

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 434 109**

21 Número de solicitud: 201331479

51 Int. Cl.:

C05F 11/08 (2006.01)

C01B 33/00 (2006.01)

C01F 11/00 (2006.01)

B09B 3/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

08.10.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.12.2013

71 Solicitantes:

ROBLEDO GAMA, Angel (20.0%)

LOS FORMIDABLES, 24

39200 REINOSA (Cantabria) ES;

CAMARGO BOLAÑOS, Roberto (20.0%);

CAMARGO SALCEDO, Batman Roberto (20.0%);

ROBLEDO GAMA, Raul (20.0%) y

CAMARGO SALCEDO, Pink Floyd Flash Roberto (20.0%)

72 Inventor/es:

ROBLEDO GAMA, Angel;

CAMARGO BOLAÑOS, Roberto;

CAMARGO SALCEDO, Batman Roberto;

ROBLEDO GAMA, Raul y

CAMARGO SALCEDO, Pink Floyd Flash Roberto

74 Agente/Representante:

SALAS MARTIN, Miguel

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE HUMUS, SILICIO Y CALCIO A PARTIR DE CASCARA DE ARROZ COMO DESECHO VEGETAL**

57 Resumen:

Procedimiento de obtención de humus, silicio y calcio a partir de cáscara de arroz como desecho vegetal.

El procedimiento se basa en someter a las cáscaras de arroz a una sensibilización y humectación de las mismas, como material vegetal de desecho, seguido de una fase de degradación y adaptación de ese material, para poder ser atacado tanto por hongos como por bacterias, añadiéndose a continuación anélidos para la ingestión por parte de éstos del material tratado durante periodos de tiempo apropiados, para finalmente obtener un producto en el que por cribado se lleva a cabo la separación de la materia orgánica, del silicio, del calcio y del humus como fertilizante, de manera que el humus como producto más fino obtenido en la separación se purifica y microfiltra para la extracción del propio silicio y calcio.

ES 2 434 109 A1

**PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE HUMUS, SILICIO Y CALCIO A PARTIR DE
CÁSCARA DE ARROZ COMO DESECHO VEGETAL**

DESCRIPCIÓN

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un procedimiento de obtención de humus, silicio y calcio a partir de cáscara de arroz como desecho vegetal, cuyo proceso comprende tanto la degradación como la sintetización de materiales orgánicos vegetales para restauración de suelos, fertilización en cultivos agrícolas y extracción de calcio y silicio usados en alimentos, medicinas y cosmetología.

El objeto de la invención es la reincorporación de elementos mayores y menores a los terrenos áridos, semiáridos o resultandos por la agricultura intensiva, así como la recuperación de terrenos quemados por agroquímicos, por organofosforados como resultado de los cultivos intensivos.

Otro objeto de la invención es la incorporación de calcio y silicio al sistema celular humano, animal y vegetal, para el fortalecimiento de la membrana plasmática y paredes celulares, por medio de la incorporación del silicio y calcio recuperado de manera abundante en los vegetales.

Otro objeto de la invención es liberar al medio ambiente de los desechos "super-masivos" de cultivos, cargados de agroquímicos y material leñoso de alta carga de lignina, sea de fácil o difícil degradación o asimilación, tanto de organismos biológicos superiores, como microbiológicos, los que de ordinario tardan en volver al suelo hasta 120 años, creando por acumulación de éstos un gran desorden en el ecosistema, que afecta a largo plazo a los suelos, a las corrientes subterráneas y al propio aire.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 Es un hecho que debido a determinados cultivos masivos, o mega-cultivos, como puede ser la caña de azúcar en, por ejemplo, Cuba, así como el arroz en China, Pakistán, Bangladesh, India, etc. dan lugar a problemas e inconvenientes hasta el momento no resueltos.

10 Es decir hasta el momento no se ha encontrado cura alguna para recuperar los suelos que han sido quemados y erosionados, transformándolos en suelos prácticamente desertizados, debido al excesivo uso de urea y organofosforados, con la prácticamente pérdida total de los nutrientes extraídos por las plantas que se cultivan.

15 También conviene recordar el hecho de que la deforestación de las selvas alrededor del mundo, como por ejemplo para llevar a cabo el cultivo de la palma de aceite africano, lleva consigo que los residuos sean altamente acidificantes del suelo, y por ende de las aguas subterráneas, de manera que el “cuesco” o hueso de ese producto vegetal, al ser sumamente duro, que queda como resultado de la extracción del aceite, pasan muchísimos años sin ser degradado.

20 Por otro lado, en relación con la cáscara de arroz que se desecha en los mega-cultivos que se producen en los países ya comentados y sobre todo en la India, la elevada resistencia a la biodegradación de la cáscara de arroz, se ha convertido en una plaga que hasta el momento no ha sabido resolverse por parte de las Administraciones.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

25 El procedimiento que se preconiza ha sido concebido para resolver la problemática anteriormente expuesta, en base a una solución sencilla pero de gran eficacia, ya que el procedimiento se basa en una serie de fases operativas y sin apenas costos económicos.

30 Concretamente, el procedimiento comprende las siguientes fases operativas:

- 1.- Sensibilización y humectación de la materia vegetal.
- 2.- Degradación y adaptación del material para poder ser atacado tanto por hongos como por bacterias.

3.- Ingesta del material tratado por parte de anélidos.

4.- Separación por método de cribado tanto de materia orgánica, como silicio y calcio, así como del humus o fertilizante ya sintetizado y liberado

5 En base a este procedimiento se obtiene por una parte material vegetal que podrá servir para restaurar los suelos, obteniéndose igualmente humus líquido para fertilizar por absorción foliar, humus sólido para fertilización radical, y silicio y calcio a partir de la purificación y microfiltrado del humus, de manera que ese silicio y el calcio podrán ser utilizados para alimentos, medicinas y cosmetología.

10

El procedimiento es ecológico, químico-biológico, con base en materiales renovables, que permite obtener fertilizantes de altísima calidad y de fácil absorción por parte de las plantas. Además ofrece una altísima capacidad de intercambio catiónico, así como la reincorporación de los materiales no utilizables a terrenos áridos, y utilización de calcio y silicio como alimento, medicina y en cosmetología, por su fácil adaptación y asimilación, tanto en organismos humanos como en animales y vegetales.

15

La fase o proceso de humectación de sensibilización de la materia vegetal, tiene lugar sumergiendo la cáscara de arroz en una solución de sosa caustica diluida en agua, pudiendo utilizarse aguas residuales o fecales, durante un tiempo de uno a diez días, llevándose a cabo posteriormente un lavado de dicho producto, durante un periodo de tiempo de uno a diez días, para sumergir el producto en una solución de agua con silicato, preferentemente silicato de sodio, efectuándose a continuación un lavado del producto con agua durante un periodo de uno a diez días, de manera que para estabilizar y neutralizar el material vegetal, se sumerge el producto resultante en una solución de agua con adición de bicarbonato de sodio, durante uno a diez días, y una vez estabilizado el producto se le aplica una carga voltaica de 110 voltios por 60 amperios, durante un periodo de tiempo de 10 segundos a 60 minutos, dejándose escurrir finalmente el agua del producto, sin que pierda la humedad, para llevar a cabo la siguiente fase de degradación y adaptación del material, realizándose ésta en una solución de agua con bisulfito de sodio, dejándola reposar de uno a diez días, y una vez transcurrido este tiempo se adiciona el hongo de la familia Hypocreaceae del género Trichoderma, para llevar a cabo el degradado y corrompido del propio material, permitiendo el ingreso de acetobacterias y bacterias y hongos celulolíticos y ligninolíticos, pudiendo durar este estadio de uno a diez días.

20

25

30

5 A continuación se le añade los anélidos para ingesta del material tratado, que serán preferentemente lombrices rojas de california, encargadas de ingerir el material vegetal tratado, realizándose este proceso durante un periodo de tiempo comprendido entre cuatro y ocho meses, transcurrido el cual se separan los anélidos, efectuándose a continuación la última fase consistente en la separación de los sólidos sintetizados de material vegetal, mediante cribado para obtener un material fertilizante para el suelo, un humus líquido como fertilizante foliar por medio de la aspersión, un humus sólido para la aplicación radical, y un humus microfiltrado que puede ser utilizado posteriormente en alimentos, medicinas y cosmología, bajo la forma de calcio y silicio.

10 En base al procedimiento descrito se obtienen óptimos resultados económicos, ya que la inversión en productos básicos es realmente exigua, haciéndose un gran aporte no solo al ecosistema, sino a la misma humanidad, ya que la contaminación es mínima y todos los elementos son una y otra vez reutilizables hasta extinguirse por si solos, sin causar daños al medio ambiente por emanaciones, filtraciones o residuos.

15 Además, aparte de los beneficios comentados, se puede volver a reinvertir los nutrientes a los suelos, haciendo más productivas las haciendas y eliminando por medios prácticamente naturales, inofensivos y benéficos, la contaminación que, por quemas, se impacta sobre el medio ambiente.

20 Por último decir que el gran volumen de carne de anélido o de lombriz se puede pulverizar para ser utilizada en la alimentación veterinaria, piscícola y humana.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento de obtención de humus, silicio y calcio a partir de cáscara de arroz como desecho vegetal, caracterizado porque comprende las siguientes fases operativas:

5

- sensibilización y humectación de la materia vegetal;
- degradación y adaptación del material para poder ser atacado tanto por hongos como por bacterias;
- ingesta del material tratado, por parte de anélidos;
- separación, por método de cribado, tanto de la materia orgánica, como del silicio y calcio, así como del humus como fertilizante, ya sintetizado y liberado.

10

2.- Procedimiento de obtención de humus, silicio y calcio a partir de cáscara de arroz como desecho vegetal, según reivindicación 1, caracterizado porque la humectación y sensibilización de la materia vegetal se realiza sumergiendo la cáscara de arroz en una solución de agua con sosa cáustica, durante un periodo de tiempo de uno a diez días, efectuándose seguidamente el lavado del producto con agua y después y de forma inmediata, se sumerge en una solución de agua con silicato, preferentemente silicato de sodio, volviéndose a lavar con agua durante un periodo de tiempo de 1 a 10 días, para conseguir una estabilización y neutralización del material vegetal que se sumerge en una solución de agua con bicarbonato de sodio durante uno a diez días, aplicándose finalmente, tras el estabilizado del producto, una carga voltaica de 110 voltios por 60 amperios.

15

20

3.- Procedimiento de obtención de humus, silicio y calcio a partir de cáscara de arroz como desecho vegetal, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase de degradación y adaptación del material, una vez sensibilizado y humectado, se introduce en una solución de agua con bisulfito de sodio, dejándolo reposar de uno a diez días, tras lo cual se adiciona un hongo de la familia Hypocreaceae del género Trichoderma, para degradar y corromperle material y permitir el ingreso de acetobacterias y bacterias y hongos celulolíticos y ligninolíticos, durante un periodo de tiempo de uno a diez días.

25

30

4.- Procedimiento de obtención de humus, silicio y calcio a partir de cáscara de arroz como desecho vegetal, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los anélidos utilizados se añaden al material una vez degradado y adaptado, para ingerir el material

vegetal tratado, durante un periodo de tiempo de cuatro a ocho meses, utilizándose preferentemente como anélido la lombriz roja californiana.

5 5.- Procedimiento de obtención de humus, silicio y calcio a partir de cáscara de arroz como desecho vegetal, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase de separación por método de cribado obtiene un material vegetal tratado para degradación y fertilización de suelos, así como humus líquido para fertilización foliar por medio de aspersión, humus sólido para aplicación radical y humus microfiltrado para su utilización en alimentos, medicina o cosmetología, bajo la forma de calcio y silicio.

10



- ②¹ N.º solicitud: 201331479
 ②² Fecha de presentación de la solicitud: 08.10.2013
 ③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ESTEVEZ M et al. Silica nano-particles produced by worms through a bio-digestion process of rice husk. JOURNAL OF NON-CRYSTALLINE SOLIDS, 20090601 NORTH-HOLLAND PHYSICS PUBLISHING. AMSTERDAM, NL 01/06/2009 VOL: 355 No: 14-15 Pags: 844 - 850 ISSN 0022-3093 Doi: doi:10.1016/j.jnoncrysol.2009.04.011 Todo el documento.	1-5
A	SU LIN LIM et al. Biotransformation of rice husk into organic fertilizer through vermicomposting. Ecological Engineering, 20120130 Elsevier, AMSTERDAM, NL 30/01/2012 VOL: 41 Pags: 60 - 64 ISSN 0925-8574 Doi: doi:10.1016/j.ecoleng.2012.01.011. Todo el documento.	1-5
A	ESPINDOLA-GONZALEZ A et al. Novel Crystalline SiO ₂ Nanoparticles via Annelids Bioprocessing of Agro-Industrial Wastes. Nano Scale Research Letters Sept. 2010 Springer-Verlag USA 00/09/2010 VOL: 5 No: 9 Pags: 1408 - 1417 ISSN 1931-7573 (print) Doi: oi:10.1007/s11671-010-9654-6. Todo el documento.	1-5

Categoría de los documentos citados

- X: de particular relevancia
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
 A: refleja el estado de la técnica

- O: referido a divulgación no escrita
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe 25.11.2013	Examinador E. Albarrán Gómez	Página 1/4
---	--	----------------------

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

C05F11/08 (2006.01)

C01B33/00 (2006.01)

C01F11/00 (2006.01)

B09B3/00 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C05F, C01B, C01F, B09B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, NPL, XPESP, EMBASE, BIOSIS, MEDLINE.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 25.11.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	ESTEVEZ M et al. Silica nano-particles produced by worms through a bio-digestion process of rice husk. JOURNAL OF NON-CRYSTALLINE SOLIDS, 20090601 NORTH-HOLLAND PHYSICS PUBLISHING. AMSTERDAM, NL 01/06/2009 VOL: 355 No: 14-15 Pags: 844 - 850 ISSN 0022-3093 Doi: doi:10.1016/j.jnoncrysol.2009.04.011. Todo el documento.	01.06.2009
D02	SU LIN LIM et al. Biotransformation of rice husk into organic fertilizer through vermicomposting. Ecological Engineering, 20120130 Elsevier, AMSTERDAM, NL 30/01/2012 VOL: 41 Pags: 60 - 64 ISSN 0925-8574 Doi: doi:10.1016/j.ecoleng.2012.01.011. Todo el documento.	30.01.2012
D03	ESPINDOLA-GONZALEZ A et al. Novel Crystalline SiO ₂ Nanoparticles via Annelids Bioprocessing of Agro-Industrial Wastes. Nano Scale Research Letters Sept. 2010 Springer-Verlag USA 00/09/2010 VOL: 5 No: 9 Pags: 1408 - 1417 ISSN 1931-7573 (print) Doi: doi:10.1007/s11671-010-9654-6. Todo el documento.	31.08.2010

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La invención se refiere a un procedimiento de obtención de humus, silicio y calcio a partir de cáscara de arroz como desecho vegetal. Este procedimiento comprende las etapas de sensibilización y humectación, sumergiendo las cáscara del arroz en una solución de sosa cáustica y posteriormente en una solución de agua con silicato, posteriormente una fase de degradación y adaptación del material para poder ser atacado por hongos y bacterias, añadiéndose a continuación anélidos (lombriz roja californiana) para la ingestión por parte de éstos del material tratado, y finalmente obtener un producto en el que por cribado se lleva a cabo la separación de la materia orgánica, del silicio, del calcio y del humus.

El documento D01 se refiere a la síntesis de nanopartículas de silicio cristalino a partir de la cascarilla de arroz mediante un procedimiento de vermicompostaje con los anélidos lombriz roja californiana. En el epígrafe "2. Experimental" de las páginas 845 y 846 de este artículo, se describe en detalle este procedimiento que comienza con una etapa en la que la cáscara del arroz se sumerge en agua para ablandarla antes de alimentar con ella a la lombriz. Se obtiene un producto sólido (humus y huminas) el cual es calcinado para posteriormente extraer nanopartículas de óxido de silicio cristalino.

En el documento D02 se describe la biotransformación de la cáscara de arroz en un fertilizante orgánico con la adición de residuos de fruta mediante vermicompostaje. Los autores demuestran que la aplicación de *Eudrilus eugeniae* permite un aumento importante de calcio en el producto final.

El documento D03 divulga la síntesis de nanopartículas de óxido de silicio a partir de cáscara de arroz, bagazo de caña de azúcar y cascarilla de café mediante vermicompostaje con anélidos de la especie *Eisenia foetida*.

Aunque en los documentos del estado de la técnica D01-D03 se describe la utilización de anélidos para el procesamiento de la cáscara del arroz, ninguno de estos documentos divulga las etapas y características del procedimiento de la solicitud.

Por lo tanto, se considera que la invención recogida en las reivindicaciones 1 a 5 de la presente solicitud tiene novedad e implica actividad inventiva (Art. 6.1 y 8.1. LP 11/1986).