

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
PROPIEDAD INDUSTRIAL



3.ª  
PATENTE DE INVENCION

10 ES	11 NUMERO	10 A 1
21	455714	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	8 FEB. 1977	

3. PRIORIDADES:		
1. NUMERO	2. FECHA	3. PAIS
76.03573	10 de febrero de 1976	FRANCIA
4. FECHA DE PUBLICIDAD	5. CLASIFICACION INTERNACIONAL	6. PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	CO2C; B01D; CO4B	
7. TITULO DE LA INVENCION		
PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE SOPORTES PARA FILTROS BIOLÓGICOS		
8. SOLICITANTE(S)		
SENUM D'ASSAINISSEMENT. y ARGILES & MINERAUX.		
9. DIRECCION DEL SOLICITANTE		
9, rue Emile Allez, 75848 PARIS Cédex 17, Francia. 33érac 17270 MONTGUYON, Francia.		
10. INVENTOR(ES)		
Yves LEBESGUE, Ing.		
11. ABOGADO		
12. REPRESENTANTE		
D. JAIME GOMEZ-ACEBO Y MODET		

POOR  
QUALITY

La presente invención se refiere al campo de los materiales utilizados como soportes de microorganismos en medios de fermentación. Se refiere más especialmente a nuevos soportes para filtros biológicos y a su aplicación, en particular en el campo del tratamiento de las aguas residuales.

Se utilizan desde hace largo tiempo en diversas industrias cultivos de microorganismos tales como bacterias o similares que, dispersos en un medio acuoso más o menos rico en elementos minerales ionizados o no se nutren de un substrato orgánico o inorgánico, en condiciones funcionales bien definidas (aireación, temperatura, pH, etc.) para efectuar cierto número de transformaciones por asimilación y metabolización. Por ejemplo, según un procedimiento ahora clásico del tratamiento de las aguas usadas, se utilizan microorganismos para digerir las sustancias contaminantes, ya sea en forma de lodos activados en piletas o recipientes de fermentación, o bien en forma de lechos bacterianos donde las zoogreas, constituidas por los microorganismos o similares, son retenidas en un soporte fijo que sirve de lecho de filtración de las aguas que hay que depurar.

En este procedimiento del tipo lechos bacterianos se utilizan habitualmente como soporte fijo materiales a base de silicatos hidratados tales como en particular puzolanos naturales o artificiales o productos análogos. La especificidad de las especies de microorganismos, unidos al soporte, es función del medio acuoso a tratar y de los nutrimentos que este último encierra. En la práctica, es conveniente utilizar al máximo la masa viviente activa o biomasa, la cual precisa cierto número de elementos para realizar su desarrollo, en particular: nitrógeno, fósforo, metales tales como potasio, sodio, calcio, magnesio, manganeso, etc. Ahora bien, estos elementos no se encuen-

tran frecuentemente, de forma concomitante, en las sustancias contaminantes de un agua determinada. Es por ello muy difícil asegurar un porcentaje de nacimiento óptico de las diversas especies puestas en contacto con un medio determinado.

5 Se plantea por tanto el problema de poder poner a punto y disponer de un lecho bacteriano en el cual todas las especies de microorganismos habitualmente utilizadas realicen de modo permanente un crecimiento máximo y donde la biomasa sea retenida perfectamente y distribuida de manera uniforme sobre el lecho de filtración.

10 Se ha encontrado ahora una solución muy satisfactoria a este problema, la cual permite completar armoniosamente las carencias en nutrimentos de los medios a tratar y satisfacer los criterios de un soporte asegurando una importante retención de la masa bacteriana, a saber, una buena porosidad y una gran superficie desarrollada.

15 Según su objeto principal, la invención se refiere a nuevos soportes para filtros biológicos que están constituidos por arcillas cocidas, en forma de granulados con dimensiones medias de 2 a 25 mm, que contienen pequeñas cantidades de oligo-elementos que sirven de nutrimentos a los microorganismos asociados a dichos soportes.

20 Entre los principales oligo-elementos presentes en las arcillas-soportes y algunos de los cuales actúan en estado de trazas, pueden citarse muy particularmente metales tales como hierro, cobre, zinc, manganeso, molibdeno, cobalto y aluminio. Estos metales completan los elementos habitualmente necesarios para el crecimiento bacteriano y que o bien se hallan ya presentes en la arcilla cruda utilizada como materia prima o se añaden a esta última, a saber: nitrógeno, fósforo, potasio, so-

25

30

dio, magnesio, calcio...

Los nuevos soportes biológicos según la invención, productos sólidos de porosidad controlada, se obtienen agregando los elementos metálicos que faltan o se hallan en cantidad  
5 insuficiente a las arcillas o cualquier otro sustrato mineral que tenga una cohesión en crudo suficiente (por ejemplo un producto mineral unido por bentonita, cola, arcilla, resina natural o sintética, etc.). Entre las arcillas utilizables como ma-  
terias primas, pueden citarse muy particularmente arcillas natu-  
10 rales tales como las de los tipos ilítico (habitualmente utilizada para la fabricación de tejas y ladrillos), caolínico (productos refractarios, cerámicos), montmorilonítico, o mezclas de estos productos. La cantidad de elementos a introducir en la arcilla cruda, o material equivalente, se determina por compara-  
15 ción entre la composición química (en % y en óxido) de la arcilla que ha sufrido una calcinación a más de 1000°C con los porcentajes mínimos de los elementos metálicos citados anteriormente que deben hallarse presentes en el soporte final.

Según un procedimiento de preparación particularmente  
20 ventajoso, que permite obtener soportes homogéneos y de excelente porosidad, la mezcla de la arcilla cruda y de los aditivos se efectúa por vía seca, siendo triturados los materiales y a conti-  
nuación humectados y amasados para obtener a modo de morcillas que son sometidas a una cocción a temperatura de 1200 a 1300°C,  
25 por ejemplo en un horno rotativo; la tierra refractaria recuperada es después triturada y tamizada con las granulometrías deseadas, generalmente comprendidas entre 5 y 25 mm.

Los productos agregados a la arcilla de partida se in-  
troducen en cualquier forma conveniente, por ejemplo en estado  
30 de óxidos o sales de metales tales como: Fe, Cu, Zn, Mn, etc. o

en estado de minerales carbonatados o silicatados, tales como: caliza, dolomía, talco, feldespato, esteatita, para los elementos tales como Ca, Mg y similares.

5           Según otra forma de realización, puede operarse por  
vía húmeda, donde las materias primas finamente trituradas son  
mezcladas en medio de dispersión acuoso, dándose a la pasta ob-  
tenida tras la concentración de la suspensión una forma conve-  
niente (estirado, extrusión, etc.) antes de cocerla al horno.  
Bien entendido, pueden aportarse variantes a estos procedimien-  
10       tos no limitativos, conforme a los métodos habitualmente emplea-  
dos en la fabricación conocida de pastas cerámicas.

          Los soportes biológicos según la invención encuentran  
aplicaciones interesantes en numerosos campos; convienen parti-  
cularmente para la utilización como lechos bacterianos fijos en  
15       la filtración de las aguas residuales.

          El ejemplo que sigue ilustra, a título indicativo, la  
preparación de un soporte a base de arcilla cocida tratada se-  
gún la invención y muestra su superioridad con relación a los  
soportes clásicos del tipo puzolana en la aplicación mencionada  
20       anteriormente de lecho bacteriano.

#### Ejemplo

          Se ha mezclado en seco, en forma de productos pulveru-  
lentos de diámetro medio de partículas inferior a 100 micras, en  
un dispositivo de tornillo helicoidal: una arcilla natural de ti-  
25       po caolínico con óxido de hierro, eventualmente óxido de cobre,  
óxido de zinc, bióxido de manganeso, feldespato y dolomía en can-  
tidades tales que se obtiene, tras la cocción, un material que  
contiene los elementos esenciales siguientes:

---

en forma de óxidos	equivalente en metal
<u>% en peso</u>	<u>g/kg de material</u>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 1,2	Fe : 8
CuO : 0,2	Cu : 1,5
ZnO : 0,1	Zn : 1
K <sub>2</sub> O : 1,2	K : 10
Na <sub>2</sub> O : 1,6	Na : 12
MnO <sub>2</sub> : 0,6	Mn : 4
CaO : 0,6	Ca : 4
MgO : 1	Mg : 6

estando representado el complemento al 100 % por los constituyentes propios de la arcilla de base, y de ellos esencialmente sílice y alúmina.

Una vez efectuada la mezcla en seco, se ha sometido la composición a una humidificación acuosa y después a un amasado en un aparato de tornillo sin fin que proporciona una especie de morcillas que a continuación son cocidas en horno giratorio a 1300°C aproximadamente. La tierra refractaria obtenida es triturada después en una máquina trituradora de quijadas y luego tamizada para obtener granulados de la superficie específica deseada, cuyo diámetro medio era de 100 a 200 mm.

Esta tierra refractaria espesada ha sido utilizada como soporte para un lecho bacteriano de filtración de aguas usadas, utilizando como microorganismos cepas nitrificantes autotrofos aerobios (de tipo zooglas). Se han efectuado las pruebas en una instalación piloto en columnas de vidrio por una parte en agua bruta que ha sufrido una simple descalcificación, y por otra parte en agua desenfangada, es decir, que ha sufrido además una decantación primaria sin adición de floculantes y/o coagulantes. Para todas estas pruebas, la velocidad del paso del

agua sobre el lecho fijo fué de aproximadamente 10 m/h, dirigiéndose el flujo de abajo arriba; el caudal de aire medio fué regulado a 250 l/h en las columnas; el valor pH fué del orden de 7,7 a 7,8 y la temperatura próxima a los 10°C.

5                   Mientras duraban las pruebas, se han medido cada día los porcentajes de NH<sub>3</sub> eliminados del agua a tratar gracias a la acción del lecho bacteriano a fin de calcular los rendimientos de la operación de nitrificación. Estos rendimientos se expresan en % en la tabla 1 que sigue en la cual se ha establecido  
10 una comparación con un lecho bacteriano clásico de soporte puzolana, siendo por lo demás iguales todas las condiciones:

T A B L A 1

15

Soporte	Tipo de agua	Rendimiento (%) de eliminación NH <sub>3</sub>				
		1er día	2º día	3er día	4º día	5º día
Puzolana	Agua desenfangada	10	18	20	36	30
Tierra refractaria espesada	Agua desenfangada	50	28	50	56	52
Puzolana	Agua bruta	10	18	21	18	30
Tierra refractaria espesada	Agua bruta	35	36	50	52	60

20

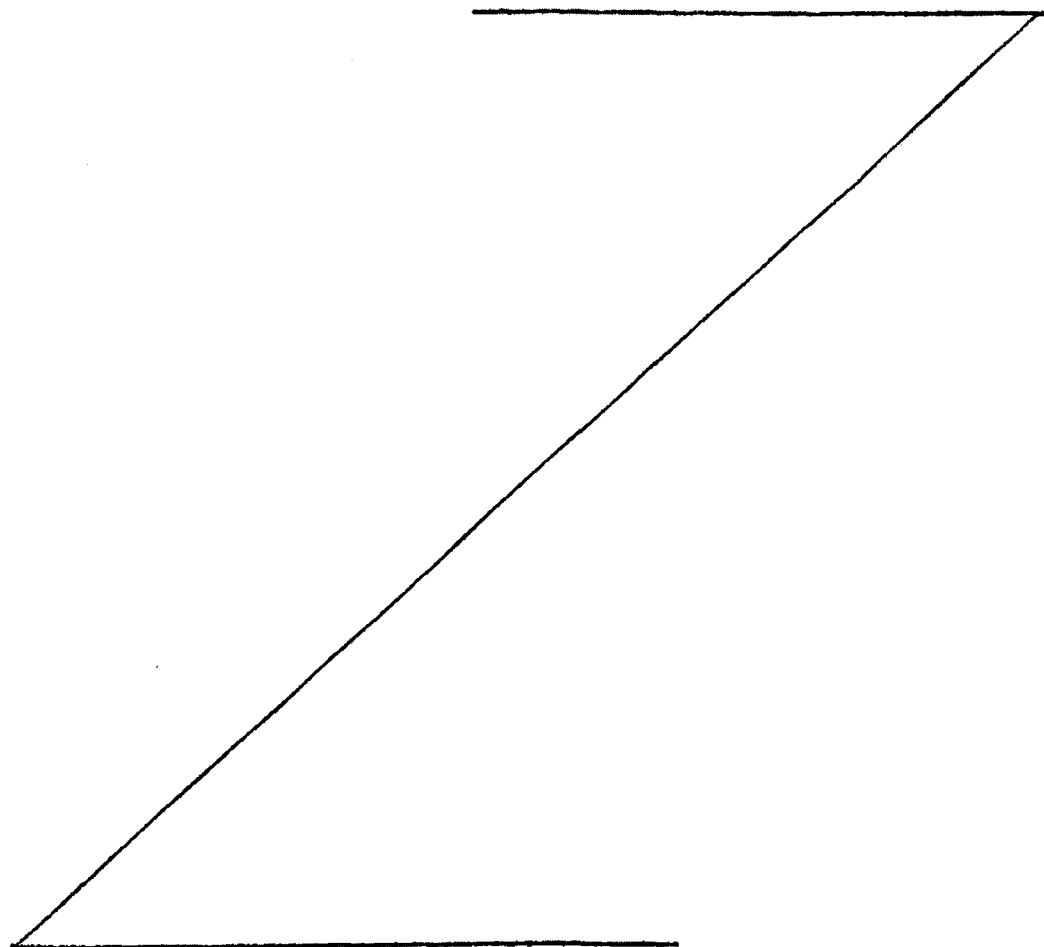
25                   Como puede verse según estos resultados, una tierra refractaria espesada con oligo-elementos según la invención procura, gracias a la activación de la biomasa cuya tasa de crecimiento es óptima, una mejora espectacular del rendimiento de nitrificación con relación a los procedimientos clásicos de filtración biológica, y ello en el primer día de tratamiento. Se ob-

30

tienen resultados similares en el caso de la eliminación de otros contaminantes del agua en presencia de cepas bacterianas correspondientes.

5 Así, gracias a los nuevos productos según la invención resulta posible mejorar considerablemente los rendimientos de eliminación de los contaminantes y por tanto realizar una economía apreciable en el tratamiento de depuración de las aguas usadas por paso sobre lechos bacterianos.

10 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.



### REIVINDICACIONES

1º.- Procedimiento de fabricación de soportes para  
filtros biológicos, del tipo que contienen un material que rea-  
liza una importante retención de las diversas especies de micro-  
organismos alimentadas por el medio a tratar, estando constitui-  
dos los soportes por composiciones homogéneas, en forma de gra-  
nulos de dimensiones medias de 2 a 25 mm, a base de arcillas  
cocidas, o tierras refractarias, y de pequeñas cantidades de  
oligoelementos, caracterizado porque primeramente se añaden a  
las arcillas crudas dichos oligoelementos en forma de minerales  
o compuestos correspondientes, y a continuación se someten a  
cocción a temperatura superior a 1000°C, siendo triturada a con-  
tinuación la tierra refractaria obtenida y tamizada a la granu-  
lometría deseada.

2º.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque los principales oligo-elementos se seleccionan en-  
tre el grupo constituido por metales tales como: hierro, cobre,  
zinc, manganeso, molibdeno, cobalto, aluminio.

3º.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracte-  
rizado porque las arcillas cocidas contienen, en forma de óxi-  
dos, además de los elementos habituales, los metales esenciales  
siguientes, expresados en g/kg de arcilla: Fe 5 a 10; Cu 0,8 a  
2,0; Zn 0,5 a 3; Na 9 a 14; K 8 a 14; Ca 2 a 5; Mg 4 a 8; Mn 1  
a 5.

4º.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque la adición se efectúa bien sea por vía seca, sien-  
do humectados después los productos y amasados para obtener a  
modo de morcillas sometidas a cocción, o bien por vía húmeda en  
medio de dispersión acuoso según el método clásico.

5º.- Procedimiento según cualquiera de las reivindica-

ciones 1 ó 4, caracterizado porque las arcillas crudas están constituidas por arcillas naturales de los tipos ilítico, caolínico, o montmorilonítico, o mezclas de estos productos.

5 6ª.- Procedimiento de fabricación de soportes para filtros biológicos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 9 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid - 3 FEB. 1917

10

OMNIUM D'ASSAINISSEMENT  
y  
ARCILES & MINERAUX

ENRIQUE ACEBO Y WODER  
Ingeniero de Minas

