



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 269 657**

51 Int. Cl.:
C02F 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02710789 .5**

86 Fecha de presentación : **10.01.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1395520**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **10.03.2004**

54 Título: **Dispositivo de irradiación UV para el tratamiento de fluidos con un dispositivo de limpieza mejorado.**

30 Prioridad: **23.05.2001 DE 101 25 507**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

73 Titular/es: **WEDECO AG. Water Technology**
Ungelsheimer Weg 6
40472 Düsseldorf, DE

72 Inventor/es: **Menke, Gerhard**

74 Agente: **Justo Vázquez, Jorge Miguel de**

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

Dispositivo de irradiación UV para el tratamiento de fluidos con un dispositivo de limpieza mejorado.

La presente invención se refiere a un dispositivo de irradiación UV con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

De la memoria de patente de los EE.UU. 5.874.740 se conoce un dispositivo de este tipo.

Los líquidos contaminados microbiológicamente, como por ejemplo aguas residuales de depuradoras, se desinfectan de una manera especialmente menos contaminante mediante tratamiento con radiación ultravioleta. Para este fin, del estado de la técnica se conocen distintos dispositivos de irradiación. En numerosos casos de aplicación se da el problema de que las unidades de lámparas de los dispositivos de irradiación se ensucian por fuera.

Por eso, en la memoria de patente anteriormente mencionada se propone un dispositivo en el que cámaras anulares rodean las unidades de lámparas. Las cámaras están apoyadas en la superficie de los tubos envolventes y allí están obturadas con dos juntas tóricas. El interior de las cámaras se rellena mediante un dispositivo de suministro con un líquido de limpieza, por ejemplo ácido fosfórico. Para la limpieza de la superficie de la unidad de lámpara, la cámara rellena con el líquido de limpieza se mueve entonces sobre la superficie de un lado a otro, por lo que las impurezas adheridas sueltas son desplazadas y, por otro lado, los revestimientos fijamente adheridos se disuelven mediante el líquido de limpieza.

En la práctica, este dispositivo sólo funciona de manera limitada ya que las juntas de anillos tóricos de la cámara reaccionan de manera muy sensible a deterioros mecánicos o desviaciones de la medida respecto a la superficie del tubo envolvente y además la acción química del líquido de limpieza en la superficie del tubo envolvente no es suficiente sin apoyo mecánico para impedir la formación de revestimientos o para eliminarlos. Los tiempos de actuación son demasiado cortos para esto. Para revestimientos que pueden eliminarse mecánicamente, este dispositivo se considera demasiado costoso. Los propios anillos tóricos no tienen ninguna acción de limpieza esencial ya que, por un lado, debido a su sección transversal circular, forman un ángulo de contacto muy puntiagudo con el tubo envolvente y, por otro lado, en el caso de adherencias fijamente adheridas o abrasivas, tienden a rodar por encima de ellas.

También se conocen dispositivos de limpieza que trabajan de manera puramente mecánica, por ejemplo del documento WO98/27011. En ese documento, un anillo de limpieza se mueve por la superficie del tubo envolvente para eliminar impurezas adhesivas sueltas. En el caso de impurezas adheridas fijas, la acción de este dispositivo de limpieza está limitada.

Esto también es válido para dispositivos de limpieza que se conocen de la memoria de patente de los EE.UU. 4.367.410. En este documento, los anillos de limpieza con sección transversal con forma de T están agarrados por anillos de sujeción externos y se guían sobre el tubo envolvente.

El dispositivo de limpieza según la memoria de patente de los EE.UU. 3.182.191 presenta un anillo de limpieza con sección transversal casi cuadrada que está estrechamente guiado en una ranura del anillo de sujeción.

La memoria de patente de los EE.UU. 5.401.474 muestra un dispositivo de limpieza para la parte interna de los tubos de reactores UV circulantes. Los anillos de limpieza tienen una estrecha superficie de contacto y un gran radio en dirección radial, de manera que permanecen verticales sobre la superficie del tubo envolvente.

Por tanto, objetivo de la presente invención es lograr un dispositivo de irradiación UV que presente un dispositivo de limpieza que trabaje de manera eficaz sin aporte de productos químicos.

Este objetivo se alcanza con un dispositivo con las características de la reivindicación 1.

Debido a que los elementos de limpieza en dirección longitudinal del tubo envolvente presentan medios de soporte dispuestos junto a las partes frontales del anillo, especialmente discos de plástico o metálicos, que contrarrestan una deformación del anillo con el accionamiento del elemento de limpieza, se impide un desvío del anillo respecto a la suciedad que se adhiere a la superficie. Mediante esto se mejora la acción de limpieza. El material se presiona con una tensión previa en la superficie y puede graduarse automáticamente frente al desgaste. Este dispositivo puede contrarrestar eficazmente la formación de revestimientos en la superficie del tubo envolvente e impedir éstos, también en el caso de alto contenido de tierras alcalinas en las aguas o aguas residuales que van a tratarse.

Si el material es un fluoroelastómero, por ejemplo el material ofrecido bajo la denominación VITON por la empresa DuPont Dow Elastomers, el anillo es insensible tanto al calor, a la oxidación, a influencia del ozono y a la radiación ultravioleta. Además, mecánicamente es muy duradero.

El anillo presenta preferiblemente una sección transversal rectangular, por ejemplo con un espesor de material de aproximadamente 1 mm y un ancho de 10 mm o más. Con estas medidas, la fuerza de compresión específica por superficie es especialmente buena debido a la tensión previa.

Los medios de soporte pueden enrollarse especialmente respectivamente de manera helicoidal, en los que el material de los medios de soporte presenta una sección transversal rectangular plana y el diámetro interno del medio de soporte en estado relajado es menor o igual que el diámetro externo del tubo envolvente y respectivamente están previstos por lo menos de dos pasos de rosca en cada medio de soporte. Los medios de soporte configurados de esta forma han dado buen resultado en la práctica tanto para soportar el anillo elástico como el caucho como para separar las impurezas gruesas, que opondrían una resistencia demasiado grande al anillo elástico como el caucho solo.

En este sentido, los medios de soporte pueden fabricarse esencialmente inelásticos a partir de un material de hidrocarburo halogenado. Son especialmente ventajosos los medios de soporte de PTFE (politetrafluoroetileno).

El espacio previsto en el elemento de limpieza es preferiblemente una ranura con sección transversal rectangular perforada por la parte interna del elemento de limpieza, en la que se inserta un paquete de medios de soporte, anillo y otro medio de soporte. También pueden estar previstos varios anillos o varios medios de soporte. El paquete presenta en la ranura preferiblemente un juego axial de 0 mm a 2 mm. El

paquete debe presentar en dirección radial un juego radial de 2 mm a 8 mm, especialmente aproximadamente 5 mm en la ranura.

El anillo de material elástico como el caucho está provisto preferiblemente de un espesor de 0,5 mm a 2 mm, especialmente 0,8 mm. El material del anillo presenta preferiblemente en dirección radial una extensión de 5 mm a 15 mm, especialmente aproximadamente 11 mm.

A continuación se describen ejemplos de realización de la presente invención mediante los dibujos. Muestran:

la figura 1: una vista en planta desde arriba de un elemento de limpieza de un dispositivo de irradiación UV según la invención en dirección radial;

la figura 2: una sección transversal a lo largo del eje medio del elemento de limpieza según la figura 1;

la figura 3: una representación en perspectiva de un elemento de limpieza sin los elementos de limpieza insertados y sin el anillo insertado;

la figura 4: el anillo del elemento de limpieza según la figura 2 en una vista en planta desde arriba axial; así como

la figura 5: el anillo según la figura 4 en una vista en dirección radial.

En la figura 1 se muestra un elemento de limpieza de un dispositivo de irradiación UV según la invención en una vista en dirección radial. El elemento de limpieza está conformado esencialmente con simetría de rotación y presenta una zona 1 central de diámetro mayor que en dirección axial está delimitada por ambas partes con cada una de las zonas 2 de guía de diámetros externos más pequeños.

La figura 2 muestra una sección transversal a lo largo de la línea II-II de la figura 1.

Las zonas 2 de guía están conformadas esencialmente de forma tubular y de una sola pieza con la zona 1, en las que las partes 3 frontales que se extienden radialmente forman la transición entre las secciones 2 de guía y la zona 1.

Las partes 3 frontales y la superficie periférica de la zona 1 delimitan entre sí una ranura 5 abierta respecto a un eje 4 con sección transversal casi cuadrada. Con el número de referencia 6 se designa la generatriz externa de un tubo envolvente que en funcionamiento sostiene el elemento de limpieza.

En cambio, en la ranura 5 está insertado un paquete de un elemento 7 de soporte, un anillo 8 y otro elemento 9 de soporte.

Los elementos 7 y 9 de soporte están contruidos esencialmente de la misma forma. Están formados de un material que se enrolla helicoidalmente con forma de banda, que presenta una sección transversal plana rectangular y que está enrollado en forma de un tornillo de aproximadamente paso doble alrededor del eje 4. En este sentido, los pasos de rosca están ajustados el uno con el otro. La extensión del material de los elementos 7 y 9 de limpieza en dirección radial es de aproximadamente cinco veces el espesor. En estado relajado, el elemento de soporte respectivo se inserta con un juego radial en la ranura 5.

Entre ambos elementos 7 y 9 de limpieza está dispuesto el anillo 8. El anillo 8 está formado de un material elástico como el caucho y presenta una relación entre el ancho b en dirección radial y el espesor d en dirección axial de aproximadamente 5:1 a 6:1.

La figura 3 muestra el cuerpo base del elemento de limpieza según la figura 1 y la figura 2 en una re-

presentación en perspectiva sin el paquete insertado de los elementos 7, 9 de limpieza y el anillo 8.

La figura 4 muestra el anillo 8 en una vista en planta desde arriba en dirección del eje 4. se ilustra medida b del ancho del material.

La figura 5 muestra el anillo 8 según la figura 4 en una vista radial, en la que se ilustra la medida d.

En conjunto, resulta un sistema de limpieza de alta eficacia y fiabilidad. En el caso de revestimientos persistentes o que crecen rápidamente, como son de esperar en el caso de aguas residuales con alto contenido en formadores de cal, también se garantiza una limpieza fiable de las superficies. Por tanto, el anillo tiene la configuración de una corona circular plana.

En este ejemplo de realización concreto, el dispositivo de irradiación UV se provee con tubos 6 envolventes que presentan un diámetro externo de 48 mm. El elemento de limpieza, mejor dicho, el cuerpo base representado en la figura 3, presenta un diámetro interno de 52 mm, de manera que en dirección radial está presente un juego suficiente: la ranura 5 con forma de caja presenta dimensiones de 5,5 mm en dirección del eje 4 y 4,5 mm en dirección radial. El elemento de limpieza tiene una extensión en dirección del eje 4 de 15 mm en total. Se fabrica preferiblemente de PETP (tereftalato de polietileno).

Los elementos 7 y 9 de soporte se fabrican preferiblemente de PTFE (politetrafluoroetileno) y están dimensionados de tal manera que en estado libre de fuerzas, en el que el dispositivo de limpieza no está incorporado sobre un tubo 6 envolvente, el diámetro interno es insignificativamente más pequeño que el diámetro externo de los tubos 6 envolventes, que en el presente ejemplo de realización es de aproximadamente 47 mm de diámetro interno. Lo mismo es válido para el anillo 8. Este anillo presenta un diámetro interno de 47,2 mm, mientras que el espesor asciende a 0,8 mm y el ancho del material a 5 mm. Como material se prefiere un fluoroelastómero, por ejemplo el polímero de fluoruro de vinilo y hexafluoropropileno ofrecido bajo la marca VITON.

En funcionamiento, el elemento de limpieza, como se representa en la figura 2, recorre el tubo 6 envolvente. Está agarrado por ambos lados de las partes 3 frontales por un elemento de accionamiento con forma de horquilla y regularmente se mueve por toda la superficie del tubo envolvente por un control dependiente del tiempo o según otros criterios. En este sentido, el paquete de los elementos 7 y 9 de limpieza y el anillo 8 puede adaptarse a la marcha del tubo 6 envolvente. Los elementos 7 y 9 de limpieza pueden admitir oscilaciones del diámetro mediante un mayor o menor ensanchamiento de la espiral helicoidal descrita por ellos. Esto también es posible cuando se elige PTFE como material, que en sí no es elástico. El anillo 8 es elástico como el caucho y por tanto también puede seguir el contorno superficial del tubo 6 envolvente. El cuerpo base del elemento de limpieza sólo lleva el paquete 7, 8, 9 en la dirección del eje 4. En dirección radial, el paquete puede moverse libremente en el marco del juego radial en el interior de la ranura.

En el movimiento de limpieza, los elementos 7, 9 de soporte provocan que el anillo 8 no se alabee, que sería de temer debido al rozamiento en la superficie del tubo 6 envolvente sin los elementos 7, 9 de soporte. Pero una pequeña deformación del anillo 8 puede ser ventajosa porque conduce a una formación

de una arista separadora respecto al tubo envolvente. La acción de soporte se favorece por el pequeño juego axial. Las relaciones de la sección transversal del anillo 8 provocan junto con las propiedades elásticas como el caucho una fuerza de compresión del anillo 8 en la superficie del tubo 6 envolvente que, debido al pequeño espesor del anillo 8, conduce a una compresión superficial relativamente grande. Por tanto, la limpieza de la superficie del tubo 6 envolvente por

el elemento de limpieza descrito conduce a un buen resultado que, en la instalación de irradiación UV según la invención, conduce de nuevo a una seguridad de funcionamiento mejorada y a un buen rendimiento de la radiación UV durante la vida útil.

Otras formas de realización pueden prever el uso de varios anillos 8 y/o elementos 7, 9 de soporte. Los materiales y las dimensiones pueden adaptarse a otras condiciones de utilización.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de irradiación UV para el tratamiento de fluidos, especialmente de aguas o aguas residuales,

- con un número de unidades de lámparas que presentan respectivamente una fuente de radiación y un tubo envolvente que rodea la fuente de radiación, en el que las unidades de lámparas están conformadas esencialmente de manera cilíndrica,

- con un dispositivo de limpieza que presenta elementos de limpieza (1) que rodean anularmente los tubos envolventes (6), en el que a cada tubo envolvente (6) se le asigna al menos un elemento de limpieza (1) y los elementos de limpieza (1) pueden desplazarse en dirección longitudinal de los tubos envolventes (6) por al menos una unidad de accionamiento, en el que

- los elementos de limpieza presentan un espacio anular (5) axialmente delimitado que está abierto hacia la superficie de los tubos envolventes (6), en el que en el espacio (5) está insertado por lo menos un anillo (8) de un material elástico como el caucho con sección transversal no redonda, cuyo diámetro interno en estado relajado es menor o igual que el diámetro externo del tubo envolvente (6), **caracterizado** porque los elementos de limpieza (1) presentan medios de soporte (7, 9) dispuestos junto a las partes frontales del anillo (8) en la dirección longitudinal del tubo envolvente (6), especialmente medios de plástico o metálicos, que contrarrestan una deformación del anillo (8) durante el accionamiento de los elementos de limpieza (1).

2. Dispositivo de irradiación UV según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el material es un fluoroelastómero.

3. Dispositivo de irradiación UV según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el anillo (8) presenta una sección transversal rectangular.

4. Dispositivo de irradiación UV según una de las

reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los medios de soporte (7, 9) están enrollados respectivamente de manera helicoidal, en el que

- el material presenta una sección transversal rectangular plana;

- el diámetro interno del medio de soporte (7, 9) es menor o igual que el diámetro externo del tubo envolvente (6) en estado relajado y

- están previstos respectivamente por lo menos dos pasos de rosca.

5. Dispositivo de irradiación UV según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los medios de soporte (7, 9) están fabricados de un material de hidrocarburo halogenado.

6. Dispositivo de irradiación UV según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el espacio (5) previsto en el elemento de limpieza (1) es una ranura (5) con sección transversal rectangular perforada por la parte interna y porque en la ranura (5) se inserta un paquete (7, 8, 9) de un medio de soporte (7), un anillo (8) y otro medio de soporte (9).

7. Dispositivo de irradiación UV según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el paquete (7, 8, 9) presenta un juego axial de 0 mm a 2 mm en la ranura (5).

8. Dispositivo de irradiación UV según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el paquete (7, 8, 9) presenta un juego radial de 2 mm a 8 mm, especialmente aproximadamente 5 mm en la ranura (5).

9. Dispositivo de irradiación UV según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el anillo (8) presenta un espesor de 0,5 mm a 2 mm, especialmente 0,8 mm.

10. Dispositivo de irradiación UV según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el material del anillo (8) presenta un ancho radial de 5 mm a 15 mm, especialmente aproximadamente 11 mm.

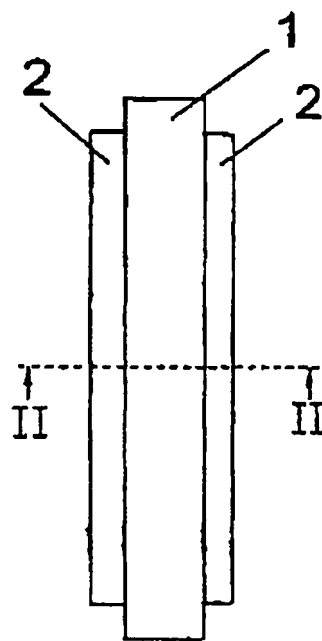


Figura 1

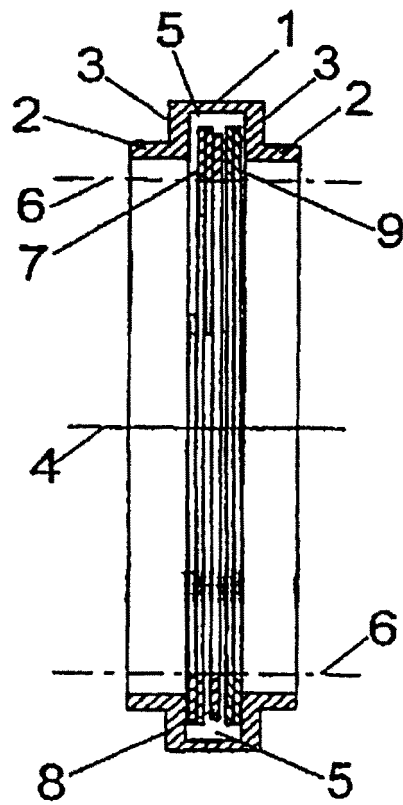


Figura 2

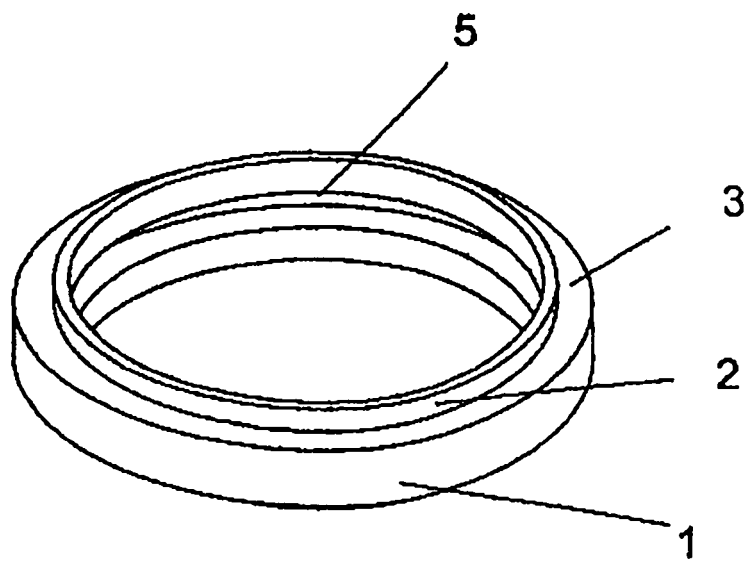


Figura 3

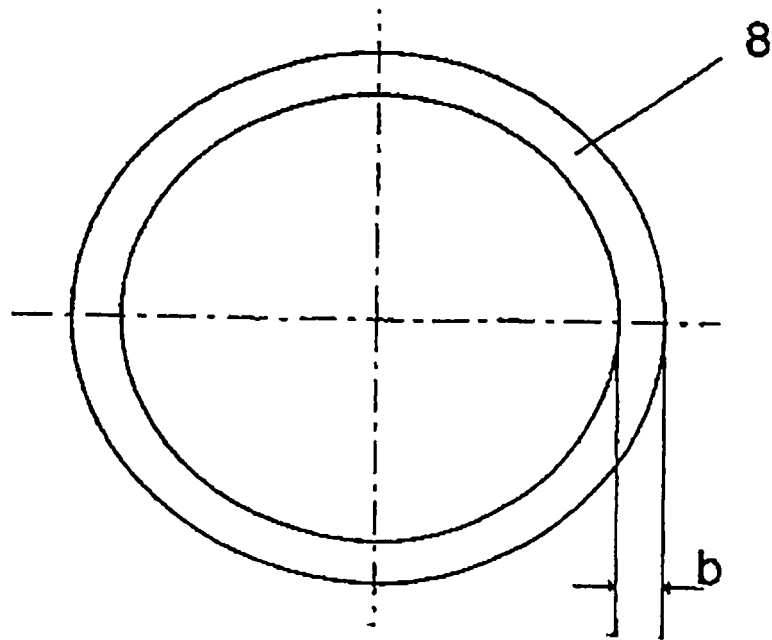


Figura 4

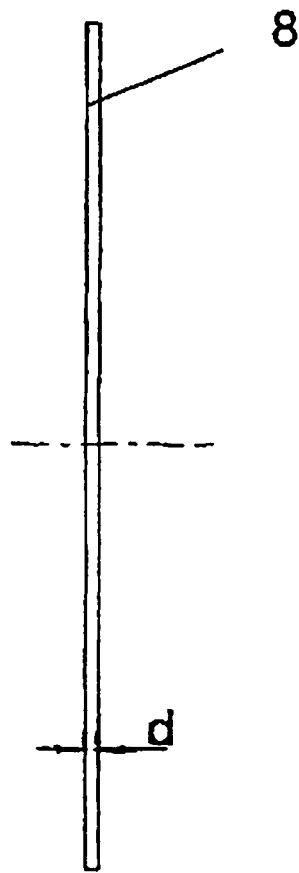


Figura 5