

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 446 924**

51 Int. Cl.:

C10B 53/02 (2006.01)

C10B 49/04 (2006.01)

A62D 3/00 (2007.01)

B27K 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2006 E 06794453 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2014 EP 1883689**

54 Título: **Procedimiento de destilación de productos sólidos orgánicos**

30 Prioridad:

23.05.2005 FR 0551335

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

10.03.2014

73 Titular/es:

**AREVA RENOUVELABLES (100.0%)
Tour AREVA, 1 Place Jean Millier
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

HERY, JEAN-SÉBASTIEN

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 446 924 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

Procedimiento de destilación de productos sólidos orgánicos.

- 5 **[0001]** La invención se refiere al sector técnica del reciclado de los sólidos orgánicos, y en particular al reciclado de las maderas contaminadas, incluidas aquellas tratados con CCA (cobre, cromo, arsénico) que se suelen utilizar en aplicaciones tales como los postes eléctricos, postes telefónicos, y también en otras aplicaciones tales como los residuos agrícolas, por ejemplo.
- 10 **[0002]** En la aplicación específica del reciclado de las maderas contaminadas, se ha desarrollado un procedimiento de tratamiento de las maderas en el marco de la patente EP 772663 que es propiedad del Solicitante. Este procedimiento llamado « CHARTHERM » lleva a cabo una combustión adiabática que se define por las fases siguientes.
- 15 **[0003]** Las maderas tratadas se trituran en forma de copos de madera para ser introducidas en un reactor de gran altura y que forma una columna, por un lado, de combustión en su parte baja y, por otro lado, de refrigeración en su parte alta. En la parte baja del reactor, los copos se someten a una combustión adiabática provocada por gases calientes con concentración de oxígeno reducida y a una temperatura del orden de 400° C, cargándose la masa de copos situados por encima de la zona de combustión de calor excedente transportada por los gases provocando una
- 20 refrigeración progresiva de estos gases hasta alcanzar una temperatura inferior a 65° C, formando un gradiente inverso de temperatura, y provocando una condensación que, en el contacto con los copos, deposita en estos las partículas en especial metálicas, alquitrán y vapor, que los gases de combustión contienen. Los gases de combustión no compresibles descargados de cualquier metal pesado se evacúan fuera del reactor. La concentración de oxígeno de los gases de combustión introducidos en la parte baja del reactor es muy reducida para evitar la inflamación de los copos, y aumentar el efecto reductor. El carbón de madera obtenido de la combustión de los
- 25 copos incluye la reducción de los metales pesados y otros elementos contaminantes con vistas a un reciclado en otras aplicaciones de tratamiento.
- [0004]** La instalación de realización del procedimiento « CHARTHERM » se dispone tal como se describe a continuación:
- 30 **[0005]** El reactor compuesto por una columna incluye de abajo a arriba de la columna:
- un cenicero estanco dotado de un sistema de evacuación de las cenizas,
 - 35 - una entrada de los gases calientes situados en la parte baja del reactor,
 - una rejilla oscilante que permite evacuar los productos carbonizados y organizar mediante efectos vibratorios una circulación hacia abajo de los copos de madera,
 - una zona de refrigeración y de filtrado de los gases establecida por encima de la zona de combustión,
 - una entrada estanca de alimentación de copos de madera situada en la parte alta del reactor,
 - 40 - al mismo nivel de esta última, una salida de los gases de combustión protegida por una rejilla destinada a evitar el vuelo de los copos y medios de reparto radial uniforme de los copos.
- [0006]** El propio procedimiento lleva a cabo las fases siguientes:
- introducción de los materiales tratados triturados en forma de copos en un reactor que forma una columna;
 - 45 - combustión de dichos materiales en la parte baja del reactor apoyados sobre una rejilla oscilante y refrigeración en su parte alta;
 - introducción en la parte baja del reactor de gases calientes con concentración de oxígeno reducida y transferencia de los gases en la columna del reactor con circuito de reciclado de los gases incorporando un generador de aire caliente, un quemador, un compresor y un dispositivo intercalado de lavado de humos y gases reciclados;
 - 50 - evacuación de las masas de materiales tratados que se encuentran en el estado de residuos en la parte baja de los reactores mediante el control de la rejilla móvil.
- [0007]** El inventor ha realizado unas publicaciones de la presenta solicitud en relación con EP 772663 a saber: J. HERY: "A complete industrial process to recycle CCA-treated wood" ENVIRONMENTAL IMPACTS OF PRESERVATIVE-TREATED WOOD, [Online] 8 febrero 2004 (2004-02-08), páginas 313-322, XP002346050 Orlando, Florida, USA Extraído de Internet: URL: <http://www.ccaconference.org/pre/docum ent/ FLEnvCentTreatedWoodProceedings2. pdf> [Extraído el 2005-09-21] HELSEN L y AL: "Total recycling of CCA
- 55

treated wood waste by low-temperature pyrolysis" WASTE MANAGEMENTE, ELSEVIER, NEW YORK, NY, US, vol. 18, no. 6-8, octubre 1998 (1998-10), páginas 571-578, XP004158825 ISSN:0956-053X.

[0008] En la práctica, el procedimiento tal como se describe proporciona resultados de explotación interesantes con la obtención al final de cenizas de carbón de madera.

[0009] Sin embargo, el Solicitante ha querido optimizar aún más este procedimiento con una finalidad muy precisa, a saber la obtención en la fase final de productos recolectados y reducidos que puedan constituir una materia prima secundaria, lo cual no es de ningún modo posible actualmente. Este proceder del Solicitante también tiene como objetivo aumentar las capacidades de utilización de la instalación en la que se lleva a cabo el procedimiento y por lo tanto mejorar aún más su productividad y su rentabilidad.

[0010] Según una primera característica de la invención, en el procedimiento de tratamiento de materiales sólidos orgánicos y en especial para el reciclado de las maderas tratadas se llevan a cabo las fases siguientes:

- introducción de los materiales tratados triturados en forma de copos en una unidad de reacción que forma una columna;

- calefacción de dichos materiales en la parte baja de la columna de reacción apoyados sobre una rejilla de translación y refrigeración en su parte superior;

- introducción en la parte baja de la columna de reacción de gases calientes con concentración de oxígeno reducida y transferencia de los gases en la columna de reacción con circuito de reciclado de los gases a la salida, incorporando un generador de gases calientes, un quemador, un sobrepresionador y una re-inyección de los gases reciclados;

- evacuación de las masas de materiales tratados que se encuentran en el estado de productos carbonados en la parte baja de la columna de reacción mediante el control de la rejilla móvil;

siendo el procedimiento estando destacable por el hecho de que se lleva a cabo una operación de destilación a partir de la energía aportada por los gases calientes en la parte baja de la columna de reacción a una temperatura T_1 entre 170°C y 370°C que garantiza la función de ruptura de los enlaces orgánicos en los materiales, y por el hecho de que el procedimiento lleva a cabo en el transcurso de la operación de destilación un control constante entre la temperatura (T_1) de los gases calientes antes de la entrada en la parte baja de la columna de reacción y la temperatura (T_2) de los materiales que se encuentran en la zona inmediatamente por encima de la rejilla de la columna del reactor, y la comparación relativa en continuo de dichas temperaturas ($T_1 - T_2$), y por el hecho de que cuando las temperaturas de los gases (T_1) de introducción y aquella (T_2) medida en un tramo estrecho de algunos centímetros de materiales situados por encima de la rejilla, son idénticos, correspondiente a la situación de evacuación de todos los enlaces orgánicos de los materiales por evaporación y transporte por los gases calientes desde abajo hacia arriba en la columna, se procede a la evacuación de dicho tramo de material a dicha temperatura ($T_1 = T_2$) para recolectar un producto compuesto en gran parte por carbono y que constituye una materia prima secundaria.

[0011] Estas y otras características aparecerán con más claridad en lo que sigue de la descripción.

[0012] Para fijar el objeto de la invención, esta se ilustra de una manera no limitativa en las figuras de los dibujos donde:

- la figura 1 es una vista de la instalación de realización del procedimiento según la invención.

- la figura 2 es una vista en sección de la columna de reacción.

- la figura 3 es una vista de carácter esquemático de la rejilla.

[0013] Con el fin de hacer más concreto el objeto de la invención, se describe a continuación de una manera no limitativa ilustrada en los dibujos.

[0014] La instalación representada de manera esquemática en la figura 1 comprende una columna de reacción en forma de columna (1) de gran altura en la cual se encaminan por arriba con ayuda de un convoyador o equivalente unos copos previamente triturados. Estos copos contienen naturalmente de por su naturaleza una proporción elevada de carbono y de otros minerales así como eventualmente metales pesados resultantes de tratamientos aportados a los productos iniciales que pueden ser por ejemplo postes de madera, utilizados en aplicaciones telefónicas, o eléctricas u otras, o traviesas de ferrocarril o ventanas u otros. La columna de reacción (1) está así integrada, tal como se describe en la patente EP 772663, en un circuito (3) de emisión y de circulación de gases calientes, que incluyen un generador de gases caliente (4), un quemador (5), un sobrepresionador (6), un dispositivo intercalado (9) de lavado de humos y gases reciclados. La base de la columna de reacción está así dispuesta con

una rejilla (7) móvil en translación dispuesta en la parte baja de la columna de reacción y que permite por un medio de control apropiado evacuar masas de materias específicas tal como se describirá en detalle a continuación.

[0015] El material triturado introducido mediante una tolva (8) en la columna de reacción descansa por gravedad en la rejilla precitada. Los gases calientes y pobres en oxígeno se introducen así por la parte baja (1A) de la columna de reacción y se empujan en esta columna. La restricción al escape de los gases, arriba de la columna de reacción, combinada con el flujo de estos gases y la presencia del material en el interior del reactor, provocan una pérdida de carga entre la presión de introducción de los gases en la parte baja de la columna de reacción y la presión de salida de los gases en la parte alta de la columna. Esta pérdida de carga controlada provoca un descenso estratificado de las presiones que está acompañada en el volumen constante de la columna por un descenso de temperaturas desde la parte baja de la columna de reacción hacia arriba de esta.

[0016] En comparación con el procedimiento descrito en la patente EP 772663, la temperatura de introducción de los gases es más baja situándose en una gama (T1) que va de 170 a 370° C en función del material introducido en la columna y con la finalidad de provocar únicamente la ruptura y la evaporación de los componentes orgánicos del material que a continuación se destilan, enfrían y filtran, siendo esta temperatura en cualquier caso inferior a la temperatura que genera la combustión adiabática según el procedimiento inicial.

[0017] En comparación con el procedimiento descrito en la patente EP 772663, en el que se lleva a cabo en el interior una combustión adiabática con vistas a la obtención de cenizas, la presente invención lleva a cabo un procedimiento que tiene como objetivo obtener en la fase final un producto constituido en gran parte por carbono y pudiendo ser considerado como una materia prima secundaria, y ello gracias al defecto de combustión.

[0018] En la práctica, el procedimiento según la invención difiere del estado de la técnica precitado por el hecho de que lleva a cabo una operación de destilación a partir de la cual la energía aportada por los gases calientes en la parte baja de la columna de reacción se utiliza para asegurar una función particular, a saber la ruptura de los enlaces orgánicos en los materiales o copos introducidos en la columna del reactor.

[0019] Así, el procedimiento de destilación provoca la ruptura de los enlaces orgánicos en los copos y materiales introducidos en la columna de reacción liberando las moléculas orgánicas complejas que evaporándose son arrastradas por el flujo de gases calientes hacia arriba de la columna de reacción. Así, en el transcurso los enlaces orgánicos se rompen en el seno de los materiales y copos introducidos en la columna de reacción. Paralelamente, según otra disposición importante de la invención, el procedimiento lleva a cabo en el transcurso de la operación de destilación un control en continuo constante por unos medios de medida y de ajuste apropiado entre la temperatura (T1) de los gases calientes antes de la entrada en la parte baja de la columna de reacción y la temperatura (T2) de los materiales o copos que se encuentran por encima de la rejilla de la columna de reacción. Este espacio es del orden de 5 cm.

[0020] El control constante relativo y continuo entre las temperaturas (T1 - T2) permite así identificar la diferencia de variación de la temperatura de los materiales que es variable con aquella de los gases calientes que es constante. Cuando las dos temperaturas (T1) (T2) son idénticas, ello induce que deje de haber absorción de energía por ruptura de enlaces orgánicos de los materiales y copos, y también de todos los enlaces orgánicos de los materiales que han sido evacuados por evaporación y transporte por los gases calientes que circulan desde abajo hacia arriba en la columna del reactor.

[0021] La temperatura (T2) de los materiales no sobrepasa y no debe sobrepasar la temperatura (T1) de los gases. El control constante y continuo de las temperaturas (T1 - T2) es inherente al control de la pérdida de carga entre las partes baja y alta de columna del reactor para que el calor no se encuentre en la parte alta de la columna, debiendo realizarse el máximo de intercambios al nivel de la rejilla para que el choque térmico sea brutal y se guarde solamente la materia mineralizada. El control de presión en la parte baja de la columna se realiza con ayuda de una válvula (V) dispuesta en la parte alta de la instalación en la parte alta de la columna del reactor. Así, cuanto más se aumenta la presión en la parte baja de la columna, más se cierra la válvula (V) es cerrada dejando a la vez un paso de gases para el reciclado para provocar la mayor pérdida de carga posible y una mejor estratificación por tramos sucesivos de materiales en presencia en la columna.

[0022] Así, el tramo (A) de materiales que se sitúa en la columna de reacción en contacto con la rejilla se mineraliza por evaporación de sus componentes orgánicos. El espesor de este tramo es de algunos centímetros y responde exactamente a las condiciones de igualdad de las temperaturas (T1) y (T2). En la práctica, y según los estudios y ensayos efectuados, el material mineralizado obtenido es esencialmente a base de carbono.

[0023] El procedimiento consiste entonces en evacuar esta tramo de material mineralizado cuya parte orgánica ha sido destilada, por la parte baja de la columna. La rejilla se pone en movimiento de translación horizontal, lo cual provoca la liberación de las aberturas que contiene y la evacuación vertical de los materiales que descansan en esta. Gracias a esta evacuación del material mineralizado, la masa de material que se encuentran en la columna se hunde, y todo ello en un ciclo continuo. La columna de reacción recibe en su parte alta un volumen de material nuevo igual al evacuado.

[0024] Por otro lado, en el caso de la optimización del procedimiento, la columna del reactor es cónica y se reduce hacia arriba, tal como se ha representado en la figura 1, evitando el abovedamiento de la carga, favoreciendo el intercambio y la estratificación. La optimización del procedimiento también resulta de una realización particular de la rejilla (7). A tal efecto, es necesario que de alguna manera sea « transparente » con un efecto mínimo en lo que se refiere a la absorción de calor que genera la pérdida de carga. Para ello, la rejilla se establece según dos componentes (7a - 7b), siendo el componente (7a) situado en la parte baja de la columna (1) fijo con una pluralidad de aberturas (7a1) circulares en una configuración alveolar múltiple. El componente (7b) es móvil con respecto al componente (7a) y se encuentra con una ligera sobre-elevación con respecto a este gracias a unos medios de deslizamiento del tipo rodillos o similares. El componente (7b) prevé unos agujeros oblongos (7b1) que se solapan parcialmente con las aberturas formadas en el componente fijo. El espesor del componente (7b) es del orden de 1 a 2 cm como máximo. El espacio (E) entre los dos componentes (7a - 7b) define un cojín de gases con lecho fluido. El tramo (A) de material a temperatura (T2) está por lo tanto dispuesto en el componente (7b). La movilidad del componente (7b) se garantiza mediante cualquier medio, mecánico u otro, en translación para asegurar el movimiento que permita la transferencia del tramo (A) de material mineralizado hacia abajo de la columna del reactor y su evacuación.

[0025] Así, según la invención, durante las fases operativas del procedimiento de destilación según la invención, en el seno de la columna, las moléculas orgánicas evaporadas son arrastradas por el flujo de gases calientes hacia arriba de esta columna. Por lo tanto, encuentran temperaturas más reducidas, y las moléculas se vuelven a condensar en una pared de material más frío. Sin embargo, la evacuación progresiva y continua de los tramos (A) de materiales cuya temperatura (T2) ha alcanzado la de (T1) de los gases calientes, llevará a una nueva fase de re-calefacción moléculas re-condensadas a una nueva fragmentación o ruptura evaporándose de nuevo.

[0026] Sin embargo, las moléculas orgánicas más ligeras y más finas se elevarán más arriba en la columna de reacción y se evaporarán. Se obtiene así un ciclo continuo alternativo con fases de re-condensación o de re-calefacción y fragmentación de las moléculas orgánicas. Estas serán cada vez más ligeras y más finas para evacuarse hacia arriba de la columna del reactor.

[0027] Las moléculas orgánicas más ligeras que se encuentran en la parte alta de la columna de reacción son evacuadas con los gases con vistas a la operación de reciclado de estos. En esta segunda situación, dichas moléculas orgánicas finas y ligeras restantes son en gran parte hidrocarburos combustibles.

[0028] Los gases a la salida de la columna de reacción se encaminan hacia una zona de lavado y de secado incluida en la instalación y se volverán introducir en el generador de gases calientes con aire asociado. Ello permite quemar a alta temperatura todas las moléculas orgánicas restantes provenientes del proceso de destilación precitado. De manera opcional, el reciclado de los gases cargados con estas moléculas orgánicas resultantes permite una alimentación del quemador con combustibles ligeros provenientes de la destilación del material inicial con un ahorro de energía.

[0029] Haciendo referencia al procedimiento descrito en la patente EP 772.663 anterior precitada, el tubo de re-introducción de los gases cargados de estas moléculas residuales en la caldera es dispuesto con aberturas que permiten la introducción de aire fresco con las proporciones justas para mantener a la salida del quemador un gas que sigue siendo pobre en oxígeno. Los gases a la salida de este generador de gases calientes que incluyen gases reciclados son así introducidos en la parte baja de la columna de reacción.

[0030] El procedimiento de destilación según la invención así descrito ofrece muchas ventajas con respecto al procedimiento inicial. Los gases calientes y neutros aportan una energía térmica que libera las moléculas orgánicas del material inicial introducido en la columna de reacción, y el control de las temperaturas y de las presiones en la columna permite tener el efecto de destilación óptimo. Las fases de re-condensación y de re-calefacción de las partículas orgánicas que son sucesivas y se repiten varias veces en la columna de reacción, permiten una destilación progresiva y cada vez más fina de las moléculas para obtener un material secundario mineralizado. Este último comprende según los materiales de 60 a 98 % de carbono con respecto a su volumen total, de 95 a 98 % en el caso de la madera.

[0031] Otra ventaja del procedimiento reside en el hecho de que al ser la temperatura de proceso mucho más baja que la temperatura de fusión de las estructuras carbonadas, el carbono del material secundario mineralizado conserva la misma estructura cristalina natural que durante su formación como compuesto orgánico, es decir una estructura cristalina de tipo gráfica. El carbono del material secundario mineralizado es por lo tanto friable.

[0032] Una ventaja suplementaria del procedimiento reside en el hecho de que los otros minerales eventuales, distintos del carbono, que no están ligados a este último por unos enlaces moleculares orgánicos, al perder estos enlaces, tienen tendencia a agruparse y a formar aglomerados independientes de la estructura carbonada.

[0033] La realización de la invención en esta versión optimizada impide cualquier combustión tal como la descrita en la patente EP 772.663.

[0034] Las ventajas combinadas de la friabilidad del carbono del material secundario mineralizado y del fenómeno de aglomerado de los otros minerales, hace por lo tanto posible concebir llevar a cabo un tratamiento ulterior de los materiales mineralizados con vistas a la fabricación de polvo de carbono según otro procedimiento desarrollado por el Solicitante.

5

[0035] Así, según la invención, el procedimiento de destilación va mucho más allá en sus aplicaciones y prestaciones que el procedimiento inicial definido en EP 772663. El procedimiento de destilación permite un tratamiento de los materiales mineralizados con vistas a la operación de valorización y de recuperación con vistas a obtener el equivalente de una materia prima, el carbono, lo cual no era posible realizar anteriormente.

10

[0036] La invención halla numerosas aplicaciones para el tratamiento de los materiales sólidos orgánicos, el reciclado de las maderas tratadas, y también, de manera sorprendente, el tratamiento de residuos agrícolas, y tratamiento de los excrementos de aves.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de tratamiento de materiales sólidos orgánicos del tipo en el que se llevan a cabo las fases siguientes:

- 5 - introducción de los materiales tratados triturados en forma de copos en una unidad de reacción que forma una columna;

 - calefacción de dichos materiales en la parte baja de la columna de reacción en apoyo sobre una rejilla de translación y refrigeración en su parte superior;
- 10 - introducción en la parte baja de la columna de reacción de gases calientes con concentración de oxígeno reducida y transferencia de los gases en la columna de reacción con circuito de reciclado de los gases a la salida, incorporando un generador de gases calientes, un quemador, un sobrepresionador y una re-inyección de los gases reciclados;

 - evacuación de las masas de materiales tratados que se encuentran en el estado de productos carbonados en la parte baja de la columna de reacción mediante el control de la rejilla móvil;
- 15 **caracterizado por el hecho de que** el procedimiento lleva a cabo una operación de destilación a partir de la energía aportada por los gases calientes en la parte baja de la columna de reacción a una temperatura (T1) entre 170° y 350° C que garantiza la función de ruptura de los enlaces orgánicos en los materiales, **y por el hecho de que** procedimiento lleva a cabo en el transcurso de la operación de destilación un control constante entre la temperatura (T1) de los gases calientes antes de la entrada en la parte baja de la columna de reacción y la temperatura (T2) de los materiales que se encuentran en la zona situada por encima de la rejilla de la columna del reactor, y la comparación relativa en continuo de dichas temperaturas (T1 - T2), y por el hecho de que cuando las temperaturas de los gases de introducción (T1) y aquella (T2) medida en un tramo de algunos centímetros de materiales situados por encima de la rejilla, son idénticas, correspondientes a la situación de evacuación de todos los enlaces orgánicos de los materiales por evaporación y transporte por los gases calientes desde abajo hacia arriba en la columna, se procede a la evacuación de dicho tramo de material a dicha temperatura (T2) para recolectar un producto compuesto en gran parte por carbono y que constituye una materia prima secundaria.
- 20
- 25
- 30 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho que la operación de destilación de los materiales se efectúa según un ciclo en continuo y progresivo alternativo que incluye fases de re-condensación o de re-calefacción y fragmentación de las moléculas orgánicas, volviéndose dichas moléculas orgánicas cada vez más ligeras para evacuarse hacia arriba de la columna de reacción.
- 35 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho que la tramo de material que se sitúa en la columna de reacción en contacto con la rejilla se mineraliza por evaporación de sus componentes orgánicos, y por el hecho de que durante las fases operativas del procedimiento de destilación en el seno de la columna, las moléculas orgánicas evaporadas son arrastradas por el flujo de gases calientes hacia arriba de la columna y que se encuentran a temperaturas más reducidas que las llevan a volverse a condensar, y por el hecho de que la evacuación del tramo inferior de material mineralizado arrastrará en la columna de reacción de los materiales con un nuevo periodo de re-calefacción y de fragmentación de las moléculas orgánicas, que se vuelven en el ciclo cada vez más ligeras y finas, y por el hecho de que se llena la columna de reacción con una cantidad nueva de material a tratar correspondiente a aquella evacuada.
- 40
- 45 4. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por el hecho de que** emplea una válvula (V) dispuesta en la parte alta de la columna de reacción, que garantiza la función de control y de comparación en continuo de la diferencia de presión entre las partes baja y alta de la columna y, según su ajuste, permite aumentar la presión en la parte baja de la columna para favorecer la estratificación de las capas de material.
- 50 5. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho que los gases a la salida de la columna de reacción se encaminan hacia una zona de lavado y de secado, pudiendo dichos gases incluir moléculas orgánicas en fase gaseosa (hidrocarburos) provenientes de la fase de destilación.
- 55 6. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho que el espesor de un tramo de material en contacto con la rejilla y pudiendo situarse a una temperatura (T2) igual a aquella (T1) de los gases calientes de introducción, es del orden de 5 cm.
7. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado en su aplicación al reciclado de las maderas tratadas.
- 60 8. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado en su aplicación al tratamiento de los residuos agrícolas.

9. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado en su aplicación al tratamiento de los excrementos de aves.

10. Instalación de realización del procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 del tipo que emplea un reactor compuesto por una columna (1) que incluyen de abajo a arriba de la columna:

- un volumen estanco dotado de un sistema de evacuación de los productos mineralizados.
- una entrada de los gases calientes situados en la parte baja 1A del reactor,
- una rejilla (7) móvil que permite evacuar los productos carbonizados y organizar por efecto tijera una circulación hacia abajo de los productos mineralizados,
- una zona de refrigeración y de filtrado de los gases establecida por encima de la zona de reacción,
- una entrada estanca de alimentación de sólidos orgánicos triturados situada en la parte alta del reactor,
- al mismo nivel de esta última, una salida de los gases de combustión protegida por una rejilla destinada a evitar el vuelo de los copos y medios de reparto radial uniforme de los productos sólidos orgánicos triturados, **caracterizada por el hecho de** que incluye, en la parte alta de la columna, una válvula (V) que interviene en el control y la comparación en continuo de la diferencia de presión entre la entrada y la salida de los gases en la columna, y medios de medida y de ajuste según un control continuo de la temperatura (T1) de los gases calientes antes de la entrada en la parte baja de la columna del reactor, y de la temperatura (T2) de los materiales que se encuentran en la zona inmediatamente por encima de la rejilla, y **por el hecho de que incluye** una rejilla (6) constituida por dos componentes (7a - 7b), un componente fijo (7a) en la parte baja de la columna y un componente móvil (7b) situado encima, en superposición que define un espacio en forma de cojín de gases con lecho fluido, teniendo dichos componentes (7a - 7b) cada uno unas aberturas (7a1 - 7b1) respectivamente circulares y oblongas para autorizar el paso y circulación de los materiales, y por el hecho de que la columna es cónica con parte reducida hacia arriba.

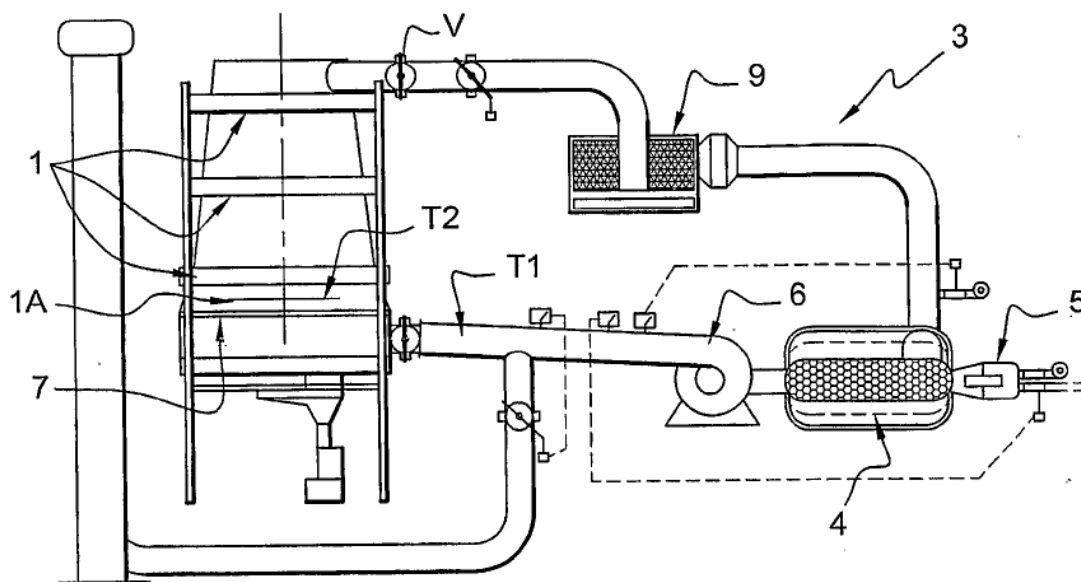


Fig. 1

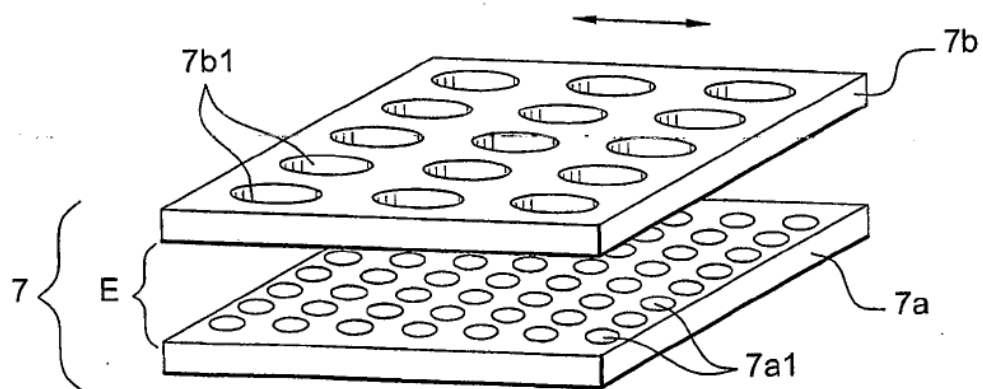


Fig. 3

