

28 NOV. 1975

443054

P.- 61.644

2678 ES Div.
METHOD

MEMORIA DESCRIPTIVA

Clasificación: CO2C

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de STAMICARBON B.V.

entidad holandesa

establecida en Geleen, Holanda

por: "UN METODO PARA INTRODUCIR OXIGENO EN UNA MASA DE
AGUAS RESIDUALES CONTENIDA EN UN RECIPIENTE".

29.10.75

- 1 -

Este invento está relacionado con un método para introducir oxígeno en una masa de aguas residuales contenida en un recipiente en la que un gas que contiene oxígeno llega a dispersarse y disolverse, en cuyo método el gas se introduce a
5 presión en una cámara acampanada sumergida en la masa de agua y el agua es desplazada para llevar cantidades de la misma sucesivamente, en un estado en el que se le ha comunicado energía cinética, a contacto con el gas de dicha cámara. Esta clase de aireación se practica, entre otras, en las instalaciones de purificación biológica.
10

Se han propuesto diversos métodos para la aireación de agua. Así se conoce el de introducir aire en el agua, impulsando el aire, a una presión superior a la atmosférica, a pasar por unos elementos distribuidores sumergidos, de poros muy finos. Este método no es muy fiable, y requiere un elevado consumo de energía.
15

Otro método conocido utiliza unos eyectores mediante los que el aire se aspira y distribuye en el agua, impulsando al agua a pasar por los eyectores. Con el fin de aspirar suficiente aire, los chorros de agua deben tener una velocidad elevada. En algunos casos, esto es una desventaja. Por ejemplo, la circulación de agua a gran velocidad ocasiona la degradación de los lodos.
20

Como distinto de los métodos conocidos a que se ha hecho referencia anteriormente, también se conoce el de airear
25

agua suministrando el aire a una cámara acampanada sumergida. El uso de esta clase de cámara sumergida es ventajoso, porque promueve la disolución del aire en el agua.

5 Para una zona superficial determinada de contacto entre el aire suministrado y el agua, la cantidad de aire que se puede disolver en un tiempo dado aumenta proporcionalmente con la presión estática, dentro de cierto intervalo.

10 El término "cámara acampanada", tal como se emplea en esta memoria descriptiva, significa cualquier cámara, de la forma que sea, que se abra hacia abajo dentro del líquido, de tal manera que, en condiciones estáticas, pueda quedar atrapado gas entre la pared o paredes de la cámara y el líquido. De acuerdo con ello, el término "acampanada" no implica limitación alguna con respecto a la forma de la cámara.

15 Cuando se utiliza una técnica de cámara acampanada, el líquido a tratar tiene que llevarse al contacto con el gas en un estado en el que se le haya comunicado energía cinética, a fin de que tenga lugar la introducción requerida de gas en el líquido.

20 Se conoce proveer, tal como escobillas rotativas o dispositivos rotativos de aireadores de superficie, dentro de la masa de aguas residuales, para comunicar energía cinética al líquido expuesto a la cámara acampanada (véanse, por ejemplo, las patentes alemanas 2.216.917 y 1.800.315). Sin embargo,
25 cuando se utilizan estos tipos de agitadores, los resultados no

son totalmente satisfactorios. En particular, el aire en exceso se escapa de la cámara acampanada en la forma de grandes burbujas, y el agua no se mantiene en movimiento de circulación. Por ejemplo, este movimiento es necesario para mantener en suspensión a los lodos activados.

5

Un objeto del presente invento es proveer un método mediante el que se pueda introducir un gas de un modo efectivo en una masa de aguas residuales, para airear o tratar de otra manera el agua, con un rendimiento favorablemente elevado, medido en función de la cantidad de oxígeno introducida para un consumo dado de energía. Otro objeto del invento es mantener este agua en el recipiente en movimiento de circulación con los medios de aireación. Todavía otro objeto es hacer posible que se logre este resultado por medio de un aparato que es de una forma relativamente sencilla y conveniente.

10

15

De acuerdo con el presente invento, se provee un método de introducir oxígeno en una masa de aguas residuales contenida en un recipiente en la que un gas que contiene oxígeno llega a dispersarse y disolverse, en el que el gas se alimenta a presión a una cámara acampanada sumergida en la capa de agua, y el agua es desplazada para llevar sucesivamente cantidades de la misma, en un estado en el que se le ha comunicado energía cinética, al contacto con el gas de dicha cámara, caracterizado porque el agua se impulsa al interior de dicha cámara en forma de chorros, y la cantidad de gas que contiene oxígeno que se

20

25

alimenta a la citada cámara por unidad de tiempo es sustancialmente igual a la cuantía que se introduce desde dicha cámara en el agua, con lo que el agua del citado recipiente se mantiene en movimiento de circulación mediante dichos chorros.

5 Para introducir una cantidad determinada de gas en el agua, el método de acuerdo con el invento requiere unas velocidades de líquido apreciablemente menores que cuando se utilizan eyectores, y por tanto el método se puede emplear en circunstancias en que los eyectores serían objecionables, por ejemplo
10 en los casos en que exista flora en las aguas residuales, que podría tener probabilidades de sufrir daños, debido a los elevados caudales.

 El consumo de energía implicado en la ejecución de un método de acuerdo con el invento es el que se necesita para
15 mantener los chorros de líquido y para alimentar el gas con el fin de mantener una presión suficiente de gas en la cámara acampanada. El consumo de energía, medido en Kwh por Kg. de oxígeno introducido efectivamente en el líquido, puede ser favorablemente bajo.

20 Las pérdidas por rozamiento son pequeñas, y la mezcla de aire y agua es excelente; de ese modo, hay un gran tiempo de permanencia de las pequeñas burbujas de gas en el agua. La presión de gas requerida es simplemente la que se necesita para contrarrestar la presión hidrostática del líquido en el emplazamiento de la cámara acampanada. Un método de aireación de acuer-
25

do con el invento se puede explotar con bajos costes de mantenimiento, y es muy fiable. Dependiendo de las condiciones, el método utiliza de un 20% a un 25% menos de energía que un método en el que se emplean agitadores, por ejemplo, escobillas rotativas o un dispositivo rotativo de aireador superficial.

5

Es adecuado emplazar la cámara acampanada, por ejemplo, de 1 a 10 metros por debajo de la superficie de la masa de líquido, dependiendo de la profundidad del recipiente de aireación. Por ejemplo, dicho emplazamiento puede estar en o por debajo del nivel de la mitad de la profundidad en la masa de líquido.

10

Es importante observar que, mediante el bombeo del líquido a través de unos orificios para formar los chorros requeridos de líquido expuesto al gas en la cámara acampanada, se mantiene en movimiento la masa de líquido que rodea la zona de gasificación. No es necesario accionar otros medios de desplazamiento de líquido con objeto de mantener una circulación de líquido en el recipiente de aireación. Se pueden suministrar continuamente al recipiente aguas residuales nuevas y aguas residuales parcialmente tratadas, y recircularse ambas mediante los chorros en la cámara acampanada, para hacer posible que el tratamiento se desarrolle continuamente en una circulación continua de líquido.

15

20

25

De acuerdo con una característica preferida, los chorros de líquido descargan en una dirección transversal a la superficie proyectada en planta de la cámara acampanada. Entonces,

los chorros inducen la circulación de líquido hacia y desde la zona de aireación en una dirección. De ese modo, se puede promover la circulación total de líquido dentro de un recipiente determinado. La dirección de los chorros se puede relacionar con el perfil en planta del recipiente, con el fin de estimular este resultado. Por ejemplo, en un recipiente que sea circular en planta, la dirección de los chorros, vista en planta, puede ser sustancialmente paralela a una tangente a la pared periférica del recipiente.

5

En un recipiente determinado, pueden existir una o más de dichas cámaras acampanadas, con los correspondientes chorros de líquido. Por ejemplo, pueden existir dos o más de dichas cámaras acampanadas, espaciadas angularmente alrededor de un eje geométrico central y vertical del recipiente.

10

Preferiblemente, los chorros de líquido descargan con una inclinación descendente respecto a la horizontal, de tal manera que sus trayectorias pasan a través de la abertura inferior de la cámara acampanada.

15

El gas que contiene oxígeno se puede suministrar a la cámara acampanada por medio de una o más conducciones de suministro de gas que se abren a través de la parte superior de la cámara.

20

En esta memoria se describe también un aparato adecuado para utilizarlo en la ejecución de un método de acuerdo con el invento, como se ha definido antes en la presente memoria.

25

El aparato en cuestión comprende un recipiente para
contener una cantidad de líquido, una cámara acampanada dentro
del recipiente, y unos medios para alimentar un gas a presión
que contiene oxígeno a dicha cámara, y se caracteriza porque
5 hay unos orificios de descarga de líquido que se abren hacia
dicha cámara, y están previstos unos medios para bombear agua
a través de los citados orificios, de tal manera que el líquido
descarga en dicha cámara en forma de chorros.

Preferiblemente, dichos orificios están orientados
10 de tal manera que las trayectorias de los chorros de agua se
inclinan hacia abajo a través de la parte inferior abierta de
la cámara acampanada.

Los orificios de descarga de líquido se pueden formar
en un tubo común. En cierto aparato de acuerdo con el invento,
15 existe uno de los tubos de descarga citados al que está
unida una placa que es de una forma tal que el tubo y la
placa definen juntos la cámara acampanada.

A continuación se describe una ejecución del invento,
seleccionada a título de ejemplo, con referencia a los dibujos
20 diagramáticos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en planta de un aparato de
acuerdo con el invento;

La figura 2 es un corte transversal vertical de una
parte del aparato;

25 La figura 3 es un corte transversal vertical de un

tubo de descarga de agua.

El aparato comprende un recipiente cilíndrico 1 de aireación en el que están montados dos tubos 2 y 3 de descarga de líquido. Estos tubos están soportados (por medios que no se han representado) por debajo del nivel de agua de la
5 mitad de la profundidad del recipiente. Las aguas residuales se introducen en el recipiente a través de la tubería tangencial 4 de alimentación, que se abre hacia el recipiente en una zona situada debajo de una parte vertical de entrada del
10 tubo 2 de descarga de líquido. El líquido contenido en el recipiente se mantiene en movimiento de circulación como se indica con la flecha V_R en la figura 1. Esto se debe a la fuerza ejercida por las aguas residuales que entran en el recipiente a través de la tubería 4 de alimentación, y a la forma en
15 que las corrientes en chorro de agua son dirigidas desde los tubos 2 y 3, como se describe a continuación.

A cada tubo 2 y 3 de descarga de agua está unida una placa 5. Como se ve en la figura 3, la placa sobresale de un costado del tubo, cerca de la parte superior del mismo.
20 La placa define con el tubo una cámara acampanada y alargada 8, estando cerrada esta cámara en sus extremos por unas paredes extremas verticales 10. El aire a presión se alimenta, por ejemplo, desde un compresor, a esta cámara a través de la parte superior de la misma, por medio de una conducción 7 de aire.

25 El agua se bombea hacia arriba a la parte vertical

de entrada de cada uno de los tubos 2 ó 3 por un impulsor 14 de bomba que es accionado por un engranaje soportado en una placa 9 que sobresale de la pared lateral del depósito. El agua se bombea a lo largo del tubo 2 ó 3 de descarga, y descarga a través de los orificios 6, dispuestos a intervalos a lo largo del tubo. Los orificios 6 están situados de tal manera que los chorros de líquido que salen de los mismos descargan con una pequeña inclinación descendente respecto a la horizontal, a través de la parte inferior de la correspondiente cámara acampanada 8, en la masa 11 de agua contenida en el recipiente.

Los chorros de agua de descarga transportan el aire desde las cámaras acampanadas 8 a la masa de agua. La alimentación de aire a la cámara por medio de las conducciones 7 de aire tiene que ser suficiente para compensar el aire introducido en el agua. Las partes superficiales de la masa principal de agua contra las que chocan los chorros de líquido no dejan libre el escape inferior de aire de la cámara 8.

El agua tratada sale del recipiente a través de la tubería tangencial 12 de salida.

Es ventajoso que el recipiente sea de una forma tal que se obtenga un diagrama simétrico de circulación. Desde este punto de vista, es óptima una forma regular, tal como una forma cilíndrica, pero el recipiente puede tener en perfil en planta la forma de un polígono regular, una elipse o un ani-

llo, permitiendo todavía al mismo tiempo un diagrama de circulación razonablemente simétrico. Cuando se emplea más de un tubo de descarga de líquido, es preferible que los tubos estén distribuidos uniformemente alrededor del eje geométrico vertical y central del recipiente.

5

El aparato de acuerdo con el invento se puede utilizar para realizar una purificación anaerobia después de una etapa de purificación aerobia. Durante la purificación anaerobia, los lodos se mantienen en suspensión en el recipiente por los chorros de agua, y no se suministra aire a la cámara o cámaras acampanadas. Si se desea, las velocidades de descarga de los chorros de líquido pueden ser menores que cuando se lleva a cabo la aireación del agua.

10

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Holanda el 26 de Abril de 1974, bajo el número 74 05628 se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

20

25

29.10.75

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presen-
tan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Inven-
ción en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las
reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un método para introducir oxígeno en una masa de
aguas residuales contenida en un recipiente en la que un gas que
contiene oxígeno llega a dispersarse y disolverse, en el que el
gas se alimenta a presión a una cámara acampanada sumergida en
la masa de agua, y el agua es desplazada hasta llevar sucesiva-
mente cantidades de la misma, en un estado en el que se le ha
15 comunicado energía cinética, a contacto con el gas de dicha cá-
mara, cuyo método se caracteriza porque el agua es impulsada a
introducirse en la cámara citada en forma de chorros, y la can-
tidad de gas que contiene oxígeno que se alimenta a dicha cámara,
por unidad de tiempo, es sustancialmente igual a la cuantía que
20 se introduce desde dicha cámara en el líquido, con lo que el agua,
contenida en el mencionado recipiente se mantiene en movimiento
de circulación por dichos chorros.

 2ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1ª,
caracterizado porque los chorros de agua descargan en una direc-
25 ción transversal a la superficie proyectada en planta de la cá-

mara acampanada.

5 3ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 2ª,
caracterizado porque los chorros de agua descargan con una in-
clinación descendente respecto a la horizontal, de tal manera
que sus trayectorias pasan a través de la abertura inferior de
la cámara acampanada.

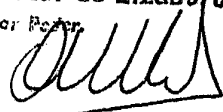
 4ª.- Un método para introducir oxígeno en una masa de
aguas residuales contenida en un recipiente.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede,
representado en los dibujos que se acompañan y para los fines
que se han especificado.

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

Madrid, 28 NOV. 1975

P.A.

Oscar de Elizaburu
Por Poder


15

20

25

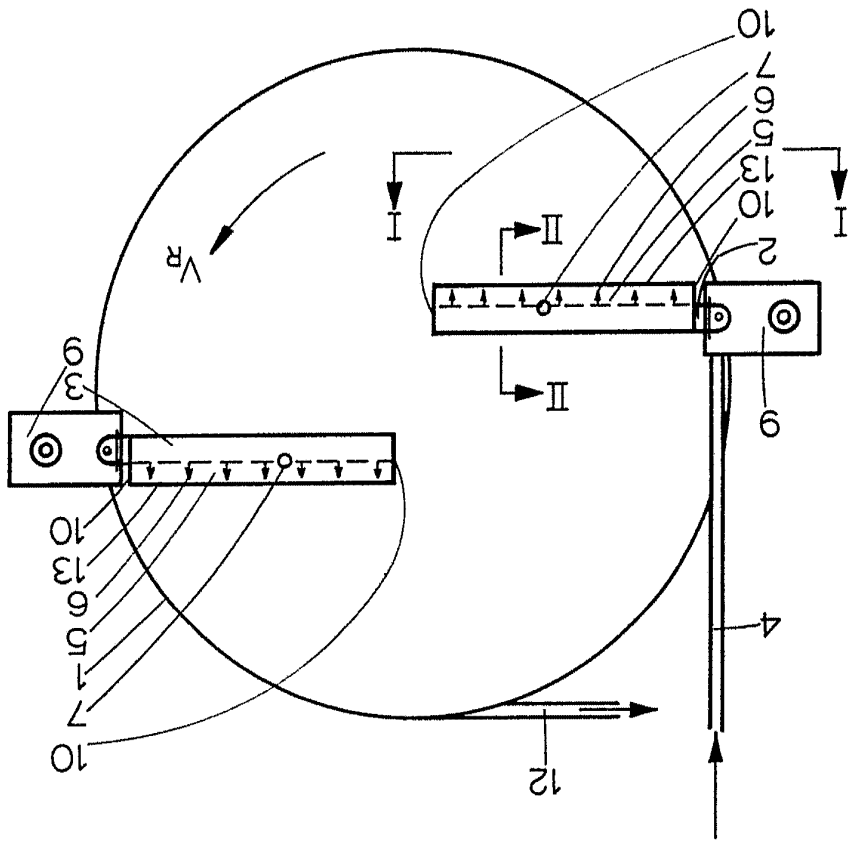


FIG. 1

W. A. M.
Oscar de Eizenburch
P.O. 1234

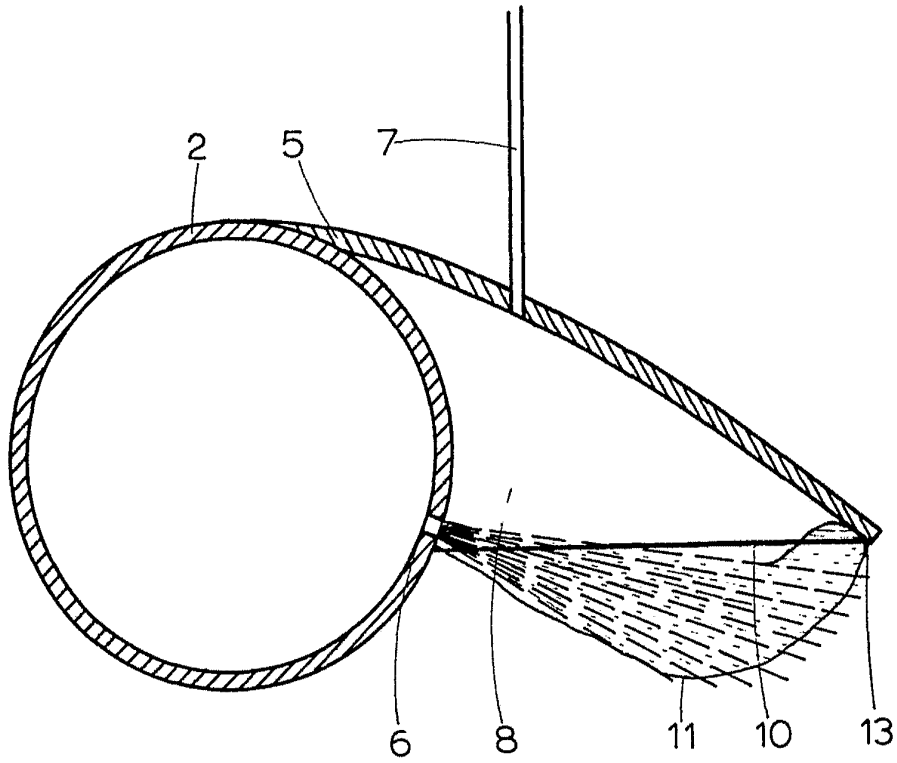


FIG. 3

Oscar de Eindhoven
Per Eindhoven