

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 099**

21 Número de solicitud: 201531800

51 Int. Cl.:

**B09B 3/00** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**14.12.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**10.03.2016**

Fecha de la concesión:

**07.09.2016**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**14.09.2016**

73 Titular/es:

**ENVIRONMENTAL GREEN ENGINEERING, S.L.  
(100.0%)**

**Les Comes, 18  
08700 Igualada (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**SEGUI PASCUAL, Vicente**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

54 Título: **Procedimiento de tratamiento de residuos sólidos urbanos**

57 Resumen:

Procedimiento de tratamiento de RSU que comprende cuatro entradas (I1 - I4) de residuos:

- entrada de biomasa (I1), de materiales orgánicos vegetales;

entrada de orgánicos (I2), de introducción de residuos orgánicos mezclados;

- entrada de mezcla (I3), de residuos sin clasificar;

- entrada de secos (I4), de materiales reciclables ya segregados en origen;

y una pluralidad de salidas (O1-O13) agrupadas en:

- salidas de biomasa (O1-O3);

- salidas de biogás (O4-O6);

- salidas de plásticos (O7-O9);

- salidas especializadas (O10-O13), por donde se extraerá el resto de materiales recuperables.

Los flujos de residuos de las diferentes entradas (I1-I4) se cruzan y mezclan en dirección de las salidas (O1-O13).

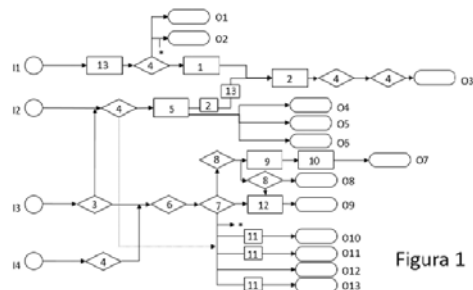


Figura 1

ES 2 563 099 B1

## DESCRIPCIÓN

### Procedimiento de tratamiento de residuos sólidos urbanos

#### 5 **SECTOR DE LA TÉCNICA**

La presente invención se refiere a un procedimiento integral de tratamiento de residuos sólidos urbanos (RSU). Con él se consigue la máxima recuperación y aprovechamiento de los materiales contenidos en los RSU.

10

#### **ESTADO DE LA TÉCNICA**

La recogida y reciclado de RSU es uno de los mayores problemas que afectan a los municipios o diputaciones, en tanto obligan a un gran equipamiento para su recogida, y pueden causar grandes problemas ambientales si no se tratan adecuadamente. Además, estos residuos poseen materias recuperables y reciclables que poseen un gran valor económico y su separación permite reducir la huella ecológica de la población.

15

Generalmente, las instalaciones de tratamiento de RSU poseen una o más líneas independientes que tratan los residuos recogidos de forma separada. Cada línea trata un tipo de residuos. Aquellos elementos que no corresponden a ese tipo, ya sea se tratan en una derivación propia, con lo que cada línea tiene que estar preparada para todo tipo de residuos, se almacenan provisionalmente para su traslado posterior a la línea adecuada o finalizan su tratamiento y recuperación acabando en el vertedero o incineradora. Mencionar que la gran mayoría de plantas para el tratamiento de residuos y el reciclaje suelen tener un índice de reciclaje alrededor del 65%, por lo que aún existe la necesidad de incrementar estos índices.

20

25

El solicitante no conoce ningún procedimiento similar al de la invención.

30

#### **BREVE EXPLICACIÓN DE LA INVENCION**

La invención consiste en un procedimiento de aprovechamiento de RSU según las reivindicaciones. Éste es un procedimiento versátil y potente que permite variar la entrada y la salida del procedimiento y resuelve, en sus diferentes variantes, los problemas del estado de la técnica.

35

La invención permite con su versatilidad la separación, reciclaje y valorización de hasta el 95% de los RSU, permitiendo al cruzar los diferentes flujos de residuos que todas las materias reciclables o recuperables se dirijan a los medios de separación o clasificación más adecuados, reduciendo la inversión y optimizando el resultado. De esta forma se reducen los residuos sin valorizar que en los procedimientos actuales acaban en incineradoras o gasificadoras de alta temperatura, con el riesgo para la salud que implican, o en vertederos.

Por otro lado, al dividirse las entradas en las cuatro que se indicarán más adelante, sólo requiere que el ciudadano separe sus residuos en origen en únicamente dos contenedores diferentes: fracción húmeda, con el material orgánico, y fracción seca con el papel, envases, vidrio,... De esta forma simplifica la separación por parte de los ciudadanos y empresas, además de facilitar la gestión al municipio o empresa de recogida, pues sólo requiere dos sistemas de recogida en paralelo.

Es un procedimiento integral de tratamiento de residuos sólidos urbanos que comprende varias entradas diferenciadas de residuos, cuatro generalmente, siendo:

- Una entrada de biomasa, de materiales orgánicos vegetales.
- Una entrada de orgánicos, de introducción de residuos orgánicos mezclados procedentes de la recogida selectiva de materia orgánica.
- Una entrada de mezcla, de residuos sin clasificar ni separar.
- Una entrada de secos, de materiales reciclables ya segregados con respecto a la orgánica en origen, así como también vidrio, plásticos, tejidos, cartón y papel, etc.

Una vez realizado el tratamiento, se obtienen productos valorizados por una pluralidad de salidas agrupadas en:

- salidas de biomasa.
- salidas de biogás.
- salidas de plásticos.
- salidas especializadas, por donde se extraerá el resto de materiales recuperables.

De forma novedosa, los flujos de residuos desde cada una de las entradas podrán cruzarse y combinarse, de forma que :

- los flujos de residuos desde la entrada de biomasa permiten la extracción del material tratado por las salidas de biomasa o las salidas de biogás.

- los flujos de residuos desde la entrada de orgánicos permiten la extracción del material tratado por las salidas de biomasa o las salidas de biogás.
  - los flujos de residuos desde la entrada de secos permiten la extracción del material tratado por las salidas de plásticos o las salidas especializadas.
- 5      - los flujos de residuos desde la entrada de mezcla permiten la extracción de material desde cualquier tipo de salida.

Preferentemente, las salidas de biomasa son una salida de pellet de biomasa, una salida de etanol celulósico y una salida de compost.

10

Preferiblemente, las salidas de biogás se seleccionan entre una salida de cogeneración como energía eléctrica o calor por la combustión del biogás, una salida de gas natural tras una fase de extracción del dióxido de carbono, una salida de metanol mediante oxidación catalítica del metano o combinaciones de las mismas.

15

Finalmente, las salidas de plásticos serán preferentemente una salida de pellets plásticos de material con alta pureza, una salida de mixtos, y una salida de cracking catalítico, para la extracción de material para fabricación de combustibles.

20

Parte de los residuos de material sintético (plásticos de poco valor comercial, tejidos sintéticos,...) podrá ser utilizados para la fabricación de combustibles por medio de un proceso de cracking catalítico. Los textiles naturales tales como por ejemplo algodón, así como papel, y cartón de bajo valor comercial, serrín, etc., podrán ser utilizados como materia prima para la fabricación de etanol-celulósico, por medio de una fermentación acetogénica.

25

## **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para una mejor comprensión de la invención, se incluyen las siguientes figuras.

30

Figura 1: diagrama de flujo según un ejemplo de realización.

Figura 2: parte del diagrama de la realización de la figura 1, con más detalle: preclasificación y separación tras la entrada de mezcla.

35

Figura 3: parte del diagrama de la realización de la figura 1, con más detalle: procesado de la biomasa.

Figura 4: parte del diagrama de la realización de la figura 1, con más detalle: procesado del biogás.

Figura 5: parte del diagrama de la realización de la figura 1, con más detalle: salida de pellets plásticos.

Figura 6: parte del diagrama de la realización de la figura 1, con más detalle: salida de cracking catalítico.

### **MODOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION**

A continuación se pasa a describir de manera breve un modo de realización de la invención, como ejemplo ilustrativo y no limitativo de ésta.

En los diagramas de flujo de las figuras, las líneas continuas y de puntos marcan flujos de material y/o energía, mientras que las líneas discontinuas marcan una dirección general de proveniencia o destino, pudiendo haber elementos o etapas entre medias.

El procedimiento de la invención comprende una pluralidad de entradas (I1-I4) y de salidas (O1- O13), con flujos cruzados que permiten al material que se introduce por una entrada (I1-I4) pueda salir por la más conveniente, una vez separado y clasificado.

25

En particular, el procedimiento puede trabajar con residuos segregados en origen de la fracción orgánica, por recogida selectiva, o con una entrada húmeda que mezcle todos los residuos. Como ventaja para el usuario, la introducción de los RSU se realizará generalmente a partir de dos contenedores, uno con la fracción "húmeda", con materia orgánica, y otra con la fracción "seca" que incluye el plástico, los tetrabrik, los metales y el resto de elementos separables.

30

En la figura 1 se aprecia un diagrama de flujo tipo. En ella se aprecian las cuatro entradas (I1-I4):

- Entrada de biomasa (I1), por donde se introducen los residuos de podas, corte de césped y otros materiales orgánicos. También puede tratar restos de paja, bagazo de caña de azúcar u otros residuos adecuados de plantas industriales.
- 5 - Entrada de orgánicos (I2), donde se introducen los residuos orgánicos cuando la recogida de basura es selectiva. Igualmente se podrá incluir materia orgánica de otros orígenes, como por ejemplo mataderos o curtidores.
- Entrada de mezcla (I3), para la entrada mezclada de todos los materiales sin preclasificar ni segregados en origen.
- 10 - Entrada de secos (I4), para los materiales reciclables ya segregados en origen o separados en origen. Incluirá plásticos, papeles, metales, tetrabrik, vidrio, cartones, etc.

Por su parte, las salidas (O1-O13) valorizadas serán hasta trece, dependiendo del tipo de valoración de los residuos:

- 15 - Salidas de biomasa (O1-O3):
  - o Salida de pellet de biomasa (O1)
  - o Salida de etanol (O2), para combustible de vehículos u otros usos.
  - o Salida de compost (O3).
- 20 - Salidas de biogás (O4-O6) (mezcla de metano y dióxido de carbono). Se podrá seleccionar cualquier combinación de productos, siendo los más habituales:
  - o Salida de cogeneración (O4), como forma de energía eléctrica o calor por la combustión del biogás.
  - o Salida de gas natural (O5), tras una fase de “upgrading” para aumentar su porcentaje de metano, retirando el CO<sub>2</sub> hasta cumplir los estándares
  - 25 deseados. Por ejemplo un contenido de metano del 95%.
  - o Salida de metanol (O6), mediante oxidación catalítica del metano y que podrá ser usado para fabricación de biodiesel o cualquier otro uso.
- Salidas de plásticos (O7-O9):
  - o Salida de pellets plásticos (O7), que podrán tener pureza superior a
  - 30 99,995%.
  - o Salida de mixtos (O8), en balas para su aprovechamiento posterior.
  - o Salida de cracking (O9) catalítico, para fabricación de combustibles.
- Salidas especializadas (O10-O13), por donde se extraerá el resto de materiales recuperables:
  - 35 o Salida de tetrabrik (O10), en balas.
  - o Salida de papel (O11) y cartón, igualmente en balas.

- Salida de vidrio (O12)
- Salida de metales (O13).

Volviendo a la figura 1, la vía de los residuos desde la entrada de biomasa (I1) sería a través de una fase de trituración (I3), cuyo resultado sería tamizado y derivado directamente a la salida de pellet de biomasa (O1) tras un secado (2) y a la salida de etanol (O2). A la salida de etanol (O2), y compartiendo las fases de fermentación, esterificación y reducción se incorporan aquellos residuos de cartón, papel, tejidos de algodón u otro material textil natural que no se puedan recuperar o comercializar de otro modo.

Una parte de la biomasa introducida por la entrada de biomasa (I1) se podrá utilizar como estructurante (1) para la fabricación de compost, que se explicará más adelante.

Los residuos que se introduzcan por la entrada de orgánicos (I2), estarán teóricamente separados en origen, pero pueden poseer una cantidad de impropios excesiva. Por ese motivo se realiza en primer lugar una separación de impropios (4), cuyas derivaciones se incorporarán al flujo respectivo de metales, vidrio o plásticos. Las formas de producir las separaciones de impropios (4), dependerán del tipo de material que circula por la etapa. Las formas preferidas serán trommel, cribado, procedimientos con electroimanes (overband), por corrientes de Foucault (Eddy current), así como procedimientos ópticos

Tras la eliminación de los impropios, se produce una digestión anaeróbica (5), preferiblemente en seco, para generar biogás, que es extraído por la salida de biogás (O4-O6) que se prefiera. El residuo de la generación, o digestato, se mezclará con el estructurante (1) para compost. Esta mezcla pasa por una fase de secado (2) hasta un porcentaje de humedad del 20-25%. El secado (2) se puede realizar con calor recuperado de otras partes del procedimiento, como por ejemplo de la producción de electricidad a partir del biogás, en la salida de cogeneración (O4). Una vez seco, el compost supera una separación de impropios (4), que puede ser en varias fases: cribado, mesas vibratorias, medios ópticos,... y se dirige a la salida de compost (O3). Los impropios se incorporan al flujo correspondiente.

La entrada de mezcla (I3) se dirige directamente a una primera separación (3) que se realiza generalmente en trommel. En ella se separa la materia orgánica con dimensión menor que una prefijada, generalmente 80 mm. Esta fracción menor se dirige hacia la

entrada de orgánicos (12) para mezclarse con su flujo antes de la separación de impropios (4). El resto se dirige a una etapa de preclasificación (6), junto con los residuos provenientes de la entrada de secos (14), de los que se retiran los materiales voluminosos, generalmente de forma manual. Esta parte se ilustra con el ejemplo de la figura 2.

5

Tras la preclasificación (6), se realizan las etapas de separación (7) de los diferentes materiales recuperables: plásticos, metales, vidrio, papel y cartón, tetrabrik y textiles y una fracción de impropios que se dirigirá al vertedero controlado, según la normativa aplicable.

10

Los plásticos se dirigen a las salidas de plásticos (O7-O9). Aquellos que se seleccionan mediante etapas sucesivas de selección por visión multiespectral (8) y lavado (9) serán extrusionados (10) y extraídos del procedimiento en forma de pellets por la salida de pellets plásticos (O7). El lavado (9) se podrá realizar en caliente para retirar las etiquetas,

15

y con una solución cáustica para retirar pegamentos y colas. La separación podrá ser igualmente manual, o bien de forma automatizada, siendo especialmente interesante la presencia de algún operario para retirar aquellos materiales como el PVC, no recuperables. Para hacer una primera división, se podrá instalar un separador balístico (no representado) que separe los plásticos en rodantes, planares y finos, así como un

20

overband magnético (no representado) y por Foucault. Los planares serán principalmente film y otros, los rodantes atravesarán diferentes equipos de selección por visión multiespectral (8), seleccionando por orden el PET, el HDPE y los tetrabriks antes de unirse con los finos y continuar la selección de cualquier otro plástico. Para reducir los materiales que no son seleccionados pese a ser de interés, se podrá disponer de un último equipo de selección por visión multiespectral (8) que recupere los residuos de cualquiera de los tipos anteriores y los remita a un punto aguas arriba de los demás equipos de selección por visión multiespectral (8) para que recirculen por ellos.

25

Los plásticos lavados y clasificados serán triturados en una fase de trituración (13), preferentemente con trituración húmeda para retirar contaminantes. Si es necesario, se realiza un nuevo lavado (9). De ahí se lleva al extrusionado (10), previo paso por una etapa que retire la humedad y gases, con vacío y temperatura. De esta forma se evita la descomposición hidrolítica en el extrusionado (10). Preferentemente este se realiza con un tornillo muy corto para insensibilizarlo de contaminación por sólidos.

35



Los plásticos mixtos se derivarán a su venta tras prensado (11) por la salida de mixtos (O8). Las fracciones de menor valor comercial se llevarán a un proceso de cracking catalítico (12), a 300-400°C para la producción de combustibles. Junto a estas fracciones de plásticos se podrán introducir los textiles sintéticos recuperados. De esta forma se evita quemarlos en su forma actual, lo cual puede producir dioxinas y otros contaminantes.

Los materiales recuperados en las etapas de separación (7) se encontrarán clasificados en varios flujos:

- 10 - Un flujo de metales para separación magnética y de corrientes de inducción (Eddy current). Los metales así clasificados serán prensados (11) para su comercialización por la salida de metales (O13).
- Un flujo de vidrio para su remisión a la planta especializada en su recuperación, a través de la salida de vidrio (O12).
- 15 - Un prensado (11) del papel y cartón para su extracción por la salida de papel (O11).
- Un flujo de tetrabriks, que se dirige al prensado (11) y a la salida de tetrabrik (O10).

Dentro del flujo de papel, la presencia de varios equipos de separación por visión multispectral (8) permite la separación de las diferentes calidades o composiciones. Por ejemplo, la salida de papel (O11) podrá estar subdividida según calidades: papel blanco, cartón, tetrabriks, etc., enviando los restos finales a trituración. Igualmente comprenderá separadores de metales (féricos y no féricos) así como una o más inspecciones manuales para evitar los voluminosos, recuperar los materiales menos frecuentes, y los que puedan entorpecer el resto de separaciones.

En la figura 2 se muestra una forma concreta y ventajosa frente a lo actualmente conocido en el que la separación de los materiales reciclables se lleva a cabo de forma completamente automatizada, como ejemplo, de realizar la primera separación (3), la preclasificación (6) y las etapas de separación (7) tras la entrada de mezcla (13). Los residuos atraviesan un equipo abre Bolsas (14) (habitual en todas las entradas (11-14)) y supera una primera fase (31) de la primera separación (3), donde se elimina la fracción más voluminosa, manualmente. De ahí se dirige a un trommel de preclasificación (61) que separa en tres fracciones. La inferior a 80 mm, constituida por vidrio principalmente, la superior a 350 mm, que se dirige a una segunda selección manual, y la intermedia. Esta fracción intermedia y los restos de la fracción superior se dirigen a un overband

magnético (71) que retira los materiales ferrosos. Su rechazo se introduce en un separador balístico (72), donde los finos se consideran vidrio, los rodantes se consideran mezcla de vidrio y plástico (a separar en un separador de aire (73) de tal modo que los envases plásticos son sopladados y separados con respecto a los envases de vidrio que tienen un mayor peso) y los planares se llevan a un separador óptico (74) para distinguir el plástico y los tetrabriks del papel y cartón.

El trommel de preclasificación (61) puede comprender igualmente un abrebolsas.

10 En la figura 3 se muestra un ejemplo de realización de la línea recorrida por la biomasa desde la entrada de biomasa (I1). Ésta empieza con una fase de trituración (13) media, tras lo que se realiza la separación en los diferentes productos. La parte que será conformada como pellets de biomasa, por la salida de pellet de biomasa (O1), necesitará de un secado (2), una segunda fase de trituración (13) y una pelletización (15).

15

Los residuos procedentes de la entrada de biomasa (I1) que se derivarán a la fabricación de compost se mezclarán con la materia orgánica procedente de la entrada de orgánicos (I2) y de la entrada de mezcla (I3). Se realizará un secado (2) y varios pasos de separación de los impropios, como son un trommel de compost (41), un mesa vibradora (42) y una separación de materiales férricos y no férricos (43).

20

La parte de biomasa que se utilizará para producir etanol celulósico se junta con los residuos provenientes de la entrada de mezcla (I3) y de la entrada de secos (I4) que se tratarán por esta vía. El proceso para la fabricación de etanol celulósico se inicia con la despolimerización (16) de la celulosa y hemicelulosa de los residuos en pentosa y hexosa para su fermentación (17) en ácido acético. Se produce con etanol una esterificación (18) de Fischer y finalmente una hidrogenación (19) del acetato de etilo para producir de nuevo etanol. Parte de este etanol producido se podrá usar como reactivo en la esterificación (18).

25

30

En cuanto a las salidas de biogás (O4-O6) (figura 4), se conectan a un proceso de digestión anaeróbica (20), en un digestor seco, donde un líquido percolado (21) con las bacterias es rociado por la parte superior y recuperado por la inferior. El biogás producido se capta y se envía a la opción deseada. El primero es un proceso de cogeneración (22), con una salida de cogeneración (O4) de donde surge electricidad y calor (Q). El calor (Q) podrá ser utilizado en cualquier parte del proceso de tratamiento de residuos, por ejemplo

35

para mantener el digestor a la temperatura adecuada (50-55°C). Los despojos de la digestión se podrán utilizar para la fabricación de compost.

5 Una segunda forma de aprovechar el biogás producido es mediante el “upgrading” y su conversión en gas natural (salida de gas natural (O5)).

10 La producción de metanol para derivarlo a la salida de metanol (O6) es la tercera alternativa de utilización del biogás. En ese caso el biogás pasa por un procedimiento de “upgrading” como el anterior, aunque con exigencias menores a la salida (>95% metano) y sufre una oxidación catalítica.

Las últimas figuras presentadas muestran el procedimiento seguido por los plásticos, tanto para la fabricación de pellets (figura 5) como para el cracking catalítico (figura 6).

15 En el caso de la preparación del plástico para la salida de pellets plásticos (O7), esta se inicia con un abridor de balas (23) opcional, tras el que se realiza un lavado (9) en caliente, una o más separaciones en equipos de separación por visión multispectral (8) y una separación de materiales férricos y no férricos (43). A continuación se produce una fase de trituración (13) seguida de centrifugado (24) y secado (2), para acabar en la extrusora  
20 (25).

La operación de cracking catalítico de los plásticos de poco valor comercial, y que termina en la salida de cracking (O9) catalítico, consta de una serie de operaciones que se inician en un reactor de cracking (26), en la que se produce éste a 300-350°C. Para ello tiene  
25 una entrada de calor (Q) por un fluido térmico calefactor. Este puede provenir de la salida de cogeneración (O4). A la salida, se realiza la condensación (27) y el enfriamiento (28) final, en ambos casos extrayendo calor (Q). Este producto enfriado es ya óptimo para la salida de cracking (O9) y para su utilización posterior en fabricación de combustibles.

30 Todos estos equipamientos son conocidos en la técnica, por lo que no necesitan ser descritos en profundidad, siendo novedosa y ventajosa la combinación en el procedimiento de la invención, tal y como se describe en las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1- Procedimiento de tratamiento de residuos sólidos urbanos caracterizado por que comprende cuatro entradas (I1-I4) de residuos:

- 5
- entrada de biomasa (I1), de materiales orgánicos vegetales;
  - entrada de orgánicos (I2), de introducción de residuos orgánicos mezclados;
  - entrada de mezcla (I3), de residuos sin clasificar;
  - entrada de secos (I4), de materiales reciclables ya segregados en origen con respecto a una fracción orgánica;

10 y una pluralidad de salidas (O1-O13) agrupadas en:

- salidas de biomasa (O1-O3);
  - salidas de biogás (O4-O6);
  - salidas de plásticos (O7-O9);
  - salidas especializadas (O10-O13), por donde se extraerá el resto de materiales recuperables;
- 15

y donde:

- los flujos de residuos desde la entrada de biomasa (I1) y la entrada de orgánicos (I2) permiten la extracción del material tratado por las salidas de biomasa (O1-O3) o las salidas de biogás (O4-O6);
  - los flujos de residuos desde la entrada de secos (I4) permiten la extracción del material tratado por las salidas de plásticos (O7-O9) o las salidas especializadas (O10-O13) y;
  - los flujos de residuos desde la entrada de mezcla (I3) permiten la extracción de material desde cualquier tipo de salida.
- 20
- 25

2- Procedimiento, según la reivindicación 1, donde las salidas de biomasa (O1-O3) son

- salida de pellet de biomasa (O1);
  - salida de etanol (O2) celulósico;
  - salida de compost (O3).
- 30

3- Procedimiento, según la reivindicación 1, donde las salidas de biogás (O4-O6) se seleccionan entre:

- salida de cogeneración (O4) como energía eléctrica o calor por la combustión del biogás;
  - salida de gas natural (O5), tras una fase de extracción del dióxido de carbono;
  - salida de metanol (O6), mediante oxidación catalítica del metano;
- 35

- y combinaciones de las mismas.

4- Procedimiento, según la reivindicación 1, donde las salidas de plásticos (O7-O9) son:

- salida de pellets plásticos (O7) ;

5 - salida de mixtos (O8);

- salida de cracking (O9) catalítico de material para fabricación de combustibles.

5- Procedimiento, según la reivindicación 1, donde se eliminan los elementos voluminosos de los residuos provenientes de la entrada de mezcla (I3) y se combinan con los residuo de la entrada de secos (I4) tras una eliminación de impropios y juntos se introducen en un trommel de preclasificación (61) que separa por tamaños en tres fracciones, la inferior que se encamina hacia la salida de vidrio (O12), la intermedia que sufre una separación manual antes de reunirse con la superior y su paso por varias separaciones automáticas.

15 6- Procedimiento, según la reivindicación anterior, donde las separaciones automáticas comprenden consecutivamente:

- overband magnético (71);

- separador balístico (72) donde los finos se encaminan a la salida de vidrio (O12), los rodantes se dirigen a un separador de aire (73) para separar el plástico del vidrio, y los planares se dirigen a un;

20

- separador óptico (74).

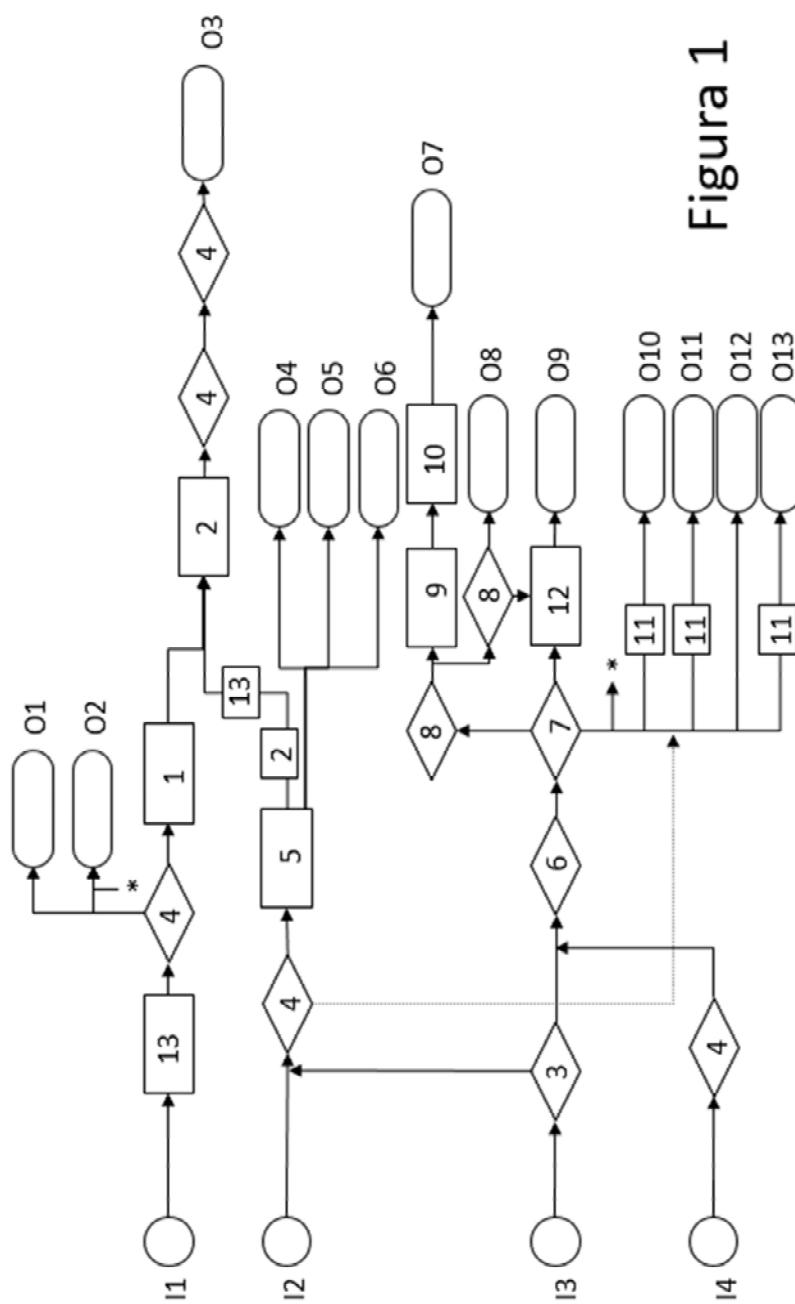


Figura 1

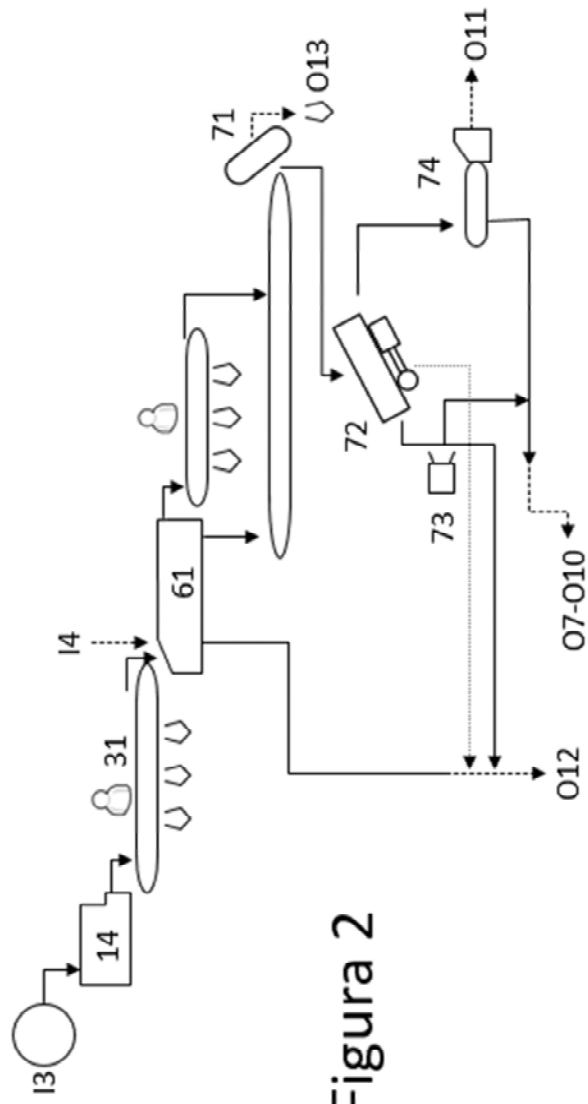


Figura 2

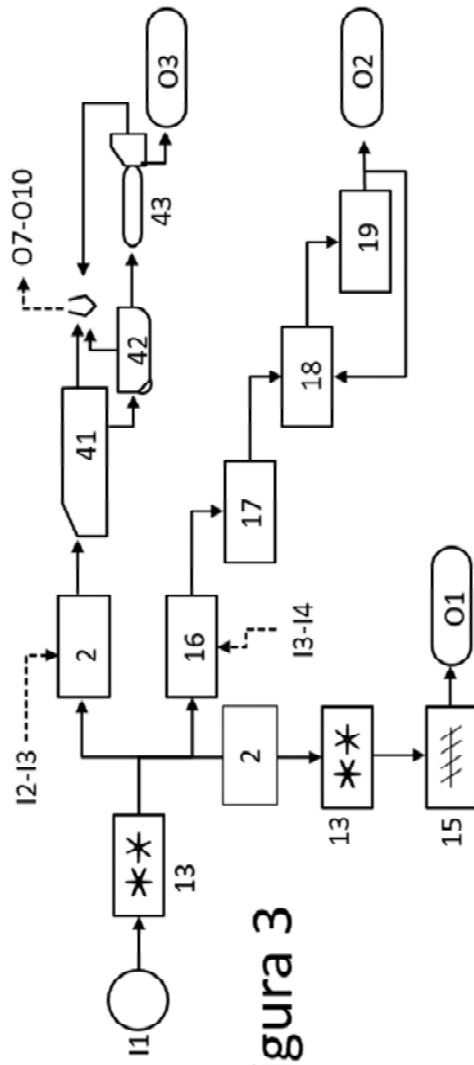


Figura 3



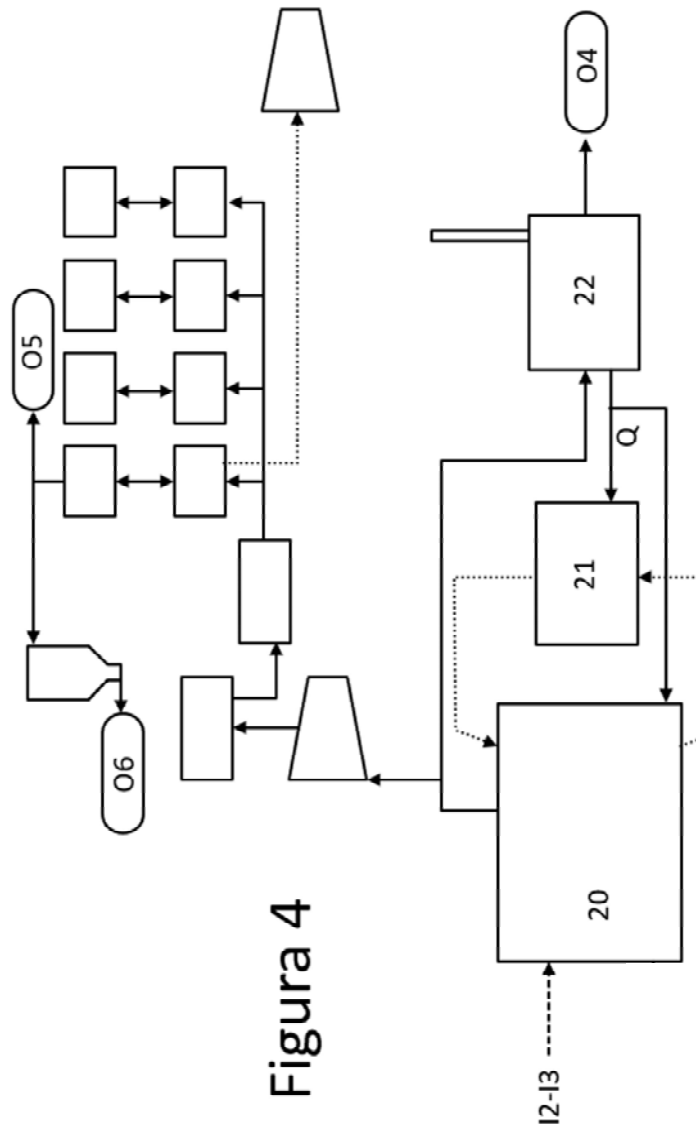


Figura 4

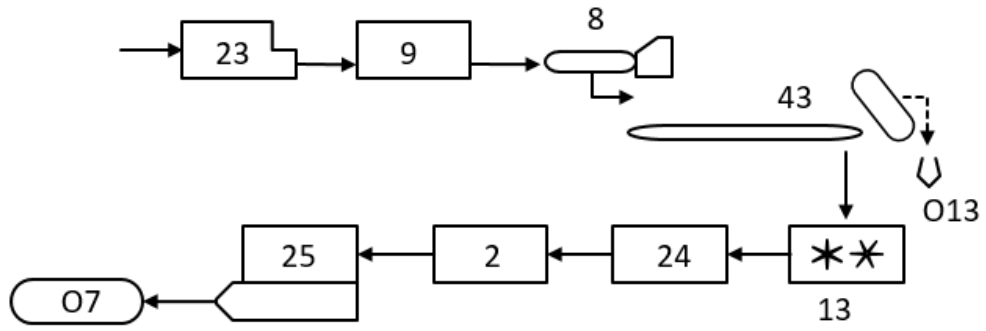
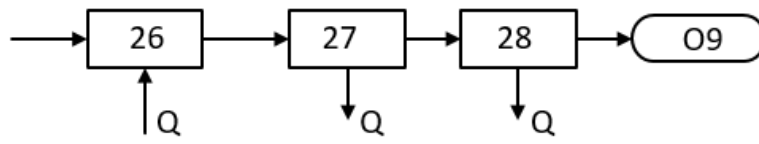


Figura 5

Figura 6





- ②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201531800  
 ②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 14.12.2015  
 ③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: **B09B3/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | ⑤ <sup>6</sup> Documentos citados  | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|--|----------------------------|
| X         | US 2008236042 A1 (SUMMERLIN JAMES C) 02.10.2008, figura 1; todo el documento.                  | 1-6                        |
| X         | US 2012190102 A1 (GITSCHER GEORGE et al.) 26.07.2012, columnas 3-23.                           | 1-6                        |
| A         | US 2012037733 A1 (GITSCHER GEORGE) 16.02.2012, párrafos [32-68].                               | 1-6                        |
| A         | WO 2011063253 A2 (ALFORD PAUL W) 26.05.2011, página 20, líneas 23-33; página 24, líneas 14-26. | 1,2,6                      |
| A         | US 5407817 A (LIGHTSEY GEORGE R et al.) 18.04.1995, resumen.                                   | 1,2                        |
| A         | US 4844351 A (HOLLOWAY CLIFFORD C) 04.07.1989, figura 1.                                       | 1                          |

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 n.º:

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
| <p><b>Fecha de realización del informe</b><br/>01.03.2016</p> | <p><b>Examinador</b><br/>B. Aragón Urueña</p> | <p><b>Página</b><br/>1/4</p> |
|---|---|------------------------------|

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

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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 01.03.2016

**Declaración**

|   |                      |           |
|---|----------------------|-----------|
| <b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>            | Reivindicaciones     | <b>SI</b> |
|   | Reivindicaciones 1-6 | <b>NO</b> |
| <b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b> | Reivindicaciones     | <b>SI</b> |
|   | Reivindicaciones 1-6 | <b>NO</b> |

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       | US 2008236042 A1 (SUMMERLIN JAMES C)       | 02.10.2008        |
| D02       | US 2012190102 A1 (GITSCHHEL GEORGE et al.) | 26.07.2012        |

**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**

El objeto de la presente invención es un procedimiento de tratamiento de residuos sólidos urbanos.

El documento D01 divulga un procedimiento de tratamiento de residuos sólidos urbanos y residuos de origen orgánico en los que todos ellos tras la separación de los residuos según su naturaleza en biomasa, plásticos, residuos secos de materiales reciclables y residuos inertes no reciclables se procede a diferentes etapas de tratamiento para obtener finalmente compost, cogeneración y combustibles con productos intermedios como biogás y gas natural, entre otros (ver figura 1)

El documento D02 divulga un procedimiento para el tratamiento de residuos sólidos urbanos donde tras una separación de los residuos según su naturaleza orgánica e inorgánica recupera combustibles gaseosos y líquidos, compost, energía eléctrica y material reciclable, entre otros (ver reivindicación 1).

A la vista de los documentos D01 y D02 se considera que las características de las reivindicaciones 1-6 ya son conocidas y por tanto no son nuevas a la vista del estado de la técnica conocido. Por consiguiente, la invención reivindicada en las reivindicaciones 1-6 carece de novedad y no implica actividad inventiva (Art. 6, art. 8 Ley Patentes).