

AÑO 1958

Expediente núm.



240938

# REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INVENCIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una PATENTE DE INVENCIÓN por VEINTE años, en España

a favor de

INTERNATIONAL MINERALS & CHEMICAL CORPORATION de nacionalidad  
norteamericana domiciliado en 20 North Wacker Drive,  
Chicago, Illinois, Estados Unidos de América.

por:

UN PROCEDIMIENTO PARA GRANULAR HALURO DE METAL AL-  
CALINO ACUOSOLUBLE"

Nº 6608

Agente Sr. ELZABURU

26 JUN. 1958

Núm. 41.178 Case U.S.  
654.064 & 661.019  
Cases C-7013 F & 7041f-  
Clark.

Rehecha I



JUN. 1958

240938

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años.

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

"UN PROCEDIMIENTO PARA GRANULAR HALURO DE METAL ALCALINO  
ACUOSOLUBLE".

La presente invención se refiere a un procedimiento para  
aglomerar y granular haluros de metales alcalinos finamente di-  
vididos con el fin de transformar dichos productos "finos" aa-  
linos en un material granular útil adecuado, en el caso de la  
5 potasa, para aplicaciones como fertilizantes, y particularmen-  
te adaptado para aplicabilidad fácil a los suelos en los dis-  
positivos que se usan actualmente para taladrar y abonar y  
empleados corrientemente en agricultura, y en el caso de la  
sal ordinaria, adecuado para el fácil manejo y transporte como  
10 artículo ordinario comercial.

La presente invención proporciona un procedimiento para  
granular un haluro de metal alcalino soluble en agua, fusible  
por el calor, que comprende calentar simultáneamente dicho ha-

240938



1958

luro en estado finamente dividido, en contacto directo con una llama abierta durante un periodo de tiempo suficientemente prolongado para causar la fusión prácticamente solo superficial, de las partículas, sometiendo simultáneamente las partículas incipientemente fundidas a granulación, seguido del enfriamiento de las partículas granuladas fuera del contacto con la llama abierta.

La presente invención proporciona también una composición que comprende esencialmente un haluro de metal alcalino acuoso-luble, fusible por el calor, en forma de gránulos, en los que se ha fundido incipientemente solo la superficie de los mismos.

Durante mucho tiempo se han empleado diferentes métodos con intención de resolver el problema de la mejor utilización de material cristalino finamente dividido, tal como potasa comercial, sal ordinaria u otros haluros metálicos alcalinos, de manera que fuera posible mejorar sus propiedades de manejo y reducir la tendencia a la aglomeración durante el almacenaje y el transporte de dichos materiales. Originalmente, las sales cristalizadas finamente divididas, tales como sal de cloruro potásico, etc. estaban sometidas a serias pérdidas por formación de polvo.

Uno de los métodos que se ha empleado antiguamente para resolver este problema está ilustrado en la patente americana, concedida a Hardesty y colaboradores. N<sup>o</sup> 2.297.300, de 29 de Septiembre de 1942, en el cual cloruro potásico finamente dividido o pulverulento se ajusta a un contenido de humedad comprendido entre 10 y 12 % y el material húmedo finamente dividido se carga en un horno rotatorio que se mantiene entre 60 y 100<sup>o</sup> C. La acción rotatoria o de volteo del horno sirve para aglomerar y granular el material húmedo finamente dividido re-

240938



sultando un tamaño uniforme para gránulos adecuados. El material volteado y granulado, después de salir del horno rotatorio, contiene todavía algunas pequeñas cantidades de humedad y el material, después de calentado y granulado, contiene una viscosidad que mantiene juntas las partículas en la formación de los gránulos en estado húmedo. Sin embargo, estos gránulos, después de completar el secado, se ha encontrado que tienen una resistencia a la presión muy pequeña y se desintegran fácilmente, si no se someten a nuevo tratamiento. Por esto, Hardesty proponía hacer pasar los gránulos parcialmente desecados a una temperatura mayor, de 200 a 400° C. a través de un secadero de túnel, es decir, una operación de secado en la cual los gránulos mismos están en un estado más o menos estático. Se afirmaba que esto daba a los gránulos una mayor dureza, que era suficiente para que posteriormente resistieran las condiciones de transporte, de almacenaje y de manejo, de manera que pudieran encontrarse en forma granular para aplicación al suelo.

Otros métodos para la producción de potasa aglomerada se describen en la patente americana N° 2.771.353, de 20 de Noviembre de 1956, de Douglass y colaboradores, en la cual el cloruro potásico que contiene algunas impurezas se pone totalmente en estado fundido y se convierte en escamas, mientras se enfría, y en la patente americana N° 2.734.002 de 7 de Febrero de 1956, de Schoeld y colaboradores, en la cual las partículas de cloruro de potasio tienen un revestimiento de resina de urea formaldehído.

En el caso de la sal común, la patente americana: 2.641.537, columna 4, líneas 59-75, resuelve el problema formando tabletas o briquetas, o bien mediante el uso de fusión

240938



completa seguida de colada o goteo del material fundido en sentido descendente a través de una torre para hacer perdigones. Las gotas de agua descendentes sobre los haluros metálicos alcalinos finamente divididos producen aglomerados de los cristales finos, como se indica en la patente inglesa: 269.209. Otros investigadores funden completamente dichas sales e introducen el material fundido como una corriente en agua para solidificar y decrepitar el material.

Naturalmente resulta caro reducir haluros de metal alcalino finamente divididos, sólidos, totalmente al estado fundido, debido a la cantidad de calor que se necesita, igualmente, el equipo que se requiere para una instalación de este tipo es caro y, aunque las partículas producidas por el enfriamiento de haluros metálicos alcalinos fundidos al pasar al estado sólido, son altamente resistentes a la desintegración, el coste adicional de producción de estas sales por este procedimiento es, a veces, demasiado elevado para justificar este método particular. Un procedimiento semejante al descrito por Hardesty y colaboradores en su patente, da un producto insatisfactorio desde el punto de vista de la resistencia a la acción de desintegración y de aplastamiento durante el almacenaje, el transporte y el manejo. El producto sencillamente no es lo bastante duro para resistir satisfactoriamente dicho tratamiento.

Es un objeto de la presente invención producir aglomerados o gránulos comerciales de haluros de metales alcalinos que tienen gran resistencia a la desintegración en el transporte, el manejo y el almacenaje y son resistentes a la formación de polvo y el frotamiento.

Es otro objeto de esta invención producir un haluro de metal alcalino con o sin pequeñas cantidades de ingredientes

240938



adicionados o conteniendo pequeñas cantidades de impurezas en una forma física nueva de manera que pueda manejarse fácilmente en el comercio para los usos a que corrientemente se destinan dichas sales.

5           Es otro objeto más de la invención idear particularmente un nuevo procedimiento para la granulación o aglomeración de partículas de cloruro potásico finamente divididas y hacer que la carga se aglomere en una forma suficientemente resistente al aplastamiento y la erosión y que presente otras propiedades que  
10           comuniquen a la composición caracter prácticamente no aglomerable y altamente conveniente para aplicación, bien sea como tal o en mezcla con otros componentes fertilizantes ordinarios para su aplicación en el suelo.

15           Otros objetos de la invención se desprenderán lógicamente de una comprensión más completa del nuevo procedimiento y de la nueva composición que se describe a continuación.

20           La presente invención se refiere a un nuevo procedimiento para granular haluros de metal alcalino finamente divididos, cristalinos, tales como el cloruro de potasa, solo o conteniendo pequeñas cantidades de carnalita o langbeinita, cloruro sódico, bromuro sódico, fluoruro sódico, yoduro sódico, bromuro potásico, fluoruro potásico, yoduro potásico, cloruro de litio, bromuro de litio, fluoruro de litio, o yoduro de litio en el  
25           cual las partículas finamente divididas de la sal particular que se quiere aglomerar y/o granular se secan y granulan utilizando bien sea una carga seca o húmeda, es decir una carga que contenga entre 1,0 y 10,0 % aproximadamente de humedad. Si se emplea para este fin un horno rotatorio, puede dársele  
30           fuego directamente y calentarse en corriente de igual sentido o pueda dársele fuego directamente y calentarse en contracor-

240938



JUN 1958

rriente.

Los gránulos pueden formarse por la acción rotatoria y de volteo del horno rotatorio y antes de ser descargados del horno, una llama directa, producida con gas o aceite, puede hacerse que entre en contacto directo o choque sobre las partículas durante un periodo de 1 a 3 minutos, aproximadamente, de manera que tenga lugar una acción de fusión incipiente sobre la superficie o justamente por debajo de la superficie de cada gránulo. Los gránulos pueden formarse también mientras las partículas están en contacto directo con la llama debido a la aglomeración o la adherencia de las partículas entre sí mientras están parcialmente fundidas. En una modificación de este procedimiento, una pluralidad de llamas mas pequeñas se dirige sobre el lecho de partículas para ocasionar un recalentamiento localizado y asegurar así la fusión incipiente en una pluralidad de puntos en el lecho volteante.

No se intenta que los gránulos recién formados puedan permanecer en contacto directo con la llama más tiempo que el necesario para dar una superficie fundida o vidriada a cada gránulo. Si las partículas permanecen en contacto directo con la llama un tiempo demasiado prolongado se funden completamente y se hacen plásticas y, por tanto, la forma granular previamente obtenida por la operación de granulación se destruye, o no se consigue forma granular si la granulación ha de efectuarse mientras está en contacto con la llama. Igualmente, tienen tendencia, si se les deja fundir excesivamente, a pegarse entre si en grado exagerado, destruyendo el tamaño granular deseado que se persigue. Todo lo que se quiere conseguir es que la temperatura de la llama

240938



ma y el tiempo que los gránulos están en la llama guarden una relación tal que haya una fusión incipiente o meramente superficial de cada gránulo. Una vez que se ha conseguido este estado, se descargan los gránulos del horno, se enfrían y se tamizan. El material de tamaño inferior se recicla con las partículas finamente divididas utilizadas como alimentación en el extremo de cabecera del sistema, mientras los gránulos de un tamaño de malla mayor que el producto final deseado se envían a un quebrantador y se reciclan a la operación de tamizado. En general, es conveniente tamizar gránulos entre los límites de unas - 10 y + 35 mallas. Si se desea puede producirse cualquier tamaño de malla convencional. Por ejemplo, en algunas mezclas fertilizantes, utilizando cloruro potásico granular, es conveniente un material entre -4 y + 20 mallas. Sin embargo, en general, para fácil disponibilidad en el suelo y para sencillez del manejo y máximas características de fluidez, los límites del tamaño de malla del cloruro potásico final granulado tienen que estar comprendidos entre aproximadamente -10 y + 35 mallas. La temperatura del horno se mantiene simplemente para granular y secar las partículas si se emplea una carga húmeda, a temperaturas comprendidas entre unos 525° C. hasta unos 650° C. o, en algunos casos, hasta de 675° C. Las temperaturas a las cuales se someten los gránulos de cloruro potásico preformados por contacto directo a la llama sobre un lecho giratorio de gránulos o los gránulos se dejan caer a través de una llama, están comprendidas entre unos 760° C. y 815° C. La temperatura varía algo según el tiempo durante el cual los gránulos están sometidos a dicha temperatura: un tiempo más breve con una temperatura mayor, y un tiempo más prolon-

240938



gado con una temperatura inferior es la correlación que se necesita para producir fusión incipiente de las partículas.

Teniendo en cuenta el hecho de que se usan grandes cantidades de cloruro potásico de la calidad comercial en la industria de los fertilizantes en la composición de fertilizantes mixtos, es conveniente, a veces, preparar también gránulos adecuados que tengan superficies fundidas que son resistentes a la desintegración durante el transporte, el manejo y el almacenaje y que tienen pequeñas cantidades de otros ingredientes fertilizantes incorporados en dichos gránulos en el momento de su fabricación. Así, por ejemplo, es conveniente al preparar, fertilizantes especiales, cuando se ha de usar el cloruro potásico en la preparación de fertilizantes especiales, incorporar pequeñas cantidades, del orden de 10 a 45 %, aunque esta cantidad no es fundamental, de una sustancia tal como el sulfato doble de potasio y magnesio, conocido como langbeinita, o incorporar pequeñas cantidades del mismo orden de magnitud de sustancias tales como carnalita, en los gránulos de cloruro potásico. Operando así, las cantidades requeridas de magnesio son incorporadas en los gránulos fundidos y finalmente en el fertilizante completo. Pequeñas cantidades de carnalita mezcladas con cloruro potásico tienen tendencia a disminuir notablemente el punto de fusión de la mezcla puesto que la carnalita originalmente, funde al principio a unos 168° C.; así, por ejemplo, si se granula una mezcla de cloruro potásico que contenga 1,0 a 5,0 % de carnalita, y se somete a fusión incipiente, los gránulos no necesitan ser sometidos a la acción directa de la llama sino solamente a temperaturas comprendidas entre unos 260 y 300° C. Los gránulos resultantes, después de en-

240938



JUN 1

friamiento y clasificación a los límites de malla deseados, son partículas duras con costras que resisten el transporte, el almacenaje y el manejo perfectamente y son fácilmente disponibles en forma granulada para el agricultor, para aplicación al suelo, utilizando el equipo de aplicación de fertilizantes y de perforación corriente. Otros haluros metálicos alcalinos pueden tener varias impurezas asociadas con los mismos; sobre todo, impurezas que surgen debido al método particular utilizado en su fabricación. En tales casos, la temperatura del punto de fusión desciende de acuerdo con esto de manera que la fusión incipiente tiene lugar a temperatura considerablemente menor que la requerida cuando se emplea una sal casi pura como material de alimentación.

Otra modificación más del procedimiento arriba descrito para producir gránulos que tienen resistencia a la desintegración y a la formación de polvo, consiste en someter la mezcla de alimentación húmeda a la acción de choque de llama directa inicialmente mientras se produce el granulado y mientras se permite que las partículas se aglomeren para alcanzar simultáneamente un estado de fusión incipiente. Esta modificación se usa del modo más conveniente con el cloruro potásico pero no se recomienda en los casos en que han de incorporarse pequeñas cantidades de carnalita en los gránulos terminados. También es útil con los fluoruros de sodio o potasio o con cloruro sódico.

El horno rotatorio para poner en práctica el procedimiento puede tener cualquier relación conveniente de diámetro a longitud, y puede variar de longitud entre 3,04 metros y 13.71 metros. Generalmente se hace girar a una velocidad comprendida entre 6 y 20 revoluciones por minuto aproximada-

240938



mente. La velocidad de alimentación para el material puede variar dentro de amplios límites, según del tamaño del horno empleado. En un secadero de 304,80 mm. x 914,40 mm., la alimentación se variaba entre unos 68 kgs por hora a unos  
5 228 kgs. por hora. El diámetro y la longitud del horno, velocidad de alimentación y revoluciones por minuto del horno están todos relacionados para dar el resultado apetecido, es decir, un producto granular que tenga una superficie sobre cada gránulo que esté fundida o parcialmente fundida,  
10 como resultado de un tiempo de permanencia adecuado para los gránulos que están en contacto directo con la llama, como antes se ha dicho, y para dar el producto final deseado. Si el horno rotatorio trabaja de tal modo que la llama es concurrente con el flujo del material a través del horno,  
15 se carga cloruro de potasio comercial finamente dividido, o cloruro sódico que contenga 2 % o menos de humedad, por ejemplo, material prácticamente seco, en forma de polvo, en el horno, cargándole a través de la llama, de manera que las partículas de polvo fino se funden o se funden parcial-  
20 mente casi inmediatamente y tienden a aglomerarse entre sí mientras toman formas granulares. Si la llama se introduce en el horno en contracorriente con la introducción de las partículas finamente divididas, se usa una llama más larga, de manera que los gránulos, a medida que se aproxima-  
25 man al extremo de salida del horno entran en contacto directo con la llama durante por lo menos 1/3 a 1/4 de su tránsito hasta la salida. De este modo, las partículas clasificadas que no se han aglomerado se funden parcialmente y tienden a aglomerarse con otras partículas finas con los gránulos más toscos ya formados en esta etapa del proceso. Un  
30

240938



material que contenga más de 2 % de humedad, que se carga en el horno inicialmente de modo adecuado, se seca mientras se está aglomerando y granulando hasta un contenido de humedad de 2 % o menos, antes de entrar en contacto directamente con la llama suministradora de calor al horno. El análisis de tamizado final del producto granular obtenido se fija por selección de los tamices empleados y puede variar, si se desea, para el producto final. Se han obtenido productos típicos que tienen límites de tamaño típicos, tales como de -6 a +2<sup>0</sup> mallas, de 10 a +35 mallas y de -8 a +2<sup>0</sup> mallas. El procedimiento es muy flexible puesto que permite obtener un producto seleccionado de tamaño de malla muy distinto según el uso final y las características que se deseen para el producto terminado.

15 Cuando la temperatura de fusión de un haluro metálico alcalino particular está considerablemente por debajo de la temperatura de la llama, se pueden introducir cantidades mayores de aire relativamente frío en el horno así como emplear el menor tiempo posible para el contacto directo de llama con el fin de alcanzar solo fusión incipiente.

20 Los siguientes ejemplos son ilustrativos del carácter del nuevo procedimiento y de la nueva composición, pero se entiende que la nueva invención no se limita por esto.

#### EJEMPLO I

25 Un material de alimentación seco de silvita comercial que contiene menos de 5 % de cloruro sódico como impureza y de -65 mallas se consideraba indeseable como material de alimentación fertilizante a causa de la formación de polvo y las pérdidas consiguientes en el manejo. Este material se cargó a razón de unos 137 kgs, por hora en un horno rotato-

30

240938



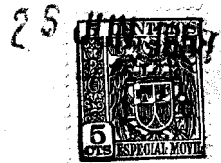
rio en el que la carga se introdujo por un extremo y una llama directa alimentada con gas, por el extremo opuesto o de salida de la carga. El horno era de 304,80 mm. de diámetro y 914,40 mm. de longitud. La llama introducida en el  
5 horno rotatorio se dirigía en sentido descendente de manera que entraba en contacto con el lecho volteante durante los últimos 152,40 mm. a 203,20 mm. del horno en su extremo de salida. Como la velocidad de alimentación era de unos 137 kgs. por hora, los sólidos volteantes estaban en contacto  
10 directo con la llama de gas abierto durante un tiempo entre unos 2 y 3 minutos.

El examen del material de salida del horno muestra que los finos de silvita han sido sometidos a fusión superficial, incipiente en grado tal que las partículas se aglo-  
15 meran y se pegan entre sí para formar partículas granulares mayores, 80 % de las cuales eran de límites de tamaño entre -4 mallas y + 35 mallas aproximadamente. Las partículas eran duras y resultaron fácilmente aceptables para el transporte, el almacenaje y el manejo, puesto que no se desintegraron  
20 de modo apreciable durante dicho tratamiento. El material de tamaño superior al deseado pudo aplastarse y tamizarse de nuevo, mientras que el material de tamaño inferior pudo reciclarse con carga nueva.

Los siguientes ejemplos se realizaron todos utilizando una carga de silvita (aproximadamente 95 % KCl) que da  
25 el siguiente análisis aproximado de tamiz:

	<u>Análisis de tamizado de la carga</u>	<u>Carga</u>
	+10	1.0
	-10+14	0.4
30	-14+16	0.6

240938



	-16+20	0.4
	-20+24	4.7
	-24+35	32.2
	-35+48	20.6
5	-48	40.1

El horno empleado se encendía en contracorriente con aceite "Bunker C" dirigiéndose la llama sobre el lecho vol- teante del material durante los últimos 1/4 a 1/3 del trán- sito de la alimentación a través del horno. El horno tenía un diámetro de 457,20 mm. y una longitud de 254 metros. Du- rante el funcionamiento del horno y cerca del extremo de sa- lida del producto, para evitar el movimiento circular y el "engomado" de las partículas de alimentación en el horno, se utilizaron rastrillos para rascar el tamaño del horno a razón de entre 14 y 24 golpes aproximadamente por minuto, aunque en varios casos no fué necesario el golpeado para evitar la adherencia del material sobre el interior del horno.

240938



1958

<u>EJEMPLO NO.</u>	<u>II</u>	<u>III</u>	<u>IV</u>	<u>V</u>	<u>VI</u>	<u>VII</u>	<u>VIII</u>
Carga fresca Kgs/hora	145	159	154	87	74	140	113
Kgs de producto/hora	136	148	140	79	69	131	105
Kgs. de reciclado/hora	19	19.5	22	58	93	47	39
Tamaño excesivo al quebrantador, Kgs/hora	45	61	76	99	104	131	147
Horno, RPM	12	12	12	7	7	6	6
Ramices, límites de malla 10/35 10/35 10/35 10/20 10/20 8/20 8/20							

240938



1958

5 El material de tamaño excesivo de cada prueba, en las cantidades indicadas arriba, en la tabla, se hacia pasar por un quebrantador de rodillos de 203,20 mm., y se tamizaba nuevamente a los tamaños de límites de malla indicados en los ejemplos, reciclándose el tamaño inferior al extremo de alimentación del horno. En general, el material de alimentación utilizado en los ejemplos II a VIII contenia entre 1 y 8 %, aproximadamente, de humedad, usándose esta variación en el granulado originalmente, y la temperatura del horno, excepto en el punto de choque de la llama, estaba comprendida entre unos 500 y unos 600° C. El producto presentaba características granulares, fluía libremente y era fácilmente adaptable para uso en mecanismos de aplicación agrícola.

15 El procedimiento particular señalado en los ejemplos anteriores, en escala comercial, puede emplear un horno rotatorio de 1,82 metros de diámetro y 18,28 metros de largo, de acero inoxidable. Podria emplearse un tamiz normal de doble piso Hummer Tyler, con tamaños de tamiz desde los límites -10 a +35 mallas, y un quebrantador de rodillos dobles con una capacidad de unas 15 tons. por hora, podria utilizarse para machacar el material de tamaño excesivo que podria ser reciclado al tamiz. Tal tamaño de horno daria un producto de un material de -10 a + 35 mallas a razón de unas 20,8 toneladas aproximadamente por hora con un reciclado de -35 mallas de unas 5,1 toneladas por hora. El material fresco para ser granulado se introduciria en el extremo de carga del horno a razón de unas 21 toneladas por hora



240938

TABLA

Material de carga	Punto de fusión del compuesto etc.	Límites de temperatura aproximados del horno ° C.
NaCl	805	785-845
NaBr	767.86	760-815
NaF	992.22	980-1040
NaI	663.88	655-750
KCl	772.22	760-815
KBr	730	718-774
KF	860	845-900
KI	680	663-718
LiCl	600	590-643
LiBr	547.22	535-595
LiF	801.11	785-845
LiI	72.22	65-121

240938



5 La tabla anterior indica los diversos haluros de meta-  
les alcalinos que pueden utilizarse como carga o materiales  
de partida en este nuevo procedimiento, junto con sus puntos  
de fusión (como compuestos puros) y los límites de tempera-  
tura aproximados del horno que hay que mantener para efec-  
tuar la fusión parcial o incipiente de las partículas y  
aglomerados de la sal respectiva, las porciones inferiores  
de los límites son efectivas particularmente en los casos  
en que los materiales de alimentación contienen pequeñas  
10 cantidades de impurezas que tienden generalmente a rebajar  
el punto de fusión de la mezcla por debajo del punto de fu-  
sión del compuesto predominante en su forma pura o práctica-  
mente pura. Las porciones altas o superiores de los límites  
pueden usarse para efectuar una fusión parcial más rápida,  
15 necesitando así un tiempo de permanencia notablemente menor,  
de los sólidos de alimentación, en las partes más calientes  
del horno rotatorio para conseguir el grado apetecido de fu-  
sión parcial o incipiente.

20 Esta solicitud que corresponde a la presentada en los  
Estados Unidos de América, el 22 de Abril de 1957, bajo el  
número 654.064 y el 23 de Mayo de 1957, bajo el número  
661.019 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigen-  
te Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presen-  
tan para que sean objeto de esta Patente de Invención en Es-  
paña, por VEINTE años, son los siguientes:

30

1º.- Un procedimiento para granular haluro de metal

24 0938



alcalino acuoso soluble, fusible por el calor, que comprende calentar simultáneamente dicho haluro en estado finamente dividido en contacto directo con una llama libre durante un tiempo suficientemente prolongado para originar la fusión prácticamente solo superficial de las partículas mientras se someten simultáneamente las partículas incipientemente fundidas al granulado, seguido de enfriamiento de las partículas granuladas fuera del contacto con la llama libre.

10           2º.- Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que el haluro de metal alcalino es cloruro de potasio que contiene menos de 5 % de cloruro sódico.

15           3º.- Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que el haluro de metal alcalino es cloruro potásico que contiene langbeinita como aditivo.

4º.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el haluro de metal alcalino es cloruro sódico

5º.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el haluro de metal alcalino es un fluoruro.

20           6º.-,Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el haluro de metal alcalino es un cloruro potásico seleccionado entre las calidades comerciales de cloruro de potasa, cloruro de potasa que contiene pequeñas cantidades de carnalita o cloruro de potasa que contiene pequeñas cantidades de langbeinita.

25           7º.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el producto se tamiza a -6 +35 mallas, reciclándose el material de -35 mallas a la alimentación, y el material de + 6 mallas se tritura de nuevo y se vuelve a tamizar.



24 0938

8º.- Un procedimiento según la reivindicación 1 o la 6 en el que la alimentación es cloruro potásico de -35 mallas calentado a temperaturas entre 760 y 815º C., aproximadamente, durante tiempos comprendidos entre 2 y 3 minutos, 5 aproximadamente, para alcanzar fusión incipiente de la superficie de las partículas de la sal potásica.

9º.- Un procedimiento según la reivindicación 1 o la 6 en el que la carga es cloruro potásico de -35 mallas + 200 mallas que contiene entre 2 y 10 % aproximadamente de una sal doble potásica que tiene un punto de fusión menor 10 que la carga de cloruro potásico.

10º.- Un procedimiento para granular cloruro sódico que comprende calentar partículas de cloruro sódico más finas de 35 mallas y que contienen menos de 8 %, aproximadamente, de humedad, en peso, a una temperatura comprendida 15 entre unos 500 y 600º C., mientras se granulan y aglomeran las mismas, después de lo cual se somete al cloruro sódico aglomerado al choque directo de una llama libre durante un tiempo suficiente para hacer que la superficie del cloruro 20 sódico aglomerado resulte incipientemente fundida y recuperar cloruro sódico granular.

11º.- Un procedimiento según la reivindicación 10 en el que el material mayor de 8 mallas se tritura, se tamiza y el material menor de 35 mallas se recicla y se mezcla con 25 material de alimentación para granulación posterior.

12º.- Un procedimiento para granular un cloruro potásico de calidad comercial que contenga hasta 5 % aproximadamente de cloruro sódico y de material de -24 mallas, y que contenga humedad pero en una cantidad menor de aproximadamente 8 % en peso, que comprende calentar dicho mate- 30

240938



rial a una temperatura entre unos 500 y 600° C., mientras se granula el mismo, después de lo cual se somete el material aglomerado al choque directo de una llama libre durante un tiempo suficiente para que la superficie de los gránulos quede incipientemente fundida, y recuperar cloruro potásico granular.

13º.- Un procedimiento según la reivindicación 12, en el que el material mayor de 8 mallas se tritura y se tamiza, y el material menor de 35 mallas se recicla y se mezcla con el material de alimentación para granulación posterior.

14º.- Un procedimiento para granular haluro de metal alcalino acuosoluble.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veinte hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

26 JUN. 1958

F. A.

Alberto de Euzkadi

MLM/.