

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Se ha publicado en el Boletín de la Propiedad Industrial el contenido de la presente solicitud.

19	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	478.463		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			19 MAR 1979		

PATENTE DE INVENCION

50	PRIORIDADES:	52	FECHA	53	PAIS
	51	NUMERO			
		3530/78-4	3 de abril de 1.978		Suiza

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	52	PATENTE DE LA QUE ES DIFERENCIADA
----	---------------------	----	-----------------------------	----	-----------------------------------

54	TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO PARA LA CONSERVACION DE UN LODO VIVIFICADOR ACTIVO	

71	SOLICITANTE (S)
la firma: SULZER FRERES, S.A.	

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
WINTERTHUR (Suiza).	

72	INVENTOR (ES)
Dr. Roberto Mona y Jürgen Gniesser.-	

73	TITULAR (ES)
SULZER FRERES, S.A.	

74	REPRESENTANTE
M.V. DE LA TORRE.-	

-Memoria Descriptiva-

El invento se refiere a un procedimiento para la conservación de un lodo vivificante activo para su reutilización en las fases de depuración de aguas residuales que trabajan por el procedimiento del lodo vivificante, lavándose con gas la parte de lodo que se va a conservar.

Cuando los escalones de depuración de aguas residuales que trabajan por el procedimiento de los lodos vivificantes, lo hacen con unas cargas que oscilan considerablemente, cuya amplitud de oscilación es relativamente larga por ejemplo, días-, o se experimenta, en lo que se refiere a la presencia de aguas brutas, una interrupción del orden de varios días, se presentan dificultades cuando aumenta repentinamente la carga o cuando se reanuda la marcha, por que los micro-organismos aerobios que son necesarios para alcanzar el rendimiento limpiador necesario, no se presentan en la cantidad precisa o no tienen la actividad necesaria. Por éste motivo, durante un periodo de arranque relativamente largo, tales escalones trabajan con una eficacia reducida. Para evitar éste inconveniente, según se propone en la patente DT-OS 24 289, de J. Gnieser "Necesidad específica de oxígeno como magnitud de regulación de los sistemas biológicos aerobios" aparecida en la Revista "Chemische Rundschau" nº. 6/1978, durante el funcionamiento normal, el exceso de lodo activo que se presente debe almacenarse en un depósito y luego debe vivificarse con auxilio de una ventilación y, en determinadas circunstancias, mediante la adición de sustancias nutritivas y en caso de necesidad, este lodo se agrega nuevamente al escalón de depuración como lodo vivificador. Si éste lodo de reserva no cambia constantemente, porque por ejemplo, se pro

duce una interrupción de la circulación de aguas residuales, es necesario agregar sustancias nutritivas en combinación con un sistema de ventilación, porque de lo contrario la biomasa activa se irá reduciendo como consecuencia de una auto-respiración.

La preparación de los elementos de instalación necesarios para una adición de sustancias nutritivas y la explotación del sistema de adición de dichas sustancias, presuponen un gasto adicional para tales instalaciones y procedimientos. La finalidad que se persigue con el invento es la de desarrollar un procedimiento para la conservación del lodo aerobio activo, con el que pueda evitarse éste gasto suplementario y accesorio a la instalación. La solución del problema según el invento consiste en utilizar, para la alimentación, un gas, que contenga, por lo menos, anhídrido carbónico (CO_2) y que esté empobrecido, por lo menos respecto al aire, en oxígeno (O_2), debiendo contener preferentemente el gas de lavado, un máximo de un 10% en volumen de oxígeno, un mínimo del 10% en anhídrido carbónico, y, si es preciso, como gases residuales, gases nobles o nitrógeno hasta un 90% en volumen.

La eficacia del nuevo procedimiento en el que para la conservación no es necesario añadir al lodo activo ninguna clase de sustancias nutritivas. Aún cuando hasta ahora no se disponga de una explicación absolutamente garantizada, se acepta el hecho de que en el lodo vivificante de tales escalones biológicos de depuración de aguas residuales, existen en forma de micro-organismos, en primer lugar, los denominados elementos aerobios facultativos que pueden vivir, tanto con oxígeno como sin él. Cuando se dispone de una presión -

parcial de oxígeno suficiente, estos organismos respiran como todos los elementos aerobios, generándose como producto final del metabolismo, esencialmente anhídrido carbónico. Cuando disminuye la oferta de oxígeno y se dispone de anhídrido carbónico -que según hemos dicho ya, se produce durante la respiración-, un número cada vez mayor de éstos organismos transforma su metabolismo en el denominado proceso de fermentación, influyendo considerablemente la concentración de anhídrido carbónico en el agua que rodea a los micro-organismos, en la clase del proceso fermentativo que se desarrolla. Esta influencia puede resumirse como una mayor lentitud en los procesos metabólicos que, en forma parecida a como sucede con la refrigeración o con la congelación, da lugar a una conservación de los estados primitivos, de forma que pueden reducirse considerablemente las pérdidas de biomasa activa por auto-respiración. Estas alteraciones metabólicas son reversibles; es decir, que cuando se renueva la oferta de oxígeno, estos organismos vuelven otra vez a respirar.

La presente explicación de los procesos que se desarrollan de acuerdo con el nuevo procedimiento en el lodo vivificante a conservar, demuestra fehacientemente que el gas de lavado puede ser el gas o los gases residuales de un escalón de depuración biológica de aguas residuales que trabaje por medio de aire o de oxígeno, de acuerdo con el procedimiento de los lodos vivificantes. Además, se da aquí la ventaja adicional de que, por un lado, se dispone prácticamente de una manera gratuita del anhídrido carbónico que se necesita y de que, por otro, se reducen considerablemente las molestias que suelen ocasionar los malos olores en tales instalaciones. Sin embargo, también puede resultar provecho-

so utilizar como gas de lavado anhídrido carbónico técnica-
mente puro.

Si puede predecirse a tiempo un incremento o una reutilización de la carga para el escalón de depuración de aguas residuales, como que en muchos casos es posible, como sucede por ejemplo en el caso de instalaciones que se ponen fuera de servicio durante días festivos y en los fines de semana para la depuración de las aguas industriales, cuando éste, antes de su reutilización, se lava en un escalón de este tipo, durante un cierto tiempo, con un gas cuyo contenido en oxígeno corresponde, por lo menos, al del aire.

Para economizar espacio y gastos de inversión, está indicado el espesamiento previo del lodo previsto para la conservación. Para llevar a cabo el nuevo procedimiento pueden utilizarse todos los dispositivos e instalaciones de ventilación conocidos hasta ahora como por ejemplo, los ventiladores o las columnas de burbujas mecánicas o auto-aspirante. Además, la aportación de gas y la mezcla del lodo pueden mejorarse si se utiliza agitadores mecánicos o mezcladores estáticos para la puesta en práctica del procedimiento.

A continuación, se va a explicar el procedimiento tomando por base un ejemplo de ejecución en el que el efecto de conservación de una ventilación se compara con el utilizado en el nuevo procedimiento.

Dos calderas de agitadores de doble pared y de la misma geometría con unos organos agitadores iguales y conocidos para el procedimiento de ventilación, se llenan con iguales cantidades de lodo de un escalón de depuración biológica municipal de aguas residuales que presenta un contenido de 1 gr/l de sustancia seca, aceptándose, para ésta sustancia, -

que en ella, al comienzo de todos los ensayos, hay contenida la misma cantidad de biomasa, es decir de organismos vivos.- Esta hipótesis se confirma con los resultados de las mediciones que figuran en la línea 1 de la tabla que figura al final de los documentos, según se describe a continuación.

Una de las calderas o depósitos agiradores se gasifica después con aire, mientras que en el otro, se utiliza para la gasificación CO_2 técnicamente puro. La proporción de gasificación es de 0,05 VVM (volumen de gas por unidad volú- métrica de la caldera o depósito por minuto, lo que es idéntico a 3 m^3 nominales de gas por m^3 y por hora ($\text{m}^3 \text{ nom}/\text{m}^3 \text{ por h.}$)).-

Para confirmar la actividad del lodo almacenado en cada recipiente se añade a ambos, a intervalos determinados, un sustrato de composición definida. Este sustrato, a través del cual pasan los organismos y sobre todo, el carbono orgánico, consta de una solución de peptina con un contenido en carbono orgánico de 100 miligramos (mg) por gramo (gr) de biomasa; es decir, según hemos indicado anteriormente, por gramo de sustancia seca (gr). Por cada 100 mg de carbono orgánico están contenidos, además, en la solución, 0,01 mg de fosfato en forma de fosfato bisódico ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).-La adición de la solución del sustrato se efectúa repentinamente por medio de una inyección. En ambos recipientes se mide la velocidad de eliminación de hidrocarburo; es decir el consumo de carbono orgánico después de la adición de sustrato, determinándose el tiempo que transcurre hasta alcanzar un estado estacionario. La descomposición del carbono orgánico se determina por demuestras a intervalos fijos y análisis subsiguientes en un analizador automático comercial de carbono or

gánico.

Para llevar a cabo las mediciones se agrega tam-
bién anhídrico carbónico al recipiente al que no se ha añ
dido sustrato durante los periodos de reposo o de almacena-
5 miento y luego de la adición de un complemento de sustrato
se gasifica con aire hasta que se ha descompuesto nuevamente
éste último.

Las temperaturas de ambos recipientes se mantienen
constantemente por medio de termostatos, a $15^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, con -
10 auxilio de camisas dobles. El valor pH, medido con electro-
dos, se mantiene constante mediante la adición de NaOH al -
5% o de SO_3H_2 al 5%, dentro de una escala de 6,5 a 7,5. Los-
resultados obtenidos se recopilan en la tabla que figura más
adelante, en cuya primera línea se registran los tiempos de-
15 conservación en días (d); es decir, la edad del lodo desde -
su extracción de una fase de depuración que se encuentra en-
funcionamiento.

En la tabla se indican , como resultados de medida
los tiempos t_{50} y t_{95} , que representan los tiempos correspon-
20 dientes, en horas, que necesita el lodo vivificador en el re-
cipiente, para volver a descomponer el 50 o el 95% del CHO -
que del sustrato o del impulso de la suciedad.

A cada una de las columnas 1, 2 y 3, corresponden-
un procedimiento de conservación distinto.

25 La columna, 1, se refiere a una conservación por -
ventilación sin adición suplementaria de sustancias nutriti-
vas.

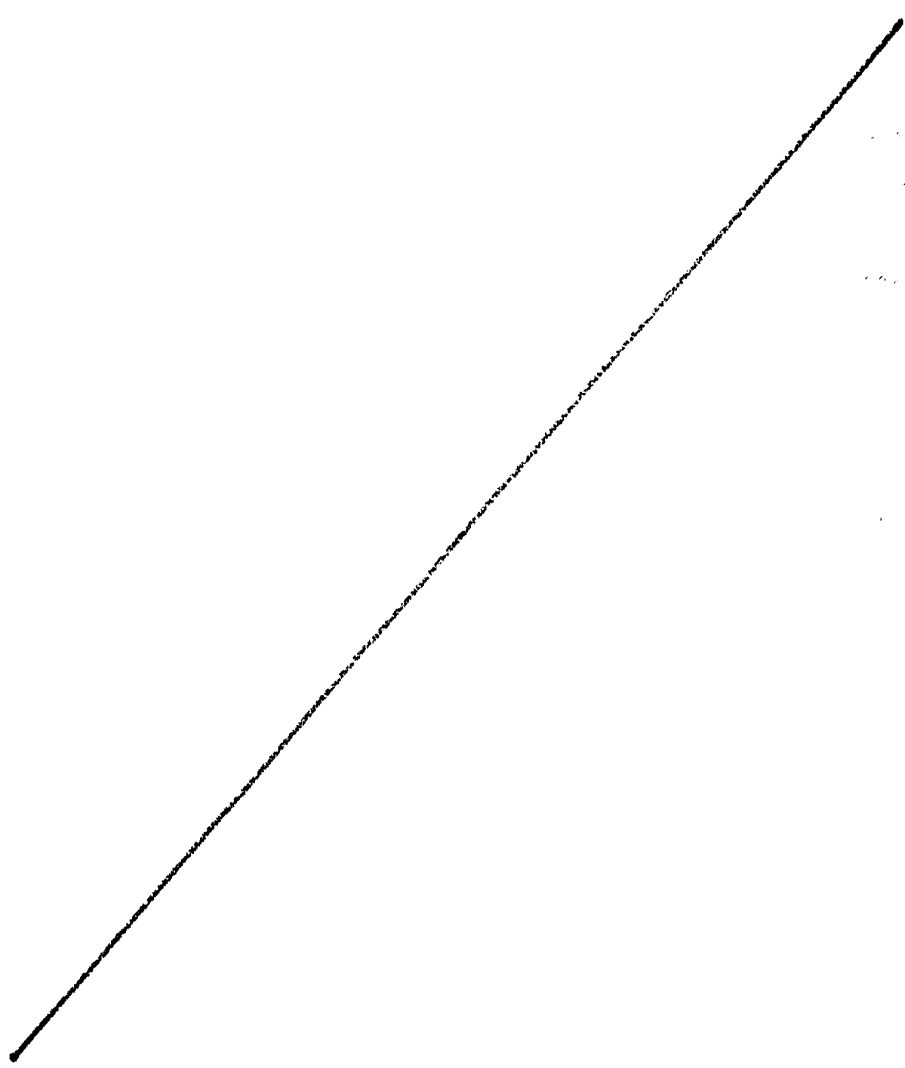
En la columna 2, se lleva a cabo una conservación-
con arreglo al nuevo procedimiento, con anhídrido, durante -
30 la aportación de CO_2 hasta el momento de la adición de subeg

trato ilustrada. En éste momento, se pasa a la gasificación por aire mencionada, que se mantendrá hasta que, después de un choque de sustrato tal, se ha alcanzado nuevamente el estado de equilibrio en el lodo conservado; es decir, se ha eliminado la alteración ocasionada por éste choque. Por último, la columna 3, se refiere también a una conservación con arreglo al nuevo procedimiento con anhídrido carbónico. Sin embargo, en éste caso, la gasificación con CO_2 se cambia, aproximadamente una hora antes del choque del sustrato, por una ventilación, con el fin de excitar a los aerobios de los micro-organismos hasta el comienzo de éste choque. Después de alcanzar el nuevo estado estacionario, se pasa nuevamente a la gasificación con CO_2 , según se indica en la columna 2.

Los resultados obtenidos demuestran que la conservación por gasificación con anhídrido carbónico presupone ventajas considerables y resulta especialmente satisfactoria cuando el lodo vivificante conservado, antes de ser empleado nuevamente en condiciones aerobias, se trata previamente durante un tiempo determinado, por ejemplo en el caso representado, una hora aproximadamente, nuevamente con aire o con un gas enriquecido en oxígeno.

Además, los tiempos que aparecen en la primera línea, aproximadamente iguales, medidos para los tres métodos de conservación, en que se registran los tiempos t_{50} y t_{95} para las biomásas determinadas en el lodo al cabo de un día; es decir, prácticamente la biomasa en el lodo fresco, confirman que la hipótesis citada presupone las mismas condiciones de partida; es decir, igual biomasa al comienzo, para las tres series de ensayos.

d	1		2		3	
	t50	t95	t50	t95	t50	t95
1	0,25	1,06	0,24	1,02	1,26	1,08
4	1,1	4,8	0,5	2,2	0,4	1,8
9	6,7	29	0,9	3,75	0,7	3,3



-REIVINDICACIONES-

- 5 1ª.- Procedimiento para la conservación de un lodo vivificante activo, para reutilización en fases de depuración biológica de aguas residuales en la que la parte de lodo vivificante a conservar se almacena y se lava después con un gas, caracterizado porque para el lavado se utiliza un gas que contiene, por lo menos, bióxido carbónico y porque, con respecto al aire, está, por lo menos, empobrecido en oxígeno.
- 10 2ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el gas de lavado contiene, como máximo, un 10% en volumen de oxígeno, como mínimo, un 10% de bióxido carbónico, y llegado el caso, como gas residual, gases nobles o nitrógeno hasta un 90% en volumen.
- 15 3ª.- Procedimiento, según reivindicación 1ª, caracterizado porque como gas de lavado se utiliza bióxido de carbono técnicamente puro.
- 20 4ª.- Procedimiento, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque, el gas de lavado, es o son los gases de escape de un escalón de depuración de aguas residuales biológico que funciona con arreglo al procedimiento de los lodos vivificantes y se mueven con aire o con oxígeno.
- 25 5ª.- Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el lodo conservado, antes de ser empleado nuevamente en un escalón de depuración biológica de aguas residuales aerobia, se lava durante un cierto tiempo con un gas cuyo contenido en oxígeno corresponde, por lo menos, al del aire.
- 30 6ª.- Procedimiento, según reivindicación 1 a 5, caracterizado porque el lodo vivificante previsto para la conservación se ha espesado previamente.

7ª.- Procedimiento, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la conservación se efectúa en un recipiente en el que se garantiza una buena mezcla del lodo.

5 8ª.- Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque, para la mezcla y toma de gas, se utilizan mezcladores estáticos.

8ª.- "PROCEDIMIENTO PARA LA CONSERVACION DE UN LODO VIVIFICADOR ACTIVO".-

Consta la presente memoria descriptiva de once hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara.

Madrid,

19 MAR 1979
M. V. DE LA TORRE
P.P.
Emilia García Arceaga