(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 133 103**

(21) Número de solicitud: 009701278

(51) Int. Cl.[6]: C02F 9/00
B01D 17/035
B01D 21/00
C02F 3/04

(12) PATENTE DE INVENCION B1

(22) Fecha de presentación: **11.06.1997**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **16.08.1999**

Fecha de concesión: **11.02.2000**

(45) Fecha de anuncio de la concesión: **01.04.2000**

(45) Fecha de publicación del folleto de patente: **01.04.2000**

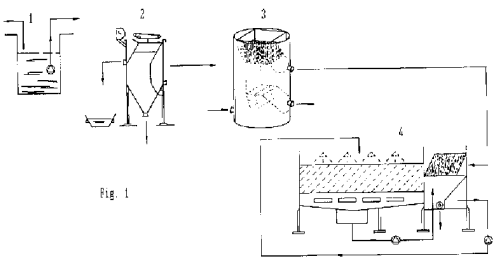
(73) Titular/es:
TALLERES AVELINO ESGUEVA, S.A.
Santander, 2 (Pol. Ind.)
09400 Aranda de Duero, Burgos, ES

(72) Inventor/es: **Bañales Sirvent, Pablo**

(74) Agente: **Urizar Anasagasti, Jesús María**

(54) Título: **Planta depuradora compacta para aguas residuales de mataderos.**

(57) Resumen:
Planta depuradora compacta para aguas residuales de mataderos, que comprende tres módulos independientes, fabricados en acero inoxidable, que realizan las siguientes funciones: un módulo de pretratamiento (2) en el cual se llevan a cabo operaciones de tamizado, desarenado y desengrasado; un módulo biofloculador (3) en el cual se desarrolla una flora bacteriana aerobia que ayuda a la degradación metabólica de la materia orgánica disuelta, a medida que surge agua parcialmente depurada; finalmente un lecho bacteriano (3), consistente en un relleno plástico ordenado, donde el agua alimenta una película de biomasa hasta eliminar de ella la práctica totalidad de las sustancias contaminantes biológicas, antes de su vertido final pasando a través de un decantador estático lamelar.



ES 2 133 103 B1

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

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. C/Panamá, 1 – 28036 Madrid

DESCRIPCION

Planta depuradora compacta para aguas residuales de mataderos.

Las aguas residuales procedentes de mataderos son las de mayor potencial contaminante dentro del sector cárnico y ganadero y en consecuencia su vertido resulta muy problemático debido a la alta carga orgánica que conlleva. Para hacerse una idea del problema medioambiental que crean este tipo de aguas, basta indicar que los aproximadamente 1.800 mataderos existentes en España, sí exceptuamos los de las aves, generan conjuntamente un caudal similar a una población equivalente a 350.000 personas, y ello supone en términos de contaminación lo mismo que una población de 2'3 millones de habitantes.

Las instalaciones existentes son plantas con grandes superficies, realizadas con obra civil, que llevan consigo enormes costos energéticos para su funcionamiento; estas plantas utilizan como tratamiento completo de depuración un sistema biológico por medio de fangos activos. Otro sistema de amplia difusión consiste en un tratamiento físico-químico, como única operación tras un tamizado fino; en esta técnica a pesar de que los rendimientos son muy buenos en cuanto a materia inorgánica, se quedan muy cortos en la eliminación de materia orgánica y el coste de explotación de una de estas instalaciones es mucho más elevado que el sistema biológico convencional. Un tercer tratamiento, a primera vista más idóneo dada la altísima carga orgánica de estas aguas, sería la degradación anaerobia, sin embargo es este un sistema de muy escasa aplicación debido a las altas inversiones iniciales que requiere y a la complejidad del mantenimiento operativo.

La planta de la presente invención emplea un sistema biológico de tratamiento por medio de fangos activos y se trata de una planta diseñada en tres módulos independientes, fabricados en acero inoxidable, lo cual hace de ella una solución compacta que permite cubrir todas las necesidades de tratamiento de este tipo de vertido tan particular, sin requerir prácticamente ningún tipo de realización de obra civil y con un mínimo consumo energético. Los tres módulos básicos de esta planta son los siguientes:

a) Un módulo de pretratamiento, en el cual se llevan a cabo operaciones de tamizado, desarenado y desengrasado, hasta conseguir separar del agua todo tipo de partículas de residuos sólidos y grasas. Este módulo, como los restantes, es una unidad compacta, en la cual se ha reducido al máximo el tiempo de retención del agua evitando en parte los fuertes olores que desprende el agua bruta de un matadero.

b) Un módulo biofloculador en el cual se crean las condiciones óptimas para el desarrollo bacteriano, aportando aire al agua entrante, y haciéndola pasar por un decantador ascendiendo por un paquete de lamelas, a medida que caen al fondo los flóculos de bacterias creados, que se reponen parcialmente en el proceso, mientras se eliminan los excedentes de fango. En este módulo se obtiene agua depurada a unos niveles va aptos para el vertido a redes municipales que disponen de sistemas posteriores de tratamiento.

c) Finalmente, un lecho bacteriano, sobre el cual se distribuye el agua por medio de unos aspersores superiores, haciéndola pasar por un relleno plástico ordenado, donde alimenta una película de biomasa que recubre su superficie, para obtener en la salida agua depurada con un bajo contenido de contaminación orgánica.

Antes de su vertido final el agua asciende por un depósito decantador donde quedan retenidas aquellas porciones de la biopelícula que periódicamente se desprenden del lecho.

El agua obtenida al final del proceso tiene ya menos de un 25 ml. de DBO_5 (demanda bioquímica de oxígeno en 5 días) lo cual, tratándose de aguas residuales procedentes de mataderos, indica el alto rendimiento depurador de esta planta y permite, después de una cloración, la reutilización del agua depurada, por ejemplo para la limpieza de zonas del propio matadero, para riego o con cualquier otra finalidad no higiénico-sanitaria.

Esta planta se puede completar con un digestor de fangos generados en los decantadores, que aun no han sido degradados totalmente y tienen un alto contenido de materia orgánica volátil. Estos digestores anaerobios tienen como objetivo la estabilización y mineralización de la materia orgánica por medio de bacterias anaerobias (en ausencia de aire) y trabajando en régimen de temperatura mesófilo. Los fangos inertes son excelentes mejoradores de la textura del suelo agrícola, además de contener altas concentraciones fertilizantes de nitrógeno y fósforo.

Estas y otras características de la presente invención se comprenderán más fácilmente con la ayuda de la descripción siguiente efectuada en base a un ejemplo práctico de realización; esta descripción se realiza en base a los dibujos de los planos anexos, en los que:

La figura 1 representa esquemáticamente el conjunto de una planta depuradora para tratamiento de aguas residuales de mataderos objeto de la presente invención.

La figura 2 representa una vista en planta del módulo de pretratamiento (2).

Las figuras 3 y 4 se corresponden con sendas vistas en alzado lateral, parcialmente seccionadas.

La figura 5 representa una vista en planta del módulo biofloculador (3).

La figura 6 muestra en una vista en alzado, con una sección parcial y transversal del módulo anterior.

La figura 7 representa una vista en alzado del lecho bacteriano (4) colocado en la parte final de la instalación.

La planta objeto de la presente invención depura aguas residuales de mataderos que inicialmente llenan un pozo de almacenamiento (1) en el cual se homogenizan y se extraen por medio de una bomba (5) siendo introducidas en un primer módulo (2) en el cual se realiza un pretratamiento, consistente en tamizado, desarenado y desengrasado de estas aguas residuales. A continuación el agua ya siendo portadora exclusivamente de contaminación orgánica disuelta, ya que se han eliminado todo tipo de materias sólidas y grasas, se introduce en el módulo (3) que consiste en un biofloculador, en el cual se crean las condiciones óptimas para el desarrollo bac-

teriano, produciéndose fangos biológicos formados por flóculos bacterianos y agua parcialmente depurada. A continuación el agua es rociada en un lecho bacteriano (4), formado por un relleno plástico ordenado, donde el agua alimenta una película de biomasa que recubre su superficie, para obtener a la salida agua depurada con un bajo contenido de contaminación biológica.

Haciendo ahora referencia en las figuras 2, 3, y 4, se observa en ellas el módulo (2) que realiza las operaciones de pretratamiento del agua residual, consistentes en el tamizado, desarenado y desengrasado. Para ello, se ha diseñado un tanque de acero inoxidable, con un fondo troncocónico, y dividido en planta en cuatro sectores o unidades, tal y como analizaremos a continuación.

El agua bombeada desde el depósito (1) se hace pasar por un tamiz (6) en el cual se eliminan las materias de mayor tamaño, a continuación y a través de un equipo de bombeo todo el caudal de agua se presuriza a través de un mezclador (7) con aire en una proporción determinada, para conseguir en un calderín (8) una presión aproximada entre 5 y 6 atmósferas, de tal forma que en dicho calderín se obtiene una disolución de aire en agua con un coeficiente de saturación suficiente como para, cuando es liberado en la salida (9), que se produzca un burbujeo fino que desemulsiona las grasas existentes en este agua contaminada, provocando su flotación, conjuntamente con pequeñas partículas, como pueden ser pelos o elementos similares que flotan a lo largo de la conducción (10) ascendiendo por ella hasta un aliviadero (11) donde son barridas por medio de un barredor de paletas (12) hacia una cavidad (13) situada en el lateral contrario, de donde se extraen periódicamente. El agua se hace pasar por el decantador central (14) y un sifón de salida (15), de tal forma que ya exenta de grasas y demás partículas flotantes, decanta las posibles partículas sólidas que hayan podido pasar a esta zona en la base del cono, donde asimismo son periódicamente extraídas, presentándose en la salida (16) totalmente exenta de partículas sólidas flotantes y de grasas, contaminada exclusivamente con materias biológicas disueltas.

El agua del módulo (2) se introduce a continuación en el segundo módulo biofloculador (3) por una entrada inferior que posee. Este módulo consiste asimismo en un tanque cilíndrico, realizado en acero inoxidable, que ha sido compartimentado interiormente para definir en él un sifón intermedio (18) a través del cual se hace pasar el agua hacia un decantador lamelar ascendente (19) que superiormente está dotada de un conjunto de lamelas (20) antes de una salida superior por rebosamiento hacia el compartimento (21) y la conducción (25). Este recipiente (3) presenta inferiormente una entrada de aire (17), a través de difusores dispuestos en una distribución en forma de media luna colocada en el fondo, la cual favorece el desarrollo bacteriano aerobio en el reactor biológico. El conjunto de tolvas (22) y (23) evita el paso de aire hacia el decantador central y favorece la mezcla de éste con el agua de entrada que es obligada a pasar a través del sifón (18); no obstante, estas tolvas presentan una configuración tal que permite la eliminación de una parte del fango producido, que cae en la tolva (22) y se dirige hacia el conducto de extracción de fangos (24), mientras que la porción de fangos que caen en la tolva (23) caen nuevamente en la base del recipiente para realimentar el agua de entrada y conseguir así un óptima concentración bacteriana en el reactor biológico.

El agua pretratada, obtenida en el módulo (3), se pasa al módulo (4), consistente en un lecho bacteriano (27), a través de la conducción (25), que presenta una salida en forma de duchas (26) colocadas encima de dicho lecho. Este lecho está formado por un relleno plástico ordenado, que aumentan considerablemente la superficie expuesta al agua, formándose en ella una biopelícula, que es alimentada por el agua que se rocía desde la parte superior, la cual desciende a medida que las impurezas que aún porta son eliminadas por dicha biopelícula, consiguiéndose en el decantador final (29) un efluente (30) de agua ya depurada. Este lecho presenta inferiormente unas entradas de aireación (28) que favorecen la formación de dicha biopelícula. Los fangos producidos por el desprendimiento de esta biopelícula son separados en el decantador (29) antes de la salida del agua. A fin de favorecer la formación de estos fangos y conseguir un buen nivel de circulación de agua preferentemente se reinyecta parte del agua del afluente final a las duchas (26) para conseguir una constante recirculación y así una buena biopelícula depuradora.

Los fangos obtenidos conviene estabilizarlos transformándolos en materia inorgánica para evitar problemas de olores y posibles infecciones; esta operación se lleva a cabo en dos fases biológicas sucesivas y en ausencia de oxígeno (condiciones anaerobias). Durante la primera fase acetogénica se produce un fuerte descenso del Ph antes de actuar las bacterias metánicas que degradarán los fangos transformándolos en metano, anhídrido carbónico, agua y otros productos de degradación. Estos fangos pueden usarse en agricultura dada su alta capacidad fertilizante.

No se considera necesario hacer más extensa esta descripción para que cualquier experto en la materia comprenda el alcance de la invención y las ventajas que de la misma se derivan.

Los términos en los que se ha redactado esta memoria deberán ser tomados siempre en sentido amplio y no limitativo.

Los materiales, forma y disposición de los elementos serán susceptibles de variación siempre y cuando ello no suponga una alteración de las características esenciales del invento, que se reivindican a continuación:

REIVINDICACIONES

1. Planta depuradora para aguas residuales de mataderos, **caracterizada** porque comprende tres módulos independientes, fabricados en acero inoxidable, que realizan las siguientes funciones: a) un módulo de pretratamiento (2) en el cual se llevan a cabo operaciones de tamizado, desarenado y desengrasado hasta conseguir separar del agua todo tipo de partículas y residuos sólidos y grasas; b) un módulo biofloculador (3) en el cual se crean las condiciones óptimas para el desarrollo bacteriano, aportando aire al agua entrante en este módulo, que se hace pasar finalmente a un decantador ascendiendo por un paquete de lamelas que ayudarán a la decantación por gravedad de los flóculos biológicos formados, que se reponen parcialmente el proceso, eliminándose los excedentes; y c) un lecho bacteriano (4) en el que se distribuye el agua ya parcialmente depurada, por unos aspersores superiores y cae por un relleno plástico ordenado donde alimenta película de biomasa, que recubre su superficie obteniéndose en la salida agua depurada con un bajo contenido de contaminación biológica.

2. Planta depuradora, según la reivindicación anterior, **caracterizada** porque dicho módulo de pretratamiento (2) está dividido en cinco secciones o unidades: a) una unidad de entrada de agua residual, que incluye un tamiz (6) y un dispositivo de presurización (7) y mezcla con aire hasta conseguir la disolución de ambos productos en un calderín (8); b) una cámara de despresurización (10) donde el aire se libera del agua y las burbujas formadas ascienden y arrastran las partículas de grasas, pelos y otras impurezas flotantes hacia arriba; c) una unidad intermedia (11) en la que flotan todas estas impurezas de donde son barridas constantemente por unas paletas (12), situada centralmente y en comunicación inferior con un embudo (14) de recogida de los residuos sólidos que caen por propio peso, del cual se extraen periódicamente; d) una sección de salida de este módulo (15), que comunica con la cámara o unidad central (14) por debajo en forma de sifón, de tal forma que en la salida (16) el agua está exenta de impurezas pesadas y flotantes; y e) una sección o recinto lateral (13) en al que se dirigen las grasas y demás partículas barridas de la cámara central, que son expulsadas periódicamente al exterior.

3. Planta depuradora, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el módulo biofloculador (3) consiste en un recipiente cilíndrico en el que el agua entra inferiormente y dispone, asímismo en esta zona, una entrada de aire (17) a través de una serie de difusores colocados en el fondo, pasando el agua a un decantador (19) a través de un sifón (18), ascendiendo en dicho decantador por un paquete de lamelas (20) que ayudarán a la decantación unos fangos biológicos que caen en unas tolvas inferiores (22) y (23) de recogida de fangos, que son parcialmente reintroducidos por las ranuras existentes en una de dichas tolvas (23), pasando nuevamente al reactor biológico, mientras que el resto, que cae sobre la tolva (22), se purga y se extrae periódicamente; por su parte el agua tratada rebosa superiormente en un aliviadero (21) recogiéndose en un conducto de salida (25).

4. Planta depuradora, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el lecho bacteriano (4), situado a continuación del módulo biofloculador (3), consiste en un recipiente abierto en el que el agua tratada se pulveriza superiormente en unas duchas (26), sobre un relleno (27) formado por un paquete lamelar en el que se forma una biopelícula que es alimentada por el agua de entrada, que se complementa si es necesario con agua obtenida en el decantador final del proceso, al que van a parar los fangos producidos por el desprendimiento periódico de la biopelícula, consiguiéndose en dicho decantador un afluente de agua purificada con una mínima contaminación orgánica.

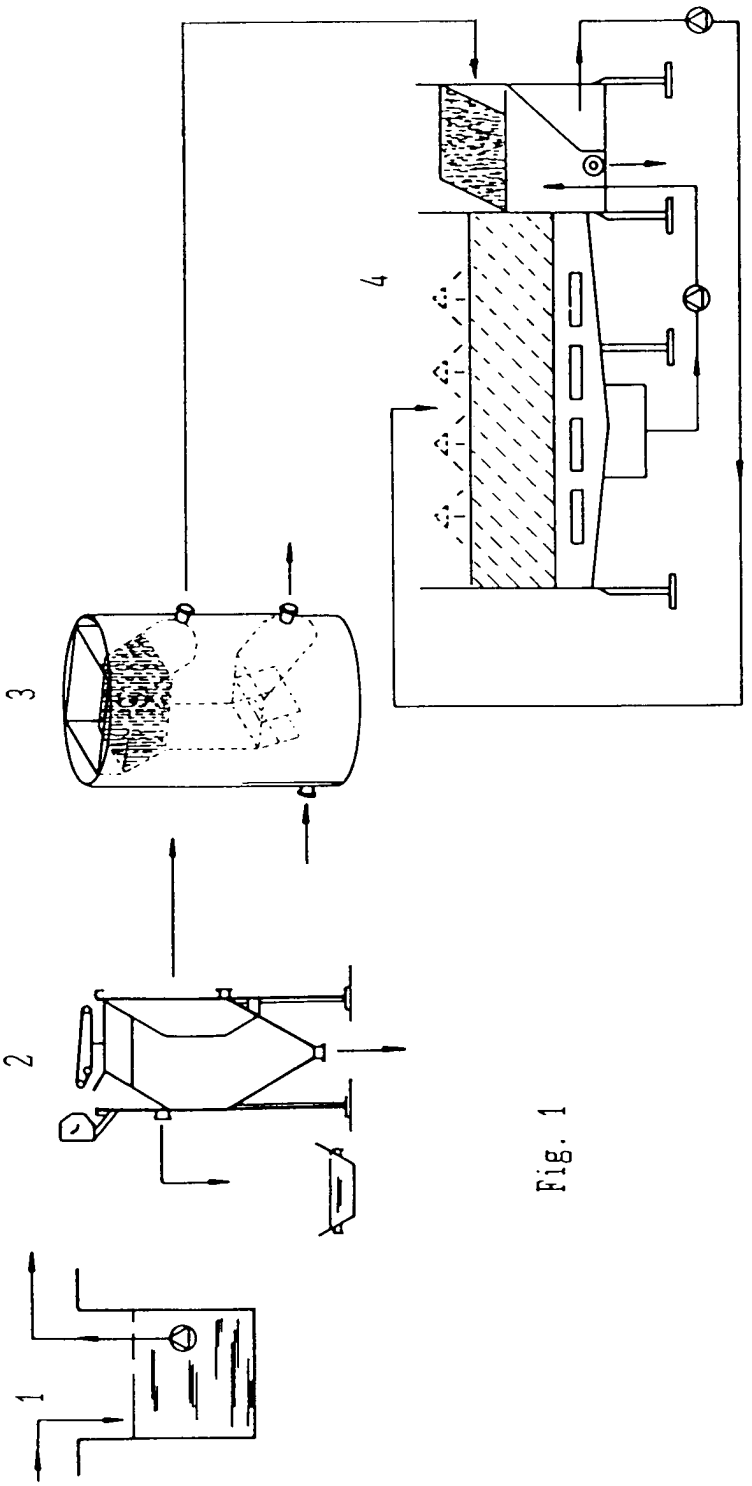


Fig. 1

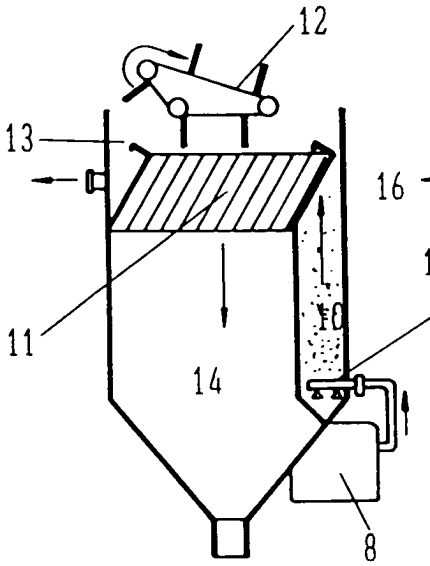


Fig. 3

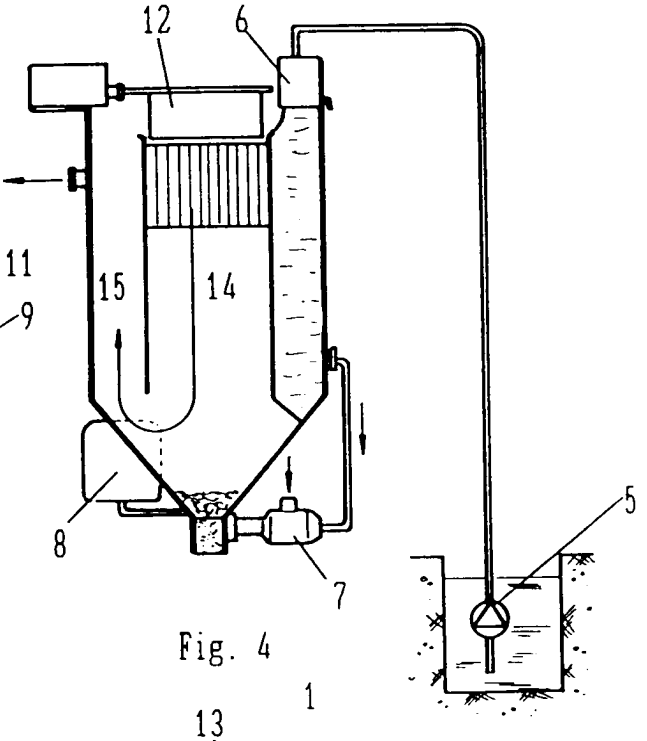


Fig. 4

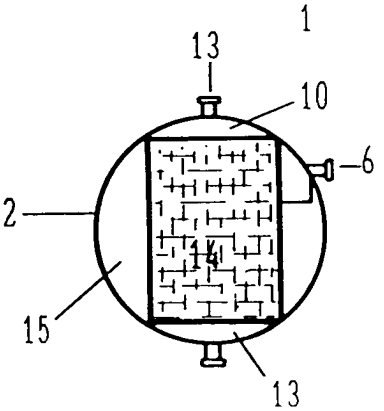


Fig. 2

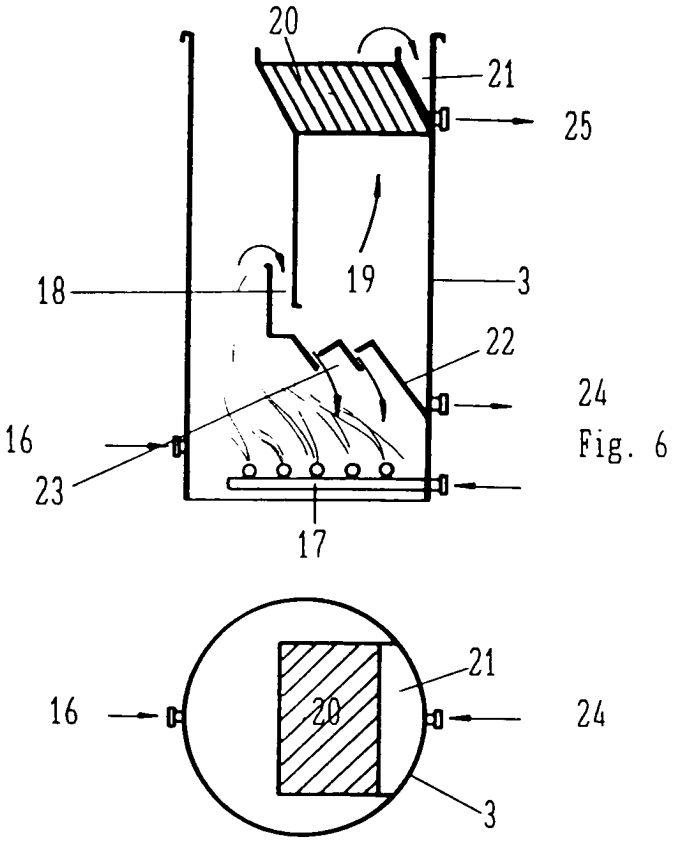


Fig. 6

Fig. 5

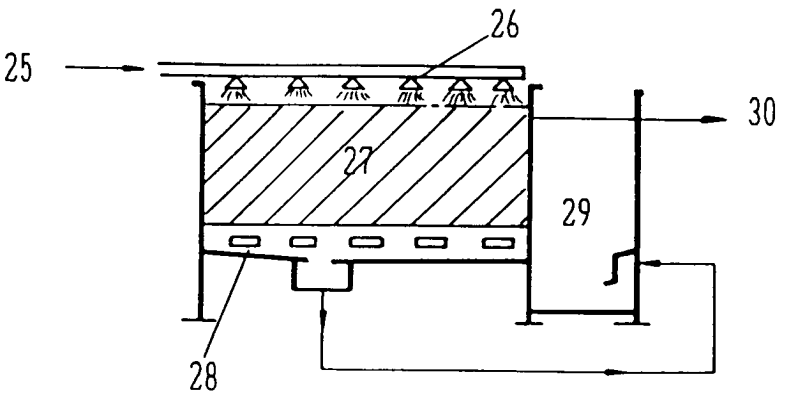


Fig. 7

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) ES 2 133 103

(21) N.° solicitud: 9701278

(22) Fecha de presentación de la solicitud: **11.06.97**

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl.**[6]**:** C02F 9/00, B01D 17/035, 21/00, C02F 3/04

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ANONIMO. Manual técnico del agua. DEGREMONT. Bilbao. GRAFO S.A. 1979, páginas 111-134,163-165,203-211.	1
A	EP 353314 A1 (BAROMFITERMELOK EGYESULESE) 07.02.1990, columna 3, líneas 3-34; reivindicaciones 1,5.	2
A	US 4160737 A (PIELKENROOD) 10.07.1979, todo el documento.	2
A	GB 1535591 A (SEE) 13.12.1978, figura 1.	3
A	EP 601551 A1 (ATU INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR ABFALLTECHNIK UND UMWELTSCHUTZ) 15.06.1994, figuras.	4
A	DE 3117805 A1 (BÖHNKE) 25.11.1982, todo el documento.	1-4

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

[×] para todas las reivindicaciones [ ] para las reivindicaciones n°:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
29.06.99	Fco. J. Haering Pérez	1/1