

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO	
RAD: 13-264626- -2	FECHA: 2014-07-30 10:47:16
DEP: 2020 DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES	EVE: 378 FASE NACIONAL INCLUIDO CAPITULO I
TRA: 11 PCT-PATENTE DE INVENCION CAPITULOS I Y II	FOLIOS: 9
ACT: 519 PRESENTACION	

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

2020
Bogotá, D.C.,

Abogado(a)/Señor(a)
DANILO ROMERO RAAD

Asunto: Radicación: 13-264626- -2
Trámite: 11
Evento: 378
Actuación: 519
Oficio: 9290
Folios: 9

Patente de Invención	X			Patente de Modelo de Utilidad	
Vía Nacional					
Vía PCT (Fase Nacional)	X	Capítulo I	X	Capítulo II	
No. Solicitud Internacional	PCT/CA2012/000377				
Fecha de Presentación Internacional	20/04/2012				

Como resultado del Examen de Fondo realizado, con fundamento en el Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se comunica:

1. Documentos estudiados

Descripción:	Rad. N° 13-264626-00000-0000	8/Noviembre/2013
Reivindicaciones:	Rad. N° 13-264626-00000-0000	8/Noviembre/2013
Dibujos:	Rad. N° 13-264626-00000-0000	8/Noviembre/2013
Prioridades	CA 2737825	20/Abril/2011

2. Análisis de la Prioridad

Se acepta la reivindicación de Prioridad porque esta solicitud fue presentada dentro del plazo establecido (Art. 9 D 486) y su contenido técnico corresponde con el de la prioridad reivindicada.

3. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, se tendrá en cuenta la tasa pagada por el solicitante al momento de comenzar el examen para las reivindicaciones adicionales; esto es que cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada. Por lo tanto se estudiaran las reivindicaciones 1 a 23.

Título de la solicitud: “Conversión de gas ácido a fertilizantes a base de sulfato o fosfato” (Pág. 3, radicado N° 13-264626-00000-0000).

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de aprovechar las corrientes de gases ácidos, obtenidas como subproductos de la industria petroquímica, para transformarlas en productos fertilizantes.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un método para producir un fertilizante a base de sulfato o a base de fosfato a partir de una corriente de gas ácido.

El objeto de la presente Solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): C05F 11/00, C05D 1/00, C01B 17/74, C05D 9/00, C05B 11/08, C10J 3/00, C05C 3/00.

4. De la Solicitud de Patente

Reivindicaciones (Art 30 D 486, Art 22 PCT)

Las reivindicaciones 3, 10, 12 y 16, no son claras porque las expresiones “*fuentes de nitrógeno*”, “*fuentes de carbono*”, “*fuentes de potasio*”, “*fuentes de fosfato*” “*micronutrientes*”, “*aditivos*”, “*micronutrientes a base de óxido*”, “*micronutrientes a base de sulfato*”, son generales y no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlas por un término preciso o un rango concreto.

Las reivindicaciones 14, 16 y 18 no son claras, pues hacen referencia a la corriente de ácido sulfúrico del paso C) de la reivindicación 1, pero en dicho paso no se menciona una corriente de ácido sulfúrico sino una de dióxido de azufre. Se sugiere realizar la aclaración y/o corrección necesaria.

La reivindicación 6 no es clara, pues no se comprende a qué hace alusión la expresión “*el ácido sulfúrico es reactivado*”. Se presume, pues en la descripción se encuentra la misma expresión, que en realidad debe decir “*el ácido sulfúrico puede hacerse reaccionar*”. Se sugiere realizar la aclaración y/o corrección necesaria.

La reivindicación 15 no es clara, pues hace referencia a una fuente de fosfato en el método de la reivindicación 13 pero dicha reivindicación no menciona como aditivo una fuente de fosfato. Se sugiere realizar la aclaración y/o corrección necesaria.

Descripción (Art 28 D 486)

La descripción, aunque es clara y permite a la persona versada en la materia comprender el objeto de la solicitud, presenta algunos errores que pueden generar confusión, por lo que se sugiere una revisión de la redacción de la descripción:

Pág. 3, Párr. 4: se encuentra la expresión “*adsorción de solventes*”, la cual no es adecuada al proceso descrito. La expresión correcta es “*adsorción con solventes*”.

Pág. 4, Párr. 2: al sulfuro de hidrógeno se le denomina “*hidrógeno de sulfuro*”, lo cual no es correcto.

A lo largo de la descripción se emplea la expresión “*materia primera*” para designar a las materias primas. Se sugiere corregir dicha expresión.

La expresión “*incorporación*” se emplea a lo largo de la descripción para referirse a la implementación de la invención descrita, lo cual es incorrecto. Se sugiere emplear la expresión “*implementación*”.

Pág. 12, Párr. 4 y Párr. 5: se usa la expresión “*puede ser reactivado*”, la cual no es correcta. Se sugiere emplear la expresión “*puede hacerse reaccionar*”.

5. Unidad de invención (Art 25 D 486)

No hay unidad de invención entre las dos reivindicaciones independientes ya que el concepto común inventivo, método para producir un fertilizante a base de sulfato o de fosfato a partir de una corriente de desechos o subproductos que comprenden sulfuro de hidrógeno, no cumple con el requisito de novedad de acuerdo con el documento D1 (ver análisis de patentabilidad para la reivindicación 1).

Por lo tanto, esta invención presenta 2 diferentes conceptos técnicos comunes inventivos así:

- Grupo I: Reivindicaciones 1 a 20. Método para producir un fertilizante a base de sulfato o de fosfato a partir de una corriente de desechos o subproductos que comprenden sulfuro de hidrógeno.
- Grupo II: Reivindicaciones 21-23. Proceso combinado de gasificación de carbón y producción de fertilizante.

Se le sugiere al solicitante restringir la materia a patentar en un solo concepto común inventivo especificando el avance tecnológico sobre el estado de la técnica. Esto se logra entre otras formas definiendo las características esenciales de la invención y mostrando las otras características particulares como dependientes, pero sin perjuicio de la concisión de las nuevas reivindicaciones tanto independientes como dependientes.

El solicitante también puede realizar una o más de las divisionales de acuerdo a los grupos de conceptos técnicos inventivos presentados en esta solicitud, esto claro, sin ampliar el objeto inicial de la invención.

6. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud de prioridad invocada, es decir, 20 de Abril de 2011.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud.

Item	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	US 2,067,311	“Purification of gases from ammonia and hydrogen sulphide”	12/Enero/1937
D2	WO 2008/022461	“Acid impregnated activated carbon and methods for forming and using the same”	28/Febrero/2008
D3	US 2,003,442	“Manufacture of sulphuric acid from hydrogen sulphide gas”	4/Junio/1935

El documento D1¹ divulga un método para la purificación de una corriente gaseosa contaminada con amoníaco y sulfuro de hidrógeno (Pág. 1, Col. 1, Líneas 1 a 5).

¹<http://www.google.com/patents/US2067311>

El documento D2² divulga un método para la obtención de una matriz de carbono activado impregnada con ácido formada por la adición de un ácido mineral sobre un material carbonoso (Pág. 1, Abstract).

El documento D3³ divulga un método para la fabricación de ácido sulfúrico (Pag. 1, Col. 1, Líneas 1 a 5).

7. Examen de Patentabilidad (Art 14 D486)

Novedad (Art 18 D486)

La reivindicación 1 consiste en “*Un método para producir un fertilizante a base de sulfato o de fosfato...*” (Ver Pág. 13 del Rad. N° 13-264626-0000-0000).

Comparación de las características técnicas **esenciales**, con las del Estado de la Técnica:

Características esenciales	D1
Método para producir un fertilizante a base de sulfato o de fosfato a partir de una corriente de desechos o de subproductos que comprende sulfuro de hidrógeno, dicho método comprende:	La separación del amoniaco y del sulfuro de hidrógeno de unos gases, especialmente de los gases procedentes de la destilación del carbón, y con la recuperación de sulfato de amonio, puede llevarse a cabo por una combinación de varios pasos (Pág. 1, Col. 2, Líneas 30 a 40).
a. Crear una corriente de materia prima a partir de la corriente de desechos o de subproductos;	El gas se pone en contacto con una solución de monoetanolamina para remover el sulfuro de hidrógeno. La solución de monoetanolamina saturada se regenera dando lugar a una corriente que contiene sulfuro de hidrógeno, dióxido de carbono y compuestos cianogenos (Pág. 2, Col. 2, Líneas 5 a 15).
b. Alimentar la corriente de materia prima y aire a un horno;	A la corriente de sulfuro de hidrogeno se le elimina el agua, se mezcla con aire y se introduce a una cámara de combustión (Pág. 2, Col. 2, Líneas 15 a 20).
c. Quemar la corriente de gas ácido para producir una corriente que comprenda dióxido de azufre;	El dióxido de azufre formado en el horno (Pág. 2, Col. 2, Líneas 15 a 20).
d. Alimentar la corriente de dióxido de azufre a un reactor para producir una corriente que comprenda ácido sulfúrico y una corriente de desechos gaseosos; y	El dióxido de azufre formado en el horno se conduce a través de un catalizador de vanadio y el trióxido de azufre es absorbido para formar ácido sulfúrico concentrado (Pág. 2, Col. 2, Líneas 15 a 25).
e. Convertir el ácido sulfúrico a un fertilizante a base de fosfato o sulfato.	El ácido sulfúrico se emplea para remover el amoníaco del gas crudo, especialmente de los gases procedentes de la destilación del carbón, y formar sulfato de amonio (Pág. 1, Col. 2, Líneas 30 a 40).

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales del proceso de la reivindicación 1 ya habían sido divulgadas previamente en el documento D1, por lo tanto, la materia reivindicativa no es nueva.

Así mismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes, así:

Reivindicación 2: La separación del amoniaco y del sulfuro de hidrógeno de unos gases, especialmente de los gases procedentes de la destilación del carbón, incluyendo la recuperación de sulfato de amonio, puede llevarse a cabo por una combinación de varios pasos (Pág. 1, Col. 2, Líneas 30 a 40).

²<https://www.google.com/patents/WO2008022461A1>

³<https://www.google.com.ar/patents/US2003442>

Reivindicación 3: El ácido sulfúrico se emplea para remover el amoníaco del gas crudo y formar sulfato de amonio (Pág. 1, Col. 2, Líneas 30 a 40).

Reivindicación 4: El ácido sulfúrico se emplea para remover el amoníaco del gas crudo y formar sulfato de amonio (Pág. 1, Col. 2, Líneas 30 a 40).

Reivindicación 5: La separación del amoniaco y del sulfuro de hidrógeno de unos gases, especialmente de los gases procedentes de la destilación del carbón, incluyendo la recuperación de sulfato de amonio, puede llevarse a cabo por una combinación de varios pasos (Pág. 1, Col. 2, Líneas 30 a 40).

El ácido sulfúrico se emplea para remover el amoníaco del gas crudo, especialmente de los gases procedentes de la destilación del carbón, y formar sulfato de amonio (Pág. 1, Col. 2, Líneas 30 a 35).

Nivel inventivo (Art 18 D486)

La reivindicación 6 consiste en “*El método de la reivindicación 3, en donde el ácido sulfúrico es reactivado...*” (Ver Pág. 13 del Rad. N° 13-264626-0000-0000).

Comparación de las características técnicas **esenciales**, con las del Estado de la Técnica:

Características esenciales	D1	D2
El método de la reivindicación 3,	El ácido sulfúrico se emplea para remover el amoníaco del gas crudo y formar sulfato de amonio (Pág. 1, Col. 2, Líneas 30 a 35).	No se menciona.
en donde el ácido sulfúrico es reactivado con una fuente de carbono para producir una matriz porosa de carbono impregnada con ácido sulfúrico, la cual es luego utilizada para quimiadsorber amoníaco para producir sulfato de amonio de carbono.	No se menciona.	Una matriz de carbono activado impregnada con ácido, se forma por la adición de un ácido mineral sobre un material carbonoso, y puede ser usada para quimiadsorber amoniaco de una corriente gaseosa. El amoniaco reacciona con el ácido para formar una sal fertilizante (Pág. 1, Abstract). El ácido puede ser cualquier ácido mineral, como el sulfúrico, fosfórico, hidróclórico o nítrico (Pág. 8, Líneas 10 a 15).

Los documentos D1 y D2 se consideran el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6, pues divulgan métodos de preparación de composiciones fertilizantes.

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 6, y el proceso descrito en el documento D1 consiste en que en el documento D1 no se mencionan la obtención de una matriz porosa de carbono impregnada con ácido sulfúrico.

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 6, y el proceso descrito en el documento D2 consiste en que en el documento D2 no se menciona el proceso de obtención del ácido sulfúrico a partir de una corriente de subproductos.

El efecto que logra el empleo de una matriz carbonosa impregnada con ácido sulfúrico es el de lograr la adsorción del amoniaco de una corriente gaseosa y la recuperación del sulfato de amonio de la matriz, de manera más eficiente.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así “¿cómo modificar el método descrito en el documento D1 para adsorber el amoníaco y recuperar el sulfato de amonio de manera más eficiente?”.

Sin embargo, el uso de una matriz carbonosa impregnada con ácido sulfúrico ya ha sido reportado por el documento D2, que se refiere a un método para la obtención de una matriz de carbono activado impregnada con ácido (Pág. 1, Abstract).

En consecuencia, una persona normalmente versada en la materia incluiría a las matrices carbonosas del documento D2 en la composición de la anterioridad D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 6, lo cual es considerado obvio y, por lo tanto, sin altura inventiva.

Así mismo, el documento D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes, así:

Reivindicación 7: El material carbonoso puede ser cualquier material derivado de la biomasa, incluyendo la madera, desechos animales y paja (Pág. 7, Líneas 15 a 20).

Por otra parte las reivindicaciones 8, 9, 12 a 14 y 18 se afectan con el conocimiento del técnico, “*el experto medio deberá poseer experiencia y contar con un saber general en la materia y con una serie de conocimientos en el campo específico de la invención*”⁴, el cual conoce que:

Reivindicación 8: El método preferido de producción de un fertilizante fosfatado soluble consiste en la conversión de la roca fosfatada tratándola con ácido sulfúrico⁵.

Reivindicación 9: El fertilizante sulfato de potasio se produce a escala comercial por varios procesos, entre ellos, el proceso Mannheim en el que el cloruro de potasio reacciona con el ácido sulfúrico para producir sulfato de potasio y ácido clorhídrico⁵.

Reivindicación 12: Para mantener las propiedades de los fertilizantes se les da una forma granulada y se les espolvorea con determinados aditivos⁶.

Reivindicación 13: Dichos aditivos comprenden sustancias no higroscópicas como la cal, tierra de diatomeas, etc. Estos productos pulvulentos impiden que las partículas de fertilizante se adhieran unas a otras a causa de la humedad, que los granulos se rompan bajo la presión y que el fertilizante se deshaga en su totalidad⁵.

Reivindicación 14: La roca fosfatada se trata con ácido sulfúrico en mayor proporción que para producir superfosfato normal. Después de la filtración se obtiene un ácido fosfórico crudo que contiene 28 a 30% de anhídrido fosfórico. Este ácido puede concentrarse a 40% para producir fosfato de amonio. La mayor parte de los procesos por vía húmeda dan como subproducto el sulfato de calcio⁵.

Reivindicación 18: El fertilizante sulfato de potasio se produce a escala comercial por varios procesos, entre ellos, el proceso Mannheim en el que el cloruro de potasio reacciona con el ácido sulfúrico para producir sulfato de potasio y ácido clorhídrico⁵.

⁴Proceso 43-IP-2002, publicado en la G.O.A.C. N° 870, de 9 de diciembre de 2002, caso: formulaciones de péptidos hidrosolubles de liberación retardada.

⁵ P. Morel. Tecnología de los fertilizantes. Editorial Andrés Bello. 1971. Págs. 36, 45 y 67. books.google.es/books?id=OhUHNrsc8MC

⁶ A. Finck. Fertilizantes y fertilización. Editorial Reverté S.A. 1988. Pág. 243. books.google.es/books?isbn=8429110100

La reivindicación 19 consiste en “*El método de la reivindicación 1, el cual comprende el paso adicional de:...*” (Ver Pág. 14 del Rad. N° 13-264626-0000-0000).

Comparación de las características técnicas **esenciales**, con las del Estado de la Técnica:

Características esenciales	D1	D3
El método de la reivindicación 1, el cual comprende el paso adicional de	La separación del amoniaco y del sulfuro de hidrógeno de unos gases, especialmente de los gases procedentes de la destilación del carbón, y con la recuperación de sulfato de amonio, puede llevarse a cabo por una combinación de varios pasos (Pág. 1, Col. 2, Líneas 30 a 40)	No se menciona.
a. Pasar la corriente de dióxido de azufre a través de un generador de vapor para producir vapor y una corriente de dióxido de azufre enfriada;	No se menciona.	El gas de combustión que deja la cámara de combustión puede enfriarse al emplearlo para producir vapor (Pág. 1, Col. 2, Líneas 10 a 15).
b. Depurar y deshumidificar la corriente de dióxido de azufre enfriada para producir una corriente de dióxido de azufre rica y seca; y	El dióxido de azufre formado, después de secarse, se conduce a través de un catalizador de vanadio (Pág. 2, Col. 2, Líneas 15 a 20).	Un exceso de aire puede ser agregado a la corriente de SO ₂ y dicha mezcla se deshidrata (Pág. 1, Col. 2, Líneas 5 a 10).
c. Alimentar la corriente de dióxido de azufre deshumidificada y depurada a un reactor para producir la corriente de ácido sulfúrico.	El trióxido de azufre resultante se adsorbe para formar el ácido sulfúrico (Pág. 2, Col. 2, Líneas 20 a 25).	La mezcla deshidratada de SO ₂ y aire se convierte catalíticamente al anhídrido sulfúrico (Pág. 1, Col. 2, Líneas 5 a 10).

Los documentos D1 y D3 se consideran el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 19, pues divulgan métodos de obtención de ácido sulfúrico y de fertilizantes.

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 19, y el proceso descrito en el documento D1 consiste en que en el documento D1 no se mencionan la posibilidad de generar vapor empleando la corriente de SO₂ que sale de la cámara de combustión.

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 19, y el proceso descrito en el documento D3 consiste en que en el documento D3 no se menciona el proceso de obtención de fertilizantes a partir del ácido sulfúrico.

El efecto que logra el empleo de un generador de vapor, es el de utilizar la energía invertida en el proceso de manera más eficiente.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así “¿cómo modificar el método descrito en el documento D1 para utilizar la energía del proceso de manera más eficiente?”.

Sin embargo, el uso de un generador de vapor ya ha sido reportado por el documento D3, que se refiere a un método para la obtención de ácido sulfúrico (Pág. 1, Col. 2, Líneas 10 a 15).

En consecuencia, una persona normalmente versada en la materia incluiría el generador de vapor del documento D3 en la composición de la anterioridad D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 19, lo cual es considerado obvio y, por lo tanto,

sin altura inventiva.

Así mismo, el documento D3 divulga las características de las reivindicaciones dependientes, así:

Reivindicación 20: EL vapor puede emplearse para cualquier propósito, como por ejemplo, la operación de los diferentes ventiladores y bombas usados en la invención (Pág. 1, Col. 2, Líneas 10 a 15).

8. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente Solicitud están afectados así:

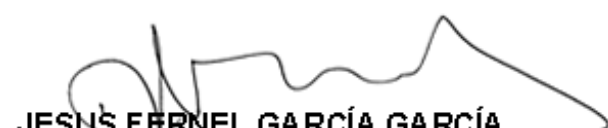
Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	US 2067311	1 a 5	Novedad/Nivel inventivo
		6, 8, 9, 12 a 14, 18 y 19	Nivel inventivo
D2	WO 2008/022461	6 a 9, 12 a 14 y 18	Nivel inventivo
D3	US 2003442	19 y 20	Nivel inventivo

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir del día siguiente de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Se invita al solicitante se sirva indicar, si así lo considera, su renuncia al término faltante de sesenta (60) días para dar respuesta a este requerimiento y presentarla por escrito.

Finalmente, se le recuerda al solicitante que si como respuesta a este requerimiento llegara a modificar el capítulo reivindicatorio y éste contenga más de diez (10) reivindicaciones, no pagará la tasa de modificación voluntaria pero sí la correspondiente al pago por reivindicación adicional.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No. 10 de 2001.



JESÚS FERNEL GARCÍA GARCÍA
Director de Nuevas Creaciones (E)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista, de fecha 2014-08-05

Elaboró: Jorge Eduardo Cortazar Gomez
Revisó: Rosa Patricia Tellez Chavarro

Fertilizantes y fertilización

Arnold Finck

editorial reverté, s.a.

Copyrighted material

Título de la obra original

Dünger und Düngung

Edición original en lengua alemana publicada por

Verlag Chemie, Weinheim

Copyright © Verlag Chemie GmbH, D-6940 Weinheim

Versión española por

D. Valentín Hernando Fernández

Profesor de Investigación de C.S.I.C.

Director del Curso Internacional de Fertilidad de suelos
y Nutrición vegetal

Dña. María Teresa Pardo Fernández

Colaborador Científico del C.S.I.C.

Propiedad de EDITORIAL REVERTÉ, S. A.

Encarnación, 86.

(08024) Barcelona

Reservados todos los derechos. Ninguna parte del material cubierto por este título de propiedad literaria puede ser reproducida, almacenada en un sistema de informática o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros métodos sin el previo y expreso permiso por escrito del editor.

Edición en español

© EDITORIAL REVERTÉ, S. A., 1988

Impreso en España - Printed in Spain

ISBN - 84 - 291 - 1010 - 0

Depósito Legal: B-36402 - 1988

Impreso por GERSA, Industria Gráfica

Tambor del Bruc, 6 - 08970 Sant Joan Despí (Barcelona)

Copyrighted material

debe realizarse de modo que las sustancias nutritivas alcancen la zona radicular y el producto consiga un efecto óptimo.

6.1.1 Transporte, almacenamiento y mezcla de los abonos sólidos

Durante la fabricación, los abonos son sometidos a un proceso de « *acondicionamiento*» que los convierte en productos de fácil y eficaz utilización; y no deben perder estas cualidades hasta el momento de su aplicación.

Para mantener sus propiedades se les da una forma granulada y se los espolvorea con determinados **aditivos**, sobre todo con sustancias no higroscópicas como la cal, tierra de diatomeas, etc. Estos productos pulverulentos impiden que las partículas de abono se adhieran unas a otras a causa de la humedad, que los gránulos se rompan bajo la presión y que el abono se deshaga en su totalidad.

PABLO MOREL

Tecnología de los fertilizantes



EDITORIAL
ANDRÉS BELLO

Copyrighted material

© Pablo Morel Chaigneau. 1971
Inscripción N° 36.507
EDITORIAL ANDRES BELLO
Ahumada 131 - Casilla 4256
Santiago de Chile

"Facúltase a la Editorial Jurídica
de Chile para usar indistintamente
su propia denominación o la de
Editorial Andrés Bello".
(Art. 76 de la Ley N° 12.084)

Impreso en los talleres de la
Editorial Universidad Católica
Lira 140 - Santiago de Chile

car ácido sulfúrico.

Se utilizan dos tipos generales de ácido sulfúrico en la producción de superfosfato y de ácido fosfórico por vía húmeda:

- Acido nuevo o virgen, producido a partir de azufre elemental, piritas, yesos y gases industriales.
- Acido sobrante o de desecho, derivado de industrias que utilizan grandes volúmenes de ácido sulfúrico en el procesamiento de diversos productos. En ciertos casos, este ácido debe ser acondicionado para eliminar sustancias objetables en los fertilizantes.

La conversión de la roca fosfatada en un fertilizante fosfatado soluble tratándola con este ácido es el método preferido de producción. Es de menor costo que el método del horno eléctrico, y los productos se integran mejor al mercado que si se utiliza ácido nítrico. Para convertir la roca fosfatada a ácido fosfórico, se requiere casi una tonelada de azufre por cada tonelada de anhídrido fosfórico producido. Para producir

salmuera de cloruro de potasio para obtener sulfato de potasio.

Proceso Hargreaves: se obtienen directamente sulfato de potasio y ácido clorhídrico a partir de azufre y cloruro de potasio.

Proceso Mannheim: el cloruro de potasio reacciona con el ácido sulfúrico para dar sulfato de potasio y ácido clorhídrico.

—*Sulfato doble de potasio y magnesio*: se fabrica por refinación del mineral langbeinita. Este se mezcla con cloruros de potasio y de sodio. La langbeinita es menos soluble, lo cual constituye la base para la purificación, en la cual el mineral se muele y un proceso de lavado separa las sales cloradas.

—*Nitrato de potasio*: el de grado fertilizante se produce en Vicksburg, Mississippi, haciendo reaccionar ácido nítrico con cloruro de potasio. Hay otros métodos, pero hasta ahora antieconómicos.

5.3.3 *Procesos secundarios*

La creciente demanda por productos fertilizantes granulados ha resultado en el desarrollo y aplicación de técnicas para transformar los materiales finos en productos de partículas mayores. Los dos métodos para convertir el cloruro de potasio fino en partículas aglomeradas mayores son: fusión y compactación. Este segundo es el más nuevo y el de mayor empleo.

Proceso de fusión: el cloruro de potasio finamente dividido recuperado de la flotación se calienta a una temperatura de 755°C para obtener un fundido que se solidifica por enfriamiento: las escamas así formadas se muelen y se tamizan para obtener el tamaño de partícula deseado.

Este ácido es el punto de partida para varios fertilizantes fosfatados. La roca fosfatada, después de su extracción, transporte a la planta de refinación, refinada y concentrada, se trata con ácido sulfúrico en mayor proporción que para producir superfosfato normal. Después de una filtración, se obtiene un ácido fosfórico crudo que contiene 28 a 30 por ciento de anhídrido fosfórico. Este ácido puede concentrarse a 40 por ciento para producir fosfato de amonio; a 54 por ciento que es el de transporte comercial o a 72 por ciento que constituye el llamado ácido superfosfórico (ver Esquema 2). La mayor parte de los procesos por vía húmeda dan como subproducto el sulfato de calcio o yeso, que por lo general se desecha. Es acumulado en grandes pilas al aire libre o, si la ubicación lo permite, se lanza al mar. Con la actual escasez de azufre, se están estudiando métodos para recuperarlo de este subproducto. Hay varios procesos eficientes para la producción de ácido fosfórico por vía húmeda, variando el tamaño de las plantas entre 500 a 600 toneladas diarias de anhídrido fosfórico. La producción