 osmose reversa.

Tal transferência de água não envolve a evaporação de água.

A remoção de água da solução aumenta a concentração de cloreto de sódio na solução acima do limite  
15 de solubilidade do cloreto de sódio naquela temperatura, resultando na precipitação de cloreto de sódio a partir da solução.

O volume de remoção de água é controlado de modo que, preferencialmente, a concentração de cloreto de potássio na solução não exceda o limite de solubilidade de  
20 cloreto de potássio na temperatura. Consequentemente, a etapa é controlada para precipitar seletivamente o cloreto de sódio em vez de cloreto de potássio.

O volume de precipitação depende uma gama de  
25 fatores, incluindo a concentração inicial de cloreto de sódio na solução, a temperatura da solução, o volume de água removido da solução e o tempo de residência da solução no sistema de membrana.

A precipitação do cloreto de sódio pode ser deliberadamente controlada para gerar cristais de um tamanho razoavelmente uniforme se beneficiando do processo denominado "cristalização de membrana" que é possível com o  
5 uso de sistemas de membrana deste tipo

Alternativamente, a precipitação pode ser amplamente descontrolada se estas propriedades não forem importantes na separação e comercialização subsequente do cloreto de sódio.

10 A solução contendo cloreto de sódio precipitado do sistema de membrana é suprida para um separador de sólido/líquido (chamado de "Separação S/L" no fluxo de folha) e o cloreto de sódio precipitado é separado da solução no separador.

15 O separador pode ser qualquer unidade de separação de sólidos/líquidos adequada.

O cloreto de sódio precipitado descarregado do separador de sólido/líquido é processado adicionalmente conforme pode ser requerido.

20 A solução remanescente descarregada do separador sólido/líquido é transferida para um trocador de calor (chamado de "Resfriamento & Cristalização de H/E" no fluxo de folha) e é resfriada à medida que passa através do trocador de calor, reduzindo assim a solubilidade de cloreto  
25 de potássio na solução abaixo da concentração do cloreto de potássio na solução e, por meio disso, precipitando o cloreto de potássio da solução.

A título de exemplo, o trocador de calor pode incluir uma etapa de destilação a vácuo para a remoção de água adicional e para fornecer algum resfriamento, embora isto possa ser feito, é limitado pela necessidade em evitar a precipitação excessiva de cloreto de sódio se este causar a contaminação que diminui o valor do cloreto de potássio.

O trocador de calor pode ser qualquer trocador de calor adequado.

O cloreto de potássio precipitado é separado da solução em um separador sólido/líquido a jusante (chamado de "Separação S/L" no fluxo de folha), completando assim a recuperação de cloreto de potássio a partir do minério de potassa.

O separador pode ser qualquer unidade de separação de sólidos/líquidos adequada.

O cloreto de potássio precipitado é processado adicionalmente conforme possa ser requerido.

A solução remanescente descarregada do separador de sólidos/líquidos, que ainda contém cloreto de potássio e cloreto de sódio, embora em concentrações inferiores à solução de alimentação inicial, é suprida para um trocador de calor (chamado de "Aquecimento de H/E" no fluxo de folha) e aquecida nisso. O trocador de calor pode ser qualquer trocador de calor adequado. Vantajosamente, o trocador de calor é o trocador de calor usado para resfriar a solução descrita acima que contém cloreto de potássio da primeira etapa de separação S/L.

Ao menos uma parte da solução aquecida é, então, reciclada para o sistema de membrana e é usada benéficamente para manter a temperatura no sistema de membrana.

Os principais condutores para o fluxo de folha  
5 consistem na necessidade em manter uma temperatura razoavelmente alta no sistema de membrana para evitar a precipitação de cloreto de potássio e o desejo em minimizar o uso de energia total.

O fluxo de folha mostrado na Figura 2 é  
10 substancialmente o mesmo fluxo de folha da Figura 1.

As principais diferenças entre o fluxo de folhas são discutidas abaixo.

1. O fluxo de folha da Figura 2 opera em uma temperatura mais alta de até 75° C para a solução de  
15 alimentação.

2. A temperatura mais alta da solução de alimentação torna possível extrair uma concentração mais alta de cloreto de potássio - cf 60% versus 50%%.

3. A temperatura mais alta da solução de  
20 alimentação torna possível reciclar a solução remanescente após a etapa de separação de cloreto de potássio em uma temperatura mais alta e torna possível usar o calor da solução para contribuir com o aquecimento da solução de alimentação. Isto é mostrado no fluxo de folha da Figura 2  
25 pela linha de reciclagem quer supre ao menos uma parte da solução reciclagem a uma etapa de aquecimento a montante em relação ao sistema de membrana.

A folha de fluxo mostrada na Figura 3 é substancialmente a mesma folha de fluxo mostrada na Figura 1.

A principal diferença entre as duas folhas de  
5 fluxo é a de que, na folha de fluxo da Figura 3, a solução aquecida remanescente após a etapa de separação do cloreto de potássio e a etapa subsequente de troca de calor é fornecida a um segundo sistema de membrana (designado como "Osmose Reversa" na figura) a ainda a água, tipicamente 33%,  
10 é removida da solução no sistema de membrana.

Esta etapa de osmose reversa ocorre possivelmente porque ambas as soluções possuem, inicialmente, a mesma concentração de sal e, portanto, de pressão osmótica e, ainda que essa pressão osmótica seja bastante alta e acima  
15 daquela que poderia transferir a água para uma corrente de água pura tal como é feito em processos de dessalinização, a pressão requerida para direcionar a água de uma solução para a outra não é excessiva quando ambos possuem níveis significantes de sal presentes até que uma porção  
20 significativa da água tenha sido transferida a partir da solução, como ocorre no primeiro sistema de membrana ("Destilação de Membrana" na figura).

Muitas modificações podem ser feitas em relação às modalidades da presente invenção descritas acima sem se  
25 desviarem do espírito e escopo da invenção.

A título de exemplo, apesar de as modalidades descritas acima operarem com soluções de alimentação em uma temperatura de até 50 e 75 °C, a presente invenção não está

limitada e estende-se às soluções de alimentação em quaisquer temperaturas adequadas.

A título de exemplo, apesar das modalidades descritas acima alcançarem recuperações de 50 e 60% de  
5 cloreto de potássio, a presente invenção não está limitada a essas recuperações.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método de separação do cloreto de potássio e cloreto de sódio a partir de uma solução aquecida desses  
5 sais, **caracterizado** pelo fato de que inclui as etapas de:

(a) formar uma solução aquecida contendo cloreto de potássio e cloreto de sódio derivada de uma fonte adequada;

10 (b) passar a solução através de um sistema de membrana e remover a água da solução e, através disso, aumentar a concentração de cloreto de sódio na solução acima da solubilidade do sal na temperatura da solução e precipitar o cloreto de sódio a partir da solução;

15 (c) separar da solução o cloreto de sódio precipitado;

(d) resfriar a solução e, por meio disso, diminuir a solubilidade do cloreto de potássio sob a concentração de cloreto de potássio na solução e, por meio disso, precipitar da solução o cloreto de potássio; e

20 (e) separar o cloreto de potássio da solução.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a etapa (a) de formação da solução aquecida contendo cloreto de potássio e cloreto de sódio inclui formar a solução dissolvendo o minério de  
25 potassa minado sobre o chão ou por meio da extração da solução envolvendo injetar a água aquecida, ou uma solução aquecida que é insaturada em relação ao cloreto de potássio e ao cloreto de sódio, em um corpo de minério de potassa e

dissolver o subsolo mineral.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que a etapa (a) inclui formar a solução em uma temperatura de pelo menos 50°C.

5           4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que uma etapa (a) inclui formar a solução em uma temperatura de pelo menos 60°C.

10           5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que a etapa (a) inclui formar a solução em uma temperatura de menos de 90°C.

15           6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que a etapa (a) inclui formar a solução em uma temperatura de menos de 80°C.

20           7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que a etapa (b) inclui o controle da remoção de água da solução a fim de controlar a remoção de água para a precipitação dos cristais de cloreto de sódio de acordo com um tamanho selecionado.

25           8. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que inclui a reciclagem da solução remanescente para o método após a etapa (e) de separação do cloreto de potássio.

          9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que inclui aquecer a solução

remanescente antes da reciclagem da solução para o método.

10. Método, de acordo com as reivindicações 8 ou 9, **caracterizado** pelo fato de que inclui aquecer a solução remanescente antes da reciclagem da solução para o método  
5 através da troca de calor com a solução fornecida à etapa (d) e, por meio disso, resfriar a solução para o cloreto de potássio precipitado.

11. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que  
10 inclui combinar (i) a solução remanescente após a etapa (e) de separação do cloreto de potássio e após a água ser removida (ii) da solução na etapa (b) , aquecendo a solução combinada, e usando a solução combinada aquecida na etapa (a) e formando a solução aquecida contendo cloreto de  
15 potássio e cloreto de sódio.

12. Método de separação do cloreto de potássio e do cloreto de sódio a partir de uma solução aquecida desses sais, **caracterizado** pelo fato de que inclui uma combinação de etapas de extração de água (a) a partir de uma solução  
20 aquecida contendo cloreto de potássio e cloreto de sódio, com o uso de um sistema de membrana e, subsequentemente, do resfriamento (b) da solução descarregada a partir do sistema de membrana, pelo qual as etapas (a) e (b) tornaram possível a recuperação, de maneira seletiva, do cloreto de potássio e  
25 do cloreto de sódio a partir da solução.

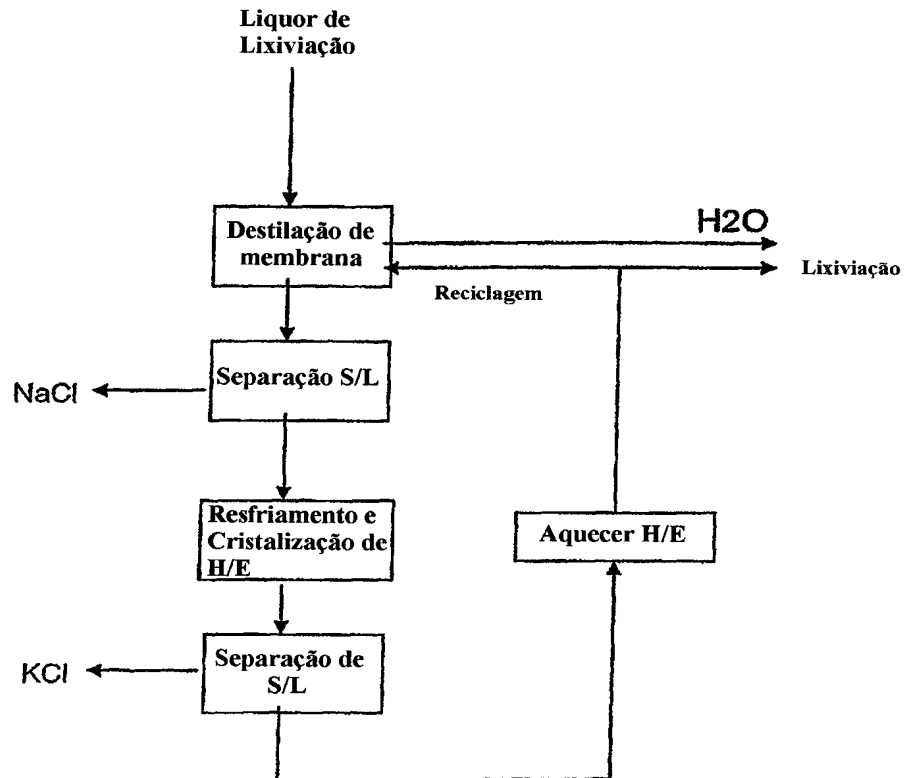
13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que ainda inclui recuperar seletivamente o cloreto de potássio e o cloreto de sódio a

partir da solução

14. Método de separação do cloreto de potássio, cloreto de sódio e cloreto de magnésio a partir de uma solução aquecida desses sais, **caracterizado** pelo fato de que  
5 inclui uma combinação de etapas de(a) extração de água a partir de uma solução aquecida contendo cloreto de potássio, cloreto de sódio e cloreto de magnésio, com o uso de um sistema de membrana e (b), subsequentemente, do resfriamento da solução descarregada do sistema de membrana, pelo qual as  
10 etapas (a) e (b) tornaram possível a recuperação, de maneira seletiva, do cloreto de potássio , cloreto de sódio e do cloreto de magnésio a partir da solução.

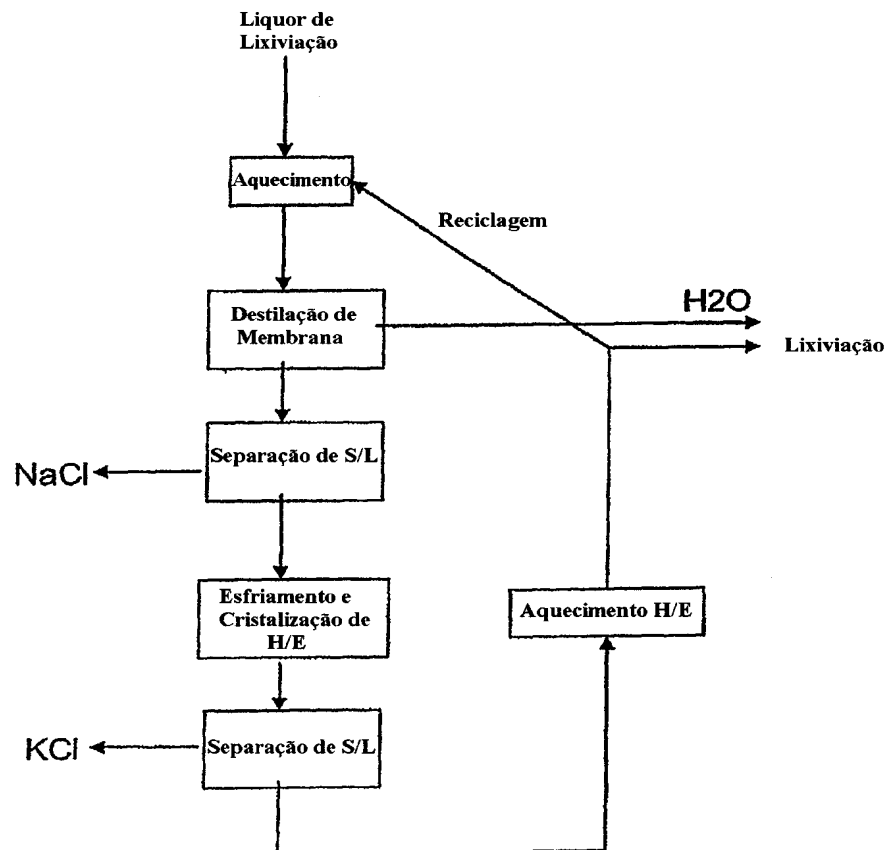
15. Método, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de que ainda inclui recuperar  
15 seletivamente o cloreto de potássio, cloreto de sódio e o cloreto de magnésio a partir da solução.

Folha de Fluxo 1. Sem aquecimento acima de 55C, extração de 50% de KCl a partir do liquor de lixiviação



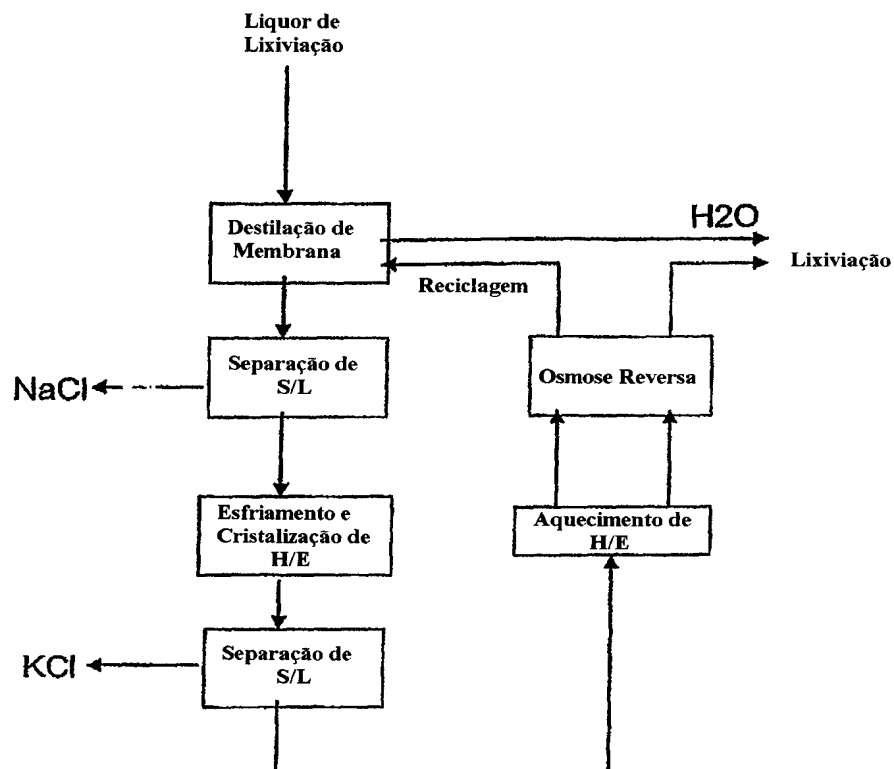
| Equilíbrio de Massa (/alimentação por m <sup>2</sup> ) | KCl(kg) | NaCl(kg) | H2O(kg) |
|--------------------------------------------------------|---------|----------|---------|
| Alimentação de Liquor de Lixiviação                    | 160     | 240      | 863     |
| Produtos                                               | 80      | 88       |         |
| H2O Transferido                                        |         |          | 330     |
| Reciclagem Interna                                     | 87      | 165      | 579     |
| Reciclagem de Lixiviação                               | 80      | 152      | 863     |

Folha de Fluxo 2. Aquecer até 75C, extração de 60% de KCl a partir do liquor de lixiviação



| Equilíbrio de Massa (/alimentação por m³) | KCl(kg) | NaCl(kg) | H2O(kg) |
|-------------------------------------------|---------|----------|---------|
| Alimentação de Liquor de Lixiviação       | 160     | 240      | 863     |
| Produtos                                  | 96      | 118      |         |
| H2O Transferido                           |         |          | 436     |
| Reciclagem Interna                        | 51      | 97       | 340     |
| Reciclagem de Lixiviação                  | 54      | 122      | 863     |

Folha de fluxo 3. Não há aquecimento acima de 55C, 60% de extração de KCl a partir do liquor de lixiviação, 33% de água removida por Osmose Reversa.



| Equilíbrio de Massa (/alimentação por m³) | KCl(kg) | NaCl(kg) | H2O(kg) |
|-------------------------------------------|---------|----------|---------|
| Alimentação de Liquor de Lixiviação       | 160     | 240      | 863     |
| Produtos                                  | 96      | 115      |         |
| H2O Transferido (MD)                      |         |          | 284     |
| H2O Transferido (RO)                      |         |          | 142     |
| Reciclagem Interna                        | 136     | 259      | 907     |
| Reciclagem de Lixiviação                  | 64      | 125      | 863     |

## RESUMO

"MÉTODO DE SEPARAÇÃO DO CLORETO DE POTÁSSIO E CLORETO DE SÓDIO A PARTIR DE UMA SOLUÇÃO AQUECIDA DESSES  
5 SAIS".

Trata-se de um método de separação do cloreto de potássio e cloreto de sódio a partir de uma solução aquecida de tais sais, tal qual uma solução obtida a partir de minério de potassa, para recuperar o cloreto de potássio do  
10 minério. O método inclui uma combinação de etapas de (a) extração de água a partir de uma solução aquecida que contém cloreto de potássio e cloreto de sódio, usando um sistema de membrana e (b) esfriando subsequentemente a solução liberada a partir do sistema de membrana, por meio do qual as etapas  
15 (a) e (b) possibilitam a recuperação seletiva, a partir da solução, do cloreto de potássio e do cloreto de sódio.