

332925



29

332925

MEMORIA DESCRIPTIVA

PARA UNA PATENTE DE INVENCION POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA A FAVOR DE LA SOCIETE DEGREMONT, DE NACIONALIDAD FRANCESA, DOMICILIADA EN RUEIL-MALMAISON (FRANCIA), 183, Route de St Cloud

s o b r e :

"INSTALACION PARA LA PURIFICACION DE AGUAS RESIDUALES"

.

El funcionamiento y la explotación satisfactoria de las instalaciones de purificación de aguas usadas procedentes de colectividades pequeñas y medianas, requieren la utilización de sistemas de tratamiento bien adaptados. Es necesario, en particular, tomar en cuenta los imperativos siguientes:

Las instalaciones de purificación deben poder soportar con facilidad las sobrecargas instantáneas de entrada y de contaminación importantes debido a la pequeña extensión de la red colectora que no permite extender en el tiempo los puntos de desague.

5

10



La explotación de la unidad purificadora debe ser muy simple y requerir mano de obra solamente poco calificada con tiempo restringido, por el hecho de que el personal de explotación disponible con mucha frecuencia es raro en las pequeñas localidades.

5 A estas condiciones básicas de seguridad y de simplicidad se vienen a añadir condiciones, secundarias en si mismas, pero cuya importancia aumenta día a día en la civilización actual, a saber:

10 La realización de las instalaciones de purificación de líneas arquitectónicas simples pueden ser disimuladas fácilmente.

La ausencia total de riesgos de olores nauseabundos procedentes de un funcionamiento o una explotación defectuosa de la instalación.

15 El procedimiento de los lodos activados con muy pequeña carga o de "oxidación total" en el que la cantidad de nutrición (o contaminación) aportada a las células vivas, que constituyen la flora bacteriana purificadora, es relativamente pequeña, ha permitido un gran progreso en la concepción de estos conjuntos purificadores.

20 En efecto, en este procedimiento en que los volúmenes de los aparatos de dimensiones muy grandes conducen a disponer de grandes cantidades de lodos activados, no existen las sobrecargas ni aún a las horas de máxima abundancia. La masa de micro-organismos disponibles es siempre muy superior a la
25 necesaria para la sola absorción de las materias orgánicas contenidas en el agua en bruto.

30 Por otra, parte, los micro-organismos presentes en la cuba de aereación se encuentran siempre en la base endógena. La materia orgánica contaminante no es solamente absorbida o almacenada por las células, sino también sistetizada en el



protoplasma, de tal manera que el lodo activado se encuentra entonces constituido en gran parte por residuos oxidados de material celular; Este lodo activado está muy mineralizado, estabilizado y se puede enviar directamente a los lechos drenados para ser sacado.

Suponiendo que el tiempo de permanencia del agua en bruto en la instalación sea muy elevado y sobre pase con frecuencia las 24 horas, las materias sólidas degradables contenidas en el efluente, constantemente agitadas, sufren una destrucción física que permite su asimilación por los micro-organismos. Es siempre posible suprimir la pre-decantación del efluente en bruto adoptado convencionalmente; La instalación de purificación se resume por lo tanto en dos obras:

La cuenca de aereación en cuyos senos se introduce el oxígeno necesario para el desarrollo de la flora bacteriana y la purificación del agua;

La cuenca de decantación en donde el agua purificada se separa del conjunto de copos o "floc" biológico. Además de la sorprendente sin embargo, es aún necesario proveer la recirculación de los lodos depositados en el fondo del decantador hacia la cuba de aereación.

Esta recirculación necesita una bomba. Se ha encontrado una primera solución para suprimir esta exigencia. Consiste en aparatos combinados en los que las zonas de aereación y de decantación se colocan en un mismo recinto y se encuentran en comunicación hidráulica constante. En estos aparatos, el regreso de los lodos decantados en la zona de aereación se obtiene sin ninguna fuente de energía complementaria, aparte de la necesaria para la aereación.

Por otra parte, el funcionamiento sobre estos puestos de



oxidación total requiere el empleo de un dispositivo aereador, que necesariamente debe presentar dos cualidades fundamentales.

5 Debe tener una capacidad de oxigenación absolutamente constante en el tiempo y no estar sometido a atascamientos debidos a papeles, hilachos, etc., arrastrados inevitablemente en el agua en bruto. Los solvatados parciales o depósitos implican una reducción de la cantidad de oxígeno introducida en el sistema y el deterioro, hasta que llega el impedimento total de la purificación.

10 Deben presentar la capacidad de oxigenación más elevada posible (cantidad de oxígeno que se introduce por unidad de energía), compatible con el criterio precedente, de manera que se reduzca al máximo el consumo de energía.

15 La instalación que es objeto de la presente invención permite utilizar técnicas de purificación por lodos activados de baja carga, lo llamado "oxidación total", en condiciones novedosas y que se aseguran obtener importantes ventajas.

20 De acuerdo con una característica esencial de la invención, la instalación comprende dos cubas idénticas equipadas cada una con un dispositivo de aereación y de agitación, cubas que se comunican entre ellas y funcionan cada una alternativamente y recíprocamente como una cuba de aereación y como una cuba de decantación.

25 Entre las ventajas que se pueden obtener con la instalación semejante, se puede citar especialmente las siguientes:

Se simplifica y se reduce el costo de construcción, la instalación de purificación comprende dos aparatos idénticos que se presentan en la forma de cubas de poca profundidad y de forma simple;

30 Se suprimen todos los sistemas de bombeo para la recirculación



de los lodos decantadores hacia la zona de aereación;

La instalación de acuerdo con la invención puede presentar igualmente otras características que serán descritas más adelante y que permiten especialmente obtener las ventajas siguientes:

5 La seguridad total de funcionamiento gracias a la utilización de aereadores mecánicos instalados de manera que se evita cualquier taponamiento y cualquier reducción en el tiempo de su poder de oxigenación.

10 La simplificación de la explotación, gracias al mando automático de los diferentes equipos mecánicos que componen la instalación.

Las características que son objeto de la invención surgirán de la descripción que sigue que se refiere a una forma de realización dada a título de ejemplo no limitativo.

15 En esta descripción se hará referencia a los dibujos anexos, en los que:

La figura 1 es una vista en elevación de la instalación;

La figura 1a es una vista en detalle en relación con la figura 1;

20 La figura 2 es una vista de planta en relación con la figura 1;

La figura 3 es una vista en elevación en corte del conjunto de un dispositivo de agitación y aereación;

La figura 4 es una vista en elevación de la parte superior de este dispositivo.

25 La figura 5 es una vista en planta por debajo en relación con la figura 4;

30 La unidad purificadora comprende esencialmente dos cubas 1 y 1a idénticas que comprenden cada una en el centro un dispositivo de aereación y agitación (respectivamente 2 y 2a). Cada una de estas cubas tiene los cuatro lados iguales y el fondo constituido



por un tronco de pirámide de poca inclinación (figura 1 y 2).

La alimentación de estas dos cubas se hace a partir de un canal 5 que conduce el agua que se va a someter a tratamiento previamente una rejilla 4. Este canal, en su extremo corriente abajo, está equipado con un dispositivo motorizado compuesto de dos obturadores de mando automático 5 y 5a.

Las dos cubas 1 y la comunican entre ellas por medio de dos asientos de compuertas encuadrados por dos compuertas desviadores 7 y 7a dispuestas en una y la otra cuba, sumergidas, hasta la mitad de la altura de la profundidad del agua y sobrepasando, en su parte superior, el nivel normal. Estas dos compuertas o tabiques tienen forma de chimenea que comprenden en su parte inferior un desviador 7^o que dirige hacia el centro de la cuba en el curso de la aereación la mayor parte del volumen agitado.

Las dos cubas 1 y la comprenden igualmente cada una un exutorio (respectivamente 8 y 8a). Estos exutorios están constituidos cada uno por un vertidor de gran longitud, seguidos por una tapa de recepción cerrada por un obturador de mando mecánico, respectivamente 9 y 9a. Los tabiques sifoides, parcialmente sumergidos 10 y 10a se disponen entre los vertederos de salida.

Los exutorios 8 y 8a están diagonalmente opuestos al asiento de compuerta 6.

El funcionamiento del conjunto que se ha descrito es el siguiente:

Las cubas juegan alternativamente entre el papel de cuba de aereación y de cuba de decantación. Suponiendo que la cuba 1 sea la cuba de aereación y la cuba 1a, la de decantación, el obturador 5 se encuentra abierto, el obturador 5-a está cerrado. El aereador 2 está en servicio, el aereador 2a está parado, el obturador 9 está cerrado el obturador 9a está abierto.



El efluente bruto entra a la cuba 1 atravesando el obturador 5. El aereador 2 asegura la agitación o removimiento y la aereación del contenido de la cuba 1 y pone en contacto violento el agua en bruto que se va a tratar y los lodos activados contenidos en la mencionada cuba. El efluente de la cuba 1, compuesto de una mezcla de lodos activados y agua purificada, pasa a la cuba la, atraviesa el asiento de compuerta 6 después de haber sufrido una pre-decantación en la chimenea 7.

En la cuba la se realiza la separación entre el efluente purificado y los lodos activados. Estos cuya actividad es muy lenta debido a su alta concentración de mineralización, prosiguen lentamente en actividad endógena utilizando la gran reserva de oxígeno que han recibido en la cuba 1, en donde la aereación es intensa.

El agua purificada y decantada sale de la cuba la por el exutorio 8a. La lámina vertedora sobre el vertedor de este exutorio es de poca altura de manera que la velocidad de aproximación es bastante baja. Además, la velocidad ascensional de la cuba la es muy reducida, de apenas algunas decenas de cm. por horas solamente, de modo que algunas decenas de cm. por horas solamente, debido a la gran superficie horizontal de la cuba. La decantación realizada es por lo tanto excelente.

El tabique o compuerta sifoide 10a evita el arrastre al río de las materias flotantes no destruidas y que han podido atravesar la instalación. Para evitar que estas materias se acumulen entre el exutorio de la cuba en el curso de la aereación, se provee, en los tabiques 10-10a los desviadores 10'-10'a.

En la medida que el licor de lodos activados de la cuba 1 atraviesa la cuba la, la concentración de la cuba 1 disminuye lentamente. Cuando esta concentración alcanza un valor limite el exceso del cual la purificación no se completa, el modo de



funcionamiento de la instalación se invierte, es decir se realizan automáticamente las operaciones siguientes:

El aereador 1 se para. Después de un tiempo determinado y que puede ser de aproximadamente una media hora para las cubas en los que los tiempos de permanencia son del orden de 24 horas, la cuba 1 se encuentra en calma y los lodos que contiene se han depositado. El obturador 5 se cierra, el obturador 5a se abre. El obturador 9a se cierra y el obturador 9 se abre. Tiene lugar entonces la inversión del sentido de alimentación de las cubas. La cuba la funciona como cuba de aereación y la cuba 1 como cuba de decantación.

El corto tiempo muerto de una media hora a una hora en el curso del cual los dos aereadores 2 y 2a se paran no representa un perjuicio substancial a la calidad del tratamiento, puesto que el volumen muy grande de las dos cubas, (que corresponde a un tiempo de permanencia del orden de 24 horas) permite amortiguar considerablemente las variaciones que pudieran proceder en la calidad promedio del agua intersticia del licor de lodos activados contenido en las dos cubas. Por otra parte, la entrada de agua en bruto a la cuba 1 se encuentra muy alejada del asiento de compuerta y 6 así como del exutorio 8a. Un cálculo rápido permite conocer la variación de concentración del licor de lodos activados contenidos en la cuba de aereación:

Se llamará:

C : la concentración de material seco del licor de los lodos activados contenidos en la cuba de aereación;

: el volumen de la cuba de aereación;

Q : el volumen de agua en bruto que sale de la cuba de aereación;

t : el tiempo.



El efluente de la cuba de aereación presenta una concentración inferior a la concentración C de la cuba debido a la pre-decantación que tiene lugar en la chimenea 7 que precede al asiento de compuerta 6 que atraviesa el volumen evacuado. Se admitirá por este hecho que la concentración del efluente es de solamente $\frac{2}{3} C$.

Se hará entonces el balance de la cantidad de materias secas del sistema y sin tomar en cuenta la aportación de materias secas contenidas en el efluente en bruto:

$$V \cdot dC = - Q \frac{2Q}{3} dt$$
$$\frac{dC}{C} = - \frac{2Q}{3V} dt$$
$$C_t = C_0 \cdot e^{-\frac{2Q}{3V} t}$$

C_0 es la concentración de materias secas en el instante t_0 ; y C_t en la concentración de materias secas en el instante t .

Conociendo el volumen de producción promedio Q, el volumen de la cuba, se puede determinar el tiempo de funcionamiento t de la cuba entre dos inversiones de marcha de la instalación, de tal suerte que la concentración en la cuba de aereación no desciende por debajo del valor límite que se ha fijado.

En la práctica, para un volumen de cuba V corresponde un tiempo de permanencia de 10 horas y se verá que si se fija una variación de 3 a 5 gr/litros de la concentración de lodos activos en la cuba, el tiempo de cada ciclo será de aproximadamente 8 horas. Se tendrá por lo tanto un volumen de producción nominal de 3 inversiones al día del ciclo de funcionamiento de las dos cubas que componen la estación purificadora.

El aereador mecánico 2-2a colocado en el centro de cada cuba se compone, de un agitador 11 que tiene un eje vertical y una columna de recirculación 12, que se dispone por debajo del agitador. Este es arrastrado por un grupo motoreductor. La



columna 12 se coloca verticalmente. Esta constituida por un cilindro hueco terminado abajo en una convergente 13 y hacia arriba en una convergente 14. La base del convergente está calzada ligeramente por debajo del fondo del de la cuenca. La divergente 14 de poca inclinación (aproximadamente 30°) a flor al nivel de agua en su parte superior y constituye la cámara de alimentación del agitador que juega a la vez el papel de una bomba y un disparador. El rendimiento de agitación de la cuba del volumen que atraviesa el revolvedor procedente del fondo de la cuba o la fuente corriente de barrido provocada de esta manera evita cualquier depósito estancado de particulas en suspensión.

La figura 4 proporciona una representación detallada del agitador 11 visto en corte vertical y la figura 5 da la vista por debajo. Este agitador está constituido por un cubo por el cual se montan paletas y un dispositivo de introducción de aire atmosférico al interior mismo de la cámara de alimentación de agua del agitador. Este está clazado de tal manera que las paletas están sumergidas cuando menos hasta la mitad de su altura. Permite aspirar un volumen de agua importante a través de la columna y proyectar el agua en capas por debajo de la superficie del agua. El contacto de estas capas con la atmósfera y la intensa turbulencia así creada en la superficie de la cuenca permiten introducir una gran cantidad de oxígeno al seno de la masa de liquido.

El agitador aereador presenta las características particulares siguientes: Su cubo está constituido por un tronco de cono hueco de poca inclinación, cuyo ángulo en la parte superior está dirigido hacia la base terminando en un cilindro corto 16 igualmente hueco, cuyo diámetro está comprendido entre el 20 y 30%



del diámetro del tronco de cono. El agitador puede así flotar sobre el agua lo que facilita mucho su montaje o desmontaje. El grupo moto reductor está soportado de manera que funciona con un esfuerzo vertical muy reducido. El cilindro 16 en donde termina el tronco de cono tiene como fin dirigir los filetes de liquido hacia el borde de ataque de las palas 20 y facilitar la fijación de las palas sobre el cubo.

El borde de ataque a b de las palas 20 es horizontal y se encuentran sobre el mismo plano de la base del cubo, creciendo las longitudes de las palas desde el centro hacia la periferia. Esta disposición da al líquido una componente horizontal a partir de su entrada en la rueda, lo que impide que los hilachos y otros cuerpos queden bloqueados en las palas y reduce el corte seccional del pasaje a través del agitador.

Este borde b c de las palas está situado a una distancia constante de la divergente 15 y se dispone a algunos milímetros de ésta de manera que se evita el retorno del volumen bombeado por el agitador hacia el interior de la columna.

Esta disposición permite suprimir cualquier gualdera exterior para el agitador que se presente en la forma que una rueda abierta lo que reduce al máximo los riesgos de atascamiento de este.

La extremidad superior d del arillo interior de las palas se situa por debajo de la parte superior 17 del torno del cono 15, que se encuentra por encima del nivel del agua.

En el insradós de cada pala en la cercanía del fondo de presión máxima se fija un tubo 18 que atraviesa el agitador de parte a parte y desemboca por un codo 19 arriba de la base superior del cubo. La forma de este codo así como la extremidad inferior de los tubos 18 se determinan de manera que permitan



la aspiración del máximo volumen de aire en el seno mismo de de la masa que atraviesa el agitador.

Esta disposición permite aumentar con una potencia y consumo igual la cantidad del oxígeno que se introduce al líquido. Permite igualmente obtener la estabilización total del régimen hidráulico.

Por último, proviendo los tubos 18, en conjunto o por separado, con una compuerta de regulación, puede regularse el volumen de aire introducido a la rueda y se dispone simultáneamente de una regulación sencilla de la potencia consumida. La energía necesaria para el arrastre disminuye por los volúmenes de aire crecientes que se introducen.

Debe quedar bien entendido que la invención no se limita a la forma de realización descrita y representada sino que puede tener variantes diversas.

N O T A

En resumen: la invención recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

1.- Instalación para la purificación de aguas residuales por el procedimiento de lodos activados, que se caracteriza porque comprende dos cubas idénticas equipadas cada una con un dispositivo de aereación y de agitación, dos cubas que comunican entre ellas y funcionan cada una alternativamente y reciprocamente como cuba de aereación y como cuba de decantación sin requerir bomba auxiliar alguna de recirculación de los lodos decantados.

2.- Instalación según la reivindicación anterior, caracterizada porque cada cuba comprende: un obturador de alimentación motorizado, un obturador de evacuación motorizado, un asiento de compuerta que pone en comunicación una cuba con la otra precedido por una zona de predecantación y un derrame de lámina delgada.



3.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque cada derrame va precedido de un tabique provisto de un desviador.

5 4.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el funcionamiento alternativo de las dos cubas en período de aereación o de decantación se realiza automáticamente.

10 5.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, cláusula 2, caracterizada porque los obturadores motorizados se encuentran ya sea en la posición completamente abierta o en la posición completamente cerrada.

15 6.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque cada aereador está constituido por una columna hueca fija, dispuesta en el centro de la cuba, cuya base tiene forma convergente y cuya parte superior tiene forma divergente de poca inclinación y por un agitador coaxial a la columna y que se dispone en la divergente de esta última, divergente que sirve a la vez de cámara de alimentación del agitador y de conducto de evacuación de la producción del
20 liquido que pasa por la columna.

25 7.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el agitador de eje vertical, comprende paletas cuyo borde de ataque es horizontal y no comprende gualdera alguna exterior, con las formas de las palas y el cubo del mencionado agitador evitando cualquier acumulación de cuerpos extraños por encima o por debajo del mismo.

30 8.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el agitador no está completamente sumergido en el agua y las palas están situadas por debajo del nivel superior del agitador.



9.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el agitador está constituido por un tronco de cono hueco cuya base grande forma la base superior y por un cubo hueco que da lugar a la base pequeña.

5 10.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el agitador comprende dispositivos que permiten la llegada del aire atmosférico al intradós de las palas bajo el solo efecto de la rotación del agitador,

10 11.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque puede regularse la llegada del aire y permite una regulación de la potencia absorbida por el aireador.

12.- "INSTALACION PARA LA PURIFICACION DE AGUAS RESIDUALES"

Según se describe en esta memoria que consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

Madrid. 29 OCT. 1965

CARLOS FERNANDEZ CANDELAS

P. P.

TELONE

332025

HOJA UNICA

332025

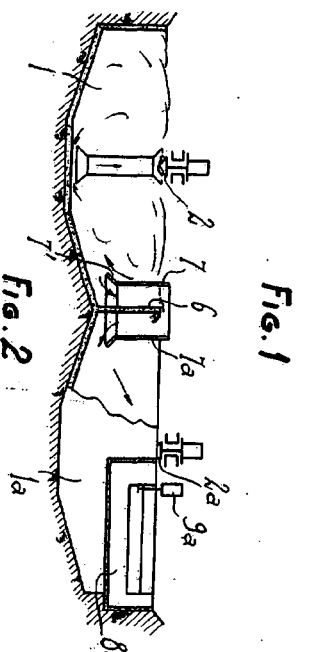
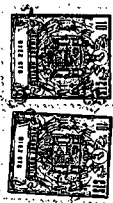


Fig. 1

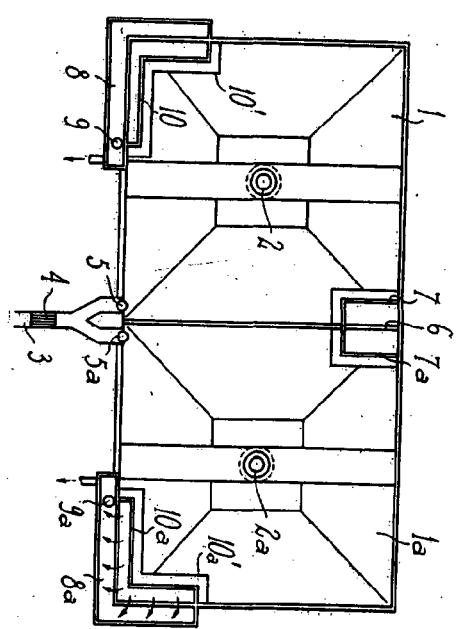


Fig. 2

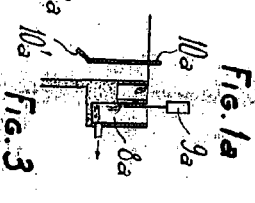


Fig. 1a

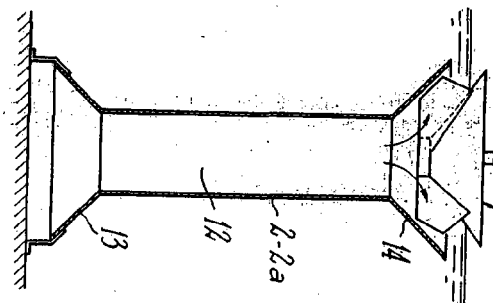


Fig. 3

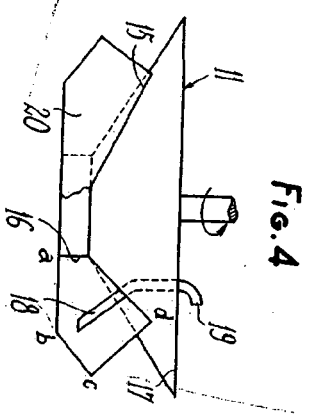


Fig. 4

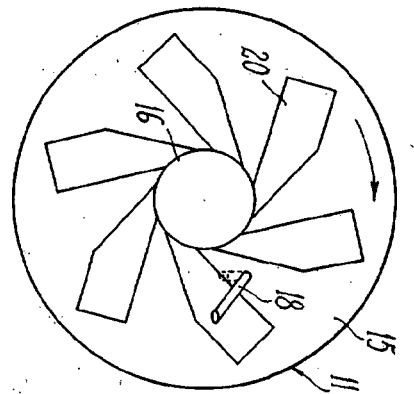


Fig. 5

ESCALA VARIABLE

29 OCT. 1956

ANTONIO FERNANDEZ CASERIAS

AGENCIA SIDA WELDON