

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 219**

51 Int. Cl.:
C02F 1/72 (2006.01)
H01J 61/92 (2006.01)
H01J 65/04 (2006.01)
A61L 9/20 (2006.01)
B01D 53/00 (2006.01)
C02F 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10011597 .1**
96 Fecha de presentación: **10.04.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **2275147**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.01.2011**

54 Título: **Regeneración de fluidos por una descarga ultravioleta sin electrodos**

30 Prioridad:
06.05.2002 US 140082

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.05.2012

73 Titular/es:
Carrier Corporation
One Carrier Place P.O. Box 4015
Farmington, CT 06034

72 Inventor/es:
Obee, Tomothy N.;
Hay, Stephan O.;
Sangiovanni, Joseph J. y
Hertzberg, Jared B.

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 381 219 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

Regeneración de fluidos por una descarga ultravioleta sin electrodos.

Campo técnico

- 5 Esta invención se refiere a la regeneración de fluidos en un espacio finito por medio de radiación ultravioleta procedente de dispositivos de descarga ultravioleta sin electrodos, incluyendo la excitación de superficies fotocatalíticas para provocar reacciones químicas.

Técnica antecedente

- 10 Purificadores de aire típicos usan lámparas ultravioleta de descarga electródica; en algunos casos, se confía en la luz ultravioleta para destruir microorganismos total o parcialmente; en otros casos, la luz ultravioleta activa un fotocatalizador en la superficie de un lecho compacto de gránulos o de una estructura que es permeable al aire que fluye a través de ella. Aparatos similares pueden ser usados en procesos químicos en los que oxidación fotocatalítica de corrientes de aire o agua es realizada para regenerar (o sea, esterilizar) o acondicionar de otro modo la corriente.

- 15 Debido a la corta duración de la lámpara, los diseños de purificadores de aire deben hacerse adecuados para el cambio de lámpara. Tales diseños son de volumen innecesariamente grande, requieren un gran número de lámparas ultravioleta y elementos de fotocatalizador (cuando se usan). El rendimiento de las lámparas ultravioletas electródicas (tales como lámparas de mercurio) es menor que el 30%, o sea, menos del 30% de la entrada eléctrica es convertida en radiación ultravioleta. Lámparas de esta clase son utilizadas en la Patente de EE.UU. 6.280.686 y las patentes mencionadas en ella.

- 20 Como un ejemplo, considérese la práctica estándar actual empleada en el tratamiento fotocatalítico comercial de corrientes de proceso, tal como purificación de aire del aire contaminado en espacio ocupado de edificios. Un diseño eficaz requiere la reunión, en espacio y tiempo, del fotón de ultravioleta, el elemento superficial de fotocatalizador y la corriente de proceso (por ejemplo, los contaminantes en el aire en el ejemplo de purificación de aire). La práctica actual de diseño fija el fotocatalizador en el espacio y coloca la fuente radiante de ultravioleta externamente al fotocatalizador. Por consiguiente, los elementos superficiales de fotocatalizador son irradiados uniformemente, irradiados confusamente y no irradiados. Esta práctica impone necesariamente un límite en los grados de libertad disponibles para el diseño.

- 30 Como un ejemplo ilustrativo de aplicación, todos los actuales purificadores de aire fotocatalíticos comerciales usan lámparas ultravioleta de descarga electródica y un elemento de fotocatalizador que está configurado como un lecho compacto de gránulos fotocatalíticos o como un soporte monolítico poroso (o sea, panel, material alveolar reticulado, pantalla, fibra tejida o no tejida, etc.) que tiene un revestimiento de fotocatalizador. Las deficiencias principales de este diseño son dos: primera, como la fuente de radiación ultravioleta es externa al soporte de fotocatalizador y a la superficie de fotocatalizador, o sea la fuente de radiación ultravioleta y la superficie de fotocatalizador están separadas necesariamente en el espacio, la iluminación es inherentemente no uniforme lo que produce elementos superficiales irradiados confusamente o no irradiados y, por consiguiente, escasa destrucción de contaminantes. Debido a esta deficiencia inherente, el objetivo de diseño de suministro de los fotones de ultravioleta al fotocatalizador, aunque consiguiendo simultáneamente el suministro del contaminante (corriente de proceso) a un fotocatalizador activado adecuadamente, crea un problema difícil de diseño. Segunda, el aparato de procesamiento de fluido ha estado limitado hasta ahora por el uso de lámparas ultravioleta que confían en una descarga eléctrica entre electrodos para sostener la creación de radiación ultravioleta. Estos dispositivos padecen el depósito de impurezas resultantes de la concentración de calor en los electrodos, lo que a su vez impide la emisión de electrones y, por tanto, la emisión de fotones de ultravioleta (UV). La radiación de lámpara disminuye con el tiempo cuando la lámpara envejece y produce una duración útil de la lámpara que es menor que unas 8.000 horas, una característica inherente de las lámparas ultravioleta basadas en electrodos. Estas deficiencias producen diseños de purificadores de aire que son de gran volumen, requieren un gran número de lámparas ultravioleta y elementos de catalizador y consumen una gran cantidad de energía eléctrica. Aunque el ejemplo de purificación de aire es usado para ilustrar defectos de la irradiación externa, esas mismas deficiencias son inherentes en todas las aplicaciones que tienen las fuentes de radiación ultravioleta externas al fotocatalizador.

- 50 Una zona de regeneración de fluidos que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1 es expuesta en el documento WO 01/09924.

Exposición de la invención

- Como se usa en esto, la "regeneración" abarca procesos fotocatalíticos y fotoquímicos e incluye (1) "descontaminación" que significa (i) destruir, (ii) matar o (iii) vaporizar cualquier microorganismo (a) totalmente (i) o (b) parcialmente, y (2) "descomposición" que significa oxidación o reducción de compuestos.
- 55 Objetos de la invención incluyen, regeneración de fluidos que utiliza radiación ultravioleta que tiene duración de lámpara superior a diez años, regeneración de fluidos por ultravioleta que tiene utilización muy eficiente de energía

de entrada eléctrica, tal como del orden de rendimiento de 80%, regeneración de fluidos que puede ser realizada en un espacio relativamente reducido, regeneración fotocatalítica muy eficiente de fluidos, regeneración fotocatalítica de fluidos que es implementada fácilmente de una manera eficiente en energía y regeneración mejorada de fluidos fotocatalítica y por ultravioleta.

5 Según la presente invención, es provista una zona de regeneración de fluidos como se expone en la reivindicación 1.

Las lámparas pueden ser activadas por microondas provistas por un magnetrón, en grupos o individualmente. Las lámparas pueden ser activadas por energía de radiofrecuencia acoplada inductivamente. El fluido que es tratado puede ser aire, agua u otros fluidos.

10 Las aplicaciones posibles de esta invención son variadas, por ejemplo, la purificación de aire de espacios ocupados (por ejemplo, edificios residenciales y comerciales, vehículos de transporte, etc.), control de etileno en el transporte de productos hortícolas, regeneración de tierra y agua contaminadas, y generalmente para cualquier corriente de aire o agua contaminadas, para síntesis química y para esterilización microbiana. La característica clave de este aspecto de la invención es la integración íntima de luz ultravioleta (UV) y superficies de fotocatalizador, lo que permite libertad incrementada para controlar independientemente la intensidad de radiación UV y los procesos de transporte de masa en fase de fluido. La presente invención proporciona una fuente de gran duración de emisión ultravioleta así como reactores fotocatalíticos reducidos y muy eficientes para purificación de aire y otras aplicaciones. La presente invención lleva la fuente de ultravioleta y la superficie de fotocatalizador a la proximidad estrecha, consiguiendo de tal modo irradiación casi uniforme de todos los elementos superficiales fotocatalíticos. Esta integración estrecha de fuente radiante de ultravioleta y superficie fotocatalítica mejora mucho la libertad para controlar independientemente la intensidad de radiación ultravioleta y los procesos de transporte, o sea, transporte de reactivos químicos en la corriente de proceso a la superficie de fotocatalizador.

15 La invención proporciona regeneración de fluidos que tiene lámparas ultravioleta con duraciones superiores diez años, simplificando de tal modo el aparato y reduciendo significativamente el coste de mantenimiento. La invención proporciona rendimiento de ultravioleta del orden de 80%, incluyendo pérdidas de transferencia de energía por las cavidades y generadores de radio o microondas.

20 Otros objetos, características y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes a la luz de la descripción detallada siguiente de realizaciones ejemplares de ella, como se ilustra en los dibujos adjuntos.

Descripción breve de los dibujos

30 La Figura 1 es una vista esquemática lateral esterilizada simplificada de un conducto que tiene esferas que incluyen lámparas ultravioleta sin electrodos en una cavidad de microondas activada por magnetrón.

Modo(s) de realizar la invención

35 En la Figura 1, una zona 13 de regeneración de fluidos está formada dentro de un conducto 14 que comprende material reflector de microondas. En cada extremo de un espacio finito 17, reflectores 18, 19 de microondas, que son permeables al fluido en el conducto 14, forman una cavidad resonante de microondas. Un magnetrón 22 proporciona radiación electromagnética de microondas dentro de la cavidad. Esferas 23, 24 están dentro de la cavidad.

40 Las esferas 23, 24 comprenden lámparas ultravioleta esféricas sin electrodos que tienen un revestimiento fotocatalítico sobre ellas, siendo el revestimiento suficientemente delgado para ser sustancialmente transparente a la radiación electromagnética de microondas, así que la radiación puede penetrar en la sustancia dentro de la esfera para mantener de tal modo la radiación ultravioleta que activa el fotocatalizador en la superficie de las esferas 23, 24. El espesor del revestimiento puede ser determinado a partir de la Patente de EE.UU. 5.865.959. En este caso, hay una reacción fotocatalítica con material en el fluido.

En la Figura 1, si se desea, los reflectores 18, 19 de microondas pueden ser revestidos con un fotocatalizador a fin de aumentar la interacción con el fluido.

45 Como se usa en esto, la expresión "lámpara ultravioleta sin electrodos" significa una lámpara ultravioleta que puede sostener radiación ultravioleta, sin excitación por electrodos dentro de la lámpara, debida a excitación de microondas o RF, pero incluye lámparas en las que electrodos son provistos para ayudar en el comienzo de la descarga ultravioleta.

50 La emisión de radiación ultravioleta es descrita en "Plasma térmico: fundamentos y aplicaciones" de Boulos, M.I. y otros, Volumen 1, Plenum Press, Nueva York, 1.944. Lámparas ultravioleta sin electrodos excitadas por microondas son obtenibles de Fusión UV Systems, Inc. Lámparas ultravioleta sin electrodos excitadas inductivamente son obtenibles de Sylvania y de Phillips.

REIVINDICACIONES

1. Una zona de regeneración de fluido que comprende:

una pluralidad de lámparas ultravioleta (23) sin electrodos dispuestas en un espacio finito (17) a través del que un fluido puede pasar para ser regenerado; y

5 medios (22) para excitar dichas lámparas ultravioleta sin electrodos con radiación electromagnética de modo que dichas lámparas emiten radiación electromagnética ultravioleta dentro de dicho espacio; caracterizada porque la zona de regeneración de fluidos comprende además:

10 una pluralidad de superficies de fotocatalizador activadas por ultravioleta dispuestas en dicho espacio de modo que dichas superficies de fotocatalizador, cuando activadas por dicha radiación electromagnética ultravioleta, reaccionan con materia en dicho fluido para regenerar de tal modo dicho fluido, siendo dichas superficies superficies externas de dichas lámparas, siendo dichas superficies suficientemente delgadas para ser sustancialmente transparentes a la radiación electromagnética de microondas.

comprendiendo dichas lámparas ultravioleta sin electrodos una pluralidad de esferas (23) dispuestas en dicho espacio para proporcionar intersticios entre ellas a través de los cuales puede pasar dicho fluido.

15 2. Una zona de regeneración de fluidos según la reivindicación 1, en la que:

dicho espacio (17) es confinado por material reflector (18, 19) de microondas que incluye material reflector de microondas permeable a dicho fluido, formando de tal modo una cavidad de microondas, y

dichos medios comprenden un magnetrón (22) dispuesto para emitir radiación electromagnética de microondas dentro de dicha cavidad.

20 3. Una zona de regeneración de fluidos según la reivindicación 1, en el que dicho espacio (17) está dentro de un conducto (14) dentro del cual puede circular dicho fluido.

