(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 301 370**

(21) Número de solicitud: 200601670

(51) Int. Cl.:

C02F 3/28 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación: **21.06.2006**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2008**

Fecha de la concesión: **27.10.2009**

(45) Fecha de anuncio de la concesión: **10.11.2009**

(45) Fecha de publicación del folleto de la patente: **10.11.2009**

(73) Titular/es: **BIOTRATAMIENTOS DE AGUAS, S.L.**
Pza. de Europa, 3 - Edificio Europa
Planta 1ª - Oficina 6
19002 Gudalajara, ES
Julio Valdés García

(72) Inventor/es: **Valdés García, Julio Francisco**

(74) Agente: **Primo de Rivera y Urquijo, José Antonio**

(54) Título: **Equipo para depuración biológica de aguas residuales.**

(57) Resumen:
Equipo para depuración biológica de aguas residuales.
El equipo esta configurado como un solo digestor para realizar una digestión anaeróbica hidrolítica y metano-génica y conseguir una depuración de aguas residuales que mejora la compatibilidad en el hábitat entre bacterias, optimizando los nichos ecológicos apropiados y creando un nuevo hábitat en el que se forman bacterias reductoras del nitrógeno. El equipo está formado por un cuerpo con dos paredes concéntricas (1) y (2) estableciendo un cuerpo interno en el que se sitúan piezas cerámicas (8) donde tiene lugar la digestión anaeróbica del agua por ascenso a través de dicho bloque cerámico (8), mientras que perimetralmente se determina una cámara (5) con un compartimento inferior (6), donde tiene lugar una digestión metano-génica, todo ello con conductos (19') y (24) de recirculación de agua hacia un nuevo receptáculo de digestión, y conductos de salida de gases (29), así como una salida inferior (17) para lodos.

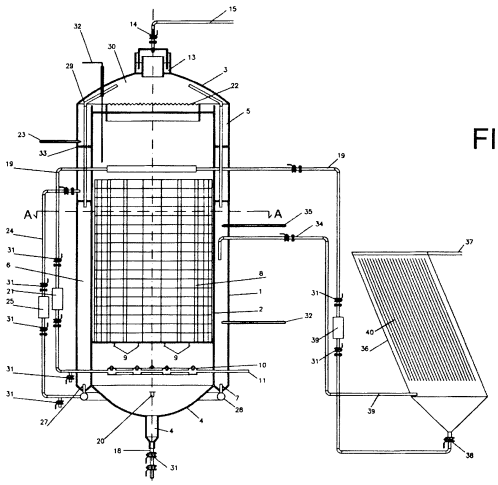


FIG. 1

ES 2 301 370 B1

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

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Equipo para depuración biológica de aguas residuales.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un equipo de depuración biológica de aguas residuales, donde la depuración se basa en una digestión anaeróbica, hidrolítica, fermentativa, ácido génica y metanogénica, presentando la particularidad de configurarse como un equipo de digestión anaeróbica que incluye un solo digestor en el que, de acuerdo con un diseño apropiado del mismo, se optimizan los correspondientes nichos ecológicos, creando un nuevo hábitat en el que se forman bacterias reductoras del nitrógeno.

El equipo tiene su aplicación dentro de la industria dedicada a la depuración de aguas residuales urbanas o industrias que necesitan depurar aguas con altos contenidos en materia orgánica, muy especialmente la eliminación de lodos primarios procedentes de las plantas de depuración de aguas con sistemas aeróbicos.

Antecedentes de la invención

En los procesos de depuración biológica de las aguas residuales con alta carga orgánica, bien sean procedentes de ciudades (aguas residuales urbanas) o de industrias agro-alimentarias, explotaciones ganaderas en régimen de estabulación en las que se producen grandes cantidades de purines (deposiciones, excrementos ganaderos formados por sólidos y líquidos), etc, se emplean digestores o reactores anaeróbicos, pudiendo ser de un solo digestor sin separación de fases, o de alta velocidad con separación de fases.

En los sistemas de un solo digestor, son reactores de acumulación con un tiempo de residencia hidráulica que oscila entre 15 y 21 días, de manera que durante el proceso normalmente se separan los sólidos mayores de 1 milímetro contenidos en el agua, antes de la entrada de líquido en el digestor anaeróbico. También son conocidos como tipo DAC de actividad central.

También se conocen reactores anaerobios de lecho fijo o móvil que pueden dividirse en los siguientes sistemas:

- Up flor anaerobic sleugde blanker (UASB)
- Reactor de lecho fluido o lecho expandido (sistema BIOFLUID)
- Reactor de lecho fijo con soporte plástico o cerámico de fijación de bacterias.
- Filtros anaerobios.
- Reactores de dos fases.

El reactor de contacto es un reactor único que dispone de dispositivos para la agitación interior, como son la inyección del propio gas producido para mejorar la mezcla de biomasa en el digestor y agitar el líquido dentro del propio digestor, consiguiéndose una reducción de tiempos de residencia hidráulica.

Sin embargo, la concentración de diferentes tipos de bacterias dentro de un único digestor desestabiliza el proceso, debido al aumento de una colonia de bacterias con respecto a la otra u otras, desestabiliza igualmente el pH dentro del digestor, produciéndose muy frecuentemente la colmatación de este tipo de digestores.

Además, existe una pérdida de rendimiento en la depuración, así como una baja producción de biogás. Por consiguiente, es un punto esencial para el proceso que el equilibrio bacteriano de la biomasa para una misma carga orgánica sea digerido en diferentes tiempos por las bacterias ácido-génicas (hidrolíticas, fermentativas) y metano-génicas (acetoplasticas e hidrógeno-filas). Por esta razón el aumento de una población en la fase de hidrólisis conlleva una disminución de bacterias metanogénicas produciendo la desestabilización del proceso, perdiendo eficacia, al no ser capaz de eliminar los componentes orgánicos del residuo a tratar en un tiempo adecuado, todo ello debido a la diferente tasa de reproducción de las bacterias.

De la misma forma el sistema de actividad central (DAC), aunque mejora el rendimiento del reactor de contacto con un decantador interno que asegura una mayor concentración de biomasa bacteriana en el interior y facilita la precipitación de materiales inertes fácilmente sedimentables, no resuelve el problema de la cohabitación de bacterias con exigencias de hábitos contrapuestos, por lo que sus tiempos de depuración o tiempo de residencia hidráulica para la depuración de, por ejemplo cuarenta metros cúbicos de agua al día, que requiere un volumen del digestor de aproximadamente 500 metros cúbicos, sería de doce días y medio, con eficacia en la depuración del 80% para la demanda química de oxigeno, y 95% para la demanda biológica de oxigeno.

Este sistema conlleva a construir grandes digestores con volúmenes de capacidad altos para tratar volúmenes bajos de aguas residuales, etc, por lo que la inversión económica es alta para tratar bajos caudales de depuración.

El sistema UASB mejora el rendimiento, gracias a una mayor granulación de la biomasa anaerobia y a la utilización de lecho de lodos, aunque sigue sin resolver la diferenciación de hábitats de las bacterias, no fijándose en las diferentes tasas de reproducción ni en la fijación de un pH neutro desde la fase hidrolítica, por lo que se desestabiliza fácilmente con las variaciones sustanciales de la carga orgánica a tratar, alterando sustancialmente el rendimiento del sistema.

Los reactores de lecho fluidificado o lecho expandido, resultan aceptables en cuanto a la fijación de bacterias, sobre todo las metano-génicas, al incluir en el proceso soportes micronizados de silicatos o plásticos de diferentes densidades, destacando entre éstos el sistema conocido como el de reactor de lecho fluido o lecho expandido, en donde el rendimiento de la digestión anaeróbica se ve aumentado, mejorando la adecuación de volúmenes de los digestores.

Asimismo, consigue una reducción de la concentración de dióxido de carbono en el líquido del reactor, simplificando el control de temperatura en el proceso mediante la utilización de soportes de fácil fluidificación, reduciendo consumos eléctricos y favoreciendo el desarrollo y selección de bacterias en función del agua residual a tratar. Este tipo de sistemas es muy utilizado en la industria cervecera.

También los filtros anaerobios que mejoran, según el soporte utilizado, la fijación de bacterias, creando una película entorno a las esferas o pelotas, anillos, construidos por plásticos de diferentes densidades y configurados dentro de los tanques al azar o modularmente, pudiendo ser alimentados con flujo vertical (up-flow AF o down-flow DSFF). Igualmente existen reactores de dos fases en los que en un único reactor de lecho expandido se unen la fase hidrolítica operada mediante un reactor DSFF y el metano-génico, constituyendo este conjunto un reactor de alta velocidad que reduce considerablemente el tiempo de residencia hidráulica, y el hábitat de las bacterias, alcanzando buenas tasas de rendimiento y eficiencia.

Igualmente, pueden comentarse y son significativos los trabajos de IZA, COLLERAN y otros.

En España FIESTAS J. A. desarrolló reactores anaeróbicos para la depuración de aguas residuales industriales y urbanas, en el año 1996.

En cualquier caso, cualquiera de los sistemas comentados presente el inconveniente de no haber resuelto la máxima eliminación del nitrógeno en la fase hidrolítica y la posterior eliminación del nitrógeno restante en la fase metano-génica, así como la buena fluidificación de los silicatos empleados para la fijación de bacterias.

No obstante, el solicitante tiene sistemas protegidos en correspondientes patentes en los que se resuelve el hábitat para la compatibilidad de bacterias, solucionando la estabilización del pH desde el digestor hidrolítico, aunque en base al soporte utilizado siguen sin resolverse los puntos anteriormente comentados.

Descripción de la invención

El equipo para la depuración biológica de aguas residuales objeto de la invención, resuelve los problemas referidos en el aparado anterior, consiguiendo una mejora sustancial en la disminución de los tiempos de residencia hidráulica, así como la capacidad de depuración para altas cargas orgánicas, con una máxima reducción del nitrógeno amoniacal y una reducción del coste económico, al incluir un solo digestor, con la consecuente disminución de componentes, como son bombas, válvulas, intercambiadores de calor, etc.

Mas concretamente, el equipo de la invención se configura como un equipo de múltiple digestión anaeróbica, para la depuración biológica de aguas residuales con digestión anaeróbica hidrolítica y metano-génica, resolviendo la incompatibilidad entre bacterias, optimizando los diferentes nichos ecológicos en un mismo reactor y mejorando la estabilidad del pH en la fase hidrolítica, mediante en nuevo sustrato empleado; como es la atapuljita calcinada mezclada con arcillas que contengan en su composición química sepiolita para que puedan ser amasadas, para luego conformar piezas rectangulares con forma de bovedillas cerámicas que se utilizan normalmente en la construcción, de manera tal que la colocación de estas piezas en el digestor corresponden a una distribución en forma cuadrada o rectangular, impidiendo la colmatación de los canales por los que circula el agua, determinando suficiente superficie de contacto para la fijación de bacterias entre 6 y 10 metros cuadrados de superficie por cada metro cúbico de agua de entrada. Preferentemente, la altura de los canales ascendentes se fija en up mínimo de dos metros y medio de altura.

El tamaño del reactor o digestor del equipo de la invención está definido por la suma de los tiempos de retención hidráulica de las diferentes fases y según el crecimiento o mejor tiempo de vida de las bacterias que para las bacterias hidroliticas, ácido-génicas y fermentativas es de tres días y para las metano-génicas es de treinta horas.

La alimentación de dicho digestor se realiza por la parte inferior con un conducto o tubo, formando un aro de distribución en el interior del digestor para repartir proporcionalmente el caudal entrante por todos los canales ascendentes que forman la cerámica colocada en su interior, siendo el efluente impulsado hacia el interior por una bomba de caudal variable tipo mono, o de rotor y estator.

El agua que sale en la parte superior del digestor, a través de un canal tompson, cae a una cámara o compartimento perimetral o exterior del digestor, desde el cual esa agua es enviada mediante una bomba de caudal variable, a través del correspondiente conducto, a la parte inferior del comentado compartimento perimetral, en cuya parte inferior y

externamente va situado un aro de distribución con unas entradas hacia el compartimento, estableciéndose en cada una de las entradas una boquilla tipo venturi para una buena expansión del silicato en el interior del comentado compartimiento, con la particularidad de que éste queda aislado de la parte interior del digestor y está en comunicación únicamente con una campana de almacenamiento de gas establecida superiormente, cuya comunicación entre compartimento y campana de almacenamiento de gases se realiza mediante tubos que comunican la comentada parte superior del compartimento o cámara con la repetida campana de acumulación de gas.

Por otro lado, en la parte superior de la comentada campana se ha previsto una abertura circular que se prolonga hacia arriba según una configuración cilíndrica, concéntricamente a la cual y exteriormente a la misma existe otro cuello cilíndrico, y entre ambos cilindros se dispone una campana a modo de cazoleta invertida cuya pared lateral y circular queda dispuesta entre los dos comentados cilindros, cazoleta que presenta un orificio en el que está conectado un conducto para la salida de gas, estableciéndose un cierre hermético mediante agua entre los dos comentados cuellos concéntricos y superiores con la cazoleta invertida alojada en el interior y entre ambos.

El conjunto del digestor se complementa además con válvulas de apertura y cierre, así como sondas de nivel, un aro difusor en correspondencia con la parte superior y externamente al núcleo cerámico, y un fondo inferior cónico con una salida de descarga de lodos.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, 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:

La figura 1.- Muestra una vista simplificada y según un alzado del equipo de depuración biológica de aguas residuales con digestión anaeróbica, objeto de la invención.

La figura 2.- Muestra una vista en sección correspondiente a la línea de corte A-A de la figura anterior.

Realización preferente de la invención

Como se puede ver en las figuras referidas, el equipo de, depuración biológica objeto de la invención presenta la forma general de un cuerpo cilíndrico configurando un solo digestor con dos paredes concéntricas, una exterior (1) y otra interior (2), estando conformada superiormente, como prolongación de la pared exterior (1), una campana de cierre (3), y como cierre inferior, en correspondencia con la pared interior (2), una campana de cierre inferior (4), siendo ambas campanas (3) y (4) de configuración cónica.

Entre las paredes concéntricas (1) y (2) del digestor se establece una cámara (5) prolongada inferiormente en un compartimento (6), cerrado éste por la parte inferior según una configuración cónica (7).

En el cuerpo interior establecido por la pared (2) va dispuesto un bloque de piezas cerámicas (8), presentando éstas forma de bovedillas, con una disposición cuadrangular o rectangular como se representa en la figura 2, estando el conjunto de piezas cerámicas (8) sustentado por viguetas (9), por debajo de las cuales y a una distancia determinada de las mismas, se ha previsto un aro distribuidor (10) y en correspondencia con el conducto general de entrada (11), todo ello de manera tal que mediante un impulsor por bomba o cualquier otro sistema, el agua a tratar es hecho pasar de forma ascendente a través del conjunto cerámico (8), para producirse el proceso aeróbico correspondiente.

Centradamente, la campana de cierre superior (3) presenta una abertura delimitada por un cuello cilíndrico (12), que se complementa con otro exterior y concéntrico (13), y entre ambos una especie de cazoleta invertida (14) cuya base superior está conectada a un conducto (15) de salida de gas, en el que se ha previsto una válvula de cierre (16) y la correspondiente brida de acoplamiento.

Entre los cuellos cilíndricos (12) y (13) se establece un canal anular que se llena de agua, quedando la cazoleta invertida (14) en el interior y estableciendo en esa parte superior un cierre hermético.

Es decir, mediante la disposición de los cuellos cilíndricos y concéntricos (12) y (13), se determina un canal o receptáculo anular que llena de agua para taparse con la cazoleta invertida (14), dotada éste de una única salida a la que se conecta el conducto (15), determinándose un cierre hidráulico perfecto, pudiendo dar la presión que se requiera para el óptima crecimiento de las bacterias, presión que se regula disponiendo mayor o menor peso en la parte superior de la cazoleta invertida (14), pudiéndose considerar como una presión óptima de trabajo la comprendida entre 300 y 400 milímetros de columna de agua.

Por su parte, la campana de cierre inferior (4) presenta una salida central e inferior (17) en funciones de decantador, al que está conectado un conducto o tubo (18), con una válvula manual para descarga de lodos, es decir, de los biosólidos digeridos, que en su mayor parte están formados por minerales no biodegradables.

En cuanto a la altura de las piezas cerámicas (8), que se disponen por capas tal y como se representa en la figura 2, vendrá determinada por la DBO del agua que se tiene que depurar, teniendo en cuenta que un metro cuadrado de superficie de contacto contiene al menos entre dos y tres kilogramos de biomasa o bacterias adheridos a dicha superficie, teniendo en cuenta que cada pieza cerámica tiene una superficie de contacto de dos metros y medio cuadrados, soportando entre cinco y siete kilogramos de biomasa o bacterias adheridas, cada kilogramo de bacterias que soportan las piezas cerámicas consumirán el doble de su peso en materia orgánica para su normal desarrollo y crecimiento, definiendo de esta manera el número de piezas cerámicas (8) que conforma la superficie de contacto dentro del digestor.

La cerámica utilizada en su composición química deberá contener al menos un 40% de atapuljita, y ser lo más porosa posible, lo cual vendrá dado por la estructura microscópica laminar donde las bacterias hidrolíticas se pueden introducir y sacar fácilmente para comer y no ser arrastradas por la corriente ascendente de funcionamiento del digestor.

Igualmente, decir que dicho tipo de cerámica influye en la estabilización del pH del digestor, de manera que la alimentación hacia arriba influye en el mejor rendimiento del digestor, mejorando la estabilización del proceso y diminuyendo el tiempo de retención hidráulica en la fase metano-génica.

Por encima del conjunto de las piezas cerámicas (8) va situado un conducto o tubo (19') previsto en correspondencia con el conducto de entrada de alimentación (19), en el que se ha previsto una válvula, con la particularidad de que el conducto (19') sale al exterior del cuerpo general del digestor y se conecta con el aro de distribución (10), de manera que a través de una bomba (21) se hace recircular el efluente, que solamente ha pasado por el conjunto cerámico (8) y decantado por la distancia que separa la entrada de ese tubo (19') de la salida superior del agua hacia la parte exterior del digestor.

Por encima del bloque de piezas cerámicas (8), se sitúa un canal tompson (22) de rebose y salida del agua a la parte interior de la cámara (5), agua que cae desde una altura determinada, cuya distancia se controla mediante una sonda de nivel (23), de manera que cuando sobrepasa un nivel preestablecido el correspondiente PLC asociado al equipo ordena la parada de la bomba de alimentación correspondiente, todo ello de manera tal que esa distancia es la necesaria para poder realizar la desgasificacion del agua y que ésta no pase la parte del compartimento inferior (6) con altos contenidos en gas.

En la comentada cámara (5) del digestor, es donde se realizan las fases hidrolíticas y ácido-génicas, teniendo como única limitación la altura de caída de agua, ya que las demás variables (ancho y alto) se dimensionarán según el caudal de agua a tratar al día.

De la cámara (5) anteriormente referida, el agua sale por la parte inferior del compartimiento (6) a través del tubo o conducto (24), siendo impulsada dicha agua por una bomba (25), todo ello de manera tal que en correspondencia con la parte inferior cónica (7) del compartimento (6) referido, se han previsto boquillas (27) que producen un efecto venturi y que están separadas equiangularmente entre sí, es decir de forma equidistante en un contorno circular que corresponde al tubo (28) previsto externa e inferiormente a través del cual se introduce el agua procedente de la cámara superior (5) del digestor hidrilítico ácido-génico, por impulsión de una bomba de alimentación de caudal variable que sirve para fluidificar el silicato y mantenerlo en suspensión, de manera que el silicato que se utiliza para la fijación de bacterias en el digestor deberá tener una granulometría determinada y un peso específico algo superior al del agua, mientras que la atapuljita calcinada además de estas dos cualidades debe tener una estructura molecular fibrosa. Donde se fijan las bacterias metanogénicas, se produce la colonización de las partículas, formándose racimos y desprendiendo el gas metano al sintetizar en su alimentación la materia orgánica.

En la parte superior del compartimento (6), en el que se realiza la digestión metanogénica y en correspondencia con todo el perímetro circular, se sitúan tubos (29), separados equiangularmente entre sí, cuya función es L de servir de medios para la extracción del gas producido en el compartimiento (6) y conducirlo, para su almacenamiento, a la parte superior (30) determinada por la campana superior (3).

En los tubos o conductos (19') y (24), en las que están intercaladas las bombas de impulsión (21) y (25) respectivamente, se han previsto las correspondientes válvulas manuales y neumáticas (31), viéndose asimismo en la figura 1 unas sondas de temperatura (32), la señalización del nivel del agua (33) y una salida (34) para el metanogénico, cuya salida está prevista en el compartimento (6), así como una sonda de nivel (35) en éste último.

En la parte superior (30) se sitúa un nivel de contacto que determina el volumen máximo de llenado del digestor, estando ese nivel de contacto conectado con el correspondiente PLC de funcionamiento que ordena el cierre de las correspondientes válvulas neumáticas y por tanto la parada de las bombas de alimentación (21) y (25),tanto la de entrada al digestor interior como al digestor exterior.

En cuanto al agua de salida o efluente depurado, bajará por gravedad al decantador (17) establecido en la parte inferior de la campana (4), decantador que es de lámelas, con un tiempo de retención hidráulica que se determina según la cantidad de sólidos que contenga el efluente depurado y la velocidad de decantación, de manera que dichos sólidos o lodos producidos en la decantación se incorporan en el circuito de entrada o recirculación de lodos (19) del digestor hidrolítico mediante una bomba tipo mono, conectada por la parte inferior del decantador, conduciéndolos a la tubería

de alimentación (19) del digestor para volver a digerirlos. Estos biosólidos son materia orgánica al estar formados en gran parte por bacterias muertas, sirviendo de alimento a las bacterias fijadas en el hidrolito al introducirlas por la parte superior de las piezas de fijación, formando una corriente descendente y lenta que mejora el crecimiento de la biomasa jijada, siendo así digeridos y pasando a formar parte de los biosólidos que se extraen por el conducto (17) del decantador. En la parte superior del decantador se ha previsto una conexión (20) para salida de agua limpia.

En cuanto a la constitución del digestor referido, se puede emplear como material la fibra de vidrio, virilester, hierro, acero inoxidable o incluso hormigón, este último debidamente pintado en su parte interior con resinas epoxi.

El equipo se complementa con un depósito (36) con una salida de agua decantada (37), una salida de lodos (38) para su recirculación a través del conducto de alimentación (19) y la entrada (39) de agua a decantar y que constituye el producto metalogénico procedente de la salida (34), contando ese depósito (36) con unos deflectores (40), tal y como se representa claramente en la figura 1.

Cabe decir que el digestor en su conjunto está calorifugado con manta térmica o poliuretano proyectado en todo su perímetro exterior para conseguir la menor pérdida de calor por su parte exterior y poder mantener en su interior una temperatura óptima para el crecimiento de las bacterias, temperatura que se puede conseguir mediante la utilización de intercambiadores de calor externos de mercado.

Todo el conjunto del equipo estará controlado por el PLC, que recibe información de los niveles, las sondas de temperatura, pH y Redox, programándose para la parada y puesta en marcha de las bombas, apertura y cierre de válvulas y control de temperatura.

REIVINDICACIONES

1. Equipo para depuración biológica de aguas residuales, que estando previsto para realizar una digestión anaeróbica hidrolítica, fermentativa, ácido-génica y metano-génica, constituyéndose mediante un solo digestor, se **caracteriza** porque comprende un cuerpo general cilíndrico con una pared exterior (1) y una pared interior (2), determinando una parte interna para disposición de piezas cerámicas (8) a través de las cuales fluye hacia arriba el agua a tratar, con una entrada (11) que desemboca en difusores (12) previstos inferiormente a ese bloque de piezas cerámicas (8), con la particularidad de que entre ambas paredes (1) y (2) se determina una cámara (5) con un compartimento inferior (6) donde tiene lugar la digestión metano-génica; con la particularidad de que superiormente al bloque de piezas cerámicas (8) se ha previsto un conducto o tubo (19') asociado a un aro difusor (10') en comunicación con la entrada de alimentación (19), a través de cuyo tubo o conducto (19') el agua es recirculada hasta los difusores (10) previstos bajo el bloque de piezas cerámicas (8), mientras que entre la cámara (5) perimetral y la parte inferior del compartimento (6) en que se prolonga dicha cámara (5), se ha previsto un conducto o tubo (24) que se comunica con un conducto perimetral, externo e inferior (28), con pequeños tubos que se rematan en boquillas internas (27) de la parte inferior (7) del compartimento (6), habiéndose previsto que tanto en el conducto (19') como en el conducto (24) estén intercaladas sendas bombas (21) y (25) para impulsión del efluente a los difusores (10) situados bajo el bloque de cerámica (8), como a la parte inferior del compartimento (6); con la particularidad además de que en la parte superior se incluye un canal de rebose de agua (22) para la caída por gravedad hacia la cámara perimetral y externa (5), en la que están previstos conductos (29) de salida de gas, estableciéndose la evacuación al exterior a través de un conducto (15) previsto en la tapa o base superior de una cazoleta invertida (14) ubicada en un canal anular establecido entre dos cuellos cilíndricos (12) y (13) previstos en correspondencia con una salida superior y central de una campana de cierre superior (3).

2. Equipo para depuración biológica de aguas residuales, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque entre los cuellos concéntricos (12) y (13) establecidos en la abertura superior de la cámara (30) determinada por la campana de cierre superior (3), se determina un cierre estanco en combinación con la cazoleta invertida (14), por llenado de agua del canal anular comprendido entre dichos dos cuellos concéntricos (12) y (13).

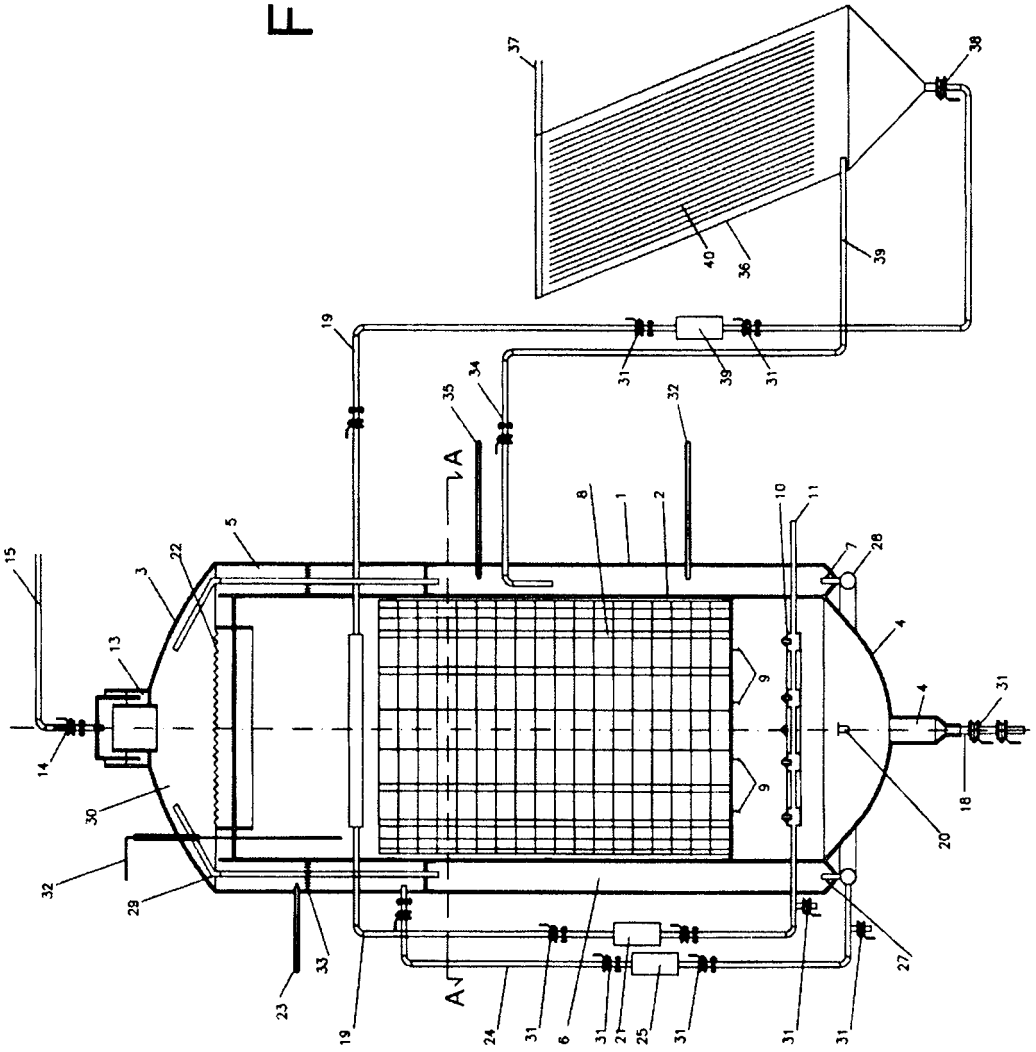
3. Equipo para depuración biológica de aguas residuales, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las piezas cerámicas (8) presentan una composición química con un contenido de atapulgita de, al menos el 40%, siendo su estructura microscópica laminar y porosa para facilitar el trasiego de las bacterias hidrolíticas sin ser arrastradas por la corriente ascendente a través de tales piezas cerámicas (8), con la particularidad de que el bloque que forma éstas, en una disposición cuadrangular o rectangular, está soportado por una serie de vigas (9).

4. Equipo para depuración biológica de aguas residuales, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el cierre inferior del cuerpo del digestor, y concretamente el cuerpo cilíndrico interno y concéntrico, está materializado por una campana (4) con una salida (17) de decantación de lodos, para su evacuación, a través de un conducto (18), al exterior.

5. Equipo para depuración biológica de aguas residuales, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los conductos del conjunto incluyen correspondientes válvulas (31), manuales y neumáticas, mientras que el equipo incluye sondas de nivel (23) y (35) así como una salida metano-génica (34) y sondas de temperatura (32).

6. Equipo para depuración biológica de aguas residuales, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el conjunto está relacionado con un PLC para control y gobierno de todos los componentes y del correcto funcionamiento del equipo.

FIG. 1


37
38
40
36
39
19
31
39
31
34
35
32
A
8
1
2
10
11
7
28
5
22
3
15
13
4
9
9
4
31
14
30
18
20
32
29
33
27
23
19
A
24
31
6
31
21
25
31
31
31

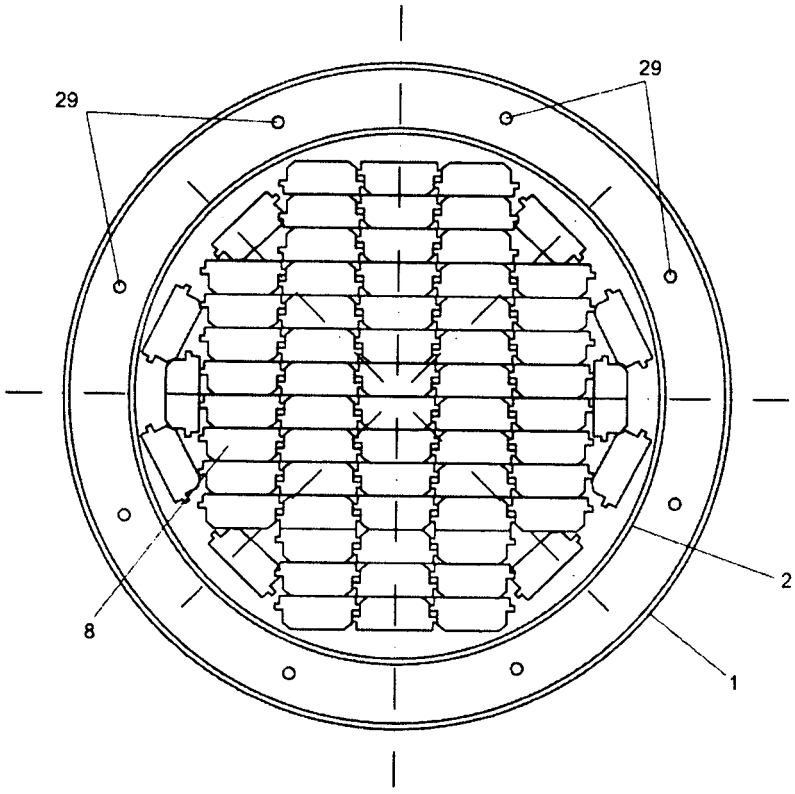


FIG. 2
A-A

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) ES 2 301 370

(21) Nº de solicitud: 200601670

(22) Fecha de presentación de la solicitud: **21.06.2006**

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

(51) **Int. Cl.:** ***C02F 3/28*** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 8800724 A1 (SGN SOC GEN TECH NOUVELLE) 01.02.1988, página 11, línea 4 - página 12, línea 18; figura 1.	1,4
A	ES 2034743 T3 (MANNESMANN) 01.04.1993, columna 4, línea 2 - columna 6, línea 16; figuras.	1
A	EP 0120772 A1 (BERTIN & CIE) 03.10.1984, resumen; figura.	1,4
A	US 4336135 A (PRICE) 22.06.1982, resumen; columna 2, líneas 47-53; figura 1.	1,4
A	US 6391203 B1 (FASSBENDER) 21.05.2002, columna 5, líneas 32-53; resumen; figura.	1

Categoría de los documentos citados

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

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
29.05.2008	I. Ramos Asensio	1/1