



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 190 855**

② Número de solicitud: 200002762

⑤ Int. Cl.7: **B09B 3/00**
C02F 1/78

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **17.11.2000**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **16.08.2003**

Fecha de la concesión: **10.01.2005**

⑭ Fecha de anuncio de la concesión: **16.02.2005**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente:
16.02.2005

⑰ Titular/es: **Universidad de Almería**
Ctra. de Sacramento, s/n
04120 La Cañada de San Urbano, Almería, ES
Universidad de Alcalá de Henares

⑱ Inventor/es: **Rodríguez Fernández-Alba, Amadeo;**
García Calvo, Eloy;
Rodríguez Fernández-Alba, Antonio;
Agüera López, Ana;
Hernando Guil, María Dolores;
Mezcua Peral, Milagros;
López Martínez, José Antonio y
Ferreiro Bayo, Pilar

⑳ Agente: **No consta**

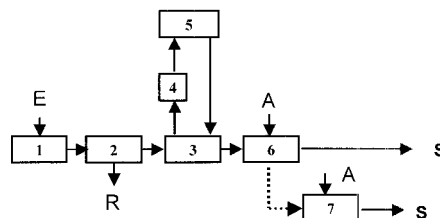
⑳ Título: **Procedimiento y dispositivo para el tratamiento integrado de residuos vegetales procedentes de explotaciones agrícolas y de las aguas residuales originadas.**

㉑ Resumen:

Procedimiento y dispositivo para el tratamiento integrado de residuos vegetales procedentes de explotaciones agrícolas y de las aguas residuales originadas.

Procedimiento y dispositivo para el tratamiento de residuos vegetales en el que un volumen de residuos se somete a un proceso que integra las siguientes operaciones: (i) cortado mediante cizalla, (ii) homogeneizado mediante vibración, (iii) lavado con surfactantes en cilindro rotatorio, (iv) secado en cinta continua mediante chorro de aire caliente, y (v) secado opcional en tanque giratorio provisto de chorro de aire caliente, en caso de ser necesario reducir la humedad, originándose finalmente un residuo estable, de menor volumen que el inicial apto para uso industrial, y una corriente de aguas de lavado con una elevada concentración de pesticidas, microorganismos, surfactantes y partículas. La corriente de aguas de lavado se filtran y se llevan a un tanque-reactor que por tratamiento oxidativo con ozono y agua oxigenada mineraliza los contaminantes presentes permitiendo su reutilización.

FIGURA 1



ES 2 190 855 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCION

Procedimiento y dispositivo para el tratamiento integrado de residuos vegetales procedentes de explotaciones agrícolas y de las aguas residuales originadas.

Sector de la técnica

La invención reivindica un proceso y dispositivo de reducción del volumen y estabilización de los residuos originados en las explotaciones agrícolas, basado en la integración de: troceado mecánico, homogeneizado, lavado y eliminación de humedad, y un proceso y dispositivo de ozonización de las aguas originadas, en el que se favorece la generación de especies de naturaleza radical, que oxidan y eliminan por mineralización los contaminantes orgánicos presentes en ellas. Se incluye en el área de Tecnologías Limpias y Tecnologías Medioambientales.

Estado de la técnica

Las nuevas técnicas de la agricultura intensiva generan un volumen de aproximadamente 30 t/Ha de residuos vegetales con unas características que hacen difícil su reutilización o eliminación. Debido a su bajo contenido en celulosa y alto contenido en agua no son adecuados para la industria de la celulosa o derivados de la madera, su alto contenido en arena y composición química hace que tampoco sean adecuados para la incineración.

La solución más habitual es depositarlos en vertederos, sin embargo, esta solución también presenta importantes problemas como son los procesos fermentativos que tienen lugar, que producen malos olores, insectos, microorganismos, etc.. Igualmente la generación de biogas supone un importante riesgo de incendio, además de la toxicidad de los lixiviados que se generan en el vertedero, debido a que son residuos que generalmente contienen una alta concentración de pesticidas.

Por otra parte, existen en la actualidad un buen número de tratamientos de aguas residuales que destruyan los contaminantes presentes en las mismas. Para concentraciones de contaminantes tipo pesticida y/o surfactante en el rango de concentración del mg/L, los que han demostrado una gran eficacia y robustez son los procesos oxidativos que son capaces de generar radicales hidroxilo dado el gran poder oxidante de este compuesto. Los inventores ya han presentado una patente (Nº 200002112 de 20-08-00) para la depuración de aguas por un proceso oxidativo de las características mencionadas. El procedimiento consiste básicamente en llevar las aguas de lavado a un reactor donde se hace burbujear una mezcla de aire y ozono, manteniendo la fase acuosa a pH básico y adicionando agua oxigenada. Estas condiciones de reacción generan una alta concentración de especies de naturaleza radical, fundamentalmente radicales hidroxilo (OH), que mineralizan los plaguicidas y pesticidas disueltos, reduciendo el contenido de sustancias tóxicas disueltas en un valor no inferior al 85 %. La fracción no mineralizada está constituida por compuestos oxidados de bajo peso molecular como ácido acético y ácido oxálico, cuya toxicidad es muy inferior a la de los compuestos originales. El dispositivo para llevar a cabo la ozonización está cons-

tituido por un generador de ozono y un reactor del tipo columna de burbujeo. Los caudales de ozono y el diseño de la columna proporcionan las condiciones necesarias para lograr una buena mezcla y el tiempo de contacto adecuado entre el ozono y la fase acuosa. Este procedimiento y dispositivo hacen posible la reducción de la toxicidad de las aguas de lavado a niveles que permiten su reutilización o vertido.

Explicación

Los titulares de la presente invención han desarrollado un procedimiento de bajo impacto ambiental para el tratamiento de los residuos vegetales procedentes de los cultivos hortofrutícolas que proporciona un residuo estable, no tóxico y de reducido volumen, apto para la incineración o usos industriales. Este proceso está formado por las siguientes etapas:

Troceado. Tiene como objetivo reducir el volumen del residuo. Los residuos hortofrutícolas están constituidos por plantas de poco porte y de pequeño diámetro, con una relación volumen/peso de residuo alta. El troceado se realiza con una maquina cortadora de cizalla que reduce el residuo a tamaños comprendidos entre 4 - 10 cm de longitud y aproximadamente 1 cm de diámetro.

Homogeneizado. Tiene como objetivo separar la arena que se encuentra adherida al residuo vegetal y otros materiales como los restos de cuerdas utilizadas para sujetar las plantas a los soportes utilizados en los invernaderos. Esta operación se realiza haciendo pasar el residuo troceado a una mesa inclinada, de rejilla metálica, que presenta un movimiento vibratorio suficiente para separar la arena del residuo vegetal. La inclinación y el movimiento vibratorio de la rejilla permiten el avance del residuo. En la parte superior de la rejilla se ha instalado un peine de acero en el que quedan retenidos, en forma de ovillo, los filamentos de cuerda y plástico, dadas sus especiales características de baja densidad y gran superficie, que se encuentran mezclados con el residuo vegetal. Los sistemas de esta operación van dotados de controles electrónicos de medida que permiten modificar la velocidad del mismo.

Lavado. Tiene como objetivo eliminar los restos de pesticidas y microorganismos presentes en el residuo vegetal. Esta operación se realiza haciendo pasar el residuo homogeneizado a un tambor rotatorio de rejilla que se encuentra parcialmente sumergido en un baño con agua que contiene una concentración de surfactante de en el rango 100-1000 mg/L. La inclinación del tambor de lavado y la regulación de su velocidad de rotación permiten ajustar el tiempo de lavado del residuo. Las aguas de lavado resultantes, dada su potencial toxicidad debido a la presencia de pesticidas y/o microorganismos, son filtradas y transferidas mediante un sistema de bombeo a un sistema de tratamiento oxidativo con ozono y agua oxige-

nada que mineraliza los contaminantes presentes, devolviendo posteriormente el agua depurada al tanque de lavado. Los sistemas de esta operación van dotados de controles electrónicos de medida que permiten modificar la velocidad del mismo.

Secado. Tiene como objetivo eliminar la humedad libre del residuo. Esta operación se realiza haciendo pasar el residuo vegetal a una cinta sin fin de rejilla que está cubierta tipo túnel, en la que se insufla por su base un chorro de aire caliente en sentido contrario al movimiento, de caudal variable, aproximadamente a 150°C de temperatura. Estos residuos vegetales tratados, en caso de no tener el grado de humedad, medido por pérdida de peso tras someter una alícuota a 110°C en un horno, requerido para la aplicación industrial elegida se transfieren mediante una cinta transportadora a un tambor cilíndrico giratorio en cuyo interior se introducen los residuos tratados previamente y se les hace girar en el tambor cilíndrico accionado con un motor y en contacto con un chorro de aire caliente, de caudal variable aproximadamente a 130°C, introducido por uno de sus extremos. Los sistemas de esta operación van dotados de controles electrónicos de medida que permiten modificar la velocidad y controlar la temperatura del aire suministrado.

Mediante este proceso se consigue una reducción de aproximadamente el 80% del volumen del residuo original, obteniéndose un residuo estable, homogéneo, no tóxico, apto para la incineración o depósito o usos industriales.

Además del residuo vegetal final también se generan otros residuos y efluentes líquidos de significación medioambiental diferente como son la arena y los filamentos de cuerda y plástico separados en la etapa de homogeneización. La arena y los filamentos de cuerda y plástico tienen una escasa significación medioambiental debido a que representan un pequeño volumen, menos del 0,1% del residuo original, de naturaleza inerte, que no presentan ningún problema de disposición en vertederos.

Descripción de los dibujos

En la Figura 1 se muestra un esquema del dispositivo de tratamiento de residuos vegetales,

donde se indica la disposición de los diferentes elementos que lo constituyen. Se señalan con las letras E, entrada de residuos; A, entrada de aire caliente; R, salida de residuos de arena y filamentos de cuerda y plástico; y S, salida de producto final.

Los residuos vegetales se introducen en el mecanismo cortador (1) que corta en trozos los tallos de las plantas que constituyen los residuos vegetales y también los elementos extraños que puedan encontrarse mezclados con ellos.

El producto obtenido se hace pasar por un mecanismo homogenizador (2) que les imprime un movimiento de vaivén vibratorio el cual hace avanzar los residuos vegetales y los va cribando de forma que permite la separación de la arena y de los componentes finos que atraviesan la rejilla metálica vibratoria de la que va dotado el sistema, a la vez que un peine metálico giratorio situado por encima de la rejilla recoge las filamentos de cuerda o plástico dejando avanzar, únicamente, a los trozos de residuos vegetales.

El producto homogéneo obtenido es descargado en el módulo de lavado continuo (3) en el que utilizando agua con detergente, igualmente se separan otras impurezas o partículas sólidas que puedan llevar adheridas. Para ello, los residuos vegetales se agitan y se hacen avanzar, mediante un sin fin, en el depósito que constituye el módulo de lavado.

Al módulo de lavado se le ha incorporado en su parte más baja una salida que permite mediante un sistema de bombeo transferir el agua, haciéndola pasar previamente por un filtro (4), al reactor (5) en donde se procede a su depuración y devolviendo posteriormente, el agua depurada, al tanque de lavado.

El módulo de lavado transfiere los residuos vegetales al sistema de secado continuo (6) depositándolos sobre una cinta transportadora de malla metálica que avanza, por un túnel, en sentido contrario a una corriente de aire caliente que proporciona un generador de aire caliente.

Si los residuos vegetales no están suficientemente secos para la aplicación industrial, estos se envían a un secadora discontinua (7) provista de un tambor cilíndrico giratorio de malla metálica en cuyo interior permanecen agitándose los residuos vegetales el tiempo necesario hasta conseguir que el aire caliente suministrado elimine la humedad requerida.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para el tratamiento integrado de residuos vegetales procedentes de explotaciones agrícolas y de las aguas residuales originadas, **caracterizado** por integrar operaciones de troceado, homogeneizado, lavado y secado de los efluentes sólidos y ozonización de los efluentes líquidos.

2. Un procedimiento para el tratamiento integrado de residuos vegetales procedentes de explotaciones agrícolas y de las aguas residuales originadas, según la reivindicación 1, en que la operación de troceado reduce el volumen de los residuos vegetales, hasta conseguir un flujo de alta concentración de residuos.

3. Un procedimiento para el tratamiento integrado de residuos vegetales procedentes de explotaciones agrícolas y de las aguas residuales originadas, según la reivindicación 1, en que la operación de homogeneizado separa arena, partículas pequeñas y filamentos de cuerda y plástico.

4. Un procedimiento para el tratamiento integrado de residuos vegetales procedentes de explotaciones agrícolas y de las aguas residuales originadas, según la reivindicación 1, en que la operación de lavado se realiza con una disolución acuosa de surfactantes.

5. Un procedimiento para el tratamiento integrado de residuos vegetales procedentes de explotaciones agrícolas y de las aguas residuales

originadas, según la reivindicación 1, en que la operación de secado se realiza mediante un flujo de aire caliente en contracorriente con el residuo húmedo.

6. Un procedimiento para el tratamiento integrado de residuos vegetales procedentes de explotaciones agrícolas y de las aguas residuales originadas, según la reivindicación 1, en que la operación de secado puede completarse, en una segunda fase opcional, insuflando aire caliente en el residuo vegetal que se mantiene suspendido mediante un movimiento de rotación.

7. Un procedimiento para el tratamiento integrado de residuos vegetales procedentes de explotaciones agrícolas y de las aguas residuales originadas, según la reivindicación 1, en que el tratamiento de las aguas residuales se realiza mediante filtración y oxidación con ozono y agua oxigenada a pH básico.

8. Un dispositivo para el tratamiento integrado de residuos vegetales procedentes de explotaciones agrícolas y de las aguas residuales originadas, constituido por los siguientes mecanismos: una cizalladora, una mesa inclinada de rejilla metálica con movimiento vibratorio, un lavadero provisto de un tambor rotatorio de rejilla, un túnel de secado provisto de una cinta sin fin, un mecanismo de secado en tambor rotatorio de rejilla y una columna de burbujeo; donde se llevarán a cabo los procedimientos reivindicados en los apartados 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

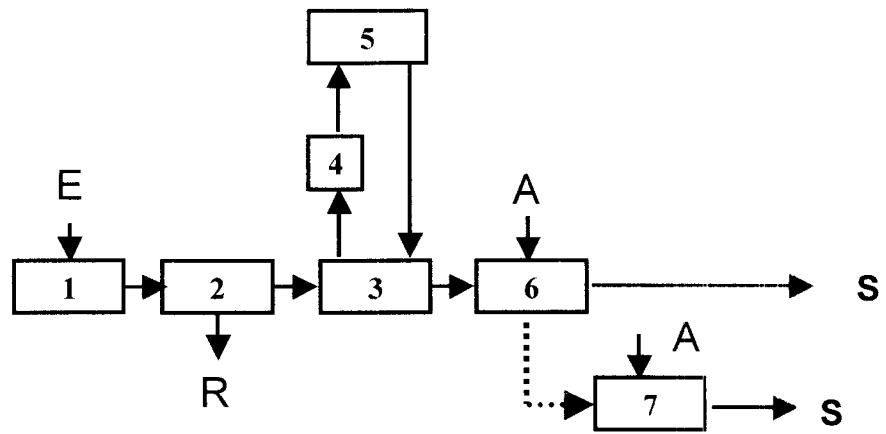
50

55

60

65

FIGURA 1





OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 190 855

② Nº de solicitud: 200002762

③ Fecha de presentación de la solicitud: 17.11.2000

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.7: B09B 3/00, C02F 1/78,

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 6039874 A (TERAN A. et al.) 21.03.2000, reivindicación 4; figura 1.	1,4
Y	CN 1227156 A (HEMAO XINGYE CO LTD) 01.09.1999 (resumen) [en línea] [recuperado el 26.06.2003]. Recuperado de: ESPACENET.	1,4
A	ES 2036480 A1 (SISTEMAS IBÉRICOS DE RESIDUOS, S.A.) 16.05.1993, todo el documento.	1-3,5
A	US 5849201 A (BRADLEY, J.P.) 15.12.1998, figura 1; columna 11, líneas 6-16.	1,7,8
A	IT 01240926 A (PETRUZZELLA R.) 27.12.1993, páginas 3-4.	1,2
A	ES 2080018 B1 (CIA MERCANTIL PIERALISI, S.A.) 16.08.1996, columna 3, líneas 40-60; columna 5, líneas 6-17.	1,3,5,8

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

17.07.2003

Examinador

Fco. J. Haering Pérez

Página

1/1