



ESPAÑA

18	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	441.509		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			3.10.75.		



PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES (31) NUMERO	32	FECHA	33	PAIS
	42923/74 763/75 10456/75		3 de octubre de 1.974 8 de enero de 1.975. 13 de marzo de 1.975.		INGLATERRA INGLATERRA INGLATERRA

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			CO2C		

54	TITULO DE LA INVENCION
	PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE LIQUIDOS QUE LLEVAN EN SOLUCION Y/O SUSPENSION MATERIAL BIOLÓGICAMENTE DEGRADABLE

71	SOLICITANTE (ES)
	IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, entidad británica.

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	Imperial Chemical House, Millbank, Londres, S.W.1., Inglaterra.

72	INVENTOR (ES)
	MARTIN BAILEY; DAVID ALBERT HINES; JOHN CLARK OUSBY; FRANK CORNELIUS ROESLER.

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. JAIME GOMEZ-ACEBO Y MODET.



PATENTE DE INVENCION

ICI CASE B.27318/27537/27671-SPAIN

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE LIQUIDOS QUE LLEVAN EN SOLUCION Y/O SUSPENSION MATERIAL BIOLÓGICAMENTE DEGRADABLE.

Solicitante: IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED., entidad inglesa, residente en Imperial Chemical House, Millbank, Londres S.W.1., Inglaterra.

Esta invención se relaciona con un procedimiento para el tratamiento de líquidos que llevan en solución y/o suspensión material biológicamente biodegradable, y, en particular se relaciona con un procedimiento para el tratamiento de aguas residuales, es decir líquidos



5 que llevan materiales residuales biologicamente degradables, incluyendo todos los tipos de materiales residuales domésticos e industriales biologicamente degradables, por ejemplo residuos domésticos normales y los efluentes producidos por granjas, factorias alimenticias y otras industrias que producen tales desperdicios.

10 Los procedimientos empleados generalmente en el tratamiento de aguas residuales, comprenden esencialmente un tratamiento inicial por métodos físicos, tales como tamizado y eliminación de areniscas, para separar materiales bastos y pesados, seguido por un tratamiento adicional utilizando métodos biológicos, para separar materiales orgánicos. En tanto en cuanto la presente invención se relaciona con el tratamiento de aguas residuales, la misma se relaciona con el tratamiento adicional empleando métodos biológicos.

20 Según la presente invención, se proporciona un procedimiento para el tratamiento de líquidos que llevan en solución y/o suspensión material biologicamente degradable, en donde se introduce un gas que contiene oxígeno (más adelante definido) en dicho líquido y se mantiene en el mismo un cultivo de microorganismos, siendo tales las condiciones que durante un periodo al menos parte de dicho líquido se somete a un bajo DOT (como más adelante se define) y/o al menos parte de dicho líquido se somete a un elevado DOT, con lo cual se incrementa durante el proceso la relación de dióxido de carbono a material celular producido por el cultivo, siendo suficientemente corto el periodo de tiempo durante el cual cualquier parte del líquido se somete a un bajo o elevado DOT y existiendo también un periodo durante el cual aquella parte del líquido se somete a un DOT inter-



medio entre un bajo y un elevado DOT, de modo que dichos microorganismos no son afectados de manera que no se perjudique sustancialmente su función en el proceso de tratamiento.

5 El término "gas conteniendo oxígeno" quiere dar a entender oxígeno molecular o cualquier mezcla gaseosa, tal como aire, que contiene oxígeno molecular.

10 El término DOT (tensión de oxígeno disuelto) quiere dar a entender la presión parcial de oxígeno en el líquido. Véase el artículo de MacLennan y Pirt, J. Gen. Microbiol., (1966), 45, 286-302, en particular página 290.

15 En una región elevada de DOT, este valor es adecuadamente de como mínimo 450 milibares y preferiblemente de 1000 a 1350 milibares. Sin embargo, puede ser mayor, por ejemplo de hasta 2000 milibares.

En la región baja de DOT, este valor es convenientemente inferior a 60 milibares, preferiblemente inferior a 30 milibares y en especial inferior a 10 milibares, por ejemplo 0 ó prácticamente 0.

20 En el proceso de la invención, si existe un incremento en la producción de dióxido de carbono por el cultivo, existirá un incremento correspondiente en la utilización de oxígeno.

25 El periodo durante el cual cualquier parte del líquido se sometió a un bajo DOT es convenientemente no superior a 5 minutos, con preferencia no mayor de 1 minuto y en especial no superior a 30 segundos. El periodo durante el cual cualquier parte del líquido se somete a un elevado DOT puede ser convenientemente no superior a 10 minutos, pero
30 con preferencia no es mayor de 5 minutos y en especial no es superior a 3 minutos. De este modo, el líquido se somete



preferiblemente a un choque de bajo y/o elevado DOT o a una serie de tales choques, siendo el DOT del líquido cuando no se somete a dicho choque, por ejemplo después de cada choque, de un nivel intermedio entre un bajo y un elevado DOT. Los periodos de tiempo durante los cuales cualquier parte se somete a un bajo o a un elevado DOT, no deberán ser suficientemente largos para que los microorganismos se vean afectados de modo tal que se perjudique sustancialmente su función en el proceso de tratamiento, por ejemplo fomentando el desarrollo de diferentes microorganismos que son perjudiciales en el proceso de tratamiento o destruyendo microorganismos que son útiles en el proceso en un grado tal que deje ya de efectuarse el tratamiento eficaz del líquido mediante el proceso.

El procedimiento de la invención se puede realizar inyectando un gas que contiene oxígeno a intervalos o variando la velocidad de inyección de dicho gas en el líquido que transporta el material biologicamente degradable en un recipiente y causando así que el DOT varíe con el tiempo y produzca bajas y/o elevadas regiones de DOT en el líquido.

Sin embargo, preferiblemente, el gas que contiene oxígeno se inyecta en una corriente de líquido, con lo cual se causa que el valor DOT dentro del líquido varíe a lo largo de su trayectoria de flujo. El líquido puede fluir a través de una serie de zonas conectadas, siendo inyectado el gas en el interior de las zonas o entre una o más de dichas zonas. El método de la invención es particularmente adecuado para utilizarse en aquellos casos en donde el líquido se hace circular, como por ejemplo se describe



5 en las solicitudes británicas copendientes Nos. 23.328/73
y 53.921/73, alrededor de un sistema que comprende un com-
partimento de flujo descendente (denominado de aquí en ade-
lante tubo vertical de bajada) y un compartimento de flujo
ascendente (denominado de aquí en adelante (tubo de subida)
que comunican entre sí en sus extremos superior e inferior,
siendo inyectado un gas que contiene oxígeno en el líquido
a medida que pasa a través del tubo de bajada. Cuando el
gas se inyecta en el líquido fluyente, se puede reciclar,
10 por ejemplo cualquier cuerpo particular de líquido unas 10
veces, preferiblemente de 20 a 40 veces.

15 El procedimiento de la invención es particu-
larmente útil como una etapa en el tratamiento biológico
de aguas residuales, es decir como las etapas de aireación
y/o digestión de este tratamiento, y en el resto de esta me-
moria se describirá con referencia al tratamiento de aguas
residuales utilizando el sistema de las solicitudes britá-
nicas copendientes Nos. 23.328/73 y 53.921/73.

20 En el tratamiento de aguas residuales por el
proceso de la invención, utilizando el sistema de las solici-
tudes británicas copendientes Nos. 23.328/73 y 53.921/73,
se controla el suministro (es decir, la velocidad y posición
del suministro) del gas que contiene oxígeno a las aguas re-
siduales que circulan alrededor del sistema, de modo que los
25 microorganismos presentes en las aguas residuales (princi-
palmente bacterias y organismos bacteriofágicos, normalmente
protozoos) se someten a cambios notables de valores DOT y
por lo menos a una baja y/o elevada región DOT a medida que
pasan alrededor del sistema.

30 En el sistema de las solicitudes británicas



5 copendientes Nos. 23.328/73 y 53.921/73, el tubo de bajada y el tubo de subida puede ser de cualquier sección transversal conveniente, por ejemplo circular o semicircular. Pueden estar dispuestos externamente entre sí, o con preferencia
10 están dispuestos dentro de una sola estructura (preferiblemente cilíndrica) dividida internamente por una división o divisiones, o estando formado el tubo de bajada por un tubo en el interior del tubo estructural, formando el tubo de subida el espacio exterior. Resulta posible una amplia variedad de disposiciones geométricas. El sistema puede comprender una pluralidad de tubos de subida y/o tubos de bajada, por ejemplo se pueden combinar dos tubos de bajada con un solo tubo de subida, todos ellos localizados dentro de la misma estructura.

15 Convenientemente, las aguas residuales, si es necesario después de un tratamiento inicial, pasan al interior de una pileta en la cual puede ocurrir el desprendimiento gaseoso durante la operación del método de la invención. El tubo de bajada y el tubo de subida se extienden
20 por debajo del nivel de la base de la pileta. De este modo, cuando la pileta se sitúa en o por debajo del nivel del suelo, la estructura que contiene el tubo de subida y tubo de bajada es un eje (preferiblemente cilíndrico) que se extiende al interior del suelo. El eje puede extenderse al interior del suelo en una posición externa a la pileta, pero
25 con preferencia está por debajo de la misma, abriéndose hacia la pileta los extremos superiores del tubo de subida y tubo de bajada. En ciertos casos, el tubo de bajada se extiende por encima del nivel de aguas residuales de la pileta.

30 Sin embargo, en tales casos el tubo de bajada se extiende



5 en una proporción principal de su longitud, por debajo del nivel de la base de la pileta. En estos casos, el extremo superior del tubo de subida se abre hacia la pileta, mientras que el extremo superior del tubo de bajada comunica, a través de un conducto, con las aguas residuales de la pileta.

10 Convenientemente, el sistema se extiende en al menos 40 metros verticalmente por debajo del nivel de aguas residuales de la pileta, preferiblemente en 80 metros o más, en especial en unos 150 - 300 metros por debajo. El área en sección transversal eficaz total del tubo de subida o tubos de subidas, es preferiblemente igual o superior a la del tubo o tubos de bajada. Adecuadamente, la relación del área en sección transversal eficaz total del tubo o tubos de subida a la del tubo o tubos de bajada, es del orden de 1:1 a 2:1.

15 Se puede utilizar cualquier medio para hacer circular las aguas residuales alrededor del sistema. Sin embargo, y de un modo muy adecuado, además de controlar el valor DOT, la inyección del gas que contiene oxígeno en el sistema se puede emplear para producir la circulación del líquido alrededor del sistema.

25 Convenientemente, el gas que contiene oxígeno (preferiblemente aire) se inyecta tanto en el tubo de bajada como en el de subida. Preferiblemente, la inyección del gas en las dos cámaras tiene lugar en posiciones de igual presión hidrostática. De este modo, y puesto que la parte superior del tubo de subida contendrá una proporción mayor de burbujas gaseosas que la parte superior del tubo de bajada (la cual contendrá poca o prácticamente ninguna cantidad de gas), la posición de inyección de gas en el tubo de subida

30



5 es con preferencia ligeramente inferior a la del tubo de bajada. Sin embargo, en la práctica, es satisfactorio si la inyección del gas, en ambas zonas, se efectúa practicamente en la misma distancia por debajo del nivel de aguas residuales de la pileta. El gas a ambas posiciones de inyección, se puede suministrar entonces utilizando el mismo compresor, controlándose mediante válvulas las proporciones inyectadas en el tubo de subida y de bajada respectivamente.

10 Con preferencia, el gas se inyecta en ambas cámaras en una posición entre 0,1 y 0,4 veces su longitud total por debajo del nivel de aguas residuales de la pileta, es decir de 15 a 120 metros por debajo cuando el sistema se extiende de 150 a 300 metros por debajo de este nivel. Es preferible que la inyección del gas tenga lugar en una posición de más de 20 metros por debajo del nivel de aguas re-
15 siduales de la pileta, si bien naturalmente la inyección puede tener lugar en menos de 20 metros por debajo del nivel.

20 Durante el arranque del sistema, la totalidad o la mayoría del gas que contiene oxígeno se inyecta en el tubo de subida haciendo que su sección superior actúe como una bomba elevadora de aire. Una vez transcurrido el periodo inicial de arranque y una vez que las aguas residuales circulan satisfactoriamente a la velocidad apropiada, por ejemplo al menos 0,8 metros/segundo en el tubo de bajada, se
25 puede incrementar grandemente la proporción del gas suministrado al tubo de bajada, preferiblemente hasta que al menos 50 % y en ciertos casos hasta que la totalidad del gas se suministra al tubo de bajada. Las aguas residuales del sistema pueden hacerse entonces circular continuamente bajo
30 estas condiciones.



Cuando el método está operándose a regimen constante, después del periodo inicial de arranque, las burbujas de gas inyectadas en el tubo de bajada son llevadas rapidamente hacia abajo por las aguas residuales en circulación a niveles de presión superior y disminuye su tamaño. Finalmente, en los niveles inferiores de un aparato profundamente sumergido, muchas de las burbujas serán absorbidas totalmente en las aguas residuales. A medida que las aguas residuales suben hacia el tubo de subida, las burbujas reaparecerán primeramente e incrementarán entonces de tamaño. De este modo, inyectando aire en el tubo de bajada en cierto nivel adecuado por debajo del nivel superior del sistema, el tubo de bajada, como conjunto, contendrá más burbujas gaseosas que el tubo de bajada y el sistema continuará funcionando como una bomba elevadora de aire incluso aunque la totalidad o una porción principal del gas se inyecte en el tubo de bajada. Realmente, una vez que se ha iniciado la circulación y las burbujas gaseosas inyectadas en el tubo de bajada son transportadas hacia abajo a una velocidad adecuada, por ejemplo superior a 0,8 metros/segundo, el efecto del gas de inyección en el tubo de bajada consistirá en sumarse al efecto de cualquier gas inyectado en el tubo de subida en la impulsión de la circulación a través de las dos cámaras.

Durante el tratamiento, las aguas residuales circularán generalmente alrededor del sistema un gran número de veces, teniendo lugar generalmente una circulación completa entre 2 y 8 minutos en función de las dimensiones del sistema. La duración total del tratamiento dependerá de si se emplea o no como etapa de aireación o digestión. En el primer caso, el periodo durante el cual se hace circular las aguas



5 residuales será generalmente de 1/4 a 4 horas para aguas residuales débiles, pero puede ser mayor para aguas residuales más fuertes, mientras que en el último caso será superior, por ejemplo 2 a 30 días, en función de la velocidad a la cual se suministran las aguas residuales al aparato.

10 Puede decirse que el método de la invención puede ser efectuado más convenientemente con el tubo de bajada y tubo de subida sumergidos en la tierra en un eje profundo que tiene, por ejemplo un revestimiento de hormigón que puede formar su pared exterior.

15 Los valores DOT en diversos puntos alrededor del sistema, deseables, dependerán si la invención se utiliza o no como etapas de aireación o digestión en el tratamiento de aguas residuales. Sin embargo, la región principal de bajos valores DOT se encuentra preferiblemente en el extremo superior del tubo de bajada por encima de la posición en la cual se suministra el gas a dicho extremo. Otra región baja de valores DOT preferida se encuentra en el tubo de subida justamente por debajo de la posición en la cual se suministra el gas a dicho extremo. La región elevada de valores DOT preferida se encuentra en el tubo de bajada por debajo de la posición en la cual se suministra el gas a dicho extremo. Los valores preferidos DOT alrededor del sistema variarán dentro de las siguientes gamas y la velocidad de inyección del gas que contiene oxígeno en el sistema, cuando las aguas residuales están circulando satisfactoriamente, se controlará adecuadamente para proporcionar valores DOT dentro de estas gamas (véase también la figura 3 de los dibujos):

30 Extremo superior del tubo de bajada 30 - 0 milibares disminuyendo hacia abajo
(por encima de los pulverizadores)



	Parte inferior del tubo de bajada (desde la posición por encima de los pulverizadores)	0 - 1000 milibares, incrementando hacia abajo
	Parte inferior del tubo de subida (a la posición por debajo del pulverizador, si es que existe)	1000 - 0 milibares disminuyendo hacia arriba
5	Extremo superior del tubo de subida (desde por debajo del pulverizador, si es que existe)	0 - 30 milibares, incrementando hacia arriba

Estos valores DOT son anotados solamente como ejemplo.

10 Si se desea, el valor DOT se puede medir en al menos una posición del sistema y se pueden utilizar los resultados de esta medición o mediciones para permitir controlar el suministro de gas que contiene oxígeno. Las mediciones de los valores DOT se pueden efectuar utilizando sondas, por ejemplo un electrodo de oxígeno puede comprender, por ejemplo, una sonda galvánica cubierta con membrana, constituyendo un ejemplo típico de la misma el electrodo Mackereth o una sonda amperométrica cubierta con membrana, tal como el electrodo Clerk. Convenientemente, estas sondas pueden estar situadas hacia los extremos superiores del tubo de subida y/o tubo de bajada, especialmente en la proximidad de los pulverizadores a través de los cuales se suministra el gas que contiene oxígeno, por ejemplo dentro de un espacio de 20 a 50 metros de los pulverizadores normalmente antes del pulverizador, en la dirección de flujo. Cuando un gas que contiene oxígeno se suministra tanto al tubo de bajada como al de subida, las sondas DOT se sitúan preferiblemente una por encima del pulverizador en el tubo de bajada y la otra por debajo del pulverizador en el tubo de subida. Cuando un gas que contiene oxígeno se suministra solamente al tubo de bajada, es decir

15

20

25

30



practicamente no se suministra gas al tubo de subida, las sondas DOT se sitúan en la parte superior del tubo de bajada y, si se desea, también en la parte superior del tubo de subida.

5 Si se desea, el tubo de subida o bajada puede contener pulverizadores auxiliares para gotear pequeñas cantidades de gas que contiene oxígeno en el sistema si ello fuera necesario. Adecuadamente, un pulverizador auxiliar se sitúa en la parte superior del tubo de bajada.

10 El valor DOT tiene un profundo efecto sobre la selección de los microorganismos que están presentes en las aguas residuales durante el tratamiento. La selección cuidadosa de la magnitud de este factor y su grado de variación alrededor del sistema, hace que la selección de una población
15 de microorganismos sea idealmente apropiada para el tratamiento de aguas residuales. Una elección particular permite la selección de una gran población de bacterias nitrificantes, que se traduce en una buena nitrificación de las aguas residuales. La elección de condiciones varía según se trate de
20 etapas de aireación o digestión y también difiere en el caso de que se desee producir un lodo por flotación o un lodo sedimentante.

 Los valores elevados de DOT permitirán la acumulación y mantenimiento de elevadas concentraciones de micro-
25 organismos y causará también cierta desunión de la fosforilación oxidativa que se traduce en la oxidación de grandes cantidades de carbono a CO_2 y en menos células, reduciéndose así la producción de lodos. Similarmente, la exposición de los
30 microorganismos a breves periodos de bajos valores DOT, causará también una producción incrementada de CO_2 .



El tiempo necesario para que los microorganismos reaccionen a los cambios de los valores DOT, varía pero normalmente es inferior al tiempo de circulación alrededor del sistema. Algunos tipos de respuesta tienen lugar en segundos mientras que otras respuestas implican mecanismos de control de retroalimentación en trayectorias metabólicas, toman un periodo de ciertos minutos. Ciertas respuestas pueden tener lugar en días en función de la velocidad de crecimiento del microorganismo en el caso de que esto se traduzca en una selección de mutantes. Se conocen respuestas en tiempos intermedios en donde la represión o inducción de síntesis enzimáticas pueden tomar horas.

La invención se ilustra por los dibujos adjuntos en donde:

Las figuras 1 a 4 son ejemplos de perfiles adecuados DOT en sistemas tales como los mostrados en las figuras 5 y 6.

Las figuras 5 y 6 son diagramas seccionales de sistemas en los cuales se puede efectuar el proceso de la invención.

Las figuras 1 a 4 muestran cuatro perfiles DOT diferentes, es decir diagramas que ilustran la variación de los valores DOT, alrededor de sistemas como los mostrados en las figuras 5 y 6. En estos diagramas, los perfiles DOT en los tubos de subida están indicados por flechas dirigidas hacia arriba y en los tubos de bajada por flechas que apuntan hacia abajo. La magnitud de los valores DOT se muestra por las coordenadas horizontales en las figuras. De este modo, se muestran los cambios en el valor DOT alrededor del sistema. Las posiciones de los pulverizadores se muestran por



líneas de trazos.

El gas que contiene oxígeno se pulveriza en el sistema mostrado en las figuras, del siguiente modo:

- Figura 1: Tubo de bajada en una sola posición.
5 Figura 2: Tubo de bajada en dos posiciones.
Figura 3: Tubo de bajada y tubo de subida al mismo nivel.
Figura 4: Tubo de bajada y tubo de subida al mismo nivel.
Las regiones bajas de valores DOT se encuentran en las siguientes posiciones:

- 10 Figura 1: Tubo de baja por encima del pulverizador.
Figura 2: Parte superior del tubo de subida
tubo de baja por encima del pulverizador superior.
Figura 3: Tubo de subida por debajo del pulverizador
Tubo de baja por encima del pulverizador.
15 Figura 4: Tubo de subida por debajo del pulverizador.

Las principales regiones de valores elevados DOT en todos los casos, son aquellas en donde el tubo de bajada está por debajo del pulverizador (es decir, el pulverizador inferior en la figura 2).
20

En el aparato mostrado en la figura 5, los pulverizadores 16 y 17 están situados en el tubo de bajada 14 y tubo de subida 15 respectivamente y ambos están conectados al compresor 18. El flujo de gas al tubo de subida 15 y tubo de baja 14 se controla por las válvulas 19 y 20 respectivamente. La operación de las válvulas 19 y 20 se controla por el activador 21 que está conectado a un dispositivo medidor de la velocidad de flujo 22 situado hacia el extremo superior del tubo de bajada 14. En este aparato, el tubo de
25



5 incrementa la velocidad de las aguas residuales en el tubo de bajada 14. Cuando se opera el sistema a regimen constante, el volumen total de aire inyectado en el sistema y las proporciones relativas en las cuales se inyecta en el tubo de subida y en el tubo de bajada, se comprueban al objeto de producir un perfil DOT satisfactorio alrededor del sistema y someter los microorganismos, que circulan alrededor del sistema, a una región baja y/o elevada de valores DOT. Naturalmente, el control de inyección de aire se puede efectuar manualmente por operarios, pero convenientemente se lleva a cabo de forma automática utilizando el activador 21 y el dispositivo 22.

15 En el aparato mostrado en la figura 6, el tubo de bajada 14 y tubo de subida 15 están situados en el mismo eje sumergido por debajo del nivel del suelo A-A, estando separados entre sí por la división 23. La comunicación de los extremos inferiores del tubo de bajada 14 y del tubo de subida 15, se efectua por vía de una abertura existente en el extremo inferior de la división 23. Los extremos superiores de la división 23 y de la pared exterior del tubo de bajada 24 están doblados dentro de la pileta 13 para proporcionar deflectores 25 que produzcan una circulación apropiada dentro de la pileta 13. De otro modo, el aparato de la figura 6 se parece al de la figura 4 y su mode de operación es similar. Si se desea, el flujo de gas al tubo de subida 15 y tubo de bajada 14 en el aparato de la figura 6, se puede llevar a cabo por cualquier medio adecuado, por ejemplo el mostrado en la figura 5.

N O T A

30 Descrita suficientemente la naturaleza del in-



vento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a tres solicitudes de patentes presentadas en Inglaterra con los números y fechas siguientes: 42.923/74 de 3 de octubre de 1.974; 763/75 de 8 de enero de 1.975 y 10.456/75 de 13 de marzo de 1.975; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE LIQUIDOS QUE LLEVAN EN SOLUCION Y/O SUSPENSION MATERIAL BIOLOGICAMENTE DEGRADABLE; caracterizándose por lo siguiente:

1.- Procedimiento para el tratamiento de líquidos que llevan en solución y/o suspensión material biológicamente degradable, caracterizado porque un gas que contiene oxígeno se introduce en dicho líquido y se mantiene en el mismo un cultivo de microorganismos, siendo tales las condiciones que durante un periodo al menos parte de dicho líquido se somete a una baja tensión de oxígeno disuelto y/o al menos parte de dicho líquido se somete a una elevada tensión de oxígeno disuelto, con lo cual se incrementa, durante el proceso, la relación de dióxido de carbono a material celular producido por el cultivo, siendo suficientemente corto el periodo de tiempo durante el cual cualquier parte del líquido se somete a una baja o alta tensión de oxígeno disuelto, existiendo también un periodo durante el cual aquella parte del líquido se somete a una tensión de oxígeno disuelto intermedia entre una baja y alta tensión de oxígeno disuelto, de



modo que los citados microorganismos no sean afectados de manera que se vea perjudicada sustancialmente su función en el proceso de tratamiento.

5 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el gas que contiene oxígeno es aire.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque cuando al menos parte del líquido se somete a una alta tensión de oxígeno disuelto, ésta es al menos de 450 milibares.

10 4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la alta tensión de oxígeno disuelto es del orden de 1.000 a 1.350 milibares.

15 5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cuando al menos parte del líquido se somete a una baja tensión de oxígeno disuelto, ésta es inferior a 30 milibares.

6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque la baja tensión de oxígeno disuelto es cero o prácticamente cero.

20 7.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el periodo durante el cual cualquier parte del líquido se somete a una baja tensión de oxígeno disuelto, no es superior a 5 minutos.

25 8.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque el periodo a una baja tensión de oxígeno disuelto, no es superior a 1 minutos.

9.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el periodo durante el cual parte cualquiera del líquido se somete a una alta tensión de oxígeno disuelto, no es superior a 10 minutos.



10.- Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque el periodo a una alta tensión de oxígeno disuelto, no es superior a 3 minutos.

5 11.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el líquido se somete a una serie de choques de alta y/o baja tensión de oxígeno disuelto, siendo la tensión de oxígeno disuelto del líquido, cuando no se somete a tal choque, de un nivel intermedio entre una baja y una alta tensión de oxígeno disuelto.

10

12.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se inyecta un gas que contiene oxígeno en una corriente de líquido, con lo cual se hace que la tensión de oxígeno disuelto dentro del líquido varíe a lo largo de su trayectoria de flujo.

15

13.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el líquido se hace circular alrededor de un sistema y en el líquido en circulación se inyecta un gas que contiene oxígeno, haciéndose circular cualquier cuerpo particular de líquido alrededor del sistema entre 20 y 40 veces.

20

14.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se tratan biológicamente aguas residuales.

25 15.- Procedimiento para el tratamiento de líquidos que llevan en solución y/o suspensión material biológicamente degradable, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.



Esta Memoria consta de 20 hojas escritas a
máquina por una sola cara.

Madrid, -4 FEB. 1976

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED

[Handwritten signature]
D. P. [illegible]

[Handwritten signature]

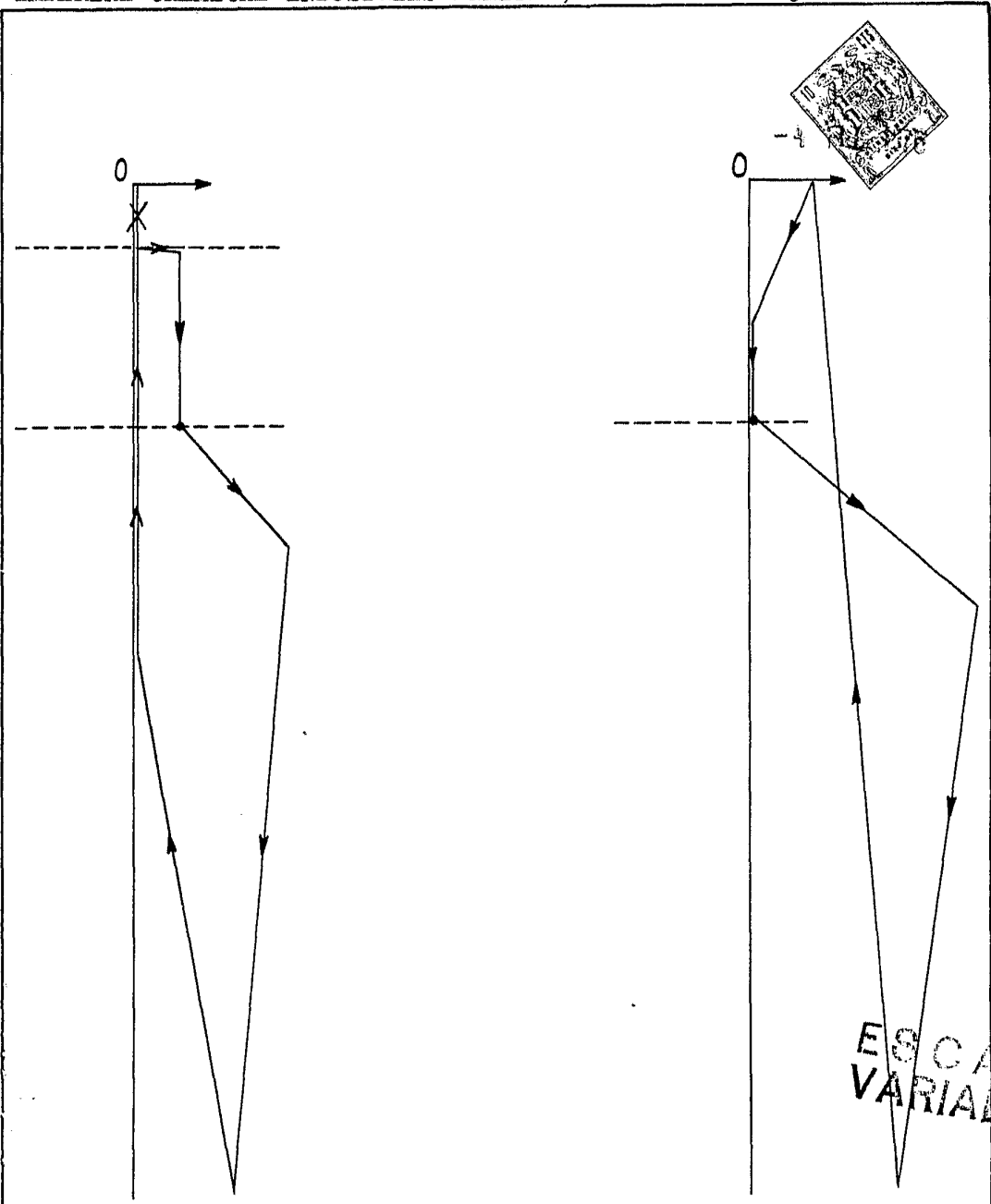


FIG.2

FIG.1

ESCALA VARIABLE

-4 FEB. 1976

Madrid

F. GOMEZ AGUDO Y ROJAS
p. p. Firmador L. Costa Ferragón

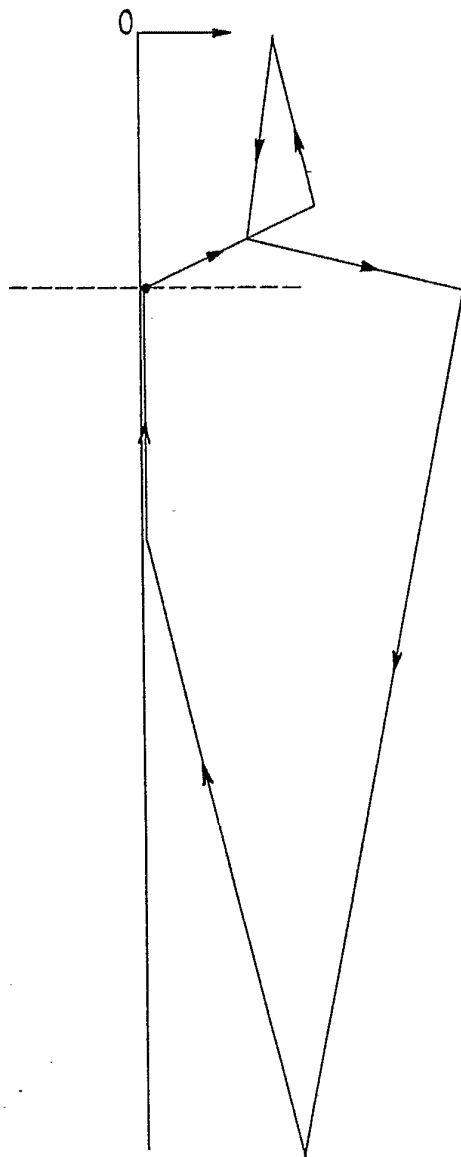
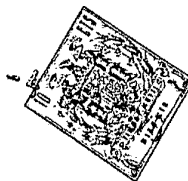


FIG. 4

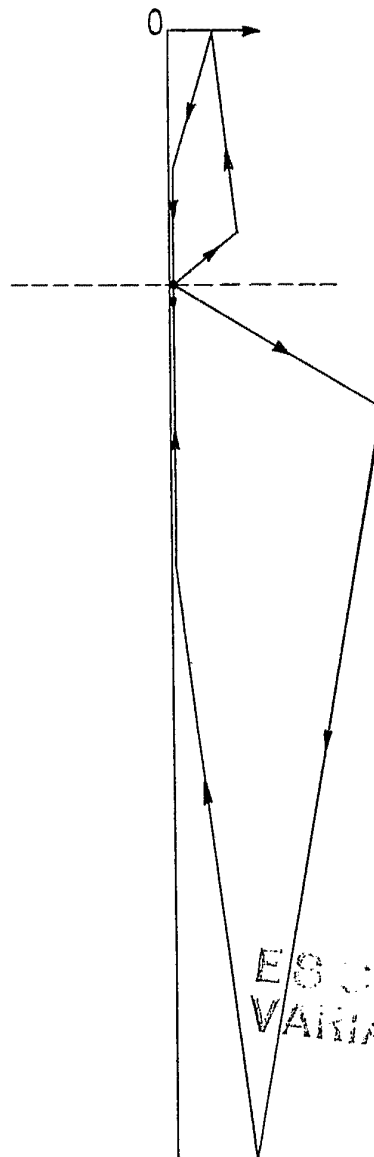


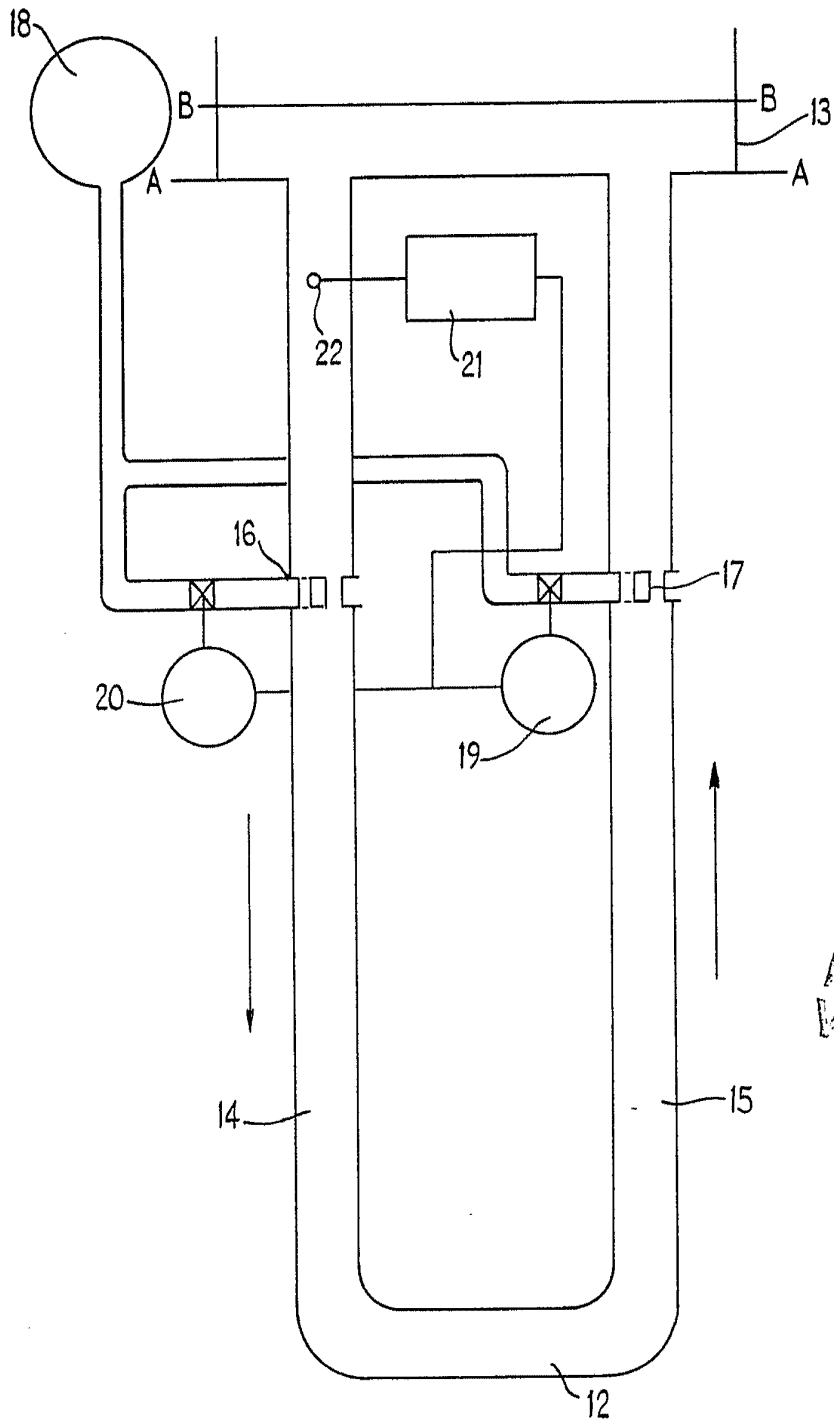
FIG. 3

ES SA LA
VARIABLE

-4- 7/6
Madrid
[Handwritten signature]



FIG.5



ES
VAL

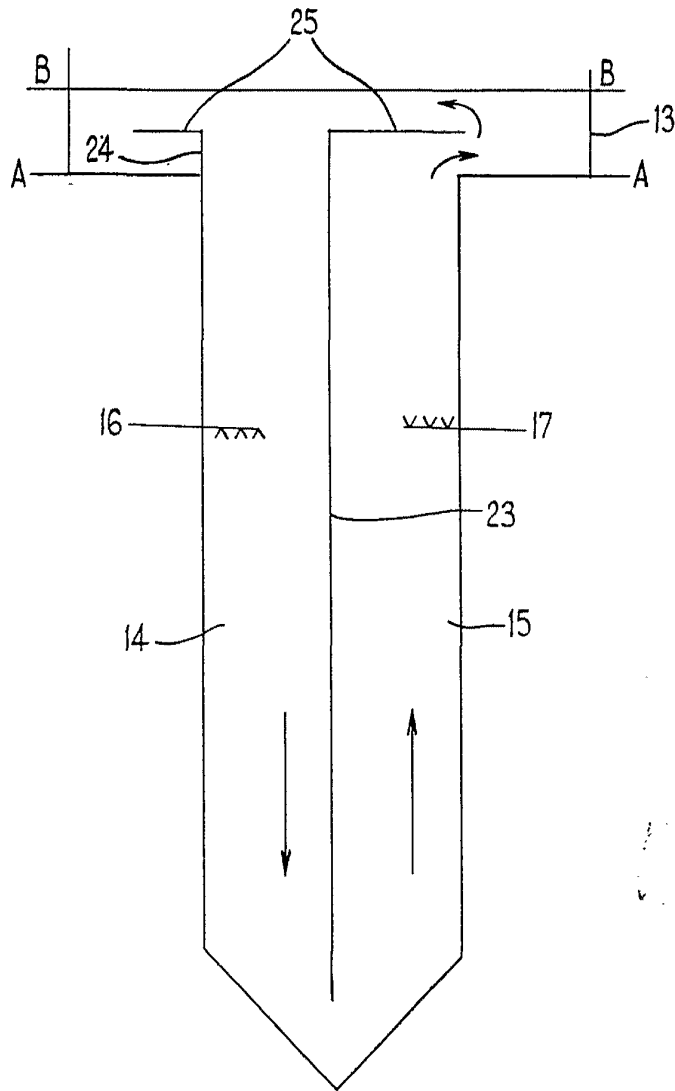
-A 30 1970

Modelo

[Handwritten signature]
I. GONZALEZ
INGENIERO



FIG.6



54 22 1976
L. 47
[Handwritten signature]