



PATENTE DE INVENCIÓN
Order Letter No. 88287
=====

409455

F.C. 21-7-75

Int. Cl.: B01F; A01C

409455

Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento para producir un material fertilizante que contiene sulfato de amonio.

Solicitante: RESERVE OIL AND GAS COMPANY, entidad norteamericana, residente en 550 Flower Street, Los Angeles, California, EE. UU. de A.

La invención se refiere a la fabricación de materiales fertilizantes y, de un modo más particular, a un método de aglomerar o nodulizar sulfato de amonio, bien solo o con otros materiales, para fines fertilizantes, y otros, y comprende la adición de una pequeña can

5.

**POOR
QUALITY**



tividad de fosfato de amonio o su equivalente a una solución acuosa de sulfato de amonio, y expulsar el agua para formar aglomerados del tamaño de nódulos.

5. que consiste en La presente invención proporciona un método de producir un material fertilizante que contiene sulfato de amonio, cuyo método comprende mezclar una mayor cantidad de solución de sulfato de amonio acuosa con una menor cantidad del producto de reacción de amoniaco y ácido fosfórico de proceso húmedo, y convertir la mezcla resultante en nódulos para formar un lecho fluidizado de partículas de siembra en suspensión de sulfato de amonio en una corriente de aire caliente y aumentar el tamaño de las partículas de siembra a un tamaño de nódulo predeterminado, pulverizando la mezcla directamente en dicho lecho o sobre las partículas de siembra en suspensión y expulsando la humedad para formar capas sucesivas de material sobre dichas partículas, formándose la corriente de aire caliente citada haciendo pasar aire, a una temperatura sensiblemente por encima de la temperatura de descomposición del sulfato de amonio, en sentido ascendente a través de una placa distribuidora, y agitando el material sobre dicha placa con una rascadora giratoria para reemplazarlo por partículas procedentes del interior del lecho fluidizado que se han enfriado por el desprendimiento mencionado de humedad.
- 10.
- 15.
- 20.

25. A título de información del invento, el sulfato de amonio en forma de partículas muy finas se obtiene como subproducto en las plantas de fabricación del acero. En esta forma de partículas finas, el sulfato de amonio se ha utilizado como material fertilizante de grado bajo. Como tal, no se puede distribuir uniformemente en el terreno, se apelmaza fácilmente, y tiene muy poca compatibilidad con otros fertilizantes. El
- 30.



objeto esencial del presente invento es producir una forma de tamaño de nódulos de sulfato de amonio que no tiene estos inconvenientes de la forma de partículas finas del material y que constituye un fertilizante de alto grado.

5.

Una modalidad del invento se ha llevado a la práctica como sigue: A una solución al 40% aproximadamente de sulfato de amonio en agua, se añadió una pequeña cantidad de ácido fosfórico, secando después la solución resultante en un aparato de lecho fluido. De un modo más específico, la solución de

10.

sulfato de amonio se obtuvo por el proceso de Merseberg, que comprende hacer reaccionar yeso y carbonato de amonio para obtener una solución de sulfato de amonio y un precipitado de carbonato cálcico. El carbonato cálcico se separa por filtración hasta un nivel de aproximadamente el 5%. A la mezcla resultante,

15.

que comprende esencialmente una solución al 40% de sulfato de amonio, se añadió una cantidad desde aproximadamente un 0,5% hasta una cantidad no superior al 1,6% en peso de P_2O_5 . El nivel superior del P_2O_5 está gobernado por el hecho de que si el producto final seco contiene más del 4% de P_2O_5 , queda descalificado para poder considerarlo como un fertilizante de sulfato de amonio de grado comercial. Una cantidad del 1% de P_2O_5 en la solución del 40% de sulfato de amonio se convierte en un 2,5% de P_2O_5 en el producto seco final.

20.

25.

En el sulfato de amonio elaborado por el proceso de Merseberg hay amoniaco libre y el ácido fosfórico reacciona con el amoniaco libre para formar algún monofosfato de amonio y algún difosfato de amonio. El pH después de añadir el ácido es del orden de 5,5 a 7,5 aproximadamente. En ausencia de amoniaco libre en el sulfato de amonio, se podrían añadir el sulfato de amonio amoniaco y ácido fosfórico o fosfato de amonio.

30.



El aparato de lecho fluído apropiado para llevar a la práctica el método de nodulizar sulfato de amonio según el presente invento, se ilustra en el dibujo adjunto.

- Refiriéndonos al dibujo, el aparato de lecho fluído y los datos de operación comprenden lo siguiente: se abastece aire por medio de un ventilador imperente 1 a la presión necesaria al calentador de aire 2, donde se calienta quemando combustible, a una temperatura sensiblemente por encima del punto de descomposición del sulfato de amonio. El aire caliente y los productos de combustión pasan a través de un conducto hasta la parte inferior del recipiente cilíndrico 4 y, desde este recipiente, ascienden a través de una placa de distribución de gas 3, que tiene un diámetro de aproximadamente 4,26 m y unos 6.000 orificios de 12,7 mm, siendo plana la placa y estando los orificios distribuidos de un modo prácticamente uniforme. La velocidad del aire por los orificios de la placa es de aproximadamente 65,5 m, por segundo y la temperatura del aire en la placa se encuentra sensiblemente por encima de la temperatura de descomposición del sulfato de amonio. La velocidad del aire dentro del lecho, aunque no hubiera presente lecho alguno, es de aproximadamente 3,65 m. por segundo, y la velocidad es suficiente para fluidizar el lecho de nódulos de sulfato de amonio por encima de la placa de distribución. La profundidad del lecho varía aumentando o disminuyendo la extracción de producto a través del husillo de producto 13, teniendo el lecho una profundidad estática de aproximadamente 457 mm. a 914 mm. y una profundidad dinámica o fluidizada de aproximadamente 586 mm. a 1.372 mm. El aire se enfría mientras pasa a través del lecho por la absorción del calor debido al agua que se evapora desde los nódulos. La temperatura del aire inmediatamente por enci-

409455

- 5 -



- ma de la placa de distribución y la temperatura de la placa de distribución se encuentra sensiblemente por encima de la temperatura de descomposición del sulfato de amonio. La descomposición de la capa de remanso de nódulos de sulfato de amonio,
5. que descansa sobre la placa de distribución 3 entre sus orificios de 12,7 mm, se evita por la acción del dispositivo de pala raspadora 6 de giro lento, que se monta concéntricamente con la placa de distribución gaseosa en una relación casi de roce con la misma y que agita la capa de remanso de nódulos,
10. haciendo que una parte de dichos nódulos sea lanzada a las regiones superiores más frías del lecho fluidizado por las corrientes gaseosas de gran velocidad que pasan a través de los orificios en la placa de distribución 3, permitiendo que dichos nódulos sean reemplazados por nódulos más fríos procedentes de
15. la región del lecho fluido prácticamente por encima de la placa de distribución.

La solución de alimentación al lecho fluido se prepara en un depósito reactor 10 mezclando la solución al 40% de sulfato de amonio en agua 7, que contiene algo de amoníaco libre, con una corriente de ácido fosfórico de proceso húmedo 8,

20. cuya corriente de ácido fosfórico de proceso húmedo es suficiente para añadir desde aproximadamente un 0,5% hasta una cantidad no superior al 1,6% en peso de P_2O_5 a la solución total, ajustando el pH de dicha solución entre 5,5 y 7,5 aproximadamente por adición de amoníaco 9. Como variante, el fosfato de amonio se podría utilizar para proporcionar aproximadamente

25. de un 0,5% hasta una cantidad no superior al 1,6% de P_2O_5 en la solución total, en el supuesto que dicho fosfato de amonio se fabrique a partir de ácido fosfórico de proceso húmedo.

30. La solución de alimentación se bombea mediante la bomba



5. ba de solución 11 al tubo de alimentación de solución 12. Dicho tubo de alimentación de solución, consiste en un tubo de taladrado de 38,1 mm de diámetro que tiene aberturas de salida de líquido en forma de aberturas acampanadas hacia fuera en abanico de 60°, o de forma frustrocónica, situadas a 20° por debajo del plano diametral horizontal del tubo, situándose el tubo aproximadamente entre unos 304,8 mm y 811,8 mm, por encima de la placa de distribución de gas, encontrándose situada en el centro con respecto a la misma y definiendo un círculo de 2,59 m. de diámetro, saliendo la solución de alimentación de las aberturas del tubo alimentador a una velocidad de aproximadamente 3,04 m por segundo;

15. Los chorros de solución de alimentación que salen del tubo alimentador inciden sobre los nódulos en el lecho fluidizado, formando de este modo una capa de solución sobre dichos nódulos. Considerando de nuevo el aire, a una temperatura sensiblemente por encima de la temperatura de descomposición del sulfato de amonio, que asciende a través de los orificios en la placa de distribución 3, fluidiza los nódulos de sulfato de amonio en el lecho y suministra suficiente calor para evaporar el agua de la capa de solución de alimentación formada sobre los nódulos al incidir los chorros de solución de alimentación que salen de los orificios del tubo alimentador. La eliminación de calor del aire por evaporación del agua en las capas de solución de alimentación hace que la temperatura del aire se reduzca, siendo dicha reducción muy rápida según asciende el aire a través del lecho fluidizado. La caída de temperatura en el aire está determinada por la cantidad de aire que asciende a través del lecho fluidizado, la temperatura de dicho aire según pasa a través de los orificios en la pla-

20.

25.

30.

409455

- 7 -



ca de distribución y la cantidad de agua alimentada en el lecho fluidizado a través del tubo alimentador de solución. Dicha temperatura a la que llega a reducirse el aire está controlada por estos factores dentro de la gama de aproximadamente

5. 82,2°C a 115,5°C para que el contenido de humedad de los nódulos de sulfato de amonio del producto se reduzca por debajo del 0,4%, a cuyo nivel se produce después se produce la concreción.

Los nódulos del sulfato de amonio se extraen del lecho fluidizado variando la velocidad de rotación del transportador de husillo del producto 13. Los nódulos se criban a través

10. de una criba 14 en una fracción de gran tamaño de + 7 mallas, una fracción de producto de - 7 + 12 mallas, y una fracción de finos - 12 mallas, descargándose la fracción del producto para almacenamiento, triturándose la fracción de gran

15. tamaño en la trituradora 15, mezclándose con los finos y devolviéndose la mezcla al aparato de lecho fluido para acumulación adicional a través de un transportador de husillo de recicl

16. Una parte del sulfato de amonio alimentada en forma de pequeños cristales se puede introducir a través del transportador de husillo de recicl 16.

20.

El aire enfriado que sale del lecho fluidizado, que tiene una velocidad por encima del lecho en la zona libre de aproximadamente 2,13 m. por segundo, y que lleva una pequeña cantidad de polvo de sulfato de amonio, se hace pasar a través de un conducto al separador ciclónico 17 donde se separa el polvo, cae a través de un conducto al transportador de recicl 16 y se devuelve al lecho fluido con los finos y los aglomerados de gran tamaño. Desde el separador ciclónico 17 se expulsa aire limpio a la atmósfera.

25.

30.

El invento se refiere también a la fabricación de fer



- tilizantes completos, específicamente a aquellas clases de fertilizantes conocidas comúnmente como fertilizantes de fosfato de amonio, fosfato-sulfato de amonio fosfato-sulfato-potasa de amonio y, de un modo más específico, el invento se refiere a
5. un procedimiento mediante el cual se producen estos fertilizantes en forma de nódulos. Las cantidades relativas de monofosfato de amonio, difosfato de amonio y sulfato de amonio en la solución acuosa, así como el sulfato de potasio, muriato de potasa y sulfato de amonio seco, alimentadas al lecho fluidizado,
10. están determinadas por los porcentajes deseados de nitrógeno, fósforo y potasio en el primer producto.

El procedimiento se puede emplear para producir, por ejemplo, los fertilizantes que siguen: 12-12-12, 16-20-0, 19-9-0, 16-8-4, 14-7-14 y 11-48-0. Estas cifras identifican, respectivamente, los porcentajes de nitrógeno, P_2O_5 y K_2O . A continuación se exponen unos breves ejemplos de la práctica del procedimiento del invento.

15.

Para preparar el fertilizante 12-12-12, se mezclaron en el depósito mezclador 10 una solución al 40% de sulfato de amonio, ácido fosfórico de proceso húmedo, amoniaco anhidro y agua. Esta mezcla dió por resultado una solución al 5% que se trasladó al lecho fluidizado a través del tubo distribuidor taladrado 12. En el lecho se añadió, por ejemplo, a través del transportador 16, sulfato de potasa seco, con un tamaño de partícula de aproximadamente 200 mallas, y un material de relleno seco de aproximadamente 30 a 200 mallas. Como material de relleno se puede emplear cualquier material inerte apropiado que no contenga un componente de la fórmula, v.g., arena, yeso, cal. El empleo de materia prima para conseguir el producto final alcanzó aproximadamente un 45% de sulfato de amonio, apro-

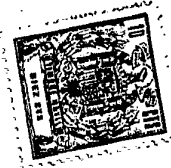
20.

25.

30.

409455

- 9 -



ximadamente un 25% de sulfato de potasa, aproximadamente un 10% de material de relleno, aproximadamente un 3% de amoníaco, y aproximadamente un 12% de ácido fosfórico.

5. Para elaborar el fertilizante 16-20-0, se mezcló en el depósito mezclador 10 una solución al 40% de sulfato de amonio, ácido fosfórico de proceso húmedo, y amoníaco anhidro y agua, constituyendo la solución de sulfato de amonio aproximadamente un 50% de la demanda de sulfato de amonio en el producto final. Esta mezcla se introdujo a través del tubo distribuidor taladrado 12 en el lecho fluidizado y se añadió también al lecho, por ejemplo a través del transportador 16, el 50% restante de sulfato de amonio en forma seca. El empleo de material por unidad de peso del producto final fue de aproximadamente de un 55% de sulfato de amonio, aproximadamente un 21% de ácido fosfórico, aproximadamente un 6% de amoníaco y aproximadamente un 9% de material de relleno, o sea, para producir una tonelada del producto final, se emplearon estos porcentajes de tonelada de materias primas.
- 10.
- 15.

N O T A

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con fecha 18 de mayo de 1.972, bajo el número Ser. No. 254.505, acogiéndose por tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PROCEDIMIENT-
- 25.
- 30.

Rz

409455



TO PARA PRODUCIR UN MATERIAL FERTILIZANTE QUE CONTIENE SULFATO DE AMONIO; caracterizándose por lo siguiente:

5. 1ª.- Procedimiento para producir un material fertilizante que contiene sulfato de amonio, caracterizado porque comprende mezcla una mayor cantidad de solución de sulfato de amonio acuosa con una menor cantidad del producto de reacción de amoniaco y ácido fosforico de proceso húmedo; convertir la mezcla resultante en nódulos formando un lecho fluidizado de partículas de siembra en suspensión de sulfato de amonio en una corriente de aire caliente; aumentar el tamaño de las partículas de siembra a un tamaño de nódulo predeterminado, rociando la mezcla directamente en dicho lecho y sobre las partículas de siembra en suspensión, expulsar la humedad para formar capas sucesivas de material sobre dichas partículas, estando
10. constituida dicha corriente de aire caliente por aire que asciende a través de una placa distribuidora a una temperatura prácticamente por encima de la temperatura de descomposición del sulfato de amonio, y agitar el material sobre dicha placa con una raspadora giratoria para reemplazarlo por partículas
15. procedentes del lecho fluidizado que se han enfriado por el desprendimiento de humedad mencionado.

20. 2ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha solución contiene aproximadamente un 40% de sulfato de amonio y dicho componente de ácido fosfórico de proceso húmedo del citado producto de reacción alcanza aproximadamente de un 0,5% hasta aproximadamente un 1,6% en peso de P_2O_5 , basado en el peso de dicha solución.

25. 3ª.- Procedimiento, según las reivindicaciones 1 ó 2 caracterizado porque dichos nódulos tienen un contenido acuoso

30. que no excede de aproximadamente un 0,4% en peso y un tamaño

123

409455

- 11 -



del orden de - 7 a + 12 mallas.

- 4^a.- Procedimiento, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para producir un fertilizante completo, nodulizado, se mezcla una solución de sulfato de amonio, ácido fosfórico de proceso húmedo, amoniaco y agua; se convierte la mezcla en nódulos formando un lecho fluidizado de partículas de siembra en suspensión de la mezcla en una corriente de aire caliente; se aumenta el tamaño de las partículas de siembra a un tamaño de nódulo predeterminado, rociando la mezcla directamente en dicho lecho y sobre las partículas de siembra en suspensión; se expulsa la humedad para formar capas sucesivas de material sobre dichas partículas, haciéndose ascender dicha corriente de aire, calentada a una temperatura prácticamente por encima de la temperatura de descomposición del sulfato de amonio, a través de una placa distribuidora, y se agita el material sobre dicha placa con una raspadora giratoria para reemplazarlo por partículas procedentes del lecho fluidizado que se han puesto en contacto con el aire enfriado por dicho desprendimiento de humedad.
5. 5^a.- Procedimiento, según la reivindicación 4, caracterizado porque el sulfato de amonio soluto constituye menos de la demanda total de sulfato de amonio, y porque se añade sulfato de amonio seco a dicho lecho fluidizado hasta alcanzar la demanda total del mismo.
10. 6^a.- Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende añadir un material de relleno a dicho lecho fluidizado.
15. 7^a.- Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende añadir sulfato de potasio a dicho lecho fluidizado..
- 20.
- 25.
- 30.

As

409455

- 12 -



8a.- Procedimiento para producir un material fertilizante que contiene sulfato de amonio; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los adjuntos dibujos.

5. Esta Memoria, consta de doce hojas, escritas a máquina por una sola cara.

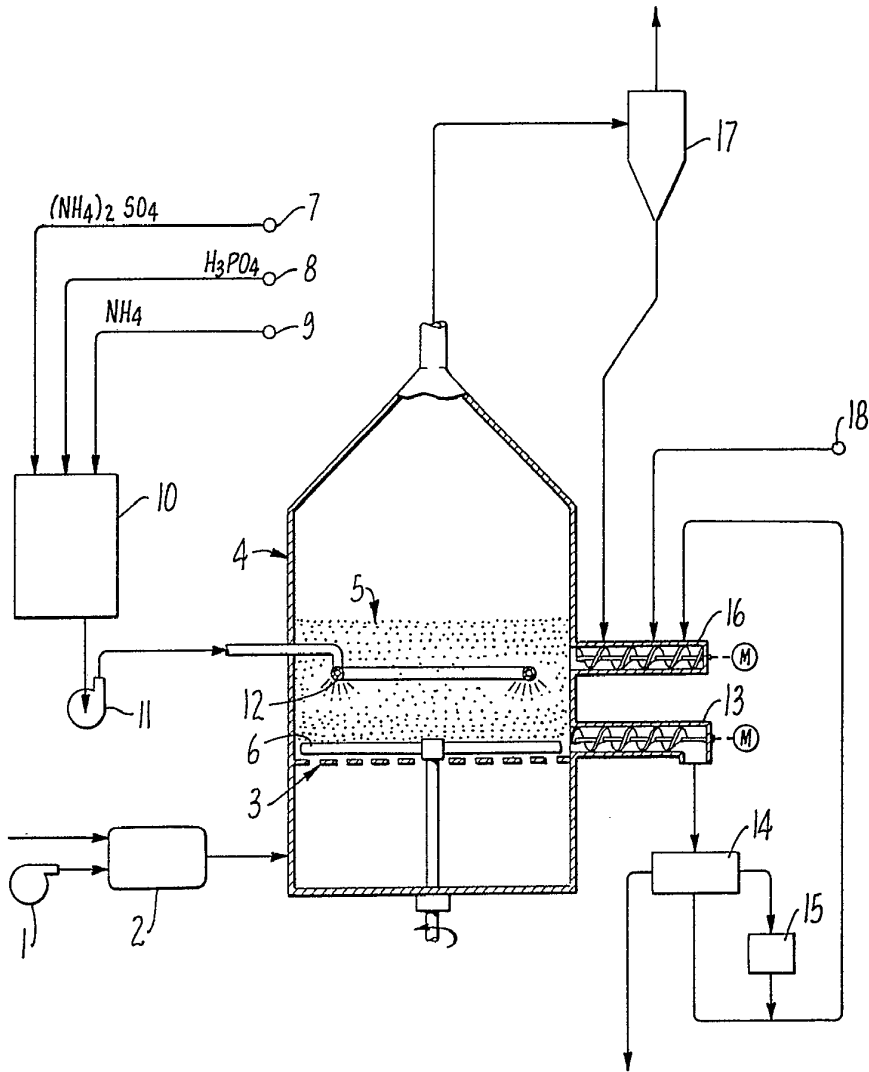
Madrid,

25 ABR. 1975

RESERVE OIL AND GAS COMPANY,

J. GOMEZ ACEBO Y MOJER
p. p. Firmado: L. García Fernández

409455



25 Abr. 1954

J. GOMEZ ACEDO Y CIBREI
Ingenieros, Elmadro, L. G. S. S. A.

[Handwritten signature]