

P - 9.294.-

Nº 19866 = Case C-1048
US Ser Nº 138.275.-

199832



51

199832
2 OCT 1957

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de INTERNACIONAL MINERALS & CHEMICAL CORPORATION,
entidad norteamericana, establecida en 20 north Wacker Drive,
Chicago, Illinois, Estados Unidos de América, por:

" UN PROCEDIMIENTO PARA TRATAR MINERALES
SILVINITICOS ".-

Este invento se refiere a la fragmentación de
minerales silviníticos y, más particularmente, a la fragmen-
tación de minerales que contienen silvinita por tratamiento
térmico.-

5

El presente invento proporciona un procedi-
miento que comprende calentar un mineral potásico a una tem-



199832

peratura superior a unos 180° pero inferior a su punto de fusión.-

Hasta ahora, la silvinita se ha triturado o molido mecánicamente a fin de poner en libertad los constituyentes minerales unos de otros y para obtener un tamaño de partículas adecuado al cual pudiera efectuarse la separación física de las partículas de silvinita.-

El mineral de silvinita es una mezcla mecánica que contiene silvita (KCl) y halita ($NaCl$). A fin de recuperar los valores potásicos desde ella, la silvita debe liberarse de la halita por fragmentación del mineral. Los valores potásicos se recuperan luego del producto fragmentado por cualquier procedimiento bien conocido para la separación de cloruro potásico de cloruro sódico, tal como por clasificación en medios pesados o por tratamiento en mesas.-

La investigación de nuevos métodos de fragmentación de mineral silvinitico es el resultado de inconvenientes inherentes a los métodos mecánicos de trituración y molida que ahora están en uso. Se ha concurrido mucho esfuerzo en tentativas para descubrir un método de fragmentación del mineral que ponga en libertad los minerales potásicos sin la producción de una cantidad apreciable de partículas finas desde las cuales los valores de silvita se recuperan con gran dificultad y con bajo rendimiento. Además, es deseable recuperar el cloruro potásico en forma granular gruesa porque esta forma se prefiere en muchos casos para su empleo en la agricultura y en la industria.-



199832

Un objeto de este invento es el de fragmentar mineral silvinitico y poner en libertad los constituyentes minerales por tratamiento térmico.-

5 Otro objeto de este invento es el de fragmentar mineral silvinitico para poner en libertad los constituyentes minerales por tratamiento térmico sin la producción de cantidades significativas de partículas finas.-

10 Otro objeto del invento es la producción económica de silvita granular gruesa con un contenido de 60% o más de óxido potásico.-

Todavía otro objeto es la producción de silvita granular gruesa con un tamaño de mallas de entre aproximadamente 3 y aproximadamente 20 a partir de mineral que contenga silvinita.-

15 Estos objetos y otros del presente invento resultarán evidentes al comprender plenamente el invento tal como se expone a continuación.-

20 Se ha descubierto que cuando un mineral que contiene silvinita se calienta a una temperatura por encima de unos 180°, ocurre la fragmentación del mineral poniendo así en libertad los constituyentes que contienen potasio. Los constituyentes minerales que contienen potasio se recuperan luego desde el mineral tratado por calor por métodos bien conocidos, tales como clasificación en medios pesados o tratamiento en mesas.-

25 La decrepitación del mineral de silvinita comienza a unos 180° y aumenta hasta un máximo cuando la tempe



199832

ratura está en la gama de entre unos 300 y unos 450° C., no ocurre una fragmentación ulterior del mineral a temperaturas por encima de unos 500 ° C.-

5 Los productos de la fragmentación térmica se caracterizan por la ausencia virtual de partículas de 35 mallas. En la práctica, la fragmentación térmica reduce también o elimina el problema de los lodos porque esta operación altera los lodos desde un material dispersable similar a la arcilla a la forma de un material duro, quebradizo y no es
10 dispersable. El calentamiento del mineral de acuerdo con el presente procedimiento da como resultado la fragmentación de las partículas finas a una forma no dispersable. Puede recuperarse cloruro de potasa grueso con 60% de K_2O a partir del mineral de silvinita térmicamente fragmentado.-

15 El mineral o minerales de silvinita que contienen silvinita y otros minerales tales como langbeinita, por ejemplo, minerales potásicos, tal como los minerales mixtos de silvinita y langbeinita que se encuentran en la región de Carlsbad, Nueva Méjico, se someten a fragmentación térmica
20 de acuerdo con este nuevo procedimiento. El mineral, tal como se recibe de la mina, se calienta a entre unos 500°C., con preferencia entre unos 300 y unos 450° C.-

25 La temperatura a la cual comienza la ruptura audible aumenta ligeramente cuando se calientan partículas de tamaño creciente y, por tanto, el tiempo de retención en el horno depende del tamaño de las partículas de mineral que se están calentando y de la temperatura del horno.-



199832

2003

Al practicar este nuevo procedimiento, partículas de mineral de silvinita pueden calentarse en un horno rotativo mantenido a una temperatura de entre unos 500° C. El que adora puede encenderse en contracorriente con el movimiento del mineral en el horno. La rapidez de rotación del horno es ajustable, puede regularse para controlar el tiempo de retención del mineral. Aunque se prefiere un horno rotativo, puede usarse al practicar este nuevo procedimiento un horno eléctrico o cualquier otro tipo normal de equipo de caldeo.-

Los productos del tratamiento térmico se tamizan, los minerales que contienen potasio se recuperan de cualquier fracción tamizada deseada de acuerdo con métodos conocidos para esa fracción.-

A fin de mostrar el efecto del calor sobre fracciones de varios tamaños en la alimentación, se calentaron fracciones de diversos tamaños a una temperatura entre unos 320 y unos 350° C.-

La tabla I muestra los análisis de mallas de los productos del horno cuando se calentaron partículas de mineral silvinitico con un diámetro menor de unos 63 mm., y mayor de unos 38 mm., a entre unos 320 y unos 350° C. La fragmentación se indica por chasquidos audibles. Los tamices de 3 mallas usados fueron series de las mallas de Tyler. Los tamices de 5 mallas tenían aberturas de 47 mm., los de 25 mallas tenían aberturas de 6,9 mm., los de 2 mallas tenían aberturas de 13,4 mm.-



199832

T A B L A I.-

Análisis de mallas de un producto térmico.-

<u>Mallas</u>	<u>Porcentaje p/peso de la alimentación</u>
+2	20.28
-2+2½	5.83
-2-½+3	7.72
-3+4	18.77
-4+6	17.65
-4+8	13.31
-8+14	11.16
-14+20	3.17
-20+35	1.40
-35	0.71

La silvita puede recuperarse de la fracción de -2+20 mallas por clasificación en medios pesados, tratamiento en mesas u otros métodos conocidos.-

La **Tabla II** muestra el análisis de mallas del producto de la fragmentación térmica de una alimentación de mineral de silvinita que contenía partículas de tamaño entre unas cuatro mallas y unos 12.5 mm., de diámetro.

T A B L A II.-

Análisis de malla de un producto térmico.-

<u>Malla</u>	<u>Porcentaje por peso de la alimentación</u>
-2+2½	6.97
-2½+3	19.69
-3+4	39.86
-4+6	15.51
-6+8	8.48
-8+14	6.46



199832

MALA REPRODUCCIÓN
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

<u>Malla</u>	<u>Porcentaje por peso de la alimentación</u>
-14+20	2.11
-20+35	0.64
-35	0.28

5 La Tabla III muestra el porcentaje de potasio de la silvita en el producto de fragmentación térmica (calentado a unos 320° C.) cuando la alimentación de mineral de silvinita contenía partículas de tamaño entre unas 4 mallas y unos 178 mm., de diámetro, y el producto tratado al calor se

10 tamizó en fracciones de muy cercana clasificación, cada una de las cuales se sometió a clasificación en medios pesados para dar una fracción de silvita, una fracción de medios de silvita, una fracción de medios de halita, una fracción de halita y una fracción de langbeinita. El mineral de silvinita usado conte-

15 nía langbeinita y dió en el análisis aproximadamente 14,15% de potasio, aproximadamente 5,79% de sulfato y aproximadamente 1,38% de material insoluble en agua. El cloruro de potasio de 60% K₂O contenía 49,81% de potasio.-

T A B L A III

<u>Porcentaje de potasio de la silvita en el producto térmico</u>						
<u>Tamaño de malla</u>	<u>Fracción de silvita</u>	<u>Fracción de medios de silvita</u>	<u>Fracción de medios de halita</u>	<u>Fracción de halita</u>	<u>Fracción de langbeinita</u>	<u>Total</u>
-2+2½	43,42	31,78	17,18	5,04	3,52	13,30
-2½+3	48,38	32,36	13,77	2,93	3,29	14,42
-3+4	50,36	29,99	11,10	1,66	1,96	12,06
-4+6	50,38	27,18	11,45	1,12	1,03	10,35
-6+8	50,29	37,49	9,74	0,82	0,93	9,59
-8+14	50,18	38,80	8,01	0,65	0,73	8,83
-14+20	50,27	37,51	9,06	0,62	0,73	8,13



200

199832

La Tabla IV muestra la recuperación y graduación de potasio de la silvita resultante de la separación del producto térmicamente fragmentado en fracciones como en la Tabla III y separando silvita de las fracciones medias.-

T A B L A IV.-

Recuperación y graduación de potasio desde el producto de fragmentación térmica.-

Tamaño de malla	Concentrado (silvita)		Medios %		Estériles (de halita y langbeinita).	
	% potasio de silvita	% de potasio total en la alimentación	% potasio de silvita	% potasio total en la alimentación	% de potasio de silvita	% de potasio total en la alimentación
-14+20	50,3	81,9	18	11,5	0,66	6,6
-8+20	50,2	79,9	17	14,	0,67	6,1
-6+20	50,2	78,8	17,6	14,8	0,75	6,4
-4+20	50,3	78,4	16,2	13,9	0,88	7,7
-3+20	50,4	76,3	16,5	15,4	1,17	8,3
-2+20	50	74	16,9	16,7	1,43	9,3
-2+20	49,5	71,1	17,5	18,3	1,67	10,6

La Tabla V muestra las recuperaciones finales realizadas cuando las fracciones medias se trituraron mecánicamente y se trataron como arriba para dar concentrados y estériles equivalentes a los anotados antes.-

T A B L A V.-

Recuperación de Potasio

<u>Tamaño de malla</u>	<u>Porcentaje de potasio recuperado</u>
-14+20	92,5
-8+20	92,9



206

199832

<u>Tamaño de malla</u>	<u>Porcentaje de potasio recuperado</u>
-6+20	92,5
-4+20	91,1
-3+20	90,2
5 -2 $\frac{1}{2}$ +20	88,8
-2+20	87

10 Cuando la fracción media de partículas fragmentadas de entre aproximadamente 3 y aproximadamente 20 mallas de tamaño se sometió a clasificación en medios pesados para recuperar silvita, más del 90% de los valores de potasa se recuperó como cloruro de potasa de 60% de K₂O.-

15 Las partículas fragmentadas con un tamaño entre aproximadamente -4 y aproximadamente +20 de mallas pueden también someterse a una flotación granular para recuperar 90% de los valores de potasa como un producto con 60% de K₂O.-

Pueden emplearse también otros métodos bien conocidos para separar los constituyentes valiosos.-

20 Como ejemplo específico del procedimiento, el siguiente sirve meramente como ilustración y no pretende que el alcance del invento sea limitado a él.-

E J E M P L O

25 Una alimentación de mineral de silvinita del análisis mostrado en la Tabla III anterior y que contenía partículas de todos los tamaños resultantes de la fragmentación por voladura en la mina, se calentó en un horno rotativo que operaba en una proporción de 12,5 Kgs., por hora de rendimien-



199832

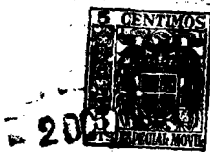
to. Se tomaron lecturas de la temperatura con un termómetro de ampolla de mercurio situado en la chimenea del horno. El material del horno se calentó a una temperatura de entre unos 350° y unos 450° C. La fracción entre aproximadamente 2 y aproximadamente 20 mallas se separó por cribado, y la silvita se recuperó de esta fracción por clasificación en medios pesados. Las separaciones en medios pesados se hicieron a los siguientes pesos específicos.-

	<u>Peso específico</u>	<u>Descripción</u>
10	-2,005	silvita
	2,005-2,035	medios de silvita ricos
	2,035-2,085	medios de silvita pobres
7	2,085-2,175	halita
	2,175-2,58	medios de langbeinita
15	2,58	langbeinita.

Los líquidos usados en proporciones variables para esta separación fueron tetracloruro de carbono, dibromuro de etileno y bromoformo. Cada fracción de un peso específico y escala de tamaño dado se analizó en cuanto al potasio, el sulfato y a los insolubles en agua.-

La Tabla VI muestra el porcentaje compuesto de potasio de la silvita en los productos de fragmentación de mineral de silvinata.-

- ooe 0 eoo -



199832

T A B L A VI.-

Porcentaje de potasio de la silvita en los productos de fragmentación.-

Tamaño de malla	Fraccion de silvita	Fraccion de medios de silvita	Fraccion de medios de halita	Fraccion de halita	Fraccion de halita y langbeinita.	Fraccion de langbeinita	Total
+2	-	-	-	-	-	-	11,49
-2+2½	43,42	31,78	17,17	5,04	4,02	0,96	13,31
-2½+3	48,39	32,38	13,76	2,92	3,94	1,15	14,42
-3+4	50,36	29,97	11,09	1,66	2,68	0,47	12,05
-4+6	50,90	30,21	12,04	1,14	2,25	0,61	11,74
-6+8	50,72	35,82	9,32	0,75	2,46	0,51	11,63
-8+14	51,28	40,13	9,65	0,67	2,25	0,31	11,78
-14+20	51,41	38,98	11,11	0,59	2,12	0,51	12,92
-20	-	-	-	-	-	-	13,53
							12,31=14,8
							% K ₂ O

Las partículas que eran demasiado gruesas para pasar por un tamiz comercial con aberturas de 8 mm. (17,77% de los productos) se volvieron a fragmentar, y las partículas que pasaron por el tamiz se separaron. Los medios de la clasificación en agentes pesados de la fracción menor de unos 8 mm., de diámetro, se combinaron con el producto vuelto a fragmentar y estas fracciones combinadas se separaron como antes se ha dicho para recuperar un concentrado de silvita. El análisis del concentrado total de silvita, que era de aproximadamente 22,19% en peso del mineral, fué 50,35% de potasio sul-



199832

5 fato 0,24% e insolubles 0,42%. La fracción de langbeinita que era de aproximadamente 5,52% en peso de mineral tenía una composición como sigue: potasio, 18,71%; sulfato, 67,23%, e insolubles, 0,31%. Esto equivale a 96,8% de langbeinita, 0,9% de silvita, 2% de halita y 0,3% de lodos.-

Los estériles que eran de aproximadamente 72,29% en peso del mineral dieron el siguiente análisis: potasio 2,69%; sulfato, 4,19%; e insolubles, 1,76%.-

10 La recuperación total de silvita fué de aproximadamente 91%; de sulfatos (como langbeinita) aproximadamente 38%. Una parte muy pequeña de las partículas de concentrado de silvita o de la fracción de langbeinita fué menor de unas 20 mallas.-

15 La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, con fecha 3 de Octubre de 1.950, bajo el número 188,275, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.-

- N O T A -

20 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes.-



199832

12.- Un procedimiento que comprende calentar un mineral potásico a una temperatura por encima de unos 180° pero por debajo de su punto de fusión.-

5 22.- Un procedimiento que comprende calentar un mineral potásico a una temperatura por encima de unos 180° pero por debajo de su punto de fusión para poner en libertad los constituyentes potásicos y recuperar los constituyentes que contienen potásio desde el mineral tratado al calor.-

10 32.- Un procedimiento según se reivindica en los puntos 12 ó 22, que comprende calentar el mineral potásico a una temperatura entre unos 180° y unos 500° C.-

4.- Un procedimiento según se reivindica en los puntos 12, 22 ó 32, en el cual dicho mineral potásico es silvinita.-

15 52.- Un procedimiento según se reivindica en los puntos 12, 22 ó 32, en el cual dicho mineral potásico es un mineral mixto de langbeinita y silvinita.-

20 62.- Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, en el cual dicho mineral tiene al menos aproximadamente +4 mallas de tamaño.-

72.- Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, que comprende someter el mineral tratado al calor a clasificación en medios pesados para recuperar los constituyentes que contienen potásio

25 82.- Un procedimiento para tratar minerales silviniticos.-

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-



199832

tecede, y para los fines que se han especificado.-

La anterior Memoria consta de trece hojas y la presente escritas a máquina por una sola de sus caras.-

Madrid, E 2 OCT. 1951

P. A.

Alfonso de Eizabara

Par. Poder