

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

19 ES	11 NUMERO	10 A1
21	22 FECHA DE PRESENTACION	
	13 OCT. 1978	

5 MAR. 1979 474.205

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
43613/1977	20 Octubre 1977	Gran Bretaña
43614/1977	20 Octubre 1977	"
43615/1977	20 Octubre 1977	"

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C02B	- - -

64 TITULO DE LA INVENCION

"Método de realizar un proceso en el que se desarrolla un material biológico y aparato correspondiente"

71 SOLICITANTE (S)

THE UNIVERSITY OF MANCHESTER INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY  
y SIMON-HARTLEY LIMITED

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Manchester, Inglaterra y Struria Works, Stoke-on-Trent, Staffordshire, Inglaterra, respectivamente

72 INVENTOR (ES)

Bernard Atkinson, Geoffrey Malcolm Black, Anthony Pinches y Paul John Sandford Lewis

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

M. Curell Suffol

EU/1528  
EX-GB

BAD ORIGINAL

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

por VEINTE años

5. solicitada en España a favor de THE UNIVERSITY OF MANCHESTER  
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY y SIMON-HARTLEY LIMITED,  
ambas de nacionalidad británica, domiciliadas respectivamen-  
te en Manchester, Inglaterra y Etruria Works, Stoke-on-Trent,  
Staffordshire, Inglaterra, por "Método de realizar un proce-  
so en el que se desarrolla un material biológico y aparato  
10. correspondiente", con prioridad de las solicitudes británicas  
43613/1977, 43614/1977 y 43615/1977 de fecha 20 Octubre 1977.

MEMORIA DESCRIPTIVA

15. Esta invención se refiere a un método y a un apa-  
rato para la realización de un proceso del tipo (denominado  
en adelante del tipo citado) en el que se desarrolla mate-  
rial biológico a partir de un suministro de un nutritivo  
apropiado. - - - - -

20. Los ejemplos de los procesos a los que se refiere  
la invención y que se practican industrialmente son los pro-  
cesos de fermentación biológica de distintos tipos y el tra-  
tamiento de aguas residuales o efluentes industriales por el

denominado proceso de cienos activados. - - - - -

5. La presente invención se basa en la apreciación de la posibilidad de proporcionar una biomasa dentro de un recipiente de reacción tal que el volumen de la biomasa presente se conoce de modo exacto y se halla presente en paquetes de tamaño y forma conocidos. De esta manera puede sostenerse la concentración de biomasa a un nivel óptimo y pueden determinarse y controlarse la edad de la biomasa y por lo tanto el rendimiento global de las reacciones, así como la naturaleza de las reacciones mismas. - - - - -

10.

15. Según la presente invención, se proporciona un método de realizar un proceso en el que se desarrolla un material biológico a partir de un suministro de material nutritivo apropiado caracterizado porque comprende las etapas de hacer que dicho nutritivo y las sustancias adicionales necesarias para la reacción pasen a través de un lecho que comprende una estructura de soporte para el material biológico contenido dentro de un recipiente de reacción, comprendiendo dicha estructura uno o más cuerpos, cada uno de los cuales tiene un hueco substancial dentro de su estructura interna y una zona amplia de acceso desde su superficie exterior a dicho hueco, y de limitar el desarrollo o crecimiento del material biológico hacia fuera desde la superficie exterior de cada uno de dichos cuerpos. - - - - -

20.

25. La limitación de tal crecimiento hacia fuera puede

lograrse por la eliminación continua o periódica de tal material o por retirada del cuerpo o cuerpos del recipiente antes de que tenga lugar dicho crecimiento hacia fuera. - - -

5. Preferiblemente el hueco dentro de la estructura interna de cada uno de dichos cuerpos es tal que el material biológico soportado por dicho cuerpo y contenido dentro del mismo tienda a estar presente como una masa integral. - - -

La invención también incluye un aparato para la realización del citado método. - - - - -

10. En una forma preferida de aparato se proporciona un recipiente de resaca que contiene una multiplicidad de dichos cuerpos, cada uno de los cuales: - - - - -

15. (a) es de una forma tal como para permitir que los cuerpos se muevan unos respecto de los otros con una acción de frote y/o golpes sin aglutinarse como grupo macizo; - - - - -

(b) tiene una superficie exterior de naturaleza tal que los cuerpos no se traben unos con otros durante dicho movimiento relativo; - - - - -

20. (c) tiene un hueco substancial dentro de su estructura interna; y - - - - -

(d) tiene una zona amplia de acceso desde su superficie exterior a tal hueco; - - - - -

medios para hacer pasar fluido que contiene el material nutritivo y otras sustancias necesarias para soportar la reacción a través del recipiente en condiciones tales que hay algún movimiento de los cuerpos individuales unos respecto de los otros de modo que el material biológico que crezca fuera de la superficie exterior de los mismos se libera por roce.-

5. En una forma preferida alternativa de aparato para realizar el método arriba citado se proporciona un recipiente de reacción que contiene una multiplicidad de dichos cuerpos, cada uno de los cuales: - - - - -

(a) tiene una superficie exterior de naturaleza tal que los cuerpos no se traben unos con otros durante el movimiento relativo; - - - - -

15. (b) tiene un husco substancial dentro de su estructura interior; y - - - - -

(c) tiene una zona amplia de acceso desde su superficie exterior a tal husco; - - - - -

medios para introducir dichos cuerpos libres o substancialmente libres de material biológico en el recipiente y medios para retirar los cuerpos que soportan el material biológico y que están substancialmente llenos del mismo del recipiente, siendo tal el tiempo de residencia de los cuerpos en el recipiente que se retiran antes de que tenga lugar el crecimiento del material biológico hacia fuera de su superficie

20.

exterior. - - - - -

5. La invención se hará evidente de la siguiente descripción con referencia a las distintas figuras de los planos anexos que ilustran, a título de ejemplo únicamente, dos formas de aparato para el tratamiento de efluente de aguas residuales por el denominado proceso de tratamiento de cisnos activados y que realizan la invención. - - - - -

De los dibujos: - - - - -

10. La Figura 1 es una vista en alzado lateral parcialmente recortada de la primera forma de aparato; - - - - -

La Figura 2 es una vista en alzado lateral parcialmente recortada de la segunda forma de aparato; - - - - -

15. La Figura 3 es una vista en perspectiva de uno de los cuerpos del aparato de la Figura 1 o de la Figura 2 y a escala ampliada; y - - - - -

La Figura 4 es una vista en perspectiva de una forma alternativa de cuerpo para el aparato de la Figura 1 o de la Figura 2, también a escala ampliada. - - - - -

20. En el proceso convencional de tratamiento por cisnos activados, se airean y se agitan las aguas residuales o el efluente industrial dentro de un recipiente en presencia de una población biológica que metaboliza en las distintas impurezas contenidas dentro del efluente y crece para produ

5. cir un denominado ceno secundario que puede retirarse del  
efluente por sedimentación. La concentración de la población  
biológica dentro del recipiente de tratamiento variará con  
los cambios en la composición del efluente, el tiempo de re-  
sidencia y otros numerosos factores pero en todo caso esta-  
rá limitada con el resultado de que el recipiente de trata-  
miento tendrá que ser mucho mayor que sería necesario si pu-  
dieran sostenerse concentraciones más elevadas de población  
biológica. - - - - -

10. Con referencia ahora a las Figuras 1 y 3 de los di-  
bujos, se verá que la primera forma de aparato comprende  
esencialmente una columna cilíndrica vertical que forma un  
recipiente de reacción señalada de modo general con 10. El  
recipiente 10 está cerrado junto a sus extremos inferior y  
15. superior por placas perforadas 11 y 12 respectivamente. El  
espacio entre las placas 11 y 12 está lleno parcialmente de  
una multiplicidad de cuerpos 14 cuya estructura se describirá  
con mayor detalle más adelante. Cada uno de los cuerpos  
14 no obstante soporta y contiene una biomasa que forma par-  
te de la población biológica total contenida dentro del re-  
20. cipiente 10. - - - - -

25. El efluente, en este caso efluente derivado de  
aguas cloacales sin depurar después de criba y, si se requie-  
re, una sedimentación primaria de las mismas, se hace pasar  
hacia arriba a través del recipiente 10 por introducción a  
través de la línea 15 a una cámara 16 situada por debajo de

la placa 11. El líquido sale del extremo superior del recipiente 10 a través de las aberturas en la placa 12 para rebosar en un colector o canalón 17 que está conectado por el conducto 18 a la cámara 16 por medio de una bomba 19 que sirve para reciclar una parte del líquido, llevándose el líquido en exceso (en cantidad igual a la entrada a través de la línea 15) a través de la línea 20 en el lado de descarga de la bomba 19. - - - - -

5. Se suministra el aire separadamente a la cámara 16 a partir de un compresor 22 por una línea 21. - - - - -

Mientras el efluente y el aire fluyen hacia arriba a través del recipiente 10 reaccionan con la población biológica soportada y contenida dentro de los cuerpos 14 provocando la descomposición de distintas sustancias incluyendo los materiales carbonosos y proteicos para producir el dióxido de carbono y una biomasa adicional que crece hacia fuera de los cuerpos 14. - - - - -

15. Los cuerpos 14 no rellenan el espacio entre las placas 11 y 12 apretadamente, con lo que el flujo de gas y líquido a través del recipiente 10 provoca cierto movimiento de los cuerpos 14 unas respecto de los otros dentro del lecho. Este movimiento es de tal índole que provoca el roce y/o choque de las superficies exteriores de los cuerpos 14 entre sí, haciendo que pierdan por roce la biomasa excesiva a medida que se acumula en su superficie exterior. El con-

20.

25.

tacto de los cuerpos dentro de las paredes del recipiente 10 y el flujo de líquido sobre los cuerpos puede contribuir también a la liberación de la biomasa excesiva. - - - - -

5. Se ha encontrado que la concentración de biomasa por volumen unitario del recipiente de reacción que utiliza cuerpos del tipo a que se refiere aquí puede ser mayor en un factor de hasta 5 que la concentración de biomasa en un depósito convencional de aireación con el resultado de que la capacidad del recipiente de tratamiento para un caudal 10. dado de efluente puede ser aproximadamente 1/5 de aquella del recipiente convencional con una reducción consiguiente y substancial en el coste inicial de una planta de tratamiento, suponiendo que haya una actividad igual de la biomasa en ambas situaciones. - - - - -

15. Los cuerpos 14 son de estructura especial. Su forma global preferiblemente es substancialmente redonda o bastante redonda para permitir que se muevan unos respecto de los otros con una acción de frote y/o golpes sin aglutinarse como grupo masivo. También en este caso, la superficie exterior 20. de los cuerpos es de una naturaleza tal que no éstos se traben unos con otros durante dicho movimiento relativo. Los cuerpos tienen un hueco substancial dentro de su estructura interna o sea su densidad volumínica aparente en aire es substancialmente inferior que la densidad del material a partir del cual se forman. Cada cuerpo tiene una zona amplia de acceso desde su superficie exterior, por ejemplo por una sul 25.

tiplicidad de aberturas o cavidades, hacia dicho hueco. El hueco es preferiblemente tal que el volumen de biomasa que está soportado y contenido por cada cuerpo se halla presente substancialmente como una masa integral o una estructura monolítica. - - - - -

5.

Los cuerpos pueden hacerse de metal como el acero inoxidable, ciertos plásticos sintéticos, cristal u otros materiales no oxidables. Los cuerpos pueden ser de estructura esponjosa o de estructura reticular o de otra forma. - - -

10.

Son posibles distintas modificaciones. Por ejemplo, el recipiente de reacción puede contener cuerpos de diferente tamaño que se clasificarán dentro del lecho. Tales cuerpos de diferente tamaño podrían aportar diferentes tipos de organismo con lo que diferentes tipos de reacción pueden tener lugar en el recipiente de reacción simultáneamente. -

15.

Con referencia ahora a las Figuras 2 y 3 de los dibujos, se verá que la segunda forma de aparato comprende esencialmente una columna cilíndrica vertical que forma un recipiente de reacción señalado de modo general con 50. El extremo superior del recipiente 50 está cerrado por una placa perforada 51 y rodeado por un colector o canalón 52 cuya función será evidente más adelante. - - - - -

20.

El recipiente 50 contiene una multiplicidad de cuerpos 14, cada uno de los cuales está adaptado para soportar

tar y contener biomasa que forma parte de la población biológica contenida dentro del recipiente 50. Los cuerpos 14 son similares a los que se describen en conexión con el aparato de la Figura 1 y se forman de un material que es menos denso que el agua. - - - - -

5.

Un conducto 53 comunica con el interior del recipiente 50 junto a su extremo superior y sirve para suministrar los cuerpos 14, libres o substancialmente libres de biomasa en el recipiente 50. - - - - -

10.

El efluente derivado de aguas residuales sin depurar después de criba y, si se requiere, sedimentación primaria se introduce en la base del recipiente 50 a través de una línea 54 junto con aire que se suministra desde un compresor 55 en el recipiente por medio de difusores 56. - - -

15.

A medida que el líquido efluente y el aire pasan hacia arriba a través del recipiente 50 distintas impurezas, tales como el material carbonoso y proteico contenido dentro del líquido efluente se metabolizan por la población biológica contenida dentro del recipiente 50. - - - - -

20.

El líquido efluente sale de la parte superior del recipiente 50 a través de las perforaciones de la placa 51 para recogerse en el colector o canalón 52. La mayor parte del líquido que fluye en el colector o canalón 52 se recicla por medio de una bomba 57 a una línea 58 para reintroducción

en el recipiente 50 en su base. Una parte menor, de cantidad igual a la parte alimentada a través de la línea 54 se lleva para tratamiento posterior a través de la línea 59. - - - -

5. Los cuerpos 14 se retiran del recipiente junto a su base a través de una línea 60 junto con parte del efluente líquido. La mezcla de cuerpos 14 y líquido efluente se pasa a un dispositivo colador 61 que conduce el líquido por una línea 62 al lado de aspiración de la bomba 57 y los cuerpos separados a través de una línea 63 a una máquina 64 que separa de los cuerpos la biomasa soportada por los cuerpos y contenida dentro de ellos. La biomasa separada se retira por una línea 65 como cieno secundaria, mientras que los cuerpos 14 liberados de biomasa se hacen pasar por la línea 66 para su suministro al conducto 53. - - - - -

10. 15. 20. Quedará entendido que los cuerpos se reciclan continuamente a través del recipiente 50. A medida que los cuerpos 14 se desplazan hacia abajo a través del recipiente soportan gradualmente y contienen progresivamente más biomasa, quedando sembrados con la biomasa contenida dentro del líquido efluente de reciclación o sembrándose en virtud de una eliminación incompleta de la biomasa en la máquina 64.-

25. El aparato está diseñado de modo que el tiempo de residencia de los cuerpos dentro del recipiente 50 es tal que se retiran cuando están substancialmente llenos de biomasa pero antes de que la biomasa crezca hacia fuera de su superficie exterior. - - - - -

5. La máquina 64 puede separar la biomasa de los cuerpos 14 por una vibración intensa u otro método mecánico. Como alternativa, los cuerpos 14 pueden liberarse de la biomasa para su nueva utilización por un método químico o biológico tal como una aireación extendida, por ejemplo. - - - - -

10. El flujo de líquido y aire a través del recipiente 50 es tal como para fluidizar el lecho de cuerpos 14 suficientemente para permitir que los cuerpos 14 se clasifiquen dentro del lecho de modo que el aparato funcione de la manera descrita. - - - - -

Al igual que la primera forma de aparato descrita, la concentración de biomasa por volumen unitario de recipiente de reacción puede ser significativamente mayor que es posible con el proceso convencional de cianos activados. - - - - -

15. Además, la biomasa sobrante recuperada contendrá una proporción menor de agua libre (o sea extracelular) que los cianos secundarios convencionales lo que hace que el desagüado a un estado combustible sea más fácil. - - - - -

Distintas modificaciones son posibles. - - - - -

20. Así, por ejemplo, si los cuerpos se hacen de un material no combustible la biomasa excesiva contenida en los mismos puede eliminarse por combustión. Igualmente, si los cuerpos se forman de un material combustible, pueden quemar

se con la biomasa incluida, suministrándose cuerpos nuevos continuamente en vez de reciclar una cantidad dada de los mismos. - - - - -

5. También, por ejemplo, los cuerpos pueden formarse de un material más denso que el agua y hacerse pasar a través del recipiente en el sentido opuesto, o sea desde abajo hacia arriba. - - - - -

10. Quedará entendido que en ambas formas de aparato descritas, la cantidad de biomasa presente en el recipiente de reacción en cualquier momento es conocida con razonable exactitud así como lo es el tamaño y la forma de los grupos o paquetes en que se halla presente y que el control de la reacción puede ser, de esta forma, más precisa y más predecible que ha sido posible hasta ahora con los aparatos convencionales. - - - - -

15. Existen varias posibilidades interesantes. Por ejemplo, en cualquiera de las formas de aparato descritas los cuerpos pueden ser de un tamaño tal que un volumen suficientemente grande de biomasa está soportado y contenido con lo que procesos esencialmente aeróbicos tienen lugar en la superficie de cada cuerpo y dentro de una capa interna adyacente a tal superficie mientras que procesos esencialmente anaeróbicos tales como la conversión de nitratos en nitrógeno gaseoso tienen lugar en el interior del cuerpo en las capas más profundas de biomasa. - - - - -

20.  
25.

Debe quedar entendido que el tamaño de cuerpo necesario para asegurar que procesos tanto aeróbicos como anaeróbicos tengan lugar dependerá del nivel de oxígeno disuelto dentro del recipiente de reacción. Sigue que el tamaño del cuerpo puede seleccionarse para un nivel dado de oxígeno disuelto o se puede ajustar el nivel de oxígeno disuelto para un tamaño dado de cuerpo para dar el nivel deseado de procesos tanto aeróbicos como anaeróbicos. Normalmente, el nivel deseado será el que minimice la producción de biomasa. - - -

9.

10.

Un cuerpo apropiado para su uso en el aparato descrito con referencia a la Figura 1 o a la Figura 2 se ilustra en la Figura 3 y puede hacerse de un solo trozo de monofilamento de plástico que se teje a punto para formar una pieza de género con forma de un tubo cilíndrico que luego se enrolla a una forma toroidal. En un ejemplo típico el toroide tendrá un diámetro de 5 cm más o menos y un espesor de 2cm más o menos. - - - - -

19.

Este cuerpo se produce en serie con facilidad y es poco costoso y por lo tanto apropiado en aplicaciones que no necesitan grandes cantidades como por ejemplo en el tratamiento de aguas cloacales o efluentes industriales. - - - - -

20.

Otro cuerpo apropiado se ilustra en la Figura 4 y puede hacerse de un solo trozo de hilo de acero inoxidable que se teje a punto, para formar también en este caso un tubo cilíndrico, un trozo del cual se comprime hasta una forma substancialmente esférica. Este cuerpo es relativamente coc-

25.

toso pero más apropiado para las aplicaciones en las que se necesitan cuerpos de menor tamaño con un diámetro de 0,6 cm por ejemplo. Los cuerpos de acero inoxidable pueden ser de particular interés en los casos en que se han de producir productos químicos finos tales como productos farmacéuticos.

5.

Se apreciará que no es la intención limitar la invención únicamente a los ejemplos dados, siendo posibles muchas variaciones que podrían ocurrir. Fácilmente a un técnico en la materia sin separarse del alcance de la misma.

10.

Por ejemplo, los cuerpos pueden estar apretadamente dentro de un recipiente de reacción para estar estáticos a medida que los materiales requeridos para la reacción se hacen pasar a través del recipiente. En este caso, la big masa en exceso se pierde únicamente por el esfuerzo cortante del líquido y la circulación a través del recipiente debe ser tal para asegurar este esfuerzo cortante e impedir el taponamiento. - - - - -

15.

20.

También, por ejemplo, en vez de proporcionar los cuerpos dentro de un recipiente estático a través del cual se hacen pasar los materiales a tratar, los cuerpos pueden estar contenidos en un recipiente abierto con forma de jaula que se mueva al mismo a través de los materiales a tratar. Un tal recipiente con forma de jaula podría adoptar la forma de un tambor rotativo que está sumergido al menos parcialmente en un cuerpo de líquido que contiene los materiales que se han de reaccionar. - - - - -

25.

5. También, por ejemplo, los cuerpos pueden estar contenidos dentro de un recipiente abierto con forma de depósito que se agita continuamente con suficiente fuerza para provocar que los cuerpos pierdan la biomasa en exceso por el esfuerzo cortante del líquido o por el roce resultante de sus choques. - - - - -

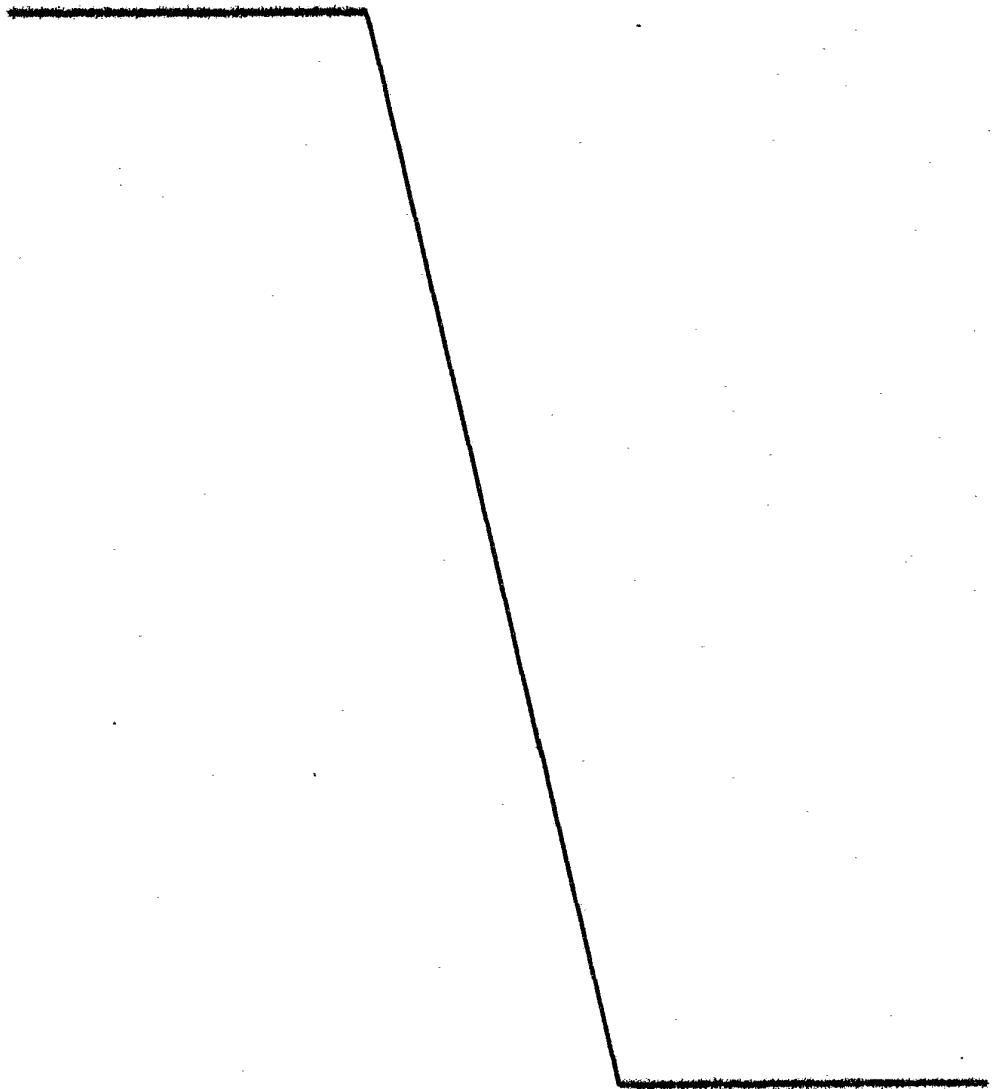
10. Si bien los nutrientes necesarios se harán pasar normalmente por encima de la estructura de soporte para el material biológico en forma de un líquido junto con los nutrientes gaseosos que sean necesarios para soportar las reacciones requeridas, pueden existir aplicaciones en que los nutrientes necesarios puedan estar presentes en forma gaseosa, de neblina o vapor junto con suficiente humedad para sostener la reacción biológica. - - - - -

15. Si bien se ha descrito la invención con referencia al tratamiento de efluentes, quedará entendido que las técnicas son aplicables a cualquier proceso en el que se desarrolle material biológico a partir de una fuente nutritiva. De este modo, las técnicas pueden aplicarse a la producción de sustancias farmacológicas y de proteínas de célula única tales como levaduras. Se contempla por ejemplo que los fermentos utilizados en la fabricación de cervezas e industrias afines podrían contener útilmente la levadura necesaria dentro de cuerpos del tipo general que se ha descrito. - - - - -

20. Quedará entendido que los cuerpos, aún cuando estén

vacos, pueden servir como filtro en el aparato descrito con referencia a la Figura 2 y en algunas aplicaciones tal efecto de filtración puede ser ventajoso. \* \* \* \* \*

5. A los efectos consiguientes se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las reivindicaciones que siguen. \* \* \* \* \*



REIVINDICACIONES

- 1.- Método de realizar un proceso en el que se desarrolla un material biológico, a partir de un suministro de material nutritivo apropiado, caracterizado porque comprende
5. las etapas de hacer que dicho nutritivo y las sustancias adicionales necesarias para la reacción pasen a través de un lecho que comprende una estructura de soporte para el material biológico contenido dentro de un recipiente de reacción, comprendiendo dicha estructura uno o más cuerpos, cada uno
10. de los cuales tiene un hueco substancial dentro de su estructura interna y una zona amplia de acceso desde su superficie exterior a dicho hueco, y de limitar el desarrollo del material biológico hacia fuera de la superficie exterior de cada uno de dichos cuerpos. -----
15. 2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la limitación del desarrollo del material biológico hacia fuera de la superficie exterior de dicho cuerpo o cuerpos se efectúa por la eliminación continua o periódica del material que crece hacia fuera de dichas superficies exteriores. -----
20. 3.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la limitación del desarrollo del material biológico hacia fuera de la superficie exterior de dicho cuerpo o cuerpos se efectúa por retirada del cuerpo o cuerpos del recipiente antes de que dicho desarrollo hacia fuera tenga lugar. -----
- 25.

4.- Aparato para realizar un proceso en el que un material biológico se desarrolla a partir de un suministro de material nutritivo apropiado, caracterizado porque comprende un recipiente de reacción, un lecho compuesto por una estructura de soporte para el material biológico contenido dentro de dicho recipiente de reacción, comprendiendo dicha estructura uno o más cuerpos, cada uno de los cuales tiene un hueco substancial dentro de su estructura interna y una zona amplia de acceso desde su superficie exterior a dicho hueco, medios para hacer que el nutritivo y las sustancias adicionales necesarias para la reacción pasen a través de dicho lecho y medios para limitar el desarrollo del material biológico hacia fuera de la superficie exterior de cada uno de dichos cuerpos. \* \* \* \* \*

5.- Aparato según la reivindicación 4, caracterizado porque el hueco dentro de la estructura interna de cada uno de dichos cuerpos es tal que el material biológico soportado por dicho cuerpo y contenido dentro del mismo tiende a hallarse presente como una masa integral. \* \* \* \* \*

6.- Aparato según la reivindicación 4 o la reivindicación 5, y para realizar el método de la reivindicación 2, caracterizado porque dicho recipiente de reacción contiene una multiplicidad de dichos cuerpos, cada uno de los cuales: \* \* \* \* \*

(a) es de una forma tal como para permitir que los cuerpos se muevan unos respecto de los otros

con una acción de frote y/o golpeo sin aglutinarse como grupo macizo; y - - - - -

5. (b) tiene una superficie exterior de tal naturaleza que los cuerpos no se traben unos con otros durante dicho movimiento relativo; - - - - -

10. existiendo medios para hacer pasar el fluido que contiene el material nutritivo y otras substancias necesarias para soportar la recolección a través del recipiente en tales condiciones que haya cierto movimiento de los cuerpos individuales unos respecto de los otros tal que el material biológico que crece hacia fuera de la superficie exterior de los mismos se libere por roce. - - - - -

15. 7.- Aparato según la reivindicación 4 o la reivindicación 5, y para realizar el método de la reivindicación 3, caracterizado porque dicho recipiente de recolección contiene una multiplicidad de dichos cuerpos cada uno de los cuales tiene una superficie exterior de naturaleza tal que los cuerpos no se traben unos con otros durante el movimiento relativo, existiendo medios para introducir tales cuerpos libres o substancialmente libres de material biológico en el recipiente y medios para retirar los cuerpos que soportan el material biológico y están substancialmente llenos de él del recipiente, siendo tal el tiempo de residencia de los cuerpos en el recipiente que se retiran antes de que tenga lugar el desarrollo de la materia biológica hacia fuera de su su-

20.

25.

perficie exterior. -----

8.- Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque los cuerpos que se utilizan se liberan del material biológico para su reciclaje al recipiente. -----

9.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8 inclusive, caracterizado porque cada uno de dichos cuerpos es de forma toroidal y formado enrollando a tal forma un tramo de tubo tejido a punto a partir de un monofilamento de plástico. -----

10.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8 inclusive, caracterizado porque cada uno de dichos cuerpos es de forma substancialmente esférica y está formado aplastando un tramo de tubo tejido a punto a partir de un monofilamento de acero inoxidable. -----

11.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10 inclusive, caracterizado porque cada uno de dichos cuerpos es de un tamaño tal que el material biológico contenido dentro del mismo pueda ser de volumen suficientemente grande con lo que tendrán lugar procesos tanto aeróbicos como anaeróbicos en el mismo cuando el cuerpo está en un ambiente que contiene oxígeno. -----

12.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 11 inclusive, caracterizado porque los nutrientes necesarios se llevan por un medio fluido para su circulación

sobre el cuerpo o cuerpos. - - - - -

13.- Aparato según la reivindicación 12, caracterizado porque dicho medio fluido comprende un líquido. - - - -

5. 14.- Aparato según la reivindicación 13, caracterizado porque adicionalmente se hace que un medio gaseoso fluya sobre el cuerpo o cuerpos. - - - - -

10. 15.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 14 inclusive, caracterizado porque se utiliza para el tratamiento de efluentes industriales o de aguas pluviales que constituyen la fuente de nutritivo, proporcionándose oxígeno al interior del recipiente para satisfacer la demanda de oxígeno biológico. - - - - -

16.- "MÉTODO DE REALIZAR UN PROCESO EN EL QUE SE DESARROLLA UN MATERIAL BIOLÓGICO Y APARATO CORRESPONDIENTE".

15. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veintidos hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de cuatro figuras que la ilustran.

MADRID 13 SET 1978

P. A. M. CURELL SUÑOL

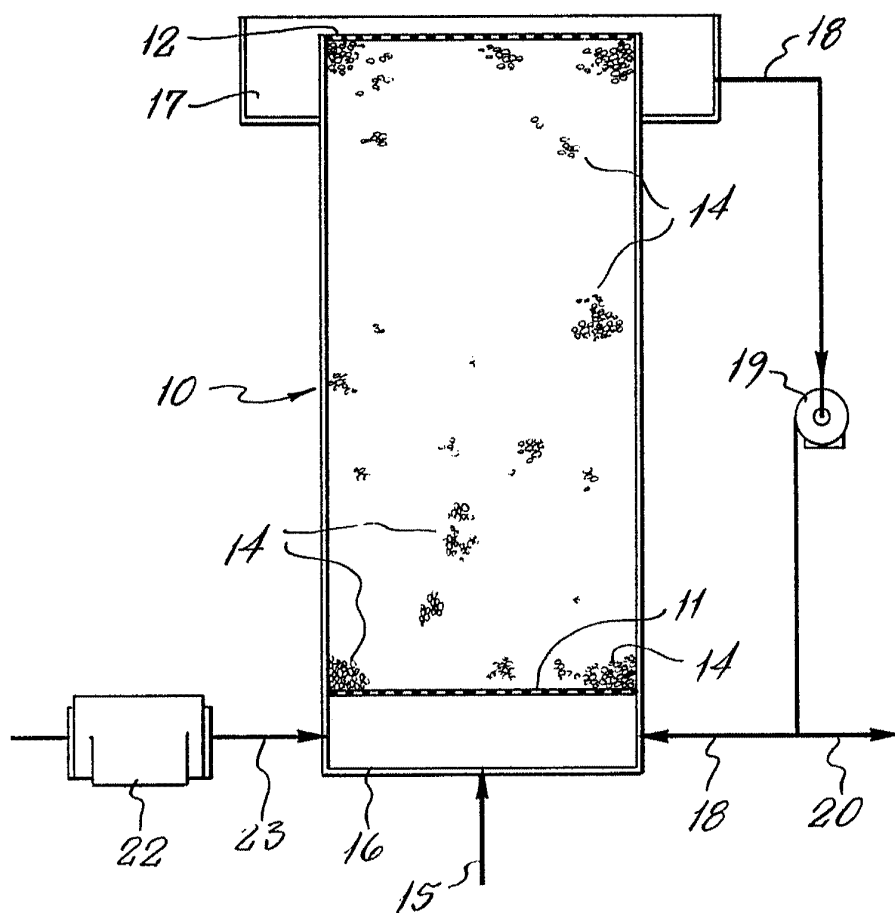


FIG.1

MADRID 10 FEB 1973

*Dunlop*

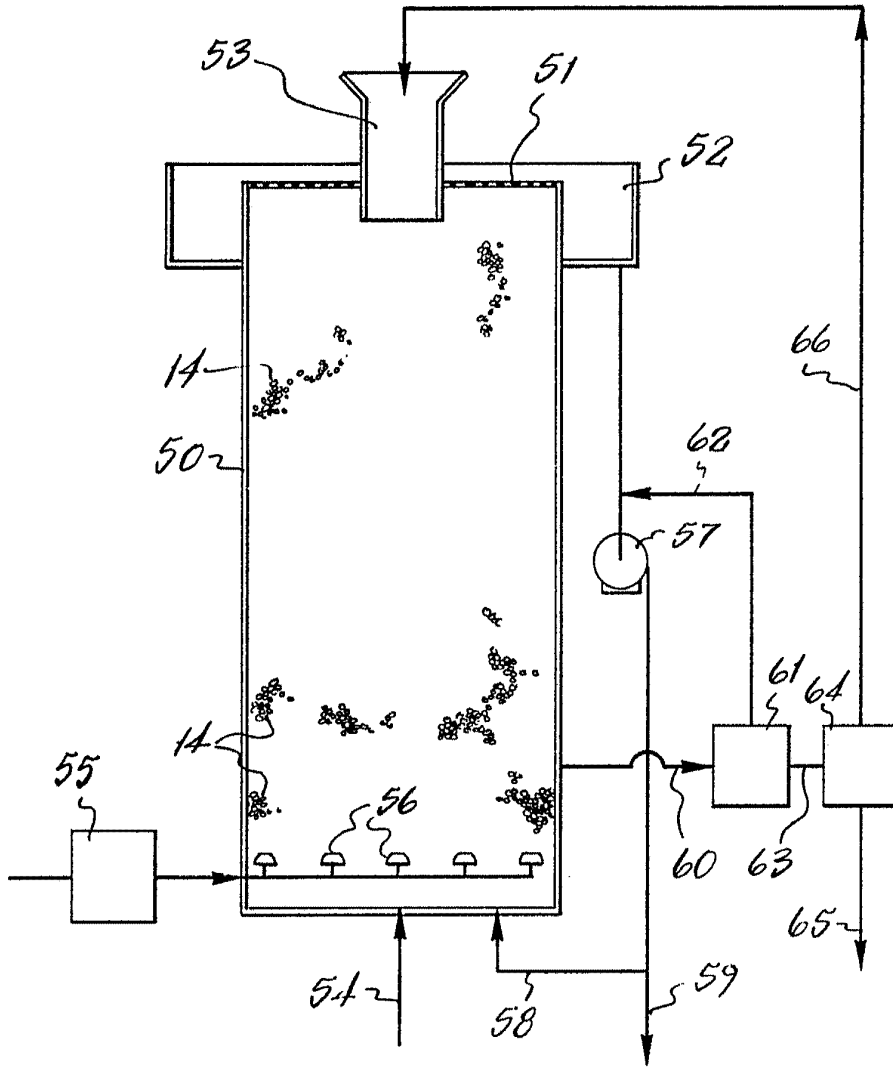


FIG. 2

RECEIVED 11 SEP 1978  
P.A. RESEARCH SERVICES

*Drury*

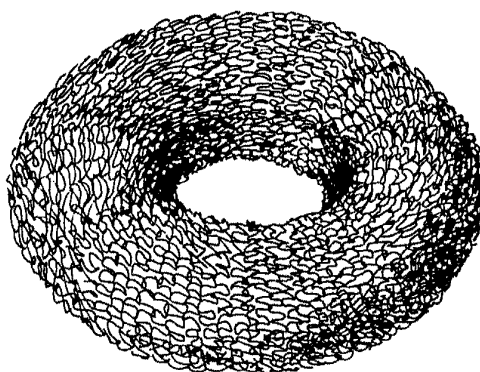


FIG. 3

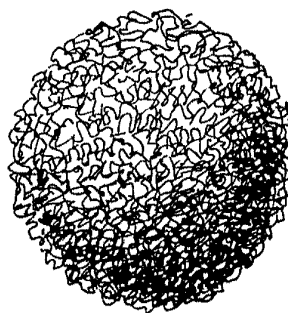


FIG. 4

MADRID, JULY 1973

L.A. 73-1000000

*Curry*