



EXPEDIENTE Nº. 146.018.

PATENTES.- SS- 473.

Contestación al suspenso.

ILMO.SR. JEFE DEL REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL.

DON ALBERTO DE ELIZABURU, Profesor Mercantil, Agente de la Propiedad Industrial, con domicilio profesional en Madrid, calle del Barquillo, nº. 26, en nombre y representación de PCTAST COMPANY OF AMERICA, establecida en Denver, Colorado, Estados Unidos de América, a V.I. respetuosamente digo:

Que con fecha 12 de Agosto de 1938, y por conducto de la Delegación de Industria de Guipúzcoa solicité a favor de mi mandante una Patente de Invención, por VEINTE años, por: "Procedimiento para separar de los minerales de silvina sus componentes solubles y valiosos", a cuyo expediente correspondió el nº. 146.018, y el cual ha quedado en suspenso por doble objeto, por faltar el nombre del inventor y la declaración de propiedad y novedad.

Con el fin de poner el expediente que nos ocupa en condiciones de concesión tengo el honor de acompañar nuevos ejemplares por triplicado de la hoja nº. 24 de la memoria descriptiva a virtud de la cual ha sido eliminado de la nota reivindicatoria la parte correspondiente al producto reivindicado en un principio, y por lo que respecta al nombre del autor del invento, tengo el honor de manifestar a V.I. que es el Sr. ARTHUR JOHN WEINIG, siendo el invento solicitado nuevo y de la exclusiva propiedad de la entidad solicitante.

En su virtud, a V.I.

SUPLICO se sirva disponer la incorporación del presente escrito y de sus anejos al expediente de solicitud de Patente de Invención número 146.018 y teniendo en cuenta también las manifestaciones que anteceden, acceder en su día a la concesión de la misma a favor de mi representada, previa la sustitución de la primitiva página nº. 24 de la memoria descriptiva por la que se acompaña al presente escrito a cuyo fin tengo el honor de adjuntar Pesetas doce en papel de pagos al Estado, importe de los derechos correspondientes.

Dios guarde a V.I. muchos años.

Madrid, 27 de Mayo de 1941.

Al Sr. Jefe del Registro de la Propiedad Industrial

Alberto de Elizaburu
Propietario

IZ/cg.



(Spanish)
Case "6"

SS-473
ref: Case b
1938

5 AGOS.

146018

BOYARD COMPANY OF DENVER, a corporation duly organized
under the laws of the State of Colorado, of 920 First
National Bank Building, 818 Seventeenth Street, Denver,
State of Colorado, United States of America.

"PROCEDIMIENTO PARA SEPARAR DE LOS MINERALES DE SILVINA
SUS COMPONENTES SOLUBLES Y VOLATILES"



146018

Este invento se refiere a un procedimiento para separar de los minerales de silvina sus componentes solubles y valiosos, así como al producto o productos obtenidos por tal procedimiento.

5 Los minerales de silvina consisten principalmente en cristales de cloruro sódico y de cloruro potásico, acompañados de pequeñas cantidades de otras materias minerales tales como óxidos de hierro y manganeso, minerales de calcio y magnesio, arcillas y otros semejantes. Los
10 cristales de cloruro sódico y cloruro potásico existentes en el mineral se encuentran en forma de cristales bien definidos, con una cantidad mayor o menor de los dos cristales íntimamente unidos. Ambos son solubles en el agua, pero con diverso grado de solubilidad respecto de las
15 temperaturas de la disolución. Los dos pueden hacerse flotar por el procedimiento de flotación espumosa en una disolución acuosa y saturada del mineral de silvina, pero cada uno exige un reactivo distinto o una combinación de reactivos distinta, para producir su flotación. En el pre-
20 sente invento se aprovecha la ventaja de la diferencia del grado de solubilidad y de la diferencia de sus propiedades de flotación para efectuar la separación de las dos sales.

El invento tiene por objeto el obtener cloruro potásico en una forma sensiblemente pura y cloruro de sodio en una



1 4 6 0 1 8

25

forma pura también, o si se desea el obtener los referidos cloruros sin la eliminación de las materias extrañas existentes en el mineral.

30

35

40

45

En términos generales, el invento consiste en preparar primeramente una disolución acuosa y saturada de los componentes del mineral de silvina, y disolver plomo o bismuto, o ambos, en la referida disolución saturada de modo que ésta sea una disolución de cloruros de sodio y de potasio y plomo o bismuto. Esta disolución es el líquido de flotación y se le agrega a esta disolución el mineral de silvina finamente dividido, de modo que se forme así una pulpa, y a continuación se separan de ésta por flotación las partículas de cloruro de sodio así como la ganga que pueda haber presente. Para efectuar la flotación del cloruro sódico se emplea un reactivo o reactivos a propósito que produzcan burbujas de aire formadas en la disolución en cualquier forma conveniente, para hacer flotar el cloruro de sodio y las partículas de ganga de la pulpa a la superficie de la referida disolución sin afectar al cloruro potásico o de hacerlo, que retarde o restrinja su flotación.

50

El reactivo empleado consiste en una ácido graso cualquiera (o como equivalente del mismo, un derivado o derivados de un ácido graso o mezclas de los mismos) que sea capaz de disolverse en la referida disolución y que pueda efectuar la flotación del cloruro sódico y la ganga existentes en dicha disolución, tales como por ejemplo, el ácido oléico, jabón de aceite de coco, jabón de aceite de palma, jabón de



146018

resina y otros semejantes.

55 Existen ciertos ácidos grasos y derivados de ácidos grasos que son insolubles en semejante disolución, o incapaces de efectuar o provocar la flotación del cloruro sódico en dicha disolución, o ambas cosas, y éstos no se incluyen en la clase de ácidos grasos o derivados de ácidos grasos que se han de emplear como reactivos. Ha
60 de tenerse expresamente entendido que la denominación de "ácido graso" según se emplea en esta descripción y en las cláusulas reivindicatorias se emplea con intención de incluir además de los ácidos grasos propiamente dichos, cualquier derivado o derivados de ácidos grasos que sean
65 solubles en una disolución saturada de cloruro sódico y cloruro potásico que contenga plomo disuelto en la misma y sean capaces de efectuar la flotación del cloruro sódico y la ganga existentes en dicha disolución.

70 Además, cuando se reduce la temperatura de una disolución saturada de cloruro potásico y de cloruro sódico solos, el cloruro potásico se cristaliza bien pronto, pero cuando se disuelve en dicha disolución, de modo que forme parte de ella, plomo o bismuto, o ambos, el cloruro potásico no se cristaliza apenas de la disolución, aun cuando haya
75 un enfriamiento sensible de la disolución y se le deje reposar durante una hora o más, a no ser que se encuentre presente en la disolución cloruro potásico en forma sólida que obre de "simiente" y aun entonces el cloruro potásico cristaliza solamente sobre la "simiente" y muy poco sobre
80 las caras de las tuberías de los recipientes y otras partes.



146018

El resultado de esto es que por la presencia del plomo o el bismuto, o ambos en la disolución, se evita la obstrucción de las tuberías, etc.

85

Otra ventaja consiste en que se impide casi por completo la corrosión de las superficies de hierro por la disolución. La proporción de plomo en la disolución podrá variar. Podrá emplearse de 1,2 a 1,6 gramos por litro de disolución, pero de preferencia se emplean de 1,8 a 1,9 gramos por litro de disolución.

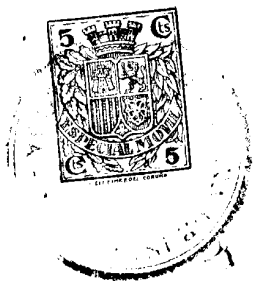
90

Y, además, se hallará que el concentrado de cloruro potásico producido por el procedimiento aquí expuesto se halla cubierto de una película lo bastante impermeable para impedir el aterramiento notable del cloruro potásico (durante su tránsito o almacenaje), en tanto que el cloruro potásico hasta ahora producido, a causa de su cualidad absorbente del agua, se ha hallado que se solidifica en los vagones o en las bodegas de los buques hasta tal punto que a menudo hay que usar explosivos para desprenderlo, y esto exige que el producto tenga que triturarse cuando se va a añadir a los abonos.

100

Cuando haya presente, como en el caso actual, suficientes cloruro sódico y cloruro potásico para saturar la disolución con estas dos sales, la elevación de la temperatura dará por resultado un aumento en el tanto por ciento de cloruro potásico y una disminución en el tanto por ciento de cloruro sódico presentes en la disolución saturada, según se indica en la siguiente tabla:

105



146018

	<u>Grados C.</u>	<u>Kel</u>	<u>NaCl</u>
110	13 ^o	8,7	20,9%
	15,6	9,6%	20,6%
	21,1	10,4%	20,2%
	26,7	11,3%	19,9%
	32,2	12,2%	19,5%
115	37,8	13,0%	19,2%
	43,3	13,9%	18,9%
	48,9	14,7%	18,5%
	54,4	15,5%	18,2%
	60	16,4%	17,9%
	65,6	17,3%	17,6%

120 Este es un hecho bien establecido y se observará que el tanto por ciento de cloruro potásico en la disolución saturada aumenta medida que se eleva la temperatura mientras que el tanto por ciento de cloruro sódico disminuye, y que aquél aumenta más rápidamente de lo que disminuye el último; y a la inversa, al descender la temperatura, el tanto por

125 ciento de cloruro potásico en la disolución saturada disminuye con mayor rapidez de lo que aumenta el tanto por ciento de cloruro sódico existente en la susodicha disolución. Aprovechase este fenómeno en el procedimiento de

130 este invento para ayudar a efectuar la separación de los componentes del mineral de silvina variando y gobernando debidamente la temperatura en las diversas etapas del procedimiento. Por lo tanto, en una de las etapas se tiene cuidado de mantener durante la misma una temperatura

135 aproximadamente constante de la pulpa de flotación con el fin de que la fase líquida no disuelva ni deposite de la disolución los componentes del mineral; en otra etapa del procedimiento se eleva la temperatura de la pulpa de flotación para hacer que el cloruro potásico en la fase

140 sólida entre en disolución en la fase líquida; en otra etapa



145 aun más, se reduce la temperatura de un producto de la pulpa de flotación, que contiene una disolución saturada del componente mineral como fase líquida y cloruro potásico sin disolver como componente de la fase sólida, para hacer que se deposite el cloruro potásico de la fase líquida a la fase sólida; es más, elevando la temperatura de un producto de pulpa de flotación del mineral de silvina para hacer que el cloruro potásico entre en la disolución en la fase líquida, separando después la fase líquida de la fase sólida, y reduciendo luego la temperatura de la referida fase líquida separada, se hace que se segregue de ella el cloruro potásico.

150 De preferencia dicha reducción de temperatura de la referida fase líquida separada se lleva a efecto en presencia de cristales "simiente" de cloruro potásico. Así, pues, antes de enfriarse se podrá mezclar la referida fase líquida separada, con otro producto que haya sido enriquecido en cloruro potásico en la fase sólida, para que obre de simiente sobre la que se cristalice el cloruro potásico al disminuirse la temperatura de la mezcla. Enriqueciendo un concentrado de flotación de cloruro potásico como fase sólida que tenga asociado algo de cloruro sódico y enfriándolo después en presencia de una disolución saturada y caliente de mineral de silvina como fase líquida, se disuelve el cloruro sódico de la fase sólida y entra en disolución en la fase líquida, y el cloruro potásico se deposita pasando de la fase líquida a la fase sólida.

160 Cuando se disuelven en agua cloruro potásico y cloruro sódico en presencia de mineral de silvina, se forma



175 una disolución saturada tanto en cuanto al cloruro sódico como al cloruro potásico y ésta disolución saturada que contiene asimismo plomo e bismuto, o ambos, disueltos es la que se emplea en la flotación del cloruro de sodio y de la ganga. Como quiera que se introducen partículas finamente divididas de silvina en una disolución saturada respecto de los componentes del mineral, el mineral introducido de este modo en la disolución permanece en forma sólida, y la mezcla de esta disolución (que contiene disueltos plomo e bismuto, o ambos) y los componentes del mineral finamente divididos, se denominará en adelante la pulpa.

185 La operación de flotación podrá llevarse a efecto en cualquier aparato de flotación a propósito y de preferencia se lleva a cabo en una pluralidad de elementos o vasijas de flotación montadas en serie, elementos en los que se podrá variar la relación entre el mineral y la disolución. Así, pues, en el primer elemento de flotación se puede hacer flotar una gran porción del cloruro sódico, y de hallarse presente, ganga, aun cuando quede todavía en la pulpa algo de cloruro sódico; y este cloruro restante se extrae repitiendo el procedimiento de flotación en los elementos sucesivos, con el fin de que el residuo sólido del último elemento sea cloruro potásico casi puro, junto con pequeñas cantidades de óxido de hierro y óxido de manganeso.

195 Se ha hallado que la espuma de flotación al pasar de los varios elementos o vasijas de flotación lleva no solamente cloruro de sodio (en forma sólida), sino también cantidad mayor o menor de cloruro potásico (también en forma sólida) y con el objeto de efectuar un aprove-

200



chamiento completo de todo el cloruro potásico del mineral, es necesario que se recupere también este cloruro potásico asociado a la espuma del cloruro sódico.

205

Cuando se eleva la temperatura de la disolución que lleva la espuma de cloruro de sodio con su asociado el cloruro potásico, la cantidad de cloruro potásico que puede disolverse en la disolución caliente aumentará notablemente sobre la que se disuelva a una temperatura más baja; mientras que la cantidad de cloruro sódico que retenga en disolución la disolución caliente, disminuirá según se ha indicado en la tabla arriba expuesta.

210

Se aprovecha esto para hacer pasar a la disolución el cloruro potásico que está asociado con el cloruro sódico en la espuma de flotación y recobrar luego el mismo de esta disolución enriquecida.

215

Con este objeto, la disolución saturada portadora de la espuma de cloruro sódico de los elementos de flotación, se calienta primero mientras agita se y cuando está todavía caliente, se deja que se asiente el cloruro sódico de la disolución. Después de separar de la disolución el cloruro de sodio asentado, la disolución se enfría en presencia de cloruro potásico sólido. El cloruro potásico sólido suministra "simiente" en la cual el cloruro potásico arrastrado en la disolución caliente, referida arriba, se cristalizará al enfriarse y tal simiente de cloruro potásico sólido se podrá sacar de los elementos de flotación o de otro lugar.

220

225

El cloruro de sodio que se deposita de la disolución caliente y se separa de la misma, según se indica arriba, se puede purificar y librarlo de la humedad quedando listo para su venta o cualquier otra disposición.

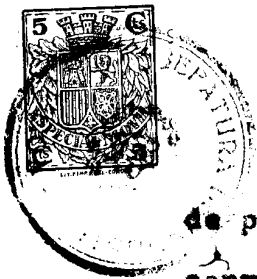
230



1 180 18

Al cieno o lodo de cloruro potásico, que lo forma el residuo de pulpa de la flotación del cloruro de sodio indicada arriba y que se halla libre de cloruro sódico, se le extrae el líquido del mismo en cualquier escurridor conveniente, cuyo líquido, con cantidad mayor o menor de cloruro potásico finamente dividido que pueda quedar en el mismo, se hace pasar a un espesador de cloruro potásico, mientras que la masa del lodo ya espesado se traspasa del escurridor, junto con los sólidos depositados en el espesador, a una centrifuga donde se le escurre el agua al producto y se prepara para secarlo.

Las diversas etapas del procedimiento arriba descrito se podrán de manifiesto haciendo referencia a la hoja de ilustración o circulación que se acompaña en la que el número 1 indica un molino triturador que es de preferencia un molino de piedra, lo que es de vital importancia para eliminar cualesquiera clases de molinos trituradores que tengan superficies de hierro pulidas, puesto que el plomo o bismuto en la disolución saturada se precipitaría de la disolución si se pone en contacto con superficies de hierro pulidas. El número 2 representa una tolva conveniente para enviar el mineral al molino, y el 3 indica un tanque o depósito que contiene la disolución de plomo y cloruro de sodio y cloruro potásico, saturada respecto a los dos últimos. La disolución se transfiere de este tanque por medio de los conductos indicados por las líneas de trazos a los varios elementos de flotación y otras partes del aparato, incluyendo el molino de piedra 1. El mineral triturado se hace pasar del molino de piedras 1,



de preferencia por una bomba 4, a cualquier clasificador conveniente 5, en donde las partículas más finas propias para el tratamiento en la operación de flotación se separan de las partículas más gruesas. Las partículas más gruesas se envían de nuevo del clasificador al molino 1 a través de la tolva 2, mientras que las partículas más finas se mandan al elemento de flotación inicial 6, en donde forman una pulpa al ponerse en suspensión en la disolución saturada de los componentes del mineral de silvina que contiene plomo.

265

Un reactivo o reactivos a propósito en forma de ácidos grasos (o derivados de ácidos grasos como equivalentes de éstos) tales como ácido oléico, jabón de aceite de coco, jabón de aceite de palma, jabón de resina o cosa semejante, que son solubles en la disolución de cloruro

270

potásico, cloruro sódico y plomo, y que sean capaces de hacer flotar cloruro de sodio y material de ganga en tal disolución, se le añaden continuamente a la pulpa de flotación en cualquier punto o puntos convenientes en la operación de flotación.

275

La cantidad de reactivo que se añade puede variar dentro de condiciones diferentes, pero se ha hallado que por lo general se necesitan alrededor de 1,81 kilogramos de ácido graso (o derivados equivalentes del mismo) por tonelada de mineral tratado. El reactivo que se emplee debe ser uno que sea soluble en la disolución y capaz también de causar la flotación del cloruro de sodio y la ganga. Al poner en práctica la operación se consumirán los ácidos grasos o derivados de ácidos grasos, por lo que es necesario añadir un constante abaste-

280

285



146018

consumo de tal reactivo durante la operación de flotación.

Sin embargo, ha de tenerse presente, que si bien hay un consumo constante de reactivo de flotación, a saber, ácidos grasos o derivados de ácidos grasos, no hay tal consumo de los componentes, esto es, cloruro de sodio, cloruro potásico y plomo de la disolución de flotación.

295

La concentración de los componentes de cloruro potásico y cloruro de sodio de la disolución es constante por lo general durante la serie de operaciones en cualquier temperatura, aunque puede haber pequeñas pérdidas mecánicas de cloruro potásico y cloruro de sodio durante largos

300

períodos de la operación y que quedan automáticamente repuestas por el mineral. La concentración del componente de plomo de la disolución permanece constante no importa cual sea la variación de la temperatura, aunque puede que ocurra una pequeña pérdida mecánica del plomo de la disolución durante largos períodos de operación y que se compensa con adiciones convenientes de cuando en cuando a la disolución de plomo o de bismuto.

305

310

La provisión de plomo de la disolución es preferible que sea en forma de cloruro de plomo, nitrato de plomo, sulfato de plomo o acetato de plomo, pero si se emplea bismuto, úsense sales similares de bismuto, aunque bien pueden emplearse otras sales de plomo o de bismuto. Sin embargo, puede emplearse cualquier forma para disolver el plomo en la disolución, como por ejemplo, hacer pasar a través de un

315

molino que contenga varillas de plomo o plomo metálico en cualquier otra forma, la disolución de cloruro potásico y cloruro de sodio. Se prefieren, sin embargo, las sales de



1 4 6 0 1 8

320 plomo, puesto que todas las sales conocidas de plomo o de bismuto, o de ambos, son solubles en una disolución saturada de cloruro potásico y cloruro de sodio y podrían ser y lo son de preferencia, introducidas en la disolución en el molino triturador.

325 Puede que haya, y de preferencia hay, una pluralidad de elementos de flotación inicial como se demuestran por ejemplo en el punto 6 y 6'. Estos elementos de flotación 6 y 6' están provistos de agitadores apropiados los cuales con la necesaria introducción de aire, forman burbujas en la pulpa y el efecto del reactivo hace que el cloruro de sodio se adhiera a las burbujas que suben a la superficie y flotan en forma de espuma en la canal de flotación 6''.

330 Se ha hallado que la espuma arrojada de los elementos de flotación 6 y 6' lleva consigo, no solamente partículas sólidas de cloruro de sodio, sino también material de ganga del mineral y algunas partículas sólidas de cloruro de potasio, y por lo tanto, para efectuar un máximo aprovechamiento de todo el cloruro de potasio en el mineral, se ponen en práctica medios para separar este cloruro potásico de la espuma de cloruro sódico.

335 Con este fin se hace pasar la espuma a una o más, y 340 de preferencia a una serie (tres según aquí se indica), de las denominadas vasijas de "mayor limpieza" 7-7, elementos o vasijas que funcionan idénticamente dentro del mismo principio que los elementos de flotación 6 y 6'. Los elementos 7-7 hacen flotar el cloruro de sodio en forma de espuma 345 hasta la canal de flotación 7'-7', hasta que la espuma así



arrojada del último elemento de mayor limpieza 7 quede substancialmente libre de cloruro potásico, exceptuando ciertas pequeñas partículas de cloruro potásico que están íntimamente unidas a las partículas de cloruro de sodio arrastradas por la espuma.

350

La pulpa restante en los elementos e vasijas de flotación 6 y 6', después que se ha hecho flotar el cloruro de sodio en las mismas, se hace pasar de los elementos 6 y 6' directamente a los elementos 8, técnicamente denominados

355

elementos "intermedios." Esta pulpa está compuesta principalmente de la disolución de flotación y el cloruro sólido potásico, pero invariablemente existen pequeñas partículas de cloruro sódico adheridas a algunas de las partículas de cloruro potásico, y estas partículas adheridas se hacen flotar a la superficie en el elemento 8 y se envían a la canal 8', añadiéndosele como reactivos en este elemento 8 más cantidades de ácidos grasos o derivados de ácidos grasos.

360

Esto asegura substancialmente la flotación de todas las partículas de cloruro sódico, incluyendo las que puedan tener adheridas algún cloruro potásico. De la canal 8',

365

la espuma se hace pasar a un escurridor de agua conveniente cualquiera 9, en donde la disolución de la espuma se separa en gran parte de las partículas sólidas. Estas partículas se devuelven a la tolva para ser molidas nuevamente,

370

mientras que la disolución se pasa a través de la bomba 4 al clasificador y vuelve de nuevo a la instalación.

La espuma de cloruro de sodio, unida e ligada íntimamente con algún cloruro potásico y que ha sido pasada a los elementos de limpieza 7-7 se hace pasar del último de estos.



1 4 6 0 1 8

380 elementos de "mayor limpieza" 7-7 a un receptáculo 10 provisto de medios para calentar y agitar a la vez su contenido. Este se denomina técnicamente "agitador caliente." La espuma de cloruro de sodio, con sus partículas de cloruro potásico que la acompañan, lleva consigo como es natural, mayor a menor parte de la disolución de flotación, pero puede ser conveniente, y de preferencia lo es, el suministrar una cantidad adicional de la disolución al agitador caliente y esto se logra extrayendo tal disolución del depósito 3 por sus conductos indicados en la hoja de circulación por medio de líneas de trazos.

390 Cuando la temperatura de la pulpa se eleva en el agitador caliente, por ejemplo, de 5,5 a 11°C, esto hace que se disuelva el cloruro potásico introducido en el agitador caliente en forma sólida y arrastrado por la espuma de los elementos de "mayor limpieza" 7-7. Mientras se disuelve el cloruro potásico el cloruro de sodio tiende a separarse de la disolución según se ha expresado en la tabla arriba expuesta. Cuando esto se lleva a cabo la pulpa procedente del agitador caliente pasa directamente a otro receptáculo 11 donde permanece sin agitarse y se deja que se deposite el cloruro de sodio. La temperatura de la pulpa en el recipiente 11 se mantiene aproximadamente igual a la de la cámara de calefacción 10, de modo que el cloruro potásico no se cristalice de la disolución.

400 Refiriéndonos ahora a los elementos "intermedios" 8, la pulpa de estos elementos cuya parte sólida es realmente cloruro potásico puro asociado posiblemente con algo de cloruro sódico sólido, se hace pasar directamente de estos



405 elementos 8 al agitador de enfriamiento 12. La temperatura de este agitador de enfriamiento se mantiene aproximadamente igual a la de toda la instalación exceptuando la de los recipientes 10 y 11.

410 Después que las partículas de cloruro sódico se hayan depositado de la disolución caliente en el recipiente espesador 11 y separado de la misma, se pasa también esta disolución caldada al agitador de enfriamiento 12 donde se pone en contacto con las partículas de cloruro potásico del concentrado que hayan salido de los elementos 8 de flotación intermedia. Estas partículas obran de simiente, sobre las que se cristaliza el cloruro potásico existente en la disolución precedente del espesador 11, como resultado de la temperatura más baja que existe en el recipiente de enfriamiento, agitándose durante la operación el contenido de este último recipiente.

420 Otro resultado de la temperatura más baja en el agitador de enfriamiento 12, es que toda pequeña cantidad de partículas de cloruro sódico arrastrada del elemento 8 con el concentrado de cloruro potásico pasará a la disolución, de modo que la parte sólida de la pulpa que pase del agitador de enfriamiento 12 al escurridor de agua 13, según se describe más adelante, consistirá en cloruro potásico aproximadamente puro. Conviene hacer notar aquí que, debido al uso de la disolución de cloruro potásico, cloruro sódico y plomo, la temperatura existente en el agitador de enfriamiento y en otras partes de la instalación podrá disminuirse notablemente (dentro de un límite de 8,3 grados C) sin hacer que se cristalice ninguna cantidad notable de



435 cloruro potásico a no ser que se introduzca cloruro potásico en forma sólida para proveer la simiente para la cristalización.

440 Uno de los resultados eminentemente beneficioso de esto, es que, aunque se pueda enfriar sensiblemente la disolución de cloruro potásico, cloruro sódico y plomo (esto es, dentro de un límite de 8,3 grados C), al pasar por las tuberías y otras partes de la instalación, no se cristalizará cantidad notable alguna de cloruro potásico de la disolución; y, además, se evitará la corrosión destructora de las tuberías o recipientes de hierro. Esto contrasta mercadamente con la corrosión destructora que ocurre

445 cuando se emplea una disolución salina libre de plomo, tal como la disolución de cloruros sódico y potásico. Empleando la disolución de cloruros sódico y potásico y plomo, se observará que al poner en funcionamiento al principio la instalación en la que se utilicen tuberías y recipientes

450 de hierro, no tardará en depositarse sobre los tubos y los recipientes una capa fina de plomo que se segrega de la disolución, capa de plomo que protege al hierro contra la corrosión y otros efectos destructores. Esto, desde luego, da por resultado al principio una pérdida de plomo

455 de la disolución, la cual queda compensada añadiéndole una cantidad conveniente. Se notará que esto reduce notablemente el costo de reparaciones y la depreciación de la instalación.

460 Habiéndose hecho bajar lo bastante la temperatura de la pulpa en el agitador de enfriamiento 12, se



46018

465 hace pasar la misma a un escurridor de agua 13, en el que la disolución portadora de partículas finamente divididas de cloruro potásico se extraen en su mayoría de la masa de sólidos de cloruro potásico y después se hace pasar a un espesador 14 para el cloruro potásico. La disolución sacada de este modo del escurridor y hecha pasar al espesador 14 llevará, según se indica más arriba, partículas de cloruro potásico más o menos finas, y éstas se dejan que se asienten en el espesador 14, después de lo cual se hace pasar la disolución ya libre del cloruro potásico al depósito 3.

475 Los sólidos de cloruro potásico, que llevan una pequeña cantidad de disolución, se hacen pasar desde el escurridor 13 y el espesador 14 a una centrifuga 15 en la que se extrae casi todo el resto de la disolución y pasa por el espesador 14 hasta el depósito 3. La acción de la centrifuga extrae casi toda la disolución del cloruro potásico, pero permanece todavía una cantidad pequeñísima de dicha disolución unida a las partículas de cloruro potásico, y esta disolución contiene cloruro sódico que es preciso extraer de las partículas de cloruro potásico, si ha de hallarse el cloruro potásico completamente libre de cloruro sódico.

485 En efecto, las partículas de cloruro potásico pasadas por la centrifuga se someten a una operación de lavado y se libran de este modo del contenido de cloruro de sodio existente en la disolución inicial. Para lograr este lavado sin pérdida alguna de cloruro de potasio, y asegurar la separación del cloruro sódico, se lavan los



146018

490 sólidos en la centrífuga 15 con una disolución saturada de cloruro potásico. Si quedasen por casualidad algunas partículas extraviadas de cloruro de sodio con el cloruro potásico en la centrífuga 15, esta disolución saturada de cloruro potásico las disolverá sin disolver cloruro potásico alguno, y además, la disolución saturada de cloruro potásico actúa como un medio de lavado del cloruro potásico existente en la centrífuga ya libre del cloruro sódico que contiene la disolución inicial.

495

500

Se puede usar agua, si se desea, como medio de lavado, en cuyo caso el agua se saturará con el cloruro potásico poco después de entrar en contacto con el material. Este lavado se efectúa de preferencia en la centrífuga 15, y esta disolución de lavado, así como la disolución primitiva que pueda haber, pasa de la centrífuga 15 al espesador 14, donde se asienta el cloruro potásico sólido, y se hace volver la disolución al sistema pasándola por el depósito 3.

505

510

Aun cuando, según se ilustra en la hoja de circulación, el agitador de calefacción 10 aparece estar separado de los elementos de mayor limpieza 7-7, este caldeo de la pulpa se podrá efectuar, si se desea, en uno o más de los elementos de mayor limpieza 7-7. Es más, se reconocerá que como quiera que los elementos de flotación intermedia 8 tienen una temperatura inferior a la existente en el agitador de calefacción (o si se prefiere, en los elementos caldeados 7), el derrame del espesador de cloruro sódico 11 podrá ser descargado directamente a los elementos intermedios de flotación 8, donde se efectuará la operación

515



1 4 3 0 1 8

530 arriba indicada que corresponde al agitador de enfriamiento 12. En este caso se tendrá entendido que se proveerán medios de enfriamiento en combinación con los elementos intermedios de flotación 8, de los cuales se pasa el cloruro potásico sólido con la disolución directamente al escurridor de agua 13.

535 Si bien la invención ha sido descrita con referencia a la hoja de circulación exponiendo en detalle ciertas disposiciones de los elementos de flotación, los agitadores de calefacción y de enfriamiento, espesadores, etc., un perito en la materia comprenderá que se pueden verificar
540 diversos cambios y modificaciones en la disposición de los mismos sin apartarse del espíritu de la invención según se expone aquí, y se da por entendido que la hoja de circulación se ofrece simplemente con el propósito de ilustrar el invento y no con el objeto de precisar los límites del mismo, haciéndose referencia a las cláusulas reivindicatorias
545 para este fin.

Debe tenerse entendido también que, si se desea, el mineral puede molerse en seco e introducirse el producto de tal molienda en una disolución saturada del mineral que
540 contenga plomo, o bismuto o ambos, disueltos en la misma.

Se hallará que el cloruro potásico obtenido como resultado del procedimiento aquí descrito no es el cloruro potásico ordinario químicamente refinado de color blanco. Todo lo contrario, es de forma granular y de un color rosado debido a las pequeñas cantidades de óxido de hierro y
545



143018

de manganeso existentes en el mineral de silvina que se retienen en el cloruro potásico obtenido como producto acabado al cual dan color. Aun más, se hallará que los granos de este producto después de secarse son refractarios al agua y tendrán muy poca o ninguna tendencia a apelotonarse o ligarse por absorber la humedad. Esto es de suma importancia, puesto que el cloruro potásico producido hasta ahora es deliquescente y como resultado se expone a apelotonarse en los sacos durante su almacenaje o en los almacenes o las bodegas de los buques durante su transporte, y por consiguiente habría que molerlo o pulverizarlo de alguna otra manera para ponerlo en condiciones de utilizar como abono,

Su propiedad refractaria al agua se debe a que los granulos de cloruro potásico producidos por medio del presente invento se hallan revestidos de una capa de jabones de cal y magnesio insolubles que resultan de la combinación de los reactivos de ácidos grasos empleados y de las sales de cal y magnesio que se forman en pequeñas cantidades en el mineral de Silvina. Esto favorece la absorción de los aceites que se añaden algunas veces en cantidades reguladas (menos del 1% en peso) antes, durante o después de la desecación para aumentar las propiedades refractarias al agua y por este medio se pueden retener reguladas en el producto final las características refractarias al agua. Podrán usarse aceites minerales o fracciones de los mismos, tales como aceite combustible o petróleo de arder; aceites animales, tales como aceite rojo o ácido oléico; o aceites vegetales, tales como aceite de semilla de algodón o aceite de coco.



575

1460

R E I V I N D I C A C I O N E S

580

1. Un procedimiento para separar del cloruro sódico existente en minerales de silvina el cloruro potásico por medio de la flotación espumosa del cloruro sódico en forma de un concentrado espumoso, procedimiento en el que el líquido de flotación empleado es una disolución saturada de las referidas sales que contenga además en estado disuelto plomo o bismuto o ambos.

585

2. Un procedimiento para tratar los minerales de silvina según se ha expuesto en la reivindicación 1, en el que el agente de flotación es una composición de ácido grasoso a propósito para hacer flotar el cloruro sódico de la pulpa en forma de espuma, y el cual es también soluble en la disolución saturada de cloruro potásico y cloruro sódico, disolución que contiene en estado disuelto plomo o bismuto, o ambos.

590

3. Un procedimiento para tratar minerales de silvina según se ha expuesto en la reivindicación 1, que incluye la etapa de añadir el plomo o bismuto, o ambos, a la disolución saturada de cloruro potásico y cloruro sódico en forma de una sal o sales de estos metales, sales que son solubles en la referida disolución saturada.

595

4. Un procedimiento según se ha expuesto en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye la etapa de someter el concentrado espumoso de cloruro sódico a un tratamiento ulterior de flotación espumosa para extraer por flotación el cloruro sódico en forma de concentrado espumoso.

600

5. Un procedimiento según se ha expuesto en la



1 1 3 0 1 8

605

reivindicación 4, que incluye la etapa de hacer volver el residuo desde la segunda flotación espumosa para usarlo de nuevo en la primera flotación espumosa mencionada.

610

6. Un procedimiento según se ha expuesto en cualquiera de las reivindicaciones 4 ó 5, que incluye la etapa de someter el concentrado espumoso procedente de la segunda flotación espumosa a la acción del calor con lo que se disuelvan las partículas de cloruro potásico presentes en el concentrado espumoso.

615

7. Un procedimiento para tratar minerales de silvina según se ha expuesto en la reivindicación 6, que incluye la etapa de separar de la disolución caldeada las partículas sólidas de cloruro sódico contenidas en el concentrado espumoso.

620

8. Un procedimiento para tratar minerales de silvina según se ha expuesto en la reivindicación 7, que incluye la etapa de refrigerar la disolución resultante en presencia de partículas sólidas de cloruro potásico con el fin de cristalizar el cloruro potásico en dicha disolución, y finalmente separar la disolución restante del cloruro potásico cristalizado.

625

9. Un procedimiento para tratar minerales de silvina según se ha expuesto en la reivindicación 8, que incluye la etapa de extraer del cloruro potásico por medio de un lavado con disolución saturada de cloruro potásico toda disolución saturada que quede adherida al mismo y que contenga cloruro sódico.

630



1 4 6 0 1 8

10. Un procedimiento para tratar minerales de silvina según se ha expuesto en la reivindicación 6, en el que la espuma que contiene cloruro sódico se agita durante la etapa de calefacción.

535

11. Un procedimiento para tratar minerales de silvina según se ha expuesto en la reivindicación 1, en el que el mineral se muele en una disolución de cloruro sódico y cloruro potásico en la que se haya disuelto el plomo o bismuto, o ambos.

540

12. Un procedimiento para tratar minerales de silvina según se ha expuesto en la reivindicación 2, en el que el agente de flotación es una composición de ácido graso que comprende uno o más de los siguientes: ácido oleico, jabón de aceite de coco, jabón de palma, jabón resinoso.

545

13. Un procedimiento para tratar minerales de silvina según se ha expuesto en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el residuo de la primera flotación espumosa se somete a un tratamiento ulterior de flotación espumosa para extraer de él cloruro sódico restante en forma de concentrado espumoso.

550

14. Un procedimiento según se ha expuesto en la reivindicación 13, que incluye la etapa de hacer volver este último concentrado a una etapa inicial de tratamiento.

555

15. Un procedimiento para tratar minerales de silvina, según se ha expuesto en cualquiera de las reivindicaciones 13 ó 14, que incluye la etapa de refrigerar el residuo de la última operación de flotación y separar los sólidos y el líquido del residuo enfriado, hacer volver el líquido a una etapa inicial del tratamiento y lavar los

560



sólidos, después de separarlos de los líquidos, con una disolución saturada de cloruro potásico para extraer todo cloruro sódico que pueda haberse adherido.

565

16. Un procedimiento para separar el cloruro potásico del cloruro sódico en minerales de silvina, sustancialmente como se ha descrito y para los fines expuestos.

570

17. Un procedimiento para separar de los minerales de silvina sus componentes solubles y valiosos.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

575

Esta memoria consta de veinticuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10 de Mayo de 1934



Fig. 18

