



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 345 395**

⑤1 Int. Cl.:
C02F 3/34 (2006.01)
A61F 13/15 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- ⑨6 Número de solicitud europea: **05811960 .3**
⑨6 Fecha de presentación : **11.11.2005**
⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1957415**
⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **20.08.2008**

⑤4 Título: **Producto para el tratamiento de aguas residuales y aguas cloacales.**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.09.2010

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.09.2010

⑦3 Titular/es: **T.T.B.S. L.L.C.**
875 Avenue of the Americas, Suite 501
New York, New York 10001, US

⑦2 Inventor/es: **Bianchi, Gianluca;**
Benedusi, Matteo y
Alzheimer, Lorenzo

⑦4 Agente: **Lazcano Gainza, Jesús**

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

Producto para el tratamiento de aguas residuales y aguas cloacales.

- 5 La presente invención proporciona medios para biodegradar los contaminantes orgánicos presentes en aguas residuales y para evitar la formación de aglomerados a lo largo de las tuberías de desagüe.

Más específicamente, la invención proporciona un soporte sólido biodegradable que lleva una mezcla de bacterias no patógenas que cooperan de manera sinérgica en la descomposición de los contaminantes orgánicos presentes en aguas residuales fecales y en tanques de recogida y tratamiento de aguas cloacales, incluyendo los aglomerados orgánicos que conducen a bloqueos a lo largo de las tuberías de desagüe.

Antecedentes de la invención

- 15 Desde hace mucho tiempo existe el problema de la degradación eficaz de las sustancias orgánicas contenidas en aguas residuales y aguas cloacales. Además de que evidentemente provocan problemas higiénicos, tales sustancias orgánicas también son responsables de la formación de incrustaciones y por tanto, de graves daños en el tiempo, a lo largo de los conductos domésticos hasta las tuberías de drenaje.

20 En la actualidad, se usan productos biológicos y químicos para salvaguardar la integridad y el buen estado de los conductos hasta las tuberías de drenaje; en muchos casos tales productos pueden resultar o bien perjudiciales para el usuario o bien poco eficaces en la eliminación de las sustancias responsables del bloqueo de tuberías y la acumulación de lodo de aguas cloacales.

Estado de la técnica

La solicitud de patente WO00/01621 da a conocer medios biológicos para el drenaje sanitario de efluentes contaminados y/o el mantenimiento de un sistema de tuberías de desagüe para evacuar dichos efluentes, caracterizados porque comprenden al menos un soporte biodegradable, particularmente papel higiénico bioactivo cargado con una composición de bacterias saprofíticas pertenecientes a al menos una de las especies *Bacillus subtilis*, *Rhodococcus rubra*, *Rhodococcus rubra*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas putrefaciens*.

Descripción de la invención

35 La invención proporciona una composición bacteriana optimizada que resultó ser segura, no patógena cuando se puso en contacto con o bien tejidos de cuerpo humano intactos o bien lacerados, particularmente eficaz en la descomposición de los contaminantes orgánicos que están presentes en las tuberías de recogida y transporte de aguas residuales, y que pueden aplicarse a un soporte sólido biodegradable, especialmente papel higiénico, manteniendo la actividad de biodegradación inalterada con el almacenamiento durante largos periodos de tiempo y con condiciones medioambientales dispares. La composición bacteriana consiste en cinco cepas esporógenas del género *Bacillus*, que cooperan de manera sinérgica en la biodegradación de los contaminantes orgánicos presentes en las aguas residuales. Las bacterias, o preferiblemente sus esporas, se depositan en un soporte biodegradable y se activan en contacto con el agua, iniciando de ese modo el proceso de degradación biológica de los contaminantes orgánicos. En particular, las bacterias activadas producen enzimas que penetran en profundidad en los aglomerados orgánicos presentes en los tanques de recogida y/o las tuberías de aguas residuales, promoviendo su descomposición en dióxido de carbono y agua. La mezcla de bacterias según la invención ha demostrado una alta actividad de biodegradación sinérgica en aguas residuales de tuberías fecales, evitando también la formación de grandes aglomerados que conducen a bloqueos a lo largo de las tuberías de desagüe y reduciendo considerablemente el contenido en contaminantes orgánicos presente en los tanques de recogida y tratamiento (tanques trampa, tanques sépticos, tanques Imhoff, pozos clarificadores, zanjas de infiltración, etc.).

Por consiguiente, en una primera realización la invención se refiere a un producto para la biodegradación de las sustancias orgánicas contenidas en aguas residuales fecales, tuberías y en tanques de recogida de aguas cloacales, comprendiendo dicho producto un soporte sólido biodegradable que lleva una mezcla de cepas bacterianas del género *Bacillus*, especies *subtilis*, *licheniformis*, *megaterium*, *polymyxa* y *circulans*. Las cepas bacterianas, preferiblemente en el estado de esporas, pueden aplicarse sobre el soporte biodegradable en un medio líquido, preferiblemente en forma de disolución o suspensión en agua que contiene opcionalmente aditivos (por ejemplo, estabilizadores) y codisolventes. En una realización particularmente preferida, se usan las esporas bacterianas a una concentración de 10^6 a 10^9 UFC (unidades formadoras de colonias) por ml. Preferiblemente, las mezclas bacterianas tienen la siguiente composición cuantitativa: *B. subtilis* desde el 20 hasta el 30%, *B. licheniformis* desde el 10 hasta el 20%, *B. megaterium* desde el 10 hasta el 20%, *B. polymyxa* desde el 20 hasta el 30%, y *B. circulans* desde el 10 hasta el 20%. Según la invención puede usarse cualquier cepa bacteriana de las especies indicadas, independientemente de su origen o fuente natural.

Preferiblemente, el soporte biodegradable está compuesto de celulosa pura o de un derivado de celulosa, por ejemplo papel reciclado, papel destintado, materiales sintéticos o materiales textiles no tejidos; ejemplos de productos de celulosa o derivados de celulosa que pueden usarse según la invención incluyen pañuelos, servilletas, toallitas, pañales, compresas, papeles absorbentes y preferiblemente papel higiénico. Cuando el producto está en forma de papel higiénico, puede aplicarse un cultivo líquido de bacterias a al menos una superficie del mismo mediante un

ES 2 345 395 T3

procedimiento de pulverización o recubrimiento, tal como se describe en más detalle a continuación. Puede usarse el mismo procedimiento para otros soportes, si es necesario con modificaciones que dependen de la forma, espesor, resistencia a la tracción, resistencia a la ruptura, capacidad de carga y otras características estructurales y mecánicas del soporte. Cualquier experto en la técnica podrá determinar las mejores condiciones dependiendo del soporte particular y del aparato usado para su fabricación.

Además de las bacterias, el soporte biodegradable puede contener componentes adicionales que incluyen agentes suavizantes, agentes tensioactivos, perfumes, colorantes.

En una realización adicional, la invención se refiere al uso de un soporte sólido biodegradable que lleva la mezcla de bacterias descrita anteriormente, para degradar las sustancias orgánicas contenidas en aguas residuales y aguas cloacales, y para eliminar los aglomerados orgánicos y los olores desagradables que se forman en los tanques de recogida y las tuberías de aguas residuales.

Los siguientes ejemplos ilustran la invención en más detalle.

Ejemplo 1

Preparación de la composición bacteriana

La composición bacteriana (indicada más adelante en el presente documento como B.A.T.P.L1700S) es una suspensión acuosa de esporas de las siguientes cepas bacterianas:

- *Bacillus subtilis* (ATCC 6051), Gram-positiva, mesófila, aerobia, produce endosporas que son altamente resistentes incluso en ambientes que no son muy favorables para el crecimiento biológico, y produce una gran variedad de enzimas (proteasa y beta-glucanasa) específicas para azúcares y almidones.
- *Bacillus licheniformis* (ATCC 12713), Gram-positiva, mesófila, anaerobia, esporógena, produce proteasa, amilasa y lipasa, específicas para descomponer grasas, resistente en ambientes con altas concentraciones de NaCl (hasta el 7%), actividad desnitrificante en condiciones anaerobias, también crece a altas temperaturas (hasta 50°C).
- *Bacillus megaterium* (ATCC 14581), Gram-positiva, mesófila, aerobia, esporógena, produce enzimas α,β -amilasa específicas para descomponer almidones, proteasa para caseína, resistente en ambientes con altas concentraciones de NaCl (hasta el 7%).
- *Bacillus polymyxa* (ATCC 842) Gram-positiva, mesófila, anaerobia, esporógena, produce celulasa y hemicelulasa específicas para descomponer celulosa y papel, actividad de nitrificante.
- *Bacillus circulans* (ATCC 9500) Gram-positiva, mesófila, anaerobia facultativa, esporógena, produce proteasa, quitinasa y pectinasa, enzimas específicas para descomponer derivados vegetales, fibras y papel, resistente a altas temperaturas (hasta 50°C).

ATCC = Colección Americana de Cultivos Tipo, Manassas, Virginia, EE.UU.

El producto biológico tiene las siguientes características:

APARIENCIA: líquido turbio

COLOR: amarillo paja

pH: 8,2-8,8

DENSIDAD: 1000-1025 g/cm³

ESTABILIZADOR: propilenglicol

UFC/ml: 100 x 10⁷

SEGURIDAD: no existe riesgo, incluso en el caso de uso inapropiado, tal como ingestión, manipulación o contacto, incluso con los genitales.

Se eligió específicamente el recuento de bacterias de 1 millón de millones por g para permitir una aplicación apropiada del producto a cada cm² de papel higiénico; este recuento garantiza una entrada correcta de la fuente de bacterias en las alcantarillas sin dañar el papel higiénico durante la fabricación del rollo.

El producto se usa en forma líquida con o sin enzimas añadidas, perfumado, en emulsión acuosa o disolvente.

ES 2 345 395 T3

Ejemplo 2

Estudio de la eficacia de las cepas bacterianas individuales en un sistema de alcantarillado

El fin de este estudio era demostrar que la actividad de biodegradación de los microorganismos contenidos en el producto biológico B.A.T.P.L1700S es mayor que la obtenida con microorganismos pertenecientes a cada tipo de cepa bacteriana tomadas por separado. La prueba se llevó a cabo en un sistema de alcantarillado simulado mediante la observación de la variación en la DQO (Demanda Química de Oxígeno) determinada en una muestra de agua que contenía sustancias orgánicas químicamente oxidables. Las pruebas se llevaron a cabo en paralelo con un sistema de alcantarillado simulado sin tratamiento biológico, sometido a las mismas condiciones experimentales.

La determinación del valor de DQO en el agua residual proporciona una medición cuantitativa de la presencia de compuestos orgánicos contaminantes. Por tanto, la reducción en la DQO provocada por los microorganismos es un buen indicador de la eficacia del producto usado.

Procedimiento

Se prepararon 3,5 litros de agua que contenían 3 g de azúcar (fuente de carbono) y 3 g de compuesto nutritivo (fuente de N.P.K.: 12 : 5 : 10).

Se dividió la disolución en siete recipientes de 0,5 litros (A, B, etc.).

Se midió la DQO de la disolución antes del tratamiento (tras decantar durante 1 h). El valor hallado corresponde al valor de DQO basal para cada muestra.

Se mantuvieron las muestras en agitación (a una velocidad muy baja) y a una temperatura constante de 35°C. Tras la agitación, se añadió una hoja de papel higiénico a cada recipiente.

Se trató cada muestra todos los días durante 15 días tal sigue:

10 ml de agua en el recipiente A

10 ml de *Bacillus subtilis* 20×10^6 en el recipiente B

10 ml de *Bacillus licheniformis* 20×10^6 en el recipiente C

10 ml de *Bacillus megaterium* 20×10^6 en el recipiente D

10 ml de *Bacillus polymyxa* 20×10^6 en el recipiente E

10 ml de *Bacillus circulans* 20×10^6 en el recipiente F

1 ml de B.A.T.P.L1700S 1×10^9 en el recipiente G.

Tras el tratamiento, se sometió cada muestra a agitación a una velocidad muy baja durante 10 min./día. Finalmente, se añadió una hoja de papel higiénico.

(Tabla pasa a página siguiente)

ES 2 345 395 T3

Se realizaron la medición de la DQO y el tratamiento (T) según el siguiente modelo:

día	DQO	T
0		x
1		x
2		x
3	x	x
4		x
5		x
6	x	x
7		x
8		x
9	x	x
10		x
11		x
12	x	x
13		x
14		x
15	x	x

Se tomó la muestra para la determinación de la DQO tras dejar que las soluciones reposaran durante 1 h (sin agitación). Se tomaron las muestras a aproximadamente 1 cm de la base del recipiente, teniendo cuidado de evitar el componente sólido depositado y/o en suspensión.

Resultados

TABLA a)

Valores de DQO expresados en mg/litro

día	A agua	B <i>subtilis</i>	C <i>licheniformis</i>	D <i>megaterium</i>	E <i>polymyxa</i>	F <i>circulans</i>	G BATPL 1700S
0	1850	1850	1850	1850	1850	1850	1850
3	1884	1721	2013	1699	1818	2005	1780
6	2405	1905	2288	2210	2153	2364	1106
9	3047	1899	2894	2573	2589	2792	884
12	3500(**)	2157	2802	2781	2422	2807	653
15	3500(**)	2100	2791	2664	2360	2640	488

(**) El valor de DQO máximo detectable con el método usado es de 3500; para muestras que se encuentran fuera de este límite, se indicó de manera convencional el valor de 3500 mg/l.

ES 2 345 395 T3

TABLA b)

% de reducción en contenido contaminante tras el tratamiento

día	B <i>subtilis</i>	C <i>licheniformis</i>	D <i>megaterium</i>	E <i>polymyxa</i>	F <i>circulans</i>	G BATPL1700S
0	0	0	0	0	0	0
3	9	0	10	4	0	6
6	12	5	8	10	2	54
9	10	5	6	15	8	71
12	18	13	15	14	14	81
15	25	15	10	15	13	86

Observaciones

Para demostrar que la biodegradación de los microorganismos contenidos en B.A.T.P.L1700S es más eficaz que la de las cepas bacterianas individuales, se prepararon 7 sistemas de alcantarillado simulados idénticos con una DQO conocida (valor basal de 1850 mg/litro).

Se añadió una hoja de papel higiénico a cada muestra durante 15 días consecutivos y se realizó el tratamiento descrito anteriormente en "Procedimiento". Se midió la DQO correspondiente cada 3 días.

Se calcularon las reducciones de porcentaje en contenido contaminante para cada muestra tratada en comparación con la muestra A (no tratada = agua) basándose en los resultados obtenidos (tabla a). El gráfico de la figura 1 muestra las reducciones de porcentaje totales con las 5 cepas (barra blanca) y la correspondiente reducción con B.A.T.P.L1700S (barra gris). La tabla a) indica que:

1) en un sistema de alcantarillado, en ausencia de tratamiento biológico (muestra A), la DQO tiende a aumentar con el tiempo, es decir aumenta la concentración de sustancias orgánicas químicamente oxidables (contaminantes).

2) En un sistema de alcantarillado, la presencia de un tratamiento biológico reduce la DQO con el tiempo, es decir se reduce la concentración de sustancias orgánicas químicamente oxidables (contaminantes) por la acción de degradación de los microorganismos. Los diferentes porcentajes de reducción de la DQO hallados, que indican diferentes actividades de descomposición, son evidentemente dependientes de la especificidad de las enzimas producidas por las bacterias. Esta especificidad distingue cada cepa seleccionada, y también depende de las condiciones medioambientales más o menos favorables del sistema de alcantarillado. En estas condiciones las cepas más resistentes, *B. subtilis* y *B. polymyxa*, demostraron una actividad más constante con el tiempo, que fue superior en términos de porcentaje a la de las otras cepas.

3) Cuando se trató con B.A.T.P.L1700S, la DQO del sistema disminuyó significativamente con el tiempo debido a la actividad de biodegradación de los microorganismos pertenecientes a las 5 cepas contenidas en el producto; en presencia de sustancias orgánicas y condiciones medioambientales favorables, estos microorganismos se activan, alimentan y reproducen, reduciendo los niveles de contaminantes desde 1850 en el primer día hasta 488 en el último, concretamente una reducción del 86%.

El gráfico de la figura 1 muestra claramente que la actividad de biodegradación de B.A.T.P.L1700S en el sistema de alcantarillado es superior a la suma de las actividades de las 5 cepas tomadas individualmente.

Ejemplo 3

Estudio de la eficacia de B.A.T.P.L1700S en un sistema de alcantarillado

El fin de este estudio era establecer la eficacia de biodegradación de los microorganismos contenidos en B.A.T.P.L1700S en un sistema de alcantarillado simulado, mediante la observación de las variaciones en la DQO (Demanda Química de Oxígeno) determinada en una muestra de agua que contenía sustancias orgánicas químicamente oxidables. Se comparó esta eficacia con la de un producto ya en el mercado, concretamente WC Net Fosse Biologique, un polvo a base de bacterias con un recuento de UFC de 200 millones por g, y se comparó con un sistema sin tratamiento biológico.

ES 2 345 395 T3

La determinación del valor de DQO en el agua residual proporciona una medición cuantitativa de la presencia de compuestos orgánicos contaminantes. Por tanto, la reducción en la DQO provocada por los microorganismos es un buen indicador de la eficacia del producto usado.

5 Procedimiento

Se preparó 1 litro de agua que contenía 1 g de azúcar (fuente de carbono) y 1 g de compuesto nutritivo (fuente de N.P.K.: 12 : 5 : 10).

10 Se dividió la disolución entre tres recipientes de 0,5 litros (A, B y C).

Antes del tratamiento, se midió la DQO de la disolución (tras decantar durante 1 h); el valor hallado corresponde al valor de DQO basal para cada muestra.

15 Se mantuvieron las 3 muestras con agitación (a una velocidad muy baja) y a una temperatura constante de 35°C.

Muestra B: tratada con 0,21 μ l (*) de B.A.T.P.L1700S en $\frac{1}{4}$ de hoja de papel higiénico (aproximadamente 25 cm²).

20 Muestra C: tratada cada 5 días con 5 ml de una disolución que consistía en 125 mg de WC Net en 500 ml, preparada según las instrucciones del fabricante.

Se insertó 1 hoja de papel con B.A.T.P.L1700S en la muestra B, y 1 hoja de papel no tratado en la muestra A y la muestra C, todos los días durante 15 días consecutivos.

25 Muestra A: tratada todos los días con 5 ml de agua.

Tras el tratamiento, se agitó cada muestra a una velocidad muy baja durante 10 min./día.

30 Se realizaron la medición de la DQO, la adición del papel higiénico (F) y el tratamiento (T) según el siguiente modelo:

	A = agua			B = BATPL1700S			C = WC Net			
35	día	DQO	F	T	DQO	F	T	DQO	F	T
	0		x	x		x	x		x	x
40	1		x			x	x		x	
	2		x			x	x		x	
	3	x	x		x	x	x	x	x	
45	4		x			x	x		x	
	5		x	x		x	x		x	x
	6	x	x		x	x	x	x	x	
50	7		x			x	x		x	
	8		x			x	x		x	
	9	x	x		x	x	x	x	x	
55	10		x	x		x	x		x	x FOTO
	11		x			x	x		x	
60	12	x	x		x	x	x	x	x	
	13		x			x	x		x	
	14		x			x	x		x	
65	15	x	x	x	x	x	x	x	x	x FOTO

ES 2 345 395 T3

Se tomó la muestra para la determinación de la DQO tras dejar que las soluciones reposaran durante 1 h (sin agitación); se tomó la muestra en la superficie, a una profundidad de aproximadamente 1 cm, evitando el componente bacteriano y los sólidos en suspensión.

5 (*) dosis igual a 5 g/60 m² de papel higiénico

Resultados

TABLA c)

10

B = BATP

	día	A = agua	L1700S	C = WC Net	
15	0	950	950	950	
	3	1340	1280	2010	
	6	1410	1390	1980	
20	9	3500	765	3027	(**)
	12	2490	498	3500	(**)
25	15	2880	444	3108	

(**) El valor de DQO máximo obtenible con el método usado es de 3500; para las muestras que superan este límite, se indicó de manera convencional el valor de 3500 mg/l.

30

Observaciones

35 Para demostrar la eficacia de biodegradación de los microorganismos contenidos en B.A.T.P.L1700S y compararla con la de un producto conocido, se prepararon 3 sistemas de alcantarillado simulados idénticos con una DQO conocida.

Se añadió una hoja de papel higiénico a cada muestra durante 15 días consecutivos: no tratada para las muestras A y C, tratada con B.A.T.P.L1700S para la muestra B, tal como se describe en "Procedimiento". Se trataron las muestras A y C cada 5 días con agua y "WC Net Fosse Biologiche" respectivamente a la dosis establecida anteriormente. Se midió la DQO correspondiente cada 3 días.

40

Se registraron los resultados obtenidos en el gráfico de la figura 2; se calculó la línea que interpola estadísticamente todos los valores obtenidos ("línea de tendencia") para cada grupo de datos correspondiente a cada muestra. El gráfico indica que:

45

1) En un sistema de alcantarillado, en ausencia de tratamiento biológico (muestra A), la DQO tiende a aumentar con el tiempo, es decir aumenta la concentración de sustancias orgánicas químicamente oxidables (contaminantes).

2) El tratamiento realizado con "WC Net Fosse Biologiche" resultó ineficaz; paradójicamente, en la muestra A se observó una línea de tendencia de mayores valores de DQO.

50

3) En el caso del tratamiento con B.A.T.P.L1700S, la DQO del sistema disminuyó con el tiempo debido a la actividad de biodegradación de los microorganismos contenidos en el producto; en presencia de sustancias orgánicas y condiciones medioambientales favorables estos microorganismos se activan alimentan y reproducen, reduciendo los niveles de contaminantes.

55

La observación macroscópica de las 3 muestras a simple vista también confirmó los resultados de la medición de la DQO.

60

Se fotografió cada muestra en el 10º día (figura 3).

Muestra A: líquido sobrenadante turbio con materia particulada depositada en la base, y hojas de papel intactas todavía claramente evidentes y no descompuestas.

65 Muestra B: líquido sobrenadante más claro que en A, materia particulada homogénea depositada en la base, se descompone el papel.

ES 2 345 395 T3

Muestra C: líquido turbio, una parte de partículas flotantes que contiene las hojas de papel intactas, aún claramente evidentes, y formación de moho.

5 Fotos tomadas en el 15º día (figura 4):

Muestra A: líquido sobrenadante turbio, grandes depósitos en la base y papel higiénico aún claramente distinguible, formación de moho.

10 Muestra B: líquido sobrenadante homogéneo, papel higiénico descompuesto y disuelto, depósitos espesos pero homogéneos en la base, sin formación de moho y/o

Muestra C: líquido sobrenadante turbio, grandes depósitos en la base y papel higiénico aún claramente distinguible, formación de moho.

15

Ejemplo 4

Evaluación de la razón de ufc/(cm² de papel) óptima

20

Uso doméstico

Suponiendo que el consumo semanal promedio de papel higiénico de una familia de cuatro personas es de aproximadamente 5 rollos, y que cada rollo tiene aproximadamente 19 m de largo y de 10 cm de ancho, en una semana se descargan aproximadamente 9,5 m² (1900 cm x 10 cm x 5 rollos = 95000 cm²) de papel higiénico a las alcantarillas.

25

Se ha calculado la carga correcta de cepas bacterianas en las tuberías de desagüe de una familia de este tipo en 2.000 millones de UFC/semana para activar y mantener el proceso de descomposición de las sustancias orgánicas, eliminar los olores desagradables y disolver completamente las partículas de celulosa.

30

Debe depositarse la cantidad obtenida, concretamente 2.000 millones de UFC, igual a 2 g del producto B.A.T.P.L1700S, en 9,5 m² de papel higiénico.

Uso en comunidades

35

Suponiendo que el consumo de papel higiénico semanal promedio de un hotel con 20 habitaciones dobles, es decir 40 huéspedes, es de aproximadamente 40 rollos, y que cada rollo tiene aproximadamente 19 m de largo y de 10 cm de ancho, en una semana se descarga aproximadamente 76 m² (190 cm x 10 cm x 40 rollos = 760000 cm²) de papel higiénico a las alcantarillas.

40

Se ha calculado la carga correcta de cepas bacterianas en las tuberías de desagüe de un hotel de este tipo en 25.000 millones de UFC/semana para activar y mantener el proceso de descomposición de las sustancias orgánicas, eliminar los olores desagradables y disolver completamente las partículas de celulosa.

45

Debe depositarse la cantidad obtenida, es decir 25.000 millones de UFC, igual a 25 g del producto B.A.T.P.L1700S inventado, en 76 m² de papel higiénico.

Ejemplo 5

50

Aplicación de bacterias al papel

Puede aplicarse el producto al papel higiénico mediante dos métodos: pulverización o recubrimiento.

55

Puede instalarse el aparato de pulverización en la unidad de conversión (en la que el papel terminado se une, corta y empaqueta) o en la parte final de la fábrica de papel, en la que se rebobina el papel terminado y se envía a la unidad de conversión para su posterior tratamiento.

60

La aplicación de la pulverización en la unidad de conversión tiene lugar en el “punto de paso del papel” antes de “gofrar y encolar”, “DESL” o “punta a punta”, dependiendo del tipo de tratamiento seleccionado. La instalación se sitúa inmediatamente antes del procedimiento de unión de hojas.

En la fábrica de papel, el aparato se coloca en un punto que precede a la fase de unión de hojas y tras la fase de rebobinado del rollo, denominada la fase “de rollo grande”.

65

El sistema de aplicación de pulverización comprende boquillas que pulverizan (según la velocidad de la máquina) una cantidad de producto suficiente para cubrir toda la longitud del rollo final.

ES 2 345 395 T3

Las boquillas funcionan mediante la colisión de 2 chorros convergentes, uno de aire comprimido y otro de producto bacteriano, para crear un chorro consistente en partículas con un diámetro promedio por debajo de 10 micras. El sistema incluye un tanque de almacenamiento para el producto bacteriano con agitación, una bomba de alimentación, 1-5 boquillas de atomización, dependiendo de la abertura y la velocidad de la máquina (unidad de conversión o rebobinadora), un clasificador que transporta el chorro a las dos capas, software de gestión y un sistema que controla la cantidad suministrada basándose en el número de revoluciones de la máquina (aceleración o ralentización de la velocidad de la máquina).

Si se usa el método de pulverización, puede combinarse nuestro producto biológico con la dosis de suavizante tras una prueba de biocompatibilidad.

En el sistema de aplicación de recubrimiento (el tipo de rotograbado del sistema flexográfico), se trata el producto con un rodillo de acero “en forma de panal de abeja” con microperforaciones que pasa sobre un rodillo posterior, y distribuye el producto bacteriano en el papel. Puede usarse este tipo de aplicación en la unidad de conversión en la fase final en la fábrica de papel, o en el lugar en el que se rebobina el papel.

Si se usa el método de recubrimiento (flexográfico), las bacterias pueden combinarse con el adhesivo de unión de hojas, tras una prueba de biocompatibilidad.

REIVINDICACIONES

1. Producto para la biodegradación de sustancias orgánicas contenidas en las aguas residuales fecales, tuberías y en tanques de recogida de aguas cloacales, que comprende un soporte sólido biodegradable seleccionado de pañuelos, servilletas, toallitas, pañales, compresas, papeles absorbentes, papel higiénico, que lleva una mezcla de cepas bacterianas del género *Bacillus*, especies *subtilis*, *licheniformis*, *megaterium*, *polymyxa* y *circulans*.

2. Producto según la reivindicación 1, en el que el soporte sólido biodegradable está compuesto esencialmente de celulosa o de un derivado de celulosa.

3. Producto según la reivindicación 2, en el que el soporte sólido está compuesto esencialmente de papel reciclado, papel destintado, materiales sintéticos o materiales textiles no tejidos.

4. Producto según las reivindicaciones 1-3, en el que el soporte sólido es papel higiénico.

5. Producto según las reivindicaciones 1-4, en el que las cepas bacterianas están en el estado de esporas.

6. Producto según las reivindicaciones 1-5, en el que el soporte sólido contiene agentes suavizantes, agentes tensioactivos, perfumes y/o colorantes.

7. Producto según las reivindicaciones 1-6, que es un papel higiénico que lleva en al menos una superficie las cepas bacterianas.

8. Procedimiento para la fabricación del producto según la reivindicación 1, que comprende aplicar las cepas bacterianas al soporte sólido biodegradable mediante pulverización o recubrimiento.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que las cepas bacterianas están en forma de una disolución o suspensión en agua que contiene opcionalmente aditivos y codisolventes.

10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que la concentración de cepas bacterianas oscila desde 10^6 hasta 10^9 unidades formadoras de colonias (UFC) por ml.

11. Uso de un soporte sólido biodegradable que lleva una mezcla de cepas bacterianas del género *Bacillus*, especies *subtilis*, *licheniformis*, *megaterium*, *polymyxa* y *circulans*, para degradar las sustancias orgánicas contenidas en aguas residuales y aguas cloacales y para eliminar los aglomerados orgánicos y los olores desagradables que se forman en los tanques de recogida y las tuberías de aguas residuales.

Figura 1

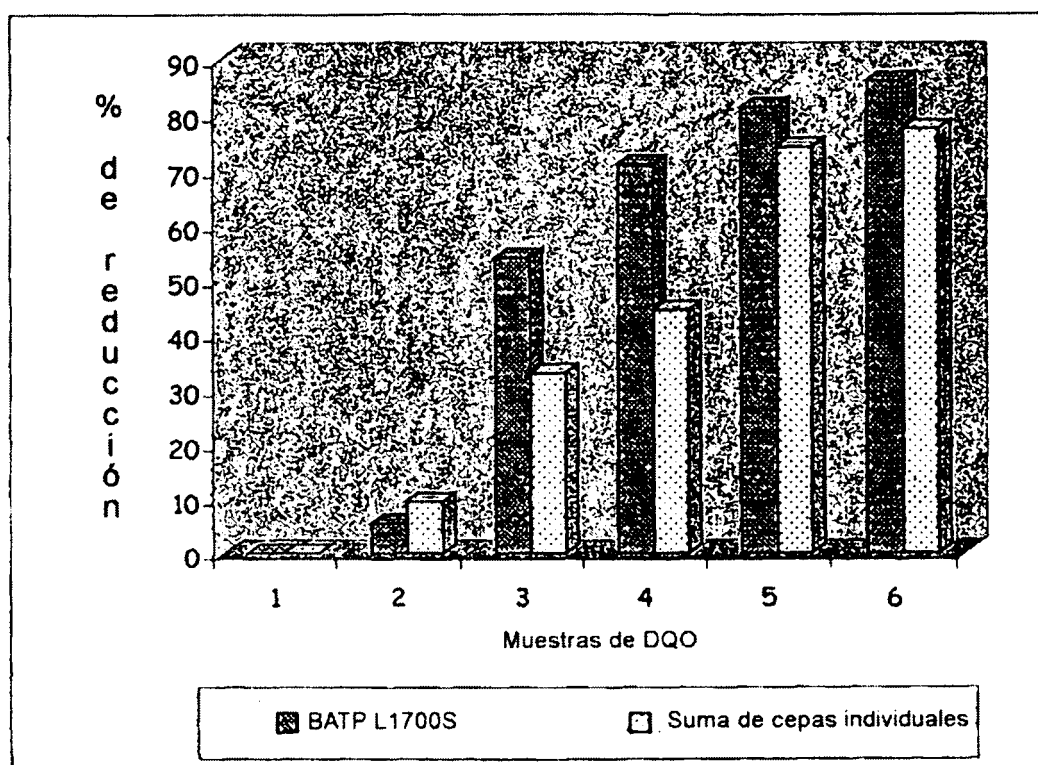


Figura 2

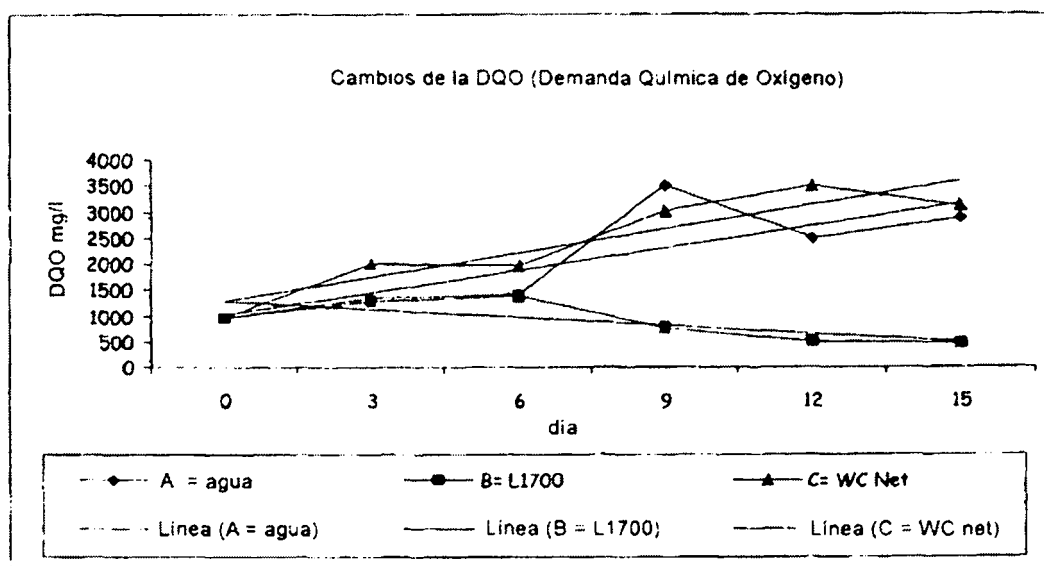


Figura 3

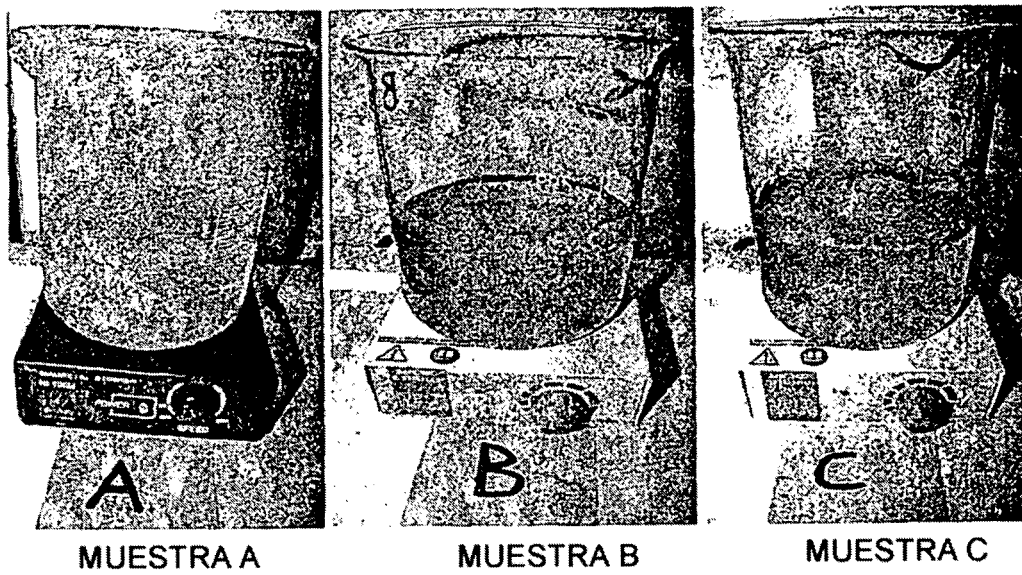


Figura 4

