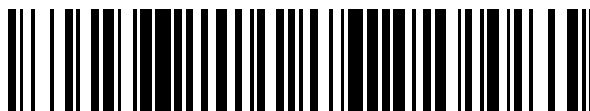


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 932 075**

51 Int. Cl.:

C02F 1/50 (2006.01)

C02F 101/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2019** **E 19173591 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2022** **EP 3567011**

54 Título: **Agente para evitar la formación de olores y la corrosión durante el tratamiento de las aguas residuales**

30 Prioridad:

11.05.2018 AT 503962018

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.01.2023

73 Titular/es:

KUBINGER, ULRICH (100.0%)
Seelusweg 11
4675 Weibern, AT

72 Inventor/es:

KUBINGER, ULRICH

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 932 075 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

Agente para evitar la formación de olores y la corrosión durante el tratamiento de las aguas residuales

- 5 La invención se refiere a un agente según la reivindicación 1 para prevenir la aparición de características formadoras de olores y de corrosión durante el tratamiento de aguas residuales, a base de cloruro férrico y/o de sulfato ferroso, así como de sal de molibdeno.
- 10 En las aguas residuales y en los lodos de depuradora, los procesos metabólicos microbianos, en particular la reducción enzimática del sulfato de las bacterias que metabolizan el azufre, con los compuestos de azufre resultantes, contribuyen a la formación de olores indeseables y a la corrosión de los sistemas de aguas residuales.
- 15 Las sustancias formadoras de olor suelen aparecer cuando hay tiempos de permanencia muy prolongados y un alto potencial de consumo de oxígeno de las aguas residuales a tratar. Durante este tiempo, la carga de contaminantes orgánicos es degradada por los microorganismos que metabolizan el azufre en presencia de compuestos sulfurosos, produciendo el indeseable y tóxico ácido sulfhídrico, así como sustancias de olor intenso. Esto provoca posteriormente olores desagradables y corrosión porque se forma ácido sulfúrico biogénico debido a la redisolución del sulfuro de hidrógeno en el medio acuoso.
- 20 Es conocido en el estado de la técnica precipitar los metabolitos intermedios que contienen azufre, como por ejemplo los sulfuros, con agentes que contienen nitrato de hierro para el control sintomático del olor o la prevención de la corrosión. La desventaja, sin embargo, es que no se consigue una inhibición selectiva de las bacterias que metabolizan el azufre, de tal manera que para controlar el olor y la prevención de la corrosión hay que medir los compuestos de azufre que aparecen de nuevo y añadir en grandes cantidades el agente que contiene nitrato de hierro. Además, el
- 25 almacenamiento y el uso del nitrato de hierro son problemáticos, ya que a temperaturas de entre 25 °C y 30 °C se pueden formar gases nitrosos nocivos.
- Además, se sabe que las propiedades complejantes de los ácidos carboxílicos, como por ejemplo el ácido cítrico, provocan una contaminación secundaria de las aguas residuales e impiden una precipitación eficaz de los
- 30 contaminantes disueltos en las aguas residuales, razón por la cual se han evitado hasta ahora los ácidos carboxílicos en el tratamiento de las aguas residuales. Los documentos DE102012024111, EP2808306 y CN105624093 se refieren a agentes para el tratamiento de aguas residuales, que comprenden sales de hierro, sales de calcio y ácidos carboxílicos.
- 35 La invención, por lo tanto, tiene como objetivo proporcionar un agente para prevenir el desarrollo de propiedades de formación de olores y de corrosión durante el tratamiento de aguas residuales, que pueda añadirse en pequeñas cantidades de dosificación y sin necesidad de tecnología adicional de medición y control a las aguas residuales que hay que tratar, y que al mismo tiempo tenga una mayor estabilidad de almacenamiento.
- 40 La invención consigue el objetivo planteado por el hecho de que el cloruro férrico y/o el sulfato ferroso forman un catalizador que coopera con un inhibidor de enzimas a base de un nitrato de molibdeno, un cloruro de molibdeno o un sulfato de molibdeno para la inhibición biológica de los microorganismos que metabolizan el azufre y que el agente comprende un ácido carboxílico para desplazar el medio a la zona anóxica.
- 45 La invención se basa en el reconocimiento de que se puede evitar la formación de compuestos de azufre olorosos o corrosivos inhibiendo con molibdeno la enzima EC2.7.7.4 - sulfato adeniltransferasa, que es esencial para los procesos metabólicos de los microorganismos que metabolizan el azufre. El catión, concretamente el molibdeno, actúa aquí en forma iónica como inhibidor, con lo cual la membrana citoplasmática de los microorganismos metabolizadores del azufre queda ocupada de manera específica y, por lo tanto, no se producen procesos metabólicos. Para crear
- 50 condiciones favorables para la inhibición de las enzimas, debe haber un medio anóxico en las aguas residuales. En este proceso, los microorganismos metabolizadores del azufre que predominan en condiciones anaerobias son rechazados por los microorganismos metabolizadores del nitrógeno en condiciones anóxicas y en presencia de nitratos como fuente de oxígeno ligado. Al desplazar la estructura de la biodegradación hacia procesos basados en el nitrógeno, también se evita la formación de sulfuro de hidrógeno, con lo cual se evita adicionalmente la formación de sustancias desagradables a base de azufre, de aminas o de tioles. La aparición de gases nitrosos se evita en la medida en que las bacterias metabolizadoras de nitrógeno que dominan en el medio anóxico convierten completamente los nitratos existentes en nitrógeno molecular en el curso de la desnitrificación. Por lo tanto, para favorecer el paso a un medio anóxico, el agente según la invención presenta un ácido carboxílico, por ejemplo, ácido cítrico, ácido fórmico, ácido acético, ácido propiónico o ácido adípico. Para conseguir un efecto de inhibición en el medio anóxico, el
- 60 molibdeno debe estar disponible en forma iónica. Los compuestos de cloruro férrico y los compuestos de sulfato ferroso se conocen generalmente como agentes precipitantes, de tal modo que cualquier compuesto de azufre que forme olores o que sea corrosivo y esté que presente en el momento de la dosificación se une químicamente y se precipita en forma sólida, por lo que desde entonces es químicamente inactivo. Sin embargo, sorprendentemente, se ha demostrado que los compuestos de cloruro férrico o de sulfato ferroso en un medio anóxico también tienen un efecto
- 65 catalizador en la formación de

iones de molibdeno de la sal de molibdeno. Dado que tanto los compuestos de molibdeno como los de hierro deben mantenerse en una solución estable en forma iónica, independientemente unos de otros, y deben evitarse las reacciones de interferencia mutua debido al potencial redox presente en el agente según la invención, el ácido carboxílico actúa en pequeñas dosis adicionalmente como estabilizador.

Se ha encontrado que incluso en el caso de fracciones de masa bajas de una solución de ácido carboxílico del 0,1 % - 2 % del agente según la invención en combinación con una fracción de masa del 60 % - 80 % de una solución de inhibidor de enzimas así como del 20 % - 40 % de una solución de catalizador, los productos de degradación del ácido carboxílico formados por la fermentación bacteriana favorecen el cambio a un medio anóxico sin que se formen complejos indeseables.

Debido a los efectos sinérgicos de la inhibición enzimática según la invención, el paso a un medio anóxico con microorganismos metabolizadores del nitrógeno como especie dominante así como la precipitación de los compuestos de azufre ya existentes en el momento de la dosificación por el cloruro férrico de acción catalítica, la adición del agente no tiene que realizarse exactamente de forma estequiométrica, por lo que no es necesario recurrir a una tecnología de medición y control adicional ni a medidas constructivas complejas. Además, para lograr los efectos descritos anteriormente, solo se requiere una pequeña cantidad de dosificación, en particular entre 1 y 10.000 ppm, del agente según la invención.

Ejemplo de realización: (no según la invención)

Un agente para prevenir la formación de propiedades de formación de olores y de corrosión durante el tratamiento de aguas residuales presenta un 75 % en peso de una solución de sal de calcio, un 24 % en peso de una solución de cloruro de hierro al 40 % y un 1 % en peso de una solución de ácido cítrico al 50 %.

Otra forma de realización de un agente para prevenir la formación de propiedades formadoras de olores y de corrosión durante el tratamiento de aguas residuales presenta un 60 % en peso de una solución de sal de calcio, un 28 % en peso de una solución de cloruro de hierro al 40 % y un 2 % en peso de una solución de ácido cítrico al 50 %.

Se encontró que el agente según la invención logra una buena inhibición biológica de los microorganismos presentes en las aguas residuales o en los lodos, como por ejemplo *Thiotrix* sp., tipo 021N, así como *Beggiatoa* sp. La dosificación puede realizarse, por ejemplo, desde un depósito hacia un canal en un punto de turbulencia correspondiente.

REIVINDICACIONES

1. Agente para la prevención de la aparición de características formadoras de olores y de corrosión en el tratamiento de aguas residuales, a base de cloruro férrico y/o de sulfato ferroso, así como de sal de molibdeno, en donde la sal de molibdeno es un nitrato de molibdeno, un cloruro de molibdeno o un sulfato de molibdeno que forman un inhibidor enzimático de tal manera que el catión, concretamente el molibdeno, actúa como inhibidor en forma iónica, con lo cual las membranas citoplasmáticas de los microorganismos metabolizadores del azufre son ocupadas selectivamente, formando el cloruro férrico y/o el sulfato ferroso un catalizador para la formación de iones de molibdeno de la sal de molibdeno, que coopera con el inhibidor enzimático para la inhibición biológica de los microorganismos metabolizadores del azufre de tal manera que, por un lado, se impide la formación de compuestos de azufre formadores de olores o corrosivos y, por otro, se ligan químicamente los compuestos de azufre que forman olores o son corrosivos y se precipitan en forma sólida ya en el momento de la dosificación, y en donde el agente comprende un ácido carboxílico para desplazar el medio a la zona anóxica.
2. Agente según la reivindicación 1, **caracterizado por** una fracción de masa del 60-80 % de una solución inhibidora de enzimas, del 20-40 % de una solución catalizadora y del 0,1-2 % de una solución de ácido carboxílico.
3. Uso de un agente según las reivindicaciones 1 o 2 para el tratamiento de aguas residuales, **caracterizado porque** la cantidad de dosificación está entre 1 y 10000 ppm.