

403205



P. = 50.881

W.E. Case
Nº 42.913

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C
CLASE _____
SUBCLASE _____

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por 20 AÑOS

A nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

Int. Cl.º: B 01 F 11 C 02 C

establecida en Westinghouse Building, Gateway Center,
Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos
de América

por: "UN APARATO PARA DISOLVER GAS EN UN MEDIO LIQUIDO"

(Clase Internacional B01 f)



403205



Esta invención se refiere a un aparato para mejorar la transferencia de oxígeno a un medio líquido y, más particularmente, a rotores de turbina sumergidos para realizar dicha finalidad.

5 En el tratamiento de agua y desechos, como por ejemplo el proceso de tratamiento de aguas residuales con lodo activado, un método popular de suministrar oxígeno para el metabolismo aeróbico de micro-organismos implica esparcir aire dentro de un líquido situado debajo de un rotor de paletas sumergido, accionado por un árbol vertical desde encima del nivel del líquido, de tal manera que el aire pase a través de la trayectoria de las paletas.

10

Se ha encontrado, sin embargo, que, contrariamente al punto de vista usual con respecto a tal mecánica de flujo en dos fases, el aire no es dispersado en el paso de los álabes y arrastrado dentro del medio líquido, sino que más bien forma una película que fluye desde la cara trasera de las paletas y se dispersa en un flujo de mezcla por chorro que sale de la punta del rotor.

15

El aire encuentra, consiguientemente, sólo una pequeña fracción del líquido que corre saliendo radialmente. El líquido insuflado con aire, en el área del rotor, se une con un fuerte flujo ascendente central impulsado por una carga hidrostática de filtrado, y el aire sale a la

20

25

403205



atmósfera, a través de la superficie, en un burbujeo central, mientras que el líquido que lo acompaña fluye radialmente hacia fuera y desciende cerca del borde del depósito. En consecuencia, la trayectoria del aire hasta la superficie es corta y el tiempo de contacto del aire con el medio líquido es menor de lo que podría ser en otro caso.

Además, el arrastre mecánico de un rotor con grandes cavidades ventiladas con aire detrás de las caras traseras de sus paletas, es mucho menor que el arrastre mecánico del mismo rotor sin tales cavidades, ya que la presencia de aire reduce considerablemente el flujo de líquido y el coeficiente de retardo de los álabes. De este modo, el accionamiento debe prescribirse para una capacidad considerablemente mayor que la potencia de funcionamiento normal, para permitir el funcionamiento del rotor durante un accidente en el suministro de aire, para evitar la acumulación de hielo en la parte inferior del depósito.

El principal objeto de la presente invención es proporcionar un aireador de turbina sumergida que mezcla gases con líquido, con mayor eficacia de la que era posible hasta ahora.

Con este objeto a la vista, la presente invención reside en un aparato para disolver gas en un medio

403205



líquido, que incluye un impulsor sumergido en el medio líquido y conectado a un accionamiento y medios para admitir dicho gas en dicho medio líquido, caracterizado porque dicho impulsor consiste en una plataforma circular que tiene una pluralidad de paletas en su cara superior, para producir un flujo en chorro de líquido, dirigido hacia fuera desde el mismo, y dichos medios para admitir dicho gas están situados debajo de dicha plataforma de manera que alimentan el gas a la cara o lado inferior de dicha plataforma, con lo cual se hace al gas ascender a través de dicho flujo de líquido en chorro.

En esta disposición no existe gas en la misma área, asegurando con ello un funcionamiento eficaz del impulsor.

El gas es entregado uniformemente por la parte inferior de la corona a la parte inferior del chorro líquido radial, el cual es impulsado por las paletas dispuestas en la cara superior de la corona. El gas es dispersado por el flujo de desviación con que se encuentra y es impulsado radialmente hacia fuera mientras asciende en forma de burbujas individuales a través del chorro de líquido. En el momento en que el gas se ha liberado del arrastre del chorro y es capaz de crear un flujo ascendente, debido a su carga hidrostática de filtrado, ha sido dispersado radialmente. El resultado es un anillo

403205



de líquido insuflado con aire en flujo ascendente, a una distancia radial grande del rotor. En la superficie, el aire se desprende y el líquido se separa en forma de vórtice toroidal interno que regresa al ojo del rotor y un tore exterior, que llega a ser un flujo descendente a un gran radio o en el borde del depósito. El tiempo de con-
5 tacto del gas con el agua se hace, de este modo, máximo para una potencia dada al rotor.

La invención resultará más fácilmente compre-
10 sible de la siguiente descripción de una realización pre-
ferida de la misma, mostrada, a modo de ejemplo solamen-
te, en los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una vista en alzado, en sección trans-
versal, esquemática, de un depósito que tiene un
15 aireador de turbina sumergida de acuerdo con esta inven-
ción;

La figura 2 es una vista en alzado en sección trans-
versal, agrandada para mostrar detalles del airea-
dor de turbina;

20 La figura 3 es una vista en planta del aireador de
turbina visto desde arriba; y

La figura 4 es una vista ampliada de una pale-
ta del aireador de la figura 3 mostrando una realización
de los medios de soporte.

25 Haciendo referencia a la figura 1, se muestra en
ella un depósito 10 de contención de líquido, apropia-
do para el tratamiento de agua o aguas residuales. Un aireador de turbina 12 está soportado en él mediante un

403205



5 árbol vertical 14. El aireador de turbina 12 está sopor-
tado para uso en combinación con aire rociado, que es
distribuido uniformemente a través de un anillo rociador
16 alimentado con aire a través de una tubería 18 de en-
trada.

10 En la turbina, las paletas 20 están diseñadas
para operar en un líquido puro. Dichas paletas están mon-
tadas en la superficie superior de una corona circular,
plana, 22, y están desplazadas del borde 24 de la misma.
Más particularmente, según se puede ver mejor en la fi-
gura 3, la punta 26 de cada paleta 20 de la turbina está
desplazada en una distancia sustancial del borde 24 de
la corona 22. La corona 22 está también provista de un
carenado cónico inferior 26.

15 Como se ha indicado anteriormente, el aire es
distribuido uniformemente sobre la superficie inferior
de la corona 22 desde un anillo de rociado 16 dispuesto
debajo del carenado cónico 26. El aireador 12 de turbina
es accionado por un motor 30 y un sistema de engranajes
20 32, a través de un árbol vertical 34 conectado, mediante
un acoplamiento 36, a un accesorio de montaje apropiado
38, fijado centralmente con respecto a la corona 22; co-
mo es bien sabido en la técnica.

25 La rotación del aireador 12 de turbina origina
la formación de un chorro de líquido, radialmente hacia

403205



fuera, por encima de y hacia fuera de la corona 22. Las burbujas de aire procedentes del anillo de rociado 16 son entregadas uniformemente por el borde 24 de la corona a esta corriente en chorro y son impulsadas radialmente hacia fuera mientras se elevan, en forma de burbujas individuales, a través del chorro de líquido. En el momento en que el aire se ha liberado del arrastre del chorro, ha llegado a dispersarse radialmente. Por lo tanto, la trayectoria de cualquier burbuja de aire es larga y la diferencia de velocidades entre el líquido y las burbujas es relativamente grande. Esto significa que el tiempo de contacto del aire con el medio líquido y la intensidad del contacto resultan aumentadas en gran manera, dando lugar a un incremento del caudal másico de transferencia de oxígeno al agua del depósito. La figura 1 muestra, en general, una trayectoria típica para las burbujas de aire y las corrientes principales del líquido. Como se puede ver, el líquido se separa en forma de vórtice toroidal interno la que regresa, en general, al ojo del rotor 12 de la turbina, y en un toro externo 21 que se convierte en un flujo descendente junto al borde del depósito.

Las paletas 20 del rotor se muestran orientadas radialmente y están soportadas por varillas de soporte 39 soldadas tanto a las paletas 20 como a la corona

403205



na 22 (véase la figura 4). Aunque las paletas 20 están mostradas a lo largo de radios de la corona circular 22, pueden estar dispuestas en ángulo con respecto a ella, dando lugar a un probable aumento de la eficacia. Esencialmente necesario es que el impulsor o parte de paletas del aireador 12 trabaje en un líquido de fase única solamente y descargue el líquido a elevada velocidad, y que el gas que sea entregado a este flujo de desviación pase, de manera sustancialmente uniforme y en un punto suficientemente separado de las paletas 20, de modo que la subida del gas no pueda causar el arrastre de las burbujas de aire en el lado de aspiración de las paletas 20 del impulsor. Este último requisito se consigue económicamente, según se puede ver mejor en la figura 2, separando las puntas 26 de las paletas del borde de la corona 22 en una distancia que es una parte sustancial de la altura y del paso de las paletas 20. La figura 2 muestra esta distancia como de aproximadamente el 50% de la altura y del paso de las paletas.

20 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 15 de Junio de 1971, bajo el Número 153.336, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

8.6.72

403205



5

REIVINDICACIONES

10 Los puntos de Invención propia y nueva, que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa-
tente de Invención en España, por VEINTE años, son los
siguientes:

15 1.- Un aparato para disolver gas en un medio
líquido, que incluye un impulsor sumergido en el medio
líquido y conectado a un órgano motor y medios para ad-
mitir dicho gas y hacerlo pasar a dicho medio líquido,
caracterizado porque dicho impulsor consiste en una pla-
taforma circular que tiene una pluralidad de paletas en
20 su cara superior para producir un flujo en chorre de lí-
quido, dirigido hacia fuera desde la misma, y dichos me-
dios para admitir el citado gas están situados debajo de
dicha plataforma para alimentar el gas a la cara inferior
de dicha plataforma con el fin de hacer, por lo tanto,
25 que el gas ascienda a través de dicho flujo de líquido

8.6.72



403205



en chorro.

2.- Un aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha plataforma se extiende radialmente hacia fuera en una distancia sustancial, más allá de dichas paletas, manteniendo con ello el líquido y el gas separados más allá de los bordes radialmente exteriores de las paletas.

3.- Un aparato según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque dicha plataforma tiene un carenado inferior cónico que asegura una distribución uniforme del gas en la parte inferior de dicha plataforma.

4.- Un aparato según la reivindicación 3, caracterizado porque dichos medios para admitir dicho gas en dicho líquido están constituidos por un anillo de rodaje montado debajo del mencionado carenado cónico, y concéntrico con el mismo.

5.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque dicho gas es aire y dicho líquido es agua.

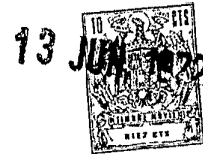
6.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque dicha plataforma está montada en un árbol vertical conectado a un tren de accionamiento y a un motor soportado por encima de la superficie de dicho líquido.

7.- Un aparato para disolver gas en un medio

8.6.72

- 10 -

403205



líquido.

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.

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

Madrid, 13 JUN. 1972

P.A.

Alberto de Lizasoain
Per Ferrer

MAL/10.6.72

- 11 -

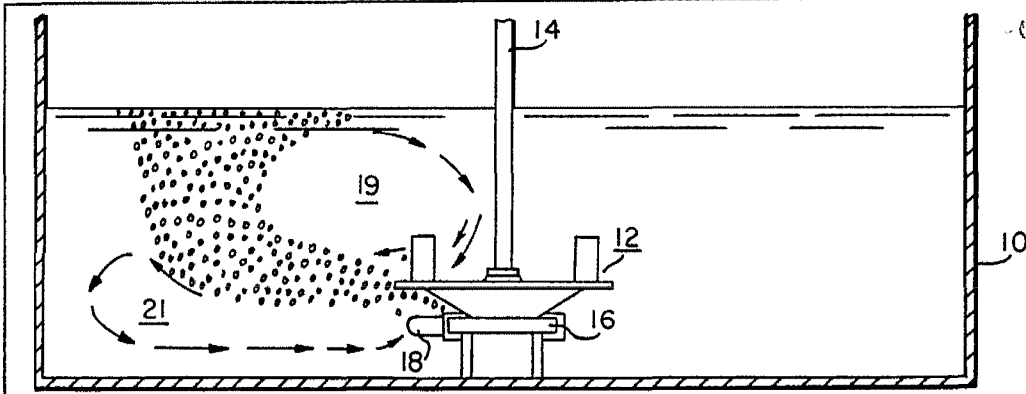


FIG. 1

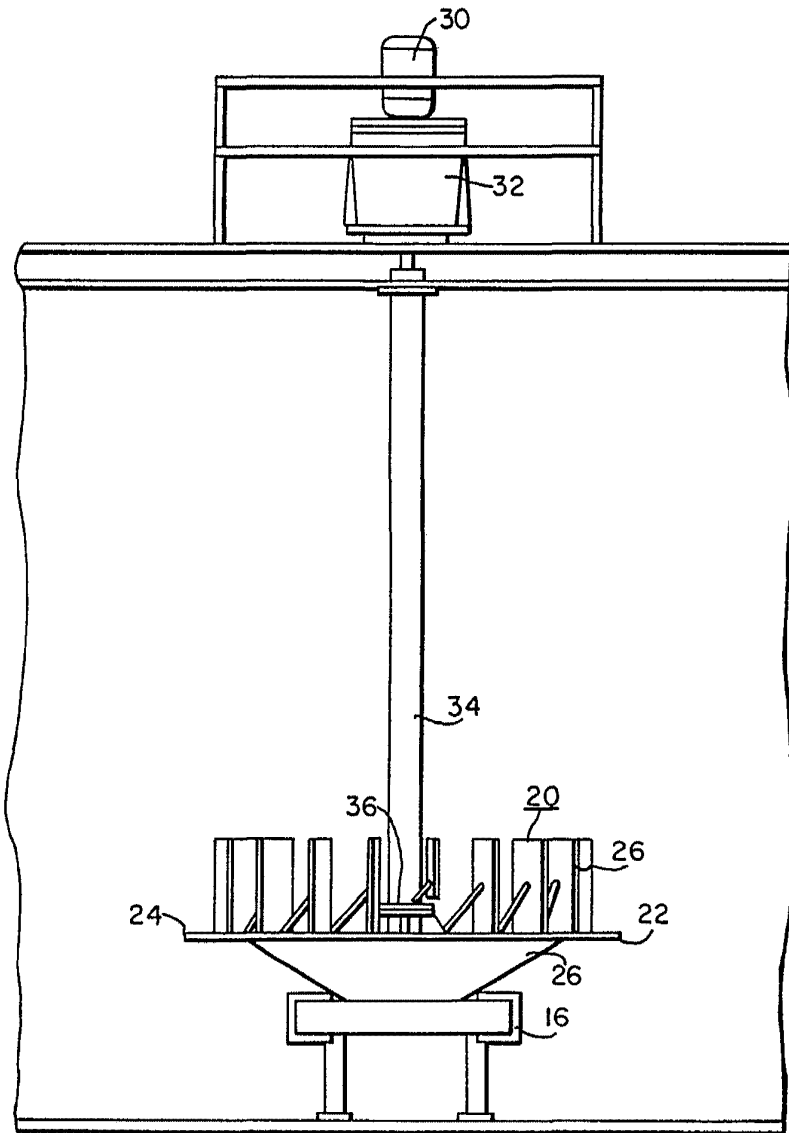


FIG. 2

Alvaro de Elizaburu
Inventor

[Handwritten signature]

403205

13 JUN 1913
U.S. PATENT OFFICE

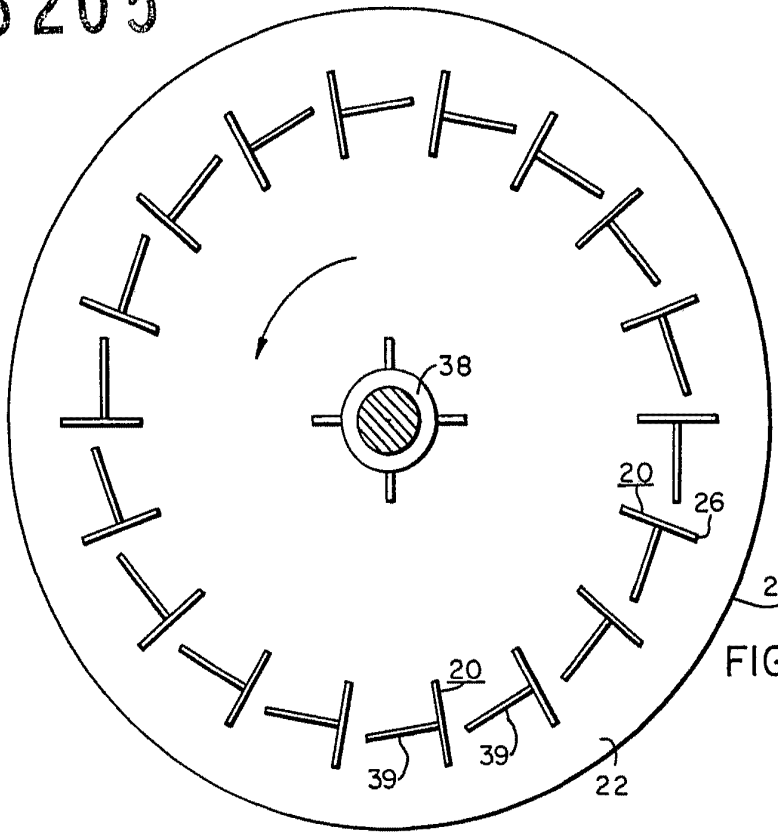


FIG. 3

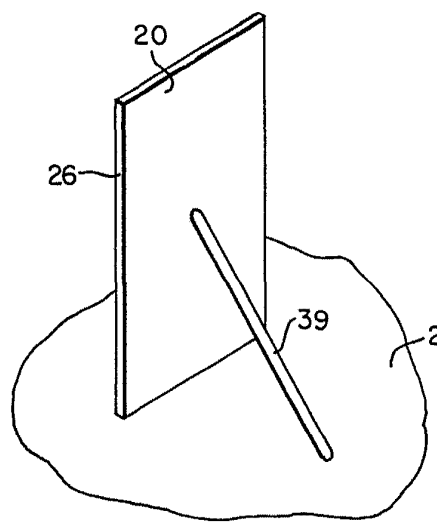


FIG. 4

W. L. ...