



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 287 503**

(51) Int. Cl.:

**C10L 5/44** (2006.01)

(12)

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **03746303 .1**

(86) Fecha de presentación : **16.04.2003**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1495097**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **12.01.2005**

(54) Título: **Combustible en forma de comprimidos con contenido de material vegetal y procedimiento para producir un combustible de este tipo.**

(30) Prioridad: **17.04.2002 AT A 591/2002**

(73) Titular/es: **Entwicklung und Herstellung von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen mit Mikroorganismen Technologie Kleedorfer ... Museumstrasse 3b/8 1070 Wien, AT**

(45) Fecha de publicación de la mención BOP: **16.12.2007**

(72) Inventor/es: **Kleedorfer, Thomas y Vidensky, Felix**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente: **16.12.2007**

(74) Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

**ES 2 287 503 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Combustible en forma de comprimidos con contenido de material vegetal y procedimiento para producir un combustible de este tipo.

La presente invención se refiere a un material en forma de comprimidos con un contenido de material vegetal y a un procedimiento para producir un combustible de este tipo.

En particular, el combustible así fabricado debe ser adecuado para asar alimentos con miras a preparar comidas y, como es sabido, la naturaleza, del combustible y su comportamiento de combustión tienen una considerable influencia sobre la calidad de las comidas preparadas. Además, con la invención debe encontrarse una vía de utilizar de forma económica y sensata componentes vegetales que se originan en grandes cantidades, tales como paja, partículas de madera dura o cáscaras de nuez de coco.

En combustibles para asar sobre llamas abiertas o sobre brasas se debe tener en cuenta que deben ser inofensivos el combustible y sus gases de combustión desde la perspectiva de la tecnología de los alimentos. Además, debe garantizarse que no se produzca ninguna alteración del sabor u olor del producto que se va a asar o que tenga lugar preferentemente una buena condimentación del sabor. Asimismo, el combustible debe ser fácilmente manejable y seguro. La fácil capacidad de encendido del combustible forma parte de su manejabilidad. En el comportamiento de combustión es especialmente deseado para fines de asado almacenar el calor generado durante la combustión del combustible, de modo que en la siguiente fase de brasas se produzca un desprendimiento del calor de asado uniforme y lo más prolongado posible. No obstante, el combustible debe poder utilizarse también ventajosamente para fines de calentamiento.

El documento FR-A-2 150 245 da a conocer un combustible en forma de granulados, con un contenido de material vegetal descompuesto por microorganismos, que contiene, además de basura doméstica, paja o componentes de paja y madera dura desmenuzada, siendo descompuesta la madera junto con el material vegetal por microorganismos antes de la fabricación de la forma de granulado.

El combustible según la invención está caracterizado porque comprende sustancialmente:

a) baja o componentes de paja y  
b) madera dura y/o cáscaras de nuez de coco desmenuzadas,

en el que tanto la paja o los componentes de paja como la madera dura o las cáscaras de nuez de coco han sido descompuestos por microorganismos.

Una característica adicional es que el combustible está libre de aglutinante. Otras características ventajosas del combustible pueden extraerse de las reivindicaciones y de la siguiente descripción y los dibujos.

El procedimiento según la invención para producir el comprimido de combustible está caracterizado porque la paja o los componentes de paja y la madera dura y/o las cáscaras de nuez de coco desmenuzadas se humedecen con una suspensión de microorganismos y se dejan fermentar durante aproximadamente un periodo de 2 a 4 semanas, teniendo lugar la fermentación del componente de paja por aerobia o anaerobia y realizándose la fermentación de las partículas de madera dura o de las partículas de cáscaras de nuez de coco por vía anaerobia, y porque se mez-

clan y se secan los componentes fermentados, en caso necesario desmenuzados, eventualmente con adición de una proporción de materiales inorgánico, tal como un granulado de caliza, y, a continuación, se prensan para formar comprimidos a una presión, preferentemente, de 700 a 900 kg/cm<sup>2</sup>. Según otra característica del procedimiento, el comprimido se recubre por inmersión o pulverización con una capa repelente del agua que se quema sin residuos, tal como estearina.

A continuación, se describe la invención con ayuda de los dibujos en diversas variantes de realización. La figura 1 muestra en una vista en perspectiva una forma de realización del combustible y las figuras 2 y 3 muestran un comprimido y los medios de ignición separados del comprimido. La figura 4 muestra en una vista en perspectiva una forma de realización adicional del combustible. La figura 5 muestra en sección una tercera forma de realización del combustible, en sección radial.

El combustible consiste sustancialmente en un comprimido con contenido de material vegetal que está integrada por dos componentes:

a) baja o componentes de paja

b) madera dura y/o cáscaras de nuez de coco desmenuzadas.

Tanto la paja o los componentes de paja como las partículas de madera dura o las partículas de cáscara de nuez de coco han sido descompuestos por fermentación antes del prensado.

La paja puede ser prácticamente de cualquier tipo. En vista de la cantidad necesaria para su elaboración es recomendable, en particular, que se usen paja de cáñamo, paja de lino, paja de centeno, paja de arroz y paja de cebada. La paja se fracciona preferentemente hasta un tamaño de partícula de 0,5 a 2,0 cm. La paja puede procesarse entonces tal como se presenta naturalmente, o bien puede utilizarse la denominada raspa de paja, es decir, el resto de la paja liberado de la proporción de fibra. Esto último se origina, por ejemplo, en aquellos tipos de paja en los que la proporción de fibra representa una materia prima preferida y la raspa de fibra representa un producto de desecho barato.

Las partículas de madera dura o de cáscaras de nuez de coco presentan preferentemente un tamaño de aproximadamente 0,5 a 0,7 cm y son también productos de desecho que están disponibles de forma económica.

Las partículas de madera dura pueden obtenerse preferentemente a partir de haya, roble, arce, abedul, cerezo, ciruelo o eucalipto durante el tratamiento de la madera. Entre los tipos de paja, destaca especialmente, para los fines según la invención, la paja de cáñamo debido a su alto poder calorífico y a su comportamiento de combustión. Para generar la materia prima de paja puede utilizarse paja entera o desechos de la fragmentación de la paja.

Las materias primas vegetales citadas se utilizan según la invención en forma fermentada. Por medio de la fermentación se produce una descomposición ventajosa de los componentes de los citados materiales vegetales, lo que repercute ventajosamente en el comportamiento de combustión del combustible y en la formación del aroma durante la combustión.

Para la fermentación pueden utilizarse medios de fermentación tales como, los que se emplean, por ejemplo, en el mercado para ayuda al compostaje o como transportador de potencia en el sector de la nutrición animal. En este caso, se trata sustancialmente

de una mezcla de microorganismos y fermentos que descomponen la celulosa contenida en el material vegetal. Los medios de ayuda a la fermentación utilizados en ensayos para la presente invención se pueden conseguir, por ejemplo, en el comercio bajo la denominación EM-1 de la empresa Multikraft Futtermittel Ges. m.b.H.

La fermentación de la paja o los componentes de la paja puede realizarse por vía aerobia, por ejemplo también de forma libre en el campo. Para preparar la solución de fermentación, se disolvió el medio en una solución acuosa al 3%, se añadió hasta un 3% de azúcar de caña y se agregó además un 1% de melaza (melaza de remolacha o de caña). Después de un calentamiento a aproximadamente 65°C se incubó la solución durante dos semanas a alrededor de 35°C, de modo que se produjo una multiplicación aumento correspondiente de los microorganismos. Los microorganismos comprenden una mezcla de bacterias de ácido láctico, levaduras, bacterias de fotosíntesis, actinomicetos y otros hongos.

La solución de cultivo así obtenida se aplicó varias veces, para su uso aerobia sobre el material de paja en una dilución de 1 a 100 con agua. Después de un tiempo de actuación de aproximadamente 2 a 4 semanas estaba concluido el proceso de fermentación. Asimismo, la fermentación de la paja puede tener lugar por anaerobia en un silo.

Para la fermentación de las partículas de madera o de las partículas de cáscaras de nuez de coco, la fermentación se realizan preferentemente por vía anaerobia en un silo. La duración de la fermentación asciende aquí también hasta 4 semanas. En este caso, la solución de fermentación puede tener una dosificación más alta, por ejemplo, con una dilución de 1 a 50 del sustrato de cultivo obtenido anteriormente.

Los productos brutos fermentados se secan, eventualmente se desmenuzan, se mezclan en la proporción deseada de, por ejemplo, 70% en peso de paja y 30% en peso de cáscaras de nuez de coco y, a continuación, se prensan con una presión de prensado de entre 700 y 900 kg/cm<sup>2</sup> para formar los comprimidos deseados. Preferentemente, se utiliza una prensa sin fin en al que la alta presión de prensado citada se genera con impulsos de choque (por ejemplo, 200 impulsos/min). A la salida de la prensa sin fin se corta los trozos correspondientes de la barra prensada. Típicamente, los comprimidos individuales son rodajas o anillos redondos con un diámetro de, por ejemplo, 10 cm y un espesor de las rodajas de 4 cm. Por medio de la alta presión se genera un comprimido estable que es mecánicamente resistente.

Los comprimidos se recubren a continuación con una capa repelente del agua que se quema sin residuos. Preferentemente, se utiliza estearina, ya que ésta se quema completamente y no ocasiona ningún cambio en el sabor o en el olor.

El comprimido se provee preferentemente de un orificio para facilitar tanto el encendido como la combustión. Por tanto, en el caso de rodajas, se genera un comprimido anular que presenta un orificio central. No obstante, la disposición del orificio puede ser también excéntrica.

Preferentemente, el comprimido está provisto de unos medios de ignición. Los medios de ignición están configurados preferentemente de modo que se produzca una combustión completa sin perjuicios en el sabor o en el olor. Unos medios de ignición prefe-

ridos comprenden estearina como medio aglutinante y de un combustible fácilmente inflamable, tal como componentes de paja o serrín. Una pasta formada por estos componentes puede aplicarse en caliente sobre una de las superficies del comprimido. Otra alternativa es que se introduzcan los medios de ignición en el orificio del comprimido. En este caso, preferentemente, se prevé también en forma anular los medios de ignición, de modo que permanezca igualmente un orificio en el combustible para su encendido, con lo que se facilita sustancialmente la iniciación de la combustión.

El orificio en el centro del comprimido tiene preferentemente un diámetro de 2 a 3 cm. Durante el llenado del orificio con un medio de ignición perforado, permanece eventualmente un diámetro de orificio libre de 1 a 2 cm. Para el encendido, el medio de ignición puede proveerse también de una mecha.

En las materias primas puede seleccionarse de forma correspondiente la proporción entre componente de paja y componente de madera dura o de cáscaras de nuez de coco. Un caso particular de la proporción de la mezcla es, por ejemplo, 70% de paja y 30% de madera dura y/o de cáscara de nuez de coco.

Una variante de realización del medio de ignición consta de hasta 25% de fibras de cáñamo y hasta 75% de raspas de cáñamo. La mecha puede comprender también fibras de cáñamo retorcidas y presentar un espesor de 2 a 3 mm. No obstante, éstas son indicaciones a título de ejemplo.

Según otro ejemplo de realización preferido, se añade como aditivo un material inorgánico al material fermentado del comprimido. Preferentemente, este aditivo es un granulado de caliza. La caliza tiene la ventaja de almacenar el calor que se origina al quemarse el combustible sin que salte en pedazos. El calor almacenado lleva a un comportamiento de incandescencia prolongado y a un desprendimiento de calor uniforme hacia el producto a asar o hacia el ambiente.

Las figuras 1 a 3 muestran una primera variante de realización. El comprimido 1 está configurado en forma anular y presenta un orificio central 4 que atraviesa completamente al comprimido. En este orificio 4, están asentados los medios de ignición 2 con la mecha 3. Estos medios de ignición comprenden componentes de paja y, por ejemplo, fibras de cáñamo prensados.

En la variante de realización según la figura 4, los medios de ignición 2 están dispuestos también en el orificio 4, pero presenta en su interior el orificio 5 descrito anteriormente. Puede preverse aquí también la mecha 3, pero esto no es absolutamente necesario. Estos medios de ignición comprenden, por ejemplo, polvo de madera ligado con estearina, tal como se ha descrito anteriormente.

Las dos variantes se diferencian en su producción porque en el combustible según las figuras 1 a 3 los medios de ignición se insertan posteriormente como pieza terminada. En la variante según la figura 4 se inyectan los medios de ignición 2 en forma pastosa, generándose el orificio 5 por medio de un mandril correspondiente.

La figura 5 muestra en sección transversal una tercera variante del combustible, mostrándose para fines de ilustración que los medios de ignición 2 pueden disponerse también de forma distinta, aquí como una capa de aproximadamente 2 a 3 mm de espesor sobre uno de los lados planos del comprimido 1.

## REIVINDICACIONES

1. Combustible en forma de comprimidos con un contenido de material vegetal descompuesto por microorganismos, **caracterizado** porque el combustible comprende sustancialmente:

- (a) paja o componentes de paja y
- (b) madera dura y/o cáscaras de nuez de coco desmenuzadas,

en el que tanto la paja o los componentes de paja como la madera dura o las cáscaras de nuez de coco han sido descompuestos por microorganismos antes de ser prensados en forma de comprimidos.

2. Combustible según la reivindicación 1, **caracterizado** porque está libre de aglutinante.

3. Combustible según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la paja se selecciona de entre el grupo constituido por paja de cañamo, paja de lino y paja de centeno, paja de arroz, paja de cebada o los componentes de estos tipos de paja liberados de las porciones de fibra (raspas de paja).

4. Combustible según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la paja o los componentes de paja presentan un tamaño de partícula comprendido, preferentemente, entre 0,5 y 2,0 cm y las partículas de madera dura o de cáscaras de nuez de coco tienen un tamaño comprendido entre aproximadamente 0,5 y 0,7 cm.

5. Combustible según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque los microorganismos utilizados para la descomposición (fermentación) comprenden una mezcla de bacterias de ácido láctico, levaduras, bacterias de fotosíntesis, actinomicetos y hongos.

6. Combustible según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el comprimido (1) de combustible presenta un orificio (4) y está prensado preferentemente en forma anular.

7. Combustible según la reivindicación 6, **caracterizado** porque unos medios de ignición (2) están dispuestos en el orificio (4) y presentan eventualmente

un orificio (5).

8. Combustible según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque unos medios de ignición (2) están dispuestos en uno de los lados planos del comprimido (1).

9. Combustible según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el comprimido está recubierto en el exterior con una capa repelente del agua que se quema sin residuos, preferentemente estearina.

10. Combustible según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque el medio de ayuda a la ignición consta de una mezcla combustible de virutas o polvos vegetales y un medio aglutinante que se quema sin residuos, tal como estearina.

11. Combustible según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque, se ha mezclado asimismo con el comprimido una proporción de materiales inorgánicos, preferentemente un granulado de caliza.

12. Procedimiento para producir comprimidos de combustible según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque la paja o los componentes de paja y la madera dura y/o las cáscaras de nuez de coco desmenuzadas se humedecen con una suspensión de microorganismos y se dejan fermentar durante aproximadamente un periodo de 2 a 4 semanas, teniendo lugar la fermentación del componente de paja por vía aerobia o anaerobia y realizándose la fermentación de las partículas de madera dura o de las partículas de cáscara de nuez de coco por vía anaerobia, y porque se mezclan y se secan los componentes fermentados, en caso necesario desmenuzados, eventualmente con adición de una proporción de materiales inorgánicos, tales como un granulado de caliza, y, a continuación, se prensan para formar comprimidos a una presión comprendida, preferentemente, entre 700 y 900 kg/cm<sup>2</sup>.

13. Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado** porque los comprimidos son recubiertos por inmersión o pulverización con una capa repelente del agua que se quema sin residuos, tal como estearina.

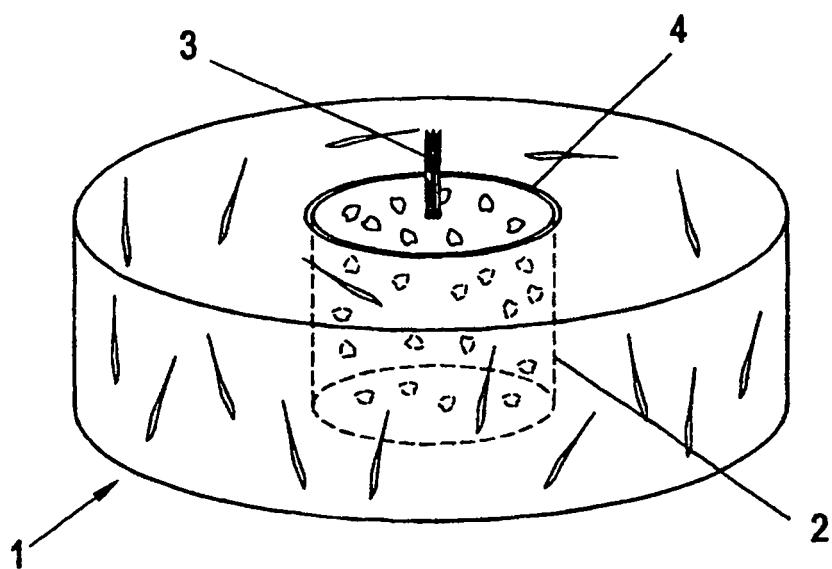
45

50

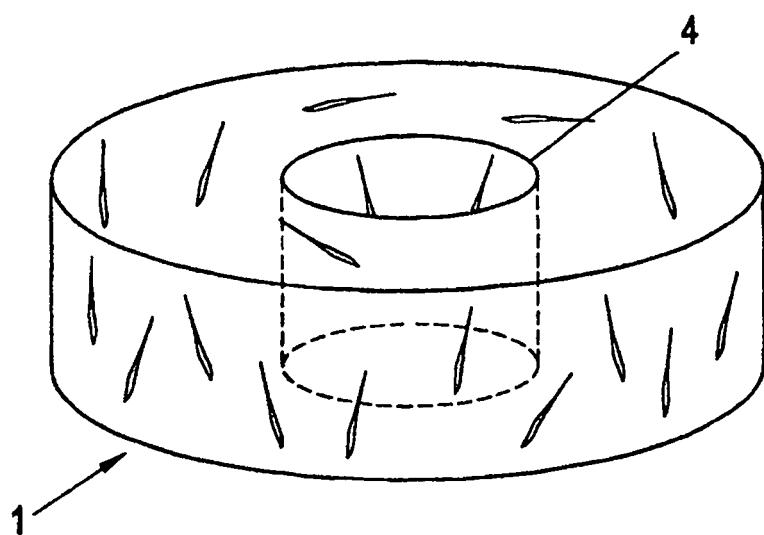
55

60

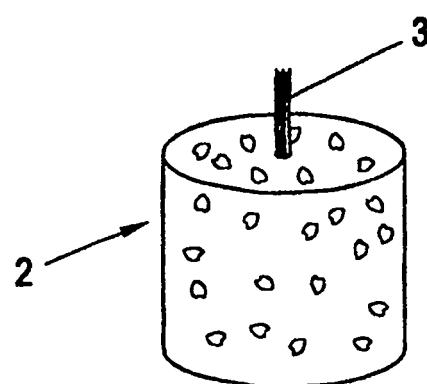
65



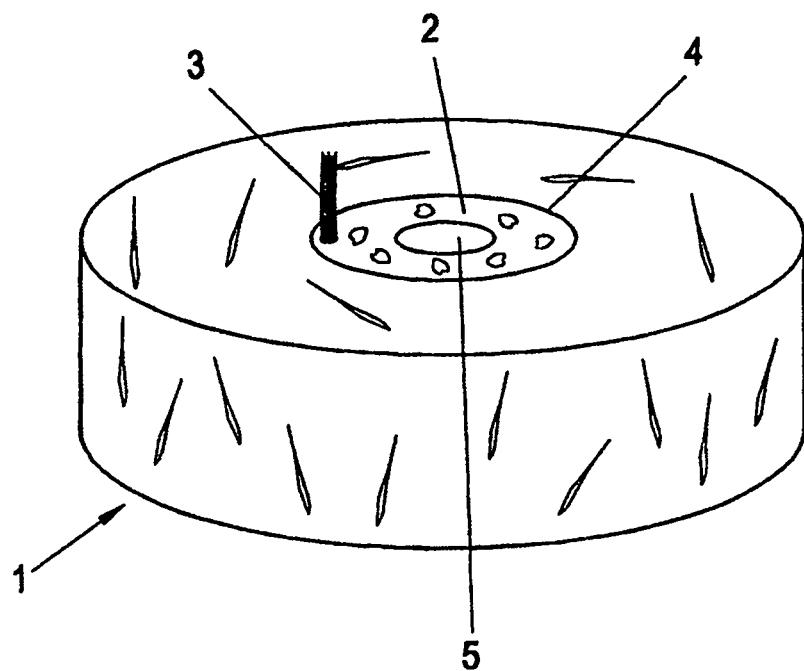
**FIG. 1**



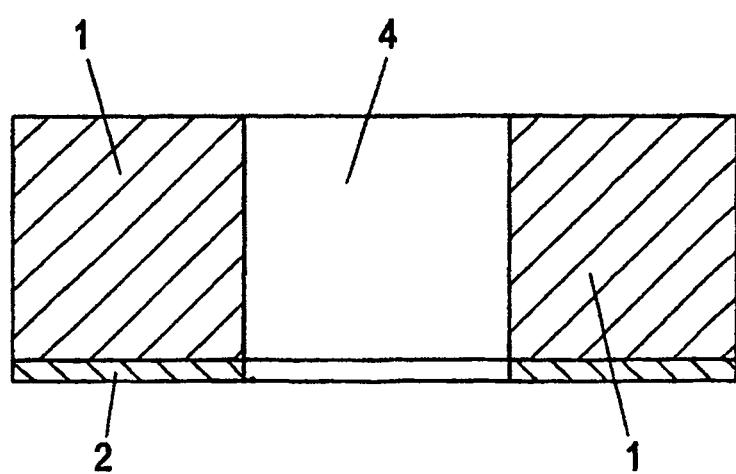
**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**