

335553



12 EN

335553

MEMORIA DESCRIPTIVA

=====

Correspondiente a la solicitud de registro de una Patente de Invención que, por veinte años se solicita registrar en España, a favor de la firma TOYO KOATSU INDUSTRIES, INCORPORATED, de nacionalidad jurídica japonesa, residente en TOKYO (Japón), 10,2-banchi, 4-chome, Nihonbashi, Hongokucho, Chuo-ku, -----

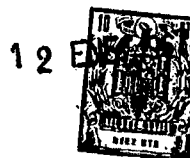
p o r

" PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE UN COMPUESTO FERTILIZANTE GRANULADO "

=====

La presente invención se refiere a un perfeccionado procedimiento para obtener un compuesto fertilizante que contiene los tres cuerpos nitrógeno, fósforo y potasio.

5 Para conseguir compuestos fertilizantes granulados con contenido de urea o de nitrato amónico como portadores de nitrógeno; fosfatos amónicos o fosfatos de potasio, como portadores de fósforo, y cloruro de potasio, sulfato potásico o nitrato potásico, como portadores de potasio, generalmente se emplea un método de granulación que consiste en reunir en un caldero las primeras materias  
10 que han de entrar en el fertilizante, a las que se añade una canti-



335553

dad adecuada de agua; dicha mixtura se hace granular mediante una centrifugación en un granulador rotativo y los gránulos resultantes se someten al secado. Este método tiene los inconvenientes de ser lento, porque la centrifugación que la mezcla exige es larga y obliga a suspenderla de cuando en cuando para retirar de las paredes del secador los gránulos acumulados en ellas.

Con anterioridad se ha propuesto otro procedimiento para obtener los fertilizantes granulados compuestos con urea, agregando agentes dotados de un bajo punto de mezcla como es necesario para las mixturas formadas con urea y sal de potasio; calentando la mixtura hasta obtener una mezcla; añadiendo a ésta fosfato amónico; dando uniformidad a la mixtura y granulándola luego dejándola caer o lanzándola a través de boquillas para obtener gotitas que se enfrían mientras caen en el interior de una torre de refrigeración. Sin embargo, como se presentan problemas industriales en el aparato mezclador de las primeras materias y dificultades de apelmazamiento en las boquillas, este citado método aun no ha podido ser industrializado.

Un objetivo de la presente invención es conseguir un económico procedimiento para producir compuestos fertilizantes granulados que contengan nitrógeno, fósforo y potasio.

Otro objetivo de esta invención es presentar un perfeccionado método de preparar una mixtura mezclada de primeras materias que resulte ser un compuesto fertilizante granulado.

Aun otro objetivo de la invención es presentar un eficaz modo de fraccionar la mixtura mezclada de primeras materias para obtener un compuesto fertilizante granulado.

De acuerdo con la invención, hemos creado un procedimiento para conseguir un compuesto fertilizante granulado, consistente en utilizar una mixtura de al menos un fosfato sólido, precalentado seleccio-



335553

nado del grupo formado por los fosfatos amóniocalés y los fosfatos de potasio, y por lo menos un sólido precalentado seleccionado del grupo cloruro de potasio, sulfato de potasio y nitrato de potasio, mezclándolos con una solución de un compuesto seleccionado de un grupo que contiene urea, nitrato amónico y una mixtura de éstos para formar una mixtura mezclada y transformarla fraccionándola en gotitas líquidas que después se enfrían para obtener gránulos solidificados.

5  
10 En esta invención, la frase "mixtura mezclada" se emplea para expresar una solución concentrada y una suspensión (que contiene partes sólidas) mezclada, que se solidifica a la temperatura normal, pero que permanece líquida en temperaturas más elevadas.

15 El fosfato amónico utilizado en esta invención contiene fosfato amónico bihidrogenado y fosfato biamónico de hidrógeno, y los fosfatos de potasio utilizados en ella contienen fosfato de potasio bihidrogenado, fosfato bipotásico hidrogenado y fosfato tripotásico.

20 Es conocido que, en el caso de las mencionadas primeras materias, éstas se hallan juntas en forma de polvo, y la mixtura resultante viene a ser dicha "mixtura mezclada", la cual después de pasar por un estado pastoso de gran viscosidad, alcanza la forma de mezcla con una menor viscosidad. No obstante, la cantidad de calor cedido a la sustancia con gran viscosidad durante la operación de mezclarse es tan pequeña que esta operación resulta larga. Por consiguiente, la viscosidad aumenta a causa de la descomposición y la condensación de la urea, el nitrato amónico y los fosfatos en la mixtura, y de las reacciones de doble descomposición entre las respectivas primeras materias. Así, es difícil conseguir una mezcla estable, que pueda ser fácilmente convertida a la forma granular. No es necesario decir, que, teóricamente, la operación de mixtura puede

25  
30



335553

llevarse adelante proporcionando una rapida cantidad de calor de modo que dicha mixtura se termine antes de que ocurran dichas descomposiciones, dondensación y doble descomposición. Pero desde el punto de vista industrial, la superficie exigida para realizar la transferencia de calor es tan extensa que el volumen del aparato necesario resulta grande, el tiempo de estancia en el aparato mezclador excesivo y con ello se ponen de relieve las dificultades antes mencionadas.

Estas dificultades se eliminan precalentando un fosfato sólido y una sal de potasio, y entonces añadiéndolos a una mezcla o una acuosa solución de urea o de nitrato amónico, o añadiendo el precalentado fosfato y la sal de potasio en dos tiempos mediante la división de la mixtura, que debe añadirse en dos tandas, de acuerdo con la proporción en que entran las materias (la cantidad de fosfato y de sal de potasio, y la cantidad de mezcla de urea y de nitrato amónico) primarias. No es preciso decir que el fosfato sólido y la sal de potasio entran como una mixtura.

Generalmente, en tal sistema, por ejemplo, como el de urea-fosfato amónico, urea-sal de potasio o urea-fosfato amónico-sal de potasio, cuando se calientan, la urea (o el nitrato amónico cuando es empleado) se mezclan completamente, pero una parte de la sal de fosfato amónico o potasico se mezcla entécticamente con la urea y la otra parte no se mezcla y queda en suspensión en dicha mezcla resultante. De acuerdo con nuestra experiencia, por ejemplo, en un sistema urea-monofosfato amónico la temperatura entéctica se halla entre 119 y 120° C y la composición entéctica es aproximadamente el 20% en peso del monofosfato amónico, y en un sistema de urea-cloruro de potasio la temperatura entéctica es de 116° C y la composición entéctica es del 12,5% en peso de cloruro de potasio y de fosfato de amonio y el cloruro de potasio en exceso en esas compo-



335553

siciones entécticas se halla presente y dispersado en la urea diluida. Este hecho ocurre también en el caso de que la urea esté substituida por nitrato amónico. Por consiguiente, como antes se ha dicho, en el caso de obtener un compuesto fertilizante formado por los tres componentes nitrogeno, fósforo y potasio en elevada concentración, la sal de fosforo o de potasio en exceso en la composición entéctica, que siempre existe al fundir materias primas, eleva la viscosidad de la mezcla, por lo que la proporción de calor cedido resulta determinante en el cambio y es necesario largo tiempo durante el mezclado. Considerando la toma y cesión de calor en el caso de preparar una mixtura mezclada a 130° C a partir, por ejemplo de una mixtura de urea, fosfato amónico bihidrogenado y cloruro de potasio a la temperatura ambiente, se halla, generalmente, que en el caso de producirse un fertilizante de elevada calidad de analisis, dichas diferencias dependen de la relación de mezcla de las antes citadas primeras materias, donde entre el 50 y 70% del calor lo exige la fusión de la urea. Por ejemplo, en el caso de producir un compuesto fertilizante de  $N: P_2O_5 : K_2O = 22 : 16 : 16$ , la suma del calor sensible y del calor de fusión exigible para mezclar la urea a temperatura ambiente es el 60% del calor total requerido, y la diferencia del 40% es la suma del calor latente necesario para mezclar entécticamente el fosfato amoniacal y el cloruro de potasio juntamente con la urea y el calor sensible requerido para calentar el fosfato amónico y el cloruro de potasio desde la temperatura ambiente hasta las 130° C, y la cantidad de calor es prácticamente igual a la cantidad del calor sensible. Por lo tanto, cuando la urea es mezclada preliminarmente en un mezclador ordinario, o urea fusionada o una solución acuosa de urea se toma de una instalación productora para agregarla con una mixtura de fosfato de amonio bihidrogenado y cloruro de potasio precalenta-



335553

dos preferentemente entre 60 y 200° C, la cantidad de calor necesaria para preparar la mezcla resulta tan pequeña que el importante problema industrial de la transferencia de calor en los aparatos mezcladores queda resuelto, y la mixtura mezclada se consigue simple

5 mente mezclando fosfato de amonio bihidrogenado y cloruro de potasio precalentados, con la fusión de urea. Después, la mezcla se verifica sin dificultad en un mezclador ordinario que tenga un agitador o un dispositivo de expulsión del tipo de tornillo giratorio. Se describirá el medio de emplear una solución acuosa de urea procedente

10 de una instalación productora de urea, y prácticamente es lo mismo utilizar el nitrato amonico. En la preparación de la mezcla de urea, fosfato amonico y sal de potasio, con anterioridad se ha tratado de reducir el punto de mezcla o de reducir la viscosidad en la mezcla final, agregando una pequeña cantidad de agua. En la presente

15 invención se obtiene también con economía el mismo efecto utilizando una solución acuosa de urea. Como se ha expuesto, cuando se emplea urea cristalizada como primera materia, más de la mitad del calor requerido para mezclar las primeras materias de un compuesto fertilizante equivale al calor de fusión de la urea. Este calor puede

20 ser perfectamente ahorrado empleando urea en polvo o una solución acuosa de urea procedente de una instalación productora, si se compara con el caso de utilizar cristales de urea, con lo que se evitan las operaciones de concentrar la solución acuosa de urea, el cristalizar la urea procedente de dicha concentración y la centrifugación

25 para separar los cristales de urea de otros líquidos y el último secado de los cristales. La concentración de la solución acuosa de urea que se va a utilizar queda restringida a la eliminación del agua que viene con el producto y es controlada, de modo que el subsiguiente paso de secado puede omitirse. Una solución acuosa con concentración de más del 80% en peso, específicamente entre el 85 y 95% en

30



335553

peso de urea, puede ser convenientemente empleada rociándola sobre la superficie de la mixtura mezclada, y de este modo una gran parte del agua contenida en la solución se evapora.

5 El fosfato sólido y la sal de potasio empleados en la invención, lo son preferentemente mezclados, en pequeño tamaño para que puedan pasar por tamices de 30 mallas por 25mm lineales.

10 Generalmente, en el caso de mezclar y de dispersar una mixtura que ha sido antes calentada, por ejemplo, de fosfato de amonio y cloruro de potasio en urea fundida cuando la relación de la mixtura respecto a la urea sea de 1-1,5 a 1, puede conseguirse una mixtura mezclada con gran facilidad, estableciendo una conveniente relación entre el diámetro de los agujeros de irrigación y el diámetro del tanque y el número de vueltas en la unidad de tiempo del irrigador. Cuando la relación de la mezcla se acerca o excede de dos (por ejemplo, en el caso  $N : P_2O_5 : K_2O = 18 : 18 : 18$  o donde la sal de fosfato ó de potasio se halla por encima de esa relación), la dispersión de la mixtura regada sobre la superficie de la mixtura mezclada se hace pronto difícil; se produce una descompensación entre la velocidad de riego de la mixtura y la velocidad de dispersión de ésta sobre la mezcla, de resultas de lo cual se acumula desigualmente la mixtura sobre la citada superficie en la que se forman pastosidades excesivamente viscosas y la operación puede incluso fallar. En la presente invención la contrariedad puede solventarse haciendo el regado de la urea o de la solución acuosa de urea sobre la superficie de la mixtura mezclada con una adecuada boquilla atomizadora. Esto es, la superficie de la mixtura mezclada puede hacerse uniforme y los aumentos localizados en viscosidad se pueden evitar regando urea o una solución acuosa de urea sobre la total superficie de la mezcla removida en lugar de alimentar ésta simplemente como una vena líquida. No es preciso decir que es deseable el dispersar la mixtura que se va recibiendo

15

20

25

30

335553



5 en una gran amplitud de la superficie de la mixtura mezclada, La  
solución acuosa extendida en forma de lluvia pierde instantáneamen-  
te su agua por evaporación antes de que las gotas del liquido lle-  
guen a la superficie de dicha mixtura mezclada. Además alguna canti-  
dad del agua puede evaporarse en el tanque de mezcla o en el perio-  
do de disgregación. Después de todo, el agua contenida en el com-  
puesto fertilizante granulado es poca, como del 1 al 2%, y no exi-  
ge una subsiguiente operación de secado. Además, para controlar el  
10 agua contenida en el producto es posible ajustar su velocidad de  
evaporación durante el tiempo de la aspersion, calentando la solu-  
ción acuosa de urea durante su paso, y si es necesario, mandando al-  
go de aire sobre la superficie de mixtura mezclada en el tanque,  
para activar su evaporación.

15 Por otra parte, según los modos de reunir las primeras materias  
y de su proporción ( específicamente es el caso de que es grande  
la relación en la mixtura de las sales de fosfato y de calcio) pue-  
de existir una real dificultad en dispersar la mixtura en la mezcla.  
En tal caso, la dificultad puede ser evitada añadiendo una parte  
de la precalentada mixtura de sales de fosforo y potasio sobre la  
20 mezcla antes de formar la mixtura mezclada, con una baja viscosidad,  
y luego agregar el resto de la mixtura. Este método es útil para  
evitar reacciones como de descomposición, condensación y doble des-  
composición, al reducir el tiempo durante el cual aparece el estado  
pastoso de alta viscosidad. En tal caso, el precalentamiento del  
25 polvo es muy eficaz para acelerar la penetración del polvo de la  
mixtura de sales de fósforo y potasio en la mezcla y para facilitar  
la dispersión de dicha mixtura dentro de la mezcla.

30 En esta invención, varios otros compuestos como sulfato amónico,  
cloruro amónico, superfosfato cálcico, sulfato cálcico, hidroxido  
de magnesio pueden ser agregados a la solución mezcla de urea o de

335553 12



5 nitrate amónico, junto con sales de fosfato, potasio o de mezclas de ellos, o con la mezcla mezclada, antes de ser llevada a la forma granular, con objeto de controlar la concentración de nitrógeno, fósforo o potasio en el resultante compuesto fertilizante y/o con objeto de conseguir compuestos fertilizantes que contengan calcio o magnesio.

A continuación será estudiado el método de disgregación o partición para conseguir el fertilizante en forma granular.

10 En general, de acuerdo con cualquier procedimiento ordinario de partición, es muy difícil dividir una mezcla mezclada de gran viscosidad en gotitas líquidas. Con este objeto se han ideado varios procedimientos, pero en ninguno de ellos la viscosidad de la mezcla mezclada y la cantidad de los sólidos contenidos en esta han sido tenidos en cuenta.

15 Al dividir una mezcla mezclada, en gotitas líquidas mediante alguna de las boquillas como las utilizadas cuando la mezcla mezclada cae por gravedad, es lanzada por pulverización o presionada, o por fuerza centrífuga, el taponamiento de los agujeros es la mayor de las dificultades que se presentan. Dichos métodos para dividir las mezclas en suspensión se han ido transformando en un procedimiento mediante un disco apropiado rotativo.

20 Como métodos de disgregación con disco rotativo se han sugerido varios sistemas, con discos horizontales, discos con múltiples láminas, el pulverizador rotativo Kestner o los casquetes giratorios. Debido a sus mecanismos, aunque haya sólidos, es posible manejar la mezcla sin tanta dificultad como con las boquillas. Sin embargo, el fenómeno de la desviación del compuesto disgregado, debido al resbalamiento de los sólidos y la mezcla en la placa rotativa por la fuerza centrífuga aun permanece sin resolver, específicamente cuando la mezcla mezclada lleva parte en elevada concentración, por lo que el sistema de discos no ha resultado práctico. En cuanto se ha dicho se ha

25

30



335553

12 EN

tratado principalmente el problema mecanico de dividir una mixtura  
mezclada en gotitas debido a las propiedades del material. Sinembar-  
go, también deben ser tenidos en cuenta el tamaño de las particulas,  
la velocidad en dirección vertical de las gotitas liquidas produci-  
5 das, la desviación horizontal que estas reciben dependiente también  
de su tamaño, y del tamaño de la torre de granulación, asi como la  
calidad del producto, son circunstancias importantes. En el método  
que emplea una boquilla de pulverización se produce una acumulación  
de gotitas en las paredes de la torre, dependiente del ángulo de  
10 lanzamiento y de la velocidad de éste, según el tamaño de los gra-  
nulos que se trata de obtener, y la altura de la torre, que debe  
ser grande en comparación con el tiempo necesario para producir el  
enfriamiento del material que cae, en el caso de emplear aire re-  
frigerante. En el método que utiliza un disco rotativo, la longi-  
15 tud horizontal de la desviación es grande, por lo que es preciso  
aumentar el diámetro de la torre, y a pesar de todo la acumulación  
de gotitas adheridas a la pared interna de la torre es otro de los  
problemas.

En la presente invención, el procedimiento de fraccionar la mix-  
20 tura mezclada en gotitas proporciona medios para resolver los pro-  
blemas acabados de citar. En esta invención se emplea una pantalla  
metálica, una placa tamizadora o una rueda dotada de barras radia-  
les, inmovil o en rotación, o en vibración, de modo que cuando lle-  
ga una corriente de mezcla alimentada, resulta dividida en gotitas  
25 por colisión, por vibración o por rotación después de la colisión.  
Las gotitas resultantes se solidifican luego por efecto de aire o  
de un liquido neutro enfriado, y resulta un producto granulado.

Al dividir en gotitas una mixtura mezclada que tenga una relati-  
vamente baja viscosidad, como de menos de 1500 centipoises, debe  
30 ser alimentada para ser enfriada con un juego de pantallas metalicas



335553

dotadas de 3 a 20 mallas formadas con acero inoxidable y con una cabeza adecuada. En este caso, el deposito puede ser facilmente preparado ajustando su cabeza, el tamaño de dichas mallas y la vibración de la pantalla. La caída de la cabeza preferiblemente debe ser entre 5 10 a 200 cm y el número de vibraciones lo mejor es entre 50 y 500 por minuto. Un medio de producir esa vibración consiste en crear oscilaciones horizontales elípticas dentro del plano de los impactos.

10 Fraccionando la mixtura mezclada de una alta viscosidad como entre los 1500 y 5000 centipoises, se ha adaptado un procedimiento de fuerzas de colisión y centrifugas dentro de una aplanada o abombada pantalla, o una rueda dotada de barras radiales que se halla en rotación, y una mixtura mezclada es alimentada hacia uno de estos citados dispositivos, teniendo presente que cuanto mayor es la 15 viscosidad de la corriente mayor es la energía necesaria para romper la mixtura mezclada en gotitas. Cuando la mixtura mezclada cae a través de la pantalla rotativa su masa es cortada por la pantalla y se forman las gotitas. En este caso, diferentemente que cuando se trata de un disco rotativo ordinario, la mixtura mezclada no es 20 arrastrada en la dirección horizontal del movimiento del disco, sino que resulta cortada en gotitas mientras cae en sentido vertical. No obstante, algunas pocas gotitas vuelan en direcciones horizontales, de modo distinto al caso del plato donde hay tantos pasos de aire en la pantalla rotativa durante una gran velocidad, que resulta 25 posible la caída vertical.

30 Cuando es pequeño el tamaño de las partículas del producto, la fragmentación de la mixtura mezclada en gotitas se hace con una gran velocidad de rotación. En este caso crece la cantidad de partículas arrastradas horizontalmente. Para limitar ese arrastre horizontal, se introduce una corriente vertical de aire hacia abajo desde un ade-



335553

cuando lugar alrededor de la pantalla giratoria o de la criba rotativa, junto a las paredes de la torre, para formar una cortina de viento alrededor de la pantalla rotativa, de la criba giratoria o de la rueda de barras radiales. El tamaño de los gránulos obtenidos puede graduarse mediante el número de vueltas de los elementos giratorios y la amplitud de las mallas de la criba. El tamaño de las mallas es preferentemente entre 4 y 20 mallas por 25 mm lineales y el número de vueltas se hace entre 200 y 3000 vueltas por minuto.

Al solidificarse, cuando se enfria su alta temperatura, las gotitas creadas según se acaba de explicar, los medios para fraccionar la mixtura mezclada en gotitas, van situados en la región superior de una ordinaria torre de trituración y se completan con la alimentación de una corriente de aire frio procedente de la región baja de la torre, de modo que las gotitas caidas a lo largo de la torre son en efecto enfriadas y solidificadas. Puede ser conveniente que las gotitas solidificadas caigan en un liquido neutro que las conserve en dicho estado.

El metodo de la presente invención puede ser realizado practicamente preparando un compuesto fertilizante con una relación no mayor de tres, de polvo de sal de fosfato y de potasio con una solución de urea o de nitrato amónico.

El proceso de la invención se explicará enseguida, con referencia al adjunto dibujo, que es un diagrama donde se muestra dicho proceso.

Una corriente -2- de urea fusionada o de una solución acuosa de un 85 a un 95% de urea procedente de un deposito -1- es regada sobre la superficie de un liquido contenido en un tanque -3- mezclador, De ordinario, la temperatura de dicha urea se halla entre los 130° y 150° C, y la temperatura de dicha solución acuosa de urea se halla entre los 100° y 120° C. Pero en el caso de emplear esta solución



335553

acuosa de urea, debe ser regada calentandola entre los 110° y 140°  
C, de modo que pueda regularse la evaporación del agua que convenga  
eliminar. Por otra parte, adecuadas porciones de polvo fino de sa-  
les de fosfato y de potasio se toman de respectivos depositos -4-  
5 y -5- y se reunen en una corriente -6- de polvo juntado. Dicha corrier  
te -6- de polvo se reune con otra -8- de aire previamente calentada  
en un precalentador -7-, para continuar según una corriente -9- que  
es conducida neumáticamente a un separador ciclonico -10- mientras  
10 los polvos reunidos son calentados entre los 60° y 200° C; especifi-  
camente de 70° a 150° C. La corriente -9- resulta separada en una  
mixtura de polvo y del aire mediante dicho separador ciclonico -10-.  
Una corriente -11- de la citada mixtura de polvo alimenta el tanque  
mezclador -3- en la forma más dispersa posible. Una corriente -12-  
del aire separado por dicho separador -10- ciclónico se hace que re-  
15 corra el calentador -7- de aire o es abandonada. Los elementos llega-  
dos al tanque mezclador -3- están fuertemente agitados con el bati-  
dor -13-, que es del tipo de turbina con álabes de varios pisos. La  
temperatura de dicho tanque mezclador -3- se mantiene entre los 100  
y 400° C, con un calentador auxiliar dotado de un forro de vapor  
20 en la pared periferica. Mientras tanto, la sal de fosfato y potasio  
puede ser calentada sola sin ser mezclada, antes de que hayan sido  
llevadas al tanque mezclador -3-. Una corriente -14- de mixtura mez-  
clada en grado de 500 á 5000 centipéses (diferencias que dependen de  
la composición del fabricado producto fertilizante), procedente del  
25 citado mezclador tanque -3-, es llevada a una criba rotativa -16-,  
que puede serreemplazada por una pantalla inmovil o vibratoria, por  
una rueda dotada de barras radiales, situadas en la región alta de  
la torre -15- de framentación y ahí es dividida en gotitas liquidas.  
Dichas producidas gotitas son enfriadas al ser expuestas ante una con-  
30 tracorriente -17- de aire frio procedente del fondo de la torre y a



355553

una corriente -18- de aire secundario absorbido por la corriente de dentro de la torre, y al fin las gotitas resultan solidificadas. Estas gotitas ya solidificadas caen en una zona -19- donde se sueltan entre si, constituyendo una masa fluidificada; ahi flotan, perfectamente frias y son tomadas por la corriente -20- portadora de dichas granulaciones. Ahi en el tanque colador -21- se separa una corriente -22- de gránulos grandes o de formas irregulares y el resto sale por la corriente -23- como producto industrializado. La corriente de aire que se eleva a través de la torre -15- se descarga por un portillo -24- de tipo de contraventana. Además, al formar las gotitas liquidas, puede ser introducida una corriente de aire -25-, hacia abajo, alrededor del cribador rotativo -16-, desde la región alta de la torre, de modo que las gotitas liquidas que saltan contra la pared periferica de la torre procedentes de la centrifugación de dicha pieza rotativa puedan ser rechazadas hacia la región central de la torre y se evita que se depositen y se peguen sobre las paredes citadas.

Según la presente invención, se preparan facilmente las primeras materias que han de constituir la mixtura mezclada base de un compuesto fertilizante de alto contenido de nitrogeno, fósforo y potasio, siguiendo este método de troceado. El fraccionamiento de la mixtura mezclada en gotitas se realiza sin dificultades y sin suspensión de las operaciones, no solo cuando la mezcla tiene comparativa baja viscosidad y está desprovista de partes sólidas, sino cuando es una mezcla de alta viscosidad, y el rendimiento del producto granulado utilizable es sumamente alto. Además no es preciso secar el producto, y aun es posible volver a circular el producto desde los primeros pasos cuando debido a desviaciones en las operaciones fuese necesario, y ello economicamente.

Los siguientes ejemplos sirven para comprender la invención, pero

335553



no se dan con caracter limitativo.

Ejemplo 1.

En un tanque mezclador dotado de un batidor de gran velocidad y rodeado de un baño de aceite entre 150° y 170° C, se introdujeron  
5 1,5 Kg de urea fundida; luego 1,2 Kg de fosfato amónico bihidrogenado y un kilogramo de cloruro de potasio, precalentados a 120° C fueron asimismo agregados en el tanque y todo ello fué en éste fuertemente batido a 130° C, para obtener una mixtura mezclada. Después de un cierto tiempo se midió la viscosidad de dicha mixtura mezclada.  
10 En 5 minutos se habia obtenido un minimo de viscosidad entre 500 y 1000 centipoises. Cuando de nuevo la mixtura mezclada fué batida, su viscosidad en 5 minutos comenzó a aumentar, la fluidez rápidamente desaparecio y ya fué imposible fraccionar la mezcla.

Por via de comparación se hicieron los dos experimentos siguientes:  
15

Experiencia 1ª.

Cuando el fosfato de amonio y el cloruro de potasio fueron agregados, a la temperatura ambiente y en las mismas condiciones acabadas de exponer, el tiempo necesario para conseguir una mezcla fluida fué de 8 minutos, y el tiempo estable hasta la rapida aparición de la viscosidad fué de 3 minutos.  
20

Experiencia 2ª.

En la anterior mixtura, urea en polvo, fosfato de amonio y cloruro de potasio fueron juntados sin calentamiento preliminar, en la  
25 antes citada proporción. Pero con el ordinario batido empleado en el ejemplo fué imposible el ligado de una mixtura mezclada. Esta fué conseguida amasando con una pala. En cerca de 20 minutos se obtuvo una mezcla fluida entre 1000 y 1500 centipoises. Pero su tiempo de estabilidad fué solo de 2 minutos.

Ejemplo 2.



# 335553

Se añadieron a una mixtura como la del ejemplo 1, 1,2 Kg de urea fundida, y luego 1,3 Kg de fosfato amonico bihidrogenado calentado a 70° C. Cuando la mixtura se calentó a 130° C mientras era batida, en 4 minutos se consiguió una mixtura mezclada fluida entre los 300 y 500 centipoises. Se agregó 1,2 Kg de cloruro de potasio calentado a 70° C, en las mismas condiciones, y la mixtura mezclada era mantenida entre los 120 y 130° C. A los 2 minutos se obtenia una mezcla fluida entre los 1000 y 1500 centipoises. Continuando el batido, la fluidez pudo ser mantenida durante 7 minutos.

10

### Ejemplo 3.

En un tanque mezclador, forrado, de 10 litros de capacidad, se juntaron 15 partes en peso de urea fundida y un polvo compuesto de 12 partes en peso de fosfato de amonio bihidrogenado y 10 partes en peso de cloruro de potasio calentados entre 70 y 90° C, que eran continuamente alimentados en dicha proporción. La temperatura del tanque estuvo mantenida a 120° C para obtener una mixtura mezclada comprendida entre los 1000 y 1500 centipoises. Esta mezcla fué fraccionada en gotitas llevandola a chocar con una pantalla de acero inoxidable de 9 mallas colocada a 40 cm debajo del fondo del tanque mezclador, con una caida de 100Kg/h, y fué solidificada al caer sobre aceite refrigerante situado más abajo. La distribución de la granulaci6n fué como sigue:

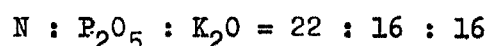
15

20

25

5 a 7 mallas	45% en peso
7 a 12 mallas	47% en peso
12 a 16 mallas	5,5% en peso
16 a 20 mallas	2,5% en peso.

La composici6n del producto obtenido fué aproximadamente:



No hubo depositos ni obturaciones en las mallas de la pantalla.

30

### Ejemplo 4.



335553

Una mixtura mezclada preparada en las mismas condiciones que la del ejemplo 3, fué alimentada en la proporción de 200 Kg/h en un punto situado entre el centro y el borde periferico de una pantalla rotativa de 12 cm de diámetro y dotada de 4 mallas, fabricada de acero inoxidable, y se dividió en gotitas dando a la pantalla una velocidad de 700 r/mn, gotitas que luego caian en aceite frio para ser refrigeradas y solidificadas. La distribución de los gránulos fué como sigue:

5	5 a 7 mallas	38% en peso
10	7 a 12 mallas	48% en peso
	12 a 16 mallas	11% en peso
	Pasó a través de 16 mallas	3% en peso

Prácticamente no hubo arrastre de particulas en direcciones horizontales. Fué practicamente posible recoger gotitas dentro de una circunferencia de un metro y en una distancia vertical de un metro debajo de la pantalla rotativa. No se produjeron taponamientos en las mallas de la criba ni retenciones de mezcla en la superficie de dicha pantalla. La composición de los productos obtenidos se vio que era: N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O = 22 : 16 : 16. No hubo prácticamente variantes en la composición debidas a diferencias en el tamaño de los gránulos.

#### Ejemplo 5.

Una mixtura de fosfato de amonio bihidrogenado, en cantidad de 360 Kg y de cloruro de potasio en cantidad de 300 Kg, precalentada a 90° C y alimentada a razón de 660 Kg/h, y una solución acuosa de urea cpncetrada aproximadamente al 90% procedente de una instalación productora a razón de 330 Kg/h fué continuamente suministrada en un tanque mezclador forrado, cuya capacidad era de un decimo de metro cúbico, situado en lo alto de una torre de trituración con altura efectiva de 35 metros, donde se formó con todo ello una



335553

12 ENE

5 mixtura mezclada. La solución acuosa de urea fué calentada a 130° C en la tubería de conducción y fué regada sobre la superficie de la primera mixtura mediante una boquilla. La mixtura mezclada resultante, de unos 2000 a 3000 centipoises a 125° C de temperatura fué pasada por una criba rotativa de 6 mallas de acero inoxidable que giraba a 1500 r/mn, para ser fraccionada en gotitas. Dichas gotitas fueron enfriadas poniéndolas en contacto con aire de refrigeración que subía por la torre a la velocidad de 3 m/s, hasta que se solidificaban mientras caían en la torre, y eran recogidas en forma de productos granulados, lejos de la zona de fluidificación en el fondo de dicha torre. Los productos fraccionados obtenidos lo fueron a razón de 970 Kg/h y su composición aproximada era: N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O = 18 : 18 : 18, sin diferencias practicamente. Además, el producto solo tenía un 1,1% de contenido de agua y no hubo necesidad de secarlo. La distribución del tamaño de los gránulos del producto fué:

15	6 a 8 mallas	12,0% en peso
	8 a 10 mallas	21,8% en peso
	10 a 16 mallas	46,1% en peso
	16 a 20 mallas	12,4% en peso
20	Pasó a través de 20mallas	7,7% en peso

N O T A

EN RESUMEN, la patente de invención que, por veinte años se solicita registrar en España, debera recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

25 1ª.-Procedimiento para la obtención de un compuesto fertilizante granulado que contenga nitrogeno, fosforo y potasio, caracterizado por utilizar en mixtura al menos un fosfato sólido precalentado seleccionado del grupo de los ortofosfatos amónicos y ortofosfatos potásicos y al menos una precalentada sal sólida de potasio seleccionada del grupo cloruro de potasio, sulfato de potasio y nitrato

30

335553



de potasio, con una solución mezclada de un compuesto seleccionado del grupo de urea y nitrato amonico para formar una mixtura mezclada y convertir esta mixtura mezclada en granulos por división de dicha mixtura mezclada en gotitas liquidas primero y después se refrigeran- y se solidifican.

5

2ª.-Procedimiento para la obtención de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado en que al menos un compuesto seleccionado del grupo de sulfato amonico, clpruro de amonio, superfosfato de calcio, sulfato de calcio e hidroxido de magnesio se agrega a dicha solución mezclada o a dicha mixtura mezclada.

10

3ª.-Procedimiento para la obtención de un compuesto fertilizante de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado en que el sólido fosfato y la solida sal de potasio se hallan a una temperatura entre 60 y 200º C.

15

4ª.-Procedimiento para la obtención de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado en que el solido fosfato y la solida sal de potasio son reunidos primero, antes de serlo con la solución mezclada.

20

5ª.-Procedimiento para la obtención de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado en que una parte de los precalentados solidos fosfato y la sal de potasio son agregados para formar una mixtura mezclada de baja viscosidad y el resto de los precalentados solidos fosfato y sal de potasio son añadidos a dicha mixtura mezclada para formar la final mixtura mezclada que ha de ser llevada a la forma granular.

25

6ª.-Procedimiento para la obtención de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado en que los solidos fosfato y sal de potasio tienen un tamaño de partículas lo bastante pequeño para pasar la totalidad a través de una

30

335553<sub>12</sub> EN



criba de treinta mallas en veinticinco milímetros lineales.

5 7<sup>a</sup>.-Procedimiento para la obtención de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado en que la solución mezclada se une con el fosfato y la sal de potasio regando continuamente dicha solución sobre la superficie de los mismos, de donde resulta la mixtura mezclada mientras continuamente se alimenta dicha superficie con dichos precalentados fosfato y sal de potasio.

10 8<sup>a</sup>.-Procedimiento para la obtención de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado en que dicha mixtura mezclada es mantenida a una temperatura comprendida entre los 100 y los 140<sup>o</sup> C durante dicha operación de alimentación.

15 9<sup>a</sup>.-Procedimiento para la obtención de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado en que la mixtura mezclada es fraccionada en gotitas líquidas mediante una pantalla rotativa, una criba rotativa o una rueda giratoria dotada de barras radiales, una pantalla fija o una vibratoria.

20 10<sup>a</sup>.-Procedimiento para la obtención de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 9<sup>a</sup>, caracterizado en que se produce una corriente de aire alrededor de la pantalla o de la criba rotativa, de la rueda giratoria dotada de barras radiales para limitar el arrastre de las gotitas líquidas en direcciones horizontales.

25 11<sup>a</sup>.-Procedimiento para la obtención de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado en que las gotitas líquidas son enfriadas mediante un medio elegido entre el aire y un líquido neutro.

30 12<sup>a</sup>.-Procedimiento para la obtención de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado en



que el precalentado fosfato amonico bihidrogenado y el cloruro de po-  
tasio son reunidos con una solución acuosa de urea entre el 85 al 95%  
de peso, lo cual es regado sobre la superficie de la mezcla para obte-  
ner la citada mixtura mezclada que se ha de transformar en forma granu-  
lar fraccionando dicha mixtura mezclada en gotitas liquidas mediante  
5 una pantalla rotativa y enfriando las gotitas resultantes mediante ai-  
re refrigerante hasta solidificarlas.

13ª.-Procedimiento para la obtención de un compuesto fertilizante  
granulado, de acuerdo con la reivindicación 12ª, caracterizado en que  
10 una corriente de aire es alimentada alrededor de la pantalla rotativa  
para regular y limitar el arrastre de gotitas liquidas en las direccio-  
nes horizontales.

14ª.-Procedimiento para la obtención de un compuesto fertilizante  
granulado, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado en que  
15 la relación entre la mixtura del fosfato solido y la sal solida de po-  
tasio respecto a la solución de mezcla no ha de exceder de 3.

15ª.-Por ultimo se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer  
la patente de invención que, por veinte años se solicita para España,---

p o r

20 " PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE UN COMPUESTO FERTILIZANTE GRANU-  
LADO "

Todo conforme queda expresado en la presente Memoria descriptiva  
que consta de veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara  
y planos que se acompañan.

Madrid, 12 ENE. 1967

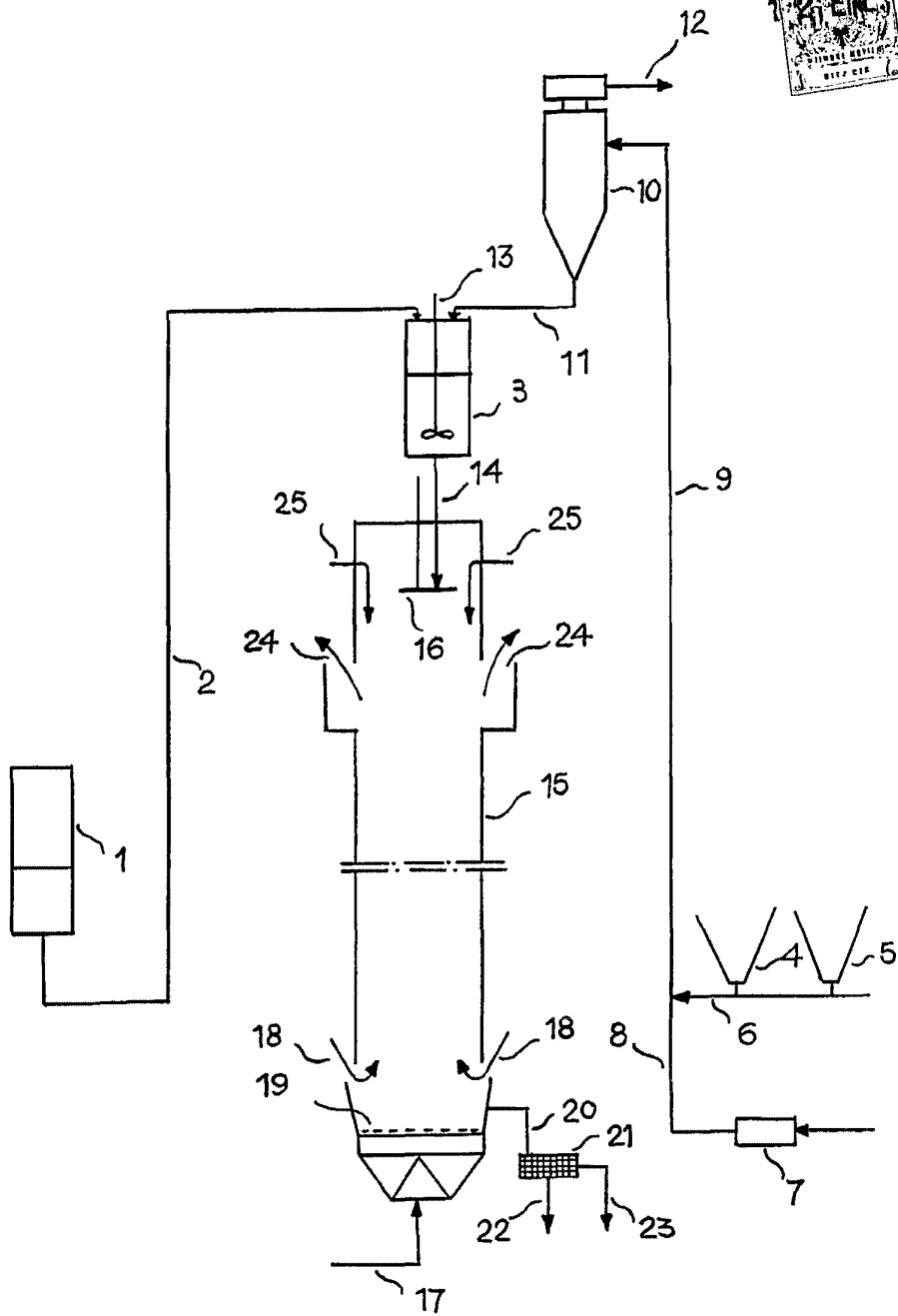
P.A.,

PEDRO FELIUMANA  
P.P.

335553

TOYO KOATSU INDUSTRIES, INC.

HOJA UNICA.



Madrid, 2 ENE. 1967  
 P.A.  
 PEDRO FELIU MORA  
 P.P.  
*[Signature]*

ESCALA VARIABLE.