

264443

285

264443

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

por VEINTE años en España, por "PROCESO DE FABRICA

CIÓN DE UN COMPUESTO FERTILIZANTE Y MATERIAL SIMI-

LAR".

a favor de

JACOB ISAAC NEVO-HACOHEN y ROBERT HARVEY RINES

domiciliado en Boston, Massachusetts. USA y Belmont,

Massachusetts. USA, respectivamente.

Inventor: JACOB ISAAC NEVO-HACOHEN, de nacionalidad israelí.

Prioridad: Solicitud de Patente Norteamericana No. 25.384 de 28 de Abril de 1960.



26444328

La presente invención se relaciona principalmente con la fabricación de composiciones que facilitan el desarrollo vegetal y más particularmente con procesos para la fabricación de fertilizantes que contengan nitrógeno, potasio, etc., y compuestos fosfatados y diversos subproductos útiles.

Se han creado y empleado durante muchos años numerosos procesos para la fabricación de fertilizantes. Como ilustración, se ha tratado la roca fosfatada con ácido sulfúrico para producir monofosfato cálcico, ya sea en una sola fase o en un proceso de fases múltiples que impliquen la producción de ácido fosfórico concentrado y la utilización del mismo para tratar ulteriores cantidades de la roca, produciendo finalmente el monofosfato cálcico (conocido por "superfosfato triple", en vista de la incrementada producción). Desgraciadamente, en dicho proceso de fase única se combina una gran cantidad de sulfato cálcico con el superfosfato y, aunque inútil para las propiedades fertilizantes de la mezcla y decididamente inconveniente por la sobrecarga de peso y volumen, el compuesto cálcico ha de estar presente inherentemente en el producto final fertilizante. En el proceso de fases múltiples, el inútil e inconveniente sulfato cálcico precipita y resulta difícil de separar debido a las grandes cantidades inherentemente producidas. Se han ofrecido muchas sugerencias, en consecuencia, para tratar de encontrar alguna finalidad útil al sulfato cálcico presente, tales como por ejemplo la de tratarlo con amoníaco y dióxido de carbono para producir una sal de sulfato amónico que pueda usarse beneficiosamente en el fertilizante. Aun así, se deposita una gran cantidad de carbonato cálcico, que también representa un inútil contaminador y un volumen y peso indeseados.

Otros procesos que se han creado tratando de resolver el problema de los subproductos innecesarios e indeseados en el fertilizante han implicado el tratamiento de la roca fosfatada en un horno alto o eléctrico a elevada temperatura en presencia de carbono, para producir fós



- 3 -
26444328

foro vaporoso que pueda transformarse luego en ácido fosfórico. De esta manera, se obtiene el fósforo de la roca para utilizarlo en fertilizantes, polvos para cocción, detergentes y otros usos. Sin embargo, este proceso en seco es muy costoso de realizar y por consiguiente no puede emplearse generalmente en la producción de fertilizantes comerciales, a excepción tal vez de los destinados para usos domésticos en pequeños jardines, etc., en los que el costo no es un factor primordial.

5

Otras propuestas que se han adelantado por la industria de fabricación de fertilizantes han implicado el tratamiento de la roca fosfatada con ácido nítrico, pero tal proceso se emplea muy raramente debido al elevadísimo costo del ácido nítrico., en comparación con el del ácido sulfúrico antes mencionado. La roca tratada con ácido nítrico puede combinarse con amoníaco, por ejemplo en una pasta, para producir un material fosfático soluble que pueda tratarse luego con dióxido de carbono para producir nitrato amónico, con precipitación de carbonato cálcico. Sin embargo, el resultante producto no sólo carece del potasio requerido para el desarrollo vegetal y para la fortaleza de la planta, sino que además implica la inherente e indeseable presencia de grandes cantidades de subproductos cálcicos en el fertilizante.

10

15

20

En un esfuerzo para tratar de resolver este problema comercial de tan gran envergadura, se ha propuesto el tratamiento de la roca fosfatada con ácido clorhídrico. Además del gasto que supone un continuo suministro externo de ácido clorhídrico, en comparación con el anteriormente descrito ácido sulfúrico, este proceso da lugar a la producción de apreciables cantidades de cloruro cálcico, un veneno para muchas plantas si el contenido de cloro es superior a dos mil partes por millón. Además, la presencia de cloruro cálcico proporciona desventajosamente un carácter muy higroscópico al fertilizante. El resultante producto fertilizante queda también inherentemente cargado de inútil compuesto cálcico.

25

30

264443

28



También se han propuesto otros numerosos procesos, pero todos ellos gravados con el mismo tipo de dificultades antes expuestas.

5 Se emplean beneficiosos aditivos para el desarrollo vegetal, tales como el cloruro potásico o el sulfato potásico, a fin de derivar el contenido potásico hacia el fertilizante final, pero en los procesos comerciales del arte anterior, el porcentaje de compuesto nitrogenado, compuesto fosfórico y compuesto potásico se ha limitado generalmente al orden del 25 al 29 % del producto fertilizante total, debido a la inherente presencia de los subproductos cálcicos y otros antes mencionados, indeseados aunque hasta ahora inevitables. Así, por ejemplo, en una mezcla fertilizante actual, puede haber aproximadamente un contenido de nitrógeno del 10 %, el 6 % de P_2O_5 , y aproximadamente un 4 % de K_2O , para un total de un 20 % aproximadamente de fertilizante activo; consistiendo el restante 80 % del fertilizante en vehículo o materiales acondicionadores del suelo, incluyendo el innecesario e indeseado, aunque hasta ahora inseparable, calcio y, a menudo, el muy indeseado cloruro. Este importante problema comercial de un peso innecesario e indeseado, costo y volumen, es de primordial importancia en el envío y utilización de los fertilizantes; y sin embargo, hasta la presente invención, ha permanecido sin solución satisfactoria, como queda dicho, a pesar de las muchas y variadas propuestas adelantadas por los expertos en esta materia durante la pasada generación por lo menos.

15 En consecuencia, un objeto de esta invención es el de proporcionar un nuevo y perfeccionado proceso para la producción o fabricación de fertilizantes y similares que no se hallen sujetos a ninguna de las desventajas antes citadas, pero que, por el contrario, proporcionen porcentajes extremadamente grandes de nitrógeno, compuesto fosfórico y compuesto potásico en los fertilizantes, como es de desear, que superen grandemente a los actualmente obtenibles mediante las técnicas antes descritas y los otros procesos del arte anterior en esta industria.

264443 28 ENE



Otro objeto consiste en ofrecer un nuevo y perfeccionado proceso para la producción de compuestos portadores de nitrógeno y/o subproductos, más adelante descritos, de utilidad más general.

Más adelante se explicarán otros objetos ulteriores que se indicarán con más particularidad en las adjuntas reivindicaciones.

Ahora se describirá la invención en relación con el dibujo que se acompaña, que ofrece un orden de operaciones ilustrativo de la invención en su forma preferida. En resumen, uno de los principales aspectos característicos de la invención reside en el proceso de fabricación de un componente fertilizante y material similar, que comprende la reacción de la roca fosfatada con ácido clorhídrico para producir monofosfato cálcico y subproductos; la adición preferiblemente de cloruro potásico, amoníaco y dióxido de carbono al monofosfato cálcico para producir monofosfato potásico, cloruro amónico y carbonato cálcico; el mantenimiento de pH durante esta reacción suficientemente elevado, preferiblemente entre 6 y 7, para asegurar el mantenimiento del fosfato en elevada proporción en estado soluble y la precipitación de dicho carbonato cálcico; y la separación de cloruro amónico para retirar, por ejemplo, monofosfato potásico u otro fosfato a una temperatura predeterminada, o metafosfato potásico a una temperatura superior. El cloruro amónico gaseoso puede reaccionarse con ácido nítrico y enfriarse para producir el componente fertilizante de nitrato amónico. En la última fase se produce también ácido clorhídrico gaseoso que puede depurarse y realimentarse con él la roca fosfatada para sostener el ciclo del proceso.

Como primer ejemplo, de acuerdo con la presente invención, se emplean las siguientes materias primas: roca fosfatada (incluyendo, por ejemplo, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; Ca F_2 y SiO_2); cloruro potásico (CLK); ácido nítrico (NO_3H); amoníaco (NH_3) y dióxido de carbono (CO_2).

Los productos resultantes de este ejemplo son el monofosfato potásico (PO_4KH_2) y/o metafosfato potásico (PO_3K); nitrato amónico (NO_3NH_4); difosfato cálcico (PO_4HCa); siendo el fertilizante final una combinación

264443



del monofosfato potásico y/o el metafosfato potásico con el nitrato amónico, o nitrato amónico que ha sido amoniacado (también denominado en adelante "nitrato amónico") para tales fines como la acentuación alcalina de la mezcla para particulares condiciones de suelo.

5

Un fertilizante típico fabricado de acuerdo con este ejemplo del proceso de la presente invención se forma mediante una mezcla de tres partes de, por ejemplo, el monofosfato potásico y diez partes del nitrato amónico. Esto resulta, como más adelante se describe, en los siguientes porcentajes constitutivos del fertilizante, en contraste con las proporciones actuales del 10 %, 6 % y 4 % aproximadamente, antes explicados:

10

	<u>Presente invención</u>	<u>Composición típica del arte anterior.</u>
Nitrógeno	23,2 %	10,0 %
P ₂ O ₅	17,6 %	6,0 %
K ₂ O	11,7 %	4,0 %
Componentes fertilizantes útiles	52,5 %	20,0 %

15

En el presente proceso, la primera fase comprende la reacción de la roca fosfatada con ácido clorhídrico. Este ácido es suministrado originalmente en el reactor mezclador 1, aunque, a medida que progresa el proceso, el ácido clorhídrico es fabricado en forma de subproducto que es realimentado a lo largo del conducto 24, que más adelante se explicará, para facilitar la continuidad o sostenimiento del proceso. En el mezclador 1 se coloca la roca fosfatada, como indica la conducción 40 con flecha, de manera que tendrá lugar una reacción con el ácido clorhídrico, produciendo principalmente monofosfato cálcico (PO₄H₂)₂ Ca y cloruro cálcico (Cl₂Ca) en la trayectoria de salida 14. Como subproductos gaseosos, se retira HF a lo largo de la trayectoria 25, y cuando SiO₂ se halla presente en la roca fosfatada, SiF₄ también; introduciéndose estos gases a lo largo de la trayectoria 27 hasta un depurador 7 que se describirá luego. El monofosfato cálcico y cloruro cálcico resultantes (y agua) son pasados fuera del reactor mezclador 1 a lo largo de

20

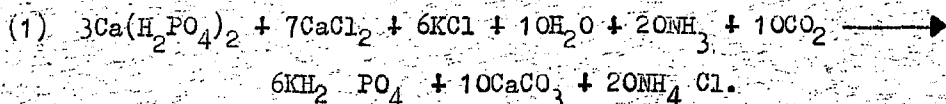
25

30

264443



la trayectoria 14 a un segundo reactor mezclador 2. Antes de entrar en el mezclador 2, estos productos de la reacción son suplementados mediante la adición de cloruro potásico (ClK), como se muestra en 15 y amoníaco y dióxido de carbono, preferiblemente gaseosos, como se muestra en 16. La reacción puede representarse mediante la ecuación:



En la práctica, puede formarse algún PO_4HCa . Con valores bajos de pH, predomina el ácido fosfórico; y a un pH de 5 aproximadamente hay un sustancial (PO_4H) y (PO_4H_2) . Se ha descubierto que con un pH superior a 5, o entre 6 y 7 sustancialmente, y preferiblemente 6,5 más o menos, se producirá una proporción principal de (PO_4H_2) soluble, concretamente el 98 % aproximadamente, y sólo un 2 % aproximadamente de (PO_4H) que es casi insoluble. De acuerdo con un aspecto importante de esta invención, se controlan las cantidades relativas de (NH_3) y (CO_2) añadidos en la entrada 16 para asegurar un pH del valor antes descrito a fin de mantener el resultante fosfato en gran proporción en estado soluble deseable y para atender a precipitar el indeseado CO_3Ca , aunque la acción del mezclador 2 impida un depósito efectivo del mismo.

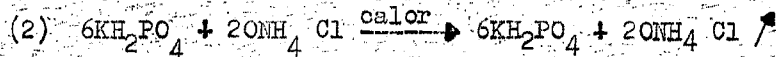
La salida del mezclador 2 contendrá así monofosfato potásico, carbonato cálcico, cloruro amónico y probablemente una pequeña cantidad de difosfato cálcico. Estos productos son pasados a lo largo de la trayectoria 41 a un filtro 3. La separada pasta de carbonato cálcico y cualquier difosfato cálcico que pueda hallarse presente son conducidos, a lo largo de la trayectoria 17, a las celdas de flotación 13 a fin de recuperar en ellas la pequeña cantidad de difosfato cálcico en 18, precipitando la masa de los desechos de carbonato cálcico en 42. El difosfato cálcico es un producto muy valioso, siendo útil como alimento animal o para fines relacionados con ella.

El filtrado contenido en 3, que comprende el monofosfato potásico y el cloruro amónico, es pasado luego a lo largo de la trayectoria



264443

19 a un horno 4, que puede ser por ejemplo del tipo de cocción indirecta, como se describe en la página 398 y en otras partes del texto "Selected Process Industries", McGraw-Hill, 1950, por R.M. Schreve. El cloruro amónico, aproximadamente a 520°C, se vaporiza saliendo del horno 4 por el conducto 20, de acuerdo con la siguiente ecuación:



Esto se indica en 20 por los dos gases "ClH" y "NH₃", puesto que, cuando se calienta cloruro amónico al estado de vaporización, actúa como si se tratase de una mezcla de estos dos gases; mientras que, cuando se enfría, adopta la forma cristalina de solución de cloruro amónico.

El resultante producto de descarga del horno 4 en la salida 21 es monofosfato potásico ($\text{PO}_4\text{H}_2\text{K}$) o, a una temperatura superior, metafosfato potásico (PO_3K), que ha de usarse como componente fertilizante en el producto de la presente invención y que está completamente exento de compuestos cálcicos, cloruros y otros subproductos desventajosos e indeseados. Evidentemente, puede conseguirse, si se desea, una ulterior amonización de la sal fosfato potásico.

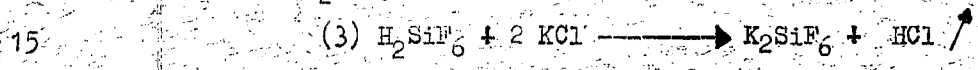
El amoníaco y el ácido clorhídrico gaseosos, denominados aquí cloruro amónico gaseoso, son transferidos a una cámara cristalizadora 5, en cuya cámara se introduce ácido nítrico diluido por la conducción 22. Como resultado del calentamiento, es expulsado el ácido clorhídrico por 23. Como el licro aquí implicado es una mezola de ácido nítrico y ácido clorhídrico, que puede atacar muchos materiales, los que se empleen en la construcción de la cámara 5 tendrán que seleccionarse entre aquellos plásticos u otros materiales de los que se sepa resisten esta combinación ácida. Enfriando en la cámara de cristalización fraccionada 14, se produce nitrato amónico en 43, otro componente no contaminado del fertilizante. Los cristales de nitrato amónico pueden recuperarse mediante centrifugación y otros procesos bien conocidos, como se describe por ejemplo en la página 386 del citado texto "Selected process Industries" de R.M. Schreve.



4443

5 El ácido clorhídrico situado en la conducción 25 es pasado a un depurador 6, en el que se inyecta agua, de acuerdo con el proceso "Carbite"; de esta manera se produce ácido clorhídrico para su sujeción a ciclo o realimentación a lo largo de la trayectoria o conducción 24 hasta el mezclador original 1, sosteniendo así la reacción con la roca fosfatada en relación con este proceso.

10 Volviendo ahora al reactor mezclador original 1, se indicó ya que los subproductos de ácido fluorhídrico (HF) y fluoruro de silicio (SiF_4) pueden escapar en forma de gases a lo largo del conducto 27 hasta el depurador 7, donde puede formarse fluoruro de silicio ácido (H_2SiF_6). Combinando el fluoruro de silicio ácido con cloruro potásico añadido a lo largo del conducto 15', en otro reactor mezclador 8, se produce en 45 un útil herbicida u otro veneno, fluoruro silico-potásico (K_2SiF_6), de acuerdo con la reacción:



El resultante ácido clorhídrico gaseoso es pasado a lo largo del conducto 28 al depurador 6 antes mencionado con el fin de producir más ácido clorhídrico con el que es realimentado el reactor mezclador original 1, vía conducto 24, para sostener el proceso.

20 Otro ejemplo de la versatilidad del proceso que caracteriza a la presente invención aprovecha la circunstancia de producirse así un gran exceso de ácido clorhídrico. Este es pasado también a lo largo del conducto 46 a otro reactor 9 en el cual ha sido depositada más roca fosfatada original. La salida o producto 30 del reactor 9, que puede filtrarse para eliminar otras impurezas, contendrá monofosfato cálcico y cloruro cálcico, que a su vez son pasados a un adicional reactor mezclador 10. Luego se añade también hidróxido cálcico ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), a lo largo del conducto 31, al reactor 10, y el disfosfato cálcico y cloruro cálcico resultantes en el producto saliente 32 son filtrados en 11 para permitir que el cloruro cálcico pase a formar solución y se des-

25

30

264443 28 ENE



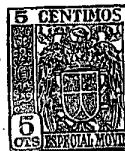
vía a través de un secador 12 más del valioso producto difosfato cálcico, antes mencionado.

5 De esta manera se obtiene, de acuerdo con la invención, en los productos salientes 43 y 21, el nitrógeno, fósforo y potasio requeridos en el fertilizante comercial en los abundantes porcentajes a que antes se hace referencia, y completamente exentos de cualquier producto cálcico u otro indeseado, incluyendo el cloro. Las producciones obtenibles con la presente invención son en consecuencia varias veces superiores a las obtenibles mediante los procesos actuales de producción de fertilizantes, como anteriormente se ha explicado. Otra ilustración de producciones típicas de nitrógeno, P_2O_5 y K_2O obtenibles con tres partes de KPO_4 y diez partes de NH_4NO_3 , es la del 24,3 %, 18,5 % y 12,2 %, con un total de un 55 % de constituyentes activos del fertilizante. Además, el valiosísimo alimento animal o producto relacionado, difosfato cálcico, puede producirse fácilmente como subproducto, como igualmente puede serlo el herbicida u otro veneno, el fluoruro silicopotásico.

15 De acuerdo con otro ejemplo, el orden fundamental del proceso de la presente invención puede usarse también para otros fines, tales por ejemplo como la fabricación de monofosfato sódico. Si se añade cloruro sódico en lugar de cloruro potásico a lo largo del conducto 14 entre los reactores 1 y 2, o en 19, puede producirse monofosfato sódico en la salida 21; y también en este caso, exento de calcio o cloruro. Tal producto se emplea mucho en polvos para cocción, detergentes, etc.

25 En otro ejemplo, puede usarse el mismo tipo de orden de proceso para fabricar monofosfato amónico mediante la adición en la salida 14 del reactor 1 de amoníaco y dióxido de carbono solamente. El monofosfato amónico es un subproducto extremadamente útil, que sirve como ingrediente de agentes anticombustibles para madera y tejidos, y como fuente de alimentación vegetal en los fertilizantes.

264443



28 ENE 1938

Según otro ejemplo más, puede emplearse el mismo orden de proceso para la fabricación de fluoruro sódico-silícico o fluoruro magnésico-silícico, si se agregan respectivamente cloruro sódico o cloruro magnésico en lugar de cloruro potásico a lo largo de la conducción 15 en el reactor mezclador 8. El fluoruro sódico silícico y el fluoruro magnésico silícico son útiles aditivos para el hormigón y otros materiales, con fines tales como el de hacerlos impermeables al agua.

Por consiguiente, y resumiendo, de acuerdo con un aspecto básico de la invención, en la fabricación de fertilizantes y similares, las principales ventajas residen en la eliminación, cuando se desee, de cloro con su nociva influencia sobre las plantas; la eliminación del uso de ácido sulfúrico con el resultante sulfato cálcico en el fertilizante; la obtención de proporciones muy incrementadas de nitrógeno, potasio y fósforo en el fertilizante; y, teniendo en cuenta los subproductos muy útiles obtenibles con ayuda de la presente invención, la reducción en el costo de fabricación. La invención permite además el uso de rocas fosfatadas de baja concentración.

Aunque la citada fase de separación por calor destinada a separar el cloruro amónico es muy satisfactoria, hay ocasiones en que pueden producirse perfeccionados materiales fertilizantes y similares (particularmente para suelos muy ácidos), y en superiores producciones, mediante la modificación de las fases explicadas. Este resultado puede obtenerse eliminando el horno 4 y añadiendo más amoníaco en 3, a fin de fabricar difosfato amónico por adición, en la salida 14 del reactor 1, solamente de amoníaco y dióxido de carbono. El difosfato amónico $((NH_4)_2HPO_4)$ y/o $(NH_4)_2-1/2 H_{1/2} PO_4$, precipitarán luego en 21, exentos de sales potásicas. Estos compuestos son fertilizantes particularmente deseables para suelos ácidos.

Evidentemente, se le ocurrirán a los especialistas en la materia otras modificaciones, todas las cuales deberán considerarse incluidas dentro de la esencia y ámbito de la invención, tal como se define en

284443



en las adjuntas reivindicaciones:

NOTA

En resumen, la Patente de Invención cuyo registro se solicita recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:

5

1ª.- Proceso de fabricación de un compuesto fertilizante y material similar, que comprende la reacción de roca fosfatada con ácido clorhídrico para producir monofosfato cálcico y subproductos; la adición de amoníaco y dióxido de carbono al monofosfato cálcico para producir monofosfato amónico, cloruro amónico y carbonato cálcico; el mantenimiento del PH durante esta reacción suficientemente elevado para asegurar el mantenimiento del fosfato, en gran proporción, en estado soluble y la precipitación de dicho carbonato cálcico; y la separación del cloruro amónico para separar una sal de fosfato amónico.

10

15

2ª.- Proceso de fabricación de un compuesto fertilizante a partir de roca fosfatada, que comprende: precipitar practicamente todo el calcio procedente de la roca fosfatada acidulada que produce una sal de radical de acido soluble en el agua; añadir simultaneamente amoníaco y dióxido de carbono a la roca fosfatada, acidulada y disuelta; mantener el pH durante esta adición sensiblemente entre 6 y 7 para asegurar el mantenimiento de fosfatos en gran proporción y en estado soluble en agua; y la precipitación simultánea de practicamente todo el calcio citado como carbonato de calcio.

20

25

3ª.- Proceso según la reivindicación 1, que comprende la reacción de roca fosfatada con ácido clorhídrico para producir monofosfato, calcico y subproductos; la adición de una sal cloruro, amoníaco y dióxido de carbono al monofosfato cálcico para producir una sal monofosfato, cloruro amónico y carbonato cálcico. El mantenimiento del pH durante esta reacción suficientemente elevado para asegurar el mantenimiento del fosfato, en gran proporción, en estado soluble y la precipitación de dicho carbonato; y la separación del cloruro amónico para separar una sal fosfato.

30

264443



5 4^a.- Proceso según las reivindicaciones 1 ó 2 en el que la citada separación se efectúa mediante adición de más amoniaco a la referida solución y mediante la elevación del pH a un valor superior para precipitar una sal de fosfato amónico mientras se mantiene en solución el cloruro amónico.

5^a.- Proceso según las reivindicaciones 1 ó 2 y en el que el citado mantenimiento del pH durante la reacción primeramente mencionada tiene lugar dentro de unos límites comprendidos entre 6 y 7 practicamente.

10 6^a.- Proceso según la reivindicación 3, en el que la adición del amoniaco ulterior a dicha solución eleva el pH a un valor comprendido practicamente entre 8 y 9.

15 7^a.- Proceso según la reivindicación 2, en el que el cloruro amónico es separado por calor en forma gaseosa para separar la sal fosfato.

8^a.- Proceso según la reivindicación 6, en el que la sal cloruro citada comprende cloruro potásico y la referida sal fosfato es un fosfato potásico.

20 9^a.- Proceso según la reivindicación 6, en el que la mencionada sal cloruro comprende cloruro sódico y dicha sal fosfato es un fosfato potásico.

25 10^a.- Proceso según la reivindicación 6, en el que se efectúa la ulterior fase de reacción del cloruro amónico gaseoso con ácido nítrico para producir nitrato amónico para el referido fertilizante y material similar, y ácido clorhídrico gaseoso.

11^a.- Proceso según la reivindicación 9, en el que el citado ácido clorhídrico gaseoso es realimentado a la roca fosfatada para sostener el proceso.

30 12^a.- Proceso según la reivindicación 9, en el que la reacción del cloruro amónico gaseoso con ácido nítrico es enfriado,

13^a.- Proceso según la reivindicación 10, en el que el áci-

264443



do clorhídrico gaseoso es depurado antes de realimentar en él la roca fosfatada.

5 14^a.- Proceso según la reivindicación 2, en el que los citados subproductos incluyen fluoruro de silicio gaseoso, y en el que se realizan las ulteriores fases de depuración del fluoruro de silicio gaseoso para producir fluoruro silícico ácido; y la reacción del fluoruro silícico ácido con sal cloruro adicional para producir una sal de fluoruro silícico.

10 15^a.- Proceso según la reivindicación 8, en el que los citados subproductos incluyen fluoruro silícico gaseoso, y en el que se realizan las ulteriores fases de depuración del fluoruro silícico gaseoso para producir fluoruro silícico ácido, y reacción del fluoruro silícico ácido con cloruro potásico adicional para producir fluoruro potásico silícico.

15 20 16^a.- Proceso según la reivindicación 2, en el que los citados subproductos incluyen fluoruro silícico gaseoso y en el que se realizan las ulteriores fases de depuración del fluoruro silícico gaseoso para producir fluoruro silícico ácido y reacción del fluoruro silícico ácido con sal cloruro adicional para producir una sal de fluoruro silícico y ácido clorhídrico adicional; y finalmente el depurado del ácido clorhídrico adicional gaseoso con la realimentación de dicha roca fosfatada con el mismo, junto con el ácido clorhídrico primeramente mencionado.

25 17^a.- Proceso según las reivindicaciones anteriores, que comprende la reacción de roca fosfatada con ácido clorhídrico para formar, como producto, fluoruro silícico gaseoso; la depuración del fluoruro silícico gaseoso para producir fluoruro silícico ácido; y la reacción del fluoruro silícico ácido con una sal cloruro para producir una sal de fluoruro silícico y ácido clorhídrico gaseoso.

30 18^a.- Proceso según la reivindicación 16, en el que el ácido clorhídrico gaseoso es convertido en ácido clorhídrico para su nuevo ciclo.

264443



clo de reacción con dicha roca.

19.- Proceso según la reivindicación 16, en el que el radical de las citadas sales es escogida del grupo consistente en potasio, sodio y magnesio.

5 20.- Proceso según la reivindicación 1, en el que los citados subproductos incluyen monofosfato cálcico y cloruro cálcico, y en el que se realizan además las fases de reacción del monofosfato cálcico y el cloruro cálcico con otro compuesto cálcico para producir difosfato cálcico y la separación y recuperación del difosfato cálcico a partir del cloruro cálcico.

10 21.- Proceso según la reivindicación 1, en el que dichos subproductos incluyen monofosfato cálcico y cloruro cálcico, y en el que se llevan a cabo además las fases de reacción del monofosfato cálcico y el cloruro cálcico con hidróxido cálcico para producir difosfato cálcico, y la separación y recuperación del difosfato cálcico a partir del cloruro cálcico.

15 22.- Proceso según las reivindicaciones anteriores, que comprende la reacción de roca fosfatada con ácido clorhídrico para producir, como productor, monofosfato cálcico y cloruro cálcico, la reacción del monofosfato cálcico y el cloruro cálcico con otros compuestos cálcicos para producir difosfato cálcico; y la separación y recuperación de difosfato cálcico del cloruro cálcico.

20 23.- Proceso según la reivindicación 21, en el que el otro compuesto cálcico citado comprende hidróxido cálcico.

25 24.- Proceso según la reivindicación 2, en el que la referida fase de adición de la sal cloruro, amoníaco y dióxido de carbono produce también difosfato cálcico, y en el que se realizan además las fases de separación del difosfato cálcico a partir de la sal monofosfato y el cloruro amónico citados, y separación y recuperación del difosfato cálcico a partir del citado carbonato cálcico precipitante.

30

264443



25^a.- Proceso según la reivindicación 1, en el que la citada sal de fosfato amónico es una del grupo consistente en $\text{PO}_4\text{H}(\text{NH}_4)_2$ y $\text{PO}_4\text{H}_{1/2}(\text{NH}_4)_{2-1/2}$.

5

26.- Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "PROCESO DE FABRICACION DE UN COMPUESTO FERTILIZANTE Y MATERIAL SIMILAR="

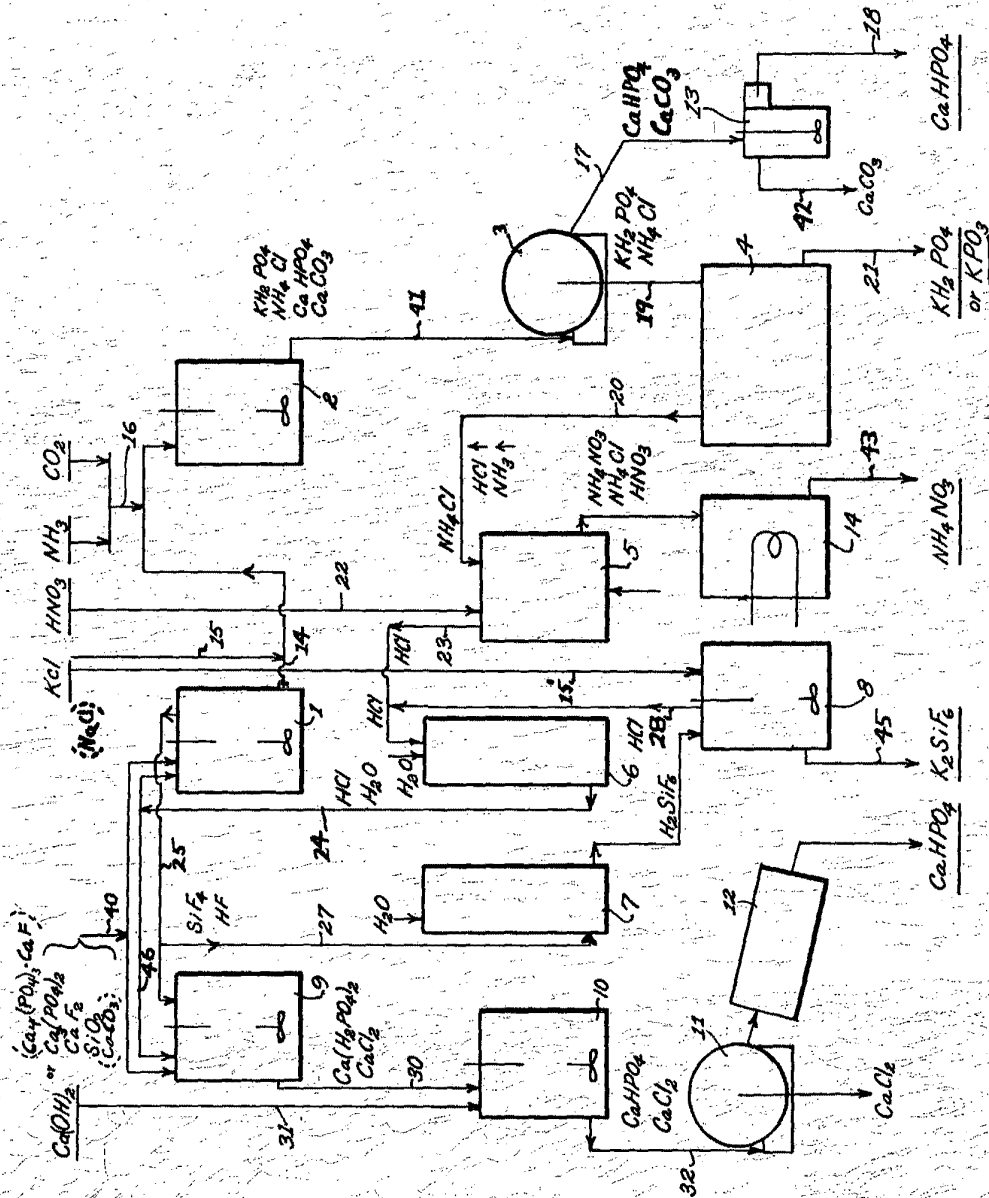
Todo conforme se reivindica en la presente memoria, que consta de dieciseis páginas escritas a máquina y dibujos que se acompañan.

10

Madrid, 28 de Enero de 1961

ALFONSO UNGRIA

264443



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 28 DE Enero DE 1961
 RUBENSO UNGER