

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



19 ES	11 NUMERO	454140
	21	
	22 FECHA DE PRESENTACION	10-12-76

454,140

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS

= 5 OCT. 1977

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

54 TITULO DE LA INVENCION
"SISTEMA PARA MEDIDA DIRECTA DEL CONSUMO DE OXIGENO DE UN AGUA CON TAMINADA CON SUSTANCIAS BIODEGRADABLES"

71 SOLICITANTE (S)
PATRONATO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNICA "JUAN DE LA CIERVA"

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
SERRANO, 150 MADRID

72 INVENTOR (ES)
D. José Catalán Lafuente, D. José María Arias Carrillo, D. Manuel Francisco Colmenarejo Morcillo y D. Vicente Millás Mossi.

73 TITULAR (ES)
PATRONATO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNICA "JUAN DE LA CIERVA"

74 REPRESENTANTE
D. JAVIER TRUEBA GUTIERREZ



## MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a la determinación del consumo de oxígeno en las aguas contaminadas por materias orgánicas biodegradables.

5 La presencia de microorganismos en el agua da lugar a una biodegradación de estas materias orgánicas presentes en el agua de forma natural o debidas a los vertidos, con el consiguiente consumo de oxígeno debido a las actividades vitales de las bacterias. La cantidad de oxígeno consumido en esta degradación da una medida indirecta de la materia orgánica biodegradable por dichos organismos.

10 La medida del consumo de oxígeno se suele hacer por un test llamado Demanda Bioquímica de Oxígeno ( $DBO_5$ ) donde se determina la cantidad de oxígeno consumido durante cinco días por los microorganismos en una muestra de agua, haciéndose el ensayo en la oscuridad y a  $20^{\circ}C$ . de temperatura. El resultado del ensayo se expresa como oxígeno consumido al cabo de cinco días en mg/l.

15 El método tradicional de realización del test  $DBO_5$  se suele hacer por el método de dilución ya que es muy frecuente que el agua quede sin oxígeno antes de los cinco días. Para evitar este inconveniente se suelen hacer diluciones sucesivas con un agua previamente aireada para asegurar que una de las muestras al -cabo de los cinco días quede con una cantidad de oxígeno aproximadamente la mitad del que tenía al iniciarse el ensayo. Estas diluciones dan lugar a alterar totalmente el habitat natural de los microorganismos y con ello su forma de acción, pues se encuentran en condiciones de ensayo totalmente distintas en cada dilución. También se alteran las condiciones naturales en el ensayo ya que durante los cinco días del test la atmósfera aerobia se enrarece de forma continua.

25 A todos los inconvenientes anteriormente citados se añaden los prove-nientes de preparar muestras repetidas de cada dilución para la valoración del conte-nido de oxígeno inicial, así como los errores que se cometen en esta valoración inicial y final del oxígeno presente sobre todo en el caso de aplicar el test a efluen-tes industriales que pueden alterar la medida química o fisicoquímica del oxígeno.

30 Para paliar los inconvenientes que presenta la medida del oxígeno al principio y final del ensayo se han propuesto varios tipos de instrumentos llamados respirómetros, basados en el respirómetro de Warburg. En este sistema se evitan in-



convenientes respecto a la determinación de oxígeno, pero se mantienen todos aquellos que redundan en la alteración del habitat de desarrollo de los microorganismos por dilución y por empobrecimiento del contenido de oxígeno de su atmósfera.

5 El sistema que se propone en la presente invención elimina totalmente la dilución y el enrarecimiento en oxígeno de la atmósfera en que se desarrolla el ensayo teniendo la ventaja de que se mide directamente en consumo de oxígeno y de que el ensayo se realiza sobre la muestra de agua a ensayar sin alteración alguna.

10 Otra de las ventajas del invento que se propone consiste en que la composición del ambiente gaseoso en el interior del frasco donde se realiza el ensayo es constante, asimismo se puede conocer en todo instante, durante la duración del ensayo, el consumo de oxígeno que se lleva realizado hasta ese momento y se le puede dotar de un sistema gráfico de registro del oxígeno consumido durante todo el experimento.

15 El sistema objeto de la presente patente de invención consiste fundamentalmente en un gasómetro compuesto por dos campanas graduadas idénticas que van colgadas de una cadena sostenida por una polea. Ambas campanas están introducidas en dos tubos con un líquido que hace de cierre hidráulico. Por el interior de los dos tubos exteriores que contienen el líquido de cierre existen dos tubos concéntricos muy finos. Uno pone en comunicación una de las campanas con el exterior y el otro pone en comunicación la otra campana (gasómetro) a una llave de tres pasos. De los otros dos extremos de la llave parten dos tubos; uno que la pone en comunicación con una botella de oxígeno o de aire, y el otro que comunica la llave con la botella de agua problema. La botella que contiene el agua problema puede ser de tamaño variado y lleva un sistema para contener el KOH estando montada sobre un agitador magnético.

25 El funcionamiento del sistema que se patenta es el siguiente: Se llena la botella hasta la marca que lleva con el agua objeto del ensayo, se coloca el sistema absorbedor de  $\text{CO}_2$  con KOH y se cierra herméticamente. Puesta la llave de tres pasos comunicando la campana del gasómetro con la botella de oxígeno se llena de este gas " $\text{O}_2$ " hasta que en la campana del gasómetro quede el cero enrasado con el líquido de cierre hidráulico. Una vez se ha logrado dicho enrase se cambia la llave de posición para dejar en comunicación la campana del gasómetro con la botella



5 del ensayo y se deja durante el tiempo que se crea conveniente (normalmente cinco días) en la oscuridad y a la temperatura de 20°C. Al cabo del tiempo del ensayo y debido al consumo del oxígeno por los procesos biológicos la campana habrá bajado mirándose el enrase del líquido de cierre con la marca de la campana. Esta lectura directa o mediante una tabla de transformación indica el número de miligramos de oxígeno consumidos en el ensayo.

Para una mejor comprensión de la presente invención se hace a continuación una descripción detallada con referencia al dibujo adjunto, en el cual se ha representado, de forma esquemática, el aparato objeto de la invención.

10 Con referencia al dibujo adjunto (1) es una polea de dimensión adecuada sujeta sobre un bastidor (20). Sobre la polea pasa una cadena (2) y (3) de peso adecuado, que sujeta dos campanas (4) y (5) graduadas, de peso y dimensiones adecuadas, concéntricas con dos recipientes (6) y (7) que contienen el líquido de cierre hidráulico (10). Por el centro de los recipientes (6) y (7) pasan sendos tubos (8) y (9). El tubo (8) en contacto con la atmósfera y el (9) conectado mediante el mismo u otro a la llave de tres pasos (11), por el punto (c). La llave por el punto (E) se conecta a un manómetro (12) de una botella de oxígeno (13). Por el punto (D) se conecta la llave a la botella (16) de tamaño adecuado y enrasada con el agua problema hasta la marca adecuada (B). En el interior de la botella (16) hay un sistema (15) para contener KOH, así como el imán (17) de un agitador magnético. La botella está sobre un agitador magnético (18).

20 Según este sistema se introduce el agua en la botella y se añade, al sistema absorbedor de  $\text{CO}_2$ , KOH y se cierra. Utilizando la llave de tres pasos se llena la campana (5) de oxígeno y se enrasa a cero con el líquido de cierre hidráulico. Una vez hecho esto se pone en comunicación la campana (5) con la botella (16) y se deja el sistema a 20°C. y en oscuridad. Al cabo del tiempo fijado para el ensayo se lee en la campana, que ha bajado debido al consumo de oxígeno, la cantidad de oxígeno consumido.

30 Al sistema es susceptible de incorporarle un registro gráfico para detección en continuo y obtener la gráfica de la DBO.



## REIVINDICACIONES

Se reivindica como de nueva y propia invención la propiedad y explotación exclusiva de:

- 5
- 1) "SISTEMA PARA MEDIDA DIRECTA DEL CONSUMO DE OXIGENO DE UN AGUA CONTAMINADA CON SUSTANCIAS BIODEGRADABLES", caracterizado por la medida del consumo de oxígeno en forma directa a través de un gasómetro formado por dos campanas de tamaño adecuado unidas por una cadena de peso adecuado para contrarrestar el efecto del empuje. Las campanas deslizan en el interior de dos tubos de tamaño adecuado en cuyo interior llevan un líquido de cierre hidráulico. Por el centro de los tubos y concéntrico de las campanas van dos finos tubos que ponen en comunicación una de las campanas con la atmósfera y la otra con una llave de tres pasos que pone en comunicación la campana con el frasco de agua problema y con una botella de oxígeno. La botella de tamaño adecuado y con unas marcas para el agua lleva en su interior, un sistema para contener KOH y un imán para agitación. La botella va montada sobre un agitador magnético.
- 10
- 15
- 2) Un sistema, según reivindicación 1, y caracterizado porque se puede utilizar oxígeno o aire para llenado del gasómetro.
- 3) Un sistema, según reivindicaciones 1 y 2, y caracterizado porque se pueden utilizar campanas gasométricas de diversos tamaños y material según el consumo de oxígeno.
- 20
- 4) Un sistema, según reivindicaciones 1, 2 y 3, y caracterizado por podersele agregar un sistema de registro gráfico para determinar el oxígeno consumido en cualquier instante del ensayo y obtener la curva de la DBO.
- 5) "SISTEMA PARA MEDIDA DIRECTA DEL CONSUMO DE OXIGENO DE UN AGUA CONTAMINADA CON SUSTANCIAS BIODEGRADABLES", tal



y como se describe en el cuerpo de esta memoria y reivindicaciones que consta de 6 pá-  
ginas escritas por una cara y un dibujo.

Juan Luis

