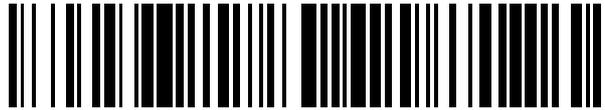


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 916**

21 Número de solicitud: 201831301

51 Int. Cl.:

F23G 5/027	(2006.01)
F23G 5/44	(2006.01)
C10G 1/00	(2006.01)
C10G 1/02	(2006.01)
B09B 3/00	(2006.01)
C10J 3/00	(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

28.12.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

29.06.2020

71 Solicitantes:

**GRAU ALMIRALL , Josep (100.0%)
C/ ALMERIA 1 - POL. IND. CIDESA
08740 SANT ANDREU DE LA BARCA (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

GRAU ALMIRALL , Josep

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **INSTALACIÓN DE TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS Y PROCEDIMIENTO ASOCIADO**

57 Resumen:

La presente invención se refiere a una instalación de transformación de residuos orgánicos y un procedimiento asociado. La instalación comprende una unidad de cogeneración (5) donde se genera aire caliente y electricidad para la alimentación de la instalación y/o su derivación a una red de consumo, un reactor (4) donde se lleva a cabo una etapa de pirólisis y opcionalmente una gasificación de los residuos orgánicos, y una refinera (11) donde se lleva a cabo una condensación fragmentada de los residuos orgánicos.

Debido a su especial configuración, la instalación y el procedimiento de transformación de residuos orgánicos permiten la extracción total de la energía contenida en dichos residuos orgánicos.

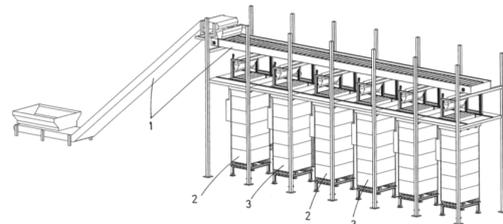


FIG.1

ES 2 769 916 A1

DESCRIPCIÓN

**INSTALACIÓN DE TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS Y
PROCEDIMIENTO ASOCIADO**

5

OBJETO DE LA INVENCION

El objeto de la presente invención es una instalación de transformación de residuos orgánicos y un procedimiento asociado.

10

Debido a su especial configuración, la instalación y el procedimiento de transformación de residuos orgánicos permiten la extracción total de la energía contenida en dichos residuos orgánicos.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Se conocen en el estado de la técnica los procedimientos de pirólisis de una carga de biomasa y posterior gasificación del carbón obtenido mediante dicha pirólisis que se emplean para la obtención de gas combustible a partir de la biomasa.

20

Entre los anteriores se conoce la patente española con número de publicación ES23270191 de este mismo solicitante, relativa a un procedimiento de pirólisis de dos cargas de biomasa y posterior gasificación del carbón obtenido mediante dicha pirólisis y reactor para llevarlo a cabo, donde en el procedimiento, para cada carga de biomasa, las reacciones de pirólisis y posterior gasificación se realizan en un mismo recinto, y por el hecho de que el proceso de pirólisis de una de las cargas y el de gasificación de la otra se realizan simultáneamente, de modo que parte del calor necesario para la pirólisis de una se obtiene de la gasificación de la otra.

30

El reactor para pirólisis de biomasa y gasificación del carbón anterior comprende al menos dos recintos en contacto térmico con un volumen común de intercambio de calor, comprendiendo cada uno de dichos recintos una compuerta de recarga y medios de conexión a:

35

- una fuente de aire de caudal controlado para el proceso de gasificación,
- una unidad de tratamiento de los productos de la gasificación,
- una unidad de tratamiento de los productos de la pirólisis,

de modo que es posible poner alternativamente cada recinto en las condiciones adecuadas para la pirólisis o la gasificación, según este contenga biomasa en proceso de pirólisis o carbón en proceso de gasificación.

- 5 El procedimiento y reactor anterior presentan los inconvenientes de que no se pueden industrializar al disponer de muflas cilíndricas que no permiten su escalado.

El procedimiento de transformación de residuos orgánicos y un sistema asociado de la presente invención, solventan todos los inconvenientes anteriormente mencionados.

10

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Un primer aspecto de la presente invención describe una instalación de transformación de residuos orgánicos que comprende:

- 15
- una unidad de cogeneración configurada para generar aire caliente y electricidad para la alimentación de la instalación y/o su derivación a una red de consumo;
 - un reactor configurado para llevar a cabo una pirólisis y opcionalmente una gasificación de los residuos orgánicos;
 - una refinería configurada para llevar a cabo una condensación fragmentada de
- 20 los residuos orgánicos y de esta manera obtener productos útiles para la industria.

Opcionalmente, la unidad de cogeneración comprende una turbina de gas configurada para generar aire caliente, preferentemente entre 500 y 800 °C. Preferentemente, la

25 turbina de gas se encuentra conectada a un generador eléctrico.

Opcionalmente, la instalación comprende un primer conducto configurado para trasladar el aire caliente de la unidad de cogeneración al reactor. Preferentemente, la instalación comprende un sifón dispuesto a la salida del reactor, configurado para canalizar el aire

30 residual a la salida del reactor, donde el sifón comprende un intercambiador de calor para aprovechar el calor residual en la refinería y producir vapor para enviarlo a la refinería, aprovechando de esta manera el calor residual del aire caliente antes de soltarlo a la atmósfera.

Opcionalmente, el reactor comprende un conjunto de muflas configuradas para recibir los

35 residuos orgánicos, donde preferentemente, el conjunto de muflas comprende un primer

subconjunto de muflas configuradas para recibir los residuos orgánicos de manera alterna a un segundo subconjunto de muflas.

5 Opcionalmente, el reactor comprende un conjunto de culatas configuradas para cerrar superiormente el conjunto de muflas del reactor.

Opcionalmente, la instalación comprende unos medios de alimentación configurados para transportar los residuos orgánicos al conjunto de muflas del reactor.

10 Opcionalmente, el reactor comprende además una bomba de vacío configurada para acelerar y extraer los gases residuales presentes en el conjunto de muflas una vez que se ha llevado a cabo la pirólisis de los residuos orgánicos.

15 Opcionalmente, la instalación comprende un primer conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de unos gases de salida provenientes del reactor para su entrada en la refinería una vez que se ha llevado a cabo la pirolisis en el reactor. Preferentemente, el primer conjunto de válvulas comprende un primer subconjunto de válvulas y un segundo subconjunto de válvulas configurados de manera que cuando el primer subconjunto de válvulas está configurado para permitir el paso de los gases de salida provenientes del reactor, el segundo subconjunto de válvulas está configurado para cerrar el paso de los gases de salida provenientes del reactor, y viceversa.

20 Opcionalmente, la instalación comprende un segundo conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor una vez que se ha llevado a cabo la pirolisis en el reactor. Preferentemente, el segundo conjunto de válvulas comprende un primer subconjunto de válvulas y un segundo subconjunto de válvulas configurados de manera que cuando el primer subconjunto de válvulas está configurado para permitir el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor, el segundo subconjunto de válvulas está configurado para cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor, y viceversa.

30 Preferentemente, el primer conjunto de válvulas y el segundo conjunto de válvulas están configurados de manera que cuando el primer subconjunto del primer conjunto de válvulas está configurado para permitir el paso de los gases de salida provenientes del primer subconjunto de muflas del reactor, el primer subconjunto del segundo conjunto de

válvulas está configurado para cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al primer subconjunto de muflas, el segundo subconjunto del primer conjunto de válvulas está configurado para cerrar el paso de los gases de salida provenientes del segundo subconjunto de muflas del reactor y el segundo subconjunto del segundo conjunto de válvulas está configurado para permitir el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al primer subconjunto de muflas, y viceversa.

Opcionalmente, la instalación comprende un tercer conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de unos gases de salida y condensados provenientes del reactor para su entrada en la refinería una vez que se ha llevado a cabo la pirolisis y la gasificación en el reactor. Preferentemente, el tercer conjunto de válvulas comprende un primer subconjunto de válvulas y un segundo subconjunto de válvulas configurados de manera que cuando el primer subconjunto de válvulas está configurado para permitir el paso de los gases de salida y condensados provenientes del reactor, el segundo subconjunto de válvulas está configurado para cerrar el paso de los gases de salida y condensados provenientes del reactor, y viceversa.

Preferentemente, el tercer conjunto de válvulas está configurado de manera que cuando el primer subconjunto del segundo conjunto de válvulas está configurado para cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al primer subconjunto de muflas, el primer subconjunto del tercer conjunto de válvulas está configurado para cerrar el paso de los gases de salida y condensados provenientes del primer subconjunto de muflas del reactor y cuando el segundo subconjunto del segundo conjunto de válvulas está configurado para permitir el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al segundo subconjunto de muflas, el segundo subconjunto del tercer conjunto de válvulas está configurado para permitir el paso de los gases de salida y condensados provenientes del segundo subconjunto de muflas del reactor, y viceversa.

Opcionalmente, la refinería comprende un conjunto de condensadores configurados para llevar a cabo una condensación fragmentada de los residuos orgánicos. Preferentemente, la refinería comprende un condensador multi-tubo inclinado configurado para extraer el 100% de los productos condensables de los gases de salida provenientes del reactor, preferentemente por decantación. La instalación comprende un conducto que conecta el condensador multi-tubo inclinado con la turbina de gas, configurado para contribuir a la alimentación de la turbina de gas con un gas de salida, de alta pureza, del condensador multi-tubo inclinado.

Opcionalmente, la refinería comprende una columna rectificadora configurada para obtener hidrocarburos como queroseno, gasolina, gas-oil, aceite ligero, aceite denso, a partir de los gases de salida provenientes del reactor.

5 Un segundo objeto de la invención se refiere a un procedimiento de transformación de residuos orgánicos llevado a cabo con la instalación descrita anteriormente, donde el procedimiento comprende:

- una etapa de cogeneración donde se genera aire caliente y electricidad para la alimentación de la instalación y/o su derivación a una red de consumo;
- 10 • una etapa de pirolisis y opcionalmente una etapa de gasificación de los residuos orgánicos; y
- una etapa de condensación fragmentada de los residuos orgánicos.

Opcionalmente, en la etapa de cogeneración se genera aire caliente entre 500 y 800 °C.

15

Opcionalmente, el procedimiento comprende una etapa de traslado del aire caliente al reactor entre la etapa de cogeneración y la etapa de pirolisis.

Opcionalmente, el procedimiento comprende una etapa de alimentación del conjunto de muflas configuradas para recibir los residuos orgánicos, donde esta etapa de alimentación es una etapa de alimentación alterna del primer subconjunto de muflas y del segundo subconjunto de muflas del conjunto de muflas del reactor.

20

Opcionalmente, el procedimiento comprende, entre la etapa de pirolisis y la etapa de condensación fragmentada, una etapa de apertura del primer subconjunto del primer conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de unos gases de salida provenientes del reactor para su entrada en la refinería y una etapa de cierre del segundo subconjunto del primer conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de unos gases de salida provenientes del reactor para su entrada en la refinería o viceversa.

25

30

Opcionalmente, el procedimiento comprende, entre la etapa de pirolisis y la etapa de condensación fragmentada, una etapa de apertura del primer subconjunto del segundo conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor y una etapa de cierre del segundo

35

subconjunto del segundo conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor o viceversa.

5 Preferentemente, la etapa de apertura del primer subconjunto del primer conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de unos gases de salida provenientes del reactor para su entrada en la refinería y la etapa de cierre del segundo subconjunto del primer conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de unos gases de salida provenientes del reactor para su entrada en la refinería se llevan a cabo a la vez que la etapa de apertura del primer subconjunto del segundo conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor y la etapa de cierre del segundo subconjunto del segundo conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor o viceversa.

15 Opcionalmente, el procedimiento comprende, entre la etapa de pirolisis y gasificación y la etapa de condensación fragmentada, una etapa de apertura del primer subconjunto de válvulas del tercer conjunto de válvulas configurado para permitir/cerrar el paso de los gases de salida y condensados provenientes del reactor para su entrada en la refinería y una etapa de cierre del segundo subconjunto de válvulas del tercer conjunto de válvulas configurado para permitir/cerrar el paso de los gases de salida y condensados provenientes del reactor para su entrada en la refinería o viceversa.

25 Preferentemente, la etapa de apertura del primer subconjunto de válvulas del tercer conjunto de válvulas configurado para permitir/cerrar el paso de los gases de salida y condensados provenientes del reactor para su entrada en la refinería y la etapa de cierre del segundo subconjunto de válvulas del tercer conjunto de válvulas configurado para permitir/cerrar el paso de los gases de salida y condensados provenientes del reactor para su entrada en la refinería se llevan a cabo a la vez que la etapa de apertura del primer subconjunto de válvulas del segundo conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor y la etapa de cierre del segundo subconjunto de válvulas del segundo conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor o viceversa.

Opcionalmente, la etapa de condensación fragmentada de los residuos orgánicos comprende una etapa de decantación para extraer el 100% de los productos condensables de los gases de salida provenientes del reactor.

5 Opcionalmente, el procedimiento comprende una etapa de contribución a la alimentación de la turbina de gas con un gas de salida proveniente del condensador multi-tubo inclinado.

10 Opcionalmente, la etapa de condensación fragmentada de los residuos orgánicos comprende una etapa de obtención hidrocarburos como queroseno, gasolina, gas-oil, aceite ligero, aceite denso, a partir de los gases de salida provenientes del reactor.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 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:

20

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de los medios de alimentación configurados para transportar los residuos orgánicos al conjunto de muflas del reactor de la instalación de la presente invención.

25 Figura 2.- Muestra una vista en esquema de la unidad de cogeneración de la instalación de la presente invención.

Figura 3.- Muestra una vista en esquema del reactor de la instalación de la presente invención.

30

Figura 4.- Muestra una vista en esquema de la refinería de la instalación de la presente invención.

35 Figura 5.- Muestra una vista en alzado de una culata enfrentada a una mufla (representada parcialmente) del reactor de la instalación de la presente invención.

Figura 6.- Muestra una vista inferior de la mufla de la Figura 5.

Figura 7.- Muestra un esquema del primer, segundo y tercer grupo de válvulas una vez que ha finalizado la etapa de de pirolisis y gasificación del procedimiento de la presente invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A continuación, y de manera detallada, se procederá a describir la instalación y el procedimiento de transformación de residuos orgánicos de la presente invención.

La instalación de transformación de residuos orgánicos comprende:

- unos medios de alimentación (1) de los residuos orgánicos.
- una unidad de cogeneración (5) configurada para generar aire caliente y electricidad para la alimentación de la instalación y/o su derivación a una red de consumo, donde la unidad de cogeneración comprende una turbina de gas (6) y un generador eléctrico (7);
- un reactor (4) configurado para llevar a cabo una pirólisis y opcionalmente una gasificación de los residuos orgánicos, donde el reactor (4) comprende un conjunto de muflas (2, 3) que a su vez comprende un primer subconjunto de muflas (2) y un segundo subconjunto de muflas (3);
- una refinería (11) configurada para llevar a cabo una condensación fragmentada de los residuos orgánicos y de esta manera obtener productos útiles para la industria.

A través de los medios de alimentación (1), que preferentemente son una cinta transportadora, se carga el primer subconjunto (2) de muflas (2, 3) del reactor (4). Se pone en marcha la turbina de gas (6) de la unidad de cogeneración (5) para generar aire caliente, entre 500° y 800° C, que se conduce al reactor (4) por un primer conducto (9) a partir de un extremo inferior (8) de dicho reactor (4). El aire residual de salida se canaliza a través de un sifón (10) dispuesto a la salida del reactor (4), configurado para canalizar el aire residual a la salida del reactor (4) y enviarlo a la refinería (11), donde el sifón comprende un serpentín intercambiador de calor (12) para aprovechar el calor residual en la refinería (11) y producir vapor antes de soltar el aire residual a la atmosfera

35

En el interior del reactor (4) se calienta el primer subconjunto (2) de muflas (2, 3) durante 3-6 horas para producir la pirolisis de los residuos orgánicos dispuestos en el interior del primer subconjunto (2) de muflas (2, 3), hasta que queda en su interior la parte carbonosa (solida) de los residuos orgánicos y se extraen los gases que se conducen a la refinería (11) mediante la apertura del primer subconjunto (101) del primer conjunto (101, 102) de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de los gases de salida provenientes del reactor (4) para su entrada en la refinería (11). La duración de la etapa pirolisis viene determinada por un sensor óptico que determina la relentización de la salida de gas. Es entonces cuando se acciona una bomba de vacío para acelerar y extraer la totalidad de los gases residuales en las muflas. Transcurridos unos minutos, el sensor óptico determinará el final de la etapa de pirolisis.

Cuando ha finalizado el paso de los gases de salida provenientes del reactor (4) para su entrada en la refinería (11) se cierra el primer subconjunto (101) del primer conjunto (101, 102) de válvulas y se procede al llenado del segundo subconjunto (3) de muflas (2, 3) que estaban vacías con residuos orgánicos procedentes de la cinta transportadora, se abre el primer subconjunto (111) del segundo conjunto de válvulas (111, 112) configuradas para permitir/cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor (4) una vez que se ha llevado a cabo la pirolisis en el reactor (4) concretamente al segundo subconjunto (3) de muflas (2, 3), que contienen el residuo carbonoso, y simultáneamente se abre el primer subconjunto (121) del tercer conjunto de válvulas (121, 122) configuradas para permitir/cerrar el paso de unos gases de salida y condensados provenientes del reactor (4) para su entrada en la refinería (11).

Este proceso se lleva a cabo de manera alterna para el primer (2) y segundo subconjunto (3) de muflas (2, 3) y sus correspondientes válvulas (101, 102, 111, 112, 121, 122), tal y como está representado en la Figura 7.

Al entrar en contacto el aire atmosférico con la parte carbonas del interior de las muflas (2, 3), se produce la ignición espontánea de la parte carbonosa residual y se produce una reacción exotérmica. Este calor sumado al calor que produce la turbina de gas (6) produce la pirolisis en las muflas (2, 3) que se acaban de cargar con residuos orgánicos.

De la reacción exotérmica de la parte carbonosa, además de producir calor, se producen gases (CO) que se canalizan a través del tercer conjunto de válvulas (121, 122) de salida a un quemador de la turbina de gas (6) para contribuir a su alimentación. Esta es la

etapa de gasificación. Dicha etapa de gasificación no tendría ningún problema si el carbón fuese de origen vegetal, ya que con la etapa de pirolisis se consigue extraer todos los productos orgánicos, pero no los inorgánicos. La propia naturaleza del carbono tiene la propiedad de absorber contaminantes de los productos que deben pasar por la
5 etapa de gasificación. A parte del carbón, existen contaminantes como el azufre, plásticos tipo PVC que contienen gran cantidad de cloro y otros residuos plásticos contienen cargas de sílice para darles rigidez. Los residuos de RSU (Residuos Sólidos Urbanos) contienen todo tipo de metales pesados, clorhídricos, y otros contaminantes.

10 Para separar este tipo de residuos inorgánicos, la refinería (11) comprende un conjunto de destiladores (25) para separarlos del CO antes de enviarlos a la turbina (6).

El objetivo de la instalación y el procedimiento asociado es producir un gas CO limpio, para que no se produzcan daños al quemarlos en la turbina de gas (6) y poder agrupar
15 individualmente los productos obtenidos para darles salida comercial. Para ello se conduce el gas CO y los contaminantes a la refinería (11), teniendo en cuenta que el volumen de gases a tratar es sensiblemente inferior a los gases tratados en la etapa de pirolisis.

20 Por tanto, en el procedimiento en el primer subconjunto (2) de muflas (2, 3) se lleva a cabo la etapa de pirolisis y en el segundo subconjunto (3) de muflas (2, 3) se produce la etapa de gasificación que cede calor dentro del reactor (4) para contribuir a la etapa de pirolisis. Este ciclo se repite continuamente y alternativamente.

25 Finalmente en la refinería (11) se nutre de los gases de la etapa de pirolisis. Se produce la condensación fragmentada mediante un conjunto de condensadores (15) configurados para llevar a cabo una condensación fragmentada de los residuos orgánicos. La refinería (11) comprende además un condensador multi-tubo inclinado (16) configurado para extraer el 100% de los productos condensables de los gases de salida provenientes del
30 reactor (4), preferentemente por decantación.

Después de los condensadores (15) tan solo queda un gas de alta pureza que contribuye a la alimentación de la turbina de gas (6). La refinería comprende una
35 columna rectificadora (17) configurada para obtener hidrocarburos como queroseno,

gasolina, gas-oil, aceite ligero, aceite denso, a partir de los gases de salida provenientes del reactor (4), que tienen una densidad máxima al 0,98.

5 En función del residuo tratado, se obtienen unas materias primas u otras: parafinas y sus refinados, hidrocarburos, aceites... Cuando se trata de residuos de madera, se obtienen ácidos piroleñosos que se utilizan como conservantes, barnices, etc.

10 En la entrada de aire atmosférico a las muflas donde se va a producir la gasificación del residuo carbonoso, se inyecta vapor de agua con el objeto de regular la temperatura a la vez que se enriquece la salida de los gases con hidrógeno. Este vapor de agua se obtiene haciendo pasar un serpentín por el intercambiador de calor (12) del aire residual de la salida del reactor (4). Todos los gases procedentes de la etapa de gasificación tienen una procedencia inorgánica y hay que depurarlos. Gracias a que los contaminantes tienen una densidad muy por encima de 1 son relativamente fáciles de
15 separar del gas CO + H₂O, que es el que se produce en la etapa degasificación. Una vez depurados los gases ya se pueden enviar el gas CO + H₂O a la turbina de gas (6) para contribuir a la alimentación del reactor (4).

20 El reactor (4) dispone de un sensor de temperatura para regular la potencia de la turbina de gas (6).

Las culatas (20) de las muflas (2, 3) son herméticas gracias a la disposición de un cierre cónico (21), una junta textil (22) (liconel), una junta tórica (23) y una junta refrigerada por
25 agua (24).

REIVINDICACIONES

1. Instalación de transformación de residuos orgánicos caracterizada porque comprende:
- una unidad de cogeneración (5) configurada para generar aire caliente y electricidad para la alimentación de la instalación y/o su derivación a una red de consumo;
 - un reactor (4) configurado para llevar a cabo una pirólisis y opcionalmente una gasificación de los residuos orgánicos;
 - una refinería (11) configurada para llevar a cabo una condensación fragmentada de los residuos orgánicos.
2. Instalación de transformación de residuos orgánicos según reivindicación 1 caracterizado porque la unidad de cogeneración (5) comprende una turbina de gas (6) configurada para generar aire caliente, preferentemente entre 500 y 800 °C.
3. Instalación de transformación de residuos orgánicos según reivindicación 2 caracterizado porque la turbina de gas (6) se encuentra conectada a un generador eléctrico (7).
4. Instalación de transformación de residuos orgánicos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque comprende un primer conducto (9) configurado para trasladar el aire caliente de la unidad de cogeneración (5) al reactor (4).
5. Instalación de transformación de residuos orgánicos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque comprende un sifón (10) dispuesto a la salida del reactor (4), configurado para canalizar el aire residual a la salida del reactor (4) y un serpentín (12) configurado para producir vapor que se enviará a la refinería (11).
6. Instalación de transformación de residuos orgánicos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el reactor (4) comprende un conjunto de mufas (2, 3) configuradas para recibir los residuos orgánicos.
7. Instalación de transformación de residuos orgánicos según reivindicación 6 caracterizado porque el conjunto de mufas (2, 3) comprende un primer subconjunto (2) de mufas configuradas para recibir los residuos orgánicos de manera alterna a un segundo subconjunto (3) de mufas.

5 8. Instalación de transformación de residuos orgánicos según cualquiera de las reivindicaciones 6 ó 7 caracterizado porque el reactor (4) comprende un conjunto de culatas (20) configuradas para cerrar superiormente el conjunto de muflas (2, 3) del reactor (4).

10 9. Instalación de transformación de residuos orgánicos según reivindicación 8 caracterizado porque el conjunto de culatas (20) comprenden un cierre cónico (21), una junta textil (22), una junta tórica (23) y una junta refrigerada por agua (24).

15 10. Instalación de transformación de residuos orgánicos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque comprende unos medios de alimentación (1) configurados para transportar los residuos orgánicos al conjunto de muflas (2, 3) del reactor (4).

20 11. Instalación de transformación de residuos orgánicos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el reactor (4) comprende además una bomba de vacío configurada para acelerar y extraer los gases residuales presentes en el conjunto de muflas (2, 3) una vez que se ha llevado a cabo la pirólisis de los residuos orgánicos.

25 12. Instalación de transformación de residuos orgánicos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque comprende un primer conjunto de válvulas (101, 102) configuradas para permitir/cerrar el paso de unos gases de salida provenientes del reactor (4) para su entrada en la refinería (11) una vez que se ha llevado a cabo la pirolisis en el reactor (4).

30 13. Instalación de transformación de residuos orgánicos según reivindicación 12 caracterizado porque el primer conjunto de válvulas (101, 102) comprende un primer subconjunto (101) de válvulas y un segundo subconjunto (102) de válvulas configurados de manera que cuando el primer subconjunto (101) de válvulas está configurado para permitir el paso de los gases de salida provenientes del reactor (4), el segundo subconjunto (102) de válvulas está configurado para cerrar el paso de los gases de salida provenientes del reactor (4), y viceversa.

35

14. Instalación de transformación de residuos orgánicos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque comprende un segundo conjunto de válvulas (111, 112) configuradas para permitir/cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor (4) una vez que se ha llevado a cabo la pirolisis en el reactor (4).

15. Instalación de transformación de residuos orgánicos según reivindicación 12 caracterizado porque el segundo conjunto de válvulas (111, 112) comprende un primer subconjunto (111) de válvulas y un segundo subconjunto (112) de válvulas configurados de manera que cuando el primer subconjunto (111) de válvulas está configurado para permitir el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor (4), el segundo subconjunto (112) de válvulas está configurado para cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor (4), y viceversa.

16. Instalación de transformación de residuos orgánicos según reivindicaciones 13 y 15 caracterizado porque el primer conjunto (101, 102) de válvulas y el segundo conjunto (111, 112) de válvulas están configurados de manera que cuando el primer subconjunto (101) del primer conjunto (101, 102) de válvulas está configurado para permitir el paso de los gases de salida provenientes del primer subconjunto (2) de muflas (2, 3) del reactor (4), el primer subconjunto (111) del segundo conjunto (111, 112) de válvulas está configurado para cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al primer subconjunto (2) de muflas (2, 3), el segundo subconjunto (102) del primer conjunto (101, 102) de válvulas está configurado para cerrar el paso de los gases de salida provenientes del segundo subconjunto (3) de muflas (2, 3) del reactor (4) y el segundo subconjunto (112) del segundo conjunto (111, 112) de válvulas está configurado para permitir el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al primer subconjunto (2) de muflas (2, 3), y viceversa.

17. Instalación de transformación de residuos orgánicos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque comprende un tercer conjunto (121, 122) de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de unos gases de salida y condensados provenientes del reactor (4) para su entrada en la refinería (4) una vez que se ha llevado a cabo la pirolisis y la gasificación en el reactor (4).

18. Instalación de transformación de residuos orgánicos según reivindicación 17 caracterizado porque el tercer conjunto de válvulas (121, 122) comprende un primer

subconjunto (121) de válvulas y un segundo subconjunto (122) de válvulas configurados de manera que cuando el primer subconjunto (121) de válvulas está configurado para permitir el paso de los gases de salida y condensados provenientes del reactor (4), el segundo subconjunto (122) de válvulas está configurado para cerrar el paso de los gases de salida y condensados provenientes del reactor (4), y viceversa.

19. Instalación de transformación de residuos orgánicos según reivindicaciones 16 y 18 caracterizado porque el tercer conjunto de válvulas (121, 122) está configurado de manera que cuando el primer subconjunto (111) del segundo conjunto (111, 112) de válvulas está configurado para cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al primer subconjunto (2) de mufas (2, 3), el primer subconjunto (121) del tercer conjunto (121, 122) de válvulas está configurado para cerrar el paso de los gases de salida y condensados provenientes del primer subconjunto (2) de mufas (2, 3) del reactor (4) y cuando el segundo subconjunto (112) del segundo conjunto (111, 112) de válvulas está configurado para permitir el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al segundo subconjunto (3) de mufas (2, 3), el segundo subconjunto (122) del tercer conjunto (121, 122) de válvulas está configurado para permitir el paso de los gases de salida y condensados provenientes del segundo subconjunto (3) de mufas (2, 3) del reactor (4), y viceversa.

20. Instalación de transformación de residuos orgánicos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque la refinería (11) comprende un conjunto de condensadores (15) configurados para llevar a cabo una condensación fragmentada de los residuos orgánicos.

21. Instalación de transformación de residuos orgánicos según reivindicación 20 caracterizado porque la refinería (11) comprende un condensador multi-tubo inclinado (16) configurado para extraer el 100% de los productos condensables de los gases de salida provenientes del reactor (4).

22. Instalación de transformación de residuos orgánicos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque la refinería (11) comprende una columna rectificadora (17) configurada para obtener hidrocarburos como queroseno, gasolina, gas-oil, aceite ligero, aceite denso, a partir de los gases de salida provenientes del reactor (4).

23. Instalación de transformación de residuos orgánicos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque la refinería (11) comprende un conjunto de destiladores (25) para separarlos del CO antes de enviarlos a la turbina (6).

5 24. Procedimiento de transformación de residuos orgánicos llevado a cabo con la instalación de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el procedimiento comprende:

- una etapa de cogeneración donde se genera aire caliente y electricidad para la alimentación de la instalación y/o su derivación a una red de consumo;
- 10 • una etapa de pirolisis y opcionalmente una etapa de gasificación de los residuos orgánicos; y
- una etapa de condensación fragmentada de los residuos orgánicos.

15 25. Procedimiento de transformación de residuos orgánicos según reivindicación 24 caracterizado porque en la etapa de cogeneración se genera aire caliente entre 500 y 800 °C.

20 26. Procedimiento de transformación de residuos orgánicos según cualquiera de las reivindicaciones 24 ó 25 caracterizado porque comprende una etapa de traslado del aire caliente al reactor entre la etapa de cogeneración y la etapa de pirolisis.

25 27. Procedimiento de transformación de residuos orgánicos según cualquiera de las reivindicaciones 24 a 26 caracterizado porque comprende una etapa de alimentación del conjunto de muflas configuradas para recibir los residuos orgánicos, donde esta etapa de alimentación es una etapa de alimentación alterna del primer subconjunto de muflas y del segundo subconjunto de muflas del conjunto de muflas del reactor.

30 28. Procedimiento de transformación de residuos orgánicos según cualquiera de las reivindicaciones 224 a 27 caracterizado porque comprende, entre la etapa de pirolisis y la etapa de condensación fragmentada, una etapa de apertura del primer subconjunto del primer conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de unos gases de salida provenientes del reactor para su entrada en la refinería y una etapa de cierre del segundo subconjunto del primer conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de unos gases de salida provenientes del reactor para su entrada
35 en la refinería o viceversa.

29. Procedimiento de transformación de residuos orgánicos según reivindicación 28 caracterizado porque comprende, entre la etapa de pirolisis y la etapa de condensación fragmentada, una etapa de apertura del primer subconjunto del segundo conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor y una etapa de cierre del segundo subconjunto del segundo conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor o viceversa.

30. Procedimiento de transformación de residuos orgánicos según reivindicación 29 caracterizado porque la etapa de apertura del primer subconjunto del primer conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de unos gases de salida provenientes del reactor para su entrada en la refinería y la etapa de cierre del segundo subconjunto del primer conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de unos gases de salida provenientes del reactor para su entrada en la refinería se llevan a cabo a la vez que la etapa de apertura del primer subconjunto del segundo conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor y la etapa de cierre del segundo subconjunto del segundo conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor o viceversa.

31. Procedimiento de transformación de residuos orgánicos según reivindicación 30 caracterizado porque comprende, entre la etapa de pirolisis y gasificación y la etapa de condensación fragmentada, una etapa de apertura del primer subconjunto de válvulas del tercer conjunto de válvulas configurado para permitir/cerrar el paso de los gases de salida y condensados provenientes del reactor para su entrada en la refinería y una etapa de cierre del segundo subconjunto de válvulas del tercer conjunto de válvulas configurado para permitir/cerrar el paso de los gases de salida y condensados provenientes del reactor para su entrada en la refinería o viceversa.

32. Procedimiento de transformación de residuos orgánicos según reivindicación 31 caracterizado porque la etapa de apertura del primer subconjunto de válvulas del tercer conjunto de válvulas configurado para permitir/cerrar el paso de los gases de salida y condensados provenientes del reactor para su entrada en la refinería y la etapa de cierre del segundo subconjunto de válvulas del tercer conjunto de válvulas configurado para permitir/cerrar el paso de los gases de salida y condensados provenientes del reactor para su entrada en la refinería se llevan a cabo a la vez que la etapa de apertura del

5 primer subconjunto de válvulas del segundo conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor y la etapa de cierre del segundo subconjunto de válvulas del segundo conjunto de válvulas configuradas para permitir/cerrar el paso de aire atmosférico enriquecido con oxígeno al interior del reactor o viceversa.

10 33. Procedimiento de transformación de residuos orgánicos según cualquiera reivindicaciones 24 a 32 caracterizado porque la etapa de condensación fragmentada de los residuos orgánicos comprende una etapa de decantación para extraer el 100% de los productos condensables de los gases de salida provenientes del reactor.

15 34. Procedimiento de transformación de residuos orgánicos según cualquiera reivindicaciones 24 a 33 caracterizado porque Opcionalmente, la etapa de condensación fragmentada de los residuos orgánicos comprende una etapa de obtención hidrocarburos como queroseno, gasolina, gas-oil, aceite ligero, aceite denso, a partir de los gases de salida provenientes del reactor.

20 35. Procedimiento de transformación de residuos orgánicos según cualquiera reivindicaciones 24 a 34 caracterizado porque comprende una etapa de contribución a la alimentación de la turbina de gas con un gas de salida proveniente del condensador multi-tubo inclinado.

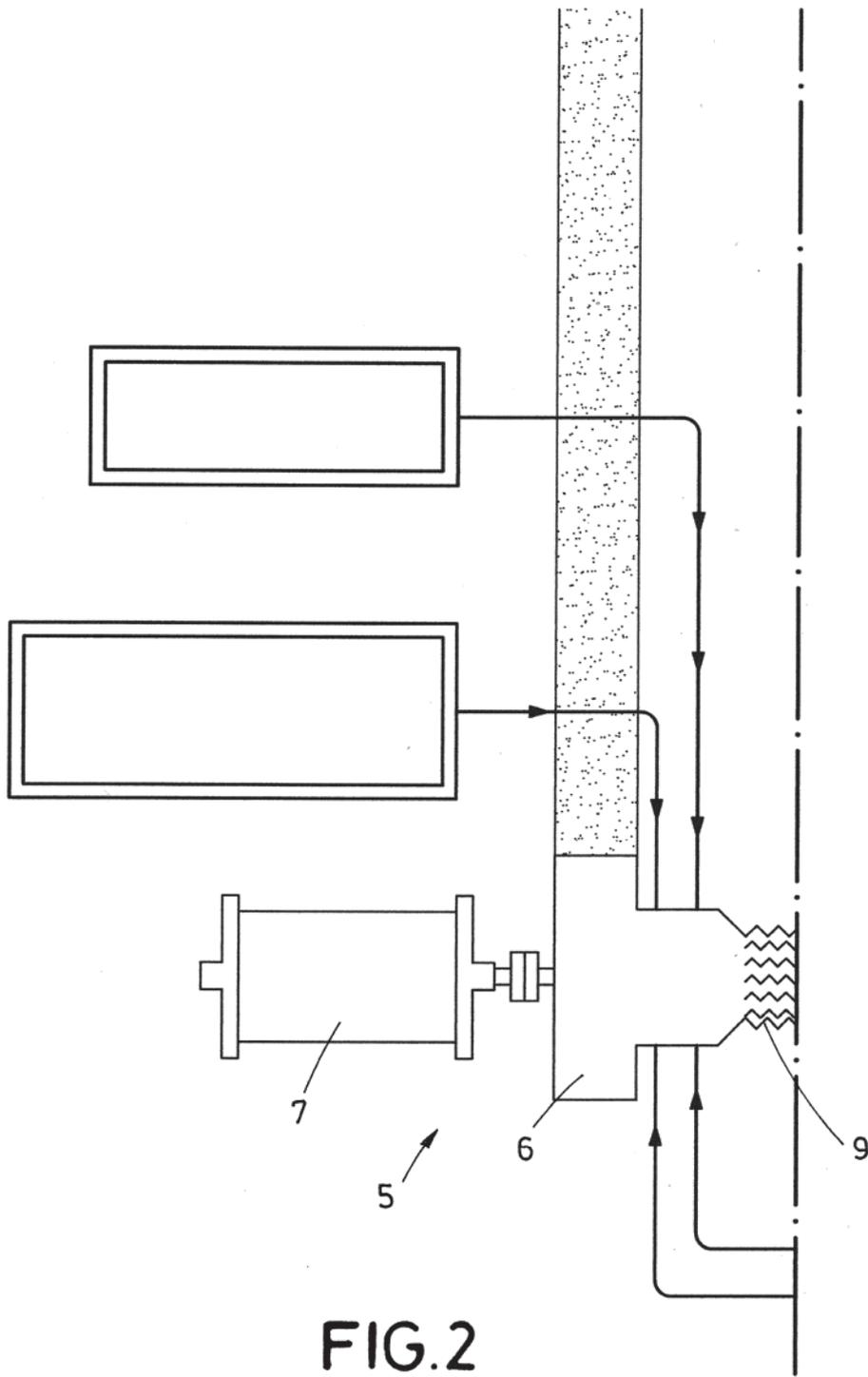


FIG.2

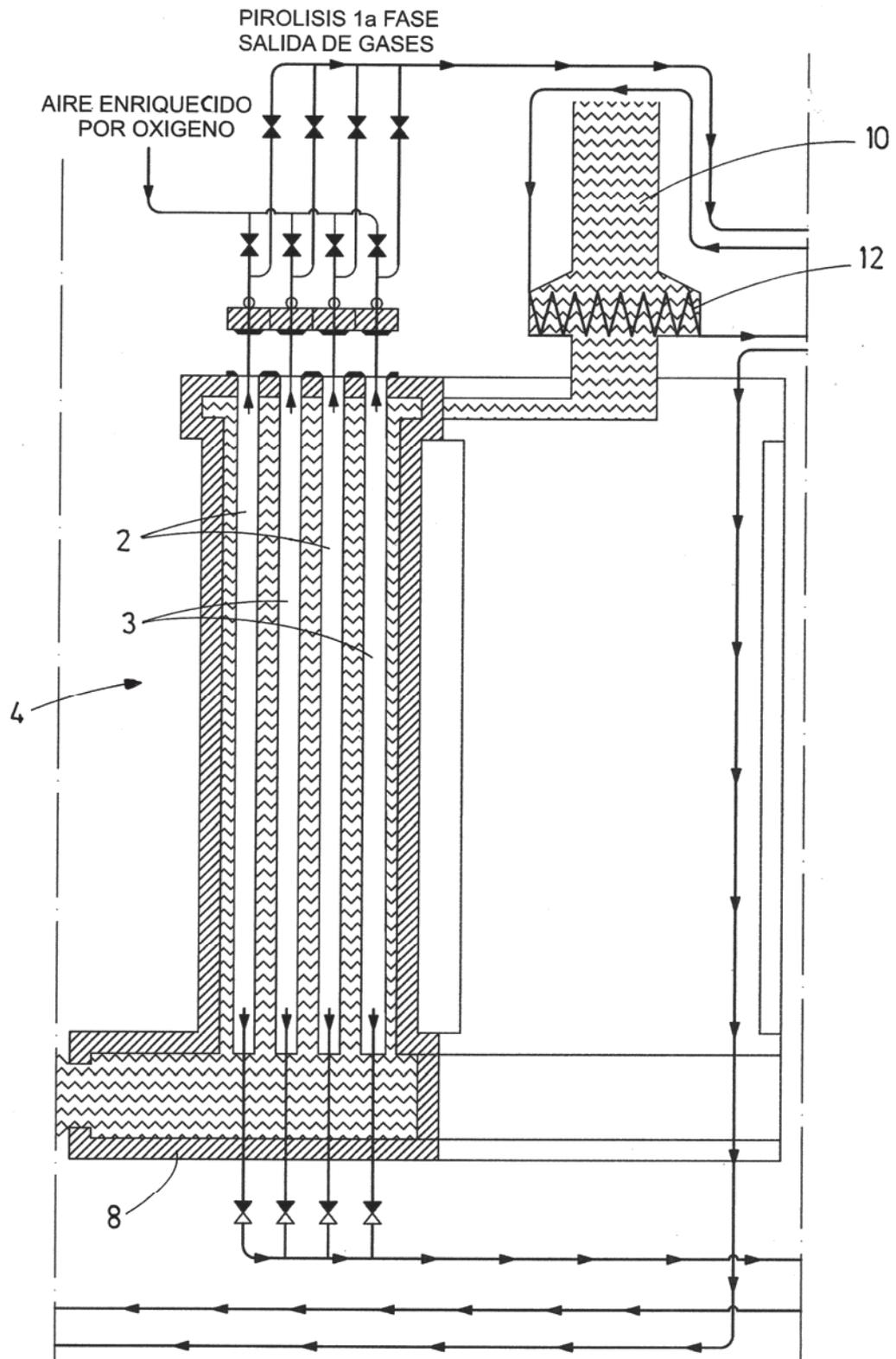


FIG.3

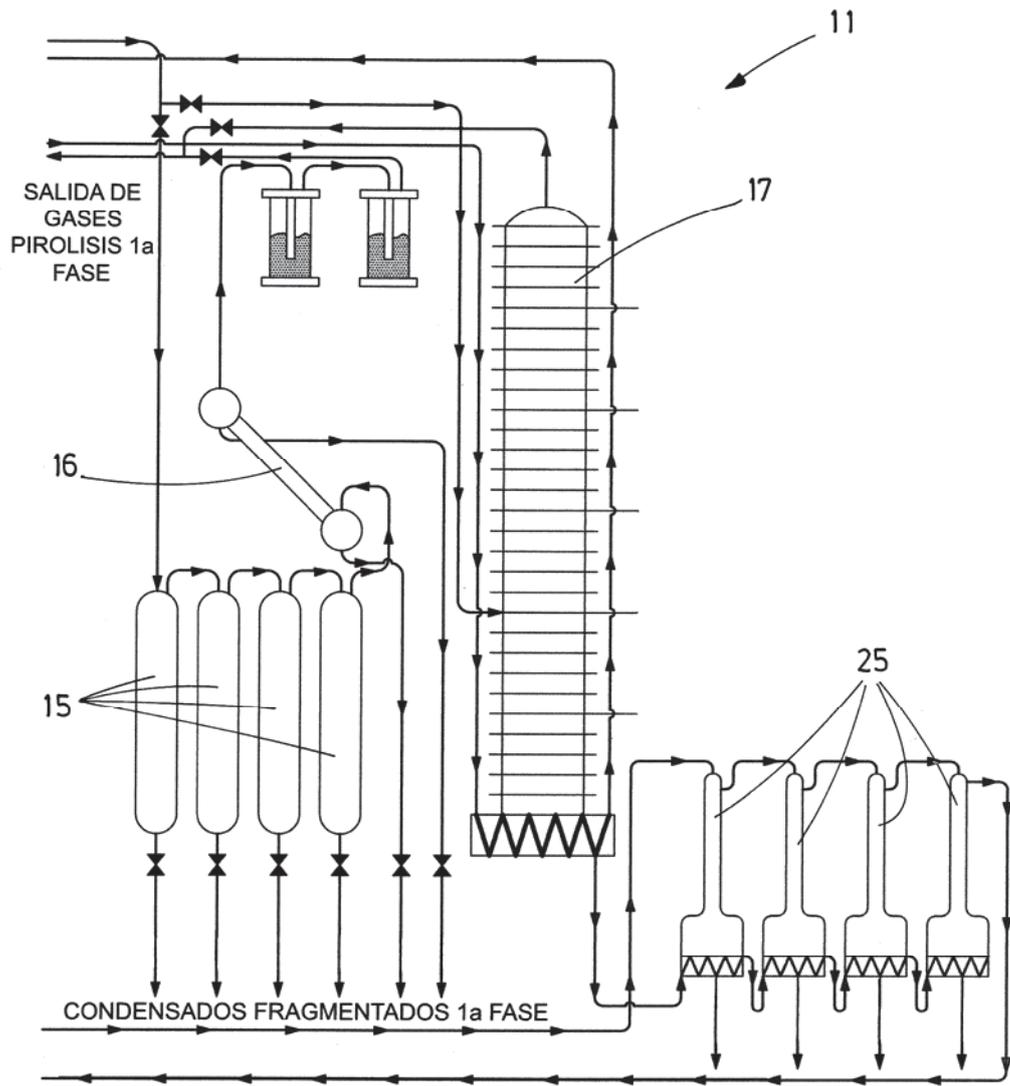


FIG.4

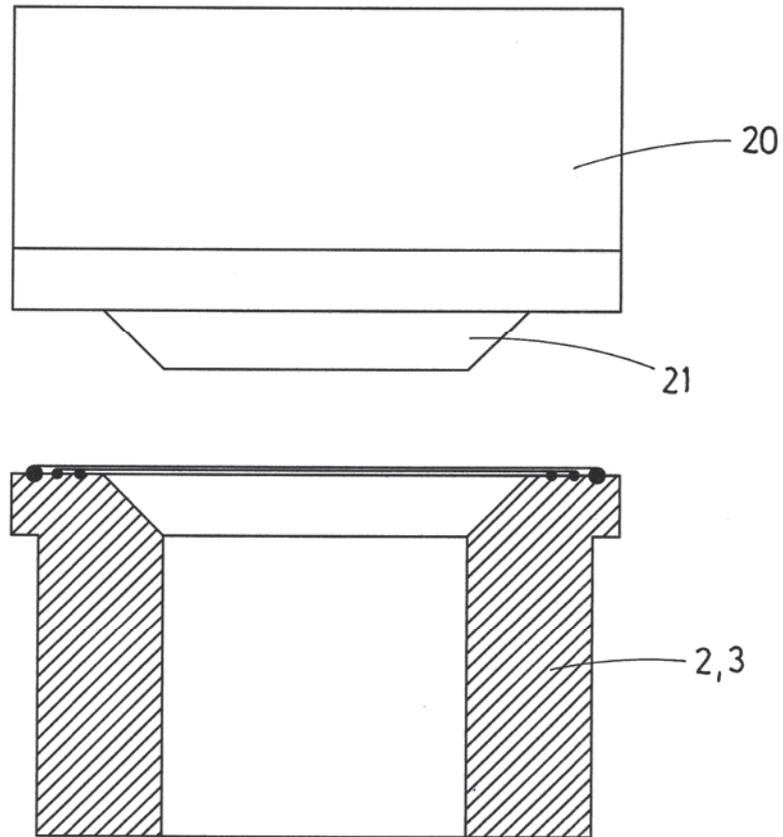


FIG.5

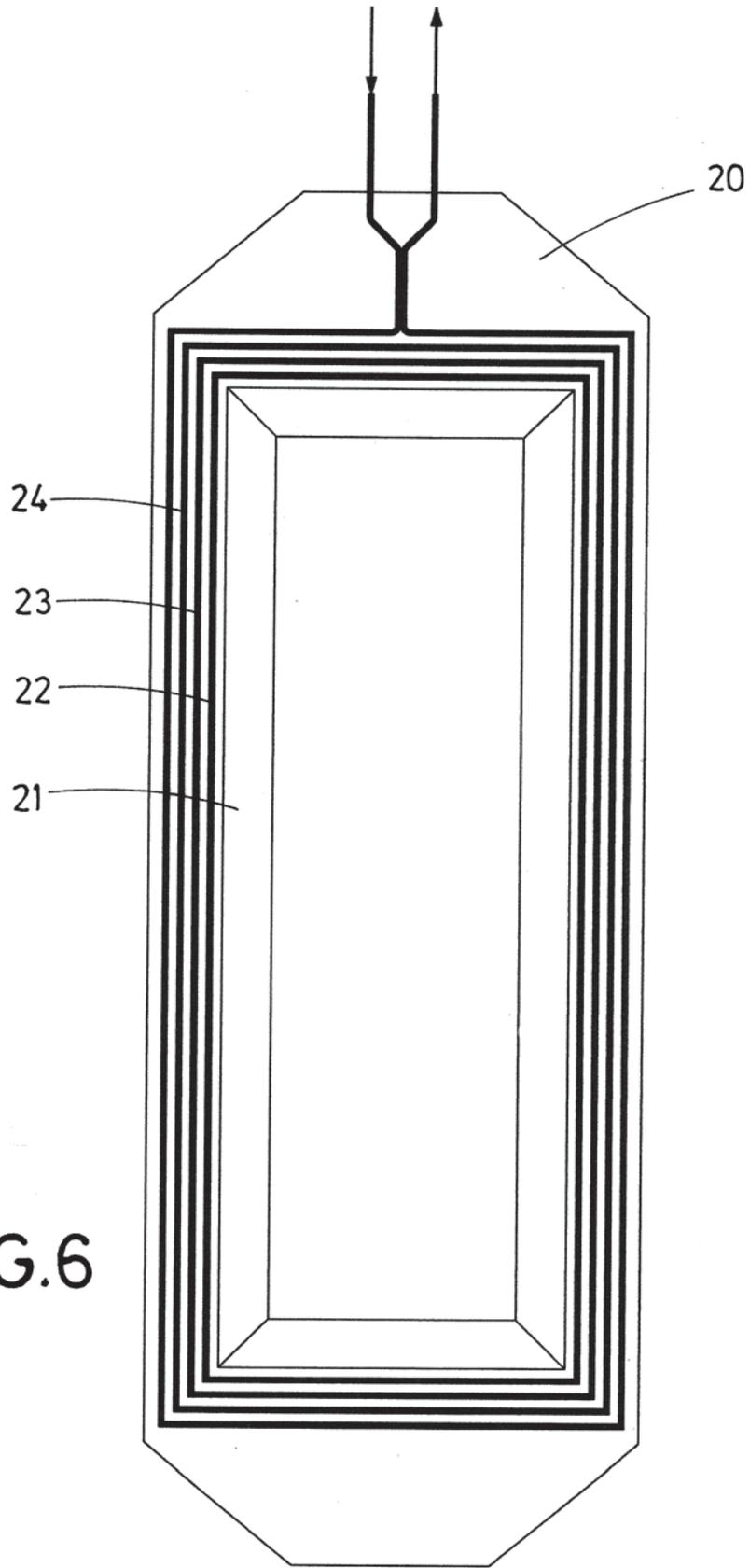


FIG.6

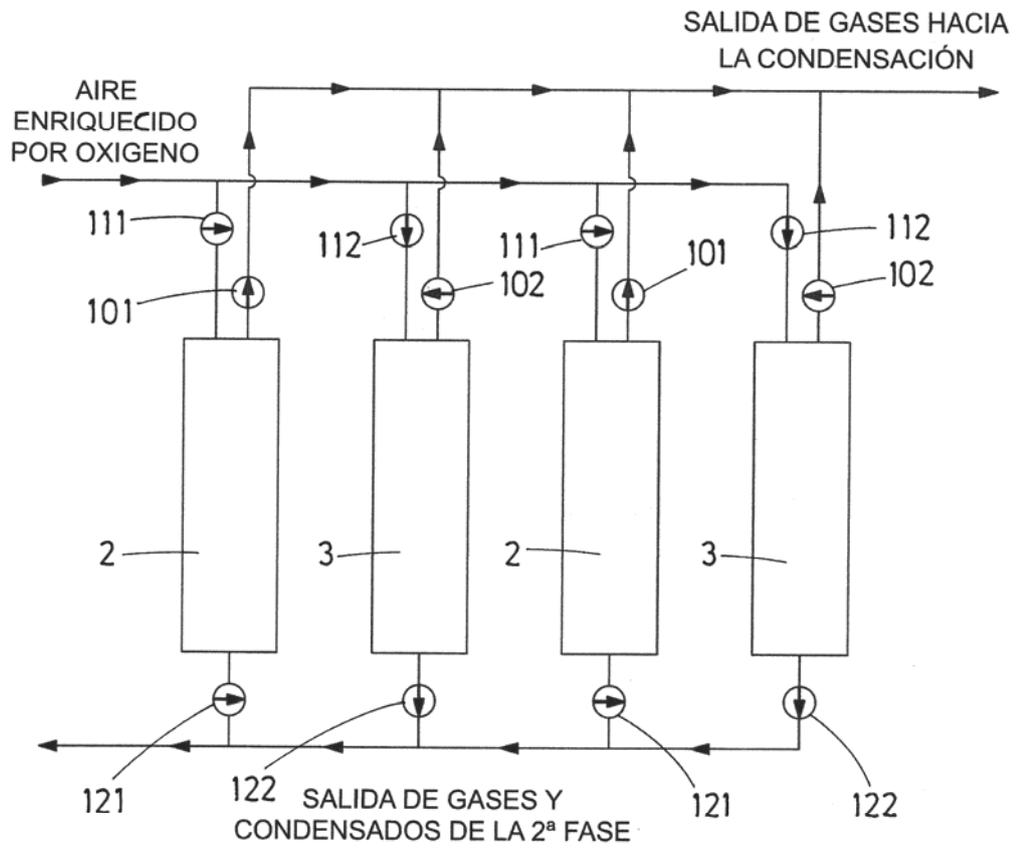


FIG.7



②¹ N.º solicitud: 201831301

②² Fecha de presentación de la solicitud: 28.12.2018

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤¹ Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2011239620 A1 (PASHKIN SERGEY VASILJEVICH) 06/10/2011, Párrafos [0002], [0010] - [0012], [0017], [0020], [0025], [0027], [0028], [0035], [0039]; figuras 1, 2.	1-6,8-11,20-26,33-35
Y		7,12-19,27-32
Y	ES 2327019 A1 (GRAU ALMIRALL JOSE) 22/10/2009, Página 2, línea 3 - página 5, línea 13.	7,12-19,27-32
A	WO 2018009410 A1 (AEMERGE LLC) 11/01/2018, Párrafos [0003] - [0005], [0023], [0031], [0036]; figura 4.	1-35
A	RU 2013133599 A (LEMESHEVSKIJ ALEKSANDR ADAMOVICH) 10/02/2015, Párrafos [14], [15], [22]; figura 1.	1-35
A	RU 2482160 C1 (TIMOFEEV ALEKSEJ VIKTOROVICH) 20/05/2013, Resumen.	1-35
A	US 5798497 A (TITUS CHARLES H et al.) 25/08/1998, Columna 2, líneas 45 - 48; Columna 3, líneas 8 - 15; columna 10, líneas 5 - 50; figura 1(a).	1-35

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
01.04.2020

Examinador
A. Rodríguez Cogolludo

Página
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F23G5/027 (2006.01)

F23G5/44 (2006.01)

C10G1/00 (2006.01)

C10G1/02 (2006.01)

B09B3/00 (2006.01)

C10J3/00 (2006.01)

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

F23G, C10G, B09B, C10J

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC