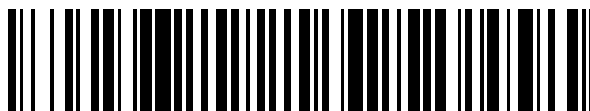


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 544**

51 Int. Cl.:

C02F 3/10 (2006.01)

C02F 3/12 (2006.01)

B01J 19/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.02.2015 PCT/EP2015/053958**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.09.2015 WO15132107**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2015 E 15706045 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 3114090**

54 Título: **Soporte de bacterias utilizable en un dispositivo de depuración de aguas residuales**

30 Prioridad:

05.03.2014 FR 1451781
05.03.2014 FR 1451782

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.02.2019

73 Titular/es:

ALIAxis R&D S.A.S. (100.0%)
Rue de l'Amandier
78540 Vernouillet, FR

72 Inventor/es:

DELAIR, VANESSA;
MANTEL, MAXIME;
LE GOFF, JEAN-PHILIPPE y
CARMIER, JEAN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 700 544 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Soporte de bacterias utilizable en un dispositivo de depuración de aguas residuales

5 La presente invención está relacionada con el campo del saneamiento no colectivo, especialmente, el tratamiento de aguas residuales domésticas o similares.

Existen procedimientos y tanques o plantas de depuración de tratamiento de aguas que utilizan un cultivo bacteriano, que aseguran las reacciones biológicas implicadas en el tratamiento de las aguas residuales y, en particular, la oxidación y la reducción de las materias carbonadas y nitrogenadas.

10 Son necesarias varias grandes etapas: decantación, pretratamiento anaeróbico, tratamiento aeróbico, clarificación. Las plantas existentes comprenden normalmente distintos compartimentos, en los cuales se realizan las distintas etapas, con la posibilidad de etapas adicionales, como una etapa de preclarificación antes de la clarificación y la descarga de las aguas limpias.

15 En un procedimiento de saneamiento no colectivo para la depuración de las aguas residuales del tipo con lodos activados de cultivo libre con decantación secundaria, se prevé a menudo: una etapa inicial de digestión anaeróbica en un compartimento de digestión anaeróbica, una etapa posterior de depuración aeróbica en un compartimento de depuración aeróbica, mediante una distribución de aire, y una etapa posterior de decantación en un compartimento de decantación.

20 Un ejemplo de procedimiento es tal que las materias que han experimentado la etapa de depuración aeróbica atraviesan el lecho de lodos obtenido en la etapa de decantación, en la dirección descendente, la etapa de decantación siendo por tanto también una etapa de reacción biológica entre las materias que han experimentado la etapa de depuración aeróbica y preparadas para experimentar la etapa de decantación y los lodos del lecho de lodos obtenidos en la etapa de decantación. Sin embargo, este procedimiento genera flujos de agua con materias en suspensión aptas para perturbar la decantación, lo que influye en los rendimientos de un procedimiento de este tipo.

25 De acuerdo con un procedimiento que es bien conocido en sí mismo, se utiliza un dispositivo de saneamiento no colectivo para la depuración de las aguas residuales del tipo con lodos activados de cultivo libre con decantación secundaria, que comprende, de arriba a abajo: un compartimento de digestión anaeróbica, provisto de una alimentación de aguas residuales que se deben sanear y depurar situada en la parte superior, un compartimento de depuración aeróbica, provisto de medios de distribución de aire, un compartimento de decantación, provisto de medios de deflexión y de una evacuación de las aguas saneadas y depuradas, dicha evacuación situada en la parte superior, un paso para las materias entre el compartimento de digestión anaeróbica y el compartimento de depuración aeróbica, un paso para las materias entre el compartimento de depuración aeróbica y el compartimento de decantación.

30 De este modo, el compartimento de decantación es también un compartimento de reacción biológica entre las materias que provienen del compartimento de depuración aeróbica y que están preparadas para pasar al compartimento de decantación y los lodos del lecho de lodos que reposan en el compartimento de decantación.

35 Para las reacciones biológicas, se han desarrollado unos soportes de crecimiento, fijados y sumergidos en uno o varios tanques de tratamiento, como soporte de fijación de las bacterias. Las distintas bacterias se aglomeran entonces en biopelícula sobre el soporte.

40 Los soportes actuales conocidos son soportes de plástico. Se constata, sin embargo, que los soportes de plástico, si son demasiado pequeños, pueden ser arrastrados en las descargas de las aguas residuales tratadas y crear problemas medioambientales, mientras que los soportes de plástico demasiado grandes disponen de una superficie específica débil. Asimismo, los soportes hechos de espuma con celdas abiertas o con láminas que presentan un espacio demasiado estrecho, no permiten un desarrollo máximo de la biopelícula (dimensiones insuficientes de las celdas) y pueden obstruirse con el tiempo.

45 El documento DE 203 18 973 U1 describe un soporte de bacterias según el preámbulo de la reivindicación 1.

50 Un objetivo de la presente invención es proponer un soporte de bacterias perfeccionado.

55 Se describe también un procedimiento de fabricación de un soporte de fijación de bacterias, que presenta un cuerpo de soporte y unas láminas separadas, y teniendo una resistencia contra los choques y una geometría compleja, un procedimiento en el que una mezcla que incluye al menos una resina plástica y una carga orgánica vegetal se utiliza para rellenar un molde de forma correspondiente por inyección a presión.

60 Según un aspecto, la carga orgánica vegetal es una carga que favorece la fijación de bacterias. Una carga orgánica vegetal preferida es del tipo carga celulósica, en particular, madera. Al prever una carga orgánica vegetal comprendida sustancialmente entre 15 y 30 % en peso, se asegura que se obtiene un soporte con una densidad óptima para una aplicación de tratamiento de aguas residuales.

De acuerdo con una realización, la mezcla tiene una fluidez comprendida sustancialmente entre 5 y 20 g/10 minutos a 190 °C y por debajo de 2,16 kg. Tales parámetros de fluidez permiten asegurar una estabilidad del procedimiento de fabricación.

- 5 Según un aspecto, la mezcla tiene una densidad comprendida sustancialmente entre 0,920 y 0,950 g/cm³, antes de la inyección, con el fin de obtener un soporte que no flote pero que tampoco fluya, con baja inercia.

La presente invención se dirige también a un soporte de fijación de bacterias en material compuesto plástico/vegetal, en particular, obtenido según el procedimiento descrito, sin que el procedimiento de fabricación sea limitativo.

- 10 La presente invención se dirige a un soporte de fijación de bacterias según la reivindicación 1. El soporte de fijación de bacterias incluye un cuerpo de soporte con una pluralidad de láminas separadas, al menos dos láminas de la pluralidad de láminas teniendo extremidades sustancialmente paralelas, el cuerpo de soporte teniendo un medio antienmarañamiento del soporte con un soporte idéntico o similar, en el cual el medio antienmarañamiento comprende un cinturón periférico adaptado para impedir el enmarañamiento de las láminas del soporte con láminas de un soporte idéntico o parecido. El soporte de fijación comprende una placa central, a partir de la cual se extienden una pluralidad de primeras láminas, y al menos una placa de conexión de láminas, uniendo entre sí las láminas de la pluralidad de primeras láminas, y las segundas láminas extendiéndose sustancialmente desde la placa de conexión. La placa de conexión es paralela a la placa central.

- 20 De este modo, según un aspecto de la presente invención se propone proveer al soporte de fijación con un cinturón periférico, que impide la incrustación de varios soportes y constituye también una protección contra los choques, en particular, entre varios soportes de fijación, protegiendo de este modo, al utilizarse en un dispositivo de tratamiento de aguas residuales, la biopelícula acumulada sobre el soporte. Además, un cinturón de este tipo permite preservar la integridad del soporte.

- 25 Según la invención reivindicada, un espacio interlaminar es al menos igual o superior a 10 mm. Un espacio interlaminar de este tipo permite, al utilizarse, un crecimiento de biopelícula sobre todas las superficies libres, evitando a la vez que las distintas partes de la biopelícula se toquen y se aglomeren entre sí. De este modo, el espacio interlaminar se elige para preservar la superficie útil del soporte de fijación.

Ventajosamente, la disposición de dos placas a partir de las cuales se extienden unas láminas permite aumentar la superficie específica del soporte de fijación.

- 35 Según la invención reivindicada, el soporte comprende una pluralidad de terceras láminas, que se extienden desde la placa central y simétricas a un lado y al otro de la placa central con respecto a la pluralidad de primeras láminas, uniendo entre sí las láminas de la pluralidad de terceras láminas, extendiéndose unas cuartas láminas sustancialmente desde la segunda placa de conexión. Ventajosamente, el soporte presenta de este modo una simetría, que permite ajustar rendimientos del soporte, y, en particular, el posicionamiento del soporte en un volumen de agua.

- 40 En una forma realización, el soporte comprende una o varias de las características siguientes: una estructura de esqueleto en forma de uno o varios anillos, una estructura de esqueleto que incluye al menos una placa central a partir de la cual se extienden las láminas, simétricamente a un lado y al otro de la placa, y unos elementos que conectan los extremos libres de las láminas.

- 45 Según un aspecto, el soporte comprende un tamaño comprendido entre 5 y 7 cm, impidiendo, cuando se utiliza el soporte en un dispositivo de tratamiento de las aguas residuales, que se escape, lo que llevaría a una reducción de caudal, incluso un bloqueo de canalizaciones, y podría también conllevar una contaminación exterior. Asimismo, el soporte tiene preferentemente una superficie específica comprendida entre 800 y 1500m²/m³; y/o una relación peso/superficie inferior o igual a 1200 g/m².

Al configurar el soporte para que el cinturón periférico esté en posición horizontal cuando el soporte está en inmersión libre, se favorece la baja inercia del soporte, evitando a la vez una incrustación de láminas de varios soportes.

- 55 Otras características y ventajas de la presente invención resultarán de la descripción realizada a continuación en referencia a los dibujos anexos que ilustran un ejemplo de realización sin ningún carácter limitativo, entre los cuales:

- la figura 1 es una vista lateral de un tanque de un dispositivo de depuración de aguas residuales de acuerdo con una forma realización que no forma parte de la invención reivindicada,
- 60 - la figura 2 es una vista en sección del tanque de la figura 1,
- la figura 3 es una vista de un sistema de aliviadero en un dispositivo de depuración de aguas residuales de acuerdo con una forma realización que no forma parte de la invención reivindicada,
- la figura 4 es una vista de un sistema aerólico utilizable en un dispositivo de depuración de aguas residuales de acuerdo con una forma realización que no forma parte de la invención reivindicada,
- 65 - la figura 5 es un diagrama esquemático de un procedimiento de tratamiento de aguas de acuerdo con una forma realización que no forma parte de la invención reivindicada,

- la figura 6 ilustra una forma realización de un soporte de cultivo según la presente invención,
- la figura 7 ilustra otro modo de realización de un soporte de cultivo según la presente invención,
- la figura 8 ilustra otro modo de realización de un soporte de cultivo que no forma parte de la invención reivindicada.
- la figura 9 es un diagrama esquemático de un procedimiento de acuerdo con una forma realización que no forma parte de la invención reivindicada.

En los dibujos, los elementos idénticos o similares se indican con números de referencia idénticos o similares.

La figura 1 muestra una vista lateral de un tanque 2 de un dispositivo 1 de depuración de aguas residuales de acuerdo con una forma realización de la invención, y la figura 2 es una vista en sección del tanque de la figura 1.

El tanque 2 es un tanque monobloque de tres compartimentos, que comprende un compartimento de decantación 10, para la decantación de las aguas residuales, un compartimento de reacciones 20, para el tratamiento biológico de las aguas residuales, y un compartimento de clarificación 30, para la clarificación de las aguas.

El compartimento de decantación 10 está provisto de una llegada 11, para la llegada de las aguas residuales. Preferentemente, las aguas residuales llegan por flujo por gravedad en el compartimento de decantación 10. El compartimento de clarificación 30 está provisto de una salida 31, para la evacuación de las aguas residuales tratadas.

Entre el compartimento de decantación 10 y el compartimento de reacciones 20 se encuentra una primera pared separadora 4, y entre el compartimento de reacción 20 y el compartimento de clarificación 30 se encuentra una segunda pared separadora 6. Las primera y segunda paredes separadoras 4, 6 tienen extremos superiores sobre los cuales se fija un puente portante 50, cuya función se detallará a continuación.

El tanque 2 se deriva preferentemente de un procedimiento de fabricación llamado de moldeo por rotación de un material polimérico tal como el polietileno. El moldeo por rotación del tanque monobloque permite garantizar la estanqueidad de las primera y segunda paredes separadoras 4,6.

El compartimento de decantación 10 se proporciona para permitir la decantación de las aguas residuales, es decir, una separación de las materias contenidas en las aguas residuales, las materias más pesadas, tales como las materias minerales, cayendo al fondo del compartimento, mientras que las materias más ligeras, tales como las grasas, se quedan en la superficie.

El compartimento de decantación 10 se dimensiona para tener un volumen inferior V1, un volumen intermedio V2, y un volumen superior V3 llamado volumen de tampón.

El volumen inferior V1 se proporciona para el almacenamiento de las materias pesadas caídas en el fondo del compartimento, en la decantación. El volumen intermedio V2 corresponde al volumen proporcionado de aguas residuales por tratar en utilización normal. El volumen superior V3 es un volumen tampón, proporcionado normalmente para permanecer vacío, que permite tener un espacio para una llegada de un volumen excepcional de agua, lo que permite absorber fuertes picos de entrada, como por ejemplo, al vaciar una bañera.

Un sistema de transferencia 15 permite la transferencia de las aguas residuales después de la decantación, liberadas de las materias más pesadas, desde el compartimento de decantación 10 hacia el compartimento de reacción 20. En el modo de realización ilustrado, el sistema de transferencia 15 es un sistema aerólico, fijado por un sistema de clips 51 sobre el puente portante 50.

El sistema de transferencia 15 comprende un puerto de entrada 16, dispuesto en el compartimento de decantación, y un puerto de salida 17 que desemboca en el compartimento de reacciones 20. El puerto de entrada 16 se dispone en el volumen intermedio V2 del compartimento de decantación 10, es decir, distante de las materias pesadas. El puerto de entrada 16 está también preferentemente provisto de una rejilla de filtración de materias flotantes de gran tamaño. El puerto de salida 17 se proporciona para desembocar en la altura del compartimento de reacciones 20, por encima de la altura máxima proporcionada de volumen de agua. Esta disposición permite de este modo a un instalador comprobar si el primer sistema de transferencia 15 funciona correctamente, en el marco de una operación de mantenimiento, por ejemplo.

Para permitir el tratamiento biológico de las aguas residuales que se deben tratar en el compartimento de reacciones 20, se proporcionan unos soportes de fijación 7, que permiten la fijación de flocos bacterianos en forma de biopelícula.

Se describen más adelante unos soportes de acuerdo con una forma realización 70, 270, 370, con referencia a las figuras 6 a 8.

De acuerdo con una forma realización que no forma parte de la invención reivindicada, los soportes están en inmersión libre en el compartimento de reacciones 20. En la figura 2, se representan solamente dos soportes 7 con fines ilustrativos solamente. Preferentemente, los soportes ocupan un volumen máximo que corresponde al 30 % del

volumen del compartimento de reacciones 20.

5 Con el fin de asegurar las condiciones aeróbicas y anóxicas que permiten digerir la carga orgánica y eliminar el nitrógeno, se dispone un sistema difusor de aire 22 en el compartimento, para permitir a través de un autómata programable la aireación secuencial del compartimento de reacciones 20.

El sistema difusor de aire 22 se fija sobre el puente portante 50, por un sistema de clips 52. El sistema difusor de aire 22 se controla mediante un autómata programable (no representado en las figuras), en un armario de control.

10 Se proporciona un sistema de flujo 25 para permitir la transferencia de las aguas residuales tratadas hacia el compartimento de clarificación 30, preferentemente, por flujo por gravedad, y comprende un puerto de entrada 26 dispuesto en el compartimento de reacciones 20, y un puerto de salida 27 que desemboca en el compartimento de clarificación 30. El sistema de flujo 25 se fija por el puente portante 50, por un sistema de fijación de tipo clips 53.

15 El sistema de flujo 25 comprende un aliviadero 66, dispuesto para mantener los soportes en el compartimento de reacciones 20. Como bien se ve en la figura 3, el aliviadero 66, en el modo de realización de la invención, comprende un cuerpo de aliviadero con un primer extremo longitudinal 67 sustancialmente en forma de T horizontal, con el puerto de entrada 26, y un segundo extremo longitudinal con un codo 68 con el puerto de salida 27, proporcionado para desembocar sumergiéndose en el compartimento de clarificación 30.

20 El extremo longitudinal 67, dispuesto en el compartimento de reacciones 20, comprende una rama superior 67b abierta con el puerto de entrada 26, y una rama inferior 67a provista de un tapón 69 perforado, para impedir que los soportes se laven hacia el compartimento de clarificación 30.

25 El codo 68 se dispone en el compartimento de clarificación 30, El codo 68 se perfora, en su zona curva de mayor curvatura, con el fin de permitir el equilibrio de las presiones a la presión atmosférica, para evitar la formación de tapones y favorecer el flujo de las aguas.

30 Como bien se ve en la figura 2, el codo 68 del aliviadero 66 desemboca en el compartimento de clarificación 30, bastante cerca del fondo, para no perturbar los estratos de agua aclarados antes de su evacuación a través de la salida 31, que está dispuesta en la parte superior del compartimento 30, con el fin de evacuar las aguas aclaradas.

35 Un sistema de recirculación 40 permite recircular los lodos residuales procedentes de la clarificación, desde el compartimento de clarificación 30 hacia el compartimento de reacciones 20. En el contexto de la invención, se habla por lo tanto de tecnología llamada IFAS (Integrated Fixed-film Activated Sludge).

El sistema de recirculación 40 se fija sobre el puente portante 50. El sistema de recirculación 40 comprende un sistema aerólico 42, bien visto en la figura 4.

40 El sistema aerólico 42 comprende un extremo inferior 43, dispuesto en el fondo del compartimento de clarificación 30, con el fin de permitir la recuperación de los lodos residuales acumulados en el fondo del compartimento de clarificación 30, y un extremo superior 44, no ilustrado en la figura 4, que desemboca en el compartimento de reacciones 20. Por ejemplo, el extremo inferior se puede situar entre 5 y 10 cm por encima del fondo del compartimento de clarificación 30.

45 El extremo inferior 43 es sustancialmente en forma de T invertida, en el que la T concentra un primer extremo longitudinal 43a y un segundo extremo longitudinal 43b. Los extremos longitudinales están biselados, hacia el fondo del compartimento 30 con el fin de aumentar la cantidad de materias por recircular hacia el compartimento de reacciones 20.

50 Se proporciona también un sistema de recirculación adicional 45, para la transferencia de segundas materias desde el compartimento de clarificación 30 hacia el compartimento de decantación 20. El sistema de recirculación adicional 45 comprende un sistema aerólico 46 que tiene un extremo inferior 47 en el compartimento de clarificación 30, y un extremo superior 48, que desemboca en el compartimento de clarificación 10.

55 El extremo inferior 47 está acodado en forma tipo sifón, dispuesto a nivel superior con respecto al extremo inferior 43 del sistema de recirculación, con respecto a un fondo del compartimento de clarificación 30.

60 El sistema de recirculación adicional 45 permite de manera ventajosa asegurar una seguridad en caso de avería del sistema de recirculación 40. De lo contrario, el sistema de recirculación adicional 45 permite mantener la alimentación de los flocos bacterianos en el compartimento de reacciones 20, enviándose el agua recirculada en el compartimento de decantación 10.

65 el compartimento de clarificación se conecta también a una salida que conduce a través de un dispositivo de inspección para tomar muestras del efluente.

ES 2 700 544 T3

De este modo, el puente portante 50 se configura para mantener el sistema de transferencia 15, el sistema de flujo 25 y el sistema de recirculación 40, así como el sistema de recirculación adicional, así como el sistema difusor 22.

5 El puente portante 50 comprende al menos dos clips 52, 53 configurados para ajustarse sobre respectivamente los extremos superiores de las primeras y segundas paredes separadoras 4, 6, respectivamente. Asimismo, la fijación de los distintos sistemas sobre el puente portante 50 se realiza preferentemente mediante unos sistemas de clips, económicos y fáciles de implementar y que permiten opcionalmente un guiado del usuario en el montaje y desmontaje del dispositivo.

10 En el modo de realización ilustrado, los compartimentos se disponen en sucesión y se dimensionan de manera que el volumen del compartimento de decantación sea sustancialmente igual al 45 % del volumen del compartimento de reacciones, y el primer sistema de transferencia se dispone para vaciar el compartimento de decantación aproximadamente al 50 %. Esto permite tener un volumen tampón de aproximadamente 750 litros para absorber los fuertes picos en la entrada, como por ejemplo, en un vaciado de una bañera.

15 Además, los sistemas aerólicos y el aireador están dirigidos por una unidad de control, no ilustrada, en un armario de control. El diámetro de las tuberías de los sistemas aerólicos y del aireador se pueden elegir para permitir un caudal de aire suficiente. Por ejemplo, el caudal por hora de los sistemas aerólicos se proporciona para hacer pasar 900 litros de aguas residuales en el dispositivo por día, en uso normal. De manera conocida, los sistemas aerólicos se administran con la ayuda de un sistema que comprende un compresor de aire, válvulas solenoides y el armario de control.

20 Asimismo, el aireador se pilota también por la unidad de control. Unas tuberías, de diámetro diferente, permiten alimentar el aire necesario para el funcionamiento del aireador y de los sistemas aerólicos.

25 Un procedimiento de depuración que no forma parte de la invención reivindicada se describirá a continuación, con referencia a la figura 5 y con la ayuda del dispositivo describe con la ayuda de las figuras 1 y 2, que resumen las particularidades descritas anteriormente para el dispositivo de depuración, la disposición de posicionamiento/soporte de elementos aerólicos de un dispositivo de depuración de aguas residuales y de los soportes de cultivo. Cualquier particularidad anteriormente citada recapitulada en el presente documento o no debe comprenderse como pudiendo caracterizar el procedimiento de depuración.

30 El procedimiento de depuración comienza por la decantación de aguas residuales, en la etapa S1, que se alimenta al compartimento de decantación 10, a través de la llegada 11.

35 En la etapa S2, las aguas residuales decantadas se transfieren desde el compartimento de decantación 10 hacia el compartimento de reacciones 20. Para la transferencia, se usa el sistema de transferencia 15, que comprende solamente unos elementos aerólicos. Un sistema aerólico es más económico que un sistema electromecánico de tipo bomba sumergida.

40 Una etapa S3 de tratamiento aeróbico en el compartimento de reacciones 20 sigue a la etapa de transferencia. La etapa de tratamiento aeróbico incluye unas fases de aireación y de reposo, alternativamente, con el fin de asegurar condiciones aeróbicas y anóxicas que permiten la digestión de las cargas orgánicas por los flóculos bacterianos fijados en los soportes, sumergidos y en suspensión libre en el compartimento de reacciones 20.

45 La llegada de las aguas residuales decantadas en el compartimento de reacciones 10 hace subir el nivel del agua en el compartimento de reacciones 20, conllevando el flujo de una parte de las aguas tratadas, a través del sistema de flujo 25, pasivo, por gravedad, desde el compartimento de reacciones hacia un compartimento de clarificación, en la etapa S4.

50 El flujo de una parte de las aguas residuales comprende una etapa S5 de mantenimiento de flóculos bacterianos que comprende una etapa de mantenimiento de los soportes en el compartimento de reacciones 20, en particular, a través del aliviadero 26 concebido para impedir el lavado de los soportes en inmersión libre en el compartimento de reacciones.

55 Una etapa de clarificación S6 tiene lugar a continuación en el compartimento de clarificación 30, permitiendo que las materias residuales recaigan en el fondo del compartimento de clarificación 30.

60 Le procedimiento comprende también una etapa de recirculación S7, para la transferencia de primeras materias desde el compartimento de clarificación 30 hacia el compartimento de reacciones 20, realizada por medio del sistema de recirculación 40.

65 Una etapa de recirculación adicional S8 está también prevista para llevar las segundas materias desde el compartimento de clarificación 30 hacia el compartimento de decantación 11, con la ayuda del sistema de recirculación adicional 40. Esta etapa de recirculación adicional 38 está prevista en funcionamiento para mantener la circulación de las aguas y permitiendo asegurar el mantenimiento de la población bacteriana que, de este modo, siempre tiene de

qué alimentarse gracias a la recirculación del agua en el compartimento de decantación. Esta etapa de recirculación adicional permite superar una avería eventual en la etapa de recirculación, por ejemplo, debida a una avería del sistema de recirculación.

- 5 Las etapas de transferencia y de recirculación se realizan de manera secuencial, para permitir que las distintas etapas de decantación, de reacciones biológicas y de clarificación tengan tiempo suficiente para realizarse.

Asimismo, las etapas alternativas de aireación en el compartimento de reacciones pueden ser controladas para un tratamiento de un volumen corriente predeterminado. Por ejemplo, se puede considerar una capacidad de tratamiento de 6 equivalentes habitantes, es decir, una capacidad hidráulica diaria de tratamiento de 900 litros.

10 Por otra parte, se prevé vaciar el compartimento de decantación 10 con el fin de dejar vacío el volumen superior V3, con el fin de que este volumen superior pueda dejar el espacio vacío en el compartimento de decantación para una llegada de un volumen excepcional de agua. Retomando el ejemplo anterior de la capacidad diaria de tratamiento de 900 litros, el dispositivo de tratamiento de las aguas y las etapas de transferencia del procedimiento se pueden ajustar para dejar un volumen de tampón de 750 litros. De este modo, se puede prever un volumen transferido de 80 litros por hora entre el compartimento de decantación y el compartimento de reacciones. Este solo es un ejemplo no limitativo, que puede variar, en otros, en función de las dimensiones de los distintos compartimentos del tanque 2, de los volúmenes objetivo que se deben tratar, de la disposición del sistema de transferencia.

20 Un armario de control que comprende un sistema de control puede utilizarse para ajustar los parámetros de tiempo y/o de inyección de los difusores y/o de los sistemas aerólicos. Los sistemas de control se conocen bien por el experto en la materia y no se describirán en la presente descripción.

- 25 La figura 6 ilustra un soporte de fijación 70 de acuerdo con una forma realización de la invención.

El soporte de fijación 70 incluye una placa central 71, a partir de la cual se extiende una pluralidad de primeras láminas 74a, y al menos una placa de conexión 75a de láminas, uniendo entre sí las láminas de la pluralidad de primeras láminas 74a, y las segundas láminas 76a extendiéndose sustancialmente desde la placa de conexión 75a.

30 De manera simétrica, a un lado y al otro de la placa central 71, una pluralidad de terceras láminas 74b se extienden desde la placa central, simétricas a la pluralidad de primeras láminas 74a, y una segunda placa de conexión 75b une entre sí las láminas de la pluralidad de terceras láminas 74b. Unas cuartas láminas 76b extendiéndose sustancialmente desde la segunda placa de conexión 75b, simétricas a las segundas láminas 76a con respecto a la placa central 71.

35 En la forma de realización representada, las placas de conexión 75a, 75b son sustancialmente paralelas a la placa central 71. Este solo es un ejemplo no limitativo.

40 La presencia de placas de conexión permite ventajosamente aumentar la superficie específica útil, para la fijación y la formación de biopelícula.

Un cinturón periférico 78 rodea el cuerpo de soporte. El cinturón periférico impide el enmarañamiento de láminas del soporte con las láminas de un soporte idéntico o parecido, y constituye de este modo un medio antienmarañamiento.

- 45 El soporte tiene un centro de gravedad de modo que el cinturón periférico esté en posición horizontal cuando el soporte está en inmersión libre.

50 Un espacio interlaminar es al menos igual o superior a 10 mm, con el fin de evitar a la vez que las distintas partes la biopelícula se toquen y se aglomeren entre sí, lo que puede dar como resultado una protección de la biopelícula contra los choques y desgarres entre las piezas.

55 El soporte tiene un tamaño comprendido entre 5 y 7 cm, lo que permite impedir que el soporte 70 pueda escaparse de un tanque de tratamiento tal como el tanque 2, lo que podría reducir el caudal de las canalizaciones o bloquearlas, incluso contaminar el medio receptor de las aguas residuales tratadas y especialmente empobrecer el reactor biológico.

El soporte 70 tiene una superficie específica comprendida entre 800 y 1500m²/m³, con el fin de mantener un número de soportes optimizado en el interior del reactor biológico.

- 60 Asimismo, una relación peso/superficie inferior o igual a 1200 g/m², permite optimizar la cantidad de materia prima utilizada.

El número de láminas sobre el soporte 70 puede variar, según el tamaño del soporte, por ejemplo, y/o la superficie específica objetivo.

65 El soporte está hecho de una mezcla de materias orgánicas o compuesto que favorece la formación y la adhesión de

la biopelícula en su superficie.

5 El compuesto se caracteriza por una fluidez comprendida entre 5 y 20 g/10min a 190 °C y por debajo de 2,16 kg, permitiendo rellenar fácilmente por inyección a presión las finas láminas, una densidad del material comprendida entre 0,920 y 0,950 g/cm³, lo que permite que la pieza no fluya sino que se mantenga entre dos aguas para disponer de una eficacia óptima bajo el efecto de las burbujas generadas por el aireador, y la adición de una carga orgánica vegetal en la resina plástica y en particular, madera, en una proporción comprendida entre 15 y 30 % en peso.

10 La figura 7 ilustra otro modo de realización de un soporte de fijación 270. El soporte de fijación 270 difiere esencialmente del soporte de fijación 70 por la presencia de una pluralidad de salientes 279.

15 El soporte de fijación 270 incluye una placa central 271, a partir de la cual se extiende una pluralidad de primeras láminas 274a, y al menos una placa de conexión 275a de láminas, uniendo entre sí las láminas de la pluralidad de primeras láminas 274a, y las segundas láminas 276a extendiéndose sustancialmente desde la placa de conexión 275a.

20 De manera simétrica, a un lado y al otro de la placa central 271, una pluralidad de terceras láminas 274b se extienden desde la placa central, simétricas a la pluralidad de primeras láminas 274a, y una segunda placa de conexión 275b une entre sí las terceras láminas de la pluralidad de terceras láminas 274b. Unas cuartas láminas 276b que se extienden sustancialmente desde la segunda placa de conexión 275b, simétricas a las segundas láminas, con respecto a la placa central.

25 En la forma de realización representada, las placas de conexión 275a, 275b son sustancialmente paralelas a la placa central 271. Este solo es un ejemplo no limitativo.

La presencia de placas de conexión permite ventajosamente aumentar la superficie específica útil, para la fijación y la formación de biopelícula.

30 Un cinturón periférico 278 rodea el cuerpo de soporte. El cinturón periférico 278 impide el enmarañamiento de láminas del soporte con las láminas de un soporte idéntico o parecido, y constituye de este modo un medio antienmarañamiento.

35 El cinturón periférico 278 está provisto de salientes 279, que se disponen a intervalos a lo largo del cinturón periférico 279. Los salientes 279 se orientan hacia el interior del soporte de fijación 270, entre la pluralidad de láminas. Ventajosamente, los salientes 279 permiten un fácil desmoldeo del soporte de fijación 270, cuando el soporte de fijación 270 se obtiene por inyección.

40 La figura 8 ilustra un soporte de fijación 370 según otra forma realización de la invención. El soporte de fijación 370 difiere esencialmente de los soportes de fijación 70, 270 ilustrados en las figuras 6 y 7 en que no tiene placas de conexión.

El soporte de fijación 370 incluye una placa central 371, a partir de la cual se extiende una pluralidad de primeras láminas 374a, y una pluralidad de segundas láminas 376a.

45 De manera simétrica, a un lado y al otro de la placa central 271, una pluralidad de terceras láminas 374b se extienden desde la placa central, simétricas a la pluralidad de primeras láminas 374a. Unas cuartas láminas 376b se extienden sustancialmente desde la placa central 371, simétricas a la pluralidad de segundas láminas 376a.

50 En la forma de realización representada, las primeras láminas 374a son paralelas entre sí. Las segundas láminas 376a son también paralelas entre sí. Asimismo, por simetría, las terceras láminas 374b son paralelas entre sí. Las cuartas láminas 376b son también paralelas entre sí.

55 El soporte de fijación 370 comprende una segunda placa central 372, sustancialmente perpendicular a la placa central 371.

En la figura 8, las primeras láminas 374a son sustancialmente simétricas a las segundas láminas 376a, con respecto a la segunda placa central 372. Asimismo, las terceras láminas 374b son simétricas a las cuartas láminas 376b, con respecto a la segunda placa central 372.

60 En el modo de realización ilustrado, las primeras láminas 374a son sustancialmente simétricas a las segundas láminas 376a, a un lado y al otro de la segunda placa central 372, y las terceras láminas 374b son simétricas a las cuartas láminas 376b, con respecto a la segunda placa central 372. En una alternativa, las primeras y segundas láminas, respectivamente, las terceras y cuartas láminas, pueden ser paralelas entre sí. En otro modo de realización, las primeras y segundas láminas, respectivamente, las terceras y cuartas láminas, pueden ser asimétricas.

65 Un cinturón periférico 378 rodea el cuerpo de soporte. El cinturón periférico 378 impide el enmarañamiento de láminas

del soporte con las láminas de un soporte idéntico o parecido, y constituye de este modo un medio antienmarañamiento.

5 El cinturón periférico 378 del soporte 370 no tiene salientes. Sin embargo, en una forma realización alternativa, el cinturón 378 podría tener también salientes, con el fin de facilitar el desmoldeo en la fabricación del soporte.

10 Con referencia a la figura 9, se describe un procedimiento de fabricación de un soporte de fijación de bacterias. El procedimiento de fabricación tiene como objetivo la fabricación de un soporte de fijación de flóculos bacterianos que presenta un cuerpo de soporte y unas láminas separadas, y teniendo una resistencia contra los choques y una geometría compleja, tales como los soportes de fijación de las figuras 6 a 8.

El procedimiento comprende la etapa S21 de inyectar a presión una mezcla que incluye al menos una resina plástica y una carga orgánica vegetal, en un molde de forma correspondiente a la forma del soporte que se debe obtener.

15 La carga orgánica vegetal es de tipo celulósica, en particular, de madera, y la resina plástica es preferentemente de tipo polipropileno. Se prefiere una madera de tipo duro con una dureza sustancialmente comprendida entre 2,60 a 4,5 en el ensayo de dureza de Brinell, y un peso volumétrico comprendido generalmente entre 550 y 800 kg/m³.

20 La proporción de carga orgánica vegetal está comprendida sustancialmente entre 15 y 30 % en peso. Esta proporción permite estabilizar los parámetros de inyecciones, que son difíciles de estabilizar cuando el porcentaje de carga vegetal es elevado.

La mezcla tiene una fluidez comprendida sustancialmente entre 5 y 20 g/10 minutos a 190 °C y por debajo de 2,16 kg.

25 La mezcla tiene una densidad comprendida sustancialmente entre 0,920 y 0,950 g/cm³. Esto permite obtener un soporte de fijación que podrá utilizarse en inmersión libre, es decir, que el soporte obtenido de este modo no flotará ni tampoco fluirá. En otras palabras, un soporte obtenido por inyección de una mezcla de densidad comprendida entre 0,920 y 0,950 g/cm³ podrá mantenerse en un volumen de agua, sin fluir y sin volver a la superficie. Un soporte de este tipo puede utilizarse en el compartimento de reacciones del tanque 2 descrito con referencia a las figuras 1 y 2.

30 Los procedimientos de moldeo por inyección siendo bien conocidos por el experto en la materia, es suficiente indicar que la particularidad del procedimiento de fabricación de un soporte de cultivo consiste en el hecho de utilizar una resina plástica y una carga orgánica vegetal. En efecto, en la técnica anterior, los soportes se han fabricado a partir de material exclusivamente de plástico por razones de no putrefacción o de no deterioro. Los pocos intentos de obtener soportes de cultivo que incluyen materiales de calidad orgánica vegetal se limitan a piezas de geometría simple, la mayor parte del tiempo obtenidas por extrusión.

35 Esta invención no se limita al ejemplo de realización descrito anteriormente sino que engloba todas las variantes. En particular, una característica ilustrada y/o descrita en combinación con otras características puede preverse independientemente o en combinación con otras características ilustradas independientemente o en combinación con otras características y, respectivamente, independientemente o en combinación arbitraria.

40

REIVINDICACIONES

1. Soporte de fijación (70) de bacterias, que incluye un cuerpo de soporte con una pluralidad de láminas (72) separadas, teniendo al menos dos láminas (74a) de la pluralidad de láminas extremidades sustancialmente paralelas, 5
 teniendo el cuerpo de soporte (71) un medio antienmarañamiento (78) del soporte con un soporte idéntico o similar, en el cual el medio antienmarañamiento comprende un cinturón periférico (78) adaptado para impedir el enmarañamiento de las láminas del soporte con láminas de un soporte idéntico o parecido, en donde el soporte comprende una placa central (71), a partir de la cual se extiende una pluralidad de primeras láminas (74a), y al menos una placa de conexión (75a) de láminas, uniendo entre sí las láminas de la pluralidad de 10
 primeras láminas (74a), y las segundas láminas (76a) que se extienden sustancialmente desde la placa de conexión (75a),
caracterizado por que la placa de conexión (75a) es paralela a la placa central (71), en el que un espacio interlaminar es al menos igual o superior a 10 mm, comprendiendo el soporte una pluralidad de 15
 terceras láminas (74b), que se extienden desde la placa central (71) y simétricas a un lado y al otro de la placa central (71) con respecto a la pluralidad de primeras láminas (74a), una segunda placa de conexión (75b), uniendo entre sí las láminas de la pluralidad de terceras láminas (74b), y las cuartas láminas (76b) que se extienden sustancialmente desde la segunda placa de conexión (75b), siendo la segunda placa de conexión (75b) paralela a la placa central (71).
2. Soporte de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende uno o varios de entre: 20
 - una estructura de esqueleto en forma de uno o varios anillos;
 - una estructura de esqueleto que incluye al menos una placa central a partir de la cual se extienden las láminas, simétricamente, a un lado y al otro de la placa;
 - al menos un elemento que une los extremos libres de las láminas. 25
3. Soporte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, que comprende: 30
 - un tamaño comprendido entre 5 y 7 cm;
 - una superficie específica comprendida entre 800 y 1500m²/m³; y/o
 - una relación peso/superficie inferior o igual a 1200 g/m².
4. Soporte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, configurado para que el cinturón periférico esté en posición horizontal cuando el soporte está en inmersión libre.
5. Soporte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, fabricado por moldeo por inyección y/o compuesto por una mezcla que incluye al menos una resina plástica y una carga orgánica vegetal, siendo la carga orgánica vegetal madera, y estando la proporción de carga orgánica vegetal comprendida sustancialmente entre el 15 y el 30 % en peso. 35

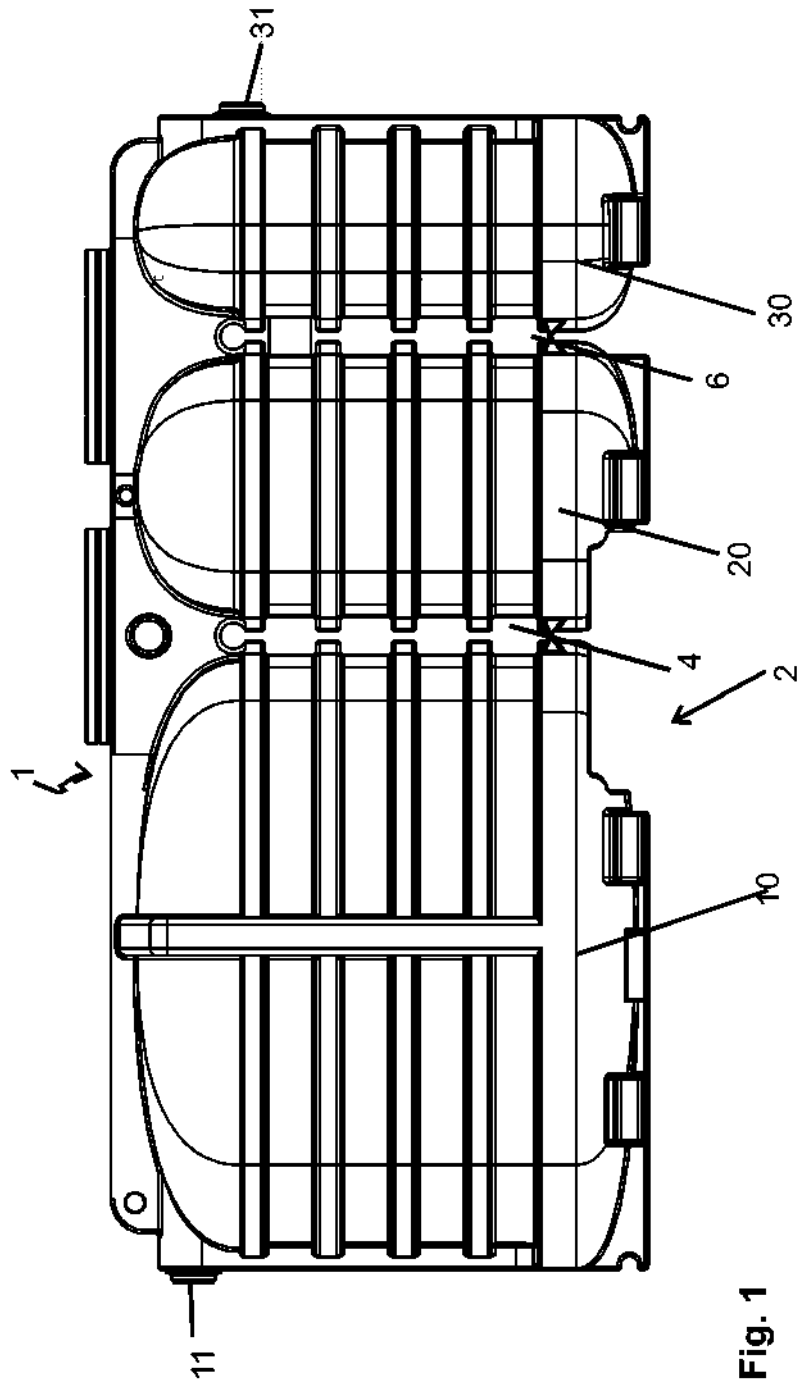


Fig. 1

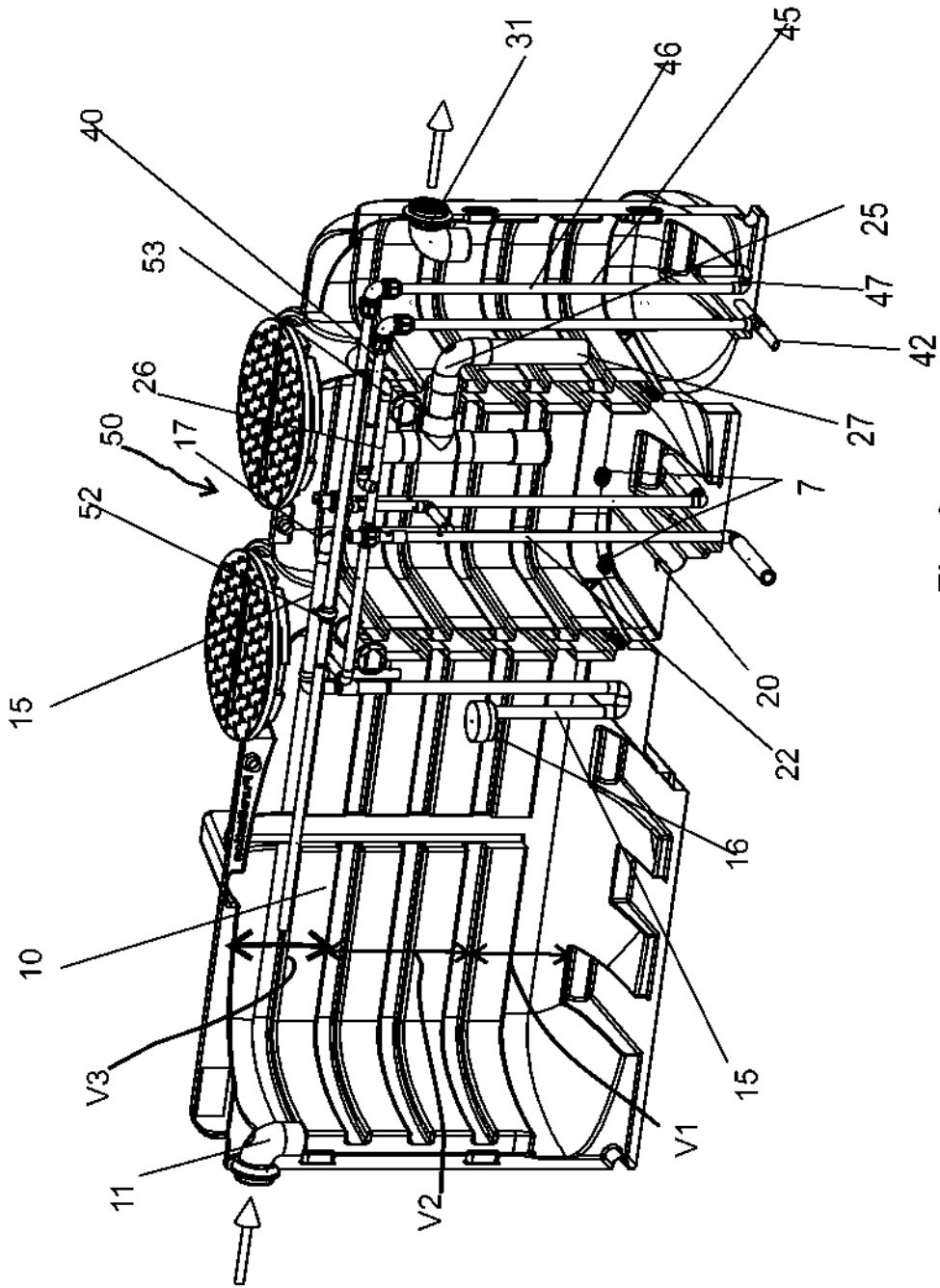


Fig. 2

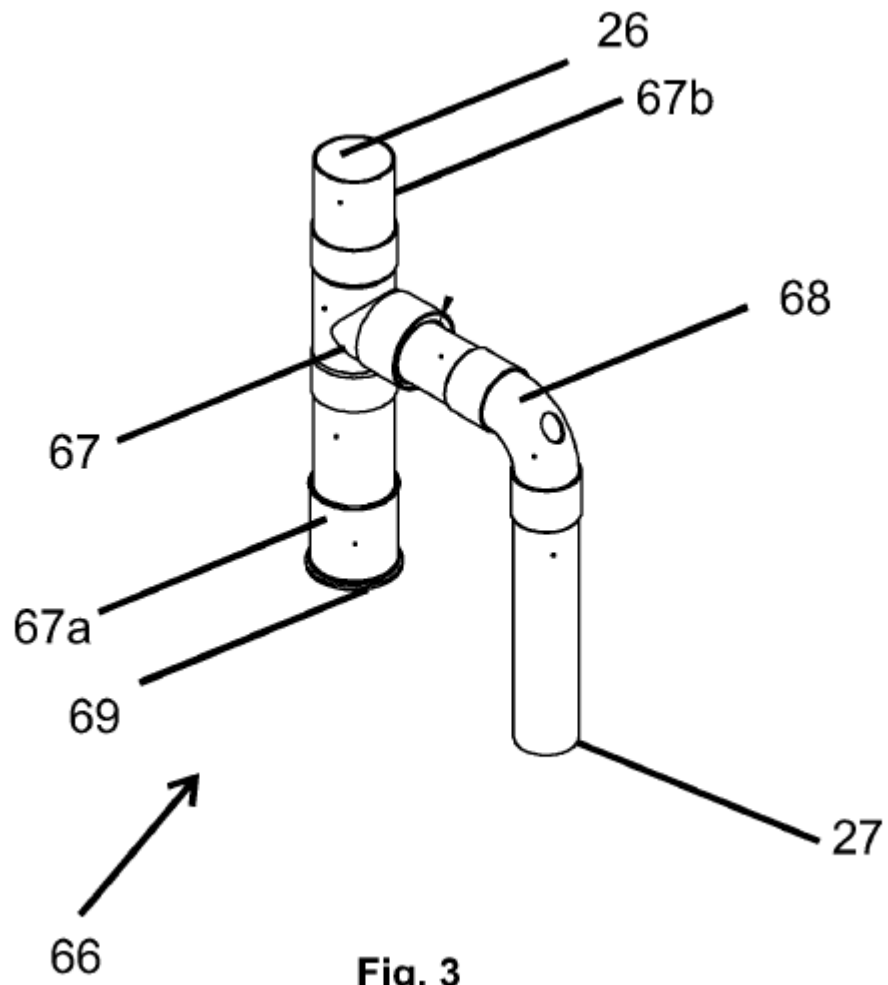
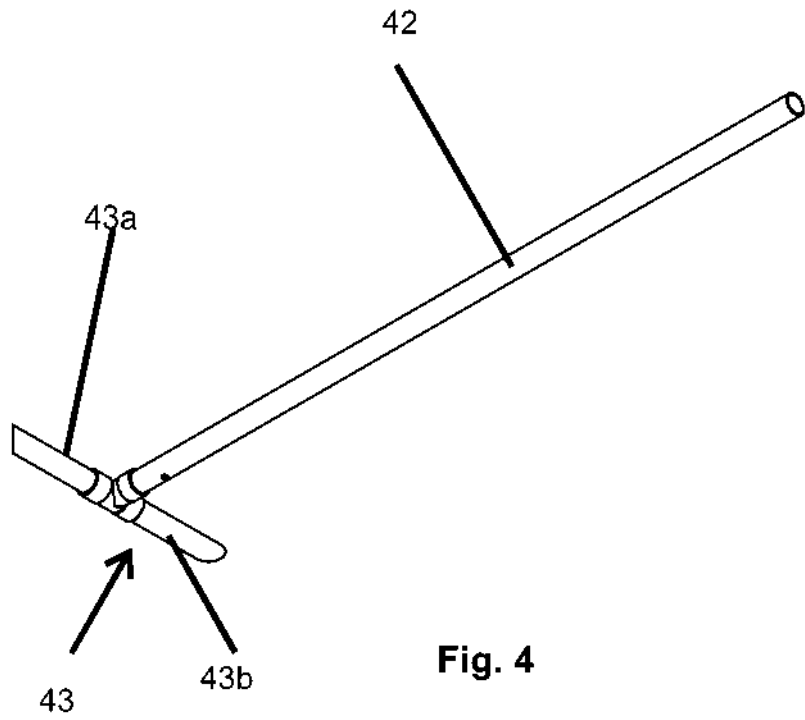
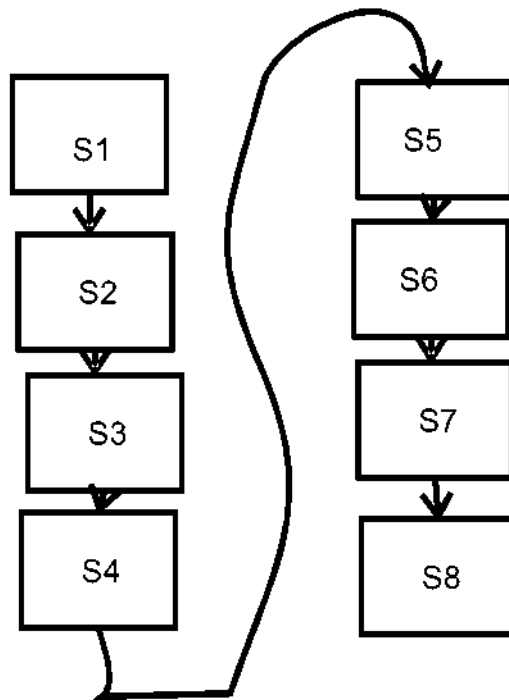


Fig. 3



2



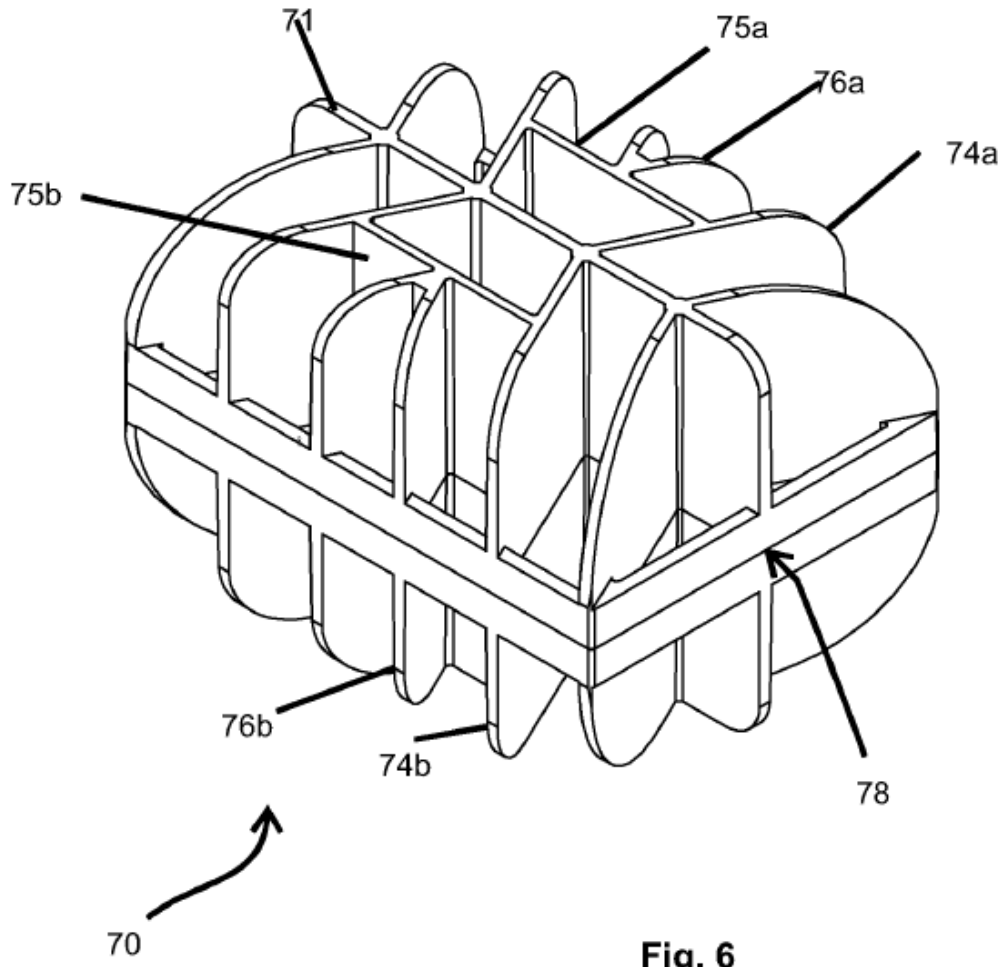


Fig. 6

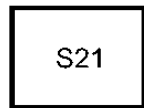
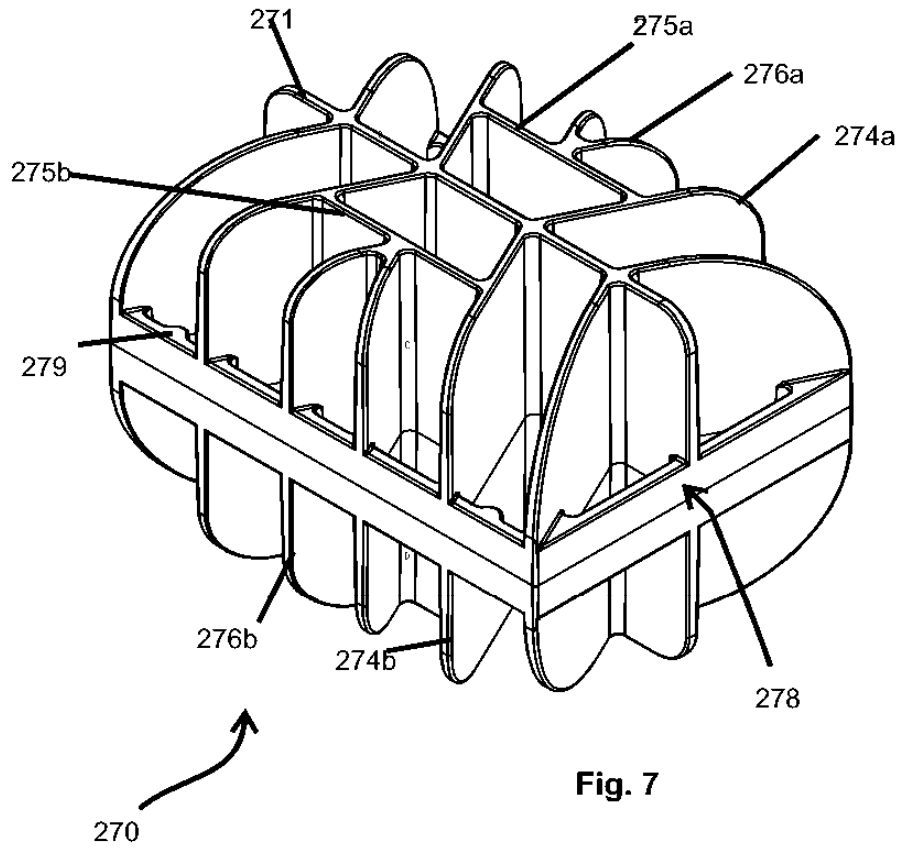


Fig. 9

