

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 325**

21 Número de solicitud: 201731309

51 Int. Cl.:

D01C 1/00 (2006.01)

A61L 15/20 (2006.01)

A61F 13/15 (2006.01)

A01K 1/015 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

09.11.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

10.05.2019

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA (100.0%)
Vicerrectorado de Investigación Transferencia e
Innovación. Avda. de Elvas, s/n
06006 Badajoz ES**

72 Inventor/es:

**DURÁN VALLE, Carlos Javier;
BOTET JIMÉNEZ, Almudena;
MARTÍNEZ CAÑAS, Manuel Alejandro y
OMENAT MORÁN, Delia**

54 Título: **USO DEL KENAF COMO MATERIAL ABSORBENTE**

57 Resumen:

Uso del kenaf como material absorbente.

La presente invención se refiere al uso del kenaf, *Hibiscus cannabinus*, como absorbente de agua líquida o disoluciones en las cuales el agua sea el componente principal.

ES 2 712 325 A1

DESCRIPCIÓN

USO DEL KENAF COMO MATERIAL ABSORBENTE

- 5 La presente invención se refiere al uso del kenaf, *Hibiscus cannabinus*, como absorbente de agua líquida.

Antecedentes de la invención

- 10 El kenaf es una planta anual o bianual originaria de África y Asia aunque se ha conseguido aclimatar en otras regiones del mundo.

El kenaf y más habitualmente las fibras de la parte exterior tienen numerosas aplicaciones que ya han sido descritas.

- 15 Por ejemplo la planta de kenaf y en concreto la parte interna del tallo de kenaf se ha utilizado como material aislante, y también para realizar tableros.

- Las aplicaciones más cercanas que ya refieren el uso del kenaf como absorbentes de líquidos se describen por ejemplo en la patente con número de publicación US5271691 donde se cita el uso del corazón del tallo de kenaf como absorbentes de aceite o petróleo en agua; igualmente en la patente con número de publicación US9375506, se describe un dispositivo absorbente de fluidos corporales, del que puede formar parte el kenaf químicamente blanqueado por el proceso Kraft. En este documento no se especifica que
- 20 parte de kenaf se utiliza.
- 25

- Existen un gran número de sólidos absorbentes de agua y humedad. Algunos de ellos son sustancias peligrosas que no deben estar al alcance de trabajadores no cualificados o el público en general, como son el ácido sulfúrico, el óxido de fósforo (V) o hidróxidos alcalinos. El material al que se refiere esta invención no es tóxico ni corrosivo, no daña la
- 30 piel y su grado de peligro no excede al de una madera blanda o el carbón vegetal.

- Otro grupos de absorbentes ampliamente utilizados son los polímeros que pueden formar geles. Estos, con elevada frecuencia, provienen en última instancia de recursos no renovables, como los hidrocarburos fósiles que además se encuentran en limitadas
- 35 localizaciones en el mundo.

Por todo ello, como puede verse aun existe la necesidad de describir un material absorbente del agua, de origen vegetal, totalmente renovable y con fácil producción en muchas zonas del mundo.

5 Descripción de la invención

En la presente invención se describe el uso del kenaf, y más concretamente el uso del tallo de kenaf sin la corteza como absorbente de agua líquida o disoluciones en las cuales el agua sea el componente principal.

10

Este uso es importante en las más diversas situaciones, por ejemplo, eliminar la humedad para que no dañe la piel, evitar que el agua deteriore diferentes tipos de equipamiento, favorecer la duración de almacenamiento de productos y muy especialmente los productos alimenticios y de electrónica, separar el agua en sistemas de producción para obtener un producto de mayor calidad; y otros muchos ya que el agua y sus combinaciones son omnipresentes en la actividad humana.

15

Del tallo del kenaf se pueden obtener dos tipos de materiales. De la corteza, su parte más exterior se obtienen fibras alargadas, delgadas y resistentes, que presentan numerosas aplicaciones sobre todo estructurales. La presente invención no se refiere a este tipo de fibra. De la parte interior del tallo, el corazón, se obtiene un material lignocelulósico de baja densidad, formado por fibras más cortas, con un mayor contenido en lignina. La presente invención se refiere al uso de este material.

20

La corteza del kenaf tiene numerosas aplicaciones y por tanto en esta invención se valoriza un posible subproducto de varios procesos industriales. El corazón del tallo, esto es el tallo sin su corteza representa la mayor parte en peso (75-80%) del mismo, por lo que su utilización disminuiría la cantidad de residuos producida en la industria interesada en obtener la parte externa.

25

30

Otra de las ventajas es que el material que se utiliza en la presente invención es de baja densidad si es comparado con otros absorbentes como los del tipo mineral (sílice, sepiolita o vermiculita por ejemplo), alrededor de 0,1 g/cm³, por lo que se logra tener mejor capacidad de absorción con menos peso de producto. Así, un material muy empleado como el gel de sílice en polvo puede absorber 1.39 g de agua por cada gramo de material, y la gel de sílice granular con indicador de humedad empleada en desecadores de laboratorio absorbe 0.35 g

35

de agua por cada gramo de material. Esta invención puede absorber, en trozos de 1 a 3 mm de tamaño, hasta un 304 % de su peso en agua. Es decir, 3.04 g de agua por cada gramo de material. Por lo tanto el uso del material de la invención como absorbente del agua es muy eficaz.

5

El material utilizado en la presente invención es un material rígido, cuyo volumen no aumenta considerablemente al absorber grandes cantidades de agua, como sucede con los geles absorbentes de agua. Esto permite evitar problemas de aumento no controlado de volumen. También facilita y simplifica el diseño de equipos o dispositivos para absorción de agua ya que en estos, no hay que prever un gran aumento de volumen.

10

Además es un material de muy baja o nula toxicidad, no corrosivo.

Al ser de origen vegetal, el material utilizado en la presente invención es un recurso renovable. Aunque la planta de kenaf es de origen africano y asiático, se ha conseguido aclimatar a otras partes del mundo, dada la rapidez de su crecimiento, el rendimiento por hectárea es elevado y su producción es de bajo coste.

15

Otra ventaja del material es que resulta fácilmente reutilizable. Para ello basta con calentar (entre 40 °C y 300 °C, pero preferentemente entre 90 °C y 120 °C) el material, para así eliminar por evaporación el agua absorbida y volver a utilizar el material.

20

Por lo tanto la presente invención se refiere al uso del tallo del kenaf (*Hibiscus cannabinus*) sin corteza para la absorción del agua líquida o disoluciones acuosas.

25

Descripción detallada de la invención

Como se ha dicho el objeto de la presente invención es el uso del tallo del kenaf sin corteza para la absorción de agua líquida o de disoluciones acuosas.

30

El material obtenido del tallo una vez eliminada la corteza, puede ser troceado o pulverizado.

Por lo tanto en una materialización preferente la invención se refiere al uso del tallo del kenaf sin corteza troceado o pulverizado para la absorción de agua líquida o de disoluciones acuosas.

35

El material se puede emplear por si solo o bien como parte de un dispositivo. Si el material se utiliza solo, se pone en contacto con el líquido a adsorber y una vez cumplido su cometido se retira para proceder a su eliminación o recuperación.

- 5 Si se usa como parte de un dispositivo, el material descrito será el que retenga el líquido acuoso. El dispositivo puede contar con capas de otros materiales que permitan que el agua o sus mezclas lleguen a estar en contacto con el material de kenaf utilizado en la presente invención.
- 10 Por ejemplo el tallo del kenaf sin corteza puede ser embolsado en materiales permeables, de manera que se permita al agua atravesar el embolsado y llegar a estar en contacto con él.

Por lo tanto, la presente invención se refiere en una materialización preferente, al uso del tallo del kenaf sin corteza embolsado en materiales permeables para la absorción de agua líquida o de disoluciones acuosas.

Además el tallo del kenaf sin corteza se puede aglomerar en pellets, pastillas, tableros y otras formas, lo que puede producir, cuando sea necesario, un material de forma y tamaño prediseñados. A diferencia de los geles, esta forma se mantendrá en el proceso de absorción, facilitando el diseño de los dispositivos.

Por lo tanto una materialización preferente se refiere al uso del tallo del kenaf sin corteza aglomerado para la absorción de agua líquida o de disoluciones acuosas.

25 El tallo de kenaf sin corteza se puede emplear como tal o bien transformar en carbón vegetal o biochar por varios métodos:

- a) pirolisis o carbonización, en la cual se calienta el material lignocelulósico en presencia o no de un determinado gas, (por ejemplo, nitrógeno), a temperaturas de entre 300 °C y 800 °C; b) tratamiento hidrotermal, realizado entre 100 °C y 300 °C en el cual el tallo de kenaf sin corteza se introduce con agua en un recipiente hermético, donde se calienta y donde el aumento de presión debido principalmente al vapor de agua junto con la temperatura elevada da lugar a un producto carbonizado;
- 30 c) tratamiento con una sustancia, por ejemplo el ácido sulfúrico, que produzca deshidratación y con ello la carbonización.
- 35

No es conveniente emplear temperaturas muy elevadas, como 1000 °C, ya que tiene como consecuencia la obtención de un carbón microporoso, con un menor volumen de poros y menor capacidad de absorción de agua.

5

El tallo del kenaf sin corteza carbonizado resulta especialmente estable, por ejemplo en comparación con los polímeros o los materiales provenientes de la biomasa, lo que facilita su almacenamiento y el mantenimiento de sus propiedades a largo plazo.

10 En forma de carbón, puede absorber 3.39 gramos de agua por cada gramo de material.

Por lo tanto una materialización preferente de la invención se refiere a uso del tallo del kenaf sin corteza carbonizado para la absorción de agua líquida o de disoluciones acuosas.

15 Una vez obtenido el carbón, puede ser activado, mediante los procesos conocidos de activación física o activación química. El proceso de activación mejora ligeramente la capacidad adsorbente.

En una materialización preferente la invención se refiere al uso del tallo de kenaf sin corteza carbonizado y activado en la absorción del agua líquida, o disoluciones acuosas.

20

En forma de carbón activado, la capacidad de absorción es de 3.78 gramos de agua por cada gramo de material.

25 **Ejemplos de la invención**

Ejemplo 1

Una vez obtenido el material (centro o corazón del tallo de la planta de kenaf) se trituró al tamaño deseado, dicho tamaño fue entre 1 y 3 mm.

30

Este material se puso en contacto con el agua y se deja el tiempo necesario hasta que absorba a la misma. Posteriormente se retiró.

Para reutilizarlo se secó el material húmedo en estufa a una temperatura ligeramente superior a 100 °C.

35

Ejemplo 2

Una vez obtenido y separado el interior de la madera de kenaf, se carbonizó calentándolo en ausencia de aire a 600 °C durante dos horas. El carbón obtenido se trituró al tamaño deseado, entre 1 y 3 mm. Este material se puso en contacto con el agua y se dejó el tiempo necesario hasta que absorbió a la misma. Posteriormente se retiró.

Ejemplo 3

El material citado en el Ejemplo 2 se activó. Para ello se introdujo en un horno donde, en atmósfera de dióxido de carbono, se calentó a 750 °C durante dos horas. Se trituró hasta tamaño de polvo, y se empleó como relleno de un dispositivo para retirar la humedad de fluidos corporales, como el que se describe en la patente US9375506, pero utilizando carbón de kenaf en lugar del absorbente allí descrito.

REIVINDICACIONES

1. Uso del tallo del kenaf (*Hibiscus cannabinus*) sin corteza para la absorción del agua líquida, o disoluciones acuosas.

5

2. Uso según la reivindicación 1 caracterizado porque el tallo de kenaf sin corteza está troceado o pulverizado.

10

3. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 caracterizado porque el tallo de kenaf sin corteza está aglomerado.

4. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 caracterizado porque el tallo de kenaf sin corteza está embolsado en materiales permeables.

15

5. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado porque el tallo de kenaf sin corteza está carbonizado.

6. Uso según la reivindicación 5 caracterizado porque el tallo de kenaf sin corteza está carbonizado y activado.

20



- ②① N.º solicitud: 201731309
②② Fecha de presentación de la solicitud: 09.11.2017
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	LIPS SJJ et al. "Water absorption characteristics of kenaf core to use as animal bedding material", 2009, Industrial Crops and Products, , Vol. 29, Páginas 73-79, DOI: 10.1016/j.indcrop.2008.04.011. Todo el documento; en particular, resumen y pág. 74, 1ª columna, párrafo 3º.	1 y 2
X	SABA N et al.: "Potential Utilization of Kenaf Biomass in Different Applications". ResearchGate [online], 16/04/2015, Páginas 1-34 [recuperado el 21/05/2018]. Recuperado de Internet: https://www.researchgate.net/publication/269922586 , DOI: 10.1007/978-3-319-13847-3_1. Todo el documento; en particular, páginas 1 a 3, 8 a 15 y 22.	1 y 2
X	Renewablesplus [online]: "Biochar". 27/09/2017, [recuperado el 21/05/2018]. Recuperado de Internet: http://www.renewablesplus.com/biochar/ todo el documento; en particular, "Home/Buildings"	1, 5
X	ZAVERI MD: "Absorbency Characteristics of Kenaf Core Particles", Tesis doctoral. NCSU LIBRARIES [en línea][recuperado el 18/05/2018]. Recuperado de Internet: https://repository.lib.ncsu.edu/handle/1840.16/999 , pág. 20, párrafo 1º; pág. 25, apartados 3.2.5 y 3.2.6; pág. 32, párrafo 2º; pág. 542 y 53, apartado 6.1; pág. 80 y pág. 81, punto 1º.	1, 2 y 5
X	Organic Soil Technology [online]: "Biochar Absorption of Water", 09/08/2016 [recuperado el 21/05/2018]. Recuperado de Internet: https://web.archive.org/web/20160809105227/https://organicsoiltechnology.com/biochar-absorption-of-water.html todo el documento.	1, 5 y 6
X	Facebook [online]: Ecovets Pets: "Natural Kenaf Fiber Pet Litter". 18/05/2016 [recuperado el 18/05/2018]. Recuperado de Internet: https://www.facebook.com/1127846040612684/photos/a.1127846763945945.1073741825.1127846040612684/1127846770612611/?type=3&theater Imagen	1, 3

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
23.05.2018

Examinador
A. Maquedano Herrero

Página
1/3



- ②① N.º solicitud: 201731309
②② Fecha de presentación de la solicitud: 09.11.2017
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	CEP Complete Environmental Products, Inc.: "Kenaf Absorbents ". 10/05/2016 [en línea][recuperado el 21/05/2018]. Recuperado de Internet: https://web.archive.org/web/20160510053024/http://www.cepsorbents.com/kenaf-absorbents1imagen .	1, 4
X	EP 2692319 A1 (UNICHARM CORP) 05/02/2014, todo el documento; en particular, párrafos [0015], [0048] y reivindicaciones.	1, 4

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
23.05.2018

Examinador
A. Maquedano Herrero

Página
2/3

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

D01C1/00 (2006.01)

A61L15/20 (2006.01)

A61F13/15 (2006.01)

A01K1/015 (2006.01)

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

D01C, A61L, A61F, A01K

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, BIOSIS, EMBASE, MEDLINE, CA, INTERNET