

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO 21 454141	10 A1
	22 FECHA DE PRESENTACION 10-12-76	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO			32 FECHA - 5 OCT. 1977			33 PAIS		
47 FECHA DE PUBLICIDAD			51 CLASIFICACION INTERNACIONAL GOLF			62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA		
64 TITULO DE LA INVENCION "PROCEDIMIENTO Y SISTEMA PARA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DE CONSUMO DE OXIGENO EN UN AGUA CONTAMINADA"								
71 SOLICITANTE (S) PATRONATO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNICA "JUAN DE LA CIERVA"								
DOMICILIO DEL SOLICITANTE SERRANO, 150 MADRID-6								
72 INVENTOR (ES) D. José Catalán Lafuente, D. Manuel Francisco Colmenarejo Morcillo y D. José María Arias Carrillo.								
73 TITULAR (ES) PATRONATO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNICA "JUAN DE LA CIERVA"								
74 REPRESENTANTE D. JAVIER TRUEBA GUTIERREZ								



MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención tiene por objeto un sistema y un procedimiento de medida de consumo de O_2 disuelto para poder manipular determinadas variables de control, así como observar la evolución de estas a lo largo del tiempo, tomando muestras automáticamente y midiendo tiempos empleados en consumir una cantidad pre-
5 fijada de O_2 disuelto en aguas de procedencia varia: plantas de tratamiento, ríos, etc., pudiendo estar instalado el sistema bien "in situ" o bien en laboratorio.

El consumo de O_2 disuelto por microorganismos en aguas polucionadas es un índice de contaminación que se maneja constantemente, siendo la medida de DBO_5 a $20^\circ C$. el parámetro más extendido y normalizado.

10 Ahora bien la medida de DBO_5 nos da su información al cabo de cinco días, por tanto, no sirve para tomar decisiones de control rápidas, instantáneas en plantas de tratamiento. Además no informa de la evolución de dicho consumo a lo largo del tiempo y por tanto no se pueden extraer conclusiones prácticas interesantes, tales como datos sobre: recirculación de lodos en plantas de tratamiento, especies de
15 microorganismos que van apareciendo sucesivamente al degradarse la materia orgánica, tasa de crecimiento de estas especies, influencia de los nutrientes en los microorganismos etc.

Los autores han estudiado, dentro de las posibilidades actuales que brinda la electrónica y la instrumentación, el sistema más económico, que obtenga
20 los datos de consumo de O_2 disuelto en aguas contaminadas.

Para ello el procedimiento que propugnan es el siguiente:

- En primer lugar, establecer en un aparato medidor o detector de niveles de O_2 , con salida eléctrica de actuación, una zona de "consumo" que corres-
ponde al intervalo comprendido entre dos niveles de O_2 y cuya diferencia coincide
25 con el consumo de O_2 efectuado por los microorganismos de la muestra.

- En segundo lugar, medir el tiempo invertido en consumir aquella diferencia establecida de O_2 disuelto, es decir en atravesar dicha zona de consumo.

- Y en tercer lugar obtener la velocidad de consumo por la fórmula:

$$V = \frac{\Delta O}{t} = K \cdot \frac{1}{t}$$

30 donde:



- V es la velocidad de consumo de O_2 disuelto, que queremos hallar.

- ΔO es el consumo de O_2 disuelto efectuado por los microorganismos, previamente establecido y que por tanto es una constante de trabajo (K).

5 - t es el tiempo empleado por los microorganismos en consumir k y por tanto la variable a medir.

Y el sistema objeto de patente puede ser totalmente automatizado o semiautomatizado y comprende:

10 - Un pequeño depósito que contiene la muestra de agua extraída mediante una electrobomba y donde queda aislada por dos electroválvulas. El depósito permanece a una temperatura fija (generalmente $20^{\circ}C.$) y regulable mediante un termostato que actúa sobre el paso de un fluido caliente a través de una camisa calefactora que rodea al depósito.

15 Existe una agitación constante de la muestra proporcionada por un agitador electromagnético.

- Un sistema de medida que consta de:

- Un electrodo de medida de O_2 disuelto inmerso en el depósito y un transmisor de señal en los casos que corresponda.

20 - Un aparato medidor de O_2 disuelto con o sin indicador, pero detector de dos niveles de O_2 ajustables y con actuación de mando según estos niveles, así como con zona de "consumo" regulable.

- Un reloj electrónico que efectúa la medición de tiempo transcurrido en el consumo de O_2 establecido por los dos niveles que limitan la zona de consumo, y que es puesto en marcha por el detector de nivel superior.

25 - Un temporizador que es activado por el detector de nivel inferior y cuya misión fundamental es, mediante un mecanismo de relés, conectar la electrobomba durante un tiempo prefijado así como desconectar el reloj.

Según estos elementos descritos la secuencia de funcionamiento podría ser la siguiente:

30 - La electrobomba está conectada y recirculando el líquido cuyo nivel de O_2 disuelto está estabilizado y es superior y próximo al umbral X (Superior).



- Llega un momento en el cual se desconecta la bomba (desactivación del temporizador) y la muestra queda aislada en el depósito, mediante las dos electroválvulas del circuito de recirculación.

5 - En este instante empieza a disminuir el nivel de O_2 disuelto hasta sobrepasar el umbral X, en cuyo preciso momento un relé conecta el reloj que empieza a medir el tiempo.

- Así hasta sobrepasar el umbral (inferior a X) Y en el que el segundo detector activa un temporizador, que durante un tiempo prefijado conecta la bomba de recirculación y desconecta el reloj.

10 Evidentemente es preciso para cada caso fijar los límites o umbrales de la zona de consumo en función del nivel de O_2 mantenido o controlado en el tanque de aireación de la planta de tratamiento, o el que exista en el río o cualquier otro medio, y que debe de estar por encima y muy cerca del umbral X, así como fijar los tiempos de activación del temporizador.

15 A partir de este punto existe otra posibilidad dentro de esta patente que sería dotar al sistema de los elementos operacionales electrónicos para obtener automáticamente la velocidad de consumo: $K \cdot \frac{1}{t}$ y dibujar la curva mediante registrador electrónico.

Descripción del Medidor de Consumo

20 Para una mayor comprensión vamos a describir los elementos que aparecen en la figura y que constituyen el núcleo básico de la patente:

- T.A. es el medio que proporciona la muestra a analizar y que bien puede ser un tanque de aireación, río, lago o muestra ya en el laboratorio.

25 - B es una bomba de llenado del depósito y de recirculación de muestra.

- V_1 y V_2 son dos electroválvulas que aíslan la muestra de volumen conocido y N.C. (normalmente cerradas), están comandadas por señales procedentes de un temporizador T, o bien puede verificarse una conexión manual.

- D es el depósito donde está ubicada la muestra a analizar.

30 - F es la camisa de calefacción por donde circula cualquiera fluido caliente proveniente de cualquier fuente calorífica.

- S_2 es una sonda de temperatura.



- C_3 es un termostato que actúa sobre la electroválvula V_3 .
- N es agitador electromagnético o magnético para que exista una buena mezcla de la muestra.
- S_1 es la sonda de detección de niveles de O_2 disuelto.
- 5 - A es un amplificador de la señal de S_1 que puede ser también convertidor para traducir dicha señal a valores de O_2 disuelto con indicación de ellos.
- C_1 es un comparador de las señales E que manda A con un punto de referencia superior X, dando una señal eléctrica, que sirve para accionar un relé electromagnético R_1 , que está normalmente abierto (N.A.) y cerrar el circuito de conexión del reloj (R) electrónico o electromecánico cuando $E < X$.
- 10 - C_2 es otro comparador de las señales E que manda A con un punto de referencia inferior Y, dando una señal eléctrica cuando $E < Y$, que activa el temporizador minuterio de tiempo de descarga prefijable T. Este durante un tiempo predeterminado acciona un relé electromagnético R_2 (normalmente cerrado N.C.) desconectando el reloj y R_3 otro relé también electromagnético (normalmente abierto N.A. y de tres vías) conectando las electroválvulas V_1 y V_2 (normalmente cerradas) y la bomba B.
- 15 - Q_1 es un contactor que sirve para conexionar simultáneamente la bomba B y las dos electroválvulas V_1 y V_2 y sirve fundamentalmente para fijar manualmente el nivel superior X así como el Y en una primera operación.
- R es un reloj que puede ser electromecánico, o electrónico con las dos variantes: analógico o digital, así como también puede ser simplemente una fuente de corriente continua, cuya señal sea inscrita a lo largo del tiempo en un registrador en forma de escalón.
- 25

REIVINDICACIONES

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

- 30 1) "PROCEDIMIENTO Y SISTEMA PARA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DE CONSUMO DE OXIGENO DE UN AGUA CONTAMINADA" caracterizado por un sistema automático de extracción y acondicionamiento de muestra en



un depósito herméticamente cerrado, y con agitación, en el cual está inmerso un electrodo detector de niveles de oxígeno disuelto, que envía señales eléctricas y que son analizadas por un sistema que consta de un amplificador y dos comparadores de estas señales con otras dos fijadas previamente, cuya diferencia representa el consumo de oxígeno disuelto efectuado por los microorganismos o reductores existentes en el agua. El comparador de punto de referencia superior cuando la señal que le llega es inferior a él manda sobre un relé normalmente abierto (N.A.) que cierra el circuito de un contador de tiempo. Asimismo el comparador de punto de referencia inferior cuando le llega una señal inferior a él activa un temporizador durante un tiempo prefijado que manda un relé normalmente cerrado (N.C.) para que desconecte el reloj y simultáneamente otro relé normalmente abierto (N.A.) de tres vías, para que conecte la bomba y las dos electroválvulas (N.C.), dando lugar a una nueva extracción de muestra. De esta manera medimos el tiempo que se tarda en consumir una cantidad prefijada de oxígeno disuelto y por tanto, podemos hallar la velocidad de consumo de oxígeno disuelto.

2) Un procedimiento y sistema según reivindicación 1 y caracterizado porque el sistema de extracción de muestra está integrado por una bomba y dos electroválvulas normalmente cerradas (N.C.) comandadas por señales procedentes de un temporizador y con posibilidad de conexión manual.

3) Un procedimiento y sistema según reivindicaciones anteriores, y caracterizado porque en el depósito herméticamente cerrado la muestra es llevada a una temperatura constante (generalmente 20°C.) mediante un sistema termostático que actúa sobre el paso de un fluido caliente, circulando por una camisa de calefacción que rodea el depósito, mediante una electroválvula.

4) Un procedimiento y sistema según reivindicaciones anteriores, y caracterizado porque las señales del electrodo detector de oxígeno disuelto, inmerso en el depósito de muestra, son recogidas por un analizador electrónico que las amplifica, pudiendo estar dotado dicho analizador de los elementos electrónicos necesarios para convertirlas en señales de medida directa de contenido de oxígeno disuelto, así como de lectura directa.

5) Un procedimiento y sistema según reivindicaciones anteriores, y caracterizado por un comparador de las señales del analizador con un punto



de referencia ajustable y que contiene un relé electromagnético normalmente abierto (N.A.) y que al ser activado cierra un circuito eléctrico, cuando la señal que le llega al comparador es inferior a su punto de referencia.

5 6) Un procedimiento y sistema, según reivindicaciones anteriores, y caracterizado por otro comparador de las señales del analizador con un punto de referencia ajustable y que contiene un temporizador minuterero (de tiempo de descarga prefijable), que es activado cuando la señal del analizador es inferior a su punto de referencia, a su vez inferior al punto de referencia del primer comparador.

10 7) Un procedimiento y sistema, según reivindicaciones anteriores, y caracterizado porque el temporizador actúa sobre dos relés electromagnéticos uno que está normalmente cerrado (N.C.) y que el temporizador abre, desconectando así el reloj, y otro también electromagnético pero de tres vías o contactores normalmente abierto (N.A.) pero que al actuar sobre ellos el temporizador conectan las dos electroválvulas y la bomba del circuito de extracción de la muestra.

15 8) Un procedimiento y sistema, según reivindicaciones anteriores, y caracterizado porque para medir el tiempo de consumo de oxígeno disuelto se emplea un reloj electrónico bien digital o analógico, o bien un reloj electromecánico.

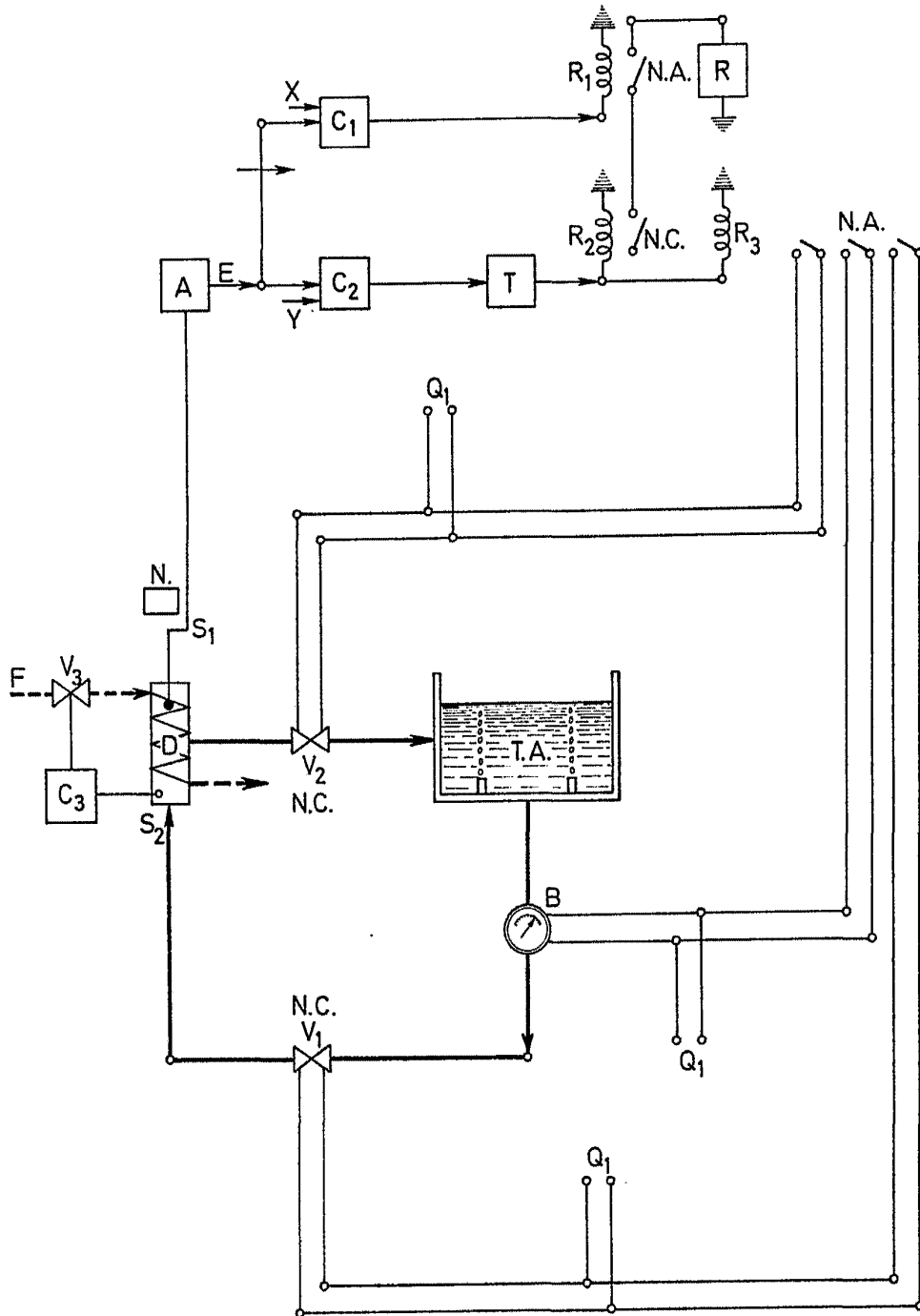
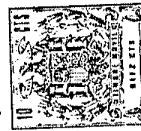
20 9) Un procedimiento y sistema, según reivindicaciones anteriores, y caracterizado por un sistema de registro de tiempo medido en el caso de que el reloj electrónico produzca señales eléctricas o bien sustituyendo el reloj por una fuente de corriente continua, que cuando su circuito sea cerrado por los relés, la señal originada por ella sea inscrita en un registro en función del tiempo.

10) " PROCEDIMIENTO Y SISTEMA PARA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DE CONSUMO DE OXIGENO EN UN AGUA CONTAMINADA", tal y como se



describe en el cuerpo de esta memoria y reivindicaciones que consta de 8 páginas escritas por una cara y un dibujo.

James L. King



Juan de la Cierva

Madrid, 10 de diciembre de 1976