



227613

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

por "PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE FERTILIZANTES", a favor de la firma estadounidense THE LUMMUS COMPANY, domiciliada en 385 Madison Avenue, NEW YORK 17, N.Y., Estados Unidos.

=oOo=

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a la producción de fertilizantes y más particularmente a un procedimiento perfeccionado para la fabricación de fertilizantes fosfáticos y mezclados.

- Ampliamente, la invención proporciona medios para la
5. producción de fertilizantes fosfáticos NP y NPK sin recurrir a procedimientos de acidulación convencionales para hacer disponible el material fosfático. Así, un objeto del invento es el proporcionar un procedimiento perfeccionado para la obtención de fertilizantes en el que no es necesario añadir
10. ácido para su funcionamiento.

227613



Otro objeto es el proporcionar un tal procedimiento capaz de emplear una amplia variedad de materiales de partida, de tal manera que se puede obtener una gran variedad de productos de elevado análisis.

5. Un objeto ulterior es el diseñar un procedimiento para la producción de fertilizantes en el que los gastos de producción y de materiales por unidad de alimentación a la fábrica son desusadamente bajos.

10. Aun otro objeto es el proporcionar un tal procedimiento capaz de producir productos fertilizantes en excelente estado sin necesidad de un paso de maduración.

15. Conseguimos estos objetos sometiendo un metafosfato seleccionado del grupo consistente en metafosfato cálcico, metafosfato potásico y metafosfato sódico a temperatura elevada y presión superatmosférica mientras está en contacto íntimo con agua y un compuesto capaz de reaccionar con ácido fosfórico. Bajo tales condiciones, el metafosfato es hidrolizado en el correspondiente ortofosfato primario de acuerdo con la siguiente ecuación típica:

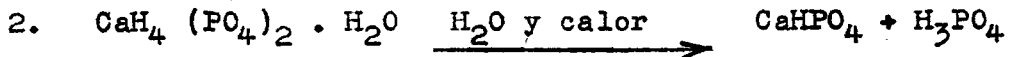


20. Hemos observado que los ortofosfatos primarios tienden a disociarse en los correspondientes fosfato secundario y ácido fosfórico. De esta observación, y contrariamente a las ideas corrientes en la industria, resulta que la amoniación convencional del superfosfato (ortofosfato monocálcico) implica la reacción de amoníaco con ácido fosfórico acompañada de la formación del fosfato dicálcico. Hemos descubierto que,
25. bajo las condiciones de temperatura y presión elevadas que se emplea en el presente invento, el ortofosfato primario produ-



227613

cido por hidrólisis del metafosfato reaccionará no sólo con un material fertilizante que proporcione amoníaco neutralizador sinó que también lo hará con cualquier material fertilizante capaz de reaccionar con ácido fosfórico. Por tanto, estamos en condiciones de emplear metafosfato cálcico, agua y fosfato de roca bajo temperatura y presión elevadas para producir un fertilizante que comprenda predominantemente fosfato dicálcico. El metafosfato es hidrolizado a ortofosfato cálcico según la ecuación 1. El ortofosfato monocálcico tiende a disociarse:



El fosfato de roca es acidulado a fosfato dicálcico por el ácido fosfórico:



rompiendo así el equilibrio de la ecuación 2 de manera que el ortofosfato monocálcico es disociado completamente. De las ecuaciones 1-3, se aprecia que al tratar en autoclave proporciones molares de metafosfato cálcico y fosfato de roca en presencia de agua suficiente para la hidrólisis completa del metafosfato, tiene por resultado la producción, en un sólo paso de manipulación, de un fertilizante que comprende substancial y enteramente fosfato dicálcico.

En lugar de fosfato de roca podemos emplear caliza, dolomita, amoníaco anhidro, soluciones amoníadoras comerciales y materiales fertilizantes similares. En todos los casos, el metafosfato, agua y el compuesto para la reacción con el ácido fosfórico, son cargados en un autoclave y entonces la carga sometida a agitación, calor y presión de manera que la reacción de hidrólisis y la neutralización del ácido fosfóri-

227613



co proceden de modo substancialmente simultáneo.

5. Mientras que teóricamente sólo es necesario tener en la mezcla reaccional la cantidad de agua necesaria para la hidrólisis substancialmente completa (esto es, una relación de agua a metafosfato de 0.18), hemos descubierto que es altamente ventajoso emplear un exceso considerable de agua, que va de aproximadamente 4 veces la necesidad estequiométrica (esto es, hasta una relación de agua a metafosfato de 0.72).

10. Mientras que la razón de los resultados perfeccionados que se obtiene con un exceso de agua no está del todo comprendida, parece probable que la fase líquida incrementada ayuda a la disociación del ortofosfato primario y, por consiguiente, aumenta la velocidad de reacción entre el ácido fosfórico y el ingrediente neutralizador.

15. En los siguientes ejemplos, el metafosfato cálcico es computado como teniendo 64% de P_2O_5 , el fosfato de roca es computado como teniendo 35% de P_2O_5 , (77% BPL). El fosfato de roca, preferiblemente tiene que ser mineral molido a un tamaño de partícula tal que el 70-80% pase por un tamiz de 79

20. mallas por centímetro. En general, la velocidad de reacción aumenta a medida que disminuye el tamaño de partícula.

E J E M P L O 1.

Partes en peso

	Metafosfato cálcico	77.7
25.	Solución de hidróxido amónico (28% de NH_3)	40.0

La solución de hidróxido amónico y el metafosfato son combinados en un autoclave a escala de laboratorio y sometidos a una temperatura de $126^{\circ}C$ y presión de 1.4 kg por cm^2 durante un período de 10 minutos. El producto es descargado

30. entonces del autoclave y se presenta en estado seco y de reac-

227613



ción completamente terminada. El análisis 12 días después de la fabricación da:

	Humedad	8.74%
	Nitrógeno	5.75
5.	P ₂ O ₅ total	49.75
	P ₂ O ₅ disponible	48.85
	Basicidad al anaranjado de metilo	3.0

EJEMPLO 2.

		Partes en peso
10.	Metafosfato cálcico	68.75
	Solución de hidróxido amónico (28% de NH ₃)	31.25

El metafosfato y la solución amoniadora son cargados en un autoclave y sometidos a una temperatura de 126°C y una presión de 1.4 kg.cm² durante un período de 10 minutos. El

15. producto da el análisis:

	Humedad	2.8%
	Nitrógeno	8.30
	P ₂ O ₅ total	50.75
	P ₂ O ₅ disponible	49.75
20.	Basicidad al anaranjado de metilo	10.4

EJEMPLO 3.

		Partes en peso
	Metafosfato cálcico	60
	Fosfato de roca	15
25.	Agua	25

El metafosfato, fosfato de roca y agua, son combinados en el autoclave y sometidos a una temperatura de 126°C y una presión de 1.4 kg.cm² durante un período de 30 minutos.

30. Al final de este tiempo, el producto es un fertilizante sólido que ha reaccionado completamente, seco, que da un análisis

227613



de aproximadamente 48% de P_2O_5 disponible.

E J E M P L O 4.

	Partes en peso
5. Metafosfato cálcico	200
Fosfato de roca	50
Agua	100

10. Los ingredientes son combinados en el autoclave y sometidos a una temperatura de $126^{\circ}C$ y una presión de 1.4 kg por cm^2 durante un período de 30 minutos. El producto final es un fertilizante sólido que ha reaccionado completamente, seco, que da un análisis de 47% aproximadamente de P_2O_5 disponible.

El metafosfato potásico y el metafosfato sódico se comportan en el procedimiento de manera similar al metafosfato cálcico, tal como se aprecia en los siguientes ejemplos:

15. E J E M P L O 5.

	Partes en peso
Metafosfato sódico	37.07
Fosfato de roca	56.38
Agua	6.55

20. Los ingredientes sólidos son mezclados en un mezclador de cuenco a escala de laboratorio, humedecidos con el agua y entonces colocados en el autoclave. La reacción es efectuada durante 30 minutos a $121^{\circ}C$, y 1.05 kg por cm^2 . Seis días después de la fabricación el producto da un análisis de 1.09% de humedad, 30.45% de P_2O_5 disponible y es básico al anaranjado de metilo.

25.

E J E M P L O 6.

	Partes en peso
30. Metafosfato cálcico	70.18
Fosfato de roca	14.82
Agua	15.00

227613



5. El metafosfato y el fosfato de roca son mezclados en un mezclador a escala de laboratorio, humedecidos con el agua y cargados en el autoclave. La reacción es efectuada durante 15 minutos a 126°C y 1.4 kg por cm² de presión. Un día después de la fabricación, el producto analiza 3.07% de humedad, 48.35% de P₂O₅ disponible y 3.6% de ácido al anaranjado de metilo como H₂SO₄.

10. Los anteriores ejemplos han sido seleccionados para la ilustración. En la práctica comercial, es ventajoso efectuar el procedimiento en un autoclave rotativo, y entonces el producto es granular. Toda o parte del agua puede ser añadida como vapor inyectado. El amoníaco es inyectado, ventajosamente, en el autoclave y puede ser arrastrado por el vapor.

15. La velocidad de reacción aumenta a medida que la temperatura y la presión son aumentadas. Como dato práctico, la temperatura puede ser llevada a 177°C (9.5 kg por cm²), con tiempos de reacción que, entonces, se reducen hasta un minuto.

20. La invención, en su esencialidad, puede ser desarrollada en otras formas de realización que difieran en detalle de las indicadas a título de ejemplo, a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba. Podrá, pues, llevarse a la práctica con los medios y aparatos más adecuados, por quedar todo ello comprendido en el espíritu de las reivindicaciones.

227613



N O T A

Descrito el invento se declara nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad estadounidense Serial N° 497 786 de 29 Marzo 1955:

5 1. Procedimiento para la producción de fertilizantes, caracterizado porque consiste en someter un ortofosfato primario de metafosfato de calcio, potasio o sodio a condiciones de temperatura y presión elevadas, en presencia de un compuesto capaz de reaccionar con el ácido fosfórico.

10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende el poner en contacto íntimo, bajo condiciones de presión superatmosférica y temperatura elevada, (1) un metafosfato de calcio, metafosfato de potasio o metafosfato de sodio, (2) agua, y (3) un compuesto capaz de reaccionar con el ácido fosfórico, con lo cual dicho metafosfato es hidrolizado para formar el correspondiente ortofosfato primario que, a su vez, es disociado en el correspondiente ortofosfato secundario y ácido fosfórico, y el ácido fosfórico es neutralizado por dicho compuesto.

20 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el agua empleada está substancialmente en exceso de la cantidad estequiométrica necesaria para la hidrólisis del metafosfato, y la relación en peso de agua a metafosfato es menor que aproximadamente 0.8.

25 4. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el metafosfato cálcico, metafosfato po-



227618

tásico o metafosfato sódico es puesto en contacto con agua y fosfato de roca, siendo la relación molar del fosfato de roca al metafosfato no mayor que 1:1.

5. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque comprende el tratar en autoclave cantidades aproximadamente molares de fosfato de roca y de metafosfato cálcico, metafosfato potásico o metafosfato sódico, en presencia de agua suficiente para la hidrólisis substancialmente completa del metafosfato.
10. 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizado porque dichos metafosfato y agua son mezclados con un material fertilizante inorgánico y básico, y la mezcla reaccional resultante es mezclada íntimamente a temperatura elevada y bajo condiciones superatmosféricas.
15. 7. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, para producir un fertilizante N-P, caracterizado porque comprende el poner en contacto íntimo, a temperatura elevada y bajo condiciones superatmosféricas, amoníaco, agua y un metafosfato seleccionado del grupo consistente en metafosfato de calcio, metafosfato de potasio y metafosfato de sodio.
20. 8. Procedimiento para la producción de fertilizantes.

25. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 9 hojas, foliadas y mecanografiadas por una sólo cara, acompañadas de la documentación reglamentaria.

Madrid, 28 de Marzo 1956

THE LUMMUS COMPANY

N:O.mo

p. a.

JAIMÉ ISERN MIRALLES

P. P.