(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 332 624**

(21) Número de solicitud: 200700879

(51) Int. Cl.:
C10J 3/20 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación: **03.04.2007**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **09.02.2010**

Fecha de la concesión: **14.01.2011**

(45) Fecha de anuncio de la concesión: **26.01.2011**

(45) Fecha de publicación del folleto de la patente: **26.01.2011**

(73) Titular/es: **FUNDACIÓN CIDAUT**
Parque Tecnológico de Boecillo, Parcela 209
47151 Boecillo, Valladolid, ES

(72) Inventor/es: **Díez de la Rosa, Ana;**
Tinaut Fluixá, Francisco V.;
Collado Argüello, Enrique;
Martín Varona, Eva María;
Fernández Gómez, Laura;
Melgar Bachiller, Andrés;
Gamazo Gamazo, Aníbal;
Nieto de la Fuente, Luis Antonio;
Ledesma Ledesma, Jaime;
Mansilla Cuesta, Óscar y
Horrillo Güemes, Alfonso

(74) Agente: **Carpintero López, Francisco**

(54) Título: **Planta de generación eléctrica y térmica a partir de la gasificación de biomasa.**

(57) Resumen:
Planta de generación eléctrica y térmica a partir de la gasificación de biomasa.
La invención describe un reactor de gasificación (1) de biomasa tipo downdraft de lecho fijo que incorpora un segundo sector (4) de configuración cónica de orientación inferior divergente de material refractario donde se produce la operación final de la pirólisis, oxidación y parte de la reducción de forma homogénea ante cualquier variación de caudal de gas. Por otra parte y de acuerdo con la invención la planta de gasificación cuenta con una plataforma portadora de fácil transporte e instalación sobre la que se encuentran montados y controlados de forma coordinada el reactor de gasificación (1), un sistema de acondicionamiento del gas pobre y unos motores de combustión interna (17) que se alimentan de gas pobre para la generación de energía eléctrica y térmica.

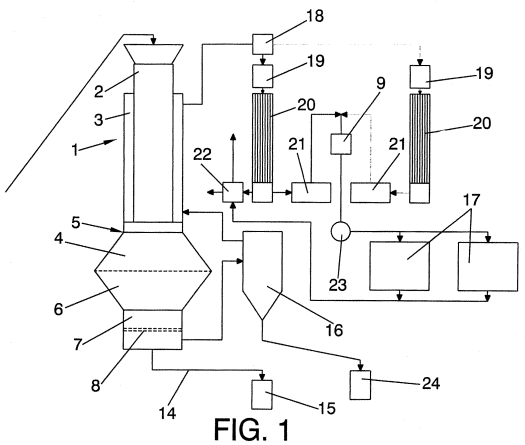

FIG. 1

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

ES 2 332 624 B1

DESCRIPCIÓN

Planta de generación eléctrica y térmica a partir de la gasificación de biomasa.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a una planta de transformación de biomasa, especialmente residuos lignocelulósicos, en gas pobre, para ser aprovechado como combustible, previo acondicionamiento y limpieza del mismo, en un sistema de generación de energía eléctrica formado por motores de combustión interna con acoplamiento de alternadores.

Antecedentes de la invención

La biomasa es la energía solar convertida por la vegetación en materia orgánica; esa energía se puede recuperar mediante su combustión directa o transformándola en otros combustibles. Puede hablarse de biomasa de origen vegetal (residuos de madera, restos de poda, material vegetal procedente de cultivos energéticos, etc.), y biomasa de origen animal (residuos ganaderos como purines, estiércol, etc.).

La gasificación es la transformación termoquímica de un sólido en un gas combustible, siendo habitual la obtención del mismo mediante un proceso de combustión incompleta que tiene lugar en reactores denominados gasificadores o gasógenos. Pueden clasificarse en función del lecho interno del reactor en gasificadores de lecho fijo o soportado y en gasificadores de lecho fluido o fluidizado, en función de la dirección de los flujos en gasificadores en contracorriente (updraft), en equicorriente (downdraft) y flujo cruzado, también pueden clasificarse en gasificadores abiertos, adecuados para la operación en continuo, y gasificadores cerrados, adecuados para operaciones discontinuas.

En particular, un reactor downdraft de lecho fijo es apropiado para la obtención de gas pobre con una baja concentración de alquitranes, lo que es adecuado para plantas de gasificación con posterior aprovechamiento eléctrico operando con cantidades de biomasa reducidas en comparación con instalaciones con gasificación en lecho fluidizado.

En un reactor de este tipo pueden distinguirse cuatro zonas de proceso longitudinalmente:

1- zona de secado de la biomasa.

2- zona de pirólisis de la biomasa

3- zona exotérmica de oxidación.

4- zona endotérmica de reducción.

En la patente US4584947 se describe un reactor downdraft de lecho fijo, abierto por la parte superior por donde se alimenta el combustible sólido para su operación en continuo, en el que el agente oxidante se alimenta por zonas diferenciadas. Desde antaño la alimentación del agente oxidante es comúnmente realizada por zonas diferenciadas del reactor como son la parte superior junto a zonas inferiores correspondientes a la zona de combustión u oxidación, tal como aparece por ejemplo en las patentes US1821263, US2204902, US3746521. Otras referencias históricas respecto a plantas, equipos o procesos de gasificación, son los descritos en las patentes: FR634399, FR642344, US3639111, FR2290488, EP0040265, US4459136, EP0101143, US4497637, FR2574423 y US4592762.

Asimismo caben destacar las siguientes patentes: ES2136477, ES2183662, ES2190689, ES2182608, ES2199612, ES2206056 pertenecientes al estado de la técnica relativos a reactores y/o plantas de gasificación.

Un aspecto fundamental a la hora de utilizar el gas pobre generado en plantas de gasificación con posterior aprovechamiento energético, es su acondicionamiento para poder ser empleado en los equipos de combustión de una forma adecuada. En el caso de aprovechamiento energético del gas en motores de combustión conlleva eliminar partículas, alquitranes y otras impurezas que pueden perjudicar el buen funcionamiento de los motores. Son diversos los sistemas utilizados al respecto como ciclones, filtros electroestáticos, filtros de mangas, separadores de gotas, y/o refrigeración del gas en sistemas de intercambio de calor con agua, scrubbers, así como filtros de carbono activo.

El aprovechamiento energético del gas pobre puede ser realizado en sistemas de turbina de gas o de caldera de vapor-turbina de vapor, sistemas adecuados para gasificación y aprovechamiento energético de grandes cantidades de biomasa, o en sistema motor de combustión-alternador, mas adecuado para cantidades de biomasa mas reducidas. En este sentido, el empleo de un sistema motor de combustión-alternador de una forma eficiente implica la disponibilidad de un adecuado control de su operatividad.

Descripción de la invención

La presente invención describe una planta de generación de energía eléctrica y térmica a partir de gasificación de biomasa, especialmente residuos lignocelulósicos, que permite una óptima y sencilla transformación del combustible

sólido en un gas pobre, limpio y frío empleado como combustible que alimenta una bancada de motores de combustión interna-alternadores para la generación de energía eléctrica.

De acuerdo con un primer objeto de la invención, la planta de generación de energía eléctrica y térmica comprende una plataforma portadora de fácil transporte e instalación sobre la que se encuentran montados y controlados de forma coordinada al menos los siguientes equipos:

- un reactor de gasificación en equicorriente (downdraft) de lecho fijo alimentado por biomasa para obtención de un gas pobre,

- un sistema de acondicionamiento del gas pobre situado a continuación del reactor de gasificación para su empleo como combustible en motores de combustión interna,

- unos motores de combustión interna-alternadores adaptados para su operación con el gas pobre como único combustible para la generación de energía eléctrica y térmica.

De modo preferente se contempla que el sistema de acondicionamiento del gas pobre comprenda:

- un ciclón para la separación de partículas del gas pobre producido en el gasificador,

- dos circuitos de refrigeración-condensación-filtración similares para el filtrado y enfriamiento del gas pobre y obtención de un gas limpio a temperatura adecuada para alimentar los motores de combustión interna,

- una válvula de selección que regula el paso del gas pobre procedente del ciclón para su introducción en uno o en ambos circuitos de refrigeración-condensación-filtración. El empleo de dos circuitos evita la necesidad de parar el funcionamiento de la planta ante una operación de mantenimiento o similar.

La planta incorpora adicionalmente un intercambiador de calor dotado de una primera entrada por la que circulan los condensados, separados del gas pobre en los circuitos de refrigeración-condensación-filtración, una segunda entrada por la que penetran los gases de salida de los motores de combustión interna que calientan estos condensados, una primera salida por la que salen los condensados calientes para su recirculación al reactor de gasificación como agente oxidante secundario, y una segunda salida por la que salen los gases de escape fríos de los motores de combustión interna.

Un segundo objeto de la invención se refiere al reactor de gasificación de biomasa que puede emplearse en la planta de gasificación descrita. El reactor de gasificación es de tipo downdraft de lecho fijo que dispone de un primer sector superior cilíndrico por el que se alimenta y circula biomasa donde se produce el precalentamiento y secado de ésta así como parte de la pirólisis. A continuación y de acuerdo con la invención el reactor de gasificación incorpora un segundo sector de configuración cónica de orientación inferior divergente de material refractario donde se produce la operación final de la pirólisis, oxidación y parte de la reducción de forma homogénea para diferentes caudales de gas.

Esta configuración cónica de orientación inferior divergente facilita, a diferencia de la solución convencional de contar con un sector cilíndrico, que se produzca una homogeneización en la distribución de aire y que se mantenga la llama prácticamente de forma constante en el mismo lugar.

Esta solución resulta especialmente satisfactoria en el caso de que se utilicen diferentes tipos de biomasa con distintas capacidades caloríficas y por tanto con tendencia a ocasionar variaciones en el caudal en el reactor, ya que la expansión que se produce en el paso de la sección cilíndrica a la sección cónica de orientación inferior divergente permite absorber posibles variaciones que se pudieran originar en el proceso de combustión facilitando esa homogeneidad en la distribución de aire y la posición constante, así como la posición de la llama.

A continuación del segundo sector el reactor de gasificación dispone de un tercer sector de configuración cónica de orientación inferior convergente donde se termina de realizar la reducción y se establece una reserva de carbón a utilizar en el caso de que se produzcan variaciones de caudal.

Seguidamente se encuentra un cuarto sector o sector inferior en el que se encuentra una parrilla que soporta el lecho y que está configurada por:

- dos placas enrejilladas enfrentadas que están ligeramente separadas entre si por uno de sus lados, y que son basculantes respecto a sus lados opuestos, y

- un mecanismo de agitación, preferentemente motorizado, integrado en las placas enrejilladas, que está dotado de un movimiento de basculación en torno a su eje central que regula la acumulación y caída de las cenizas.

El mecanismo de agitación está formado por un perfil central sobre el que apoyan los lados enfrentados de las placas enrejilladas, del que parten a ambos lados una pluralidad de aletas paralelas que se encuentran situadas en correspondencia con los espacios libres de las placas enrejilladas, cubriendo dichos espacios libres en la posición en la que soportan las cenizas y descubriéndolos por su movimiento de basculación para facilitar la caída de las cenizas.

Con este mecanismo de agitación se controla la extracción de cenizas del gasificador y su pérdida de carga, asegurando en todo momento unas adecuadas y homogéneas condiciones de caudal y de composición del gas generado.

La planta funciona de modo general en depresión para evitar fugas y conducir el gas pobre combustible hacia los motores de combustión-alternadores, incorporando a tal efecto un soplante de aspiración-impulsión antes de los motores. En la alimentación de cada motor dispone de una electroválvula de seguridad previa a cada válvula de mariposa de regulación.

De acuerdo con lo descrito la planta de gasificación permite obtener en continuo un gas combustible caliente de un poder calorífico superior a 4300 KJ/m^3N y baja concentración de alquitranes.

Por otro lado los motores de combustión interna-alternadores están adaptados para la operación con este gas pobre con un rendimiento superior al 20% y muy baja emisión de gases combustibles y contaminantes a la atmósfera.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra un diagrama de bloques del proceso llevado a cabo por la planta de generación de energía eléctrica y térmica a partir de gasificación de biomasa.

Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva de la parrilla con el mecanismo de agitación girado.

Figura 3.- Muestra una vista en alzado de la parrilla con las placas enrejilladas y mecanismo de agitación en posición horizontal.

Figura 4.- Muestra una vista en alzado de la parrilla en la que se ha representado la posición del mecanismo de agitación girado, así como una de las placas enrejilladas igualmente girada por acción del mecanismo para facilitar la caída de la ceniza.

Realización preferente de la invención

A partir de las figuras se describe un modo de realización preferente de los objetos de la presente invención.

De acuerdo con la figura 1 el reactor de gasificación (1) según la invención comprende fundamentalmente:

- Un primer sector (2) superior cilíndrico, por el que se alimenta y circula la biomasa, donde se produce el precalentamiento de ésta y parte de la pirólisis, que dispone de un espacio anular (3) por el que circula el gas de salida resultante de la gasificación que se produce en el reactor de gasificación (1), que precalienta la biomasa antes de su salida,

- un segundo sector (4) de configuración cónica de orientación inferior divergente de material refractario donde se produce la zona final de la pirólisis, oxidación y parte de reducción,

- una entrada de aire externa (5) perimetral, situada entre el primer sector (2) y el segundo sector (4) por la que se introduce aire al reactor de gasificación (1),

- un tercer sector (6) de configuración cónica de orientación inferior convergente situado a continuación del segundo sector (4) donde se termina de realizar la reducción y en el que se establece una reserva de carbón a utilizar en el caso de que se produzcan variaciones de caudal,

- un cuarto sector (7) situado a continuación del tercer sector (6), en el que se ubica una parrilla (8) que soporta el lecho, que dispone de una salida para la evacuación de cenizas y escorias finales de la gasificación.

El lecho formado por la biomasa en proceso es soportado por la parrilla (8), representada en las figuras 2 a 4, que está configurada por dos placas enrejilladas (10) enfrentadas, que están ligeramente separadas entre sí por uno de sus lados, y que son basculantes respecto a sus lados opuestos, y por un mecanismo de agitación (11) que está dotado de un movimiento de basculación, preferentemente motorizado, en torno a su eje intermedio.

El mecanismo de agitación (11) está formado por un perfil central (12) sobre el que apoyan los lados enfrentados de las placas enrejilladas (10) del que parten a ambos lados una pluralidad de aletas (13) paralelas, que se encuentran situadas en correspondencia con los espacios libres de las placas enrejilladas (10).

Mediante esta parrilla (8) se soporta el lecho interno, con las placas enrejilladas (10) en posición horizontal y las aletas (13) del mecanismo de agitación (11) introducidas en las placas enrejilladas (10) para impedir la caída de las

cenizas, situación que aparece representada en la figura 3. Cuando se precisa descargar parte del lecho se hace girar el mecanismo de agitación (11) en torno a su eje central, ocasionando, por una parte el giro del perfil central (12) que soporta las placas enrejilladas (10) que determina una ligera basculación descendente de una de las placas enrejilladas (10), y por otra parte se produce un movimiento ascendente del grupo de aletas (13) situadas a un lado del perfil central (12) y un movimiento ascendente del grupo de aletas (13) situadas al otro lado del perfil central (12), liberando así los espacios libres de las placas enrejilladas (10) para permitir la caída de las cenizas, así como para reducir la pérdida de carga ejercida por el lecho y mantener una estructura del mismo adecuada sin la presencia de caminos preferenciales.

Las cenizas generadas durante el proceso de gasificación son evacuadas en continuo por la parte inferior del reactor de gasificación, mediante el empleo preferentemente de un tornillo sin fin (14) dispuesto en el interior de una conducción de acero inoxidable que descarga las cenizas a un colector hermético (15).

El gas pobre generado en el reactor de gasificación (1), compuesto principalmente por monóxido de carbono, hidrógeno, dióxido de carbono, nitrógeno, metano, vapor de agua y trazas de hidrocarburos volátiles no quemados es conducido por debajo de la parrilla (8) a un ciclón (16) para la separación de posibles partículas arrastradas con la corriente gaseosa, que son dirigidas a un depósito (24).

El gas libre de partículas procedente del ciclón (16) se reintroduce nuevamente en el reactor de gasificación (1) y se dirige por el espacio anular (3) del reactor de gasificación (1) para abandonar el mismo por su parte superior.

A continuación el gas es dirigido a unos circuitos de refrigeración-condensación-filtración (19-20-21) para su filtrado y enfriamiento con objeto de alcanzar la temperatura apropiada de alimentación de los motores de combustión interna (17), incorporando anteriormente una válvula de selección (18) que permite operar con uno u otro circuito (19-20-21) o con los dos de forma simultánea.

Cada uno de los circuitos (19-20-21) dispone de un filtro de partículas (19) basado en la filtración a través de malla metálica y a continuación se encuentra un filtro intercambiador (20) que consiste en un intercambiador multitubular por el interior de cuyos tubos se introduce el gas que ha pasado previamente por el filtro de partículas (19). Por el exterior de los tubos del filtro intercambiador (20) circula aire ambiental como fluido refrigerante en sentido ascendente, el cual es impulsado por un ventilador que refrigera el gas ocasionando la condensación de vapor de agua y de trazas de hidrocarburos volátiles condensables del gas no quemados en el reactor de gasificación (1) que son arrastrados hacia un intercambiador de calor (22).

La fracción de gas pobre no condensada se dirige a continuación hacia un filtro que utiliza un lecho de material regenerable (21).

A continuación el gas pobre ya refrigerado y limpio procedente de cada uno de los circuitos (19, 20, 21) confluyen en una válvula (9) para alimentar los motores de combustión interna (17), cada uno de los cuales está asociado a un alternador para la generación de energía eléctrica.

Los condensados separados del gas pobre procedente del filtro intercambiador (20) son recirculados al reactor de gasificación (1) como agente oxidante secundario, previa vaporización en el mencionado intercambiador de calor (22), en el que se introducen los gases de escape de los motores de combustión interna (17) de la planta como fluido caloportador. El paso de los gases de escape por este intercambiador de calor (22) permite enfriar los mismos, compuestos mayoritariamente por dióxido de carbono, nitrógeno y vapor de agua.

Antes de los motores de combustión interna (17) la planta incorpora un soplante de aspiración-impulsión (23) que permite que ésta funcione en depresión para evitar fugas y conducir el gas pobre combustible hacia los motores de combustión interna (17).

REIVINDICACIONES

1. Reactor de gasificación (1) de biomasa tipo downdraft de lecho fijo, que dispone de un primer sector (2) superior, cilíndrico, por el que se alimenta y circula biomasa, donde se produce el precalentamiento y secado de ésta y parte de la pirólisis, **caracterizado** porque comprende a continuación del primer sector (2), un segundo sector (4) de configuración cónica de orientación inferior divergente de material refractario donde se produce la operación final de la pirólisis, oxidación y parte de la reducción de forma homogénea ante cualquier variación de caudal de gas.

2. Reactor de gasificación (1) de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado** porque a continuación del segundo sector (4) comprende un tercer sector (6) de configuración cónica de orientación inferior convergente donde se termina de realizar la reducción y se establece una reserva de carbón a utilizar en el caso de que se produzcan variaciones de caudal.

3. Reactor de gasificación (1) de acuerdo con la reivindicación 2 **caracterizado** porque a continuación del tercer sector (6) comprende un cuarto sector (7) en el que se encuentra una parrilla (8) que soporta el lecho y que está configurada por dos placas enrejilladas (10) enfrentadas que están ligeramente separadas entre si por uno de sus lados, y que son basculantes respecto a sus lados opuestos, y por un mecanismo de agitación (11) integrado en las placas enrejilladas (10) que está dotado de un movimiento de basculación en torno a su eje central que regula la acumulación y caída de las cenizas.

4. Reactor de gasificación (1) de acuerdo con la reivindicación 3 **caracterizado** porque el mecanismo de agitación está formado por un perfil central (12) sobre el que apoyan los lados enfrentados de las placas enrejilladas (10) del que parten a ambos lados una pluralidad de aletas (13) paralelas que se encuentran situadas en correspondencia con los espacios libres de las placas enrejilladas (10), cubriendo dichos espacios libres en la posición en la que soportan las cenizas y descubriéndolos por el movimiento de basculación para facilitar la caída de las cenizas.

5. Planta de generación de energía eléctrica y térmica a partir de la gasificación de biomasa **caracterizada** porque comprende una plataforma portadora de fácil transporte e instalación sobre la que se encuentran montados y controlados de forma coordinada al menos los siguientes equipos:

- un reactor de gasificación (1) de lecho fijo alimentado por biomasa para obtención de un gas pobre,

- un sistema de acondicionamiento del gas pobre situado a continuación del reactor de gasificación para su empleo como combustible en motores de combustión interna (17),

- unos motores de combustión interna (17), cada uno de ellos asociado a un alternador, adaptados para su operación con el gas pobre como único combustible para la generación de energía eléctrica y térmica.

6. Planta de generación de energía eléctrica y térmica a partir de la gasificación de biomasa de acuerdo con la reivindicación 5 **caracterizada** porque el reactor de gasificación consiste en el reactor de gasificación (1) descrito en las reivindicaciones 1 a 4.

7. Planta de generación de energía eléctrica y térmica a partir de la gasificación de biomasa de acuerdo con la reivindicación 6 **caracterizada** porque el sistema de acondicionamiento del gas pobre comprende:

- un ciclón (16) para la separación de partículas del gas pobre producido en el reactor de gasificación (1),

- dos circuitos de refrigeración-condensación-filtración (19-20-21) similares, para el filtrado y enfriamiento del gas pobre y obtención de un gas limpio a temperatura adecuada para alimentar los motores de combustión interna (17),

- una válvula de selección (18) que regula el paso del gas pobre procedente del ciclón (16) para su introducción en uno u otro circuito de refrigeración-condensación-filtración (19-20-21) o en ambos.

8. Planta de generación de energía eléctrica y térmica a partir de la gasificación de biomasa de acuerdo con la reivindicación 7 **caracterizada** porque cada uno de los circuitos de refrigeración-condensación-filtración (19-20-21) comprende:

- un filtro de partículas (19) de malla metálica situado a continuación de la válvula de selección (18),

- un filtro intercambiador (20) dispuesto a continuación del filtro de partículas (19) en el que el que se enfría el gas y se divide en un condensado y en una fracción de gas pobre no condensada,

- un filtro de lecho de material regenerable (21) situado a continuación del filtro intercambiador (20).

9. Planta de generación de energía eléctrica y térmica a partir de la gasificación de biomasa de acuerdo con la reivindicación 8 **caracterizada** porque incorpora un intercambiador de calor (22) dotado de:

- una primera entrada por la que circulan los condensados separados del gas pobre en el filtro intercambiador (20),

- una segunda entrada por la que penetran los gases de salida de los motores de combustión interna (17), que calientan los condensados,

- una primera salida por la que salen los condensados calientes para su recirculación al reactor de gasificación (1) como agente oxidante secundario, y

- una segunda salida por la que salen fríos los gases de escape de los motores de combustión interna (17).

10. Planta de generación de energía eléctrica y térmica a partir de la gasificación de biomasa de acuerdo con la reivindicación 5 **caracterizada** porque incorpora un soplante de aspiración-impulsión (23) en disposición previa a los motores de combustión interna (17) que mantiene la planta en depresión para evitar fugas y conducir el gas pobre combustible hacia los motores de combustión interna (17).

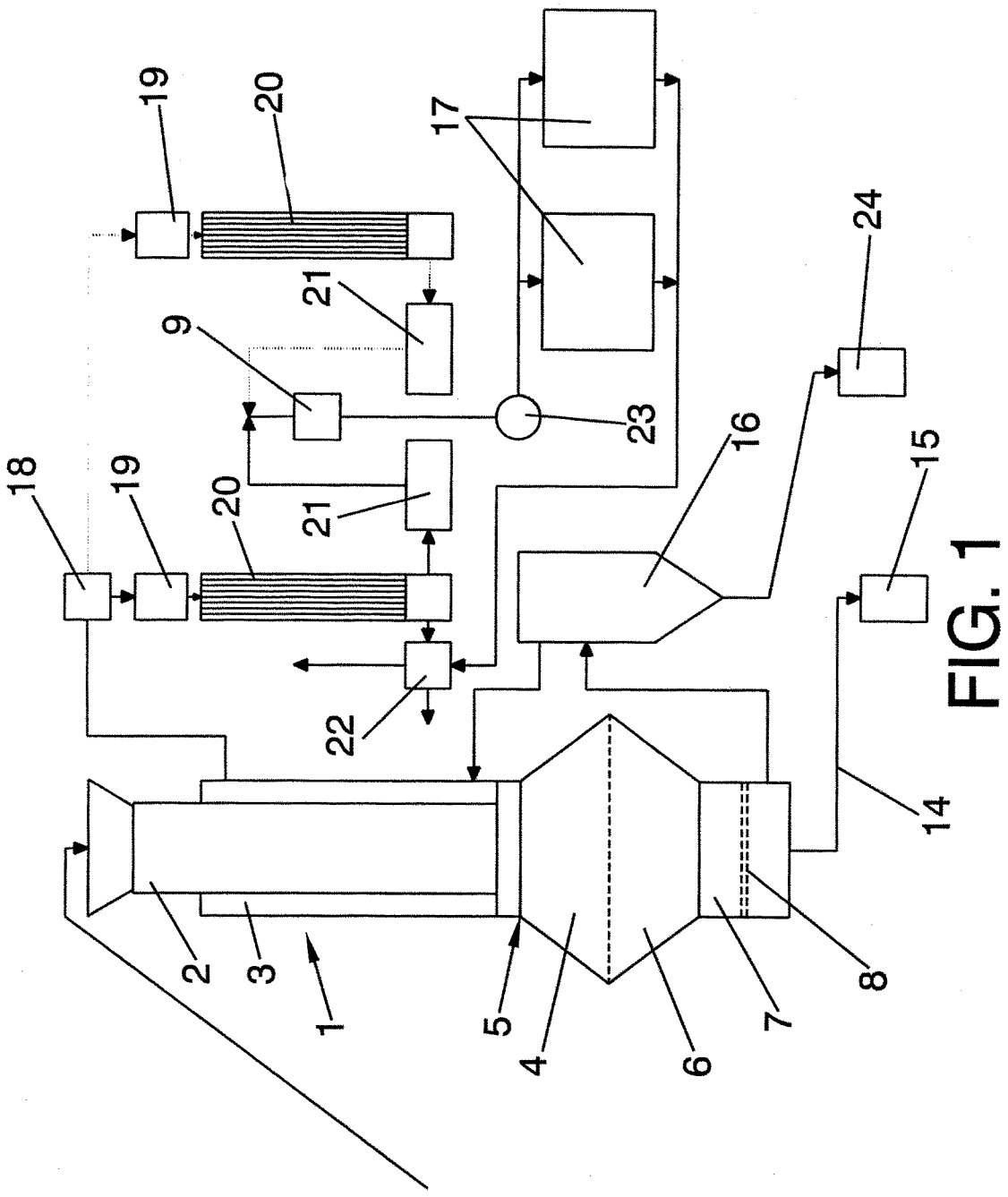

FIG. 1

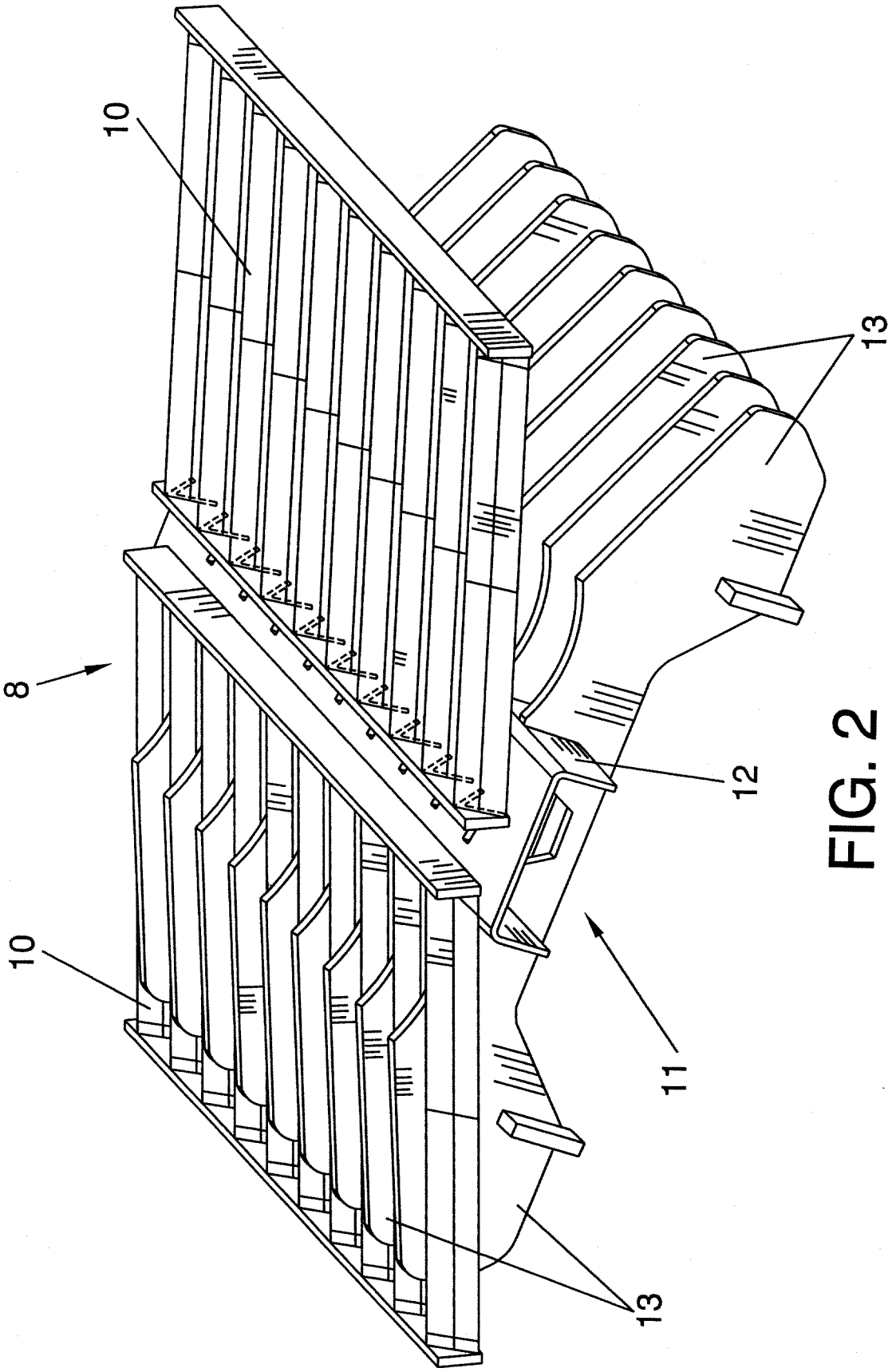

FIG. 2

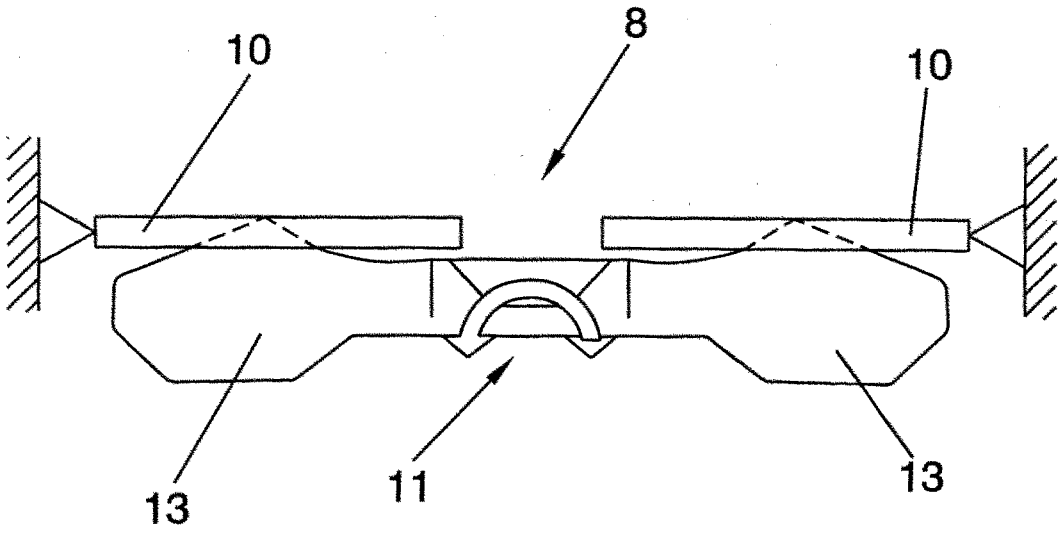

FIG. 3

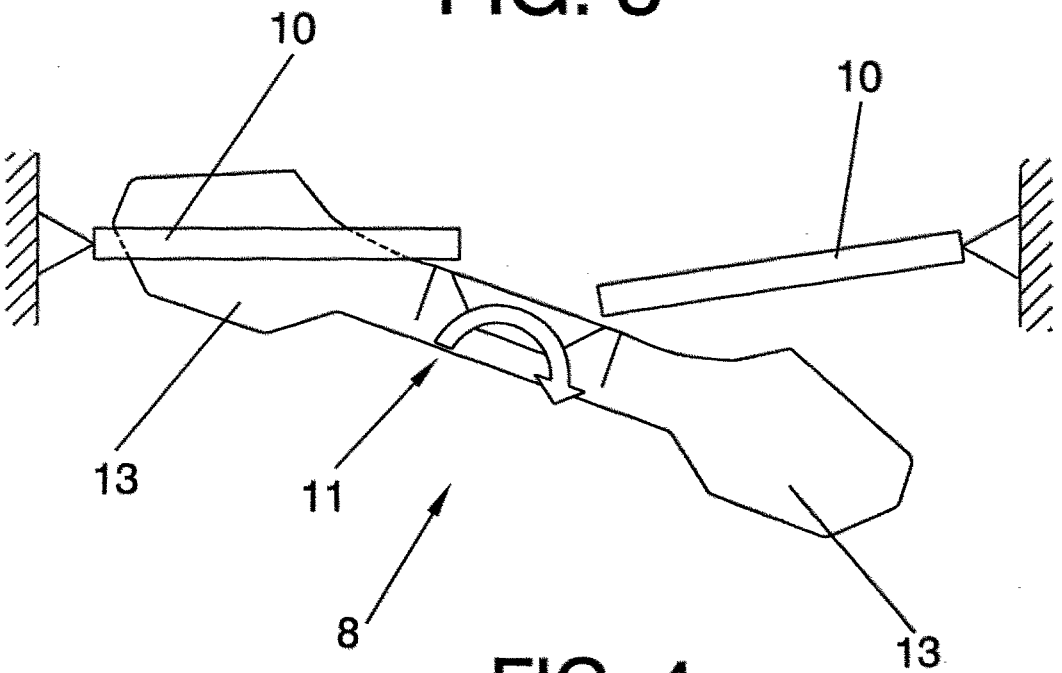

FIG. 4

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) ES 2 332 624

(21) Nº de solicitud: 200700879

(22) Fecha de presentación de la solicitud: **03.04.2007**

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

(51) **Int. Cl.:** ***C10J 3/20*** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 2190689 A1 (DE AZCOITIA Y VILLANUEVA LUIS; RIBESSE JACQUES MAX) 01.08.2003, todo el documento.	1-2,5-10
X	ES 285736 U (HANS VIESSMANN) 01.11.1985, página 5, línea 6 - página 6, línea 26; figuras.	1-2,5-6,10
X	ES 2206056 A1 (GONZALO CALLEJO ALBERTO IGNACI; SANCHEZ CEBRIAN JOSE LUIS) 01.05.2004, columna 2, líneas 19-21,26-29; columna 5, línea 14 - columna 6, línea 52; figura 1.	5,7-9
X	ES 2086262 A1 (AREIZAGA IGLESIAS ADOLFO DE) 16.06.1996, columna 1, líneas 48-51; columna 2, línea 17 - columna 3, línea 22; figuras 4-5.	5,10
X	GB 2030273 A (HITACHI SHIPBUILDING ENG CO) 02.04.1980, página 1, líneas 108-111; página 2, líneas 2-9; figuras 1-2.	1
A	WO 8103374 A1 (JOHANSSON S) 26.11.1981, página 3, líneas 8-30; figuras 1,5.	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	Examinador	Página
27.01.2010	I. Ramos Asensio	1/1