

DISPOSITIVO Y MÉTODO DE TRATAMIENTO PARA DESTRUIR MICRO-ORGANISMOS EN MEDIOS GASEOSOS O LÍQUIDOS

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo de tratamiento, que se adapta para destruir micro-organismos en un medio gaseoso o líquido a tratarse, en particular a un dispositivo de tratamiento, que se configura para un flujo pasante del medio a través de una material de tratamiento, en donde se destruyen (exterminan) los micro-organismos incluidos en el medio por medio de la interacción con la material de tratamiento. Además, la presente invención se refiere a un método para tratar un medio gaseoso o líquido para destruir los micro-organismos incluidos en el mismo. Las aplicaciones de la invención comprenden limpieza del agua, e.g., por propósitos de desinfección, tareas ambientales o proporcionar agua potable, o limpieza del flujo de aire, e.g., en un dispositivo de aire acondicionado.

ANTECEDENTES TÉCNICOS DE LA INVENCION

Los métodos de tratamiento convencionales para eliminar los micro-organismos del agua típicamente se basan en uno de los dos siguientes procedimientos. Primero, se conoce en general la eliminación de micro-organismos e.g., con irradiación con UV o utilizando sustancias químicas. Los micro-organismos se destruyen por el impacto de los fotones de alta energía o el efecto letal de la sustancia química. A pesar de la alta eficiencia de esos procesos convencionales para eliminar los micro-organismos, tienen desventajas sustanciales en términos de complejidad técnica de la unidad de irradiación, que necesariamente requiere un suministro de energía, y la contaminación del agua con la sustancia química, respectivamente. Típicamente, el tratamiento químico del agua no proporciona agua potable, sino más bien requiere de etapas de limpieza adicionales para eliminar la sustancia química.

Un segundo procedimiento para retirar micro-organismos del agua se basa en un proceso de filtración. El agua fluye a través de una sustancia filtrante, en donde los micro-organismos se adhieren a la sustancia filtrante e.g, mediante filtrado mecánico y/o mediante adsorción química hacia la sustancia filtrante. Ejemplos de técnicas de filtración se describen e.g., en la US 6 818 130 B1, en donde los medios

filtrantes microporosos e.g., una red de microfibra de vidrio no tejida o medios modificados por carga, se utilizan para capturar, eliminar o desactivar los micro-organismos. Otra técnica ampliamente utilizada se basa en la filtración de agua en una capa de arena o en una capa de granulado de vidrio (GB 2 413 124 A). El granulado de vidrio utilizado en la GB 2 413 124 A comprende gránulos de vidrio que tienen una forma sub-angular, i.e., son redondos en los bordes y tienen un tamaño típico por arriba de 1 mm. Los gránulos de vidrio tienen un efecto de filtración mecánica y proporcionan la adsorción en la superficie de los mismos. Actúan como medios de filtración catalítica de superficie. Técnicas de filtración adicionales se describen en la US 2007/0007213 A1 y la US 2002/0104810 A1.

Los métodos de tratamiento en base a filtros convencional tienen desventajas inherentes en términos de la necesidad de una presión de flujo relativamente alta así como del requerimiento de la regeneración periódica de la sustancia filtrante. Los filtros de arena o granulado de vidrio o aún los filtros de membrana delgada requieren de una presión de agua relativamente alta cuando fluye a través del material filtrante. La provisión de una unidad de presión compleja puede evitarse únicamente si se utilizan capas extendidas del material de filtro, e.g., en la tierra. La regeneración es necesaria según que se obstruya el material de filtro por los micro-organismos después de un cierto periodo de uso.

OBJETIVO DE LA INVENCION

El objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo de tratamiento mejorado, que se adapte para destruir micro-organismos en un medio gaseoso o líquido a tratarse, en donde el dispositivo de tratamiento sea capaz de evitar las desventajas de las técnicas convencionales. En particular, deben evitarse las desventajas de ambos procedimientos convencionales de destrucción y filtración. En particular, el objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo de tratamiento, que tiene una complejidad reducida, tiene una alta eficiencia, no requiere de tratamientos adicionales y/o puede implementarse con reducido consumo de energía eléctrica o sin él. Además, el objetivo de la invención es proporcionar un método mejorado para tratar un medio gaseoso o líquido para destruir los micro-organismos incluidos en el medio, evitando las desventajas de las técnicas convencionales.

SUMARIO DE LA INVENCION

Los objetivos anteriores se resuelven de manera correspondiente con un dispositivo de tratamiento y un método para tratar un medio gaseoso o líquido, que comprende respectivamente, las características de las reivindicaciones independientes. Las modalidades y aplicaciones ventajosas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un primer aspecto general de la invención, el objetivo anterior se resuelve mediante un dispositivo de tratamiento, que se adapta para destruir mecánicamente (exterminar, desactivar) micro-organismos en un medio gaseoso o líquido por medio de un contacto mecánico de los micro-organismos con una material de tratamiento. La material de tratamiento tiene una estructura hueca interior que permite un flujo pasante del medio a tratarse. Además, la material de tratamiento se encuentra contenida en un recinto que aloja la material de tratamiento y aloja el flujo del medio a través de la estructura hueca interior de la material de tratamiento. El recinto se llena completa o parcialmente con la material de tratamiento. De acuerdo con la invención, la estructura hueca interior de la material de tratamiento tiene bordes internos (bordes agudos), que se disponen para destruir los micro-organismos por medio del mutuo contacto mecánico de los mismos. Los bordes internos se configuran de tal manera que se destruyen los micro-organismos que fluyen con el medio a través de la material de tratamiento, en particular se cortan, rasgan y/o perforan por los bordes internos. Los bordes internos son bordes cortantes, ya que tienen la capacidad de seccionar (fragmentación, corte) los micro-organismos.

De acuerdo con un segundo aspecto general de la invención, el objetivo anterior se resuelve por un método para tratar un medio gaseoso o líquido que incluye micro-organismos, en donde se utiliza el dispositivo de tratamiento de acuerdo con el primer aspecto anterior. De acuerdo con la invención, el método comprende una etapa de fluir (presionar) el medio a través de la material de tratamiento. Además, el método comprende la etapa de destruir los micro-organismos por medio de la disección de los mismos en los bordes cortantes de la estructura hueca interior de la material de tratamiento.

Tratar el medio generalmente comprende la destrucción de micro-organismos

vivientes incluidos en el medio, i.e., cambiar los micro-organismos de tal manera que ya no sean viables, por medio de la interacción mecánica de los micro-organismos con los bordes cortantes internos de la material de tratamiento. En particular, el tratamiento inventivo comprende la desinfección mecánica del agua o aire. Así, la material de tratamiento también se denomina masa de eliminación.

El inventor ha descubierto que las fuerzas de flujo (fuerzas de cizallamiento) se crean en el medio al hacerlo fluir a través de la estructura hueca. En particular por medio del efecto de la encapsulación en el recinto de la material de tratamiento, las fuerzas de flujo tienen una dirección principal paralela a la dirección de flujo a través del recinto. Los micro-organismos incluidos en el medio golpean los bordes cortantes de la estructura hueca, en donde se cortan porciones de los micro-organismos, como flagelos de bacterias y/o se destruye la membrana celular de los micro-organismos. Adicionalmente, las fuerzas de flujo incluyen fuerzas turbulentas, que se crean por medio del efecto de los bordes cortantes. El efecto destructivo de la trituración y fresado de los bordes se mejora por medio de las fuerzas turbulentas. El flujo del medio tiene el efecto adicional de que las partes residuales de los micro-organismos se transportan a través de la material de tratamiento, i.e., la material de tratamiento como tal, no tiene sustancialmente efecto de filtración.

Como una ventaja principal de la invención, la destrucción de micro-organismos y de este modo el retiro de organismos potencialmente vivientes de los medios gaseosos o líquidos se obtiene por el flujo del medio a través de únicamente el dispositivo de tratamiento. El medio a tratarse puede estar libre de sustancias químicas que desintegran los micro-organismos. El efecto destructor de los bordes se soporta por la presión interna de las células de los micro-organismos, que pueden ser e.g., 2 en las bacterias. Puede evitarse la provisión de complejos dispositivos de irradiación o sustancias químicas. Además, la invención no requiere un dispositivo de agitación o vibración adicional para crear las fuerzas de flujo en el medio. Además, el dispositivo de tratamiento puede operarse con una estabilidad a largo plazo.

Como una ventaja adicional, el efecto de limpieza del medio del dispositivo de tratamiento no se restringe a micro-organismos específicos, sino más bien se obtiene con cualquier micro-organismo viviente, que pueda incluirse en los medios gaseosos

o líquidos. Generalmente, el término “micro-organismo” cubre cualquier organismo unicelular o multicelular que tenga un tamaño por abajo de 50 μm , incluyendo células procarióticas, como bacterias y arqueas o células eucarióticas como protozoarios, hongos, algas, algas verdes o animales microscópicos. Preferentemente bacterias, en particular las bacterias *Escherichia coli* y *Legionella* y/o algas que se eliminan del agua. El término “micro-organismo” incluye también los virus.

De acuerdo con una modalidad preferida de la invención, la material de tratamiento comprende las partículas dispuestas en el recinto. Las partículas proporcionan un lecho compacto, que forman la estructura hueca de la material de tratamiento en el recinto. Los bordes cortantes de la estructura hueca se proporcionan por la forma de la superficie de las partículas. Utilizar las partículas con bordes agudos como la material de tratamiento tiene ventajas particulares en términos de adaptar la forma de la material de tratamiento al espacio interior del recinto y la limpieza opcional de la material de tratamiento después de un cierto periodo de uso. Pueden utilizarse partículas comercialmente disponibles, o pueden elaborarse por medio de la trituración del material de la material de tratamiento.

Ventajosamente, el inventor ha descubierto que las partículas pueden producirse de diversos materiales, incluyendo metal, vidrio, cerámica o diamante (polvo de diamante) o mezclas de los mismos, teniendo cada uno los bordes sobre las superficies de las partículas. Ejemplos preferidos de metales comprenden acero, cobre o aún aluminio. Un ejemplo preferido de una cerámica es el corundo, como el producto comercial Korox (nombre comercial).

Preferentemente, las partículas de la material de tratamiento tienen un tamaño por arriba de 10 μm , particularmente preferido por arriba de 20 μm , e.g., 50 μm o mayor. Si las partículas son menores a 10 μm , existe el riesgo de obstruir la estructura hueca por los micro-organismos. Además, las partículas preferentemente tienen un tamaño por abajo de 500 μm , particularmente se prefiere por abajo de 250 μm , e.g., 200 μm o menor. Con partículas que tienen un tamaño por arriba de 500 μm , puede reducirse el efecto destructor de la material de tratamiento.

Los micro-organismos incluidos en los medios gaseosos o líquidos se destruyen al intersectarse la membrana celular o la pared celular de la misma por

medio del efecto de los bordes cortantes en la estructura hueca. La estabilidad y resistencia de la material de tratamiento y el efecto destructor pueden mejorarse si la material de tratamiento tiene suficiente dureza para soportar las fuerzas de flujo y el impacto de los micro-organismos. El inventor ha descubierto que la material de tratamiento que se utiliza para elaborar las partículas, tiene preferentemente una dureza de Mohs de al menos 5, en particular al menos 6. Adicional o alternativamente, la dureza se selecciona de tal manera que los bordes agudos de las partículas no sean flexibles, y tengan una forma fija cuando se sometan al contacto mecánico con los micro-organismos en el medio fluyente.

De acuerdo con modalidades preferidas adicionales de la invención, la estructura hueca de la material de tratamiento tiene al menos una de las siguientes características geométricas. Preferentemente, las separaciones interiores de la estructura hueca tienen un ancho de al menos 30 μm , particularmente se prefiere al menos 50 μm o al menos 100 μm .

Dependiendo de los micro-organismos, pueden proporcionarse separaciones más grandes, e.g., 250 μm o mayores. Por arriba de estos límites, se mejora el efecto de las fuerzas de flujo y se reduce el riesgo de obstrucción. Además, la material de tratamiento se dimensiona de tal manera que el flujo del medio con partes residuales de los micro-organismos puede pasar las separaciones interiores.

Además, los bordes cortantes preferentemente tienen forma de punta o aguja y/o forma de cuchilla. Ventajosamente, la forma de aguja proporciona puntos de perforación, mientras que la forma de cuchilla puede actuar como un cuchillo. Preferentemente, los bordes, en particular las líneas de puntas o de cuchillas de los mismos, tienen un radio de curvatura por abajo de 1 μm , particularmente se prefiere por abajo de 0.5 μm .

De acuerdo con una variante de la invención, las partículas de la material de tratamiento pueden comprender diversos materiales, i.e., la material de tratamiento puede comprender una mezcla de diferentes materiales, formas y/o tamaños. Preferentemente, las partículas se producen al romper el material respectivo, e.g., al triturar el vidrio.

De acuerdo con la invención, el medio a tratarse fluye a través del dispositivo

de tratamiento. Para este fin, el recinto preferentemente tiene al menos una abertura de entrada, que se adapta para aplicar el medio con una presión de impulsión al dispositivo de tratamiento, e.g., para suministrar el medio con una presión por arriba de la presión atmosférica. Con un ejemplo preferido, se proporciona la abertura de entrada con un conector que adapta un tubo, manguera o embudo que guía el medio gaseoso o líquido a tratarse.

Con una modalidad adicional preferida de la invención, el dispositivo de tratamiento puede proporcionarse con un dispositivo de accionamiento, que se adapta para fluir el medio a través de la material de tratamiento, e.g., para aplicar la presión de impulsión al medio. Ventajosamente, no existen requerimientos particulares con respecto a la tasa de flujo. Con los ejemplos preferidos, la tasa de flujo puede seleccionarse en un rango de 0.1 ml/s hasta 10 ml/s, en particular de 0.3 ml/s hasta 2 ml/s. Así, pueden utilizarse diversos tipos de dispositivos de accionamiento, que pueden seleccionarse dependiendo de la aplicación particular de la invención. El dispositivo de accionamiento puede accionarse eléctrica o manualmente. De acuerdo con una primera variante, el dispositivo de accionamiento comprende un transportador de tornillo helicoidal. Ventajosamente, el transportador de tornillo helicoidal puede incluirse en el tubo o manguera conectada con el dispositivo de tratamiento. El transportador de tornillo helicoidal puede accionarse con un motor o con la mano. De acuerdo con una segunda variante, puede proporcionarse un dispositivo de bombeo, que crea la presión de impulsión en el medio a tratarse. De nuevo, puede utilizarse un dispositivo de bombeo accionado eléctricamente o accionado manualmente. Un dispositivo de bombeo accionado manualmente es e.g., una bomba para bicicleta o una bomba para pelota. Como una alternativa adicional o una medida adicional, puede proporcionarse un dispositivo de succión en un extremo corriente abajo del dispositivo de tratamiento. Como una modalidad adicional particularmente preferida de la invención, el dispositivo de accionamiento puede comprender un dispositivo de presión hidrostática. En particular para limpiar un medio líquido, el medio puede disponerse en un contenedor arriba del dispositivo de tratamiento, en donde el contenedor se conecta a través de un tubo herméticamente cerrado a presión con el recinto. El flujo del medio se crea únicamente por medio de las fuerzas

gravitacionales.

De acuerdo con una modalidad adicional ventajosa del dispositivo de tratamiento inventivo, puede disponerse un elemento de barrera en un extremo corriente abajo de la material de tratamiento, en particular en una abertura de salida del recinto. El elemento de barrera es permeable para el medio a tratarse e impermeable para la material de tratamiento. Como un ejemplo, el elemento de retención puede comprender una malla que tenga aberturas de malla más pequeñas que el tamaño típico de partícula de la material de tratamiento. La provisión del elemento de barrera facilita mantener el tratamiento en el recinto y aplicar un aumento de presión de impulsión para incrementar la tasa de flujo a través de la material de tratamiento.

Preferentemente, el elemento de barrera se adapta adicionalmente como un elemento de filtro. El elemento de barrera de filtración es permeable para el medio a tratarse, pero impermeable para la material de tratamiento y para los residuos de los micro-organismos, en particular para los micro-organismos destruidos. Ventajosamente, el elemento de barrera de filtración proporciona una filtración final del medio, incrementando de este modo el efecto de limpieza del dispositivo de tratamiento.

Como una ventaja adicional de la invención, se encuentran disponibles múltiples aplicaciones del método de tratamiento. De acuerdo con una aplicación preferida, el medio a tratarse comprende agua, que se limpia para proporcionar agua potable. La invención se utiliza para el tratamiento de limpieza higiénica de aguas residuales. Como una ventaja particularmente importante de la invención, los experimentos de prueba del inventor han demostrado que por medio del tratamiento inventivo de agua que incluye bacterias, pueden eliminarse los micro-organismos a un grado que no existe riesgo para la salud para una persona que bebe el agua. Con aplicaciones alternativas de la invención, puede limpiarse el agua de lastre de una embarcación, o puede limpiarse el agua de una granja de peces.

La aplicación de la invención no se restringe a medios líquidos, sino también es posible con medios gaseosos. Como un ejemplo, un flujo de aire de un dispositivo de aire acondicionado puede fluir a través del dispositivo de tratamiento para destruir los

micro-organismos incluidos en el flujo de aire.

Ventajosamente, el efecto del método de tratamiento inventivo puede mejorarse si el medio se hace fluir de manera repetida a través de una material de tratamiento. Puede proporcionarse una cascada de dispositivos de tratamiento. La cascada puede comprender una disposición multi-etapas en paralelo y/o en serie de los dispositivos de tratamiento, en donde cualquier dispositivo de tratamiento adicional se acopla con la abertura de salida del recinto de un dispositivo de tratamiento anterior, y/o una disposición de circulación, en donde el medio se re-dirige hacia la abertura de entrada del recinto después del tratamiento. La disposición de multi-etapas puede comprender e.g., dos o más, e.g., 10, 20 o aún más dispositivos de tratamiento.

Por consiguiente, la planta de tratamiento que incluye múltiples dispositivos de tratamiento de acuerdo con el primer aspecto anterior de la invención, representa una materia independiente de la invención.

De acuerdo con una variante ventajosa adicional del método inventivo, puede proporcionarse una etapa de re-generación de la material de tratamiento. La material de tratamiento, en particular las partículas pueden retirarse del recinto y someterse a proceso de lavado. Ventajosamente, los procesos de lavado pueden comprender lavado en agua pura. No es necesaria la adición de medios de lavado químico.

Como una modificación ventajosa adicional del método inventivo, el medio a tratarse puede filtrarse antes o después de fluir a través de la material de tratamiento. La filtración retira las partículas o impurezas más grandes del medio, de manera que se evita la obstrucción de la material de tratamiento.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Detalles y ventajas adicionales de la invención se describen en lo siguiente con referencia a los dibujos adjuntos que se muestran en:

La Figura 1, son ilustraciones esquemáticas de una primera modalidad del dispositivo de tratamiento y método de tratamiento de acuerdo con la invención;

Las Figuras 2 a 4 son ilustraciones esquemáticas de modalidades adicionales del dispositivo de tratamiento de acuerdo con la invención;

La Figura 5 son ilustraciones esquemáticas de las disposiciones de los

múltiples dispositivos de tratamiento; y

Las Figuras 6 y 7 son ilustraciones esquemáticas de modalidades adicionales del dispositivo de tratamiento de acuerdo con la invención.

MODALIDADES PREFERIDAS DE LA INVENCION

Las modalidades preferidas de la invención se describen en lo siguiente con referencia ejemplar a un dispositivo de tratamiento que tiene un recinto tubular cilíndrico. Se enfatiza que el dispositivo de tratamiento inventivo puede fabricarse con un recinto que tenga otra forma, e.g., una forma cúbica o plana. Además, la implementación de la invención no se restringe al retiro de micro-organismos del agua como se describe a continuación. Los medios a tratarse de manera correspondiente pueden comprender soluciones acuosas que incluyen micro-organismos, o gases, en particular aire. Como un ejemplo, para la limpieza de aire, el dispositivo de tratamiento puede integrarse en una ramificación de circulación de un sistema de aire acondicionado.

La Figura 1A-1C ilustra esquemáticamente las características del dispositivo de tratamiento y el método de tratamiento de acuerdo con las modalidades preferidas de la invención. El dispositivo de tratamiento 100 comprende una material de tratamiento 10, que se dispone en un recinto 20. Además, con el ejemplo ilustrado, el dispositivo de tratamiento 100 comprende un tubo 30, un dispositivo de accionamiento 40 y un contenedor del medio 50 (Figura 1A). El contenedor 50 puede ser un contenedor cerrado o abierto que se produce de un material inflexible o flexible y que aloja el medio 1 a tratarse. Como un ejemplo, el contenedor del medio 50 puede comprender un depósito de agua para suministrar agua potable. Como un ejemplo adicional, el contenedor del medio 50 puede comprender una bolsa, que tenga el tamaño de una bolsa para infusión. Esta modalidad puede utilizarse para purificar volúmenes de agua de 500 ml o menos.

La material de tratamiento 10 comprende partículas 11 con bordes cortantes 12 (Figuras 1B, 1C). Las partículas 11 se ilustran esquemáticamente en las Figuras agrandadas 1B y 1C para propósitos ilustrativos. Se enfatiza que las Figuras 1B y 1C son únicamente ilustraciones esquemáticas. La forma y disposición de las partículas 11 puede desviarse de las ilustraciones dependiendo del particular material para

partícula utilizado. Con un ejemplo preferido, las partículas 11 se producen de corundo que tenga una dimensión en sección transversal de aproximadamente 50 μm o vidrio que tenga una dimensión en sección transversal de aproximadamente 100 μm hasta 150 μm . Las partículas de corundo tienen puntas y aristas sobre la superficie de la partícula que proporcionan los bordes cortantes 12 de la material de tratamiento.

El recinto 20 comprende un cuerpo tubular, que se produce de e.g., plástico o metal como el acero. El recinto 20 se configura para alojar el flujo de un medio 1 que incluye los micro-organismos 2 que fluye a lo largo de una dirección longitudinal (axial) del recinto 20 (ver las flechas grandes en la Figura 1A). La extensión longitudinal del recinto 20 y el lecho de la material de tratamiento que puede seleccionarse dependiendo de la aplicación particular, es de e.g., 20 cm. El diámetro interior del recinto 20 es de e.g., 2.5 cm.

En un extremo corriente arriba del recinto 20, se proporcionan una abertura de entrada 21 con un conector 22. El conector 22 permite una conexión de tornillo con el tubo 30 que guía el medio 1 hacia la material de tratamiento 10. Además, la abertura de entrada 21 puede proporcionarse con un filtro de entrada 23 cambiable que elimina las partículas o impurezas del medio a tratarse, de manera que se reduce el riesgo de obstrucción de la material de tratamiento.

En un extremo corriente abajo del recinto 20, se proporciona un elemento de barrera 24 justo antes de la abertura de salida 25 del recinto 20. El elemento de barrera 24, que se soporta por un anillo de retención 26, retiene la material de tratamiento 10 dentro del recinto 20. Como un ejemplo, se utiliza una malla de acero como el elemento de barrera 24.

El tubo 30 es una conexión sólida o flexible entre el contenedor del medio 50 y el recinto 20. El dispositivo de accionamiento 40 mostrado esquemáticamente, que comprende e.g., una bomba, crea una presión de impulsión en el medio. Puede omitirse el dispositivo de accionamiento 40, y la presión de impulsión puede generarse como una presión hidrostática debida a la fuerza gravitacional del medio 1. Alternativamente, la presión de impulsión puede generarse al bombear manualmente el medio, e.g., al oprimir el contenedor del medio.

Para tratar el medio 1, el recinto 20 con la material de tratamiento 10 se

conecta a través del tubo 30 al depósito del medio 50. El dispositivo de accionamiento 40 se activa para fluir el medio 1 a través de las partículas 11 de la material de tratamiento 10. Los micro-organismos 2 como se muestran esquemáticamente en la Figura 1C, golpean los bordes cortantes 12 agudos de las partículas 11, de manera que la membrana celular 3 o la pared celular del micro-organismo 2 se desgarran por el efecto de los bordes 12 y el flujo. Las partes restantes del micro-organismo se hacen fluir con el medio 1 a través del espacio interior de la material de tratamiento 10 hacia el extremo corriente abajo del mismo.

La Figura 2 ilustra esquemáticamente una modalidad modificada del dispositivo de tratamiento 100 que comprende la material de tratamiento 10 alojada en el recinto 20. Partes adicionales del dispositivo de tratamiento 100, como la conexión con un depósito, el dispositivo de accionamiento opcional y el depósito como tal no se muestran en la Figura 2. Para demostrar que puede seleccionarse la extensión longitudinal del dispositivo de tratamiento 100, el recinto 20 se muestra con un diseño despiezado. La diferencia de la modalidad de la Figura 2 en comparación con la modalidad de la Figura 1A-1C se da por el diseño del elemento de barrera 24, que se dispone con el anillo de retención 26 en el extremo corriente abajo del recinto 20. El elemento de barrera 24 es un elemento de retención y filtro combinado. Se adapta para retener la material de tratamiento 10 y recolectar residuos de los micro-organismos destruidos. El elemento de barrera 24 comprende e.g., un material poroso.

Una modificación adicional del dispositivo de tratamiento 100 de acuerdo con la invención se muestra esquemáticamente en la Figura 3. Con esta modalidad, el recinto 20 aloja tanto la material de tratamiento 10 como el dispositivo de accionamiento que comprende un transportador de tornillo helicoidal 41. Con el transportador de tornillo helicoidal 41, se conduce el medio que fluye a través del dispositivo de tratamiento 10. Este es uno de los resultados importantes de la invención, que aún un flujo lento del medio que tiene una tasa de flujo de e.g., 0.1 ml/s es suficiente para crear fuerzas destructoras en los bordes 12 de las partículas 11 b). Como una alternativa para la Figura 3, el dispositivo de accionamiento puede comprender una bomba de accionamiento manual, tal como una bomba para bicicleta.

Como se muestra en la Figura 3, el elemento de barrera 24 puede comprender una capa de carbono activado. La capa de carbono activado es permeable para el medio a tratarse. Ventajosamente, puede eliminarse del medio el olor o sabor inconveniente utilizando el carbono activado.

La Figura 4 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva del extremo corriente abajo del recinto 20 con la abertura de salida 25. La abertura de salida 25 se cierra por el elemento de barrera 24, el cual es permeable al líquido, e.g., solo agua.

De acuerdo con la invención, pueden combinarse múltiples dispositivos de tratamiento 100, e.g., como un paquete, como se muestra en la Figura 5A, y/o en serie, como se muestra en la Figura 5B. Estas modalidades pueden tener ventajas para adaptar la capacidad de limpieza dependiendo de la aplicación particular del método de tratamiento inventivo. Cada uno de los dispositivos de tratamiento 100 dentro del paquete y/o conexión en serie puede estructurarse como se muestra en e.g., en las figuras restantes. La flecha en la Figura 5A ilustra que pueden proporcionarse múltiples dispositivos de tratamiento 100 con una disposición para la circulación. El medio puede re-dirigirse hacia la abertura de entrada del recinto después del tratamiento. La Figura 5B muestra los dispositivos de tratamiento 100 antes de ensamblarlos. Se proporcionan devanados 27 interiores y exterior en los extremos axiales del recinto 20, respectivamente, de manera que los dispositivos de tratamiento 100 pueden conectarse por medio de atornillamiento.

De acuerdo con una modalidad ventajosa adicional de la invención, que se muestra esquemáticamente en la Figura 6, el dispositivo de tratamiento 100 inventivo puede conectarse con un grifo de agua 60. El grifo de agua 60 se conecta e.g., con un sistema de suministro de agua o un depósito de agua (no mostrado). Por medio del efecto de la presión interna del sistema de suministro de agua, el agua se conduce a través del dispositivo de tratamiento 100. Durante el flujo del agua a través del dispositivo de tratamiento 100, se exterminan los micro-organismos eventualmente contenidos en el agua. El agua proporcionada en el extremo corriente abajo del dispositivo de tratamiento 100 es de calidad potable. Puede utilizarse sin etapas de limpieza adicionales.

Como una alternativa para la Figura 6, el dispositivo de tratamiento inventivo 100 puede integrarse en otra ubicación del suministro de agua, e.g., dentro de un tubo del mismo.

Alternativamente, el agua proveniente del contenedor del medio 50 puede bombearse hacia un embudo 70 conectado con la abertura de entrada 21 del dispositivo de tratamiento 100, como se muestra en la Figura 7. El medio a tratarse fluye a través de la material de tratamiento 10 por medio del efecto de las fuerzas gravitacionales. Durante el flujo, se exterminan los micro-organismos contenidos en el medio como se describe en lo anterior.

RESULTADO DE LA PRUEBA

La prueba del dispositivo de tratamiento inventivo de acuerdo con la Figura 1A-1C se llevó a cabo al tratar aguas residuales contaminadas provenientes de una instalación comercial de depuración de aguas residuales. Las aguas residuales contaminadas contenían una alta concentración de *Escherichia coli*. Se colocó un litro de agua bajo una presión de 3 kg/cm y se purificó en el dispositivo de tratamiento. Se utilizaron cuatro diferentes ajustes, con 250 ml del agua que se hizo pasar a través de 1, 2, 3, 4 y 8 cm de extensión longitudinal de la material de tratamiento respectivamente. Después de cada prueba el sistema se limpió utilizando 1 litro de agua potable antes de que otros 250 ml de agua residual se hicieran pasar a través del sistema. Después de las pruebas, la material de tratamiento y todo el dispositivo de tratamiento se lavaron a chorro con 1 litro de agua destilada y se tomaron muestras para registrar cuántos *E. coli* aún vivían.

El agua contaminada contuvo 1 530 *E. coli*/100 ml, y la eficiencia de la purificación a través de una masa de destrucción de 1 cm fue de 96.2%. Duplicando el grosor de la masa se incrementó la eficiencia de purificación a 99.8%, y una duplicación adicional a 4 cm de grosor incrementó la purificación a 99.99%. En el último ajuste, utilizando 8 cm de grosor de la masa de destrucción, no se registraron *E. coli* en las 4 muestras de agua purificada.

Además, el dispositivo de tratamiento inventivo se investigó en otras dos formas separadas: primero, al “lavar” a través del sistema de purificación un litro de agua potable inmediatamente después de utilizarse para observar que micro-

organismos vivos pudieron lavarse, y segundo, al examinar los micro-organismos vivos que permanecen en la masa de destrucción después de la prueba. Ambas pruebas demostraron que la parte activa del dispositivo de tratamiento inventivo no es un filtro, sino que realmente extermina una gran proporción de las bacterias.

Las características de la invención descrita en la descripción anterior, los dibujos y las reivindicaciones pueden ser significativos tanto individualmente como en combinación para la realización de la invención en sus diversas modalidades.

Señor

SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. _____ S. _____ D. _____

Trámite: 11
Evento: 378
Actuación: 444

Re: PI.-**DENNIS MASON**.-Solicitud de Patente de Invención en Fase Nacional PCT para "**DISPOSITIVO Y MÉTODO DE TRATAMIENTO PARA DESTRUIR MICROORGANISMOS EN MEDIOS GASEOSOS O LÍQUIDOS**".-Clase **A61L 2/02**.-Expediente número **NC2016/0001335**.-

1. Me refiero al auto dictado por ese Despacho notificado por fijación en línea de 29 de Agosto de 2017.

2. Con el fin de responder las objeciones expuestas por el Señor Examinador en su Concepto Técnico correspondiente al Oficio N° **12583** en relación con la Claridad y Concisión del Capítulo Reivindicatorio, Descripción, Novedad y Nivel Inventivo, me permito dirigir su atención a las siguientes modificaciones y argumentos técnicos por medio de los cuales no sólo se superan completamente dichas objeciones sino que además se establece de manera incontrovertible la patentabilidad de la solicitud en estudio.

3. **CAPÍTULO REIVINDICATORIO.**

3.1. **Modificaciones al Capítulo Reivindicatorio.**

Me permito manifestar que es deseo del solicitante presentar un **capítulo reivindicatorio modificado**, que remplaza al actualmente presentado, con el propósito de superar las objeciones presentadas como parte del concepto técnico realizado por ese Despacho.

En conexión con el mencionado **capítulo reivindicatorio modificado**, me permito resaltar que éste no constituye de ninguna manera una ampliación al alcance de la solicitud, tal como fue originalmente presentada, toda vez que define claramente el objeto de la presente invención de acuerdo con las enseñanzas de la descripción. Dichas modificaciones se exponen a continuación:

- **Nueva reivindicación 1:** se basa en la actual reivindicación 1, donde la expresión "medio gaseoso o líquido" se ha sido sustituido por "gas o líquido" como se sugiere por el examinador. Adicionalmente, el contenedor se ha definido según la reivindicación original 6 (apertura de entrada) y la descripción (página 11, párrafo 3) / Figura 1 (apertura de salida). Por otra parte, ha sido definido el material de tratamiento que comprende partículas (de acuerdo con la reivindicación original 2), y que tienen una forma seleccionada de una forma de aguja y/o una forma de cuchilla (de acuerdo con la reivindicación original 5).
- **Nuevas reivindicaciones 2, 3:** tienen sustento en la actual reivindicación 3.
- **Nuevas reivindicaciones 4, 5:** tienen sustento en la actual reivindicación 4.
- **Nueva reivindicación 6:** tiene sustento en la actual reivindicación 5.
- **Nueva reivindicación 7:** tiene sustento en la actual reivindicación 7.
- **Nueva reivindicación 8:** tiene sustento en la actual reivindicación 8 y la descripción (página 7, segundo párrafo).
- **Nueva reivindicación 9:** tiene sustento en la actual reivindicación 9 y la descripción (página 10, párrafo 2).
- **Nuevas reivindicaciones 10 a 13:** tienen sustento en las actuales reivindicaciones 10 y 11.
- **Nueva reivindicación 14:** tiene sustento en la actual reivindicación 12 y la descripción página 10, segundo párrafo, y página 11, párrafos 2 y 3, y la Figura 5.
- **Nuevas reivindicaciones 15 a 18:** tienen sustento en las actuales reivindicaciones 14 y 17. Respecto a la etapa de regeneración en la reivindicación 18 se ha definido sobre la base de la descripción (página 9, tercer párrafo).

De esta forma, la reivindicación 13 se ha eliminado y las dependencias se han modificado. Por tanto, **el capítulo reivindicatorio modificado queda constituido por 18 reivindicaciones**, las cuales se refieren de manera más clara y concisa a las características técnicas esenciales de dispositivo de tratamiento, que se adapta para destruir micro-organismos en un medio gaseoso o líquido a tratarse, y que cuentan con pleno sustento en las enseñanzas de la descripción.

3.2. Claridad del Capítulo Reivindicatorio.

Con respecto a la claridad del capítulo reivindicatorio, el señor Examinador afirma lo siguiente:

- *Las expresiones: "material de tratamiento" (reiv. 1, 2, 4, 14), "flujo de medio" (reiv. 1), "bordes cortantes" (reiv. 1, 2, 5, 14), "partículas" (reiv. 2), "metal, cerámica" (reiv. 3), "un dispositivo de bombeo (42), un dispositivo de succión (43) un dispositivo de presión hidrostática (44)" (reiv. 9), "elemento de barrera" (reiv. 10), "dispositivos de tratamiento" (reiv. 12, 13), "una planta de tratamiento" (reiv. 13), "proceso de lavado" (reiv. 17) son de carácter general que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a posibles variaciones o modificaciones, por lo cual no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere redefinir la reivindicación con base en las características técnicas esenciales del objeto reclamado.*

Respecto a las mencionadas objeciones, me permito señalar que las mismas quedan superadas a la luz de las modificaciones presentadas a las reivindicaciones.

Particularmente, por favor note que el "material de tratamiento", "partículas" y los "bordes cortantes" son ahora definidos en la nueva reivindicación 1 modificada. Una definición adicional o más particular de, por ejemplo, las partículas daría lugar a una restricción indebida de la invención. Además, el lenguaje empleado en dicha reivindicación resulta claro para la persona normalmente versada en la materia.

Ahora bien, por favor note que se ha modificado "flujo de medio" por "flujo del gas o líquido", y que la nueva reivindicación 1 enmendada define con las aberturas de entrada y salida cómo es posible el flujo de gas o líquido aplicando la presión de accionamiento. Por lo tanto, las características del equipo reclamado son claras. Una restricción a, por ejemplo, una forma de tubo daría lugar a una restricción indebida de la invención, ya que el recinto puede tener múltiples formas (figuras 5 y 6).

Por favor también note que la expresión objetada "metal, cerámica" (reiv. 3) ha sido modificada por "partículas de metal, partículas de vidrio, partículas de cerámica y partículas de diamante" que tienen pleno sustento en la descripción y que resultan claras para la persona normalmente versada en la materia.

Respecto a la expresión "un dispositivo de bombeo (42), un dispositivo de succión (43) un dispositivo de presión hidrostática (44)" en la reivindicación 9, por favor note que en dicha reivindicación, el dispositivo de presión hidrostática ha sido definido. Las alternativas restantes, como un dispositivo de bomba y un dispositivo de succión son expresiones claras para una persona normalmente versada en la materia.

Respecto a la expresión “elemento de barrera”, por favor note que dicha expresión se encuentra definida a continuación en la misma reivindicación 11 en donde es mencionado: “en donde el elemento de barrera es permeable para el medio gas o el líquido (1) a tratarse e impermeable para el material de tratamiento (10)”.

Respecto a la expresión “dispositivos de tratamiento” en la nueva reivindicación 14, por favor note que dichos dispositivos se encuentran definidos en las reivindicaciones 1 a 13, y son en sí mismos el objeto de la invención.

Respecto a la expresión “una planta de tratamiento”, por favor note que la misma es definida en la misma nueva reivindicación 14: “que incluye un arreglo de múltiples dispositivos de tratamiento conectados de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores”.

Respecto a la expresión “proceso de lavado”, se aclara que el mismo ha sido definido en la nueva reivindicación 18.

De esta manera, las mencionadas objeciones han sido superadas.

- *Los fragmentos: “que se disponen para destruir los micro-organismos (2) por medio del contacto mecánico de los micro-organismos (2) con los bordes cortantes (12) de la estructura hueca” (reiv. 1), “tiene una dureza de tal manera que los bordes (12) tiene una forma fija cuando se someten al contacto mecánico con los micro-organismos (2)” (reiv. 4), “a través de la cual una presión de impulsión puede ser aplicada al medio a tratarse” (reiv. 6) hacen referencia a resultados a alcanzar y no definen al producto, puesto que la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta por el solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a esos resultados. Se sugiere remplazarlos por las características esenciales estructurales que contribuyen a la obtención de esos efectos.*

Me permito aclarar que las frases citadas son necesarias para incluir la solución propuesta por el solicitante al problema técnico, es decir es una característica funcional que no pretende comprender soluciones alternativas en el presente o en el futuro sino la manera en la cual las partes del dispositivo reclamado interactúan para su funcionamiento. En este sentido la Guía de Examinación de Patentes expedida por ese Despacho establece que:

“Las características técnicas funcionales son los elementos que conforman las invenciones, descritos en términos de su uso o su función. No definen la invención, pero explican la relación que hay entre sus diversas características estructurales”

De esta manera, dichas características no solo son claras sino que resultan indispensables para definir y entender la invención. Por tanto amablemente solicito que se dé por superada dicha objeción.

- *Las expresiones: "y/o" (reiv. 3, 4, 5, 10, 11, 15, 16, 17), "al menos" (reiv. 4, 6), "por abajo" (reiv. 5), "múltiples" (reiv. 12) son imprecisas, por lo cual no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlas por términos precisos o rangos concretos.*

Respecto a la citada objeción, por favor note que la nueva reivindicación 2 define que las partículas pueden comprender partículas metálicas, partículas de vidrio, partículas cerámicas o partículas de diamante, o una mezcla de esas partículas. Por lo tanto, estas características no se pueden expresar sin "y/o", y son comprensibles para una persona normalmente versada en la materia. Así mismo, es preciso señalar que los términos "y/o", "al menos" y "abajo" son términos habituales en el lenguaje de patentes para definir un límite, y los mismos resultan claros para la persona normalmente versada en la materia. Por tanto, amablemente solicito que la objeción sea retirada.

- *Los fragmentos: "que aloja un flujo de medio (1)" (reiv. 1), "para conectar el recinto (20) con un tubo (30) que guía el medio (1) a tratarse con una conexión de tornillo" (reiv. 7), "que conduce el flujo del medio (1) a través del material de tratamiento (10)" (reiv. 8) corresponden a funcionalidades, las cuales pueden estar presentes en las reivindicaciones, pero no le pueden dar novedad a un producto, dado que cuando se reivindica un producto, las funcionalidades sirven para entender la relación que hay entre los diferentes elementos estructurales de un producto, pero son solo los elementos estructurales los que definen a dicho producto haciendo a las funcionalidades opcionales, de tal manera que no se tienen en cuenta para el estudio de patentabilidad.*

Respecto a las objeciones citadas, por favor note que la nueva reivindicación 1 se ha modificado "flujo de medio" por "flujo del gas o liquido". Adicionalmente, respecto a las expresiones "para conectar el recinto (20) con un tubo (30) que guía el medio (1) a tratarse con una conexión de tornillo" (reiv. 7), "que conduce el flujo del medio (1) a través del material de tratamiento (10)", por favor note que el conector se ha aclarado como un conector de tornillo, que resulta clara para la persona normalmente versada. Así mismo, por favor note que el dispositivo de tratamiento se puede comercializar sin el tubo de guía (30). Por lo tanto, el tubo de guía (30) no debe ser una parte fija del dispositivo de la reivindicación 7.

Finalmente, por favor note que la nueva reivindicación 8 resulta clara a la vista de la modificación de la reivindicación 1. De acuerdo con la reivindicación 1, el recinto tiene aberturas de entrada y salida, y se puede aplicar una presión de accionamiento a la abertura de entrada. La presión de accionamiento se crea con una bomba (elemento estructural). Por lo tanto, el significado de "impulsar el flujo del medio (1) a través del material de tratamiento (10)" es claro.

De esta manera, las citadas objeciones han sido superadas.

- *Los fragmentos: "en donde el elemento de barrera es permeable para el medio (1) a tratarse e impermeable para el material de tratamiento (1)" (reiv. 10), "es impermeable para los micro-organismos destruidos" (reiv. 11) sugieren ventajas técnicas, las cuales no se aceptan como características del producto ya que no definen específicamente la estructura de la invención. Se sugiere redefinir la reivindicación con base en las características técnicas esenciales del objeto reclamado.*

Respecto a los fragmentos citados por el examinador, por favor note que la permeabilidad para un gas o líquido es una característica clara del dispositivo, y que resulta fácilmente interpretable por la persona normalmente versada. Así mismo, la impermeabilidad para las partículas también es una característica clara del dispositivo (el elemento de barrera se define con referencia a las partículas introducidas en la reivindicación 1). Por último, la impermeabilidad para los microorganismos destruidos es una funcionalidad que resulta clara para la persona normalmente versada en la materia dentro del contexto de la invención. Por tanto amablemente solicito que se den por superadas estas objeciones.

- *La reivindicación 9 no es clara porque en ésta se menciona "un dispositivo (42), un dispositivo de succión (43) o un dispositivo de presión hidrostática (44)"; sin embargo, estos componentes no se encuentran referenciados en las figuras presentadas, por tal motivo, no es posible identificar dichas características técnicas dentro de la invención reclamada. Se sugiere hacer la corrección y aclaración respectiva.*

Respecto a la expresión "un dispositivo de bombeo (42), un dispositivo de succión (43) un dispositivo de presión hidrostática (44)" en la reivindicación 9, por favor note que en dicha reivindicación, el dispositivo de presión hidrostática ha sido definido. Las alternativas restantes, como un dispositivo de bomba y un dispositivo de succión, son expresiones claras para una persona normalmente versada en la materia, de manera que se ha superado la objeción.

- *La expresión "medio" (reiv. 1, 8, 10) no es una característica técnica que permita definir la invención, toda vez que este es un elemento ajeno a la materia reclamada, es decir, el medio no hace parte de la invención ya que es una sustancia ajena para la cual se usa el dispositivo de tratamiento y no es una característica estructural del objeto reclamado. Se sugiere modificar dichas reivindicaciones eliminando esta expresión.*

Respecto a tales señalamientos, me permito señalar que tal expresión ha sido eliminada del capítulo reivindicatorio y por tanto se ha superado tal objeción.

- *La reivindicación 13 no es clara, ya que en ésta se reivindica "una planta de tratamiento"; sin embargo, no se especifica a qué tipo de planta de tratamiento se hace referencia. Asimismo, se mencionan "dispositivos de tratamiento", sin especificar a qué dispositivos se hace referencia en esta reivindicación. Se sugiere hacer la aclaración y corrección respectiva.*

Respecto a tal objeción, me permito señalar que la misma es definida en la misma nueva reivindicación 14: "que incluye un arreglo de múltiples dispositivos de tratamiento conectados de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores", de manera que las dos expresiones objetadas por el examinados se encuentran ahora completamente definidas y son claras para la persona normalmente versada en la materia.

- *En las reivindicaciones 14 a 17 se reclama un método; sin embargo, dicho método se presenta como una forma de uso del dispositivo de tratamiento de las reivindicaciones 1 a 13. Se sugiere eliminar dichas reivindicaciones o modificarlas para que éstas no presenten el método como una forma de uso.*

Respecto a la citada objeción, me permito manifestar mi desacuerdo con la misma. Por favor note que el método reclamado se encuentra caracterizado por sus etapas secuenciales.

Ahora bien, el artículo 14 de la Decisión Andina 486 establece que "- Los Países Miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial".

En el presente caso, el método reclamado se encuentra dentro de la categoría procedimiento y ha sido caracterizado correctamente mediante sus etapas, de manera que contrario a lo afirmado por el examinador no corresponde a un uso.

- *La reivindicación 16 no es clara, ya que se menciona un método, pero éste no se define mediante una secuencia lógica de etapas y las condiciones técnicas específicas para obtener un objeto o resultado, tal es el caso de las siguientes etapas:*
 - *"limpiar el agua para proporciona agua potable", en donde no se menciona el procedimiento para limpiar el agua para proporcional agua potable.*
 - *"limpiar el agua de lastre de una embarcación", en donde no se menciona el procedimiento para limpiar el agua de lastre de una embarcación.*
 - *"limpiar el agua de una granja de peces", en donde no se menciona el procedimiento para limpiar el agua de una granja de peces.*
 - *"limpiar el flujo de aire creado por un dispositivo de aire acondicionado", en donde no se menciona el procedimiento para limpiar el flujo de aire creado por un dispositivo de aire acondicionado.*
 - *"eliminar las bacterias y/o algas del agua", en donde no se menciona el procedimiento para eliminar las bacterias y/o algas del agua.**Se sugiere hacer la aclaración y corrección respectiva.*

Respecto a la anterior objeción, me permito señalar que la nueva reivindicación 17 es dependiente de las reivindicaciones 14 o 15, y por tanto contienen sus características esenciales, es decir las etapas requeridas para aplicar el método, de manera que la reivindicación resulta clara ya que la persona normalmente versada en la materia entendería que las frases objetadas por el examinador deben entenderse en el contexto de las reivindicaciones de las cuales depende.

- *La reivindicación 17 no es clara por que en ésta se emplea el número de referencia (20) para el material de tratamiento; sin embargo, de acuerdo a las figuras y a las reivindicaciones anteriores dicho número de referencia corresponde al "recinto". Se sugiere hacer la corrección respectiva.*

Respecto a dicha objeción, me permito señalar que la nueva reivindicación 18 define el material de tratamiento (10) de acuerdo con las indicaciones del examinador.

Con base en todo lo anterior, me permito resaltar que el capítulo modificado supera completamente las objeciones de claridad presentadas por el Señor Examinador y, por ende, cumple a cabalidad con lo estipulado por el Artículo 30 de la Decisión Andina 486 de 2000.

4. **DESCRIPCIÓN.**

Con respecto a la descripción, el Señor Examinador afirma que:

"Se sugiere sustituir la expresión "una sustancia de tratamiento" por "un material de tratamiento", esto con el fin de que tanto el capítulo descriptivo como el capítulo reivindicatorio tengan correspondencia y sean congruentes."

En respuesta a esto, me permito indicar que adjunto a este memorial se hace llegar a su Despacho una copia corregida de la descripción de la invención siguiendo las sugerencias del examinador.

En vista de lo anterior, me permito resaltar que la descripción de la solicitud en estudio, tal como ha sido presentada, es clara y suficiente, ajustándose completamente a las exigencias del Artículo 28 de la Decisión Andina 486 de 2000.

Acorde a lo anterior, de manera atenta me permito solicitar que la objeción a este respecto sea retirada.

5. **NOVEDAD.**

Finalmente, el Examinador considera que la materia reclamada en las reivindicaciones 1, 2, 6, 11, 12, 13, 14, 15 carecería de novedad con respecto a las enseñanzas del documento US6818130 (D1).

A este respecto, atentamente me permito señalar que las enseñanzas de dicho documento **no anticipan de ninguna manera la presente invención, puesto que no divulga todas y cada una de las características técnicas esenciales, tal y como se reclama en el nuevo capítulo reivindicatorio adjunto al presente memorial.**

En este sentido, me permito destacar que existen diferencias significativas entre las enseñanzas encontradas en este documento y la materia modificada que es reclamada en la solicitud en estudio.

Por favor note que el objeto de la reivindicación 1 es nuevo sobre el documento D1 ya que este no describe una sustancia de tratamiento particulada. De manera adicional, por favor note que el filtro basado en una red (Web-based filter) divulgado en D1 no incluye partículas como las que son característica esencial del dispositivo reclamado, es decir, **que no divulga partículas que tienen bordes cortantes (12) las cuales tienen una forma seleccionada de una forma de aguja y/o una forma de cuchilla que se disponen para destruir los micro-organismos (2) por medio del contacto mecánico de los micro-organismos (2) con los bordes cortantes (12) de las partículas (11).**

De hecho, de acuerdo a D1, los microorganismos se eliminan, capturan, matan o desactivan, de manera que dicho documento no describe la destrucción de microorganismos o mecanismos que podrían destruirlos por la acción de los bordes filosos de las partículas características de la invención.

Con base en todo lo anterior, atentamente me permito manifestar ante ese Despacho que la materia de las nuevas reivindicaciones presenta un inequívoco carácter novedoso frente a las enseñanzas de los documentos de la anterioridad, cumpliendo por lo tanto a cabalidad con los requisitos de patentabilidad establecidos en el artículo 16 de la Decisión 486 de 2000.

6. **NIVEL INVENTIVO.**

Finalmente, el Examinador considera que la materia reclamada en las reivindicaciones 4, 5, 3, 7, 8, 10, 17 carecería de altura inventiva con respecto a las enseñanzas del documento US6818130 (D1), y que la materia reclamada en las reivindicaciones 4, 5, 3, 7, 8, 10, 17 carecería de altura inventiva con respecto a las enseñanzas del documentos US6818130 (D1) y US20070007213 (D2).

En conexión con lo anterior, el Examinador asegura que las diferencias entre las reivindicaciones 3, 4, 5 y 7, respectivamente, son:

"La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 3 y el aparato de filtrado de D1 consiste en que este último no divulga que las partículas tienen un tamaño arriba de los 10 μm y/o por debajo de 500 μm .

(...)

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 4 y el aparato de filtrado de D1 consiste en que este último no divulga que el material de tratamiento tiene una dureza Mohs de al menos 5.

(...)

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 5 y el aparato de filtrado de D1 consiste en que este último no divulga que los bordes cortantes tienen una forma seleccionada de una forma de agua y/o una forma de cuchilla, y/o los bordes cortantes tienen un radio de curvatura por debajo de 1 μm .

(...) La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 7 y el aparato de filtrado de D1 consiste en que este último no divulga que la abertura de entrada comprende un conector entre el recinto y un tubo.

(...)

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 8 y el aparato de filtrado de D1 consiste en que este último no divulga un dispositivo de accionamiento que comprende una bomba.”

Respecto a la reivindicación 17, el Examinador asegura que:

“La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 17 y el proceso de filtrado de D1 consiste en que este último no divulga la etapa de regeneración del material de tratamiento por medio de un proceso de lavado.

El hecho de que se incluya una etapa de lavado para regenerar el material de tratamiento tiene como efecto permitir reutilizar el material de tratamiento; sin embargo, este efecto ya es conocido por el técnico versado en la materia en razón a que la fibra de vidrio puede ser regenerada para su posterior reutilización mediante un lavado con metanol.”

En vista de las objeciones anteriormente citadas, me permito mencionar que, contrario a lo que afirma el Examinador, una persona versada en la materia no se vería inclinada diseñar un dispositivo como el reclamado a partir de las enseñanzas de los documentos D1 y D2.

En primer lugar, por favor note que el documento D1 se refiere a:

*“**Un proceso** de múltiples etapas para filtrar impurezas de un líquido, dicho proceso comprende los pasos de:*

suministro de líquido a un filtro;

*eliminar al menos una porción de los microorganismos de dicho suministro de líquido en una **primera etapa de filtrado**; y*

*luego eliminar al menos una porción de los componentes orgánicos y otros componentes no biológicos en una **segunda etapa de filtración usando carbón activado**, que comprende además una tercera etapa de filtrado que elimina los sedimentos y algunos compuestos orgánicos antes del flujo a dicha segunda etapa de filtrado, donde dicho **tercer paso de filtrado se lleva a cabo utilizando una banda de vidrio de microfibra** y se produce antes de dicho primer paso de filtrado.”*

(Reivindicación 1 énfasis añadido)

En este sentido, es claro que, contrario a lo afirmado por el examinador las diferencias entre la invención y el documento D1 no se limitan a los señalados por el examinador, sino que tiene como objetivo un método que en ningún momento emplea un dispositivo como el reclamado.

De hecho, es preciso notar que el método divulgado en D1 requiere de tres filtros de distintos materiales para lograr su objetivo.

Por el contrario, el dispositivo reclamado demostró que permite la eliminación de microorganismos (ver ejemplo 1) con tan solo un recinto que contiene un material de tratamiento el cual corresponde a partículas que tienen bordes cortantes, que no son divulgadas en el documento D1.

Ahora bien, dichas deficiencias del documento D1 no son superadas por el documento D2, el cual se refiere a:

*"Un aparato de filtración de agua para tratar agua influente de una fuente, que comprende **un mezclador para introducir un material de tratamiento en el agua de entrada**, coagular las impurezas en el agua de entrada y proporcionar una carga positiva sobre las impurezas; **al menos dos filtros** para recibir el agua influente; un medio de filtro de vidrio triturado que tiene partículas multifacéticas **y una carga eléctrica negativa para filtrar el agua influente**; tubería de entrada de agua para conectar la fuente a dicho mezclador y dicho mezclador a dichos filtros para introducir el agua de entrada en dichos filtros; al menos una bomba para bombear el agua influente desde la fuente a través de dicha tubería de entrada de agua y a través de dicho filtro y dicho medio de filtro para producir agua efluente potable; y una tubería de efluente de agua que se extiende desde dichos filtros para distribuir el agua efluente potable filtrada."* (reivindicación 1 énfasis añadido)

De esta manera, dicho documento tampoco sugiere la obtención de un dispositivo que permite la eliminación de microorganismos (ver ejemplo 1) con tan solo un recinto que contiene un material de tratamiento el cual corresponde a partículas que tienen bordes cortantes.

Finalmente, me permito señalar que la actividad inventiva ha sido reconocida en la fase internacional de la solicitud PCT (ver ISR).

En vista de todos los argumentos presentados a lo largo del presente memorial, es indiscutible que las enseñanzas de los **documentos D1 y D2 de ninguna manera conduciría a la persona versada en la materia a la obtención de un dispositivo que permite la eliminación de microorganismos con tan solo un recinto que contiene un material de tratamiento el cual corresponde a partículas que tienen bordes cortantes, tal y como se reclaman en la presente solicitud**, y por lo tanto de ninguna manera puede afectar el nivel inventivo de la solicitud.

En consecuencia, amablemente me permito manifestar ante ese Despacho que la materia del nuevo capítulo reivindicatorio presenta un inequívoco carácter inventivo frente a las enseñanzas de los documentos D1 y D2, cumpliendo por lo tanto a cabalidad con los requisitos de patentabilidad establecidos en el Artículo 18 de la Decisión Andina 486/2000.

7. **CONCLUSIÓN.**

Para finalizar, me permito reiterar que el capítulo reivindicatorio modificado presentado junto con este memorial es totalmente claro y conciso al reclamar un dispositivo que permite la eliminación de microorganismos, y está plenamente soportado dentro del texto de la descripción, cumpliendo así con lo exigido por la mencionada Decisión Andina 486 de 2000.

8. Anexo al presente memorial, me permito presentar:

- (a) Copia de las páginas **1 a 15** que corresponden al **capítulo descriptivo modificado**, tal como se discutió en el presente memorial; y
- (b) Copia de las páginas **16 a 19** que corresponden al **capítulo reivindicatorio modificado**, tal como se discutió en el presente memorial, constituido por **18 reivindicaciones**.

9. Adicionalmente, informamos que el respectivo pago de la tasa que causa la reivindicación adicional **18**; se llevó a cabo mediante la plataforma SIPI el día de hoy.

10. En vista de lo anterior, ruego a usted proceder a estudiar nuevamente la solicitud a la luz de las modificaciones y los argumentos presentados y conceder el privilegio de patente solicitado.

Señor Superintendente,



ALICIA LLOREDA RICAURTE

T.P. 53.215

Direcciones para Notificación: notificacionesip@lloredacamacho.com
notificacionespatentes@lloredacamacho.com

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de tratamiento (100), que se adapta para destruir micro-organismos (2) en un gas o líquido (1) a tratarse, que comprende:
 - un recinto (20) con al menos una abertura de entrada (21), que está adaptado para aplicar el gas o líquido (1) con una presión de accionamiento en el recinto (20) y una abertura de salida (25), de modo que el gas o el líquido (1) es capaz de fluir desde al menos una abertura de entrada (21) a través del recinto (20) hasta la abertura de salida (25), y
 - un material de tratamiento (10) que tiene una estructura hueca interior y comprende partículas (11) que se contienen en el recinto (20) que aloja el flujo del gas o líquido (1) a través de las partículas, en donde
 - las partículas (11) tienen bordes cortantes (12) las cuales tienen una forma seleccionada de una forma de aguja y/o una forma de cuchilla que se disponen para destruir los micro-organismos (2) por medio del contacto mecánico de los micro-organismos (2) con los bordes cortantes (12) de las partículas (11).
2. El dispositivo de tratamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en donde:
 - el material de tratamiento (10) comprende partículas de metal, partículas de vidrio, partículas de cerámica y partículas de diamante.
3. El dispositivo de tratamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde:
 - las partículas (11) tienen un tamaño por arriba de 10 μm o por debajo de 500 μm .
4. El dispositivo de tratamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde:
 - el material de tratamiento (10) tiene una dureza Mohs de al menos 5.
5. El dispositivo de tratamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde:

- el material de tratamiento (10) tiene una dureza de tal manera que los bordes cortantes (12) tienen una forma fija cuando se someten al contacto mecánico con los micro-organismos (2).

6. El dispositivo de tratamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde:

los bordes cortantes (12) tienen un radio de curvatura por abajo de 1 μm .

7. El dispositivo de tratamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde:

- la al menos una abertura de entrada (21) comprende un tornillo conector (22) siendo adaptado para conectar el recinto (20) con un tubo (30) que guía el gas o el líquido (1) a tratarse mediante una conexión de tornillo.

8. El dispositivo de tratamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:

- un dispositivo de accionamiento (40), que comprende una bomba que crea la presión de conducción y que conduce el flujo del gas o el líquido (1) a través del material de tratamiento (10).

9. El dispositivo de tratamiento de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el dispositivo de accionamiento comprende:

un transportador de tornillo helicoidal (41)

un dispositivo de bombeo,

un dispositivo de succión, o

un dispositivo de presión hidrostática que comprende un recipiente dispuesto sobre el dispositivo de tratamiento, en donde el recipiente está conectado a través de un tubo cerrado hermético a presión con el recinto (20) y el flujo de gas o líquido es creado por fuerzas gravitacionales.

10. El dispositivo de tratamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:

- un contenedor del medio (50) que aloja el gas o el líquido (1) a tratarse y que se encuentra en comunicación de fluido con el recinto (10).
- 11.** El dispositivo de tratamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:
- un elemento de barrera (24) que está dispuesto en la abertura de salida del recinto (20), en donde el elemento de barrera es permeable para el gas o el líquido (1) a tratarse e impermeable para el material de tratamiento (10).
- 12.** El dispositivo de tratamiento de acuerdo con la reivindicación 11, en donde:
- el elemento de barrera (24) es impermeable para los micro-organismos destruidos (2).
- 13.** El dispositivo de tratamiento de acuerdo con la reivindicación 11, en donde:
- el elemento de barrera (24) incluye carbono activado.
- 14.** Una planta de tratamiento, que se adapta para destruir micro-organismos (2) en un gas o líquido (1) a tratarse, que incluye un arreglo de dispositivos de tratamiento conectados de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.
- 15.** Un método para tratar un gas o líquido (1) que incluye micro-organismos (2), en donde se utiliza el dispositivo de tratamiento (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende las etapas de:
- hacer fluir el gas o líquido (1) a través del material de tratamiento (10), y
 - destruir los micro-organismos (2) al poner en contacto mecánicamente los micro-organismos (2) con los bordes cortantes internos (12) de las partículas (11).
- 16.** El método de acuerdo con la reivindicación 15, donde:
- el gas o el líquido (1) se bombea o succiona a través del material de tratamiento, y/o

- el gas o el líquido (1) se hace fluir a través del material de tratamiento (10) bajo el efecto de la gravedad.
- 17.** El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 14 o 15, en donde el tratamiento del gas o el líquido (1) comprende:
- limpiar el agua para proporcionar agua potable,
 - limpiar el agua de lastre de una embarcación,
 - limpiar el agua de una granja de peces,
 - limpiar el flujo de aire creado por un dispositivo de aire acondicionado, o
 - eliminar las bacterias y/o algas del agua.
- 18.** El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 14 a 16, que comprende las etapas de:
- hacer fluir repetidamente el gas o el líquido (1) a través del material de tratamiento (10),
 - regenerar el material de tratamiento (10) por medio del lavado del material de tratamiento (10) en agua, y/o
 - filtrar el gas o el líquido (1) antes o después de hacer fluir el medio (1) a través del material de tratamiento.