

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 146**

51 Int. Cl.:

C12N 11/04 (2006.01)

B01J 19/30 (2006.01)

C02F 3/08 (2006.01)

C02F 3/10 (2006.01)

C12N 11/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.11.2014 PCT/EP2014/075958**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2015 WO15082349**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2014 E 14805583 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017 EP 3077102**

54 Título: **Elementos portadores de flujo libre**

30 Prioridad:

02.12.2013 SE 1351432

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

19.12.2017

73 Titular/es:

**VEOLIA WATER SOLUTIONS & TECHNOLOGIES
SUPPORT (100.0%)
1 Place Montgolfier Immeuble L'Aquarène
94417 Saint-Maurice Cedex , FR**

72 Inventor/es:

**WELANDER, THOMAS y
PICULELL, MARIA**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 647 146 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

Elementos portadores de flujo libre

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un elemento portador para el crecimiento de biopelícula en él, estando dichos elementos portadores diseñados para un flujo libre en líquido a ser purificado y teniendo superficies para el crecimiento de biopelícula que están protegidas de la abrasión de otros elementos portadores o superficies en un contenedor que contiene el líquido a ser purificado.

Antecedentes de la invención

Es conocido que, en el tratamiento biológico de agua o aguas residuales, el agua se pasa a través de algún tipo de reactor o varios reactores (un vaso u otro espacio) donde se usan microorganismos para convertir contaminantes en el agua a inofensivos productos finales tales como dióxido de carbono y agua. El tratamiento puede ser ejecutado bajo suministro de aire (aeróbicamente) o sin suministro de aire (anaeróbicamente), o sin suministro de aire pero con presencia de cantidades significativas de nitrato (anóxicamente). A fin de incrementar la eficiencia del proceso de tratamiento, es común aspirar a un contenido alto de microorganismos activos en el proceso previniendo que tales organismos escapen junto con el agua tratada, ya sea permitiendo que los microorganismos crezcan suspendidos en el reactor y separándolos del agua en una etapa de separación después del reactor y devolviendo los microorganismos al reactor (por ejemplo, el proceso de fango activado), o introduciendo algún tipo de material de soporte en el proceso en cuyas superficies los microorganismos pueden crecer como una biopelícula y así ser retenidos en el proceso (el proceso de biopelícula). También hay mezclas de estos dos tipos de procesos, denominados procesos híbridos, en los que el material de soporte se introduce en el proceso de fango activado de manera que los microorganismos suspendidos, así como microorganismos de crecimiento en biopelícula, pueden ser utilizados en el proceso.

El proceso de biopelícula tiene varias ventajas comparado con el proceso de fango activado. Por ejemplo, pueden aplicarse cargas más altas y los procesos de biopelícula son sustancialmente menos sensibles a variaciones y perturbaciones. La mayoría de los procesos de biopelícula convencionales están basados en el empaquetamiento de material portador en el reactor de tratamiento, comprendiendo dicho material cuerpos de llenado o bloques que se mantienen fijos e inamovibles en el proceso. Estas realizaciones del proceso implican el riesgo de atascamiento del lecho de biopelícula por biomasa u otro material particulado y formación de zonas muertas en el proceso, donde el contacto entre el agua y los microorganismos activos es insatisfactorio.

En otro tipo de proceso de biopelícula, que se ha vuelto muy exitoso durante los últimos 20 años, un material portador que se mantiene en suspensión y en movimiento se utiliza en el proceso denominado proceso MBBR, es decir, "Moving Bed Biofilm Reactor" (reactor de biopelícula de lecho móvil). El material portador con microorganismos creciendo sobre él se mantiene en el proceso pasando agua saliente a través de un colador (tamiz o rejilla) que tiene un diámetro de orificio o anchura de ranura que es tan pequeño que el material portador no puede pasar a su través. La ventaja de este tipo de proceso es, entre otras, que se elimina el riesgo de atascamiento del lecho y de formación de zonas muertas.

El uso de un material portador que se mantiene en suspensión y movimiento en el proceso fue originalmente presentado para diferentes aplicaciones de procesos híbridos, es decir, se suministraron portadores suspendidos a procesos de fango activado a fin de mejorar la función de los mismos. Los portadores que han sido usados para este propósito incluyen piezas de goma espumada (documento EP 0142123), diferentes tipos de cuerpos de llenado cilíndricos (Bundesministerium für Forschung und Technologie, "Einsatz von Schwebekörper zur Erhöhung der.." de Dr. D. Dengler, H. Lang, A. Baum, Forschungsbericht 02 WA 8538, enero de 1988, páginas 12 y 13), portadores que incluyen cuerpos hemisféricos que tienen paredes internas (documento DE 3017439), portadores "tipo erizo", esferas perforadas, y placas cruzadas (documento EP 0058974).

El documento WO 96/10542 divulga otra realización que está relacionada con las piezas de goma espumada del documento EP 0142123. Se usan copos delgados de plástico espumado que proporcionan un área de superficie protegida en los poros formados aleatoriamente de los portadores.

Puesto que los portadores en el proceso MBBR se exponen a colisiones repetidas entre sí y con otras superficies en el reactor, las superficies que están expuestas a otros portadores u otras superficies en el reactor se mantienen limpias de crecimiento de biopelícula. La eficiencia del proceso por lo tanto es altamente dependiente del área que está protegida contra colisiones, por ejemplo en pasajes internos o compartimentos en los portadores.

Otra realización de portadores MBBR se divulga en el documento FR 0850478, que concierne a un método para el tratamiento biológico de agua en el que se usan portadores, que son cuerpos formados por placas con protrusiones sobresaliendo de las placas, estando dichas protrusiones separadas entre sí y donde las protrusiones y el propio cuerpo proporcionan ambos área de superficie protegida. Se alega que esta realización proporciona ventajas de

transferencia de masa cuando los portadores se están apilando íntimamente juntos ya que el agua puede aún moverse entre el cuerpo y las protuberancias.

5 El documento EP 1431252 divulga un elemento portador que es probablemente adecuado para un proceso MBBR. Se dice que el elemento portador tiene propiedades excelentes cuando se trata de la habilidad de retener burbujas de aire, lo que significa que el proceso de aireación será más eficiente.

10 El documento WO 00/15565 divulga un "biorreactor de flujo radial", que se puede usar por ejemplo para el tratamiento de aguas residuales. En las figuras 13-15 del mismo, se muestran diferentes realizaciones de elementos portadores que exhiben áreas de crecimiento que permiten que una biopelícula tenga un grosor deseado. Es, sin embargo, altamente improbable que estos elementos portadores puedan usarse como elementos portadores de flujo libre. En cualquier caso, son extremadamente ineficientes, ya que el área protegida asciende a menos del 50% del área del área de superficie del elemento portador.

15 El documento EP 1340720 A1 divulga un método para la purificación biológica de agua tal como aguas residuales usando un material portador, en el que el agua se trata en un reactor que contiene portadores para el crecimiento de biopelícula. Estos portadores se mantienen en movimiento en el agua y están diseñados para proteger el crecimiento de biopelícula contra colisiones con las superficies de otros portadores.

20 Un problema con todos los portadores conocidos para el tratamiento de agua es que permiten prácticamente un crecimiento ilimitado del grosor de la capa bioactiva de microbios. Esto puede llevar a problemas con flujo restringido y/o zonas anaeróbicas en la biopelícula, incluso en un entorno diseñado para ser aeróbico.

Sumario de la invención

25 Los anteriores y otros problemas se solucionan, o por lo menos mitigan, proporcionando un elemento portador para el crecimiento de biopelícula sobre él, que está diseñado para un flujo libre en líquido a ser purificado y que tiene superficies para el crecimiento de biopelícula que están protegidas de la abrasión de otros elementos portadores o superficies en un contenedor que contiene el líquido a ser purificado por crestas en el que el cociente entre las áreas de superficie entre las crestas para el crecimiento de biopelícula y el área lateral de las crestas que protegen las superficies para el crecimiento de micropelícula oscila de 1:1 hasta 20:1, donde dicho elemento portador está en forma de placa con un patrón en cada lado, dicho patrón forma indentaciones bien definidas para proteger el crecimiento de biopelícula, y donde la profundidad de dichas indentaciones decide el grosor de dicha biopelícula protegida.

35 A fin de obtener un grosor de biopelícula controlado, la altura de las crestas debe corresponder al grosor deseado de una biopelícula destinada a crecer en las superficies protegidas.

40 Pruebas han demostrado que la altura de las crestas puede estar dentro del intervalo de 0,05 - 1,0 mm, preferiblemente 0,1 - 0,5 mm, lo más preferiblemente 0,15 - 0,45 mm.

A fin de evitar bordes afilados, dicha placa puede ser de forma redonda u ovalada.

45 A fin de mejorar la aireación, dicha placa pueda ser de forma de sillín.

En una realización de la invención, dicho patrón puede estar en forma de rejilla con indentaciones cuadradas o rectangulares.

50 En otra realización de la invención, dicho patrón puede estar en forma de panal con indentaciones hexagonales.

El elemento portador puede ser de cualquier forma, por ejemplo hexagonal, cuadrada o redonda. La invención está definida por el juego de reivindicaciones anexo.

Breve descripción de los dibujos

55 Estos y otros aspectos, características y ventajas de las cuales la invención es capaz serán aparentes y elucidados a partir de la siguiente descripción de realizaciones de la presente invención, haciéndose referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

60 la figura 1 es una vista en perspectiva esquemática que muestra un elemento portador hexagonal según una primera realización, sin ser parte de la invención como se reivindica;

la figura 2 es una vista en perspectiva esquemática que muestra un elemento portador hexagonal según una segunda realización, sin ser parte de la invención como se reivindica;

65 la figura 3 es una vista en perspectiva esquemática que muestra un elemento portador hexagonal según una tercera

realización, sin ser parte de la invención como se reivindica;

la figura 4 es una vista en perspectiva esquemática que muestra un elemento portador hexagonal según una cuarta realización, sin ser parte de la invención como se reivindica;

5 la figura 5 es una vista en perspectiva esquemática que muestra un elemento portador hexagonal según una quinta realización, sin ser parte de la invención como se reivindica;

10 la figura 6 es una vista en perspectiva esquemática que muestra un elemento portador plano redondo según una sexta realización de la invención;

la figura 7 es una vista en perspectiva esquemática que muestra un elemento portador con forma de sillín según una séptima realización de la invención; y

15 la figura 8 es una vista en corte transversal esquemático que muestra un elemento portador con una capa de superficie arqueada de biopelícula.

Descripción de realizaciones

20 Una primera realización que no es parte de la presente invención reivindicada se muestra en la figura 1 y se relaciona con un elemento portador 1 para permitir el crecimiento sobre él de una capa biológicamente activa de microbios. El elemento portador 1 comprende una multitud de agujeros pasantes 2, estando cada agujero pasante 2 limitado por paredes 3 y crestas 4 que se extienden a lo largo de una longitud del agujero pasante 2. Los agujeros pasantes 2 y sus crestas 4 están dispuestos para ser limpiados por una estructura en forma de barra (no mostrada) que tiene un diámetro que encaja dentro del área definido por las crestas 4. En la realización mostrada, los agujeros pasantes 2 están conformados y dispuestos de manera hexagonal, pero otras disposiciones son también posibles dentro del alcance de la invención.

30 La disposición con un elemento limpiador en forma de barra y las crestas de los agujeros tiene el efecto de que una película microbiana creciendo en los agujeros estará limitada con respecto a su grosor.

35 La figura 2 muestra una realización que no es parte de la invención reivindicada que es similar a la realización de la figura 1; sin embargo, con una pared divisoria que se extiende entre dos elementos idénticos provistos de agujeros que tienen una forma correspondiente a los agujeros pasantes de la figura 1.

La figura 3 muestra una realización que no es parte de la invención reivindicada que es similar a la realización de las figuras 1 y 2; sin embargo, con un elemento limpiador en forma de barra 5 que se extiende desde una superficie exterior del portador 1.

40 La figura 4 muestra una realización que no es parte de la invención reivindicada que es similar a la realización de la figura 2; sin embargo, con un elemento limpiador en forma de barra 5 que se extiende desde una superficie exterior del portador 1.

45 La figura 5 muestra aún otra realización que no es parte de la invención reivindicada que tiene seis elementos limpiadores en forma de barra 5.

50 Durante la operación los elementos flotarán por ahí, contactando con otros elementos y superficies en un reactor (no mostrado). Las superficies internas de los agujeros pasantes serán protegidas del desgaste; sin embargo, los elementos limpiadores en forma de barra 5 descritos en las realizaciones 3 a 5, que tienen un diámetro que encaja dentro del área definida por las crestas 4, serán capaces de raspar la biopelícula en el centro de los agujeros pasantes, dejando una capa de biopelícula protegida con un grosor definido por la altura de las crestas 4 que se extiende a lo largo de una longitud del agujero pasante 2.

55 Los elementos 1 pueden ser fabricados de, por ejemplo, plástico de polietileno o plástico de polipropileno por extrusión o moldeo por inyección, pueden tener un grosor de 2 a 20 mm, un diámetro de 10 a 50 mm, un diámetro de agujero pasante de 2 a 5 mm, donde las crestas pueden extenderse de 0,1 a 0,5 mm desde una superficie interna del agujero pasante. El elemento limpiador en forma de barra 5 tiene preferiblemente un diámetro tal que puede entrar en los agujeros, es decir, su diámetro es más pequeño que el diámetro del agujero menos la altura de las crestas 4. Su longitud es preferiblemente algo mayor que la mitad del grosor del portador.

60 Los elementos 1 descritos en las realizaciones 2, 3 y 5 pueden tener una pequeña protrusión (no mostrada) en la pared divisoria en la base de los agujeros. Esta pequeña protrusión puede extenderse de 0,1 a 0,5 mm desde la pared divisoria del agujero y tener un diámetro más pequeño que el diámetro del agujero menos la altura de las crestas 4. La superficie de la pared divisoria del agujero estará protegida del desgaste del elemento limpiador en forma de barra 5, dejando una capa de biopelícula protegida con un grosor definido por la altura de la pequeña protrusión.

65

Como resultado de esto, la biopelícula creciendo dentro de los agujeros tendrá un grosor limitado, evitando por ello porciones anaeróbicas de la biopelícula.

5 En la figura 6, se muestra un portador 10 según una realización de la presente invención. El portador 10 comprende un cuerpo en forma de disco 11 que comprende una rejilla 12 de crestas 4 que se extiende sobre todo el área entre del cuerpo en forma de disco 11. Las crestas 4 de la rejilla 12 tienen una altura sobre el cuerpo en forma de disco 11 que corresponde a un grosor deseado de una biopelícula creciendo sobre él. Se debe apreciar que el cuerpo en forma de disco debería tener una forma evitando esquinas afiladas, es decir, una forma circular u oval, ya que las
10 esquinas afiladas rasparan biopelícula del cuerpo en forma de disco, incluso si está protegido por la rejilla 12 de las crestas 4.

Durante la operación, donde un gran número de portadores según esta realización están flotando libremente en el reactor, la biopelícula creciendo en la superficie del mismo será raspada. Sin embargo, debido a la provisión de la
15 rejilla 12 y al hecho de que no hay esquinas afiladas, las áreas 13 entre las crestas 4 de la rejilla 12 estarán protegidas del desgaste. Sin embargo, si el grosor de la biopelícula se vuelve muy grande el exceso se raspará. En consecuencia, el grosor de la biopelícula se puede controlar de una manera eficiente.

En la figura 7, se muestra un portador 20, siendo el portador 20 sustancialmente idéntico al portador 10 de la figura
20 6; sin embargo, formado en una configuración en forma de sillín. Esta configuración ha demostrado rendir de manera excelente en términos de propiedades de aireación.

La figura 8 ilustra cuando una superficie de biopelícula entre las crestas 4 de la rejilla 12 en un portador de cuerpo en forma de disco 11 no ha sido raspada en un ángulo recto. Cuando dos elementos portadores 10 se han raspado
25 entre sí, la forma circular u oval de los cuerpos como discos 11 puede dejar una forma de superficie 14 de biopelícula arqueada correspondientemente entre las crestas 4 de la rejilla 12. La forma de tal superficie arqueada 14 dependerá del diámetro del cuerpo en forma de disco y la densidad de la rejilla 12.

Los portadores 10 y 20 pueden ser fabricados mediante moldeado por inyección. Pueden tener un diámetro de 10 a
30 50 mm, una densidad de rejilla 12 de 5 a 10 mm y una altura de cresta 4 de 0,05 a 1,0 mm. El grosor del cuerpo es preferiblemente tan fino como sea posible con respecto a la fuerza del mismo. Otro método de fabricación puede ser laminar una placa de plástico tal que se formen las crestas 4 sobre ella y después de eso estampar portadores de la forma y tamaño deseados desde la placa laminada.

El área de superficie para el crecimiento de biopelícula es ante todo la pared 3 o área 13 de los elementos
35 portadores. La cresta 4 y la rejilla 12 constituyen un área de crecimiento de biopelícula similar o más pequeña y ante todo protegen y definen el grosor de la biopelícula.

El cociente del área de crecimiento de biopelícula entre las superficies protegidas 3 y 13 en comparación con las
40 crestas 4 de los elementos portadores 1 y 10 y 20 está en el rango de 1:1 a 20:1.

Porque son el motor que impulsa el tratamiento biológico de aguas residuales, es crítico monitorizar de cerca la cantidad y calidad de microorganismos en biorreactores.

45 Desarrollos tempranos del proceso MBBR y elementos portadores han estado solamente centrados en la superficie protectora proporcionada por el material portador y hasta cierto punto en cómo los elementos portadores deberían estar formados para aumentar el transporte de masa a la biopelícula, cuando la biopelícula tiene un grosor extenso.

Una gran limitación de todos los portadores y procesos MBBR de la técnica anterior es que el grosor de la
50 biopelícula no está controlado a un rango en el que la transferencia de masa es efectiva por toda la biopelícula, así solo la parte exterior de la biopelícula se está utilizando para las reacciones deseadas.

Cuando la biopelícula crece de espesor en los elementos portadores, el área efectiva de la biopelícula expuesta al
55 entorno se reduce, haciendo una porción grande de biomasa inactiva con respecto a las reacciones deseadas, y la eficiencia del proceso MBBR disminuye. El proceso puede así exhibir una efectividad variable dependiendo de cómo se desarrolla la biopelícula, y un crecimiento completo de la biopelícula en los elementos de soporte resulta en una reducción drástica en eficiencia. Para una biopelícula gruesa, pueden tener lugar más dentro de la biopelícula reacciones contrarias al proceso MBBR, por ejemplo la reducción de sulfato a sulfuro de hidrógeno. Estos problemas son bien conocidos, pero no ha existido solución para controlarlos.

60 Cuando el sobre-crecimiento de los elementos portadores inertes se vuelve grave, diferentes tipos de dispositivos de lavado se han usado para desprender a golpes mecánicamente la biopelícula de los portadores. Para los elementos portadores individuales, sin embargo, el resultado de la limpieza es aleatorio, y la biopelícula no está controlada a un grosor óptimo. La presente invención se relaciona con un elemento portador en el que el grosor de la biopelícula en
65 un proceso MBBR puede estar predeterminado y mantenido en un rango óptimo para las reacciones deseadas.

- 5 El desgaste que ocurre cuando los elementos portadores se mueven contra otros elementos portadores u otras superficies en el proceso se ha considerado previamente como una desventaja del proceso MBBR, ya que limita el tamaño del área del material de soporte que puede colonizarse con biopelícula comparado con otros procesos de biopelícula donde los portadores son estacionarios y todas las superficies están colonizadas. La solución general según la invención es usar en cambio este desgaste para proporcionar una biopelícula con grosor controlado dentro de un rango óptimo para conseguir las reacciones, que proporciona ventajas significativas sobre procesos MBBR anteriores, así como otros procesos de biopelícula.
- 10 En comparaciones entre la invención y las realizaciones anteriores, se ha encontrado que es igualmente importante mantener el “grosor de biopelícula protegido” de un elemento portador dentro del rango óptimo como conseguir una superficie protegida máxima del material.
- 15 Se ha demostrado que la eficiencia del proceso está en la práctica determinada por la cantidad de biomasa que participa activamente en las reacciones deseadas y esto se encuentra en la parte de la biopelícula que es alcanzada por los reactivos que van a renovarse. Por la naturaleza del proceso de biopelícula, una superficie del material portador que detiene el flujo de líquido, el transporte de reactivos dentro de la biopelícula estará limitado por las tasas de difusión para las sustancias en cuestión. Este tipo de limitación de transporte de masa en una biopelícula se aplica a todo tipo de sustratos, tales como oxígeno en procesos aeróbicos, ácidos grasos volátiles en procesos anaeróbicos, la nitrificación de amonio y fosfato en la eliminación de fósforo biológico.
- 20 Más particularmente, ensayos de MBBR según la presente invención han demostrado que, a fin de conseguir una biopelícula activa máxima, el grosor de la misma tiene que mantenerse en el rango de 0,05-1,0 mm, preferiblemente en el rango de 0,1-0,5 mm, en particular en el rango de 0,15 a 0,45 mm.
- 25 Para una biopelícula más delgada que 0,05 mm, la cantidad de biomasa activa está limitada por el grosor de biopelícula, de manera que no se alcanza la capacidad completa. Para una biopelícula más gruesa que 1,0 mm, hay una cantidad significativa de biomasa inactiva en el interior de la biopelícula y las reacciones indeseadas empiezan a afirmarse.
- 30 El grosor de biopelícula protegido es el grosor hasta el cual la biopelícula puede crecer en el elemento de soporte sin ser sometida al raspado contra otras superficies en el proceso, las superficies de otros portadores, las paredes del reactor u otras partes del reactor. El grosor de biopelícula protegido dependerá así tanto del diseño del material portador como del diseño de otras partes del reactor.
- 35 La presente invención tiene la ventaja sobre la técnica anterior de que proporciona un elemento portador que usa el desgaste y la rasgadura de cuando los elementos portadores se mueven contra otros elementos portadores u otras superficies en el proceso para controlar el grosor de la biopelícula dentro de un rango óptimo para que se consigan las reacciones, lo que proporciona ventajas significativas sobre procesos MBBR anteriores, así como otros procesos de biopelícula.
- 40 Aunque la presente invención se ha descrito anteriormente con referencia a realizaciones específicas, no pretende estar limitada a las formas específicas establecidas en ellas. Más bien, la invención está limitada solo por las reivindicaciones que se acompañan y otras realizaciones, aparte de las específicas anteriormente, son igualmente posibles dentro del alcance de estas reivindicaciones adjuntas.
- 45 En las reivindicaciones, el término “comprende/comprendiendo” no excluye la presencia de otros elementos o pasos. Además, aunque se listen individualmente, una pluralidad de medios, elementos o pasos de método pueden ser implementados por, por ejemplo, una única unidad o procesador. Adicionalmente, aunque características individuales pueden estar incluidas en reivindicaciones diferentes, estas pueden posiblemente estar combinadas ventajosamente, y la inclusión en reivindicaciones diferentes no implica que una combinación de características no sea factible y/o ventajosa. Además, referencias singulares no excluyen una pluralidad. Los términos “un”, “una”, “primero”, “segundo”, etc. no imposibilitan una pluralidad. Los signos de referencia en las reivindicaciones se proporcionan simplemente como un ejemplo clarificador y no deben interpretarse como limitando el alcance de las reivindicaciones de ninguna manera.
- 50

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento portador (1; 10; 20) para el crecimiento de biopelícula sobre él, estando dichos elementos portadores (1; 10; 20) diseñados para un flujo libre en líquido a ser purificado y teniendo superficies (3; 13) para el crecimiento de biopelícula que están protegidas de la abrasión de otros elementos portadores o superficies en un contenedor que contiene el líquido a ser purificado por crestas (4) que tienen un altura que corresponde a un grosor deseado de una biopelícula destinada a crecer en las superficies protegidas (3; 13) para el crecimiento de biopelícula, dicho elemento portador (1; 10; 20) está en forma de placa (10) con un patrón en cada lado, formando dicho patrón indentaciones bien definidas para proteger el crecimiento de biopelícula, y donde la profundidad de dichas indentaciones decide el grosor de dicha biopelícula protegida, en el que el cociente entre las áreas de superficie (3; 13) entre las crestas para el crecimiento de biopelícula y el área lateral de las crestas oscila de 1:1 a 20:1, y la altura de las crestas (4), que corresponde al grosor deseado de una biopelícula destinada a crecer en las superficies protegidas (3; 13), está dentro del intervalo de 0,05 - 1,0 mm.
- 10
- 15 2. El elemento portador (1; 10; 20) según la reivindicación 1, en el que la altura de las crestas (4), que corresponde al grosor deseado de una biopelícula destinada a crecer en las superficies protegidas (3; 13), está dentro del intervalo de 0,1 - 0,5 mm.
- 20 3. El elemento portador (1; 10; 20) según la reivindicación 1, en el que la altura de las crestas (4), que corresponde al grosor deseado de una biopelícula destinada a crecer en las superficies protegidas (3; 13), está dentro del intervalo de 0,15 - 0,45 mm.
- 25 4. El elemento portador (1; 10; 20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicha placa es de forma redondeada u ovalada.
5. El elemento portador (1; 10; 20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha placa es de forma de sillín.
- 30 6. El elemento portador (1; 10; 20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicho patrón está en forma de rejilla con indentaciones cuadradas o rectangulares.
7. El elemento portador (1; 10; 20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicho patrón está en forma de panal con indentaciones hexagonales.

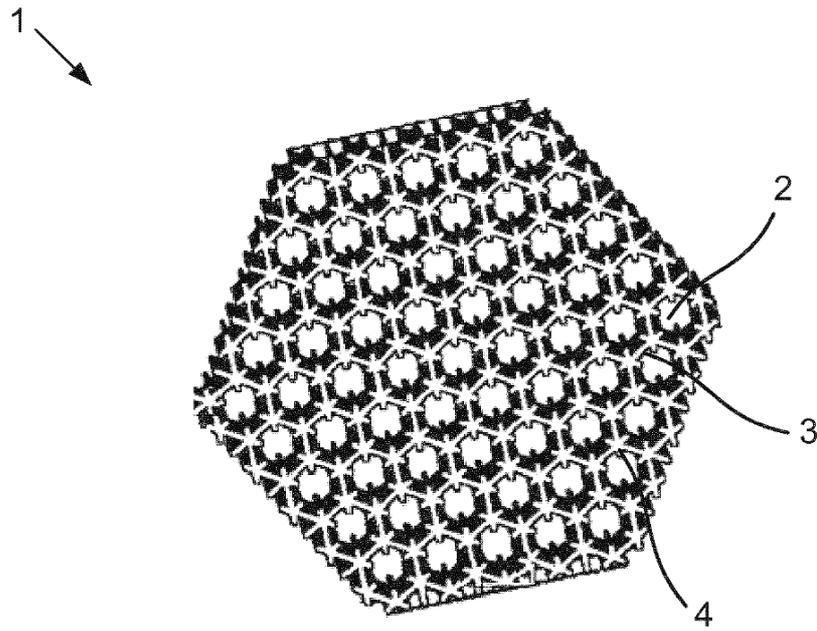


Fig. 1

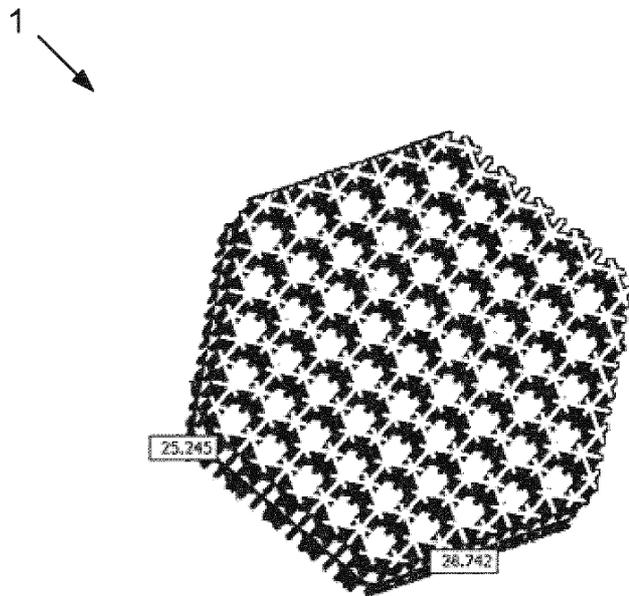
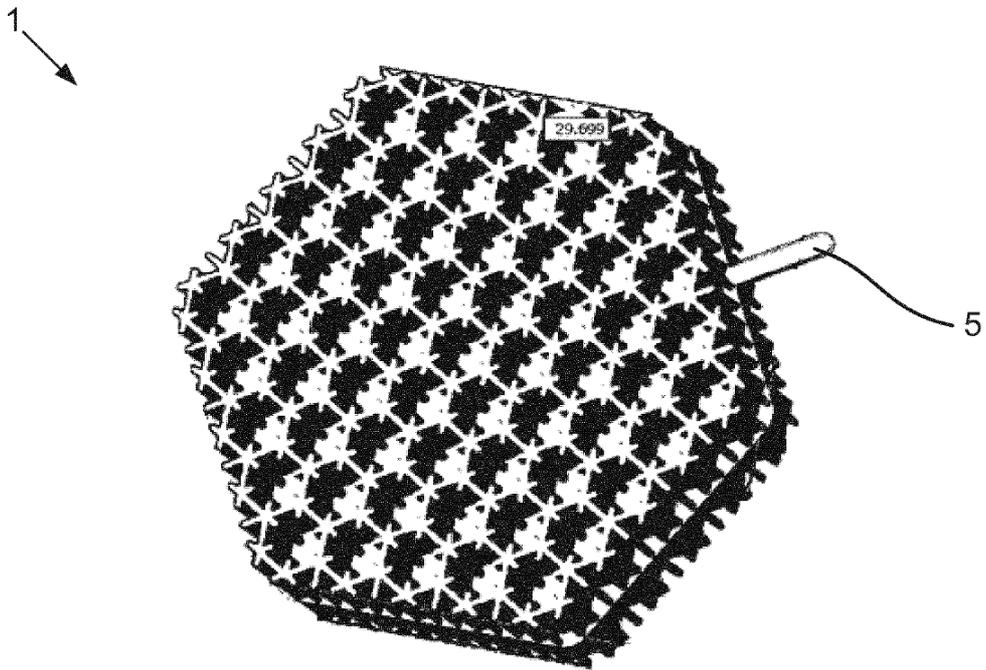
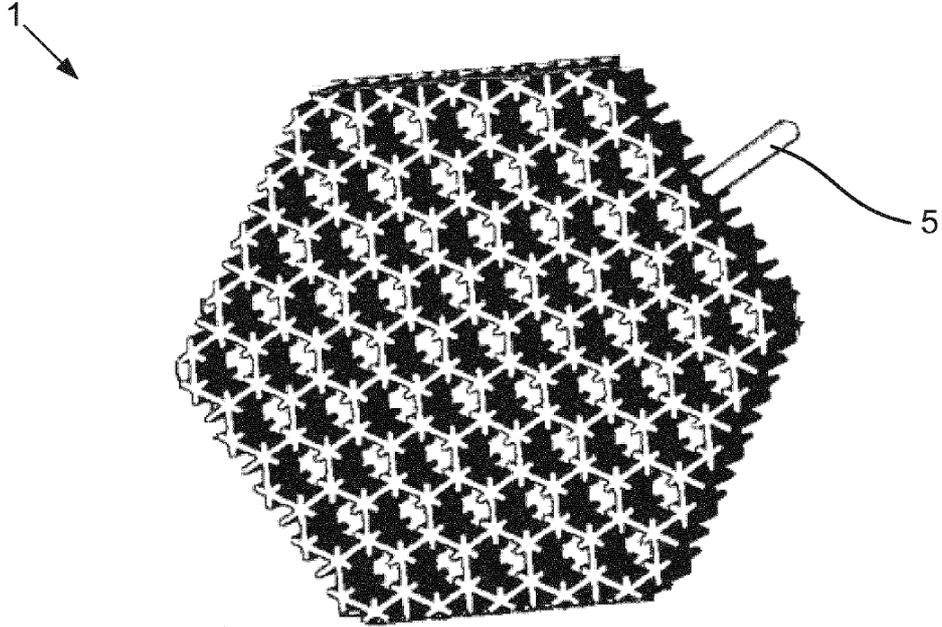


Fig. 2



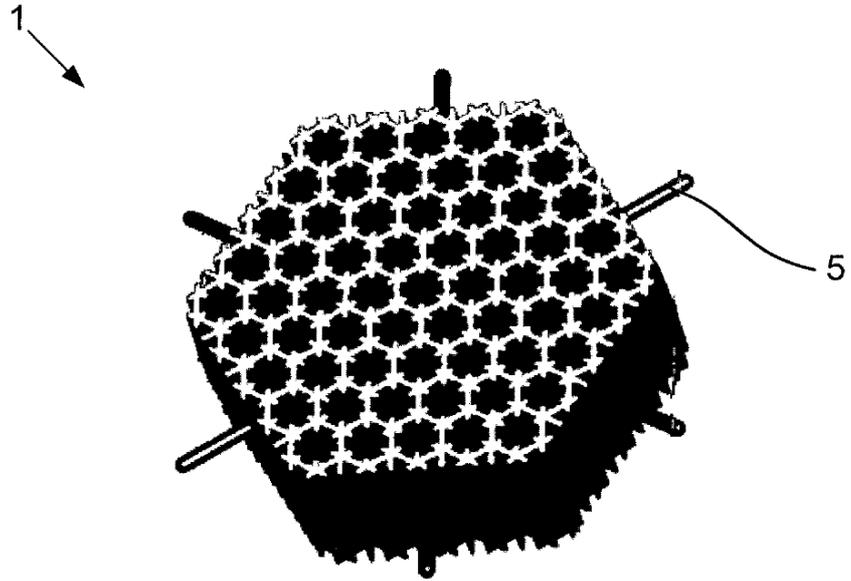


Fig. 5

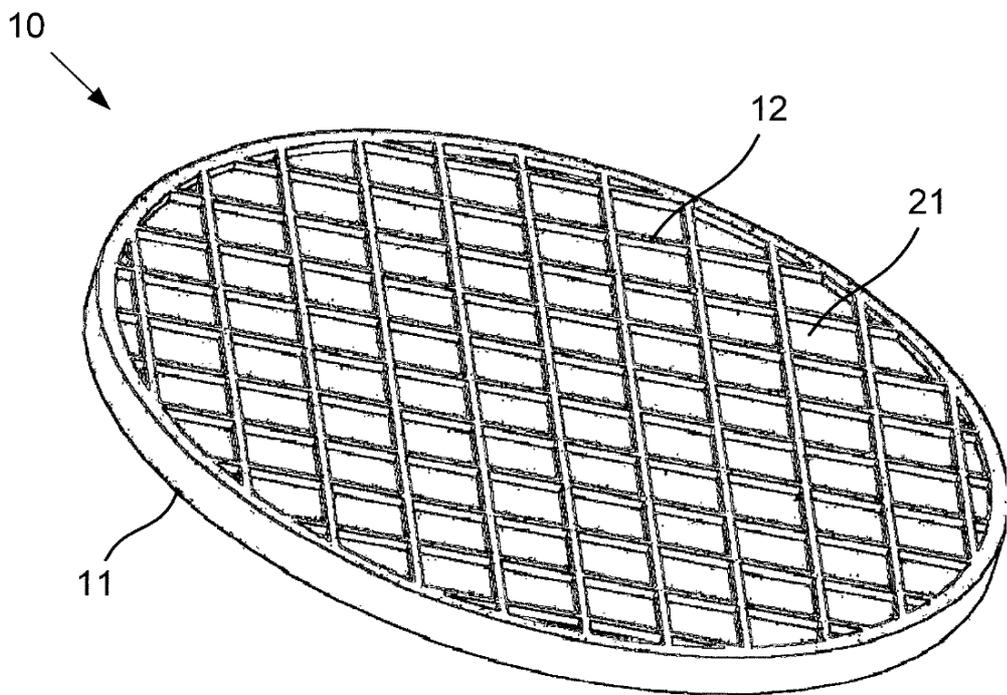


Fig. 6

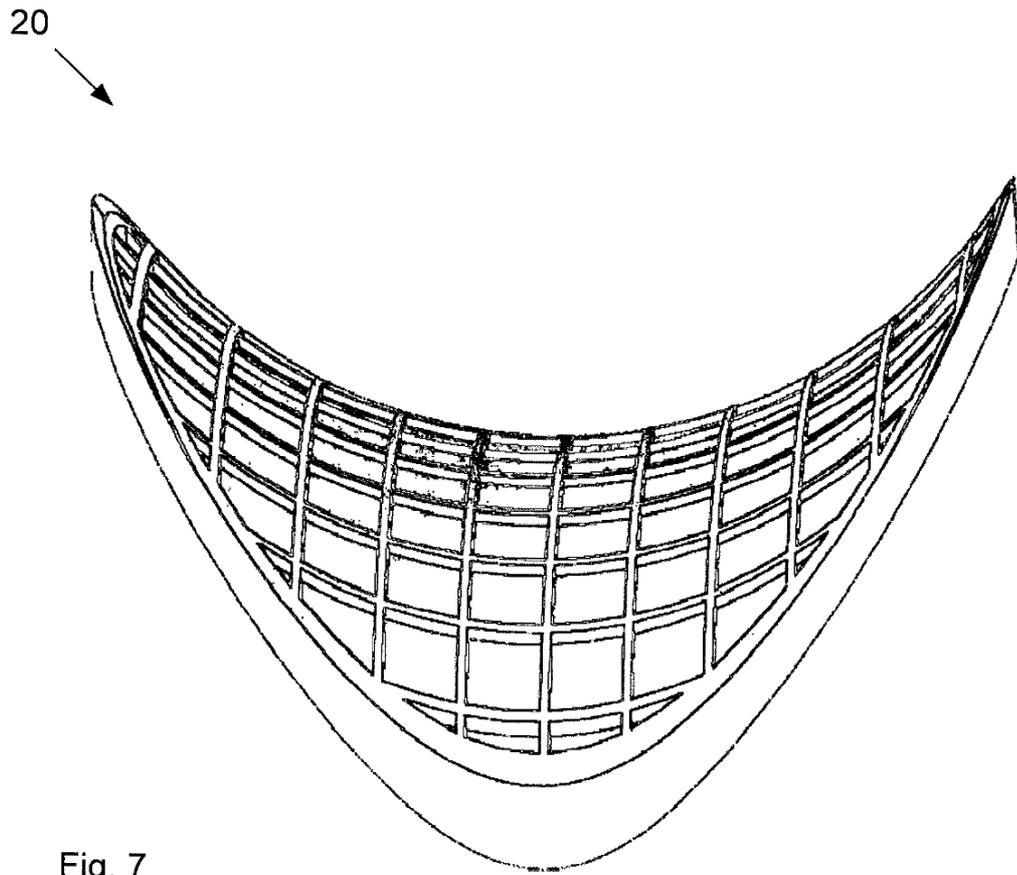


Fig. 7

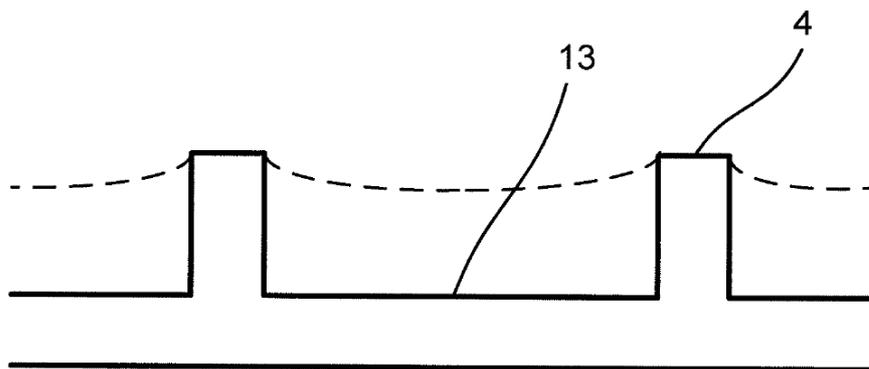


Fig. 8