

P - 37.525

Pos-13.272 Sumitomo

350285

### Memoria descriptiva



22 MAR 1968

22

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LTD.

entidad / ~~de nacionalidad~~ japonesa

con domicilio en 15, Kitahama-5-chome, Higashi-ku, Osaka,  
Japón

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR UN FERTILIZANTE COM-  
PUESTO GRANULAR DE ALTA PUREZA"  
(Clase Internacional CO5b CO5c)



RESUMEN DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA:

Un fertilizante compuesto granular de alta pureza es producido económicamente y con buena eficiencia por medio de un procedimiento que consta de las operaciones siguientes:

(1) En el sistema granulador, introducir por pulverización una mezcla fundida que consta de 55-95% en peso de urea, 2-44% en peso de cloruro de potasio y 1-10% en peso de agua, en materiales fertilizantes crudos sólidos que consisten en (a) fosfato de amonio y/c superfosfato de cal, (b) otros componentes fertilizantes y (c) gránulos pulverulentos reciclados obtenidos en la operación (4), haciendo girar al mismo tiempo el sistema granulador,

(2) añadir gránulos pulverulentos reciclados obtenidos en la operación (4) al producto granulador obtenido en la operación (1),

(3) enfriar la mezcla granular resultante obtenida en la operación (2) en una zona de enfriamiento del tipo de tambor giratorio,

(4) cribar la mezcla granular enfriada obtenida en la operación (3), para separar un producto final granulado de los gránulos pulverulentos, y

(5) reciclar los gránulos pulverulentos separados en la operación (4) para su tratamiento de granulación en la operación (1) y para mezclarlos con el producto granulado en la operación (2).

Esta invención se refiere a un procedimiento para producir un fertilizante compuesto granular de alta pureza que consta de nitrógeno, fósforo y potasio,

60 JUL



que son los factores fundamentales de un fertilizante.  
Más particularmente, la invención se refiere a un procedimiento para producir un fertilizante compuesto granular de alta pureza, empleando una mezcla fundida de un sistema de tres componentes, urea-cloruro de potasio-agua y materiales fertilizantes crudos sólidos que consisten en (a) fosfato de amonio y/o superfosfato de cal, (b) otros componentes fertilizantes y (c) gránulos pulverulentos reciclados obtenidos separándolos por cribado del producto final, bajo una temperatura relativamente alta, en presencia de los calores sensible y de fusión de dicha mezcla fundida.

Como métodos para producir un fertilizante compuesto granular han sido propuestos hasta ahora varios procedimientos. Incluye, por ejemplo, el procedimiento denominado de amasado en estado húmedo, que comprende incorporar y amasar una parte de los materiales fertilizantes iniciales, o todos ellos, en forma de una pasta o suspensión con un producto que ha de ser empleado reciclándolo, y someter la mezcla resultante a un tratamiento de granulación en presencia de una cantidad adecuada de agua, haciéndola girar al mismo tiempo; el llamado procedimiento de neutralización, que comprende introducir un producto pastoso o en suspensión, obtenido haciendo reaccionar amoníaco con ácido fosfórico y/o ácido sulfúrico, componentes fertilizante sólido, producto reciclado y ácido fosfórico y/o ácido sulfúrico y amoníaco, en un sistema granulador, y llevar a cabo una reacción de amoniación en la mezcla resultante haciéndola girar al mismo tiempo; y otros procedimientos que constan de operaciones parcialmente modificadas de los procedimientos



antes citados.

Los productos granulados obtenidos según estos procedimientos son tratados después usualmente en un aparato de secado cilíndrico giratorio, y/o en un aparato de enfriamiento, y después son sometidos a un cribado para obtener los productos granulados deseados, y simultáneamente los gránulos pulverulentos restantes se hacen volver al sistema granulador para ser utilizados de nuevo.

10 Sin embargo, cuando el procedimiento de amasado en estado húmedo se lleva a cabo a escala industrial, no sólo es necesario un aparato de gran tamaño para el tratamiento de secado del producto granulado, sino también otros equipos auxiliares de gran tamaño, porque la temperatura de granulación empleada para el mismo es relativamente baja, y por tanto el contenido de agua presente en el producto es relativamente alto, y llega a ser importante la proporción de producto reciclado. En particular, en el caso en que en los materiales fertilizantes  
15 iniciales estén contenidas en proporción relativamente grande sustancias de tan alta solubilidad a alta temperatura como la urea y el nitrato de amonio, una parte de las sales de estos fertilizantes se transforma en un estado pastoso o lodoso durante la operación de secado, con lo que aumenta la proporción de las sales de los fertilizantes adherida a la pared interior del aparato de  
20 secado. En algunos casos llega a ser difícil la operación desecado, a causa de la descomposición de la urea, el nitrato de amonio, y el fosfato de diamonio e hidrógeno.  
25  
30 no.

22 MAR



En el procedimiento llamado de neutralización, una parte del agua introducida en el sistema granulador es evaporada por el calor generado en la reacción de amoníaco, y puede obtenerse el producto granulado con buenas propiedades. No obstante, se hace necesario un equipo para recuperar el amoníaco que no ha reaccionado, porque la eficiencia de absorción de amoníaco es pequeña durante el tratamiento de granulación llevado a cabo a temperatura relativamente alta. Además de esto, es imposible preparar gránulos de bajo contenido de humedad, por ejemplo gránulos con un contenido de humedad de menos de 1% en peso, y es necesario un equipo de secado. Además, se encuentran varios inconvenientes, de modo similar al caso del procedimiento de amasado en estado húmedo. En el procedimiento de neutralización particularmente, puede tener lugar un fenómeno de sobrecalentamiento local entre los sólidos del sistema granulador, porque la reacción del amoníaco con ácido fosfórico y/o ácido sulfúrico transcurre muy rápidamente, y el fenómeno puede dar como resultado que los gránulos producidos tengan una forma deseada. Además, y en algunos casos, se obstruyen los conductos para la pulverización del amoníaco que ha de ser inyectado en el sistema granulador, y se disminuye la eficiencia de la operación a causa de la adhesión a las mismas de las sales de los fertilizantes y productos similares.

Por otro lado, se conoce también un procedimiento de granulación en estado fundido, que comprende calentar una mezcla que consta de urea, fosfato de amoníaco y cloruro de potasio para obtener una mezcla fundida



flúida, pulverizar o dejar fluir dicha mezcla fundida, y someter después la misma a un tratamiento de enfriamiento para obtener el producto a continuación. Sin embargo, según este procedimiento, en el sistema de fusión tiene lugar un fenómeno intenso de formación de espuma, con lo que la urea se descompone produciendo con frecuencia biuret, que es perjudicial para el efecto fertilizante,. Además, la mezcla así fundida no es un líquido perfectamente fundido sino un producto similar a una pasta o lodo, por tanto este procedimiento tiene dificultades tales como la de que puede tener lugar una obstrucción de la tubería o conducto de pulverización o circulación cuando la mezcla fundida es pulverizada o dejada fluir; es pequeña la eficiencia de la operación, y así sucesivamente.

Los autores de la presente invención hicieron varios estudios para producir un fertilizante compuesto granular de alta pureza y con buenas propiedades, según un método ventajoso desde el punto de vista económico.

Como resultado, los autores de la presente invención han encontrado que se lleva a cabo fácilmente un tratamiento de granulación para producir un fertilizante compuesto granular de alta pureza introduciendo por pulverización, en un sistema granulador, una mezcla fundida que consta de 55-95% en peso de urea, 2-44% en peso de cloruro de potasio, y 1-10% en peso de agua en los materiales fertilizantes crudos sólidos que contienen fosfato de amonio o superfosfato de cal, o una mezcla de los mismos, gránulos pulverulentos reciclados obtenidos separandolos por cribado de un producto final granular,



etc, haciendo girar al mismo tiempo el sistema granulador,  
 y que si el producto granulado así obtenido es enfriado en  
 presencia de gránulos pulverulentos reciclados obtenidos  
 separándolos por cribado del producto granular final, pue-  
 5 de obtenerse un fertilizante compuesto granular de alta  
 pureza que tiene buenas propiedades.

Un objeto de la presente invención es propor-  
 cionar un procedimiento para producir un fertilizante  
 compuesto granular de alta pureza que tiene buenas pro-  
 10 piedades, según un método económicamente ventajoso.

Otro objeto de la presente invención es propo-  
 ner un procedimiento para producir un fertilizante com-  
 puesto granular de alta pureza, que tiene una alta efi-  
 ciencia de producción del producto final.

15 De la siguiente Memoria descriptiva se deduci-  
 rán otros objetos.

Para conseguir estos objetos, la presente in-  
 vención proporciona un procedimiento para producir un  
 fertilizante compuesto granular de alta pureza, que com-  
 20 prende introducir por pulverización, en un sistema gra-  
 nulador, una mezcla fundida que consta de 55-95% en pe-  
 so de urea, 2-44% en peso de cloruro de potasio, y 1-10%  
 en peso de agua en los materiales fertilizantes crudos  
 sólidos que consisten en (a) fosfato de amonio o super-  
 25 fosfato de cal, o una mezcla de ambos, (b) estando se-  
 leccionado al menos un componente fertilizante del  
 grupo que consta de urea, nitrato de amonio, sul-  
 fato de amonio, cloruro de amonio y sales de potasio, y  
 (c) gránulos pulverulentos reciclados obtenidos separándo-



los por cribado del producto final granulado, haciendo girar al mismo tiempo el sistema granulador.

La presente invención proporciona también un procedimiento para producir un fertilizante compuesto granular de alta pureza, que comprende añadir una parte de gránulos pulverulentos reciclados, obtenidos separán-  
5        -dolos por cribado del producto final granulado, al producto granulado obtenido por el procedimiento antes citado, y enfriar la mezcla resultante.

10        Por medio de los experimentos de la presente invención, se comprobó que una temperatura de eutéctico del sistema de tres componentes que consta de urea, cloruro de potasio y agua, en un intervalo limitado de composición del mismo, es inferior a la del sistema de  
15        dos componentes que consta de urea y cloruro de potasio. Por ejemplo, cuando se añade aproximadamente 3% en peso de agua a la mezcla de urea y cloruro de potasio, en la que la proporción de cloruro de potasio es de aproximadamente 12% en peso, la temperatura del eutéctico es  
20        disminuída en aproximadamente 10°C, comparada con el caso del sistema de urea-cloruro de potasio. Según los experimentos conducentes a la presente invención, se ha comprobado que existe la relación mostrada en la Fig. 1 entre las relaciones de los componentes individuales en  
25        el sistema de tres componentes que consta de urea-cloruro de potasio-agua, y las temperaturas de los eutécticos.

En el procedimiento de la presente invención, para obtener una mezcla fundida del sistema de tres com-  
30        ponentes de urea-cloruro de potasio-agua a una temperatura



inferior a 120 °C a la que la urea no se descompone, las proporciones de urea, cloruro de potasio y agua que han de estar contenidas en el sistema están seleccionadas en los intervalos respectivos de 55-95% en peso, 2-44%  
5 en peso, y 1-10% en peso. Cuando la proporción de cloruro de potasio contenido en el mismo es inferior al intervalo anterior, el efecto de eutéctico se hace deficiente. Por el contrario, si sobrepasa dicho intervalo, por un aumento de la parte sólida en la mezcla, no sólo pueden surgir problemas en el transporte de la mezcla fundida,  
10 sino que se encuentran varias dificultades en la introducción de la misma por pulverización en el sistema granulador.

Además, cuando la proporción de agua es de  
15 menos de 1% en peso, la temperatura del eutéctico se hace alta, con lo que aumenta la cantidad de biuret producido debido a la descomposición de la urea. Por otro lado, si es de más de 10% en peso, se hace necesario un equipo de secado para el producto granulado, porque aumenta la  
20 cantidad de agua a ser introducida en el sistema granulador. En particular, y por el hecho de que el punto eutéctico del sistema ureacloruro de potasio-agua es mantenido en el valor inferior cuando la relación en peso de urea a cloruro de potasio es de 9:1, lo más efectivo es  
25 obtener una mezcla fundida del sistema en la relación anterior o en una relación aproximadamente igual a ella.

Como urea empleada en el procedimiento de la presente invención, puede emplearse urea en forma de  
30 polvos, gránulos, cristales o disoluciones acuosas que contienen menos de 10% en peso de agua.



La mezcla fundida así obtenida, es añadida por pulverización bajo presión, en el sistema granulador y a una temperatura de 50° a 110°C, y preferiblemente de 70° -90°C, en los materiales fertilizantes crudos sólidos que consisten en (a) fosfato de amonio y/o superfosfato de cal, (b) estando seleccionado al menos un componente fertilizante del grupo que consta de urea, nitrato de amonio, sulfato de amonio, cloruro de amonio y sales de potasio, y (c) gránulos pulverulentos reciclados obtenidos separándolos por cribado del producto final granulado, de manera tal que dicha mezcla fundida puede ser mezclada con dichos materiales tan homogéneamente como es posible, y al mismo tiempo la mezcla resultante es sometida a un tratamiento de granulación, haciendo girar al mismo tiempo el sistema granulador a una velocidad de giro de 10-30 revoluciones por minuto. En este caso, las partes principales de urea y cloruro de potasio en estado fundido son cristalizadas desprendiendo calor debido al mezclado homogéneo de la mezcla fundida con dichos gránulos pulverulentos en el sistema granulador. Por consiguiente, la temperatura de las sustancias que toman parte en la operación de granulación es elevada por el calor sensible y el calor de cristalización del líquido fundido, y por tanto puede llevarse a cabo un tratamiento de granulación efectivo a temperatura relativamente alta y en las condiciones adecuadas de humedad y temperatura. Como método para acelerar la granulación y la eficiencia de granulación, es posible también añadir uno o más miembros seleccionados del grupo que consta de bentonita, talco, dolomita, yeso y tierra de infusorios al sistema granula-



dor.

5 Además, con el fin de aumentar las propiedades anti-aglomerantes del producto final granulado, pueden mezclarse con los gránulos del mismo tierra de infusorios, caolín, etc, para llevar a cabo un tratamiento de revestimiento de los mismos.

10 La relación en peso de la proporción de mezcla fundida a la proporción del material fertilizante crudo sólido es de 1:1 a 1:12, y preferiblemente de 1:4 a 1:8.

15 La relación adecuada entre la proporción de agua y la temperatura en el sistema granulador varía según las proporciones de urea, fosfato de amonio y/o superfosfato de cal, y cloruro de potasio que han de estar contenidos, y según la clase y proporción de otras sustancias que son añadidas al sistema granulador. Cuando es aumentada la temperatura de granulación, la operación de granulado puede ser realizada proporcionalmente a un bajo nivel del contenido de agua. En este caso, es deficiente la forma de los gránulos, y por tanto es particularmente efectivo llevar a cabo la operación de granulación a un valor de contenido de agua en el intervalo de desde aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 2,0% en peso. Como fosfato de amonio que ha de ser introducido en el sistema granulador se utiliza un producto pulverulento que tiene 10-20% en peso de NA (nitrógeno de amoníaco) y 40-45% en peso de PS (amonio-citrato (pH 9,6)- $P_{25}O_5$  soluble) y que contiene principalmente dihidrogenofosfato amonico y/o hidrogenofosfato diamonico, que puede ser obtenido por amoniación de ácido fosfórico obteni-

20  
25  
30



do por procedimiento húmedo.

Además, si se emplea urea en una proporción pequeña, los materiales fertilizantes crudos sólidos pueden ser precalentados antes de introducir dicha mezcla fundida en el sistema granulador, porque el calor sensible y el calor de cristalización de la mezcla fundida son demasiado pequeños para ser empleados como fuente de calor en la operación de granulación. Este tratamiento de precalentamiento necesita un equipo de coste inferior comparado con el método basado en el tratamiento de secado del producto granulado, y la eficiencia de trabajo es excelente, de modo que este tratamiento de precalentamiento es un método ventajoso. También es efectivo introducir gas calentado en el sistema granulador. Cuando la operación de granulación es realizada según métodos tales como los anteriores, no tiene lugar el fenómeno de sobrecalentamiento local entre los sólidos, porque el desprendimiento de calor es moderado y las sustancias que toman parte en la operación de granulación pueden ser calentadas de modo homogéneo. Por tanto, la operación de granulado puede ser llevada a cabo fácilmente a una temperatura relativamente elevada y a bajo contenido de agua, con lo que pueden obtenerse gránulos que tienen una forma esférica con superficie lisa.

Así, pues el contenido de agua del producto obtenido por el procedimiento de la presente invención es bajo, siendo por ejemplo de menos del 2% en peso, de modo que el producto es sometido a un tratamiento de enfriamiento sin necesitar un tratamiento de secado. En el



tratamiento de enfriamiento, en general se emplea de modo efectivo un aparato del tipo de tambor giratorio. En este caso, los gránulos así obtenidos están en general blandos inmediatamente después del tratamiento de granulación. Particularmente, el producto semigranulado es muy blando antes de ser transformado en esferas en las proximidades de la temperatura de granulación, y por tanto este producto es muy adecuado para ser aplastado y deteriorado por un impacto mecánico ligero en la operación de enfriamiento. Por esta razón, en el procedimiento de la presente invención, al producto granulado que ha de ser sometido a la operación de enfriamiento se añade y mezcla producto reciclado de gránulos pulverulentos obtenidos separándolos por cribado del producto final granulado. Como resultado, el producto granulado es protegido por los gránulos pulverulentos reciclados contra la acción de impacto mecánico. Al mismo tiempo, a la acción de dar forma al producto se une una acción de revestimiento del producto reciclado sobre el producto semigranulado.

Particularmente, cuando el producto granulado que ha de ser sometido a la operación de enfriamiento es descargado a una temperatura relativamente alta, se hace posible obtener mejor efecto de enfriamiento por medio de un mezclado adecuado del producto granulado con el producto reciclado.

Una vez enfriado el producto granulado, es sometido a un cribado para separar de la mezcla resultante el fertilizante compuesto granular de alta pureza deseado.



2

En la operación de cribado, la cantidad deseada de gránulos de producto final con un tamaño predeterminado de grano es separada de los demás gránulos pulverulentos, y estos gránulos pulverulentos separados son reciclados al sistema granulador para ser empleados de nuevo, y al sistema de enfriamiento, tal como están, o una vez triturados. Usualmente, la adición y el mezclado del producto reciclado con el producto granulado que ha de ser sometido a la operación de enfriamiento es efectuada inmediatamente después de finalizar el tratamiento de granulación o en la operación de enfriamiento, si es necesario. Usualmente, la proporción de producto reciclado es particularmente efectiva en el intervalo de aproximadamente 10 a aproximadamente 40% en peso, con respecto a la proporción total de producto granulado. Cuando la proporción es superior a dicho intervalo, se hace deficiente la forma de los gránulos del producto final, y se hace necesario un equipo de reciclado de mayor tamaño aún. Por otro lado, si la proporción es inferior al intervalo anterior, no es adecuada para su uso práctico, porque es insuficiente el efecto de protección de los gránulos del producto final contra su aplastamiento y deterioro.

5

10

15

20

25

30

Se ha observado también que la cantidad de sales fertilizantes adheridas a la pared interior del aparato de enfriamiento puede ser reducida notablemente por adición del producto reciclado al producto granulado que ha de ser descargado del sistema granulador.

Como se ha indicado anteriormente en la Memoria, cuando se produce un fertilizante compuesto granular según el procedimiento de la invención, la mayor parte

15.3.1968



2

te del calor de la mezcla fundida es empleado de modo efectivo, con lo que el tratamiento de granulación puede ser efectuado a una temperatura relativamente alta, y, al mismo tiempo, es innecesario un equipo de secado para el producto granulado, porque es muy pequeña la cantidad de agua presente en el sistema granulador. Simultáneamente, el tratamiento de granulación puede ser llevado a cabo fácilmente con calentamiento homogéneo y sin causar fenómenos locales de sobrecalentamiento entre las partículas, a causa del desprendimiento moderado de calor en el sistema granulador, con lo que puede obtenerse gránulos con una forma esférica con superficie lisa.

Además, los gránulos que son inestables inmediatamente después del tratamiento de granulación son protegidos contra su aplastamiento y deterioro enfriándolos en presencia de los gránulos pulverulentos reciclados. Al mismo tiempo, el tratamiento de enfriamiento es realizado de modo efectivo y deseable, desde el punto de vista de la economía de calor, y en las condiciones adecuadamente moderadas. Además de ello, se hace posible reducir notablemente la cantidad de sales fertilizantes adheridas a la pared interior del aparato de enfriamiento. También es disminuída la relación de reciclado al sistema granulador, y esto es ventajoso desde el punto de vista de economía calorífica. La eficiencia de operación del procedimiento completo de la presente invención es particularmente alta. Como se deduce de estos hechos, por medio del procedimiento de la presente invención, puede ser producido particularmente, con ventajas económicas, un fertilizante compuesto granular de alta pureza.



Los ejemplos siguientes se dan para ilustrar de modo más concreto la presente invención, pero no para limitarla. Todos los tantos por ciento de los ejemplos son en peso, si no se indica otra cosa.

5 Ejemplo 1

320 partes de urea (de contenido de nitrógeno de urea, NU, de un 46%), 35 partes de cloruro de potasio (61% de  $K_2O$ ) y 15 partes de agua, fueron mezcladas y calentadas a 110°C para obtener un líquido fundido mixto flúido y homogéneo. El líquido fundido mixto fué introducido por pulverización bajo presión en un aparato granulador del tipo de tambor giratorio, y simultáneamente fueron añadidos al mismo 365 partes de fosfato de amonio pulverulento (12% de NA, 52% de PS), 280 partes de cloruro de potasio (61% de  $K_2O$ ) y 2700 partes de producto reciclado, y se llevó a cabo el tratamiento de granulación, haciéndolo girar al mismo tiempo. En una salida del aparato de granulación, la temperatura era de 73°C y el contenido de agua del producto era de 1,5% en peso. El producto granulado fué introducido después en un aparato de enfriamiento giratorio, y fué sometido a un tratamiento de enfriamiento con aire a temperatura ambiente, y después fué cribado para obtener 1040 partes de producto granular de 1680 a 4000 micras. El producto tenía forma esférica con superficie lisa. Se comprobó que su composición era la siguiente:

	H <sub>2</sub> O	NT (nitrógeno total)	NU (nitrógeno de urea)	NA (nitrógeno de amoníaco)	PS (amoniocitrato (pH 9,6)- $K_2O$ soluble.)	
30	% 1,2	19,5	14,9	4,6	19,1	18,5



La dureza del producto era de 2,5 kg/gránulo. Se comprobó además que la cantidad de fertilizante adherido a la pared interior del aparato giratorio de secado era de 0,7 kg/m<sup>2</sup>.h.

5 Ejemplo 2

320 partes de urea (46% de NU), 15 partes de cloruro de potasio (61% de K<sub>2</sub>O) y 12 partes de agua fueron mezcladas y calentadas para obtener una mezcla homogénea flúida y fundida a 115°C.

10 La mezcla fundida fué introducida por pulverización y bajo presión en un aparato granulador del tipo de tambor giratorio, y simultáneamente fueron introducidas en el mismo 365 partes de fosfato de amonio pulverulento (12% de NA, 52% de PS), 300 partes de cloruro de  
15 potasio (61% de K<sub>2</sub>O) y 2600 partes de producto reciclado y se llevó a cabo un tratamiento de granulación, haciendo girar al mismo tiempo. Se comprobó que la temperatura y el contenido de agua del producto, en una salida del aparato granulador, eran de 74°C y 1,4%, respectivamente. El  
20 producto granulado fué introducido después en un aparato giratorio de enfriamiento, y fué sometido a un tratamiento con aire a temperatura ambiente. El producto resultante fué cribado, para obtener 970 partes de producto granular de 1680 a 4000 micras. El producto tenía forma esférica y superficie lisa. Se comprobó que su composición  
25 era como sigue:

	H <sub>2</sub> O	NT	NU	NA	PS	K <sub>2</sub> O
%	1,1	19,2	14,8	4,4	18,7	18,9



La dureza o firmeza del producto era de 2,5 kg/g gránulo. Además, se comprobó que la cantidad de fertilizante adherido a la pared interior del aparato giratorio de secado era de 0,7 kg/m<sup>2</sup>.h.

5 Ejemplo 3

320 partes de urea (46% de NU), 200 partes de cloruro de potasio (61% de K<sub>2</sub>O) y 25 partes de agua fueron mezcladas y calentadas para obtener una mezcla fundida a 120°C. La mezcla fundida fué introducida por pulverización bajo presión, en un aparato granulador del tipo de tambor giratorio, y simultáneamente fueron introducidas en el mismo 365 partes de fosfato de amonio pulverulento (12% de NA, 52% de PS), 115 partes de cloruro de potasio (61% de K<sub>2</sub>O) y 2800 partes de producto reciclado y, haciéndolo girar al mismo tiempo, se llevó a cabo un tratamiento de granulación. Se comprobó que la temperatura y el contenido de agua del producto, en una salida del aparato de granulación, eran de 76°C y 1,3%, respectivamente. El producto granulado fué introducido después en un aparato giratorio de enfriamiento, y sometido a un tratamiento de enfriamiento con aire a temperatura ambiente. El producto resultante fué cribado después para obtener 1000 partes de producto granular, de 1680 a 4000 micras.

25 El producto tenía forma esférica y superficie lisa, y se comprobó que su composición era como sigue:

	H <sub>2</sub> O	NT	NU	NA	PS	K <sub>2</sub> O
%	1,0	19,4	14,5	4,9	18,7	18,6

28 JUL



La dureza del producto era de 2,8 kg/gránulo. Además, se comprobó que la cantidad de fertilizante adherido a la pared interior del aparato de secado era de 0,8 kg/m<sup>2</sup>.h.

5 Ejemplo 4

370 partes de una mezcla fundida que tenía la misma composición que la del Ejemplo 1, fueron introducidas por pulverización en un aparato granulador del tipo de tambor giratorio, y simultáneamente fueron introducidas en el mismo 365 partes de fosfato de amonio pulverulento (11,8% de NA, 53,5% de PS), 280 partes de cloruro de potasio (61% de K<sub>2</sub>O) y 2000 partes de producto reciclado, y se llevó a cabo un tratamiento de granulación, con giro simultáneo, para obtener 3000 partes de producto granulado. Se comprobó que la temperatura y el contenido de agua del producto en una salida del aparato de granulación eran de 77°C y 1,2%, respectivamente. La distribución de los tamaños de gránulo del mismo era la siguiente:

partículas de más de 4000 micras	partículas entre 4000 y 1680 micras	partículas menores de 1680 micras
8,4%	35,2%	56,4%

A continuación se añadieron y mezclaron con el producto 500 partes de producto reciclado después de haber sido obtenidos los gránulos del producto final, y la mezcla fué introducida después en un aparato giratorio de enfriamiento, y fué sometida a un tratamiento de enfriamiento con aire a temperatura ambiente, para obtener producto granular, cuyas partículas tenían la si-



siguiente distribución de tamaños:

partículas mayores de 4000 micras	partículas entre 4000 y 1680 micras	partículas menores de 1680 micras
6,7%	29,1%	64,2%

5 El producto resultante fué después cribado con el tamiz de dos pisos de malla de 4000 micras y malla de 1680 micras de abertura, para obtener 1000 partes de gránulos de productos finales con un tamaño de grano entre 4000 micras y 1680 micras. El producto granular tenía forma esférica y superficie lisa, y se comprobó que su composición era la siguiente:

	H <sub>2</sub> O	NT	NU	NA	PS	K <sub>2</sub> O
%	0,9	18,9	14,3	4,6	18,9	18,4

La dureza del producto era de 2,3 kg/gránulo.

15 Se comprobó también que la cantidad de fertilizante adherido a la pared interior del aparato giratorio de secado era de 0,3 kg/m<sup>2</sup>.h.

20 Cuando fueron repetidos tratamientos de granulación y enfriamiento similares a los anteriores, excepto en el mezclado diferencial o divisional del producto reciclado con el producto después del tratamiento de granulación, se comprobó que la producción de gránulos del producto final (de 4000-1680 micras), era de 720 partes. Se comprobó también en este caso que la cantidad de fertilizante adherido a la pared interior del aparato giratorio de secado era de 0,8 kg/m<sup>2</sup>.h.

#### Ejemplo 5

320 partes de urea (46% de NU), 65 partes de cloruro de potasio (61% de K<sub>2</sub>O) y 18 partes de agua fue-

28 JU



ron mezcladas y calentadas para obtener una mezcla fundida a 115°C. La mezcla fundida fué introducida, por pulverización bajo presión, en un aparato granulador del tipo de tambor giratorio, y simultáneamente fueron introducidas en el mismo 365 partes de fosfato de amonio pulverulento (11,8% de Na, 53,5% de PS), 250 partes de cloruro de potasio (61% de K<sub>2</sub>O), 20 partes de bentonita, 80 partes de yeso y 1800 partes de producto reciclado, y fué llevado a cabo un tratamiento de granulación, con giro simultáneo, para obtener 2940 partes de producto granulado. La temperatura y el contenido de agua del producto a la salida del aparato granulador eran de 79°C y 1,1%, respectivamente. La distribución del tamaño de gráno era como sigue:

15	partículas de más de 4000 micras	partículas entre 4000 micras y 1680 micras	partículas de menos de 1680 micras
	9,4%	40,2%	50,4%

Después fueron mezcladas con el producto 500 partes de producto reciclado una vez obtenidos los grá-nulos de producto final, la mezcla resultante fué introducida después en un aparato giratorio de enfriamiento, y fué efectuado un tratamiento de enfriamiento por medio de aire introducido en el mismo a temperatura ambiente, para obtener un producto granular que tenía la siguiente distribución de tamaños de partículas:

25	partículas de más de 4000 micras	partículas entre 4000 y 1680 micras	partículas de menos de 1680 micras
	7,2%	32,4%	60,4%



El producto resultante fué después cribado para obtener 1100 partes de producto granular de 4000-1680 micras. El producto tenía forma esférica y superficie lisa, y se comprobó que su composición era como sigue:

5		H <sub>2</sub> O	NT	NU	NA	PS	K <sub>2</sub> O
	%	0,9	17,8	13,8	4,0	17,3	17,5

La dureza del producto era de 2,5 kg/gránulo. Además, se comprobó que la cantidad de fertilizante adherida a la pared interior del aparato giratorio de secado era de 0,2 kg/cm<sup>2</sup>.h.

10

Además, cuando fueron repetidos tratamientos de granulación y enfriamiento similares a los anteriores, excepto en que no fué realizada la adición separada de producto reciclado al producto después del tratamiento de granulación, se comprobó que la producción de gránulos de productos finales (de 4000-1680 micras) era de 770 partes. Se comprobó también que la cantidad de fertilizante adherido a la pared interior del aparato giratorio de secado era de 0,6 kg/m<sup>2</sup>.h.

15

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Japón el 9 de Febrero de 1967 bajo el n.º. 8465/67, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

#### REIVINDICACIONES

25

Los puntos de invención propia y nueva, que se

12.7.69



presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5 1.- Un procedimiento para producir un fertilizante compuesto granular de alta pureza, que comprende añadir por pulverización, en un sistema granulador, una mezcla fundida que consta de 55-95% en peso de urea, 2-44% en peso de cloruro de potasio, y 1-10% en peso de agua, a materiales fertilizantes crudos sólidos que consisten en (a) fosfato de amonio, superfosfato de cal o una mezcla de los mismos, (b) al menos un componente fertilizante seleccionado del grupo que consta de urea, nitrato de amonio, sulfato de amonio, cloruro de amonio y sales de potasio, y (c) gránulos pulverulentos reciclados  
10 obtenidos separándolos por cribado de un producto final granulado, haciendo girar al mismo tiempo el sistema granulador.

20 2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que la temperatura del sistema granulador está en el intervalo entre 50° y 110°C.

25 3.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que la relación entre la proporción de la mezcla fundida que consta de 55-95% en peso de urea, 2-44% en peso de cloruro de potasio, y 1-10% en peso de agua, y la proporción de materiales fertilizantes crudos sólidos, es de 1:1 a 1:12 en peso.

30 4.- Un procedimiento para producir un fertilizante compuesto granular de alta pureza, que comprende las operaciones siguientes: (1) en el sistema granulador, añadir por pulverización una mezcla fundida que consta de



55-95% en peso de urea, 2-44% en peso de cloruro de potasio, y 1-10% en peso de agua, a materiales fertilizantes crudos sólidos que consisten en (a) fosfato de amonio o superfosfato de cal, o una mezcla de los mismos, (b) al menos un componente fertilizante seleccionado del grupo que consta de urea, nitrato de amonio, sulfato de amonio, cloruro de amonio y sales de potasio, y (c) gránulos pulverulentos reciclados obtenidos en la operación (4), haciendo girar al mismo tiempo el sistema granulador; (2) añadir gránulos pulverulentos reciclados obtenidos en la operación (4) al producto granulado obtenido en la operación (1); (3) enfriar la mezcla granular resultante obtenida en la operación (2) en una zona de enfriamiento del tipo de tambor giratorio; (4) cribar la mezcla granular enfriada obtenida en la operación (3), para separar un producto final granulado de los gránulos pulverulentos, y (5) reciclar los gránulos pulverulentos separados en la operación (4) para el tratamiento de granulación en la operación (1), y para su mezclado con el producto granulado en la operación (2).

5.- Un procedimiento para producir un fertilizante compuesto granular de alta pureza.

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



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

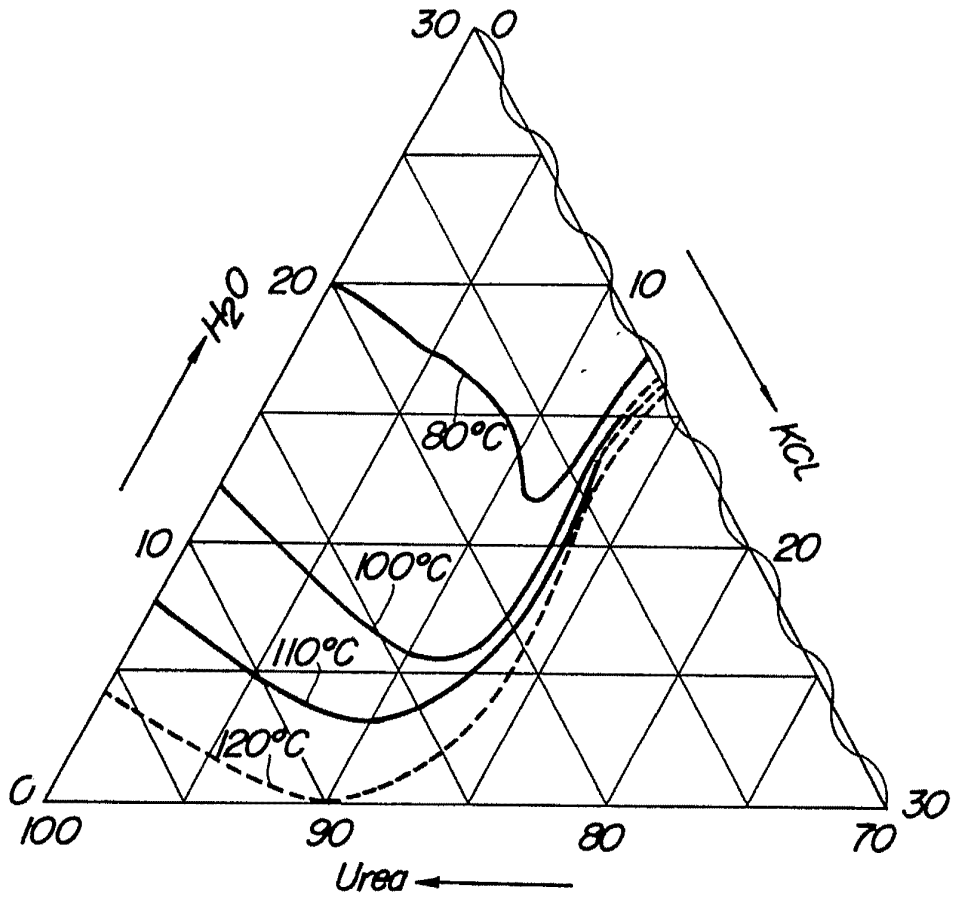
Madrid, 22 MAR 1968

P. A.

Alberto de Elzaburu  
F. A. E.

BPD/.

17.3.1968



*Alberto da Frazão*