



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 326 238**

51 Int. Cl.:

C02F 1/461 (2006.01)

C02F 1/72 (2006.01)

C02F 103/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06776419 .1**

96 Fecha de presentación : **25.07.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1868946**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.12.2007**

54 Título: **Procedimiento para el tratamiento oxidante de líquidos acuosos.**

30 Prioridad: **26.08.2005 DE 10 2005 040 367**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.10.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.10.2009

73 Titular/es: **EVAC GmbH**
Feldstr. 124
22880 Wedel, DE

72 Inventor/es: **Wörmcke, Hans**

74 Agente: **Gil Vega, Víctor**

ES 2 326 238 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

Procedimiento para el tratamiento oxidante de líquidos acuosos.

5 La invención se utiliza a una utilización de un procedimiento para el tratamiento oxidante de líquidos acuosos con ayuda de agentes oxidantes, en la que el líquido acuoso se conduce a través de un reactor electrolítico en el que se utilizan unos electrodos que, debido a altas sobretensiones (por ejemplo +3 V en el ánodo y -1,5 V en el cátodo), producen preponderantemente agentes oxidantes muy agresivos (OH^- , O_3 , H_2O_2) en la descomposición electroquímica del agua.

10 Ya se conoce un procedimiento para el tratamiento oxidante de superficies mediante un líquido electrolítico que contiene agentes oxidantes (DE 102 19 688 A1). En este caso, un líquido electrolítico se somete a recirculación por bombeo en circuito. Los agentes oxidantes necesarios se producen electroquímicamente en un reactor electrolítico con ayuda de electrodos provistos de una capa de diamante. Los electrodos de este tipo tienen la propiedad de producir 15 una gran diferencia de potencial entre el cátodo y el ánodo durante la electrolisis, que es claramente superior a los habituales 1,4 voltios y puede llegar por ejemplo a aproximadamente 4,5 voltios. En este proceso se producen sobre todo radicales hidroxilo muy agresivos, pero también ozono y peróxido de hidrógeno. El procedimiento conocido se utiliza por ejemplo para limpiar las superficies de placas de silicio, y para ello las placas se introducen en un recipiente con un líquido electrolítico, por ejemplo ácido sulfúrico diluido.

20 En el caso de la presente invención se trata de un procedimiento para el tratamiento oxidante de aguas negras y/o aguas grises para poder producir un producto final que consiste esencialmente en agua.

25 En esta solicitud, por el concepto "aguas negras" se han de entender materias fecales en un estado más o menos líquido. El concepto "aguas grises" designa el agua procedente por ejemplo de un lavabo.

30 El agua tratada de acuerdo con el procedimiento según la invención se designa como agua de descarga o agua de servicio, es decir, agua que se puede utilizar en la cisterna de descarga de un retrete. No obstante, de acuerdo con el procedimiento según la invención, las aguas negras y/o grises se pueden procesar hasta tal punto que, si se prescinde de pequeñas cantidades de cloro, se pueden utilizar perfectamente como agua dulce, teniéndose en cuenta aquí en particular su utilización como agua de lavar en aseos de trenes o aviones.

35 Partiendo del procedimiento conocido, de acuerdo con la invención como líquido acuoso se utilizan aguas negras y grises, éstas se liberan de materias gruesas. A continuación se trituran mecánicamente antes de conducir las al reactor electrolítico para liberar componentes gaseosos y poder introducir el líquido residual, que consiste esencialmente en agua, en un sistema de agua dulce, agua de servicio o agua de descarga.

40 En un procedimiento preferente según la invención se puede utilizar un procedimiento de circulación, es decir, el líquido a tratar se conduce varias veces a través del reactor electrolítico, de modo que éste se puede configurar con un tamaño relativamente pequeño dependiendo de la cantidad de líquido a tratar. Igualmente se puede considerar la opción de utilizar aquí un procedimiento no continuo, es decir, dimensionar la longitud del reactor electrolítico de modo que el líquido a tratar sea procesado al atravesar el reactor electrolítico hasta tal punto que a la salida se pueda recoger un líquido consistente esencialmente en agua.

45 La invención se explica a continuación a modo de ejemplo con referencia a la única figura del dibujo, que muestra un diagrama de flujo del tratamiento de aguas negras para obtener agua dulce.

50 En la figura se designa con el número 10 un depósito de aguas negras en el que se recoge por ejemplo la masa efluente de un retrete o de un lavabo del aseo de un avión o un tren. En este contexto no tiene importancia el modo en el que la masa efluente ha sido llevada al depósito, es decir, a través de los dispositivos habituales en las instalaciones domésticas o a través de dispositivos de vacío, como los dispositivos conocidos utilizados en los retretes de vacío de medios de transporte.

55 Con los números 101 y 102 se designan indicadores de nivel del depósito.

Una bomba de aguas negras 11 transporta la masa efluente a una picadora 12, en la que se tritura la masa efluente. Desde aquí, la masa efluente llega a un filtro 13 y, a través de una válvula de salida 14 y una válvula de entrada 15, al reactor electrolítico 20.

60 En la figura no se muestra un separador, que puede estar dispuesto en algún lugar entre el retrete y el depósito de aguas negras 10, para separar del líquido aquellos componentes que no han de ser sometidos al tratamiento. Aquí se separan componentes como por ejemplo mecheros que eventualmente llegan a la taza de un retrete.

65 En el reactor electrolítico 20 se encuentran numerosos electrodos revestidos de diamante, y si los dos electrodos, cátodo y ánodo, están revestidos de carbono, entre ambos se encuentra una membrana separadora de materias. Para la presente invención es esencial elegir electrodos que produzcan una diferencia de tensión relativamente alta y que generen principalmente radicales $\text{OH}^\cdot$. Éstos se forman a partir de la proporción acuosa de las materias fecales o del agua de servicio y las aguas grises y tienen un efecto oxidante sobre los demás componentes del agua de servicio y

ES 2 326 238 T3

las aguas grises. Estos componentes consisten casi exclusivamente en compuestos orgánicos que se transforman en agua y dióxido de carbono a través de los radicales $\text{OH}^\cdot$. Este es el proceso deseado de acuerdo con la invención, a saber: que a partir de los componentes acuosos de las materias fecales se puedan generar los agentes oxidantes, que después “queman” a su vez los componentes orgánicos de las materias fecales, de modo que además de agua sólo
5 quede dióxido de carbono.

Las materias fecales se transportan en circuito, es decir, salen del reactor electrolítico 20 y a través de mediciones de caudal y corriente de transmisión y determinación de la reducción u oxidación y del valor pH (30, 31, 32) llegan de nuevo al interior del reactor 20. Para la circulación del líquido se utiliza una bomba centrífuga 33. En la figura, la
10 entrada del reactor 20 está dispuesta arriba y la salida abajo, aunque esto también se puede llevar a cabo a la inversa de acuerdo con un procedimiento preferente según la invención.

En este circuito de los elementos 20, 30, 31, 32 y 33 no se muestra un *bypass* con un filtro conectable y desconectable. Este filtro se utiliza para filtrar componentes que no hayan sido transformados, por ejemplo componentes
15 orgánicos que pueden aparecer en las materias fecales, aunque en pequeñas cantidades.

El reactor 20 está provisto de indicadores de nivel 202, 203 y un dispositivo de medición de temperatura 201.

El reactor 20 presenta además una salida orientada hacia arriba para el aire de salida, que se dirige con ayuda de
20 un ventilador de aire de salida 21 y se saca de la instalación a través de un controlador de corriente de aire 22.

Una vez que el líquido circulante ha sido tratado el tiempo suficiente, puede ser conducido a través de una válvula de salida 40 a un depósito de agua dulce 41. Éste está provisto de una indicación de nivel 42. El agua dulce se puede
25 retirar a través de una válvula 43.

En una utilización preferente del procedimiento según la invención, por ejemplo en un aseo de tren, se puede lograr recuperar el agua dulce necesaria para la descarga de la cisterna del retrete. El agua dulce tratada sobrante se puede
evacuar sin problemas a las vías.

30 En este contexto es esencial el circuito cerrado, es decir, las aguas negras circulan en circuito hasta que alcanzan la calidad requerida.

REIVINDICACIONES

5 1. Utilización de un procedimiento para el tratamiento oxidante de líquidos acuosos con ayuda de agentes oxidantes, en la que el líquido acuoso se conduce a través de un reactor electrolítico en el que se utilizan unos electrodos que, debido a altas sobretensiones (por ejemplo +3 V en el ánodo y -1,5 V en el cátodo), producen preponderantemente agentes oxidantes muy agresivos (OH^- , O_3 , H_2O_2) en la descomposición electroquímica del agua, en un líquido que contiene materias fecales producido en aseos de medios de transporte, procedimiento en el que el líquido se libera de materias gruesas en un separador, a continuación se tritura mecánicamente antes de conducirlo varias veces a través del reactor electrolítico, los componentes gaseosos se liberan y los componentes residuales inorgánicos se separan por filtración, y el líquido residual, que consiste esencialmente en agua, se introduce en un sistema de agua dulce, agua de servicio o agua de descarga del aseo.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

