

28



227901

P A T E N T E
D E
I N V E N C I Ó N

por "PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR SUPERFOSFATOS CONCENTRADOS",
a favor de la razón social estadounidense THE LUMMUS COMPANY,
residente en NUEVA YORK (Estados Unidos de América), 385 Ma-
dison Avenue.

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a la producción de fertili-
zantes de superfosfato concentrados y particularmente a un pro-
cedimiento mejorado para producir superfosfatos concentrados
por acidulación de fosfato de roca con ácido fosfórico.

5. Los superfosfatos concentrados, o los llamados super-
fosfatos dobles y triples, son producidos generalmente por aci

227901

28



dulación del fosfato de roca con ácido fosfórico concentrado, en un mezclador adecuado, descargando el producto de reacción de acidulación plástico en una cava de manera que el producto se pueda endurecer, o descargando el producto del mezclador sobre un transportador. En ambos casos, el producto es desintegrado, entonces, y suministrado a una pila para un largo período de maduración que llega a alcanzar 4 meses para permitir la terminación de las reacciones.

5.

10.

15.

20.

25.

Tales procedimientos no han resultado ser enteramente satisfactorios. El producto suministrado por el mezclador es indebidamente pegajoso y plástico, de manera que usualmente es recomendable alguna forma de tratamiento preliminar antes de suministrar el producto a la pila de maduración. Se ha intentado convertir el producto de reacción en un sólido grumoso en el mezclador utilizando ácido de muy alta concentración, en cuyo caso el material es suministrado directamente del mezclador a la pila. En tales casos, no obstante, el estado físico del producto no ha resultado satisfactorio y ha sido necesario emplear períodos de maduración excesivos antes de que el material pueda ser ensacado. Parece ser que una de las principales dificultades en tales métodos, ha sido que la elevada proporción de ácido libre en el producto, se ha concentrado mayormente en las superficies de las partículas del producto, de modo que la maduración es retrasada y, antes de la terminación de la maduración, el ácido está dispuesto de tal manera que es capaz de atacar al saco si el material es ensacado.

30.

El objeto de la presente invención es el proporcionar un procedimiento mejorado para acidular fosfato de roca con ácido fosfórico de tal manera que la mezcla reaccional es convertida en un sólido grumoso en el aparato mezclador, siendo

227901 28



luego el producto de tal naturaleza física que puede ser suministrado directamente del dispositivo mezclador a la pila para la maduración, y que el período de maduración requerido antes del ensacado es reducido de forma muy material.

5. En general, este objeto es conseguido por la incorporación en la mezcla reaccional de acidulación 0.005-0.1% en peso de un agente de actividad superficial no iónico y compatible con el ácido, el cual es relativamente no volátil a las temperaturas que se presentan en la acidulación del fosfato de roca mediante ácido fosfórico. Entre los agentes de actividad superficial no iónicos fácilmente disponibles, encontramos los condensados de óxido de etileno-alcohol superior como particularmente eficaces. Otros agentes de actividad superficial no iónicos incluyen los productos de condensación del óxido de etileno con alquilfenoles, alquilfenoxi-polihidroxietileno-etanol, productos de condensación de óxido de etileno-mercaptan, y similares.
- 10.
- 15.

20. El agente de actividad superficial no iónico tiene que ser compatible con el ácido fosfórico, a fin de no ser destruído por él, y no debe volatilizarse excesivamente a las temperaturas de reacción que entran en cuenta. Así, no debe producirse una pérdida substancial del agente de actividad superficial a temperaturas de hasta aproximadamente 93°C.

25. Mientras que el agente de actividad superficial puede ser combinado con el fosfato de roca en forma de partícula antes de la acidulación, hemos encontrado que es ventajoso dispersar el agente de actividad superficial en la solución de ácido y luego añadir el ácido al fosfato de roca. Parece ser que los ventajosos resultados de la invención dependen principalmente del contacto altamente aumentado entre el fosfato
- 30.

227901

28



de roca, agua y ácido, y que éste es favorecido si el agente de actividad superficial es incorporado en el ácido.

5. El fosfato de roca, ácido y agua son empleados en proporciones adecuadas para la producción de ortofosfato monocálcico. Así, las proporciones de los reactivos son tales que la relación del P_2O_5 del ácido al P_2O_5 del fosfato es de 1.5-2.9, o la relación del P_2O_5 a CaO en el producto es de 0.7-1.1.

10. Hemos encontrado que es particularmente ventajoso emplear un aparato mezclador que proporciona una zona de mezcla alargada, en la cual la mezcla reaccional es agitada continuamente. Así, podemos emplear una amasadera de artesa doble, de rotaciones contrarias, combinando los ingredientes en el extremo de entrada de ella y descargando el material en el extremo inferior, en el sentido de la corriente, como un sólido desintegrado y no plástico. Cuando se emplea tal dispositivo mezclador, el producto está en excelente estado para el almacenamiento en pila. Se ha de notar que un tal dispositivo mezclador no ha sido práctico hasta ahora para la acidulación del fosfato de roca con ácido fosfórico. Si el mezclador es empleado a altas velocidades, sin el agente de actividad superficial no iónico, la mezcla reaccional forma "tortas" dentro del mezclador y lo atasca. Y, cuando la velocidad es rebajada para obtener cierto grado de posibilidad de funcionamiento, el consumo de energía resulta indebidamente alto. Pero, cuando se emplea el agente de actividad superficial no iónico, según la presente invención, la mezcla reaccional se convierte pronto del estado plástico a un sólido grumoso, el producto pasa fácilmente a través del mezclador, sin indebida formación de tortas, y el consumo de energía no es aumentado materialmente.

30. El efecto de la incorporación de un agente de activi-



dad superficial no iónico en la reacción de acidulación es demostrado por el siguiente ejemplo:

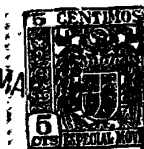
EJEMPLO 1.

- Se mide tres porciones iguales de fosfato de roca en polvo en vasos de precipitado independientes. Se mide tres cantidades iguales de ácido fosfórico concentrado en proporción adecuada para la conversión substancialmente completa del fosfato de roca, conteniendo el ácido, agua suficiente para tal conversión. A una cantidad A, del ácido, no se añade nada de agente de actividad superficial. A una segunda cantidad B, del ácido se añade 0.05% en peso de un agente de actividad superficial aniónico consistente en 40% de sulfonato de sodio-dodecibenceno como agente activo y 60% de sulfato sódico como diluyente. A la tercera cantidad C del ácido se añade 0.02% en peso de un agente de actividad superficial no iónico consistente en condensados de óxido de etileno-alcohol superior. Las cantidades separadas de ácido son añadidas a cantidades diferentes de las muestras de fosfato de roca y las mezclas reaccionales son agitadas, entonces, continuamente durante dos minutos.

- El producto de la cantidad de ácido A, es marcadamente plástico y muy pegajoso. Una pequeña muestra de este producto estrujada entre el pulgar y el índice alcanza la compacidad de una masa densa sin formación de grumos. El producto de la cantidad de ácido B, es algo menos plástico, pero aún se vuelve compacto sin formación de grumos. El producto de la cantidad de ácido C, utilizando el agente de actividad superficial no iónico, es un sólido grumoso que no presenta pegajosidad o plasticidad aparente. Una pequeña muestra estrujada entre el pulgar y el índice se convierte en grumos antes de volverse

227901

28 MA



compacta.

Parece ser que el agente de actividad superficial no iónico hace que el agua y ácido libres penetren en las partículas del producto por humectación, distribución, difusión y reducción de la capilaridad. Similarmente, la humedad contenida inicialmente en las partículas es impedida de migrar, por movimiento capilar, hacia las superficies de las partículas. La humedad en las superficies de las partículas, de esta manera se evapora más fácilmente, de forma que la partícula presenta una superficie relativamente seca que lleva sólo una pequeña proporción del ácido libre total.

5.
10.

Hemos observado que, en nuestro procedimiento, la mezcla reaccional se convierte de una lechada líquida o fluída en una masa grumosa en la que las partículas de producto tienen las características que se acaba de describir. La mezcla reaccional no pasa por la usual y engorrosa fase plástica y pegajosa. En el producto grumoso de nuestra invención, no está presente la usual fase líquida interpartícula que es relativamente importante.

15.
20.

Los siguientes ejemplos demuestran el funcionamiento de instalaciones a escala industrial con el procedimiento:

EJEMPLO 2.

Tanto por ciento en peso

	Fosfato de roca (75 BPL)	39.42
25.	Acido fosfórico (75%)	60.56
	STEROX AJ	0.02

Nota: EL STEROX AJ es un agente de actividad superficial no iónico producido por la Monsanto Chemical Co., de St. Louis, Mo., y consiste en un condensado de óxido de etileno-alcohol superior.

30.

227901 28



5. El fosfato de roca es de una finura tal que el 85% pasa por un cedazo de 79 mallas por centímetro, y el 100% pasa por un cedazo de 24 mallas por centímetro. El ácido incluye agua suficiente para la conversión del fosfato de roca. La temperatura del ácido es de 9°C.

10. Los reactivos son combinados en un mezclador de artesa y se mezcla durante algo menos de un minuto, durante cuyo tiempo la mezcla reaccional pasa de un fluido a un sólido grumoso que es de aspecto seco. El producto reaccional es descargado a 82°C y es conducido a una bodega para su almacenamiento. 3 horas después del suministro a la bodega, el producto da un análisis:

Agua	10.19%
P ₂ O ₅ total	48.10
Citrato insoluble, P ₂ O ₅	1.15
15. P ₂ O ₅ disponible	49.95
Acido al anaranjado de metilo como H ₂ SO ₄	4.68
Conversión del fosfato de roca	98.70

20. Ha de apreciarse que el producto es convertido en un sólido grumoso en el mezclador. El mezclador es observado cuidadosamente con miras a indebidos aumentos de carga durante la fase de mezclado (por medio de un amperímetro conectado en el circuito del motor de accionamiento) y no se produjo ningún aumento apreciable en el consumo de energía.

E J E M P L O 3.

25. Se alimenta continuamente los mismos reactivos que en el ejemplo 2, a la entrada de una amasadera de artesa doble con rotaciones contrarias a razones adecuadas para establecer en la amasadera de artesa un lecho reaccional de profundidad substancial, el cual contiene los reactivos en las proporciones citadas en el ejemplo 2. La amasadera de artesa está dise-

30.

227901



N O T A

Descrito el objeto de la invención, se declara nuevas las siguientes reivindicaciones, con prioridad estadounidense número Serial 497.791 del 29 de Marzo de 1955.

5. 1. Procedimiento para producir superfosfato concentrado, a partir de fosfato de roca, c a r a c t e r i z a d o porque comprende el combinar fosfato de roca, agua y ácido fosfórico, en proporciones adecuadas para formar ortofosfato monocálcico, con 0.005 - 0.1% en peso de un agente de actividad superficial, no iónico, compatible con los ácidos y orgánico, el
10. cual es relativamente no volátil a las temperaturas que se presentan en la acidulación del fosfato de roca mediante ácido fosfórico, el mezclar íntimamente la mezcla reaccional resultante para provocar tal acidulación y en continuar tal mezclado hasta que la mezcla reaccional es convertida en un sólido semigranular y grumoso, y en suministrar este producto sólido a una
15. pila para su maduración, madurando el producto en la pila durante un período de aproximadamente 1 a 5 semanas, y ensacando luego el producto madurado.

20. 2. Procedimiento según la 1 reivindicación, caracterizado porque dichos fosfato de roca, agua, ácido fosfórico y agente de actividad superficial son suministrados a una zona de mezclado alargada para establecer en ella una mezcla reaccional fluida de profundidad substancial, y dicha mezcla reaccional es pasada a través de la citada zona de mezclado con
25. agitación continua, con lo cual el fosfato de roca es acidulado y la mezcla reaccional es convertida en dicho sólido semi-

227901

28 MA



granular y grumoso, siendo descargado entonces dicho producto sólido de la zona de mezclado y suministrado a la pila para la maduración.

5. 3. Procedimiento para producir superfosfatos concentrados.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva, que consta de 10 hojas, foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Barcelona para Madrid, a 28 de Marzo de 1956

THE LUMMUS COMPANY

p.a.

JAIME ISERN MIRALLES
P. P.