

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

20 SET. 1978

Concedido el Registro de acuerdo
con los datos que figuran en la pre-
sente descripción y según el con-
tenido de la Memoria adjunta.

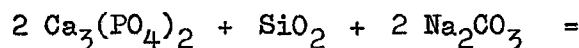
(18) ES	(11) NUMERO	466.140	(19) A1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION	19-1-1978	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
P 27 09 016.0-41	2-3-1977	R.F.A.
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C05B	
(54) TITULO DE LA INVENCION		
"PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE UN FERTILIZANTE DE FOSFATO CALCINADO"		
(71) SOLICITANTE (S)		
KALI-CHEMIE AKTIENGESELLSCHAFT (Zl-PA/Dr.HA/Ka)		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Hans-Böckler-Allee 20, 3000 Hannover 1, R.F.A.		
(72) INVENTOR (ES)		
Dr. Ulrich Hauschild, Dr. Hans-Heinz Kaspers y Dr. Heinrich Rötger		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE		
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-67.775)		

jga

1 En la disgregación por calcinación alcalina de
 los fosfatos de calcio que se presentan en la naturaleza se
 emplean, como se describe por ejemplo en la memoria de pa-
 5 tente alemana 481.177, un carbonato de metal alcalino y áci-
 do silícico como agentes de disgregación, y esta mezcla se
 calienta en un horno giratorio a temperaturas superiores a
 1100°C. Según la formulación



por 1 mol de P_2O_5 se presenta al menos 1 mol de Na_2O , y la
 adición de ácido silícico se dosifica de modo que el CaO no
 fijado al P_2O_5 en la proporción molar 2:1 se transforme en
 ortosilicato cálcico. En el curso del tiempo se ha manifes-
 15 tado que, ventajosamente, se elige una proporción molar -
 $\text{Na}_2\text{O} : \text{P}_2\text{O}_5$ entre 1,1 y 1,8 : 1, y que la disgregación se
 realiza en presencia de vapor de agua, que puede ser genera-
 do por ejemplo por un combustible rico en hidrógeno, en es-
 pecial petróleo. El silicofosfato de calcio y sodio prepara-
 20 do técnicamente de este modo desde hace más de 50 años, es
 asimilable por las plantas en prácticamente todas las tierras
 de cultivo, y se distingue por una elevada solubilidad del
 P_2O_5 en solución de Petermann, en solución neutra de citra-
 to amónico y en solución al 2 por ciento de ácido cítrico.

25 Recientemente, como se describe por ejemplo
 en las patentes españolas nº 351.238 y 401.503, en la técni-
 ca se emplea como agente de disgregación, además de carbonato
 sódico, también soluciones acuosas de hidróxidos de metales
 alcalinos. En el caso del empleo de solución de hidróxido

30

10078

(MLF)

1 potásico se puede llegar directamente a fertilizantes de fosfato potásico calcinado, que con un contenido de aproximadamente 50 % de $P_2O_5 + K_2O$, representan valiosos fertilizantes de varios materiales nutricios.

5 Los fosfatos calcinados así preparables tienen - según el tipo de fosfato bruto y de compuesto alcalino utilizados - contenidos de P_2O_5 entre aproximadamente 20 y 30%. En el curso del tiempo el usuario deseó el fosfato calcinado, producido con carbonato sódico o lejía de sosa, con un
10 contenido de materiales nutricios cada vez más alto, por lo que prácticamente sólo son vendibles los productos con elevado porcentaje. Puesto que, por una parte, ya no se dispone en grado creciente de tipos de fosfato bruto de elevado porcentaje, para obtener un material de composición constante con, por ejemplo, más de 29 % de P_2O_5 y, por otra parte,
15 en el mercado mundial se ofrecen a precios baratos fosfatos brutos de bajo porcentaje, surge ya desde hace varias decenas de años el problema de efectuar una concentración directa o indirecta del fertilizante de fosfato calcinado con
20 proporciones económicamente aceptables. A pesar de los continuos esfuerzos, hasta hoy no se ha encontrado ninguna solución satisfactoria.

Es común a todas las propuestas de procedimientos hasta ahora efectuadas para la concentración directa del
25 contenido de P_2O_5 en el fosfato fertilizante, el hecho de que el P_2O_5 que pasa a emplearse, se agrega en forma de fosfatos de metales alcalinos al fosfato bruto antes de la incorporación en el horno giratorio. Junto a los ortofosfatos, la mayor parte de las veces en forma de cristales gruesos, se emplean también ortofosfatos de metales alcalinos menos
30

1 definidos, preparados poco antes a partir de ácido fosfórico y compuestos de metales alcalinos.

5 Así, en la memoria de patente alemana 681 699 se propuso preparar fosfatos de calcio y metal alcalino con más de 38 % de P_2O_5 por calcinación de fosfatos minerales con ortofosfatos trialcalinos, preferentemente con adición de 0,8 moles de P_2O_5 de los últimos por mol de P_2O_5 en el fosfato mineral, a unos 1000-1100°C. En esta memoria de patente se mencionó también que en lugar del ortofosfato tri-
10 alcalino acabado, se pueden emplear también los constituyentes químicos de estas sales, por ejemplo una mezcla de metafosfato sódico y carbonato sódico, o de ortofosfato monosódico y carbonato sódico, o de pirofosfato sódico y carbonato sódico. Además, en la memoria de la patente alemana
15 721 412 está descrito un procedimiento para la fabricación de fertilizantes de fosfatos, según el cual por 1 mol de P_2O_5 del fosfato bruto se mezclan 0,8 a 1,5 moles de P_2O_5 en forma de fosfatos dialcalinos, por ejemplo de fosfato disódico, y se emplean temperaturas de calcinación de hasta
20 aproximadamente 1150°C. El empleo de estos fosfatos de metales alcalinos sólidos tiene el inconveniente de que los procedimientos no son realizables a gran escala técnica con un horno giratorio. Al incorporar las mezclas en el horno giratorio resultan enseguida deposiciones en la pared del horno,
25 que pueden conducir a la obturación del horno, y que al mismo tiempo dan origen a la formación de productos de diferente composición.

Además se ha intentado ya evitar el empleo de los caros fosfatos de metales alcalinos, sólidos, añadiendo al fosfato bruto, antes de la incorporación en el horno girato

1 rio, las cantidades de ácido fosfórico acuoso y de carbona-
to sódico necesarias para la formación de los fosfatos de
metales alcalinos (véase por ejemplo la memoria de patente
alemana 729 909). Sin embargo, en la práctica también han
5 resultado en este caso dificultades análogas a las que se
presentan con empleo de fosfatos alcalinos sólidos.

Perturbaciones permanentes, que pueden conducir a
desde interrupciones breves hasta al paro del funcionamien-
to del horno, perjudican al proceso en el horno giratorio.
10 Además de ello, los productos de reacción salientes poseen
solubilidades variables del P_2O_5 , pudiendo ser considerables
las diferencias.

Según propuestas más recientes, en la fabricación
de fosfatos calcinados se puede prescindir total o parcial-
mente de la adición de ácido silícico, si se aumenta corres-
pondientemente la cantidad añadida de ácido fosfórico. La
15 proporción molar $P_2O_5 : CaO : K_2O$ en la mezcla a calcinar
debe estar preferentemente entre 1,0 : 2 a 3 : 1,3 a 1,7,
pudiendo la cantidad de P_2O_5 del ácido fosfórico añadido
20 constituir aproximadamente 0,2 a 1,6 moles por mol de P_2O_5
de la piedra fosfática o fosfato mineral. Para la prepara-
ción de la mezcla a calcinar, al fosfato bruto se le añaden
ácido fosfórico y potasa cáustica, pudiendo formarse orto-
fosfato potásico a partir de los dos últimos componentes,
25 antes de la introducción en el horno giratorio. También en
este caso aparecen las dificultades antes mencionadas duran-
te el paso a través del horno. Tampoco por granulación adi-
cional de esta mezcla se pueden suprimir completamente las
dificultades, por lo que ya se propuso emplear, para el pro-
ceso de calcinación, en lugar de un horno giratorio, por
30

1 ejemplo un horno de tunel. Sin embargo esto último signifi-
caría que se prescinde por completo de la ventajosa realiza-
ción de la reacción del proceso del horno giratorio.

5 Se ha encontrado ahora que se pueden evitar estas
dificultades si el P_2O_5 llega al horno giratorio en forma
de ácido fosfórico. El procedimiento según la invención pa-
ra la fabricación de un fertilizante de fosfato calcinado,
que contiene metales alcalinos por calcinación de una mez-
cla de fosfato bruto, carbonato de metal alcalino y/o hidró-
10 xido de metal alcalino, ácido fosfórico y ácido silícico, en
el horno giratorio a temperaturas entre 900 y 1300°C, pre-
sentándose en la mezcla, por 1 mol de P_2O_5 , 1,1 a 1,8 moles
de Me_2O (óxido de metal alcalino), y dosificando la canti-
dad de ácido silícico de modo que el CaO que no reacciona
15 con el P_2O_5 para formar $CaMePO_4$ sea transformado en ortosi-
licato cálcico, está caracterizado porque el ácido fosfóri-
co se introduce directamente en el horno giratorio, y allí
se aplica sobre el material desde caliente hasta incandes-
cente, en una distribución suficiente para que tanto el agua
20 libre como la combinada químicamente se evapore rápidamente,
y a continuación la masa de reacción se disgregue completa-
mente.

25 Sorprendentemente se encontró que, con mantenimien-
to de determinadas medidas de precaución, el ácido fosfóri-
co se puede introducir directamente en el horno giratorio,
sin que durante el paso de la mezcla a calcinar se produz-
can aglomeraciones esenciales de la masa a calcinar ni depo-
siciones perturbadoras en la pared del horno. Por consiguien-
te, se puede obtener sin dificultad un producto calcinado
30 uniformemente disgregado, con elevada solubilidad del P_2O_5
27018

1 En solución de Petermann o en solución de ácido cítrico, pudiendo lograrse sin dificultades solubilidades de más de 99,5 %.

5 La concentración del ácido fosfórico no es decisiva, pero de preferencia se emplean los llamados ácidos fosfóricos técnicos, cuyas concentraciones de P_2O_5 están, como es sabido, entre aproximadamente 45 y 55 % en peso. Es importante que en el horno giratorio el ácido fosfórico se ponga en contacto con la mezcla de sustancias brutas de tal modo
10 que el agua incorporada con las mismas se evapore lo más rápidamente posible y que se garantice un mezclado homogéneo. Esto significa que el ácido fosfórico tiene que ser agregado al material calentado en una distribución suficiente, dependiendo el grado de distribución en lo esencial de qué
15 temperatura haya alcanzado la mezcla de sustancias brutas en el horno giratorio. La introducción de ácido fosfórico puede realizarse por la parte de incorporación y/o por la parte de la salida del horno giratorio. La forma de introducción de ácido fosfórico puede ser elegida a voluntad.

20 Se ha manifestado que preferentemente se mantiene como límite inferior de la temperatura de la mezcla de sustancias brutas, el de aproximadamente 150°C. Si se queda por debajo de esta temperatura, incluso en el caso de una introducción todavía tan cuidadosa del ácido fosfórico se
25 puede llegar fácilmente a la formación de aglomeraciones, por lo que no se garantiza la disgregación uniforme. Además es evidente que el ácido fosfórico tenga que estar mezclado con las demás materias primas, antes de que éstas hayan llegado a la zona de sinterización propiamente dicha, dado que
30 la plena homogenización pretendida de la mezcla tiene que

1 estar realizada al menos en el último tramo del recorrido.
En el proceso habitual en horno giratorio, en el que por lo
general se emplean temperaturas máximas entre 1100°C y 1300°C,
5 C, no se sobrepasarán por lo tanto los 1000°C. Puesto que en
el intervalo de temperaturas mencionado, para el material
del horno, aumenta la velocidad de evaporación del agua y de
la reacción química con temperaturas crecientes, las condi-
ciones más favorables para una disgregación irreprochable
del fosfato bruto están naturalmente en temperaturas desde
10 medias hasta elevadas del material.

La cantidad de ácido fosfórico empleada, cuya con-
centración puede ser elegida a voluntad, se ajusta al pro-
ducto final deseado y a las materias primas de que se dispo-
ne. Si, por ejemplo, se quiere preparar un fosfato calcina-
15 do con 30 % de P_2O_5 soluble en citrato, con empleo de carbo-
nato sódico como medio de disgregación, en el caso de un
fosfato bruto que contenga 32 % de P_2O_5 es necesario esen-
cialmente más ácido fosfórico que en el caso de un fosfato
bruto con 38 % de P_2O_5 . Si como agente alcalino de disgrega-
20 ción sirve, por ejemplo, solución acuosa de hidróxido potásico,
esto significa también frente al empleo de carbonato
sódico o de solución acuosa de hidróxido sódico, una mayor
cantidad de ácido fosfórico por unidad de fosfato bruto -
para llegar a productos calcinados con contenidos de P_2O_5
25 de igual magnitud.

En la medida en que se añade ácido fosfórico libre
a la mezcla a calcinar, debe realizarse una reducción co-
rrespondiente de la cantidad de ácido silícico, que de otro
modo sería necesaria para la fijación del CaO libre como or-
30 tosilicato cálcico. Todo el CaO existente por encima de la
27018

1 Formulacion CaMePO_4 tiene que poder ser combinado como orto-
silicato. Sin embargo, teóricamente no se fija ningún lími-
te a la adición de ácido fosfórico. Ignorando un eventual
5 contenido de SiO_2 en el fosfato bruto-, se pueden preparar
productos cuya composición corresponde a la proporción molar
 $\text{CaO} : \text{Me}_2\text{O} : \text{P}_2\text{O}_5 = 2 : 1 : 1, 2 : >1 : 1 \text{ ó } 2 : >1 : >1.$

Como agente alcalino de disgregación sirven carbo-
natos de metales alcalinos o/y soluciones acuosas de hidró-
xidos de metales alcalinos. Su adición al fosfato bruto se
10 realiza antes de la introducción en el horno de calcinación.
En el caso del empleo de soluciones de hidróxidos de meta-
les alcalinos es también posible la incorporación en el hor-
no giratorio de la cantidad parcial o total de las mismas,
de modo que se pueden hacer reaccionar simultáneamente con
15 el material caliente del horno tanto el ácido fosfórico co-
mo la lejía alcalina. De este modo no surgen complicaciones
durante el paso por el horno.

Basándose en la proporción molar $\text{Me}_2\text{O} : \text{P}_2\text{O}_5 = 1,1$
a $1,8 : 1$, y en la proporción molar $\text{CaO} : \text{P}_2\text{O}_5 \geq 2 : 1$, el
20 P_2O_5 está presente en el producto calcinado final en forma
de ortofosfato. Sólo en el caso de heterogeneidades interme-
dias o en el de una adición muy elevada de ácido fosfórico
($\text{CaO} : \text{P}_2\text{O}_5 = < 2 : 1$), puede aparecer el P_2O_5 parcialmente
como pirofosfato y eventualmente como metafosfato. En forma
25 del ortofosfato posee casi siempre una solubilidad muy ele-
vada ($>98\%$) en soluciones de Petermann, de n-citrato y de
ácido cítrico. Los productos calcinados obtenidos del tipo
RHENANIA son conocidos como valiosos fertilizantes, y en
forma molida pueden ser satisfactoriamente granulados, bien
por sí solos o conjuntamente con otros vehículos de sustan-

1 cias nutricias, por ejemplo sales potásicas.

Los siguientes ejemplos no deben restringir ni limitar de ningun modo el procedimiento, sino únicamente mostrar algunas posibilidades.

5

Ejemplo 1

10

Una mezcla de 1000 partes en peso de un fosfato bruto de Africa occidental (36,0 % de P_2O_5 , 51,0 % de CaO y 4,5 % de SiO_2), 427 partes en peso de carbonato sódico (100 % de Na_2CO_3), 59 partes en peso de arena (SiO_2) y polvo de gas de escape del horno recirculado, se condujeron continuamente a través de un horno giratorio técnico. El horno giratorio, calentado directamente con un quemador de petróleo, trabajaba según el principio de contracorriente, es decir, la mezcla a calcinar se desplazaba en sentido contrario al de los gases de combustión calientes. En la zona de una temperatura del material entre aproximadamente 700° y 900°C, por cada 100 kg de fosfato bruto se aplicaron sobre la mezcla, continuamente y en forma bien distribuida 80 kg de un ácido fosfórico técnico de procedimiento húmedo, con un contenido de 50,0 por ciento en peso de P_2O_5 . No se pudo observar ninguna aparición de deposiciones en las paredes. Tampoco durante el paso a través de la zona de disgregación propiamente dicha, hasta un máximo de aproximadamente 1220°C no apareció ninguna dificultad. Resultó un producto calcinado con 31,4 % de P_2O_5 , cuya solubilidad del P_2O_5 en solución Petermann fue de 98,8 %, y en solución al 2. % de ácido cítrico, de 99,6 %. La solubilidad constante del P_2O_5 comprobada en las muestras investigadas es una indicación ine-

15

20

25

30
27018

1 quívoca de la ventajosa forma de introducción del ácido fosfórico.

Ejemplo de comparación 1

5

10

15

20

25

30
27018

A una mezcla de 1000 partes en peso de un fosfato bruto de Africa occidental (36,0 % de P_2O_5 , 51,0 % de CaO y 4,5 % de SiO_2), 427 partes en peso de carbonato sódico (100 % de Na_2CO_3), 59 partes en peso de arena (SiO_2) y polvo de gas de escape del horno recirculado, se le añadieron continuamente, según el estado actual de la técnica, antes de la incorporación en el horno, en un dispositivo mezclador (tornillo sin fin de paletas), por cada 1000 kg de fosfato bruto, 80 kg de un ácido fosfórico técnico de procedimiento húmedo, con un contenido de 50,0 % en peso de P_2O_5 , bien distribuidos, formándose una cantidad correspondiente de ortofosfato sódico hidratado. La mezcla introducida continuamente en el horno giratorio calentado directamente con un quemador de petróleo o aceite combustible, se desplazó en sentido contrario al de los gases de combustión calientes, y de este modo fué llevada a una temperatura máxima de calcinación de unos 1220°C. Aparte de que surgieron constantemente perturbaciones en el dispositivo mezclador, en el horno giratorio se formaron ya poco después de la incorporación deposiciones en las paredes del horno, que perjudicaron el funcionamiento de modo fuertemente negativo, y que incluso condujeron a paradas del horno. El producto de reacción saliente tenía aproximadamente 31,4 % de P_2O_5 , y presentaba - debido a las alteraciones de funcionamiento - solubilidades de P_2O_5 en solución Petermann que oscilaban entre 85 y

1 98 %.

Ejemplo 2

5 En un horno giratorio técnico calentado directamente, como está descrito en el ejemplo 1, se introdujeron en un modo de trabajo continuo 1000 partes en peso de apatito de Kola (39,1 % de P_2O_5 , 51,7 % de CaO, 1,6 % de SiO_2), así como el polvo recogido en una instalación habitual de
10 separación, procedente del gas de escape del horno. En la parte del quemador, al material que avanzaba en dirección contraria, en la zona de temperatura del material entre 600° y 850°C, se le añadió simultánea y continuamente, en forma bien distribuida, una solución acuosa de hidróxido potásico con un contenido de 49,1 por ciento en peso de KOH y un ácido fosfórico técnico de procedimiento húmedo con 54,7 por ciento en peso de P_2O_5 . Las cantidades dosificadas estaban en una proporción en peso de apatito a lejía de potasa de 1 : 1,168, y de apatito a ácido fosfórico de 1 : 0,482.

20 Después de la calcinación hasta como máximo a 1140°C, se extrajo un fosfato potásico calcinado con 37,1 % de P_2O_5 y 27,2 % de K_2O . La solubilidad del P_2O_5 del producto bien molido fue, en solución Petermann de 99,8 %, y en solución de ácido cítrico al 2 %, de 99,8 %. Del K_2O total sólo
25 una pequeña parte era soluble en agua.

Aunque no sólo la solución acuosa de hidróxido potásico, que servía como solución de disgregación, sino también el ácido fosfórico acuoso se incorporaron directamente en el horno giratorio, se pudo obtener un producto de fosfato calcinado, uniformemente bien disgregado.

30

27018

1 Por el contrario, en el caso de un ensayo en que
el ácido fosfórico técnico se mezcló al material seco antes
de la incorporación en el horno, aparecieron en seguida gran-
des dificultades. Por una parte surgieron problemas en el
5 dispositivo de introducción, por otra parte se obstruyó el
horno giratorio como consecuencia de deposiciones en la pa-
red.

Ejemplo 3

10 De modo análogo al del ejemplo 1, 1000 partes en
peso de fosfato en tamaño de grava de Florida (31,4 % de
 P_2O_5 , 47,6 % de CaO y 9,0 % de SiO_2), 171 partes en peso de
una solución acuosa al 49,8 por ciento en peso de hidróxido
15 sódico, así como polvo recirculado, se mezclaron en un tor-
nillo sin fin de paletas con paso a su través de los gases
de escape del horno, teniendo lugar una carbonatación par-
cial y una concentración del hidróxido, y la masa desmenuza-
ble se introdujo continuamente en el horno giratorio técni-
20 co. En dirección contraria a la de los gases del horno, des-
de la parte de entrada, se aplicó continuamente y con una
buena distribución, sobre el material calentado a unos 150°
a 450°C, ácido fosfórico técnico de procedimiento húmedo con
50,0 por ciento en peso de P_2O_5 , en una cantidad de 151 kg/
25 1000 kg de fosfato bruto. Simultáneamente, por la parte del
quemador llegaban continuamente al horno, por cada 1000 kg
de fosfato bruto, 468 kg de una solución acuosa de hidróxido
sódico con 49,8 por ciento en peso de NaOH, de tal modo que
incidieron sobre el material caliente a aproximadamente 700
30 a 850°C.

1 Por la adición bien distribuida de las soluciones
acuosas de fósforo y de hidróxido sódico, después de la cal-
cincación a como máximo 1230°C se pudo obtener un producto
bien molturable, que tenía un contenido total de P_2O_5 de
5 31,3 %, una solubilidad en solución Petermann de 98,9 % y
una solubilidad en ácido cítrico de 99,4 %.

Por el contrario, como en los ejemplos anterior-
mente descritos, una adición del ácido fosfórico a la mez-
cla antes de la entrada en el horno de calcinación, influye
10 negativamente sobre el proceso. Especialmente por la parte
de la entrada en el horno, la masa desmenuzable formó fuer-
tes deposiciones en las paredes, que condujeron a una obtu-
ración, y por consiguiente a una parada del horno.

15 Ejemplo 4

Un fosfato bruto del norte de Africa, con 32,1 %
de P_2O_5 , 50,0 % de CaO y 2,2 % de SiO_2 , se incorporó conti-
nuamente en el horno giratorio técnico conjuntamente con
carbonato sódico y arena, en una proporción de mezcla de
20 1000 : 541 : 30 partes en peso, con el polvo recirculado de
gas de escape del horno. A una temperatura de la mezcla en-
tre aproximadamente 400 y 600°C, se añadió a la masa un áci-
do fosfórico técnico, bien distribuido, con 54,7 por ciento
en peso de P_2O_5 , a saber en una cantidad de 345 partes en
25 peso/1000 partes en peso de fosfato bruto. En tal caso no se
produjo ninguna perturbación durante el paso adicional a tra-
vés del horno del material a calcinar, con lo que el fosfa-
to alcalino sinterizado, calcinado como máximo a 1210° C,
con un contenido total de P_2O_5 de 34,7 %, tenía una solubi-
lidad en solución Petermann de 98,8 %, y una solubilidad en

1

ácido cítrico de 99,6 %. Análogamente al ejemplo 1, también aquí se pudo obtener un producto uniformemente disgregado.

5

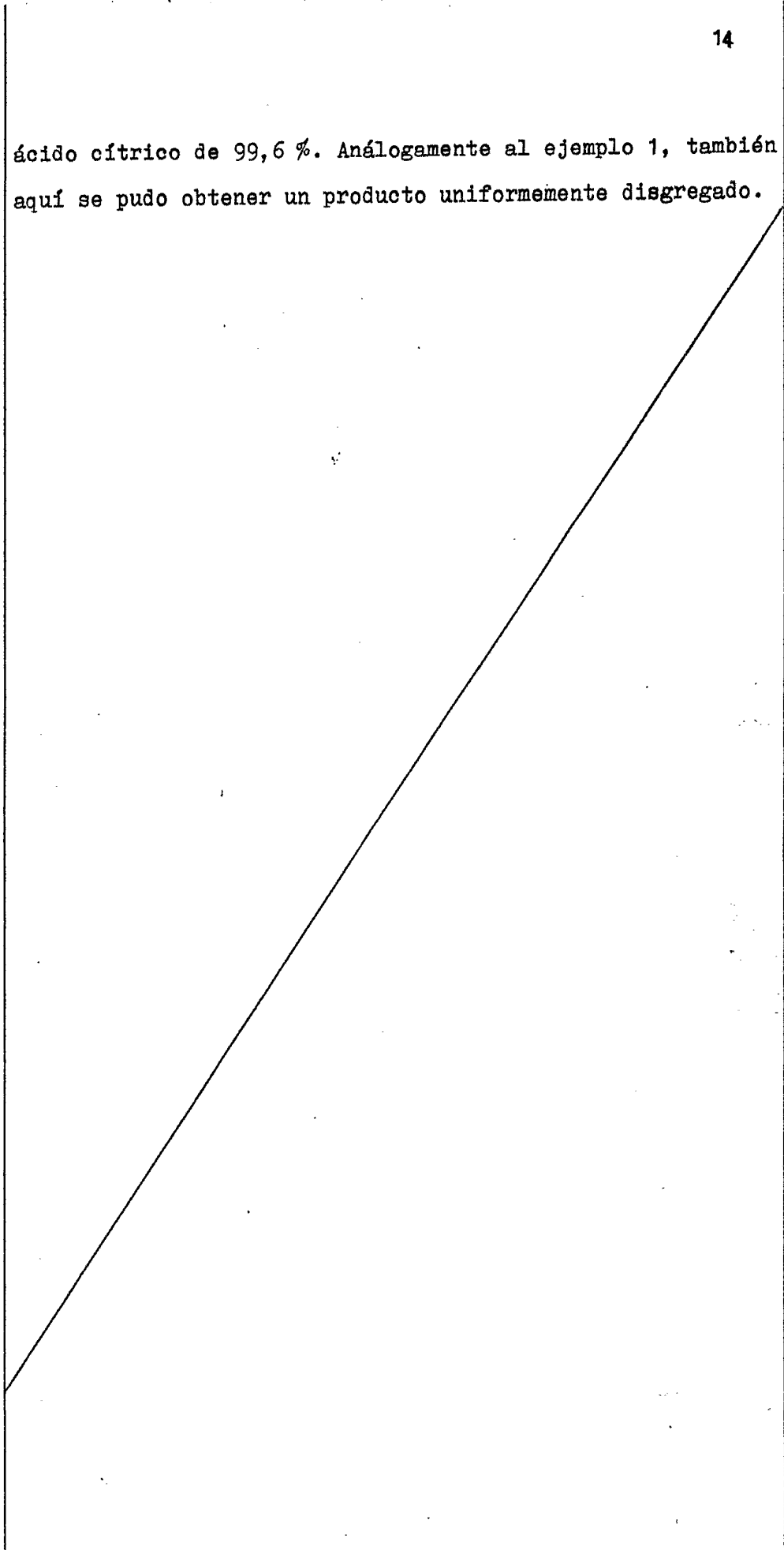
10

15

20

25

30
27018



1

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención, en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5

10

15

20

1ª.- Procedimiento para la preparación de un fertilizante de fosfato calcinado que contiene metales alcalinos, por calcinación de una mezcla de fosfato bruto, carbonato de metal alcalino y/o hidróxido de metal alcalino, ácido fosfórico y ácido silícico, en el horno giratorio a temperaturas entre 900 y 1300°C, presentándose en la mezcla por 1 mol de P_2O_5 1,1 a 1,8 moles de Me_2O (óxido de metal alcalino), y dosificándose el ácido silícico de modo que el CaO no reaccionado con el P_2O_5 para formar $CaMePO_4$, se transforme en ortosilicato cálcico, caracterizado porque el ácido fosfórico se introduce directamente en el horno giratorio, y de este modo se aplica sobre el material desde caliente a incandescente, en una distribución suficiente para que el agua del ácido fosfórico, tanto libre como combinada químicamente, se evapore rápidamente, y a continuación se disgrega completamente el material.

25

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el ácido fosfórico se aplica sobre el material calentado a como mínimo 150°C.

3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque el ácido fosfórico se aplica sobre el material calentado a 600-900°C.

4ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque el ácido fosfórico se aplica so-

30
27018

1 bre el material calentado a 150 - 450°C.

5ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque el ácido fosfórico se aplica sobre el material calentado a 400-600°C.

5 6ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque en el caso del empleo de una solución acuosa de un hidróxido de metal alcalino, ésta se introduce, al menos en parte, directamente en el horno.

10 7ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª y 6ª, caracterizado porque el ácido fosfórico se introduce en el horno giratorio desde la parte de incorporación, y la solución acuosa de hidróxido de un metal alcalino, desde la parte de quemadores.

15 8ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª y 6ª, caracterizado porque el ácido fosfórico y la solución acuosa de hidróxido de metal alcalino se introducen en el horno giratorio desde la parte de quemadores.

9ª.- "PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE UN FERTILIZANTE DE FOSFATO CALCINADO".

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 07.FEB.1978

P. A.

Fernando de Eizaberry
Por Poderes