(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 304 334**

(51) Int. Cl.:
C02F 3/12 (2006.01)
G05B 15/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE REIVINDICACIONES DE SOLICITUD DE PATENTE EUROPEA T1

(86) Número de solicitud europea: **06794236 .7**
(86) Fecha de presentación de la solicitud: **27.07.2006**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1910233**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **16.04.2008**

(30) Prioridad: **01.08.2005 FR 05 08201**

(43) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2008

(46) Fecha de publicación de la traducción de las reivindicaciones: **16.10.2008**

(71) Solicitante/s: **SUEZ ENVIRONNEMENT**
1 rue d'Astorg
75008 Paris, FR
DEGREMONT

(72) Inventor/es: **Martin, Samuel y**
Gonzalez Ospina, Adriana

(74) Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

(54) Título: **Procedimiento e instalación de tratamiento de efluentes concentrados en nitrógeno en un reactor biológico secuencial de ciclos fraccionados.**

ES 2 304 334 T1

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de tratamiento de efluentes concentrados en nitrógeno, realizando una oxidación de amonio en nitritos seguida de una desnitritación de los nitritos en nitrógeno gaseoso en un reactor biológico secuencial cuyas fases de reacción se fraccionan, conteniendo este reactor bacterias nitrificantes, estando las condiciones de funcionamiento previstas para favorecer la acción de las bacterias nitrantes e inhibir al máximo la acción de las bacterias nitrantes, procedimiento según el cual un volumen de afluente a tratar en un ciclo completo se vierte en el reactor en fracciones volúmicas sucesivas, dividiéndose el ciclo completo de tratamiento en subciclos sucesivos, comprendiendo cada subciclo una fase de alimentación por una fracción volúmica, luego una fase de aireación para provocar la nitración, y luego una fase de anoxia durante la cual la aireación se detiene y se introduce una fuente carbonada en el reactor para la transformación de los nitritos en nitrógeno,

caracterizado porque se realiza una serie de mediciones en tiempo real en el efluente a tratar, en la expulsión y en el reactor biológico, se evalúa la carga volúmica nitrogenada a tratar en el afluente, y porque se determina el número mínimo de fases de alimentación de un ciclo completo en función de esta carga nitrogenada y del volumen mínimo de líquido en el reactor, según la fórmula siguiente:

$$Na\lim_{\min} = \frac{F_{NH4,j}}{([NH_4^+]_{inhib} - [NH_4^+]_{eff}) * V_{min} * N_{RBS}}$$

donde,

$Nalim_{min}$: número mínimo de ciclos de alimentación

$F_{NH4,j}$: carga nitrogenada diaria

$[NH_4^+]_{eff}$: concentración en amonio en el efluente que sale del reactor

V_{min}: volumen líquido mínimo (después de la extracción y antes de la alimentación)

N_{RBS}: número de ciclos completos RBS por día

$[NH_4^+]_{inhib}$: concentración en amonio inhibidora de la biomasa nitrante,

de forma que la concentración en nitrógeno de la fracción volúmica inyectada se diluya en el volumen de líquido que permanece en el reactor, lo cual permite evitar la inhibición de las bacterias nitrantes, siendo sin embargo la carga nitrogenada de la fracción volúmica suficiente para asegurar en el reactor un "impacto" o pico (P) de carga amoniacal en el vertido de cada fracción, favorable para el desarrollo de la biomasa productora de nitritos.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se evalúa la carga volúmica nitrogenada a tratar en el afluente por medición de la conductividad (X) y del caudal (Q) del afluente.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el pico (P) de carga amoniacal en el vertido de cada fracción, permanece superior, a 125% de la concentración amoniacal que **caracteriza** el final del subciclo en cuestión, durante un tiempo como máximo igual a la cuarta parte de la duración del subciclo.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se mide y controla la concentración en oxígeno disuelto en el reactor para mantenerla en pequeños valores limitando la duración de las fases de aireación y adaptando el aporte de oxígeno a la carga a tratar.

5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado** porque las oscilaciones de concentración en oxígeno disuelto se limitan entre 0 y 2 mg O2/l por un número mínimo $Nbiol_{min}$ de subciclos del tipo aerobia/anoxia.

6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el número (NC) de subciclos efectivamente aplicado es el valor más fuerte entre $Nalim_{min}$ y $Nbiol_{min}$.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se midió el pH en el reactor y se asegura una auto-regulación del pH mediante alternancia de fases relacionadas de nitración y de desnitración limitando las oscilaciones de pH entre 6.5 y 8.5, de preferencia entre 7 y 8.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se mide la temperatura en el reactor, y se asegura una regulación de la temperatura con el fin de mantenerla entre 5 y 45ºC.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque ciclos biológicos tipo "aerobia/anoxia", con duraciones de las fases de aireación y anoxias fijadas son predefinidos, y la duración total tC de estas fases de reacción se calcula en función del número de ciclos NC:

$$tC = (t_{RBS} - t_{alim} - t_{sedim} - t_{extract})/NC$$

donde,

t_{RBS}: duración del ciclo RBS global

t_{alim}: duración global de la alimentación (no fraccionada)

t_{sedim}: duración de la fase de sedimentación

$t_{extract}$: duración de la fase de extracción

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el tiempo de inyección de la fuente carbonada durante la fase no aireada se determina a partir de las mediciones de la carga nitrogenada entrante.

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se aplica en el tratamiento de sobrenadantes de digestores anaerobios.

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque se aplica en el tratamiento de condensados de tratamiento de gas.

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque se aplica en el tratamiento lixiviados de descarga.

14. Instalación de tratamiento de efluentes concentrados en nitrógeno, en particular que contienen más de 100 mg N/l, realizando una oxidación de amonio en nitritos seguida de una desnitrificación de los nitritos en nitrógeno gaseoso en un reactor biológico secuencial (1) cuyas fases de reacción son fraccionadas, conteniendo este reactor bacterias nitrantes, estando las condiciones de funcionamiento previstas para favorecer la acción de las bacterias nitrantes e inhibir al máximo la acción de las bacterias nitrantes, vertiéndose un volumen de afluente a tratar en un ciclo completo en el reactor por fracciones volúmicas sucesivas, dividiéndose el ciclo completo de tratamiento en subciclos sucesivos, comprendiendo cada subciclo una fase de alimentación por una fracción volúmica, luego una fase de aireación para provocar la nitración, y luego una fase de anoxia durante la cual la aireación se detiene y una fuente carbonada se introduce en el reactor para la transformación de los nitritos en nitrógeno,

caracterizado porque comprende medios (17, 18, C) para realizar una serie de mediciones en tiempo real en el efluente a tratar, en la expulsión y en reactor biológico, y para evaluar la carga volúmica nitrogenada a tratar en el afluente, particularmente por una sonda (17) de medición de la conductividad (X) y por un medidor de caudal (18) para medir el caudal (Q) del afluente, y un medio de cálculo y de control (C) del número de fases de alimentación de un ciclo completo en función de esta carga nitrogenada y del volumen mínimo de líquido en el reactor, de forma que la concentración en nitrógeno de la fracción volúmica inyectada se diluya en el volumen de líquido que permanece en el reactor, lo cual permite evitar la inhibición de las bacterias nitrantes, siendo sin embargo la carga nitrogenada de la fracción volúmica suficiente para asegurar en el reactor un "impacto" o pico (P) de carga amoniacal en el vertido de cada fracción, favorable para el desarrollo de la biomasa productora de nitritos.

15. Instalación según la reivindicación 14, **caracterizada** porque comprende una sonda de medición de conductividad (19) y un medidor de caudal (2)) en el efluente que sale, y diferentes captadores en el reactor (1), en particular captadores de conductividad (21), de concentración en oxígeno disuelto (22), de potencial redox (23) y de pH (24), estando todas estas sondas y captadores conectados con el controlador (C) para permitir un seguimiento en continuo de la evolución del tratamiento y el accionamiento de acciones correctivas.

16. Instalación según la reivindicación 14 ó 15, **caracterizada** porque comprende una fuente carbonada (8) y una bomba dosificadora (9) controlada por el controlador (C) para el tiempo de inyección de la fuente carbonada durante una fase de anoxia, determinándose este tiempo de inyección a partir de las mediciones de la carga nitrogenada entrante.

17. Instalación según una de las reivindicaciones 14 a 16, **caracterizada** porque comprende medios de aireación (10, 11, 12) accionados por un controlador (C) según las mediciones de concentración en oxígeno disuelto.

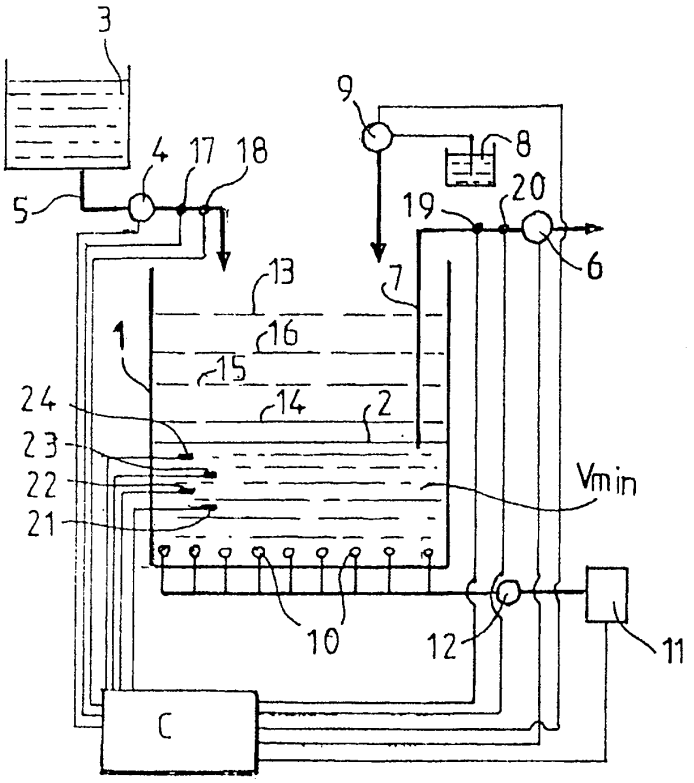


FIG.1

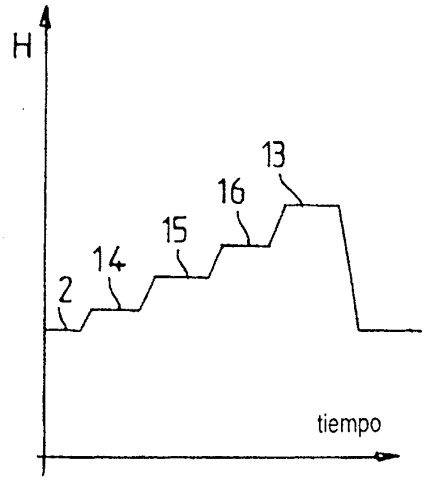


FIG.2

FIG.3

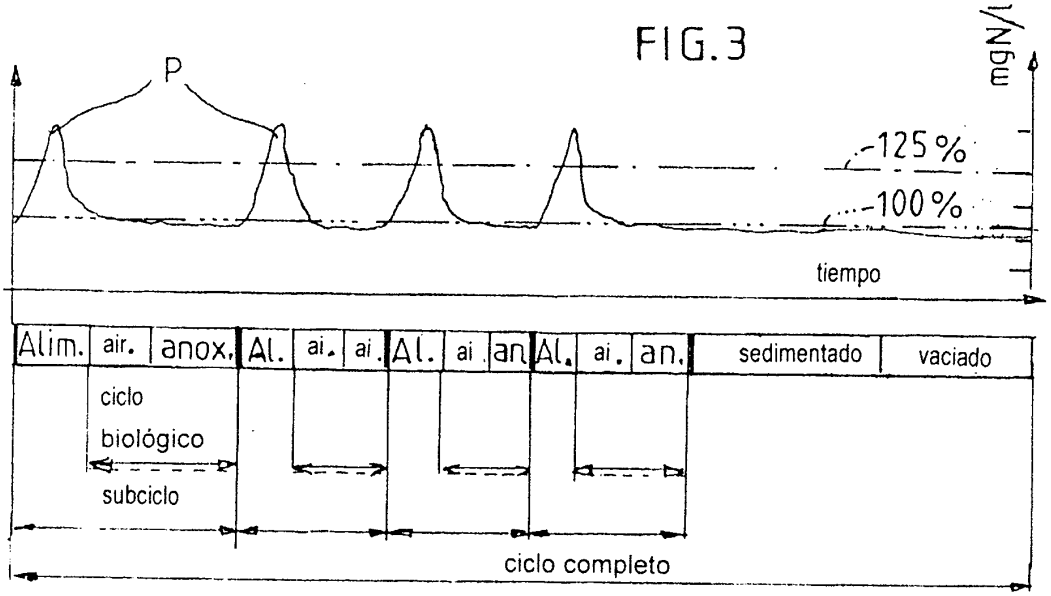


FIG.4

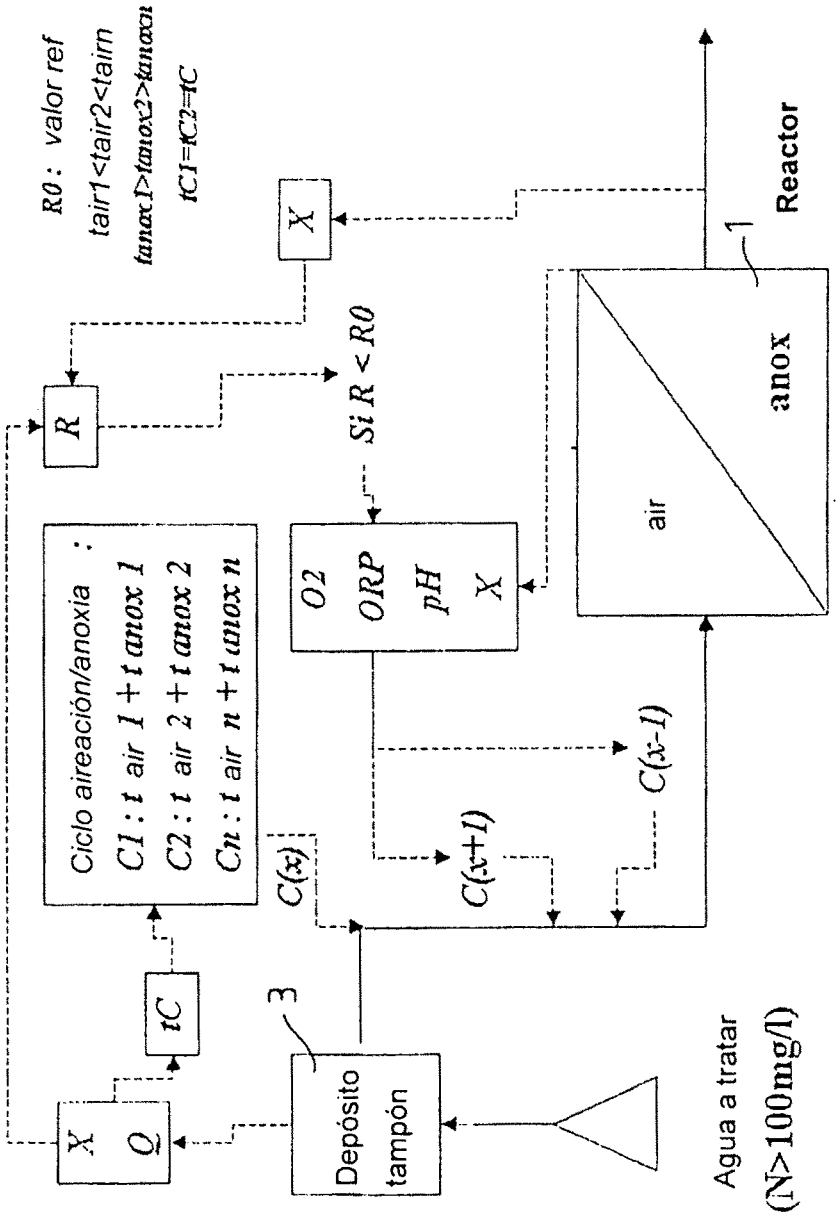

R0 : valor ref
tair1<tair2<tairn
tanox1>tanox2>tanoxn
tC1=tC2=tC
X
R
Si R < R0
Ciclo aireación/anoxia :
C1 : t air 1 + t anox 1
C2 : t air 2 + t anox 2
Cn : t air n + t anox n
tC
X
Q
3
Depósito tampón
O2
ORP
pH
X
C(x)
C(x+1)
C(x-1)
air
anox
1
Reactor
Agua a tratar
(N>100mg/l)

FIG.5

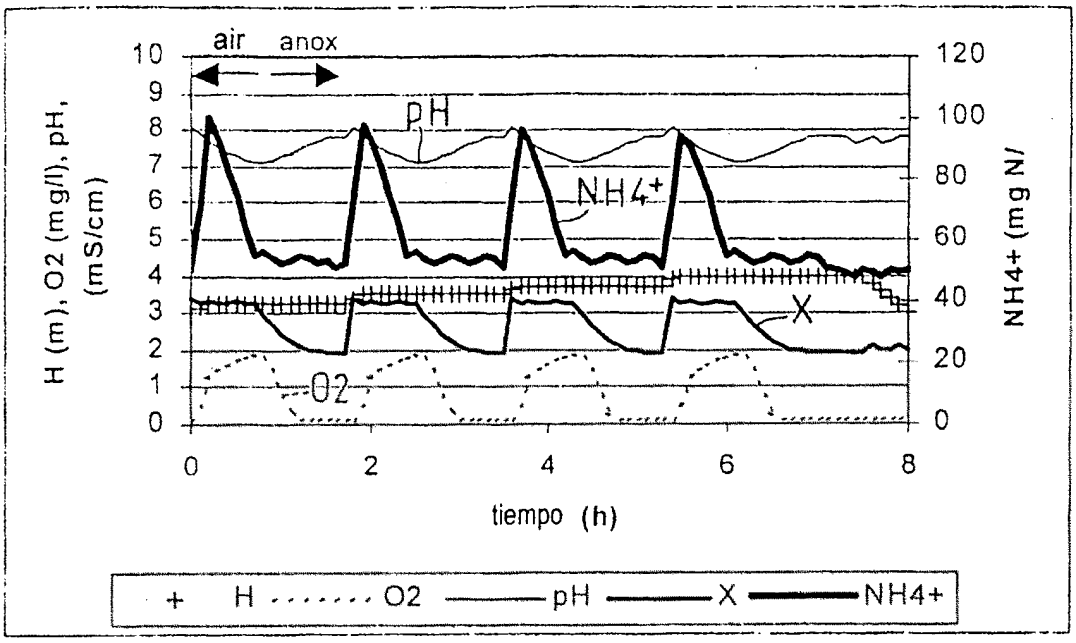
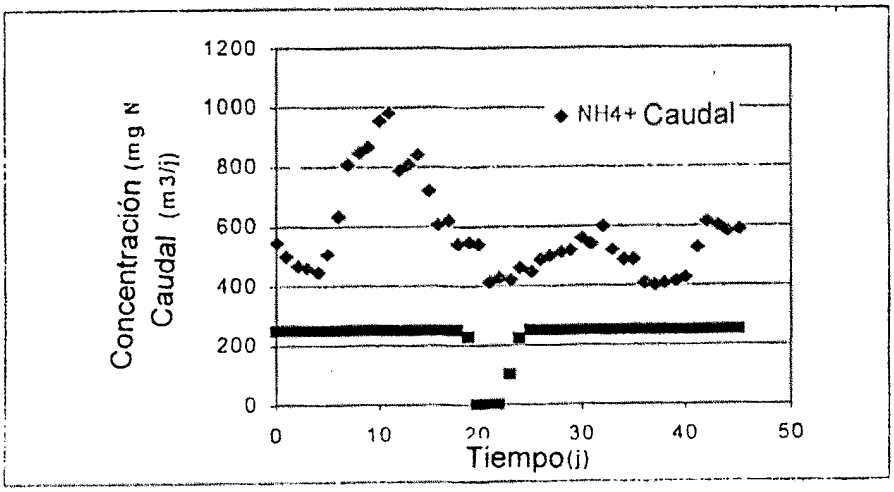

air
anox
pH
NH4+
X
O2
H (m), O2 (mg/l), pH, (mS/cm)
NH4+ (mg N/
tiempo (h)
H
O2
pH
X
NH4+

FIG. 6


NH4+ Caudal
Concentración (mg N
Caudal (m3/j)
Tiempo(j)