



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 334 321**

② Número de solicitud: 200901432

⑤ Int. Cl.:

G05D 21/00 (2006.01)

C02F 3/12 (2006.01)

C02F 3/20 (2006.01)

C02F 101/18 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **11.06.2009**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **08.03.2010**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
08.03.2010

⑦ Solicitante/s: **Universitat Autònoma de Barcelona
Campus Universitari, s/n - Edifici A
08193 Bellaterra, Barcelona, ES**

⑦ Inventor/es: **Baeza Labat, Juan Antonio;
Bartrolí Almera, Albert;
Carrera Muyo, Julián;
Lafuente Sancho, Francisco Javier y
Pérez Cañestro, Julio Octavio**

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Procedimiento para la nitrificación parcial en continuo de aguas residuales e instalación correspondiente.**

⑤ Resumen:

Procedimiento para la nitrificación parcial en continuo de aguas residuales e instalación correspondiente. La presente invención describe un tipo de control automático destinado al tratamiento de un agua residual rica en amonio para su oxidación a nitrito (es decir, nitrificación parcial) en reactores que operan en continuo con la biomasa inmovilizada en forma de biopelícula. El control automático comprende un lazo cerrado de control que, a partir de una consigna de valor máximo de amonio a la salida del reactor, regula el caudal de entrada en el reactor en función de la concentración de amonio a la salida del reactor. El control automático puede incluir también un lazo de control, abierto o cerrado, del oxígeno en el reactor, regulando un sistema de aireación, a partir de una consigna que es función de la concentración de oxígeno y de amonio en el reactor.

ES 2 334 321 A1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la nitrificación parcial en continuo de aguas residuales e instalación correspondiente.

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un procedimiento para la nitrificación parcial en continuo de aguas residuales en un reactor de biopelícula que comprende microorganismos oxidantes de amonio y con un sistema de aireación, y la instalación correspondiente.

10

En general se trata de aguas residuales con una concentración elevada de nitrógeno amoniacal.

Estado de la técnica

15 En la patente EP-A-826639 se describe un tratamiento de aguas residuales que contengan amonio mediante bacterias nitrificantes, en el que el amonio se oxida principalmente a nitrito (es decir nitrificación parcial) en un reactor continuo de tanque agitado sin retención de biomasa y ajustando el tiempo de residencia hidráulico a 1,5 días. En estas condiciones las bacterias o, en general, los microorganismos que convierten el amonio a nitrito (usualmente denominados AOB, del inglés ammonium oxidizing bacteria) tienen una velocidad de crecimiento suficiente para compensar la pérdida de biomasa debida al flujo continuo del reactor, mientras que las bacterias (o, en general, los microorganismos) que convierten el nitrito a nitrato (usualmente denominados NOB, del inglés nitrite oxidizing bacteria) no crecen a la suficiente velocidad para que se mantengan en el reactor. Como resultado, se elimina la conversión de nitrito a nitrato, lo cual es ventajoso porque permite reducir el consumo de oxígeno y la demanda química de oxígeno (DQO) en un proceso posterior de desnitrificación. Este proceso se denomina SHARON (*Single reactor High activity Ammonium Removal Over Nitrite*). Otros procedimientos de tratamiento de este tipo de aguas residuales se describen en:

25

- **Fux C, Huang D, Monti A, Siegrist H 2004**. Difficulties in maintaining long-term partial nitrification of ammonium-rich sludge digester liquids in a moving-bed biofilm reactor. *Water Science and Technology* 49(11-12):53-60.

30

- Van **Loosdrecht M C M, Salem S 2006**. Biological treatment of sludge digester liquids. *Water Science and Technology* 53(12):11-20.

35

- **N. Bernet, O. Sánchez, D. Cesbron, J.-P. Steyer, J.-P. Delgenès 2005**. Modeling and control of nitrite accumulation in a nitrifying biofilm reactor. *Biochemical Engineering Journal* 24: 173-183.

El proceso SHARON tiene como principal inconveniente que es un sistema sin retención de biomasa, limitándose la capacidad de degradación volumétrica (por unidad de volumen de reactor), y por tanto resultando en reactores con elevado volumen.

40

Sumario de la invención

La invención tiene por objeto superar estos inconvenientes. Esta finalidad se consigue mediante un procedimiento del tipo indicado al principio caracterizado porque realiza un lazo cerrado de control que regula el caudal de entrada en dicho reactor en función de la concentración de amonio a la salida de dicho reactor.

45

Efectivamente el procedimiento de acuerdo con la invención se caracteriza porque la variable a controlar es la concentración de amonio a la salida del reactor y se controla mediante la indicación de un valor objetivo de amonio a la salida del reactor y la regulación del caudal de entrada en el reactor para alcanzar este valor objetivo. Además, se utiliza un reactor de biopelícula para retener la biomasa. Este procedimiento es totalmente novedoso ya que los procedimientos convencionales emplean otras técnicas de control, usualmente basadas en el control del oxígeno en disolución, del pH, etc. Por ejemplo, el citado procedimiento SHARON no puede emplear el caudal de entrada (que tiene una consecuencia directa sobre el tiempo de residencia) para ajustar la concentración de amonio ya que su tiempo de residencia determina la concentración de nitrato. Por su parte, en los reactores de biopelícula utilizados para la nitrificación parcial descritos (Fux *et al.*, 2004; van Loosdrecht y Salem, 2006) aparece nitrato en el efluente. Con la presente invención se ha conseguido desarrollar un sistema que permite obtener un efluente con concentraciones elevadas de nitrito y concentraciones muy bajas de nitrato mientras que la concentración de amonio en el efluente es muy baja y además controlada.

50

La biopelícula es una forma de retener la biomasa que estar sobre un soporte, como por ejemplo carbón activo, pero que también puede estar presente sin necesidad de ningún soporte, como por ejemplo en forma de gránulos.

60

En general, la concentración de amonio realmente de interés es la concentración de amonio a la salida del reactor. Sin embargo ello no quiere decir que el punto de lectura de la concentración de amonio tenga que estar necesariamente de una forma física a la salida del reactor. Si el reactor presenta una buena agitación, la concentración de amonio se homogeneiza muy rápidamente, por lo que es posible que el punto de lectura de la concentración de amonio esté en el interior del reactor, en particular si está en un lugar próximo a la salida. Por ello, cuando se dice "la concentración de amonio a la salida del reactor" debe entenderse que la lectura se realiza en algún punto que, o bien sea substancialmente

65

igual a la que se obtendría si físicamente se hiciera a la salida del reactor o que, por lo menos, guarda una relación directa con la concentración a la salida, de manera que un cálculo corrector permita obtener la concentración a la salida a partir de dicha lectura.

5 Preferentemente se realiza, adicionalmente, un lazo abierto de control que regula el sistema de aireación en función de la concentración de oxígeno en el reactor y de la concentración de amonio en el reactor. Efectivamente se ha observado que el procedimiento de la invención es particularmente eficaz si la concentración de oxígeno en el reactor guarda una cierta proporción con la concentración de amonio en el reactor. De esta manera se consigue reducir a un mínimo la concentración de nitrato a la salida del reactor, manteniendo sin embargo una elevada conversión del
10 amonio a nitrito. De esta manera el procedimiento permite la regulación independiente de la concentración de amonio a la salida del reactor y de la concentración de nitrato a la salida del reactor. Los resultados obtenidos muestran una gran constancia en los valores de las concentraciones obtenidos, de tal manera que el sistema de aireación puede funcionar simplemente con un lazo abierto de control del oxígeno disuelto. Sin embargo, si el control del oxígeno disuelto se realiza mediante un lazo cerrado, se consigue mejorar aún más la eficiencia del sistema.

15 Idealmente, se calcula la señal de consigna del lazo de control del oxígeno a partir de la señal de la concentración de amonio real a la salida del reactor. Sin embargo, debido precisamente a la elevada estabilidad del sistema, es posible calcular la señal de consigna del lazo de control empleando la señal de consigna del lazo de control del amonio, ya que las diferencias entre el valor de consigna de amonio y el valor real son prácticamente despreciables.

20 Ventajosamente se alimenta el reactor con un caudal de agua residual con una concentración de amonio superior a 100 mg/l. Efectivamente, este procedimiento es particularmente adecuado para el tratamiento de aguas residuales ricas en amonio.

25 Preferentemente se ajusta la concentración de oxígeno disuelto en el reactor de manera que la relación entre la concentración de oxígeno disuelto y la concentración de amonio es menor de 0,35, y preferentemente está comprendida entre 0,15 y 0,25. Efectivamente unas relaciones menores, que significan unas bajas concentraciones de oxígeno, hacen que el reactor sea ineficiente, ya que se requeriría un gran tiempo de residencia para conseguir los valores de concentración de amonio fijados. Sin embargo, unas relaciones mayores provocan un rápido incremento de la
30 concentración de nitrato a la salida del reactor.

Ventajosamente se ajusta el pH en el reactor entre 6 y 9, preferentemente entre 6,5 y 8,5. Asimismo es ventajoso que la temperatura del reactor esté comprendida entre 15°C y 40°C. Como puede verse el nuevo procedimiento tiene la ventaja de que permite una mayor flexibilidad en los rangos de pH y, sobre todo, en los rangos de temperatura.

35 La invención también tiene por objeto una instalación para la nitrificación parcial en continuo de aguas residuales, preferentemente con una concentración elevada de nitrógeno amoniacal (superior a 100 mg/l) que comprende un reactor de biopelícula, el sistema comprendiendo microorganismos oxidantes de amonio, y con un sistema de aireación, caracterizado porque comprende un lazo cerrado de control que, a su vez, comprende unos medios de cuantificación de la concentración de amonio, unos medios de regulación del caudal de entrada al reactor y unos medios de control aptos para actuar sobre los medios de regulación del caudal de entrada en función de una señal de control recibida de los medios de cuantificación de la concentración de amonio.

45 Preferentemente la instalación comprende un segundo lazo de control que, a su vez, comprende unos medios de regulación del sistema de aireación, y unos segundos medios de control aptos para actuar sobre los medios de regulación del sistema de aireación en función de una segunda señal de control recibida de los medios de cuantificación de la concentración de amonio.

50 En la presente descripción y reivindicaciones siempre que se menciona la concentración de amonio, nitrito o nitrato se debe entender como expresada como la concentración de nitrógeno en forma de amonio, nitrito o nitrato, respectivamente. Asimismo, al mencionar la concentración de oxígeno, se debe entender que se refiere a la concentración de oxígeno disuelto en el agua.

55 El procedimiento de la presente invención ha sido denominado ANFIBIO (del inglés Automatic coNtrol for partial nitriFication to nitrite in BIOfilm reactors).

Breve descripción de los dibujos

60 Otras ventajas y características de la invención se aprecian a partir de la siguiente descripción, en la que, sin ningún carácter limitativo, se relatan unos modos preferentes de realización de la invención, haciendo mención de los dibujos que se acompañan. Las figuras muestran:

Fig. 1, diagrama de bloques de un lazo de control de acuerdo con la invención.

65 Fig. 2, evolución a lo largo del tiempo (expresado en días) de las concentraciones de:

TAN = NH_4^+ + NH_3 concentración total de nitrógeno en forma de amonio,

ES 2 334 321 A1

TNN = $\text{NO}_2^- + \text{HNO}_2$ concentración total de nitrógeno en forma de nitrito,

N-NO_3^- = concentración de nitrógeno en forma de nitrato,

5 medidas a la salida del reactor,

y de la carga específica (NLR, del inglés nitrogen loading rate).

10 Descripción detallada de unas formas de realización de la invención

En la Fig. 1 se muestra un diagrama de bloques de un lazo de control implementado para conseguir y mantener la nitrificación parcial a nitrito en el reactor de biopelícula operando en continuo. Las referencias son:

- 15 1, consigna de concentración de amonio en el reactor;
- 2, controlador;
- 3, bomba de caudal de entrada en el reactor;
- 20 4, reactor de nitrificación de biopelícula;
- 5, sensor de concentración de amonio;
- 25 6, concentración de amonio en el reactor controlada.

Ejemplo 1

30 El reactor utilizado fue un reactor de tipo *air-lift* con volumen 100 L con carbón activo como soporte para el desarrollo de la biopelícula. Además, el carbón activo indujo la granulación y como resultado se obtuvo un reactor con biopelícula de dos tipos: granular y sobre el carbón activo. El agua a tratar fue sintética con la siguiente composición (mg L^{-1}): CH_3COONa (48,0), $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (3,0), KH_2PO_4 (13,0), NaCl (9,0), $\text{MgCl}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (6,0), $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (0,13), $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (0,1), $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (0,13), $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (0,07), H_3BO_3 (0,007). La concentración de amonio del agua residual fue de aproximadamente $1200 \text{ mgN-NH}_4^+ \text{ L}^{-1}$. Se utilizaron lodos activos de una estación depuradora de aguas residuales (EDAR) urbana. Las condiciones de operación del reactor fueron: 30°C de temperatura y un pH de 8,2. La consigna utilizada de amonio en el reactor fue de $20 \text{ mg N-NH}_4^+ \text{ L}^{-1}$. La concentración de oxígeno disuelto ([DO]) se mantuvo entre 3 y 5 mg L^{-1} con un lazo de control abierto. Por lo tanto, la relación R entre la concentración de oxígeno disuelto en agua y la concentración de amonio es de $0,25, 0,25 \cdot 20 = 5 \text{ mgO}_2 \text{ L}^{-1}$.

40 Con las condiciones descritas para la operación del reactor, se obtuvo una oxidación del 97% del amonio de entrada hasta nitrito de forma estable y durante más de 60 días de operación en modo continuo. Las concentraciones de nitrato fueron muy bajas, inferiores a $40 \text{ mg N-NO}_3^- \text{ L}^{-1}$. El caudal volumétrico alimentado alcanzó durante este periodo de aproximadamente 130 L día^{-1} . La concentración de biomasa alcanzada, medida en sólidos en suspensión volátiles (SSV), fue de $3,2 \text{ gSSV L}^{-1}$.

Ejemplo 2

50 El reactor utilizado fue un reactor de tipo *air-lift* con volumen 100 L en el que la biomasa se retenía en forma de gránulos (biopelícula sin soporte, es decir sin carbón activo). El agua a tratar fue sintética con la misma composición que la detallada en el ejemplo 1 ya descrito. La concentración de amonio del agua residual fue de aproximadamente $1200 \text{ mgN-NH}_4^+ \text{ L}^{-1}$ al igual que en el ejemplo 1. Se utilizaron lodos activos de una EDAR urbana. Las condiciones de operación del reactor fueron: 30°C de temperatura y un pH de 8,2. La consigna utilizada de amonio en el reactor fue de $20 \text{ mg N-NH}_4^+ \text{ L}^{-1}$. La concentración de oxígeno disuelto ([DO]) se mantuvo entre 3 y 5 mg L^{-1} con un lazo de control abierto ($R=0,25, 0,25 \cdot 20 = 5 \text{ mgO}_2 \text{ L}^{-1}$).

60 Con las condiciones descritas para la operación del reactor, se obtuvo una oxidación del 97% de conversión de amonio a nitrito de forma estable y durante más de 60 días de operación en modo continuo. Las concentraciones de nitrato fueron muy bajas, inferiores a $40 \text{ mg N-NO}_3^- \text{ L}^{-1}$. El caudal volumétrico alimentado alcanzó durante este periodo de aproximadamente 100 L día^{-1} . La carga específica alcanzada fue de $0,65 \text{ gN-NH}_4^+ \text{ g}^{-1}\text{SSV d}^{-1}$.

Ejemplo 3

65 El reactor utilizado fue un reactor de tipo *air-lift* con volumen 100 L con carbón activo como soporte para el desarrollo de la biopelícula. Además, el carbón activo indujo la granulación y como resultado se obtuvo un reactor con biopelícula de dos tipos: granular y sobre el carbón activo. El agua a tratar fue sintética con la misma composición

ES 2 334 321 A1

que la detallada en el ejemplo 1 ya descrito. La concentración de amonio del agua amoniacal fue de aproximadamente $1200 \text{ mgN-NH}_4^+ \text{ L}^{-1}$. Se utilizaron lodos activos de una EDAR urbana. Las condiciones de operación del reactor fueron: 20°C de temperatura y un pH de 8,2. La consigna utilizada de amonio en el reactor fue de $20 \text{ mg N-NH}_4^+ \text{ L}^{-1}$. La concentración de oxígeno disuelto ([DO]) se mantuvo a $5 \text{ mgO}_2 \text{ L}^{-1}$ con un lazo de control cerrado ($R=0,25$, $0,25 \cdot 20 = 5 \text{ mgO}_2 \text{ L}^{-1}$).

Con las condiciones descritas para la operación del reactor, se obtuvo una oxidación del 99% de conversión de amonio a nitrito de forma estable y durante más de 30 días de operación en modo continuo. Las concentraciones de nitrato fueron muy bajas, inferiores a $10 \text{ mg N-NO}_3^- \text{ L}^{-1}$. El caudal volumétrico alimentado alcanzó durante este periodo de aproximadamente 40 L-día^{-1} . La carga específica alcanzada fue de $0,54 \text{ gN-NH}_4^+ \text{ g}^{-1}\text{SSV d}^{-1}$.

Ejemplo 4

El reactor utilizado fue un reactor de tipo *air-lift* con volumen 100 L en el que la biomasa se retenía en forma de gránulos (biopelícula sin soporte, es decir sin carbón activo). El agua a tratar fue sintética con la misma composición que la detallada en el ejemplo 1 ya descrito. La concentración de amonio del agua amoniacal fue de aproximadamente $1200 \text{ mgN-NH}_4^+ \text{ L}^{-1}$, al igual que en el ejemplo 1. Se utilizaron lodos activos de una EDAR urbana. Las condiciones de operación del reactor fueron: 30°C de temperatura y un pH de 8,2. La consigna utilizada de amonio en el reactor y la concentración de oxígeno disuelto se variaron para comprobar la eficacia del sistema de control (ambos lazos de control cerrados). Para ello se utilizaron las siguientes consignas: A: $[\text{DO}] = 5 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$, $[\text{N-NH}_4^+] = 30 \text{ mg N-NH}_4^+ \text{ L}^{-1}$, $R = 0,17$; B: $[\text{DO}] = 7 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$, $[\text{N-NH}_4^+] = 20 \text{ mg N-NH}_4^+ \text{ L}^{-1}$, $R = 0,35$; C: $[\text{DO}] = 5 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$, $[\text{N-NH}_4^+] = 20 \text{ mg N-NH}_4^+ \text{ L}^{-1}$, $R = 0,25$; D: $[\text{DO}] = 7 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$, $[\text{N-NH}_4^+] = 40 \text{ mg N-NH}_4^+ \text{ L}^{-1}$, $R = 0,18$. Es decir, se modificó la relación entre la concentración de oxígeno disuelto y la concentración de amonio $R = [\text{DO}]/[\text{N-NH}_4^+]$. Los resultados se muestran en la Fig. 2

Con las condiciones descritas, cuando la relación de la consigna de oxígeno disuelto no superó $0,25 \cdot [\text{N-NH}_4^+]_{\text{SP}}$ (es decir en los casos A, C y D de la figura adjunta), se obtuvo una oxidación del 98% de conversión de amonio a nitrito de forma estable operando en continuo. Las concentraciones de nitrato fueron además muy bajas, inferiores a $10 \text{ mg N-NO}_3^- \text{ L}^{-1}$. La carga específica máxima alcanzada fue de $1,6 \text{ gN-NH}_4^+ \text{ g}^{-1}\text{SSV d}^{-1}$, correspondiente a un caudal volumétrico de aproximadamente 100 L día^{-1} .

ES 2 334 321 A1

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para la nitrificación parcial en continuo de aguas residuales en un reactor de biopelícula que comprende microorganismos oxidantes de amonio y con un sistema de aireación **caracterizado** porque realiza un lazo cerrado de control que regula el caudal de entrada en dicho reactor en función de la concentración de amonio a la salida de dicho reactor.

10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se realiza, adicionalmente, un lazo abierto de control que regula dicho sistema de aireación en función de la concentración de oxígeno en dicho reactor y de la concentración de amonio en dicho reactor.

15 3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se realiza, adicionalmente, un lazo cerrado de control que regula dicho sistema de aireación en función de la concentración de oxígeno en dicho reactor y de la concentración de amonio en dicho reactor.

4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque se alimenta dicho reactor con un caudal de agua residual con una concentración de amonio superior a 100 mg/l.

20 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque se ajusta la concentración de oxígeno disuelto en dicho reactor de manera que la relación entre la concentración de oxígeno disuelto y la concentración de amonio es menor de 0,35, y preferentemente está comprendida entre 0,15 y 0,25.

25 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque se ajusta el pH en dicho reactor entre 6 y 9, preferentemente entre 6,5 y 8,5.

7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la temperatura de dicho reactor está comprendida entre 15°C y 40°C.

30 8. Instalación para la nitrificación parcial en continuo de aguas residuales que comprende un reactor de biopelícula, dicho sistema comprendiendo microorganismos oxidantes de amonio, y con un sistema de aireación, **caracterizado** porque comprende un lazo cerrado de control que, a su vez, comprende unos medios de cuantificación de la concentración de amonio, unos medios de regulación del caudal de entrada a dicho reactor y unos medios de control aptos para actuar sobre dichos medios de regulación del caudal de entrada en función de una señal de control recibida de dichos medios de cuantificación de la concentración de amonio.

35 9. Instalación según la reivindicación 8, **caracterizado** porque comprende un segundo lazo de control que, a su vez, comprende unos medios de regulación de dicho sistema de aireación, y unos segundos medios de control aptos para actuar sobre dichos medios de regulación de dicho sistema de aireación en función de una segunda señal de control recibida de dichos medios de cuantificación de la concentración de amonio.

45

50

55

60

65

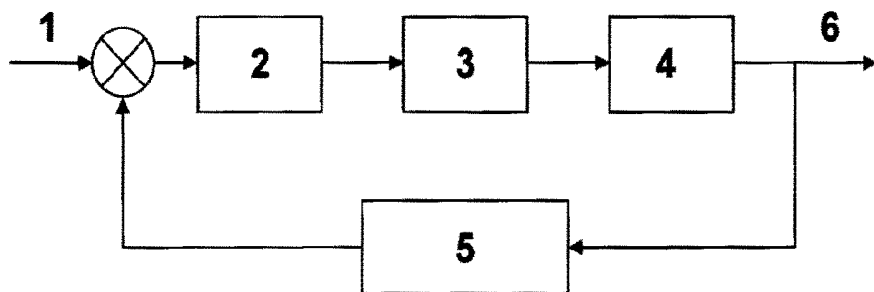


Fig. 1

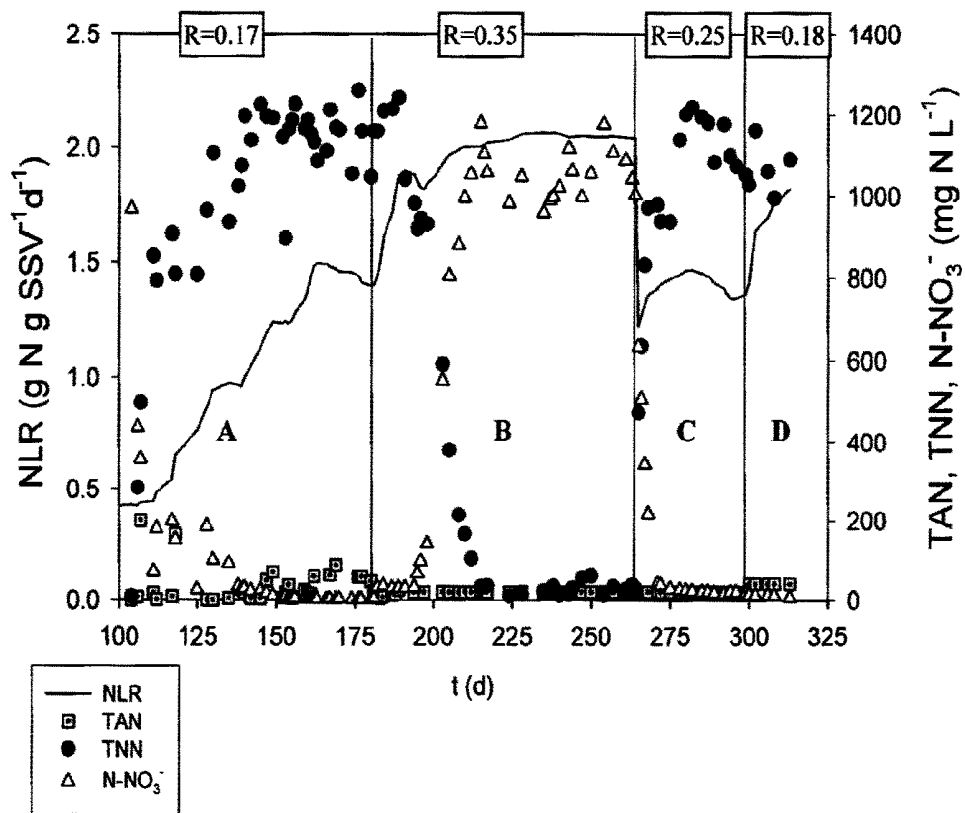


Fig. 2



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 334 321

② Nº de solicitud: 200901432

③ Fecha de presentación de la solicitud: **11.06.2009**

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ **Int. Cl.:** Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	PENG YONGZHEN et al. 01.01.2007, "Partial Nitrification from Domestic Wastewater by Aeration Control at Ambient Temperature", Chin. J. Chem. Eng., 15(1), 115-121 (2007), ver punto 1 y punto 4.	1-9
A	MUÑOZ C. et al. 01.01.2009, "Supervisory control system to enhance partial nitrification in an activated sludge reactor", Chemical Engineering Journal 145 (2009) 453-460, ver punto 1.	1-9
A	WO 2009046415 A1 (UNIV COLUMBIA; CHANDRAN KARTIK; YU RAN; AHN JOON HO) 09.04.2009, ver resumen.	1-9
A	CIUDAD G. et al. 01.04.2005, "Partial nitrification of high ammonia concentration wastewater as a part of a shortcut biological nitrogen removal process", Process Biochemistry 40 (2005) 1715-1719, ver puntos 1-3.	1-9

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

20.01.2010

Examinador

I. Gonzalez Balseyro

Página

1/4

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

G05D 21/00 (2006.01)

C02F 3/12 (2006.01)

C02F 3/20 (2006.01)

C02F 101/18 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G05D, C02F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, TXTUS, XPESP, HCAPLUS

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 20.01.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 19	SÍ
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-9	SÍ
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión:

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

1. Documentos considerados:

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	PENG Yongzhen et al, Chin. J. Chem. Eng., 15(1), 115-121 (2007)	01-01-2007
D02	MUÑOZ C. et al, Chemical Engineering Journal 145 (2009) 453-460	01-01-2009
D03	WO 2009046415 A1	09-04-2009
D04	CIUDAD G. et al, Process Biochemistry 40 (2005) 1715-1719	01-04-2005

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto de la invención es un procedimiento de nitrificación parcial en continuo de aguas residuales en el cual el caudal de entrada al reactor se regula en función de la concentración de amonio a la salida del mismo; así como la instalación para llevar a cabo dicho procedimiento.

El documento D1 divulga un procedimiento de nitrificación parcial de aguas residuales domésticas a temperatura ambiente mediante el control de la corriente de aire alimentada al reactor.

El documento D2 divulga un sistema de control de nitrificación parcial de un reactor de fangos activos donde las variables controladas son el pH y el oxígeno disuelto en el reactor.

El documento D3 divulga un sistema de control de un reactor biológico de nitrificación parcial basado en mantener un pH en el reactor dentro de un rango que favorezca el crecimiento de las bacterias oxidantes de amonio, manteniendo una concentración de oxígeno disuelto tal que evita que dichas bacterias completen la nitrificación y seleccionando un tiempo de retención de sólidos adecuado para tener una buena concentración de dicha bacterias en el reactor.

El documento D4 divulga un procedimiento de nitrificación parcial de aguas residuales mediante el control del pH y el oxígeno disuelto.

Ninguno de estos documentos D1-D4 o cualquier combinación relevante de los mismos revela un procedimiento de nitrificación parcial mediante el control del flujo de alimentación al reactor en función de la concentración de amonio a la salida del mismo.

En consecuencia, la invención tal y como se recoge en las reivindicaciones 1-9 de la solicitud es nueva y se considera que implica actividad inventiva (art. 6 y 8 LP).