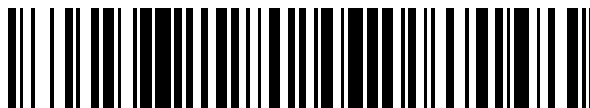


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 199**

21 Número de solicitud: 201731431

51 Int. Cl.:

C12P 5/02 (2006.01)

C01B 32/186 (2007.01)

C02F 11/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

19.12.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

19.06.2019

71 Solicitantes:

BIELA PAMIES, Javier (100.0%)

C/ MOLLERUSA, Nº 13

25001 LLEIDA ES

72 Inventor/es:

BIELA PAMIES, Javier

74 Agente/Representante:

ALMAZAN PELEATO, Rosa Maria

54 Título: **PLANTA DE BIOGAS**

57 Resumen:

Planta (1) de biogás, del tipo que comprenden, al menos, un digestor (2) anaeróbico para obtener biogás a partir de materia orgánica de desecho (3), y que además comprende:

-al menos, un reactor (4) de síntesis de grafeno, y
-un suministro (5) de biogás como fuente de carbono para dicho reactor (4), procedente del digestor (2).

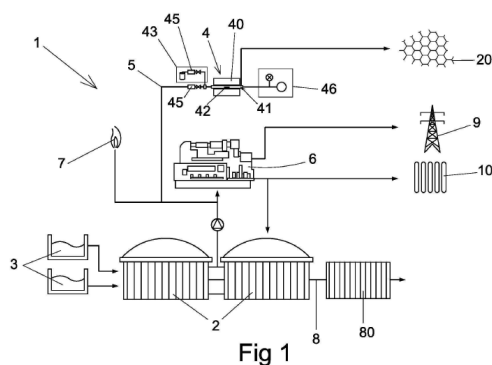


Fig 1

PLANTA DE BIOGAS

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

10

La presente invención se refiere una planta de biogás que incorpora elementos para producción de grafeno o recubrimiento film de diamante a partir del biogás generado. Entendiendo como planta de biogás cualquier planta que disponga de, al menos, un digestor anaeróbico para obtener el biogás a partir de materia orgánica de desecho (subproductos de la industria agroalimentaria y/o residuos orgánicos por ejemplo o depuradoras de aguas residuales o de desechos urbanos orgánicos)

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20

Para el procesado de materia orgánica de desecho, tal como subproductos de la industria agroalimentaria y/o residuos orgánicos o urbanos o depuración de aguas, se conocen plantas de generación de biogás que comprenden, al menos, un digestor anaeróbico en el cual se descompone esta materia en ausencia de oxígeno por la acción de bacterias y/o otros microorganismos.

25

El producto de esta digestión son digestatos, que son mezclas solido-líquido muy ricas en materia orgánica y que pueden procesarse para utilizarse como fertilizantes, pero sobre todo el producto más importante de la digestión es el biogás, cuya combustión supone una valorización energética del residuo original. En la actualidad, esta combustión se emplea para generación de energía eléctrica, para lo cual estas plantas disponen de generadores o cogeneradores de energía eléctrica y/o térmica.

30

En general la digestión es un proceso complejo que comprende varias etapas que se llevan a cabo en diferentes secciones del digestor.

La limitación que presenta la configuración actual de las plantas de biogás de esta configuración reside en que su configuración solo permite el aprovechamiento del biogás para generación o cogeneración.

DESCRIPCION DE LA INVENCION

La planta de biogás de la invención tiene una configuración que permite obtener grafeno como producto, aumentando la rentabilidad de la misma.

La planta de biogás de la invención es del tipo que comprenden, al menos, un digestor anaeróbico para obtener el biogás a partir de materia orgánica de desecho (subproductos de la industria agroalimentaria y/o residuos orgánicos o urbanos, o procedentes de estaciones de depuración de aguas, por ejemplo) y de acuerdo con la invención además, comprende:

- al menos, un reactor de síntesis de grafeno, y
- un suministro de biogás como fuente de carbono para dicho reactor, procedente del digestor (directa o indirectamente, esto es, sin acumulación previa o con ella).

De esta forma se revoluciona la configuración de las plantas actuales de biogás, ya que se pueden revalorizar con la producción del grafeno a partir de dicho biogás. Además, dado que el biogás alcanza concentraciones de hasta el 60-70% de metano CH₄, se tiene una fuente de carbono económica con alta concentración del mismo y que además supone la valorización de un residuo. Esto es, se obtiene grafeno, que es un material de alta tecnología en el que probablemente se base una gran evolución industrial (utilizable para por ejemplo fabricación de baterías, pantallas o cableado de grafeno) a partir de purines, estiércol de vaca, residuos urbanos y/o residuos procedentes de la depuración de agua.

Además, teniendo en cuenta que el precio actual del grafeno ronda los 20-10€ por gramo, y que una planta de biogás de 1MW o de otra potencia, tanto inferior o superior, puede producir alrededor de 2 toneladas anuales de grafeno dependiendo del tamaño de la planta y de la producción de biogás, el resultado económico permite la amortización de la planta en periodos cortos de tiempo. También puede llegar a reducir el recibo municipal de recogida de basuras a la población donde se implante la planta, ya que puede venderse el grafeno producido o el recubrimiento de diamante para uso en herramientas de corte u otros utensilios. Tener en cuenta que en el reactor de síntesis de grafeno también puede sintetizarse el recubrimiento de diamante.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra una vista esquemática de la planta de biogás de la invención.

DESCRIPCION DE UNA REALIZACION PRACTICA DE LA INVENCION

5

La planta (1) de biogás de la invención es del tipo que comprenden, al menos, un digestor (2) anaeróbico para obtener biogás a partir de materia orgánica de desecho (3), y de acuerdo con la invención comprende:

- al menos, un reactor (4) de síntesis de grafeno (20), y
- 10 -un suministro (5) de biogás como fuente de carbono para dicho reactor (4), procedente del digestor (2).

15

Idealmente el reactor (4) comprende un reactor por deposición química de vapor (CVD), ya que es capaz de producir películas muy delgadas del material, que es un efecto buscado. Dicho reactor (4) comprende un horno de túnel (40) con una cámara de deposición (41) sobre un sustrato (42) (cobre por ejemplo) y, al menos, una fuente de gas (43) (hidrógeno y/o argón), además de la fuente de carbono que supone el suministro (5) de biogás.

20

Se prefiere la disposición de unos controladores de flujo (45) en el suministro de biogás (5) y en la fuente de gas (43) previamente a su entrada al reactor (4) para poder regular su flujo de entrada para controlar la síntesis de grafeno o film de diamante.

25

Además, se ha previsto que el reactor (4) comprenda un generador de baja presión (46) incluso pudiendo llegar al vacío, y que además puede actuar como extractor de subproductos ya que mejora la deposición de grafeno sobre el sustrato.

30

Igualmente, la planta (1) puede comprender, al menos, un generador de energía (6) por combustión del biogás procedente del digestor (2), de forma que se puede simultanear o alternar la producción de energía y/o de grafeno. En la figura se aprecia que el generador de energía (6) es un cogenerador que produce energía eléctrica (9) y térmica (10), parte de la cual puede utilizarse para favorecer el funcionamiento de los digestores (2). También se ha previsto la posible disposición de una antorcha (7) de emergencia como medida de seguridad.

35

Además, la planta comprenderá una salida adicional (8) de digestato, aprovechable para conseguir fertilizantes, y que se acumula por ejemplo en el correspondiente depósito (80).

Descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas y representadas en los dibujos adjuntos son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren el principio fundamental.

5

10

15

20

25

30

35

REIVINDICACIONES

- 1.-Planta (1) de biogás, del tipo que comprenden, al menos, un digestor (2) anaeróbico para obtener biogás a partir de materia orgánica de desecho (3) **caracterizada porque** comprende:
- 5 -al menos, un reactor (4) de síntesis de grafeno (20), y
- un suministro (5) de biogás como fuente de carbono para dicho reactor (4), procedente del digestor (2).
- 2.-Planta (1) de biogás según reivindicación 1 **caracterizada porque** el reactor (4)
- 10 comprende un reactor por deposición química de vapor.
- 3.-Planta (1) de biogás según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizada porque** el reactor (4) comprende un horno de túnel (40) con una cámara de deposición (41) sobre un sustrato (42), al menos, una fuente de gas (43), y el suministro (5) de biogás.
- 15 4.-Planta (1) de biogás según reivindicación 3 **caracterizada porque** comprende unos controladores de flujo (45) dispuestos en el suministro de biogás (5) y en la fuente de gas (43), previamente a su entrada al reactor (4).
- 20 5.-Planta (1) de biogás según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizada porque** el reactor (4) comprende un generador de baja presión (46).
- 6.-Planta (1) de biogás según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizada porque** comprende, al menos, un generador de energía (6) por combustión del biogás procedente del digestor (2)
- 25 7.-Planta (1) de biogás según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizada porque** comprende una antorcha (7) de emergencia.
- 30 8.-Planta (1) de biogás según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizada porque** comprende una salida adicional (8) de digestato.

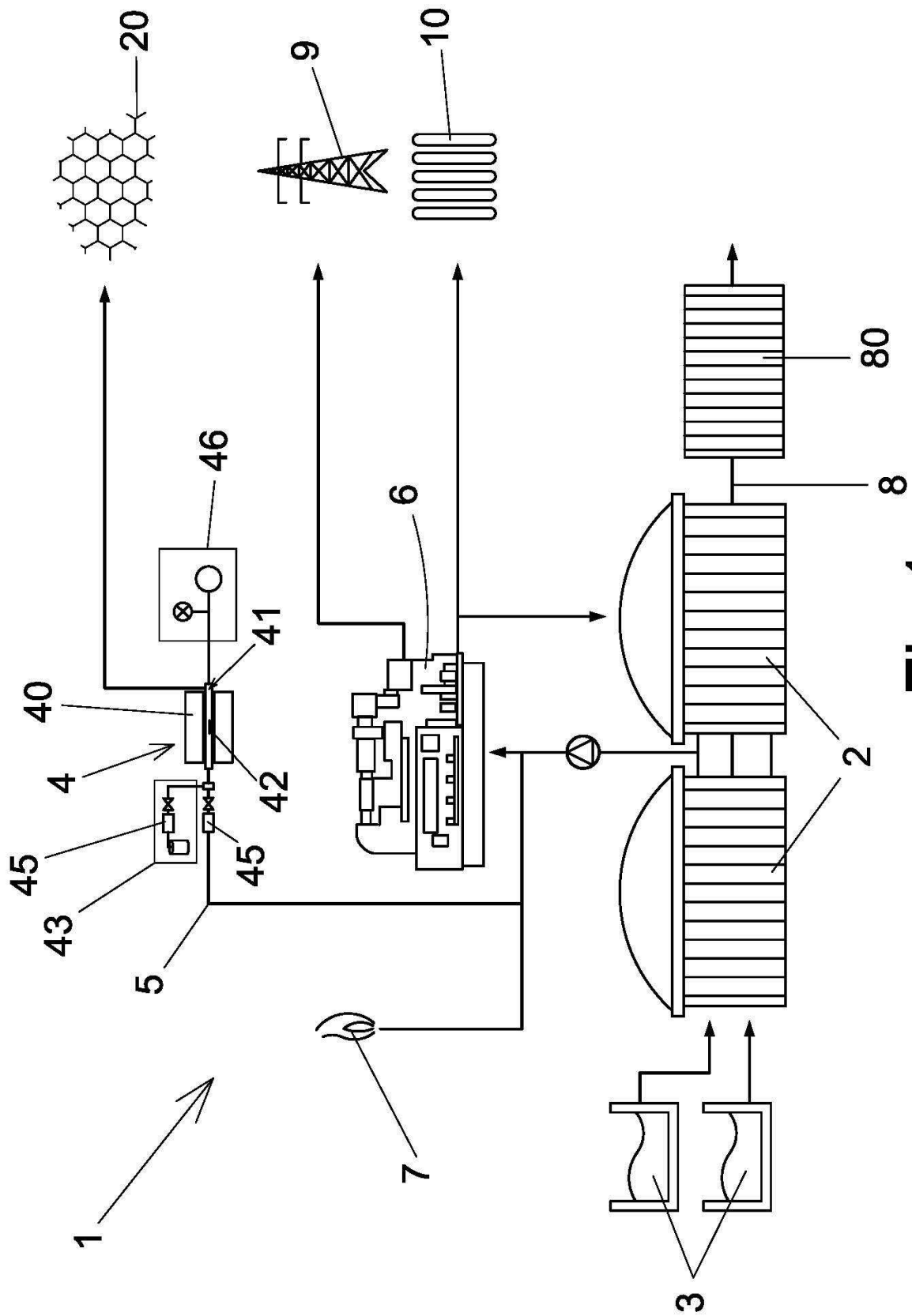


Fig 1



- ②① N.º solicitud: 201731431
②② Fecha de presentación de la solicitud: 19.12.2017
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	SILVESTRE G: "Biorefinerías a partir de lodos de EDAR". Presentación. AINIA. Centro Tecnológico. 1ª Jornada Técnica en DAR: Digestión Anaerobia, 2016 [en línea] [recuperado el 07/06/2018]. Recuperado de Internet: http://www.catedradelaqua.uji.es/wp-content/uploads/2016/09/12-G_Silvestre.pdf , toda la presentación; en particular, diapositivas números 10 y 12.	1-8
X	GARCÍA ALBIACH V et al.: "Valorización energética de los fangos de EDARs mediante la producción de hidrógeno a través de procesos de descomposición catalítica". Presentación. Instituto Imdea Energía. 7ª Jornadas Técnicas de Saneamiento y Depuración, 2011 [en línea] [recuperado el 08/06/2018]. Recuperado de Internet: http://www.esamur.com/public/file/ponencia128.pdf , toda la presentación; en particular, última diapositiva.	1-8
X	EP 3045575 A1 (CONSEJO SUPERIOR INVESTIGACION) CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS) 20/07/2016, todo el documento; en particular, párrafos [0004] y [0006] y reivindicaciones.	1-8
X	KR 20090131782 A (NANO SOLUTION CO LTD) 30/12/2009, todo el documento; en particular, reivindicaciones.	1-8
A	MIAO C et al.: "Chemical Vapor Deposition of Graphene", www.intechopen.com [online] -Physics and Applications of Graphene - Experiments-, 2011 [en línea] [recuperado el 07/06/2018]. Recuperado de Internet: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.454.3081&rep=rep1&type=pdf , todo el documento.	1-8

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
12.06.2018

Examinador
A. Maquedano Herrero

Página
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

C12P5/02 (2006.01)**C01B32/186** (2017.01)**C02F11/04** (2006.01)

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

C12P, C01B, C02F

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, INTERNET