

339 899,



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, Nihon-bashi Hongekuchō, Chuo-ku

p o r

" PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE UN COMPUESTO FERTILIZANTE GRANULADO "

=====

Esta invención se refiere a un procedimiento perfeccionado para obtener fertilizante granulado que contiene nitrógeno y fósforo o nitrógeno y potasio.

En un procedimiento ordinario para obtener un fertilizante granulado con contenido de nitrógeno y fósforo utilizando la urea o nitrato amónico como manantial de nitrógeno, y cloruro potásico, sulfato potásico o nitrato potásico como manantial de potasio, se emplea generalmente como medio de granulación una caldera donde se reúnen las primeras materias para formar el fertilizante, a las que se agrega una conveniente cantidad de agua para conseguir una

339899



mezcla que luego es sometida a rotación en un dispositivo giratorio y después de lo cual el producto es secado y granulado. No obstante, el metodo tiene los defectos de que la granulación obtenida en cada pasada es tan reducida que la operación resulta muy larga, y al secarse el producto se deposita en tal cantidad en las paredes del secador que en ocasiones la operación debe ser interrumpida. También ha sido propuesto un método para producir un fertilizante compuesto granulado en el que a las materias primas se agrega un agente reductor del punto de licuación y la mixtura resultante es diluida por el calor y asi se consigue una mezcla que es enviada a través de boquillas dentro de una torre enfriadora para conseguir la granulación del producto. No obstante se han observado problemas en los aparatos de mixtura y atascos en las boquillas y por ello este método aun no ha podido ser industrializado.

Un objetivo de la presente invención es el presentar un procedimiento económico para conseguir un compuesto fertilizante a base de nitrógeno y fósforo o de nitrógeno y potasio.

Otro objetivo de la invención es presentar un eficaz medio de conseguir una materia prima en forma de mixtura fusionada para de ella obtener el compuesto fertilizante granulado.

Aun otro objetivo de la invención es presentar un método perfeccionado de transformar en gotas sólidas la materia prima en forma de mixtura fusionada para producir el compuesto fertilizante granulado.

De acuerdo con la invención se ha creado un procedimiento para fabricar un compuesto fertilizante granulado que contenga nitrógeno y fósforo o nitrógeno y potasio que se realiza mezclando dos cuerpos sólidos precalentados seleccionados como el ortofosfato amónico y una sal potásica con un fundido seleccionado del grupo de urea

339899



y nitrato amónico para formar una mixtura fusionada; convertir dicha mixtura fusionada en gotas líquidas y enfriar éstas para solidificarlas y conseguir el fertilizante granulado.

En la presente Memoria se puede utilizar la palabra "fusionada" para referirse también a una solución acuosa concentrada que se solidifica a la temperatura ambiente. Y a continuación el término "mixtura fusionada" para referirse a una solución acuosa concentrada que contiene en suspensión un sólido, y que también se solidifica a la temperatura ambiente.

El citado ortofosfato amónico, en adelante citado como fosfato amónico, empleado en esta invención, es el fosfato amónico bihidrogenado o el fosfato biamónico hidrogenado o una reunión de ambos. Para la sal potásica se emplea el cloruro potásico, el sulfato potásico o el nitrato potásico.

En el caso de que, sea el fosfato amónico o la sal potásica, se halle reunido con urea o con nitrato amónico, y la mixtura se fusione por calor, el tanto por ciento del calor transferido a la substancia de alta viscosidad es tan pequeño que el tiempo requerido para la fusión es largo; por consiguiente la viscosidad aumenta debido a la descomposición y condensación de la primera materia, urea, nitrato amónico y fosfato amónico, durante la fusión, y por ello es difícil al final obtener una fusión fluida y estable. No es preciso decir que, teóricamente, la operación del granulado puede realizarse de modo que la fusión se complete antes de que ocurran dichas descomposición y condensación. Sin embargo, industrialmente, la superficie de transmisión de calor es tan amplia que el volumen de los aparatos resulta excesivo, el tiempo de estancia de los productos en ellos es largo y se encuentran las dificultades antes indicadas.

Estas dificultades pueden solventarse haciendo un fundido de



339899

5 urea o de nitrato amónico, añadiendo de ambos fosfato amónico y sal potásica precalentados, a dicho fundido para conseguir una fluida mixtura fusionada; disgregando esta mixtura en gotas durante un tiempo de estabilidad, conservándolo en dicho estado fluido y enfriándolo entonces. Generalmente, en un sistema de urea o de nitrato amónico -fosfato amónico o de nitrato amónico- sal potásica, cuando es calentado, la urea o el nitrato amónico funden perfectamente, y una parte del fosfato amónico o de la sal potásica se fusiona entéricamente con la urea o el nitrato amónico, pero el resto no se fusiona y queda en suspensión en el fundido resultante. De acuerdo con nuestros experimentos, en la urea y en los fosfatos amónicos, por ejemplo, en el sistema urea-fosfato amónico bihidrogenado la temperatura entérica se halla entre 119° y 120° C, y la composición entérica se forma con un 20% en peso de fosfato amónico bihidrogenado; y en urea y sales potásicas, por ejemplo, un sistema urea-cloruro potásico tiene la temperatura entérica de 116° C y la composición entérica tiene 12,5% de cloruro potásico, y el fosfato amónico o la sal potásica por exceso de dicha composición entérica quedan dispersados en el fundido de urea. Por tanto, en el caso de obtener un fertilizante compuesto con fosfato amónico o sal potásica por encima de dicha composición entérica quedan siempre presentes en el resultante fundido, lo cual aumenta la viscosidad de éste. En consecuencia la cantidad de calor transferido obliga a aumentar considerablemente el tiempo de fusión.

25 Ahora, por ejemplo, en el caso de producir un fertilizante con nitrógeno-fósforo o con nitrógeno-potasio, aunque distintos por diferir las proporciones de mixtura, en la proporción de  $N:P_2O_5 = 20$  a 28:38 a 25 y  $N:K_2O = 11$  a 22:44 a 29, en una toma y en una pérdida de calor al obtener una mixtura fusionada a 130° C

339899



desde un sólido a la temperatura ambiente, la suma del calor sensible y el calor de fusión requerido para licuar urea desde la temperatura ambiente es del 45 al 65% del total de calor en el caso de urea y cloruro potásico, y el resto es la suma del calor latente requerido para licuar entéricamente el fosfato amónico bihidrogenado o el cloruro potásico desde la temperatura ambiente a los 130°C. Sin embargo, cuando la urea o el nitrato amónico son fusionados en un ordinario mezclador preliminarmente, y el fosfato amónico o la sal potásica con anterioridad calentada preferentemente entre 60 y 200°C son agregados al citado fusionado resultante, el problema industrial importante de la transmisión de calor en el aparato de fusión se puede resolver, y se consigue una mezcla fusionada simplemente mezclando el fosfato amónico o la sal potásica con la urea fusionada o con nitrato amónico. Además, esta mezcla se puede realizar fácilmente con un ordinario mezclador que tenga un batidor o un expulsor del tipo de tornillo rotativo. Como el tiempo necesario para la mezcla y la fusión se reduce así mucho, la descomposición y la condensación de las primeras materias pueden evitarse y el producto resultante en la granulación difiere poco en composición del existente en la proporción de mezcla antes de realizar ésta.

En la presente invención, el fundido de urea o de nitrato amónico empleados se obtiene fusionando urea o nitrato amónico, o es una solución concentrada de urea o de nitrato amónico procedentes de una instalación productora de estas materias. Cuando se utiliza la solución concentrada de urea o de nitrato amónico se reduce la temperatura de licuación, la viscosidad de dicha mezcla fusionada descende, y el calor de fusión requerido en el caso de emplear urea o nitrato amónico sólidos puede ahorrarse. Además, por lo que se refiere al equipo de producción, comparado con el caso ordinario

339899



de utilizar cristales de urea, donde se requieren las operaciones de cristalizar la urea, después de su concentración acuosa, la separación de los cristales de urea de sus aguas madres, el secado de los cristales, todas las cuales pueden ser evitadas, y así se obtiene también una economía de calor en el conjunto del proceso.

La concentración de la solución acuosa de urea o del nitrato amónico que se emplee esta limitada por la cantidad de agua que viene con el producto, y se controla con objeto de tratar de suprimir la siguiente operación de secado. Sin embargo, es corriente regar la solución acuosa en una concentración de más del 80% en peso; específicamente entre el 85% y el 95% en peso.

El fosfato amónico o la sal potásica, sólidos, que se emplean en la invención, vienen preferentemente en pequeñas partículas, de modo que puedan pasar por una criba de 30 mallas por pulgada lineal (25 mm).

En el caso de mezclar y esparcir, sea un fosfato amónico o una sal potásica en polvo previamente calentados, en una licuación de urea o de nitrato amónico, cuando la relación entre el polvo y la licuación es de 1 ó 1,5 a 1, se obtiene comparativamente bien una mixtura fusionada seleccionando con cuidado la relación entre la boca del aparato agitador y el diámetro del tanque de mezcla, y el número de vueltas del batidor. No obstante, cuando la relación entre la cantidad de polvo y de la parte licuada se acerca a 2, el reparto del polvo alimentado sobre la superficie del líquido batido en el aparato agitador, en otras palabras la causticidad del polvo sobre el líquido, resulta reducida, y el equilibrio entre la velocidad de alimentación de polvo y la velocidad de reparto de éste en el líquido queda roto, y se forma una acumulación de polvo y una pasta con alta viscosidad que dificulta la operación del batido.

339899

27

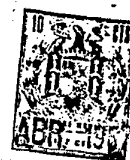


5 Con la presente invención estas dificultades quedan solventadas  
al regar la solución acuosa de urea o de nitrato amónico en el mez-  
clador mediante un apropiado atomizador, Esto es, regando la solu-  
ción de urea sobre la entera superficie del batidor de mezcla en  
lugar de hacerla llegar por un simple chorro; así la superficie  
de la mezcla resulta uniforme y se evitan los aumentos localizados  
de viscosidad. No es preciso decir que es preferible a que el pol-  
vo sea repartido sobre la totalidad de la superficie del líquido.  
En la solución acuosa traída en forma de riego, el agua se evapora  
10 instantaneamente antes de que las gotas lleguen a la superficie  
de la mixtura fusionada. Además, alguna cantidad del agua alimenta-  
da puede evaporarse en el tanque de mezcla y en el transcurso de  
la granulación. Después de todo, el agua contenida en el producto  
fertilizante granulado no pasa del 1 al 2%, por lo que no es nece-  
sario someterlo al secado.  
15

En varios casos, que dependen de la proporción de mezcla de  
las primeras materias, es muy difícil el repartir y mezclar bien  
el fosfato amónico sólido o la sal potásica sólida en una urea li-  
quida o en nitrato amónico en la misma situación. En tales casos,  
20 se prepara primeramente una fusión líquida de poca viscosidad con  
fosfato amónico o sal potásica precalentados hasta el punto de su  
composición entéxica o hasta que se forme una concentración en  
grado fácil de manejar, y luego el resto del fosfato amónico o la  
sal potásica es recalentado y agregado, con lo que la dificultad  
25 se solventa. Este método es útil para suprimir las operaciones de  
descomposición y condensación, y para reducir el tiempo de paso  
por un estado de alta viscosidad.

La temperatura de una solución acuosa entre el 85 y el 95% de  
urea está de ordinario comprendida entre los 100 y los 120°C. Pero  
30 con objeto de controlar el agua contenida en el producto es posible

339899



ajustar la velocidad de evaporación en el tiempo del regado, calentando entre 110 y 140°C el producto durante su recorrido por las tuberías de llegada. La temperatura en el tanque de mixtura fusionada varia según la clase de fertilizante que se trata de producir pero de ordinario se mantiene entre los 1100° y los 1400°.

En la presente invención se obtiene una mixtura fusionada que es fósforo-nitrógeno o potasio-nitrógeno, en la cual no más de tres partes en peso de fosfato amónico sólido o de sal potásica sólida han sido extendidas y fusionadas con relación a una parte en peso de una urea o nitrato amónico licuados. Además, pueden agregarse superfosfato cálcico, hidróxido de magnesio, yeso, sulfato amónico o cloruro amónico para ajustar las proporciones del producto o para equilibrar la cal o la magnesia que puedan existir en el producto.

Un procedimiento de granulación de la mixtura fusionada obtenida según el antes expuesto método será explicado luego. En general, según cualquier método ordinario de granulación es al final muy difícil fraccionar en gotitas una mixtura fusionada que tenga alto grado de viscosidad. Se han ideado con este objeto varios procedimientos. Pero en todos ellos son limitados los grado de viscosidad de la mixtura fusionada y la cantidad sólida contenida en esta para poder operar.

Se ha fraccionado en gotas líquidas la mixtura fusionada a través de boquillas, de las que las gotas caen por gravedad; se han empleado boquillas que reciben la mixtura por presión; se han utilizado boquillas rotativas; en todos los casos es difícil evitar el atasco de los conductos. De todos se ha derivado hacia el disco rotativo.

De estos métodos que emplean el disco rotativo se ha sugerido el método con discos horizontales, los discos múltiples, los rotati-



330899

vos pulverizadores Kestner, etc. Debido a sus mecanismos, aun si hay en la mixtura materia sólida es posible operar sin las dificultades encontradas en las boquillas. Sin embargo, hay dificultades como la desviación de la composición de la mezcla debida a la diferencia de resqueamiento del sólido respecto al licuado en la placa rotativa y a la desunión de los sólidos en la superficie de dicha placa por el efecto de la fuerza centrifuga, que aun están por resolver al manejar una mixtura fusionada que tenga sólidos muy concentrados, por lo cual los métodos rotativos de discos no han sido prácticos. Hasta aqui se han citado principalmente problemas mecánicos en la disgregación de una mixtura fusionada en gotas, debido a sus propiedades. No obstante, la distribución del tamaño de las particulas, la velocidad en sentido vertical de las gotas producidas y el movimiento horizontal de otras gotas, todo ello tiene relación con el tamaño de la torre de granulación y con la calidad del producto, y por lo tanto tienen importancia. En el método de boquilla de riego, el que se depositen más o menos gotas en la pared de la torre depende del ángulo y de la velocidad con que salen las gotas, con relación al tamaño de éstas, y la altura de la torre depende del tiempo requerido en el caso de utilizarse aire ascendente de refrigeración. En el método que emplea discos rotativos la distancia horizontal que exigen las gotas es grande y por tanto la torre debe ser ancha en proporción, y siempre es un problema la incrustación de gotas en la pared lateral.

El metodo según el cual se fraccionan las gotas de la mixtura en la presente invención resuelve de manera conveniente y sencilla las dificultades expuestas. Aqui se emplea una pantalla metálica, una criba o una rueda dotada con barras radiales, ya sean inmóviles o rotatorias o vibratorias, de modo que la mixtura que va lle-

339899 - 7



gando es fraccionada en gotas por choque, rotación o vibración. Las gotas resultantes se solidifican por enfriamiento mediante aire o un líquido neutro, y terminan granulándose.

5 Para fraccionar en gotas la mixtura fusionada de una comparativamente baja viscosidad de menos de 1500 centipoises, es alimentada de modo que choque con un juego horizontal de pantallas metálicas dotadas de 3 a 20 mallas, hechas, por ejemplo, de acero inoxidable. En este caso, el tamaño particular adecuado se ajusta fácilmente agregando a la cabeza del dispositivo el tamaño de mallas  
10 y la vibración conveniente. Dicha cabeza preferiblemente tiene entre 10 y 200 cm y el número de vibraciones conveniente se halla entre 50 y 500 por minuto. Como sistema para obtener las vibraciones se utiliza la oscilación alternativa, elíptica, en un plano, o por impactos.

15 Para fraccionar una mixtura fusionada de alta viscosidad, entre 1500 y 5000 centipoises, se emplea el método de colisión y de fuerzas centrífugas, con pantallas planas o abombadas, cribas o  
20 ruedas dotadas de barras radiales, que se hallan en rotación ante la boca de llegada de la mixtura fusionada. Se hace así, porque cuanto mayor es la viscosidad, más energía se necesita para fraccionar dicha mixtura fusionada en gotas. Cuando la mixtura cae a través de la pantalla rotativa, la criba o la rueda de barras, su masa es cortada por cualquiera de estos elementos y se forman las  
25 gotas líquidas. En estos casos, cualesquiera que sean estos elementos utilizados, la mixtura fusionada no es sacudida en sentido horizontal y las gotas caen verticalmente. Por lo tanto, son pocas las gotas que se mueven horizontalmente, a diferencia de lo que ocurre cuando se utilizan placas, a causa de que en la pantalla rotativa a gran velocidad existen para el paso de aire aberturas  
30 suficientes para que la caída vertical sea posible.

330899



5 Cuando se desea obtener un producto en pequeñas partículas,  
el fraccionamiento de la mixtura fusionada se realiza con gran  
velocidad de rotación. En este caso aumenta el número de gotas  
lanzadas horizontalmente. Para evitarlo, se introduce aire de  
de arriba a abajo en dirección vertical o con un cierto ángulo, des-  
de una posición alrededor de la pantalla rotativa, de la criba o  
de la rueda de barras radiales o entre la pantalla rotativa, la  
criba o la rueda de barras radiales y la pared de la torre para  
formar una cortina de aire alrededor de la pantalla rotativa, la  
10 criba o la rueda de barras radiales. El tamaño de los granos produ-  
cidos se gradúa mediante el número de vueltas por minuto y el ta-  
maño de las mallas de la pantalla. El tamaño preferible de la se-  
paración de las mallas es entre 4 á 20 mallas por pulgada lineal  
(25 mm), y el número de vueltas conveniente oscila entre 200 y 300  
15 por minuto.

20 Solidificando por enfriamiento la alta temperatura que tienen  
las gotas formadas según se ha dicho, los medios para fraccionar  
la mixtura fusionada en gotas, van situados en la región superior  
de una ordinaria torre de granulación, de modo que las gotas que  
caen de arriba a abajo de dicha torre se cruzan con la corriente  
de aire frío que se hace entrar por la región inferior de la torre,  
y así las gotas líquidas al principio llegan a enfriarse y a solidi-  
ficarse. Alternativamente, dichas gotas líquidas pueden caer en un  
líquido enfriador que no las disuelve y de él salen enfriadas y  
25 solidificadas.

Una realización de este mejorado procedimiento por la invención  
va a ser expuesta en la presente Memoria, con referencia a un ad-  
junto dibujo.

30 Este ejemplo se hace para el caso de emplear una solución acuosa  
de urea; pero también puede aplicarse si se emplea una licuación

339899



de urea, una solución acuosa de nitrato amónico, o una licuación de nitrato amónico.

Una conducción -2- de una solución acuosa del 85% al 95% de urea procedente de un tanque -1- de concentración en una instalación productora, es regada sobre la superficie líquida existente en un tanque -3- de mixtura fusionada. La temperatura de dicha solución acuosa de urea suele estar entre los 100° y los 120°C. Pero si es preciso, dicho riego puede hacerse con temperatura entre los 110° y los 140°C, de modo que la evaporación de su agua se pueda regular durante el rociado. Por otra parte, de un tanque de almacenamiento -4- ha de tomarse cierta cantidad de la sal fosfato amónico o fosfato potásico en polvo, que se envía en forma de corriente -6-. Esta corriente es arrastrada en el recorrido -9- por una corriente de aire caliente -8- procedente de un calentador -7- y que es producida por una acción neumática. Entre tanto, el polvo se va calentando de 60° a 200°C.

Además, en el caso de que deban ser agregados superfosfato cálcico, yeso, hidróxido de magnesio, sulfato amónico o cloruro, todos en polvo, para completar una relación de elementos, o para corregir la existencia de cal o de magnesio, se toman del tanque de almacén -5- y son mezclados con el fosfato amónico o con la sal potásica del tanque -4- y todos son transportados por la corriente de aire -8- por la tubería -9-.

La corriente de aire -9- es luego separada del polvo en un separador ciclónico -10-, y por la tubería -11- desciende una masa de polvo con temperatura entre 60° y 200°C para entrar lo más mezclada posible en el tanque -3- de mixtura fusionada. Del ciclón -10- sale por -12- el aire separado, que puede ser devuelto al calentador -7- de aire, o ser perdido.

En dicho tanque -3- el entremezclado de los componentes se lleve



339899

a un alto grado mediante el dispositivo -13- de tipo turbina. La temperatura en dicho tanque mezclador -3- se mantiene entre los 100° y los 140°C mediante el calor de un forro de vapor que rodea las paredes. Desde luego, el fosfato amónico o la sal potásica procedentes del almacén -4- y el polvo del almacén -5- deben haber sido previamente calentados y haber sido llevados hacia el mezclador sin reunión anticipada. Una cantidad en forma de corriente continuada de la mixtura fluida obtenida en -3- es llevada por -14- a una pantalla rotativa -16-. La citada mixtura fluida puede tener una viscosidad entre 100 y 4000 centipoises (diferencias que dependen de la composición de los elementos que forman el fertilizante fabricado). La pantalla rotativa -16- puede ser substituida por una inmovil, o por una vibratoria, y también por una criba rotativa o por una rueda dotada de barras radiales, y están colocadas en la región superior de una torre de granulación -15- para fraccionar la mixtura entrada en gotas liquidas. El producto en gotas liquidas es enfriado y solidificado al moverse en sentido contrario respecto a la corriente de aire ascendente que llega por -17- al fondo de la torre y con otra corriente de aire secundario -18- aspirado por la acción ascendente creada a lo largo de la altura de la torre. La gotas solidificadas caen en una zona -19- donde después de fluidificarse, flotan cuando se enfrían completamente y al fin por -20- son retiradas en una corriente de granos o pequeñas pepitas. La corriente -20- se descompone luego mediante una pantalla de clasificación -21- en una corriente -22- de granos grandes o de tamaños diversos, y otra -23- con el producto de tamaño normal. El aire que sube a lo largo de la torre -15- es dejado salir por las puertas -24- de tipo articulado. Al propio tiempo que en la región superior de la torre, mediante la pantalla rotativa -16- o con cualquiera otro de los dispositivos analogos citados, se ha fraccionado la mix-

339899

27



tura en gotas líquidas, se hace entrar circunferencialmente en lo alto de la torre una corriente de aire -25- descendente que empuja hacia el eje central las gotas que al caer cerca de la pared lateral de la torre podrán resultar adheridas en dicha pared.

5 Según la presente invención, se produce un fertilizante granulado formado con dos componentes: nitrógeno y fósforo o nitrógeno y potasio, utilizando como materia prima una mixtura fusionada que se prepara fácilmente. Y no sólo con pequeña viscosidad, sino también con una mixtura de alto grado de viscosidad, se puede fraccionar bien en gotas líquidas, sin necesidad de interrumpir la operación y con un gran rendimiento de granos. Además no es preciso secar el producto, y la vuelta a circular de algunos de los productos por los primeros estados, a causa de variaciones en la composición, es una operación posible y económica.

10 Los siguientes ejemplos, que no son limitativos, sirven para completar las explicaciones sobre la invención.

Ejemplo 1

En un tanque de los empleados para preparar una mixtura fusionada, e introducido en un baño de aceite calentado entre los 150° y los 170°C, se situó 1,5Kg de urea licuada. A esta urea se agregó 2 Kg de fosfato amónico bihidrogenado previamente calentado a 120°C y pasado por un cedazo de 60 mallas y la mixtura fué vigorosamente batida a la temperatura de 130°C. La viscosidad de la mixtura fusionada resultante fué medida de cuando en cuando. En seis minutos fué obtenida una mixtura fusionada con un mínimo de viscosidad entre 1000 y 1500 centipoises. Después de un batido de cinco minutos, la mixtura comenzó a tener mayor viscosidad, perdió enseguida la fluidez y ya fué imposible fraccionarla en gotas.

25 Con objeto comparativo se hicieron los siguientes experimentos:

30

339899

27 ABR 1957



5 Experimento 1º.- Agregando fósforo amónico bihidrogenado con temperatura ambiente a los elementos anteriores, el tiempo necesario para conseguir una mixtura fusionada fluida fué de nueve minutos, y cinco minutos después la viscosidad experimentó un rápido aumento.

10 Experimento 2º.- En el citado tanque de mezclas, se reunieron urea y fosfato amónico bihidrogenado en polvo con temperatura ambiente y en la misma proporción antes citada. Pero no fué posible realizar el batido con el elemento anterior. Para realizar la mezcla hubo que utilizar una pequeña pala, con la que se consiguió en 18 minutos una mixtura fusionada fluida con viscosidad entre 1500 y 2000 centipoises. El tiempo de estabilidad entre ese estado y el aumento rápido de viscosidad fué de dos minutos.

Ejemplo 2

15 En un tanque para mixturas fusionadas, de 70 litros de capacidad, se hicieron pasar por hora 315 kg de urea licuada y 285 kg de cloruro potásico a la temperatura de 100°C, que habían atravesado una criba de 60 mallas. Dicho tanque estaba dotado de un forro de vapor de agua, y en él dichos elementos fueron batidos a la temperatura de 120°C para conseguir una mixtura fusionada con viscosidad entre 50 y 100 centipoises a 120°C. De ella se tomaron por hora 20 600 kg para fraccionarlos en gotas líquidas al chocar con una pantalla de 16 mallas de acero inoxidable. A 70 cm por bajo de esta pantalla las gotas se solidificaron al caer sobre una instalación de aceite refrigerador. 25

La composición aproximada del producto fué:

$N:P_2O_5 = 23:28.$

La distribución del tamaño de los granos, fué:

Entre 5 a 12 mallas: 35% en peso,

" 12 a 20 mallas: 60% "

339899

27



No más de 20 mallas: 5% en peso.

Ejemplo 3

En un tanque de  $0,1 \text{ m}^3$  de capacidad situado en lo alto de una torre de granulación de 35 m de altura útil se han hecho pasar: fosfato amónico bihidrogenado previamente calentado a  $90^\circ\text{C}$  y con la velocidad de 590 kg/h, y una solución acuosa de urea concentrada al 90%, procedente de una instalación de concentración de urea, a la velocidad de 450 kg/h. La temperatura del tanque de mixtura fusionada estaba mantenida a  $130^\circ\text{C}$  mediante una calefacción de vapor. Después, la solución acuosa de urea fué calentada a  $140^\circ\text{C}$  durante su circulación de transporte por una tubería y fué regada sobre la superficie del líquido de dicho tanque de mixtura fusionada. De este tanque se tomó mixtura fusionada con viscosidad entre 1500 y 2000 centipoises, a la temperatura de  $130^\circ\text{C}$ , que se fraccionó en gotas líquidas al ser lanzada sobre una pantalla de acero inoxidable y en giro de 800 vueltas por minuto. El producto ya en gotas líquidas fué enfriado al caer atravesando una corriente de aire ascendente dentro de la torre a la velocidad de 2 m/s, hasta solidificarse en ese recorrido. Del fondo de la torre se sacaron 990 kg/h de un producto granulado.

La composición aproximada del producto, fué:

$\text{N}:\text{P}_2\text{O}_5 = 25:30.$

Prácticamente no hubo pérdida de producto por deficiencias de granulación. El agua contenida en el producto, fué del 0,8% en peso.

La distribución del tamaño de los granos fué:

Entre 5 a 12 mallas: 70% en peso,

" 12 a 20 mallas: 23% "

No más de 20 mallas: 7% "

Ejemplo 4

339899



5 El equipo utilizado fué el mismo del ejemplo 3. En el tanque de mixtura fusionada se hizo llegar nitrato amónico licuado, en una corriente de 650 kg/h y fosfato amónico bihidrogenado precalentado a 80°C con velocidad de 550 kg/h y habiendo sido pasado por una criba de 60 mallas. Ambas corrientes continuas fueron calentadas a 140°C y batidas en el tanque hasta conseguir una mixtura fusionada. De esta mixtura fusionada se sacaron 1200 kg/h de una mixtura fusionada con viscosidad entre 500 y 1000 centipoises y a la temperatura de 140°C, y se fraccionaron en gotas líquidas al ser dicha mixtura alimentada sobre una pantalla rotativa de 12 mallas, de acero inoxidable y girando a 800 vueltas por minuto. El resultado de gotas líquidas, descendente en el interior de la torre fué enfriado al cruzarse con una corriente de aire frío ascendente a la velocidad de 2 m/s, hasta solidificarse las gotas. Se obtuvo 1190 kg/h de producto granulado que se sacó del fondo de la torre.

La composición aproximada del producto fué:

$N:P_2O_5 = 25:25.$

La distribución del tamaño de los granos fué:

20 Entre 5 a 12 mallas: 60% en peso,

" 12 a 20 mallas: 35% "

No más de 20 mallas: 5% "

N O T A

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

30 1ª.-Procedimiento de fabricación de un compuesto fertilizante granulado que contenga nitrógeno y fósforo o nitrógeno y potasio, caracterizado por realizarse mezclando dos cuerpos sólidos precalentados seleccionados como un ortofosfato amónico y una sal

339899



potásica, con un fundido seleccionado del grupo de urea y nitrato amónico para formar una ~~mixtura~~<sup>mezcla</sup> fusionada; convertir dicha ~~mixture~~<sup>mezcla</sup> ~~mixture~~ fusionada en gotas líquidas y enfriar éstas para solidificarlas y conseguir el fertilizante granulado.

5           2ª.-Procedimiento de fabricación de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado en que al menos uno de los sólidos del citado grupo consiste en sulfato amónico, cloruro amónico, superfosfato cálcico, sulfato cálcico o hidróxido de magnesio es el que se agrega a dicha ~~mixture~~<sup>mezcla</sup>.

10           3ª.-Procedimiento de fabricación de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado en que el compuesto sólido entra precalentado entre 60º y 200ºC.

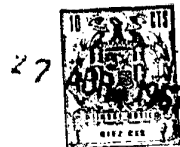
15           4ª.-Procedimiento de fabricación de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado en que cuando dicho ortofosfato amónico es seleccionado de entre el fosfato bihidrogenado y el fosfato biamónico hidrogenado, la sal potásica se elige entre el cloruro potásico, el sulfato potásico y el nitrato potásico.

20           5ª.-Procedimiento de fabricación de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado en que no pasa de tres la relación de mezcla entre dicho compuesto sólido y dicho fundido.

25           6ª.-Procedimiento de fabricación de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado en que una parte de dicho sólido precalentado se une con dicho fundido para formar una mixtura fusionada de poca viscosidad y el resto de dicho sólido precalentado se une con dicha ~~mixture~~<sup>mezcla</sup> fusionada para constituir la ~~final mixture~~<sup>mezcla final</sup> fusionada que ha de recibir la forma granular.

30           7ª.-Procedimiento de fabricación de un compuesto fertilizante

339899



granulado, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado en que dicho sólido viene en partículas suficientemente pequeñas para que todas pasen por una criba de treinta mallas en una amplitud de veinticinco milímetros.

5 8ª.-Procedimiento de fabricación de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado en que el fundido es mezclado con el compuesto sólido precalentado mediante continuo riego del fundido sobre la superficie de la resultante mixtura fusionada mientras se agrega continuamente el  
10 compuesto sólido precalentado dentro de la superficie de la resultante <sup>mezcla</sup> ~~mixtura~~ fusionada.

9ª.-Procedimiento de fabricación de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado en que dicha mixtura fusionada se produce entre las temperaturas de  
15 100 y 140 grados centígrados.

10ª.-Procedimiento de fabricación de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado en que la <sup>mezcla</sup> ~~mixtura~~ fusionada se fracciona en gotas líquidas mediante  
20 una pantalla rotativa, una criba rotativa o una rueda dotada de barras radiales, o mediante una pantalla inmóvil o vibratoria.

11ª.-Procedimiento de fabricación de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 10ª, caracterizado en que se hace entrar una corriente de aire alrededor de la pantalla, de la criba o de la rueda de barras radiales para retener las gotas  
25 líquidas lanzadas horizontalmente.

12ª.-Procedimiento de fabricación de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 10ª, caracterizado en que dichas gotas líquidas son enfriadas por medios refrigeradores seleccionados en un grupo compuesto de aire y un líquido.

30 13ª.-Procedimiento de fabricación de un compuesto fertilizante



339899

granulado, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado en que el precalentado fosfato amónico bihidrogenado es agregado con una solución acuosa de urea del 85% al 95% en peso, y son esparcidos sobre la superficie del fundido para obtener la <sup>mezcla</sup> ~~mezcla~~ fusionalda que luego a ser granulada mediante su fraccionamiento en gotas líquidas empleando una pantalla rotativa y después dichas gotas líquidas son enfriadas y solidificadas por contacto con aire a baja temperatura.

14ª.-Procedimiento de fabricacion de un compuesto fertilizante granulado, de acuerdo con la reivindicación 13ª, caracterizado en que se hace entrar otra corriente de aire por el rededor de la pantalla rotativa para retener las gotas líquidas que se mueven horizontalmente hacia las paredes laterales.

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

p o r

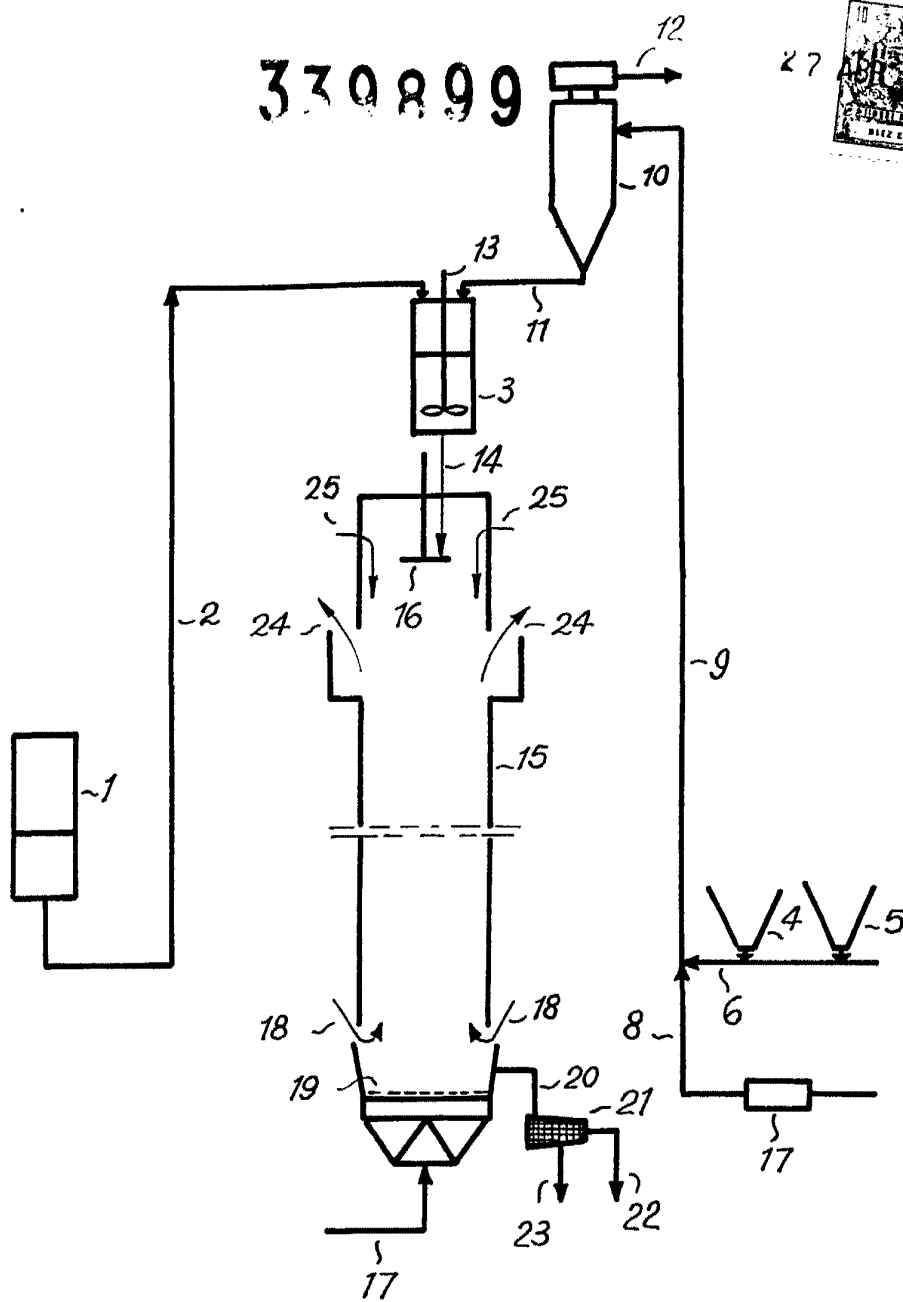
" PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE UN COMPUESTO FERTILIZANTE GRANULADO "

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

Madrid 27 ABR. 1967

PEDRO FELIX MANA  
P.R.

330899



Madrid, 27 ABR. 1967

P.A.  
PEDRO FELU MAÑA  
P.A.

ESCALA VARIABLE.