

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 078**

21 Número de solicitud: 201530274

51 Int. Cl.:

C02F 3/28 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

03.03.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

15.07.2015

Fecha de la concesión:

19.04.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

26.04.2016

73 Titular/es:

**AGUA, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE,
SERVICIOS INTEGRALES, S.L.U. (100.0%)
P.I. El Pilar C/Fitero, nº 9
26540 Alfaro (La Rioja) ES**

72 Inventor/es:

**TORRES FRAILE, Alicia;
WEICHGREBE, Dirk Johann;
MARTÍNEZ FRAILE, Luis Carlos;
HUETE PALOS, Estíbaliz;
SPERA, Daniela Maria;
TEIXEIRA DE CARVALHO, Felipe;
RODRÍGUEZ ALBALDE, Ángela;
HINKEN, Linda;
GARBAYO RUIZ, Almudena;
GARCÍA SAINZ, Gorka;
BERGASA DOMÍNGUEZ, Héctor;
PETROPOULOS, Evangelos;
ALOISIO, Loretta;
DE MICHELIS, Ida y
CUFF, Graham Daniel**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ LÓPEZ-MENCHERO , Álvaro Luis

54 Título: **Reactor para el tratamiento de aguas residuales**

57 Resumen:

Reactor para el tratamiento de aguas residuales. Reactor (1) para el tratamiento de aguas residuales, por ejemplo de efluentes generados en la elaboración del vino y otras bebidas alcohólicas, caracterizado porque se diseña en base a dos componentes separados principales, un cuerpo de reactor principal (2) y un separador de tres fases (3) acoplado aguas arriba del cuerpo de reactor principal (2), incluyendo dicho cuerpo principal en su interior módulos deflectores (4) ajustables en ángulo fijados de forma pivotante sobre las paredes interiores del cuerpo del reactor (2) en dirección transversal a la longitud de dicho cuerpo cilíndrico, para generar un fenómeno cascada, e incluyendo dicho separador de fases (3) dos conos invertidos (6) situados uno por encima del otro y abiertos en su parte inferior.

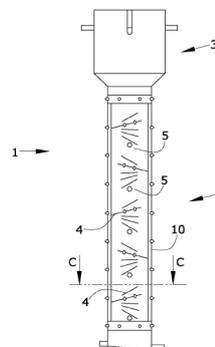


FIG.1

ES 2 541 078 B1

DESCRIPCIÓN

REACTOR PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un reactor para el tratamiento de aguas residuales, por ejemplo efluentes generados en la elaboración del vino y otras bebidas alcohólicas, encontrando por tanto su aplicación en ese caso en el sector industrial de la elaboración del
10 vino, industrias alcoholeras y bodegas.

Durante el proceso de elaboración del vino, por ejemplo, se genera un gran volumen de efluentes que, por sus características, implican ciertas dificultades en cuanto a su gestión o tratamiento, en particular en referencia al alto contenido en materia orgánica, con altos
15 valores de concentraciones DQO (Demanda Química de Oxígeno), el elevado volumen de sólidos en suspensión, la alta conductividad y el pH ácido de estos efluentes.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 Entre los tratamientos habitualmente aplicados para controlar estos efluentes se encuentran los tratamientos biológicos tanto aerobios como anaerobios para metabolizar la materia orgánica biodegradable.

En Romero y col. (Romero, L.I., Sales, D. y Martinez de la Ossa, E., Comparison of three
25 practical processes for purifying wine distillery wastewaters. Process Bichem, 25:93-96, 1990) se comparan tres procesos biológicos: aerobio, anaerobio mesofílico y anaerobio termofílico. En todos ellos se obtuvieron disminuciones de materia orgánica superiores al 90% (Racault Y., Treatment of distillery wastewater using anaerobic downflow stationary fixed-film reactor: performance of a large plant in operation for four years, Water Sci.
30 Technol., 22: 361-372; Balaguer et al., 1992, Anaerobic fluidized bed reactor with sepiolite as support for anaerobic treatment of vinasse, Biotechnol. Letters, 14: 433-438; Borja et al., 1992, Cinética del proceso de biometanización del agua residual de destilerías vnicas en biorreactores con microorganismos inmovilizados. Tecnología del Agua, 12: 27-37; Moosbrugger et al., 1993, Treatment of wine distillery waste in UASB systems-feasibility,
35 alkalinity requirements and pH control, Water Sci. Technol., 28: 45-54.; Pérez et al., 1996, Digestión anaerobia termofílica de vinazas de vino. Tecnología del Agua, 158; 41-45).

En alcoholeras se han realizado diversos estudios sobre depuración de aguas residuales por digestión anaerobia en diferentes tipos de reactores (mezcla perfecta por cargas, lecho fijo, lecho fluizado, etc.). Todos ellos obtienen una reducción superior al 90% de la carga contaminante (Racault, 1990; Balaguer et al., 1992; Borja et al., 1992; Moosbrugger et al., 5 1993; Pérez et al., 1996, supra).

La digestión anaerobia se caracteriza por su bajo coste de manejo y mantenimiento, bajos niveles de formación de fangos, escaso requerimiento de nutrientes y obtención de biogas 10 como fuente de energía (Roux y col., 1998). Así, mediante el uso de un reactor anaerobio, la materia orgánica soluble y coloidal se transforma, por metanización o fermentación anaerobia, en ácidos volátiles que, a su vez, se transforman en metano y dióxido de carbono, entre otros.

15 En general, los reactores para el tratamiento anaerobio se pueden clasificar en dos grupos principales: reactores con la biomasa no unida a soporte y reactores con la biomasa unida a un soporte.

Entre los primeros se pueden citar:

20

- Reactor de mezcla completa (CSTR), es el digestor anaerobio más simple, asimilable a un cultivo microbiano continuo, con una entrada continua de medio y una salida continua de residuos (agua tratada) y exceso de biomasa;

25

- Reactor de contacto (ACP), se trata de un reactor de mezcla completa y un posterior decantador para separar sólidos de líquidos, lo que permite el reciclado de parte de la biomasa;

30

- Reactor anaerobio de flujo ascendente con lecho/manto de lodos (Upflow Anaerobic Sludge Blanket, UASB), incluye un dispositivo situado en la parte superior del reactor (separador de tres fases-GSS) que permite separar internamente la biomasa, el efluente tratado y el biogás. Con ello se consigue acumular grandes cantidades de biomasa - muy activa - que adopta la estructura de gránulos compactos con una elevada capacidad de sedimentación. Es el más extendido a escala industrial. Las ventajas de este tipo de reactor son su independencia de medios de mezcla mecánicos, ya que la recirculación de los efluentes permite una mezcla suficiente, 35 así como su capacidad para solventar problemas tales como altas velocidades de carga o fluctuaciones térmicas. Una velocidad de carga orgánica típica en este caso

(OLR, Organic Loading Rate) es de 5-15 kg COD/m³·día; velocidad de ascenso deseada < 4 m/h.

- Reactor anaerobio por lotes en serie (ASBR), donde tanto la alimentación como la decantación tienen lugar por lotes en series discontinuas en un único reactor. La secuencia cíclica incluye cuatro etapas: alimentación, reacción, sedimentación y vaciado.
- Reactor anaerobio con deflectores (ABR), conceptualmente se podría considerar como una serie de reactores UASB conectados en serie. Está formado por un único tanque con una serie de deflectores o paneles internos verticales que fuerzan el paso del agua entre ellos.

Entre los segundos, esto es reactores con la biomasa unida a un soporte, se encuentran:

- Filtros anaerobios (AF), donde la biomasa se encuentra unida a un medio inerte o atrapada en él. El afluyente atraviesa el reactor con flujo vertical, bien ascendente o descendente. El tamaño de dichas partículas es relativamente grande y su tasa de colonización por parte de las bacterias depende de la rugosidad, porosidad, tamaño de poro, etc.
- Biodiscos (ARBC). En los RBC los microorganismos están unidos a un soporte ligero formando una película. El soporte, constituido por una serie de discos paralelos, se encuentra casi totalmente sumergido y gira lentamente sobre un eje horizontal dentro del tanque cerrado por el que fluye el medio a tratar.
- Reactores de contacto con soporte (CASBER), estos reactores son, en esencia, idénticos a los sistemas de contacto pero con la incorporación de un medio inerte en el reactor. La cantidad de material soporte es pequeña, sus dimensiones también lo son y tienen baja velocidad de sedimentación.
- Reactores de lecho fluido y lecho expandido (FB/EB). Técnicamente, un reactor FEB es una estructura cilíndrica, empaquetada hasta un 10% del volumen del reactor con un soporte inerte de pequeño tamaño lo que permite la acumulación de elevadas concentraciones de biomasa que forman películas alrededor de dichas partículas. La expansión del lecho tiene lugar gracias al flujo vertical generado por un elevado grado de recirculación. La velocidad ascensional es tal que el lecho se expande hasta un punto en el que la fuerza gravitacional de descenso es igual a la de fricción por arrastre.

Por ejemplo, de la EP 0 526 590, "Process and apparatus for biological treatment of effluent"

- se conoce un proceso de tratamiento de un efluente en el que se introduce el efluente dentro de una cámara de biorreactor para sumergir una matriz fija que está posicionada dentro de la cámara de biorreactor y define superficies para su colonización por las bacterias aerobias y se hace ascender burbujas de aire a través del efluente, donde se hace pasar a burbujas de aire muy finas entre prácticamente todas las superficies de la matriz usando el paso de las burbujas de aire muy finas para mezclar todo el efluente, y exponiendo continuamente todas las bacterias aerobias al efluente mezclado que contiene las burbujas de aire muy finas.
- 5
- 10 La EP2649017, "An anaerobic reactor for wastewater treatment", describe un reactor anaeróbico para el tratamiento de efluentes líquidos a temperaturas psicrófilas o mesófilas, comprendiendo el reactor una entrada de líquido, una cámara de mezcla alimentada por la entrada, una cámara de biopelícula en comunicación fluida con la cámara de mezcla, un medio soporte de biopelícula situado dentro de la cámara de biopelícula y una
- 15 cámara de separación en comunicación fluida con ésta.

DESCRIPCION DE LA INVENCION

- Un objetivo de la presente invención es proporcionar un reactor de diseño mixto cuya configuración viene determinado por una mejora y adaptación de los reactores ya conocidos que permita mejorar el rendimiento de la digestión anaeróbica de estos efluentes, desarrollando un nuevo sistema anaeróbico capaz de superar las desventajas derivadas de las cargas orgánicas altamente fluctuantes típicas de los sistemas de efluentes de tamaño medio convencionales.
- 20
- 25 Así, el reactor objeto de la presente invención combina las ventajas de los conceptos en que se basan los reactores con la biomasa no unida a soporte y otros sistemas para el tratamiento de fluidos heterogéneos derivados del concepto cascada.
- 30 Al respecto de este último, el concepto cascada se deriva de los principios de ascensión de los gases. Este concepto incluye un método para mejorar la transferencia masa/energía, donde el material fluido pasa a través de diversas cámaras interconectadas en serie, permitiendo el paso de fluidos, con una abertura, formando una torre. De acuerdo con este diseño, las reacciones bioquímicas tienen lugar en un sistema heterogéneo gas-sólido-
- 35 líquido. La heterogeneidad (efecto mezcla) en las cámaras se debe a un movimiento circulante turbulento que se produce en cada cámara.

El reactor de la invención se diseña en base a dos componentes separados principales, un cuerpo de reactor principal y un separador de tres fases acoplado al cuerpo de reactor principal, incluyendo dicho cuerpo principal en su interior módulos deflectores configurados para generar un fenómeno cascada. Tales módulos deflectores se diseñan para ser ajustados a diversas inclinaciones con respecto a la superficie de apoyo del reactor. La inclusión de los módulos deflectores en el cuerpo principal de reactor permite conformar en su interior tantas cámaras como módulos deflectores se dispongan más una, pudiendo variarse en número de módulos deflectores, y con ello de las cámaras conformadas, adaptándose por tanto a las aplicaciones particulares o a las condiciones de proceso.

Para separar eficazmente el contenido sólido, el gas producido y el efluente líquido, se incorpora el separador de tres fases a modo de barrera física. Este separador de fases consiste esencialmente en dos conos situados uno por encima del otro y abiertos en su parte inferior, contra los que las partículas impactan, viéndose obligas a pasar a través de una abertura y redistribuyéndose en el reactor. Al mismo tiempo, los flujos líquidos fluyen hacia arriba, hacia el cono superior. El biogás atrapado que se acumula en los laterales es dirigido hacia el exterior del reactor.

20 EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS

A continuación se describe el reactor de la invención en base a una forma de realización del mismo y con referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:

- 25 Fig. 1: vista en sección vertical del reactor para el tratamiento de efluentes de la invención según un ejemplo de realización.
- Fig. 2: vista en planta superior del reactor de la Fig. 1.
- Fig. 3: vista en sección vertical según la línea N-N de la Fig. 2 mostrando el separador de tres fases y ejemplos de posiciones de los módulos deflectores.
- 30 Fig. 4: vista en sección según la línea O-O de la Fig. 1.
- Fig. 5: vista en planta del componente separador de tres fases.
- Fig. 6: vista tridimensional del componente separador de tres fases.
- Fig. 7: sección vertical del componente separador de fases mostrando el nivel donde tiene lugar la separación de fases.
- 35 Fig. 8: detalle según AX de la Fig. 7 (izquierda) y detalle AW de la fig. 7 (derecha).
- Fig. 9: muestra esquemáticamente el mecanismo implicado en el separador de tres fases.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

5 Tal como se observa en la Fig. 1, el reactor de la invención (1) incluye dos componentes separados principales, un cuerpo de reactor principal (2) alojado en una cubierta (10) y un separador de tres fases (3) acoplado al cuerpo de reactor principal (1).

En una forma de realización, el cuerpo de reactor principal (2) tiene la forma de un vaso
 10 cilíndrico, aunque en otras realizaciones puede tener cualquier otra simetría, oscilando la proporción entre la altura y la anchura (H:A) en un rango de entre 3 y 10. En el interior del cuerpo de reactor (2) se disponen módulos deflectores (4). El número de módulos deflectores dependerá de las dimensiones del cuerpo de reactor principal (2) y de las características del agua residual. En la realización mostrada, en particular este número es
 15 de cinco módulos deflectores (4). Estos módulos deflectores (4) se fijan sobre las paredes interiores del cuerpo cilíndrico (2) en una dirección transversal a la longitud de dicho cuerpo cilíndrico. Tal como se observa la figura, los módulos deflectores (4) se disponen de forma alternada en una pared interior del cuerpo (2) y en la opuesta de forma equidistante. En esta realización particular, los cinco módulos deflectores (4) definen en el volumen interior del
 20 cuerpo (2) seis cámaras (5) en total. La altura (h) de cada cámara (5) así definida oscila entre 1 y 2 veces la anchura (A) del cuerpo de reactor (2). La abertura de paso (f) definida entre los bordes de los módulos deflectores (4) y las paredes interiores del cuerpo principal (2) es variable en un intervalo de entre 1/6 y 1/3 de la anchura (A) del reactor. También es posible hacer una pequeña abertura en la parte posterior del módulo deflector para mejorar
 25 la fluidodinámica del reactor.

Como se observa en la Fig. 1 y 3, los módulos deflectores (4) pueden ajustarse formando diversos ángulos (α) entre -40° y $+40^\circ$, con respecto a la superficie de apoyo del reactor (medidos con respecto a la superficie de apoyo del reactor, tomando ésta como referencia
 30 0°).

En referencia a la Fig. 2, aguas arriba del cuerpo de reactor (2) y en conexión con el mismo, se dispone acoplado el separador de tres fases (3). Este separador de tres fases (3) está constituido por un alojamiento (7) en continuidad con el cuerpo principal (2) donde se
 35 disponen dos conos invertidos (6) abiertos por su parte inferior estrecha. Ambos conos (6) se disponen uno por encima del otro solapándose parcialmente por su zona estrechada. El

diámetro de estos conos (6) en su parte más ancha es mayor que el del cuerpo de reactor (2) con el fin de reducir la velocidad de flujo ascendente y evitar turbulencias en esta zona. En las Fig. 6, 7 y 8 se muestran detalles de los conos (6). En particular, tal como se observa en dichas figuras, el cono inferior presenta en su parte estrecha dos salientes verticales que se prolongan hacia el cuerpo de reactor (2) y a los que se acopla una caperuza cónica (8) cuyo vértice se dirige hacia la parte estrecha de dicho cono inferior, con el fin de distribuir los materiales sólidos de forma más eficiente a su entrada en el cuerpo de reactor. En la parte superior de las paredes laterales que definen el alojamiento (7) se dispone sendas salidas (9, 9') para la expulsión desde el cuerpo de reactor (2) de gases y líquidos.

10

En referencia ahora a la Fig. 9, en ella se muestra esquemáticamente el funcionamiento del separador de tres fases (3). La fase heterogénea pasa a través de la zona superior del cuerpo reactor (2) donde se está liberando gas. Los sólidos son conducidos de vuelta al reactor por la zona interior del cono (6) inferior. Los líquidos ascienden por el interior del cono (6) superior y son recogidos en las salidas de líquido (9) del alojamiento (7). Esencialmente, los sólidos son empujados hacia arriba por la velocidad del flujo y siguen los bordes exteriores de los conos (6) para distribuirse homogéneamente en el cuerpo de reactor (2) debido a la caperuza cónica (8). El gas se desplaza hacia arriba debido a fuerzas de flotabilidad y, tras llegar al extremo superior del alojamiento (7) se libera por las salidas de gas (9'), pudiendo ser recogidos en un elemento colector. Por su parte, los líquidos, tras llenar el cono (6) inferior, fluyen hacia el cono (6) superior, desde donde se extraen como efluentes tratados por las salidas (9), por ejemplo compuertas circulares (9). Estos efluentes tratados pueden ser descargados o bien recirculados al interior del reactor para aumentar la velocidad de flujo ascendente.

25

Opcionalmente, el reactor de la invención dispone en la parte inferior del cuerpo de reactor (2) de entradas de gas para promover la mezcla y la transferencia de masa y para mejorar la circulación dentro de los compartimentos, minimizando así el volumen no útil del interior del reactor.

30

El reactor para el tratamiento de efluentes de la invención permite aunar las ventajas de los reactores UASB citados evitando la necesidad de medios mecánicos de mezcla, esencialmente debido a la configuración de su cuerpo de reactor (2), así como proporcionar altas velocidades de flujo ascendente debido a una relación H:A comparativamente mayor, lo que implica una mejor mezcla y mayor contacto entre los microorganismos y el sustrato. Esto permite superar las desventajas derivadas de las cargas orgánicas altamente

35

fluctuantes típicas de los sistemas de efluentes de tamaño medio convencionales. Debido a la distribución interna del cuerpo de reactor incluyendo los módulos deflectores, se facilitan una mayor eficiencia a los procesos de hidrólisis/fermentación, acidogénesis, acetogénesis y metanogénesis. Las cámaras definidas por los módulos deflectores potencian el desarrollo de poblaciones microbianas específicas en cada cámara, lo que promueve las interacciones sintróficas entre bacterias y metanógenos, favoreciendo la liberación de hidrógeno gas en detrimento de la liberación de gas metano. Por su parte, el separador de tres fases permite la separación efectiva de los efluentes líquidos, de los sólidos y los gases de forma sencilla y eficiente.

10

En un ejemplo de realización del reactor de la invención, sus dimensiones son las mostradas en la siguiente Tabla 1:

Tabla 1

Componente del reactor	Dimensiones
Cuerpo de reactor (2)	Anchura = 250 mm
Separador de tres fases (3)	Anchura = 420 mm
Abertura de paso (f)	$f = 70,0 \text{ mm para } \alpha = 15^\circ$
Número de cámaras (5)	6
Altura de las cámaras (h)	225 mm
Relación H:A	5,4
Volumen total	130 l

15 Los materiales para la fabricación del reactor se seleccionan esencialmente de acuerdo con las necesidades de escala del mismo, de forma que asegure su fiabilidad y perfecto equilibrio estático.

20 En un ejemplo de realización, el principal material empleado para la fabricación del reactor es el acero inoxidable 304.

REIVINDICACIONES

1. Reactor (1) para el tratamiento de aguas residuales, por ejemplo de efluentes generados en la elaboración del vino y otras bebidas alcohólicas, caracterizado porque se diseña en base a dos componentes separados principales, un cuerpo de reactor principal (2) y un separador de tres fases (3) acoplado aguas arriba del cuerpo de reactor principal (2), incluyendo dicho cuerpo principal en su interior módulos deflectores (4) ajustables en ángulo fijados sobre las paredes interiores del cuerpo (2) en dirección transversal a la longitud de dicho cuerpo, para generar un fenómeno cascada, e incluyendo dicho separador de fases (3) dos conos invertidos (6) situados uno por encima del otro y abiertos en su parte inferior.
5
2. Reactor (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el cuerpo de reactor (2) presenta una proporción altura:anchura en un rango entre 3 y 10.
10
3. Reactor (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque los módulos deflectores (4) se disponen de forma alternada en una pared interior del cuerpo (2) y en la opuesta, definiendo cámaras (5) en el volumen interior del cuerpo (2) y correspondientes aberturas de paso entre los bordes de los módulos deflectores (4) y las paredes interiores del cuerpo de reactor (2).
15
4. Reactor (1) según la reivindicación 3, caracterizado porque la altura de cada cámara (5) así definida oscila entre una y dos veces la anchura del cuerpo de reactor (2).
20
5. Reactor (1) según la reivindicación 3, caracterizado porque las citadas aberturas de paso tienen una anchura variable en un rango entre una sexta y una tercera parte de la anchura del cuerpo de reactor (2).
25
6. Reactor (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque los módulos deflectores (4) se ajustan formando diversos ángulos entre -40° y $+40^\circ$.
30
7. Reactor (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el separador de tres fases (3) está constituido por un alojamiento (7) en continuidad con el cuerpo principal (2) donde se disponen dos conos invertidos (6) abiertos por su parte inferior estrecha y dispuestos uno por encima del otro solapándose parcialmente por su zona estrechada, siendo el diámetro de estos conos (6) en su parte más ancha mayor que
35

el del cuerpo de reactor (2) con el fin de reducir la velocidad de flujo ascendente y evitar turbulencias en esta zona.

- 5
8. Reactor (1) según la reivindicación 7, caracterizado porque el diámetro de los conos (6) en su parte más ancha es mayor que el del cuerpo de reactor (2)
- 10
9. Reactor (1) según la reivindicación 7, caracterizado porque el cono (6) inferior presenta en su parte estrecha dos salientes verticales que se prolongan hacia el cuerpo de reactor (2) y a los que se acopla una caperuza cónica (8) cuyo vértice se dirige hacia la parte estrecha de dicho cono inferior (6),
- 15
10. Reactor (1) según la reivindicación 7, caracterizado porque en la parte superior de las paredes laterales que definen el alojamiento (7) se disponen sendas salidas (9, 9') para la expulsión y/o recogida desde el cuerpo de reactor (2) de gases y líquidos.
- 20
11. Reactor (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dispone en la parte inferior del cuerpo de reactor (2) de entradas de gas para promover la mezcla y la transferencia de masa y para mejorar la circulación dentro de los compartimentos, minimizando así el volumen no útil del interior del reactor.
12. Reactor (1) según cualquiera des reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque además incluye una cubierta (10) alojando el cuerpo de reactor principal (2).

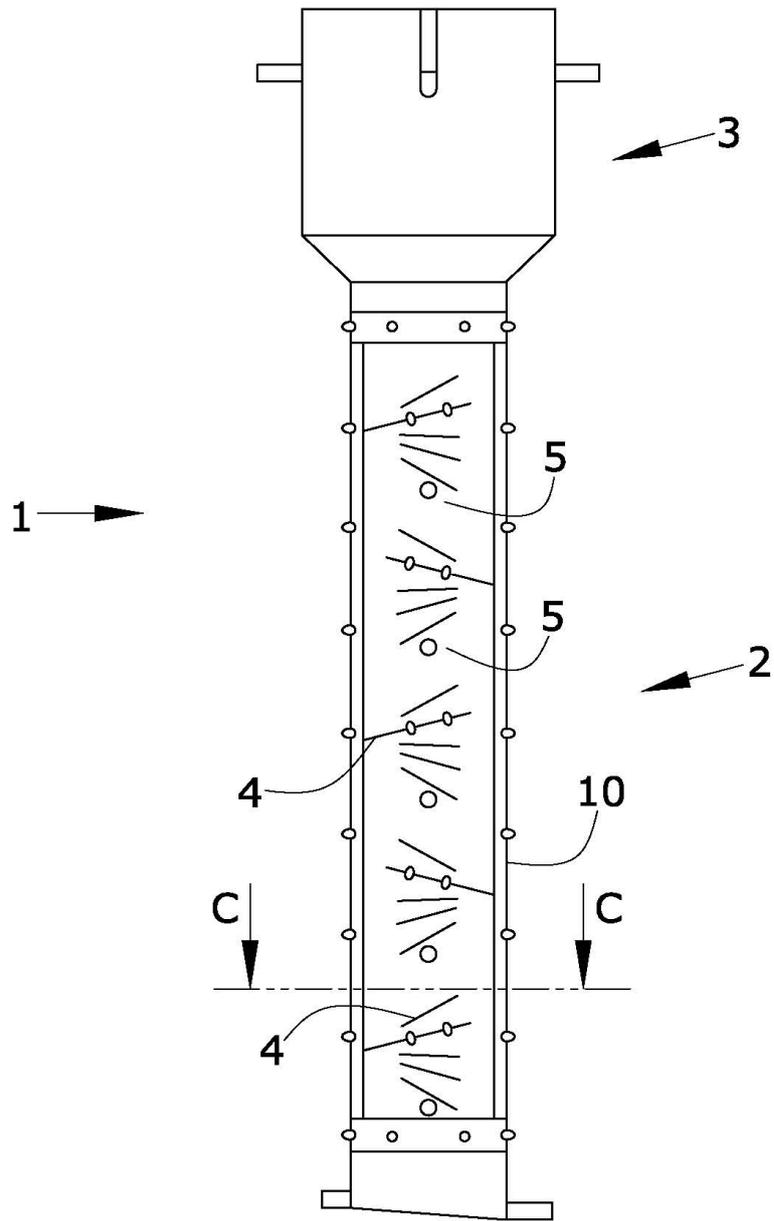


FIG.1

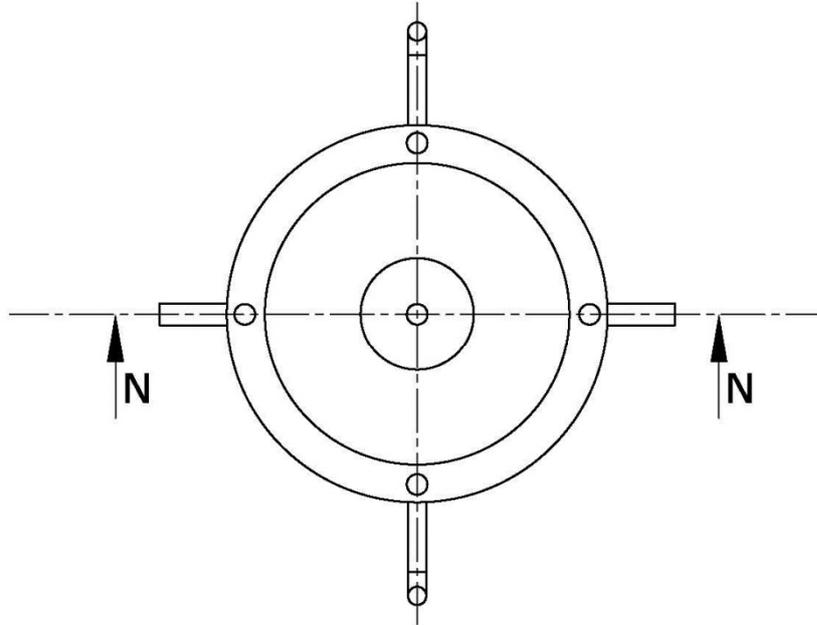


FIG. 2

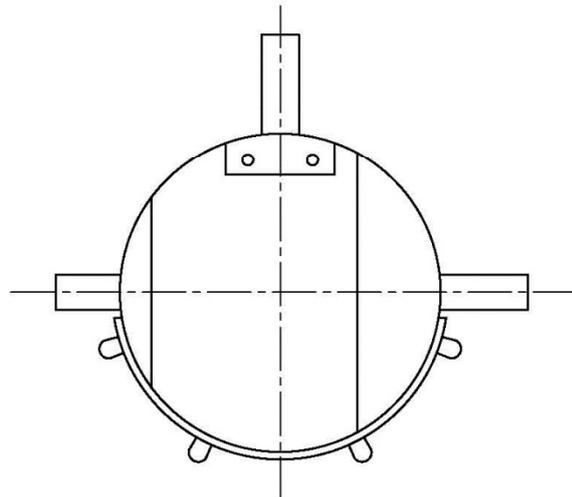


FIG. 4

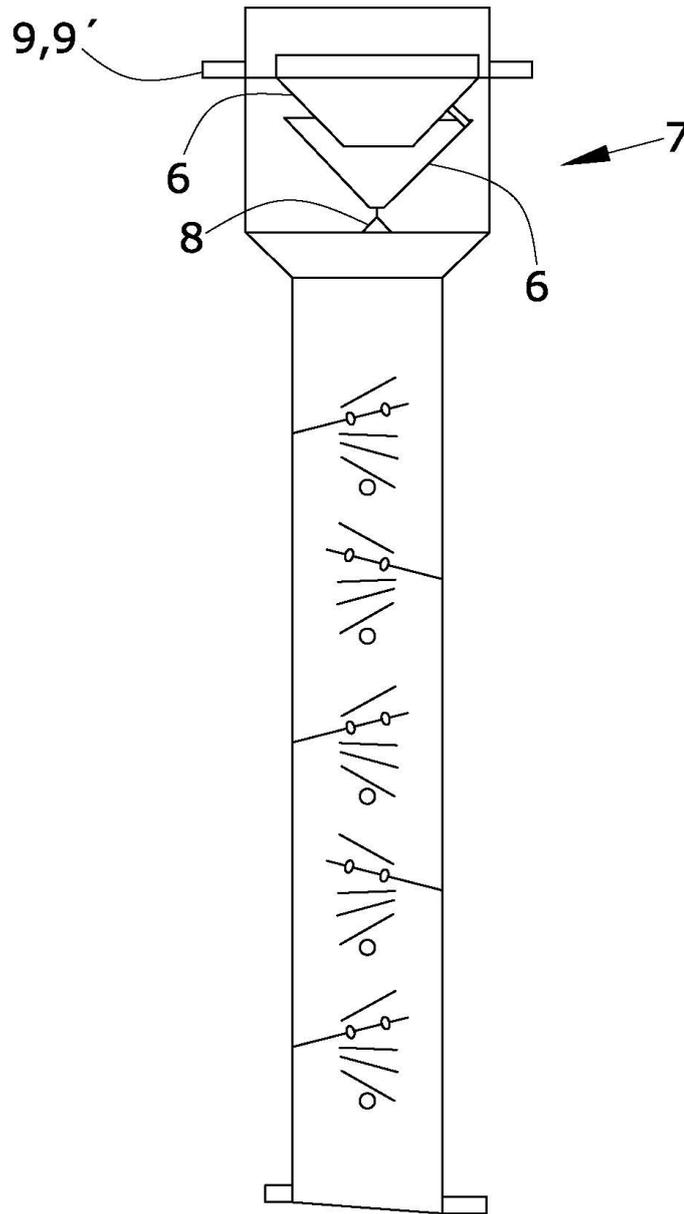


FIG.3

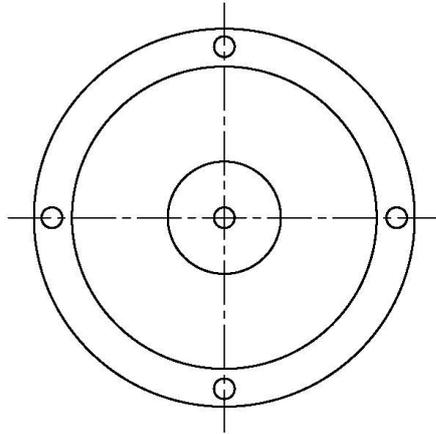


FIG. 5

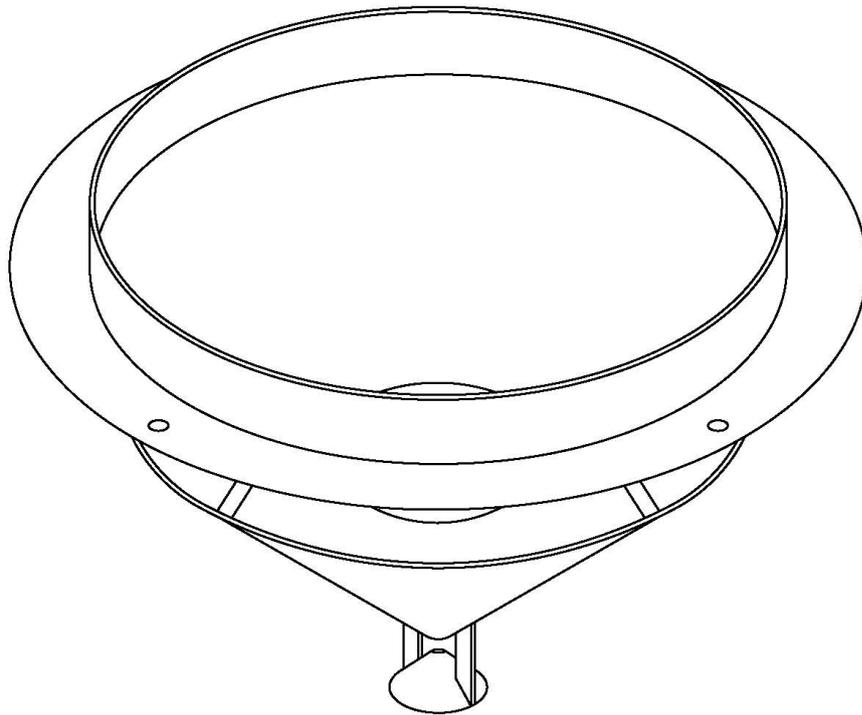


FIG. 6

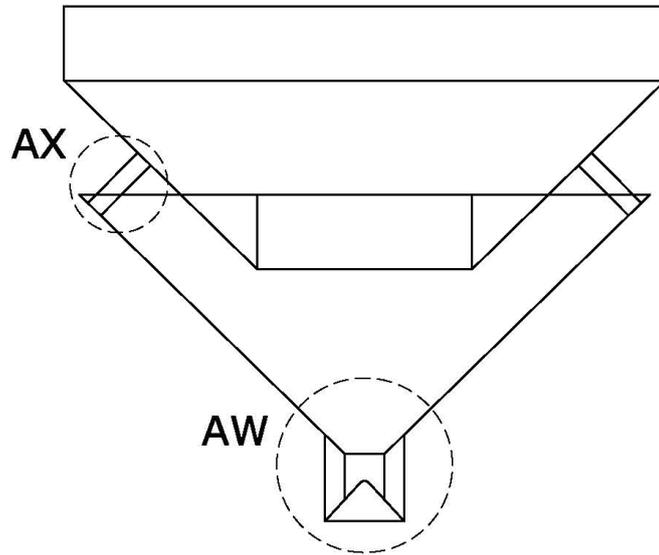


FIG.7

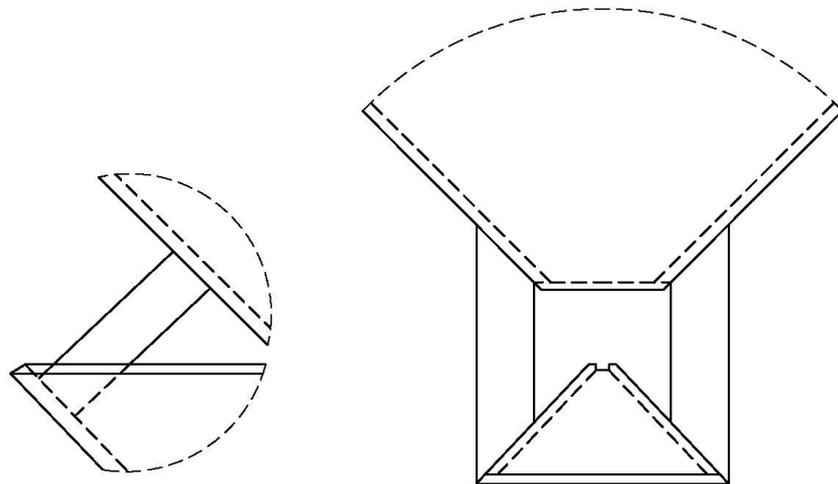


FIG.8

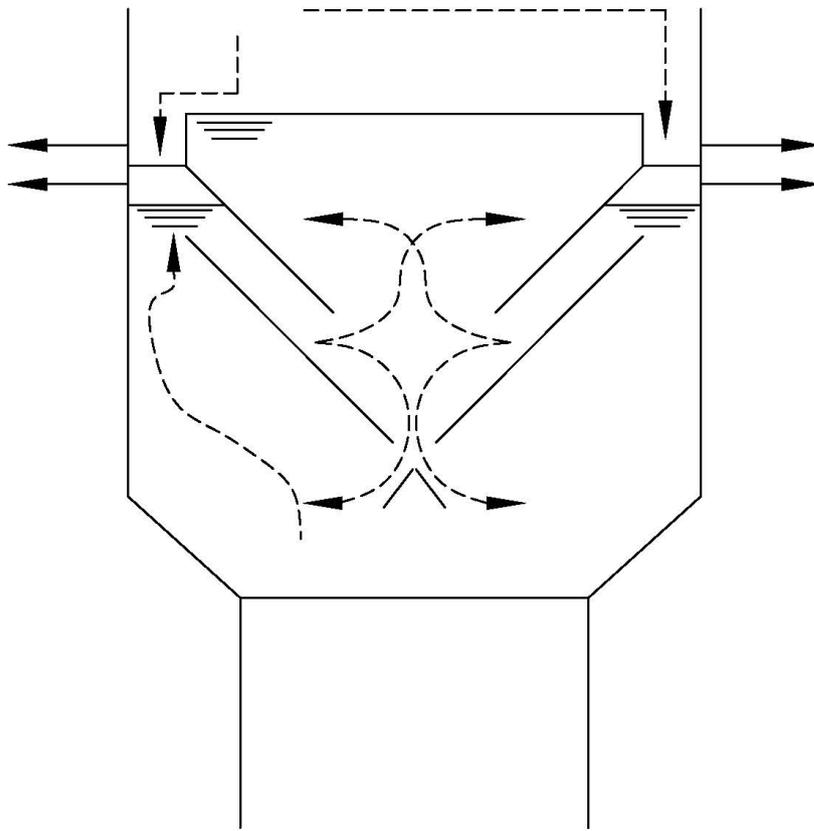


FIG.9



- ②① N.º solicitud: 201530274
②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.03.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **C02F3/28** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 2010000940 A1 (MENKE LUKAS et al.) 07.01.2010, página 1, párrafo [1] – página 9, párrafo [93]; figuras 1-7.	1-12
Y	CN 103319018 A (JIANGSU PROVINCIAL ACADEMY ENVIRONMENTAL SCIENCE) 25.09.2013, Resúmenes de las bases de datos WPI y EPODOC. Recuperado de EPOQUE.	1-12
A	KR 20120033080 A (HYUNDAI STEEL CO) 06.04.2012, Resúmenes de la bases de datos WPI y EPODOC. Recuperado de EPOQUE.	1,3
A	CN 103043847 A (PETROCHINA CO LTD) 17.04.2013, Resúmenes de las bases de datos WPI y EPODOC. Recuperado de EPOQUE.	1,7,8
A	EP 0342722 A1 (MEYN MASCHF) 23.11.1989, columna 4, línea 25 – columna 5, línea 53; figuras 1-2.	1,3,9

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
07.07.2015

Examinador
O. Fernández Iglesias

Página
1/5

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

B01D, 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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 07.07.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-12	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-12	NO

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 2010000940 A1 (MENKE LUKAS et al.)	07.01.2010
D02	CN 103319018 A (JIANGSU PROVINCIAL ACADEMY ENVIRONMENTAL SCIENCE)	25.09.2013
D03	KR 20120033080 A (HYUNDAI STEEL CO)	06.04.2012
D04	CN 103043847 A (PETROCHINA CO LTD)	17.04.2013

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 declaraciónReivindicación independiente

El documento D01, al cual pertenecen las referencias que se indican a continuación, se considera el estado de la técnica más cercano a la invención tal y como se describe en la reivindicación 1. De la lectura del documento D01, y haciendo uso de la terminología de esta primera reivindicación de la solicitud, se puede apreciar que describe un reactor para el tratamiento de aguas residuales (10, figura 1) el cual se diseña en base a dos componentes separados principales, un cuerpo de reactor principal (12, figura 1) y un separador acoplado (24, 26, figura 1) aguas arriba del cuerpo del reactor principal, incluyendo dicho cuerpo principal en su interior módulos deflectores (22, 22', figura 1) ajustables en ángulo fijados sobre las paredes interiores del cuerpo (figura 3, párrafo [85]) en dirección transversal a la longitud de dicho cuerpo.

La diferencia entre el reactor descrito en el documento D01 y el que se define en la reivindicación 1 de la solicitud radica en que el separador es de tres fases y además, este separador incluye dos elementos en forma de cono invertido situados uno por encima del otro y abiertos en su parte inferior.

El problema que subyace en esta invención consiste en la inclusión, en un reactor de tratamiento de aguas residuales, de un separador de tres fases que incluya en su estructura dos elementos de conducción del material a tratar en forma de conos invertidos situados uno encima del otro y abiertos en su parte inferior.

La diferencia mencionada y la solución al problema planteado se encuentra ya recogida en el documento D02 (las referencias que se indican a continuación pertenecen a este documento), el cual divulga un separador de tres fases que es utilizado en un reactor de tratamiento de lodos y aguas residuales. Este separador está formado por dos pares de deflectores, un par encima del otro, que presentan una abertura en su parte inferior (ver resúmenes de las bases de datos EPOdoc y WPI recuperados de EPOQUE).

El hecho de que el separador divulgado por el documento D02 no esté constituido por conos invertidos situados uno encima del otro sino por deflectores, no se considera una diferencia que implique un elemento inventivo ya que, tanto la configuración que emplea conos como la que utiliza deflectores implican alternativas para obtener el mismo efecto técnico, esto es, la conducción de las sustancias a tratar.

Por tanto, resulta obvio para un experto en la materia aplicar las características descritas en el párrafo anterior con su correspondiente efecto al documento D01, de forma que se obtenga el reactor para el tratamiento de aguas residuales de la invención. En consecuencia la reivindicación 1 carece de actividad inventiva a la vista de lo divulgado en los documentos D01 y D02. Esto es acorde a lo establecido en el Artículo 8.1 de la Ley 11/86.

Reivindicaciones dependientes

La reivindicación 2, dependiente de la primera reivindicación, se considera de conocimiento común en el estado de la técnica y no implica ningún concepto inventivo con respecto al dispositivo que se pretende patentar. En esta reivindicación se establecen unos márgenes sobre las proporciones del cuerpo del reactor que no tienen una justificación en el documento de la solicitud que permitan deducir un efecto sorprendente para el dispositivo.

Con respecto a la reivindicación 3, también dependiente de la reivindicación 1, es de conocimiento común en el estado de la técnica la presencia de deflectores en reactores que se disponen de forma alternada en una pared del cuerpo y en la opuesta, definiendo cámaras en el volumen interior del cuerpo. Una muestra de esto se puede apreciar en el documento D03.

Las reivindicaciones dependientes 4, 5 y 6 carecen de actividad inventiva por el motivo aducido en la referencia a la reivindicación 2.

Las reivindicaciones dependientes 7 y 8, que divulgan un separador de tres fases con un alojamiento en continuidad con el cuerpo principal y donde se disponen dos conos invertidos abiertos por su parte inferior estrecha, dispuestos uno encima del otro, se hallan descritas en los documentos D01 y D02. La característica, según la cual el diámetro de los conos en su parte más ancha es mayor que el del cuerpo del reactor, es de amplio conocimiento en el sector de la técnica al que pertenece esta invención, esto se puede apreciar en el documento D04.

La reivindicación 9, dependiente de la reivindicación 7, se encuentra divulgada por el documento D02 en el que se describe una caperuza cónica cuyo vértice se dirige hacia arriba (elemento "a" del dibujo que se adjunta en este documento).

Las reivindicaciones dependientes 10, 11 y 12 describen la disposición de salidas para la expulsión y/o recogida desde el cuerpo de reactor de gases y líquidos, así como entradas de gas. Estas características ya están recogidas en el documento D01 por lo que carecen de actividad inventiva.

De lo referido en los párrafos anteriores se deduce que las reivindicaciones dependientes 2 a 12 carecen de actividad inventiva en virtud de la descrito por los documentos D01 y D02 (Art. 8.1 de la Ley 11/86).