

**ANULADO**  
PROCESADO EN OFICINA  
Y LA LEYENDA DE PATENTES  
Y CERTIFICACIONES



**439381**

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a una solicitud de patente de invención por veinte años, para España y sus Posesiones, por

PERFECCIONAMIENTOS EN APARATOS PARA LA INCORPORACION DE UN GAS, A  
UN LIQUIDO

Solicitante : MESSER GRIESHEIM GmbH  
Nacionalidad : Alemana  
Residencia : FRANKFURT - MAIN Alemania  
Domicilio : Hanauer Landstrasse 330  
Inventor : Dr. Otto Bruckmüller  
Prioridad : Solicitud de patente alemana nº P 24 36 273.0 de  
27.7.1974.

---

MEMORIA DESCRIPTIVA



La presente invención se relaciona con perfeccionamientos en aparatos para la incorporación de un gas a un líquido, y en especial la incorporación de oxígeno al líquido en un depósito biológico en una planta depuradora. Las siguientes exposiciones se refieren a la incorporación de oxígeno a tales depósitos biológicos. Pero el objeto de la invención no se limita a esto, sino que tiene aplicación universal.

El método más divulgado para aportar oxígeno atmosférico al depósito biológico de una planta depuradora estriba en aportar aire mediante un turboventilador o un ventilador de cilindros de barra. Las dimensiones y condiciones de corriente del depósito son de gran influencia. Una aireación de burbujas finas puede lograrse también por ventiladores de presión con profundidad de insuflación suficiente, siendo también importante la relación de las dimensiones del depósito y las corrientes dependientes de ello. La ventilación a presión con ayuda de un material filtrante tiende, en servicio intermitente, al atascamiento de las aberturas porosas y requiere desmontaje y limpieza periódicos.

También se conoce el procedimiento de aportar, en lugar de aire, oxígeno puro. En general se pueden poner dos exigencias importantes a tal incorporación de gas:

El gas debe incorporarse al líquido en forma de burbujas lo menor posible, y hay que cuidar de que el tiempo de permanencia de las mismas en el líquido sea lo más largo posible. Cuando más pequeñas sean las burbujas, tanto mayor será la superficie de intercambio de substancias eficaz entre gas y líquido. Cuando más largo sea el tiempo de permanencia en el líquido, tanto más podrá disolverse en el mismo. Se puede exigir, además, que la incorporación de gas se haga a una presión lo más alta posible ya que así la disolución del gas en el líquido se acelera también.

Para cumplir estas exigencias se han ideado diversidad de



35

40

45

50

55

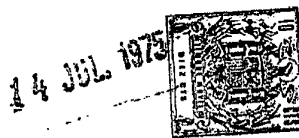
60

realizaciones; se conoce un distribuidor de toberas que rota alrededor de un eje vertical y que se halla en el líquido a alimentar con gas. El gas afluye a través del eje hueco al distribuidor de toberas y desde allí va a los tubos radiales. El gas abanona estos tubos a través de pequeños orificios. Esta construcción no permite alargar el tiempo de permanencia de las burbujas en el líquido. También se conoce una realización en la que el tiempo de permanencia de las burbujas en el gas puede alargarse, lo cual se consigue imprimiendo al líquido alimentado con gas, una corriente descendente, de forma que las burbujas de gas permanezcan mucho tiempo en el líquido. El mecanismo de alimentación que corresponde a esta realización es de moderado rendimiento y no es adecuado, por ejemplo, para la incorporación de oxígeno puro, ya que se perdería demasiado oxígeno costoso.

La invención tiene por objeto crear un aparato perfeccionado para la incorporación de un gas a un líquido, que permita tanto una incorporación del gas con burbujas muy finas, como también un largo periodo de permanencia de las burbujas de gas en el líquido. Además debe mantener las pérdidas de gas bajas y permitir la recuperación del gas no disuelto en el circuito; asimismo, el consumo de energía debe ser bajo.

Se ha comprobado que mediante un aparato para la incorporación de un gas líquido compuesto de una cabeza de toberas inmersa en el líquido y rotando sobre su eje vertical, una alimentación de gas en el cabezal de toberas, y tubos de salida de gas dispuestos en el cabezal de toberas verticalmente respecto al eje de rotación, se puede resolver el cometido según la invención por medios para la alimentación dependiente de la frecuencia de rotación e intermitencia, a los tubos de salida de gas, y una envoltura fija que rodea el cabezal de toberas con los tubos de salida de gas.

La alimentación intermitente a los tubos de salida de gas evita de antemano la formación de grandes burbujas. Los medios para la producción de tal alimentación de gas intermitente son co-



65 nocidos. La alimentación de gas a la cabeza de las toberas puede  
estar inatalada por ejemplo en montaje fijo, franqueándose el paso  
a los tubos de salida de gas sólo en determinadas posiciones de  
la cabeza de toberas. La envoltura fija que rodea la cabeza de  
70 toberas con los tubos de salida de gas permite aumentar considera-  
blemente el tiempo de permanencia de las burbujas de gas. La envol-  
tura puede estar conformada, por ejemplo, cilíndricamente, simétri-  
ca y axial respecto al eje de rotación; se puede imprimir entonces  
al líquido que se halla en el cilindro, una dirección de circula-  
ción que actúa contra la subida de las burbujas. Es muy ventajoso  
75 el que la envoltura cilíndrica forme parte de un sistema de tubos  
ondulados a través del cual se conduce el líquido a alimentar con  
gas.

El tiempo de permanencia de las burbujas de gas en tal  
sistema de tubos ondulados puede prolongarse casi a voluntad.

80 Tanto con como sin sistema de tubos ondulados, la envoltu-  
ra permite captar gas eventualmente no disuelto y devolverlo al  
circuito, hacia el cabezal de toberas.

El aparato según la invención puede conformarse fácilmen-  
te; los tubos de salida de gas pueden dotarse de resistencias de  
85 circulación como por ejemplo estranguladores o piezas tubulares  
de sección estrecha y así se impide la formación de grandes burbu-  
jas en el tubo de salida de gas, ya que al desprender la burbuja  
del tubo se suministra poco gas nuevo. Sin esta resistencia de cir-  
culación, las burbujas tienden a aumentar de volumen debido al gas  
90 que sigue. De otra parte, por la alimentación del gas intermitente  
se favorece el desprendimiento de pequeñas burbujas de gas forma-  
das en el tubo de salida de éste.

El tamaño de las burbujas que se forman puede reducirse  
según un ventajoso perfeccionamiento de la invención, cortando los  
95 orificios de salida de los tubos de salida de gas oblicuamente,  
formando una sección transversal de salida elíptica. La superfi-



100

cie de corte debe ir paralelamente al eje de rotación y los orificios de salida deben estar dispuestos a contrarrotación; entonces se produce en la zona del orificio de salida una depresión que contribuye a que las burbujas se desprendan ya en pequeños tamaños.

Encima del cabezal de toberas puede disponerse un disco perforado, a través del que deben pasar las burbujas divisiéndose las mismas; la división puede mejorarse aún por un agitador axial dispuesto por encima del disco perforado.

105

Es conveniente que la alimentación de gas fija se realice desde abajo a la cabeza de toberas rotativa; pero es posible prever también otras construcciones; por ejemplo, la alimentación de gas puede efectuarse también a través del eje de rotación, debiendo haber en el cabezal de toberas un cuerpo distribuidor no rotativo para que el gas pueda salir de sus tubos de manera intermitente, dependiente de la frecuencia de la rotación.

110

En la superficie interior de la envoltura pueden situarse chapas de defensa con lo que se evita la formación de una tromba y aumenta la turbulencia.

115

Para mejor comprensión de esta memoria se acompañan los dibujos adjuntos que muestran un ejemplo no limitativo de la invención y en los que:

La fig. 1 es un alzado en perspectiva con sección parcial del aparato según la invención.

120

La fig. 2 es una sección transversal por el cabezal de toberas, a la altura de los tubos de salida de gas.

La fig. 3 es el montaje del aparato según la invención en un serpentín de tubería.

125

De conformidad con la invención referida a los dibujos adjuntos, y según la fig. 1, el aparato estriba en un cabezal de toberas (1) con cuatro tubos (2) de salida de gas; dicho cabezal de toberas (1) está rígidamente unido al eje de rotación vertical (3). El alimentador fijo (4) de gas sobresale por abajo en el cabezal de toberas (1) y se ensancha en éste formando un cuerpo dis-



130 tribuidor (5) -ver fig.2-. Por encima de la cabeza de toberas (1) va un disco (6) perforado, rígidamente unido a la envolvente (7) en la que van fijadas unas chapas (8) de defensa. Encima del disco perforado (6) va el agitador axial (9) rígidamente unido al eje (3).

135 En la fig. 2 vemos que en los tubos de salida de gas (2) se hallan unas piezas subulares cortas (10) que actúan como resistencias de corriente.

140 El cabezal de toberas (1) gira alrededor de la pieza de distribución (5) que admite el gas. De la fig. 2 se desprende claramente que los tubos de salida de gas (2) sólo lo reciben en determinadas posiciones. Por tanto la alimentación de gas a los citados tubos se realiza intermitentemente en función de la frecuencia de rotación del eje (3). Naturalmente, esta alimentación de gas intermitente depende de la frecuencia de rotación y puede lograrse también por otras realizaciones.

145 Los orificios de salida de los tubos (2) están oblicuamente cortados de manera que al girar el cabezal de toberas (1) en un líquido se forma una depresión en el orificio de salida, la cual provoca un pronto desprendimiento de las burbujas del gas, el cual se facilita aún más por resistencias de la corriente en los tubos de salida de gas (2), por ejemplo por piezas tubulares (10). Al desprenderse las burbujas de gas, éstas tienen tendencia a aumentar fuertemente de tamaño debido al gas que sigue; ello se impide por dichas resistencias de corriente montadas en los tubos de salida de gas (2).

155 Las burbujas de gas pasan entonces a través del disco perforado (6) y llegan al agitador axial; en las aristas de las palas de éste (9) actúan fuerzas cortantes sobre las burbujas de gas, de modo que éstas se dividen y se mezclan con el líquido. Chapas de defensa impiden la formación de trombas e intensifican la turbulencia.

160 La fig. 3 muestra el serpentín de la tubería (11) en el que va montado un mecanismo de incorporación de gas según la inven-



165

170

175

180

185

190

195

ción, que es accionado por un motor (10) con engranaje a través del eje (3) y se halla en un tubo del sistema de serpentín de tubería (11). Estas tuberías-serpentín son ventajosas para plantas depuradoras aireadas con oxígeno puro. El oxígeno se suministra por el compresor (12) y penetra por debajo del cabezal de toberas (1). El agua residual previamente purificada se aspira por el serpentín de tubo por medio de una bomba helicoidal, por ejemplo. La velocidad de circulación del agua residual se regula de tal forma que se logre un tiempo de permanencia máximo. Así se consigue una óptima incorporación de oxígeno, la cual, depende, entre otras cosas, del tamaño de las burbujas de gas así como de su distribución y la velocidad de difusión del oxígeno en las aguas residuales. La velocidad de difusión depende a su vez de la velocidad con que las capas de agua son renovadas en la superficie límite de las burbujas de gas. Burbujas con diámetro pequeño tienen una superficie específica mayor y una menor velocidad ascensional. La renovación de la superficie límite es fomentada por la velocidad muy diferenciada de las burbujas de gas, según que éstas sean arrastradas en el sistema de serpentín de tubería dispuesto verticalmente en la corriente de aguas residuales, o contra la dirección del esfuerzo ascensional.

Al emplear oxígeno puro, la presión parcial de oxígeno 4,7 veces más alta con respecto al aire, aumenta la velocidad de transporte de oxígeno e incrementa el posible contenido de oxígeno en la cantidad parcial de aguas residuales inducida a través del sistema. El serpentín tubular se halla inmerso, en disposición inmóvil o móvil, en el depósito biológico y sobresale sólo del nivel del líquido en la medida necesaria para el desarrollo de la circulación. En la fig. 3 se ha prescindido, para simplificar, de representar el medio de transporte para las aguas residuales, en el serpentín tubular. El oxígeno no disuelto en las aguas residuales se recoge en unas tuberías (13) con válvulas (14) y vuelve al compresor (12).



En la presente invención caben cuantas variantes de realización como sean posibles sin que se altere su esencia.

- - - - -

200 NOTA - Descrito suficientemente lo que antecede sólo resta señalar que lo que se declara propio y nuevo del solicitante es lo contenido en las siguientes:

REIVINDICACIONES:

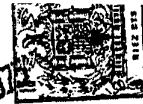
205 1 - Perfeccionamientos en aparatos para la incorporación de un gas a un líquido, caracterizado por disponerse de un cabezal de toberas sumergido en el líquido, que gira alrededor de un eje vertical, disponiéndose de un alimentador de gas al cabezal de toberas, y disponiéndose de tubos de salida verticalmente colocados con respecto al eje de rotación en el cabezal de toberas; los medios de alimentación proporcionan el gas intermitentemente, dependiendo ello de la frecuencia de rotación, a los tubos de salida de gas; disponiéndose de una envolvente fija que rodea al cabezal de toberas citado con los tubos de salida de gas.

215 2 - Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª caracterizados porque en los tubos de salida de gas se disponen resistencias que limitan el flujo de corriente.

220 3 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones 1 y 2 caracterizados porque los orificios de salida de gas de dichos tubos son elípticos, discurriendo las superficies oblicuamente cortadas que forman los tubos a su salida, paralelamente al eje de rotación estando dispuestos dichos orificios en el sentido de la misma.

4 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones de 1 a 3 caracterizados porque encima del cabezal de toberas va dispuesto un disco perforado, colocado horizontalmente.

225 5 - Perfeccionamientos, según reivindicación 4 caracterizados porque encima del disco perforado va acoplado un agitador axial.



14 JUL 1975

6 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones de 1 a 5 caracterizados porque se dispone de un alimentador de gas, que penetra por debajo del cabezal de toberas.

230

7 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones de 1 a 6 caracterizados por disponer el aparato de una envoltura cilíndrica simétrica respecto al eje de rotación del mismo.

8 - Perfeccionamientos, según reivindicación 7 caracterizados porque se disponen unas chapas de defensa por encima del disco perforado, antes citado, en el interior de la envolvente aludida.

235

9 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones 7 y 8 caracterizados porque dicha envoltura cilíndrica forma parte de un serpentín.

10 - PERFECCIONAMIENTOS EN APARATOS PARA LA INCORPORACION DE UN GAS, A UN LIQUIDO.

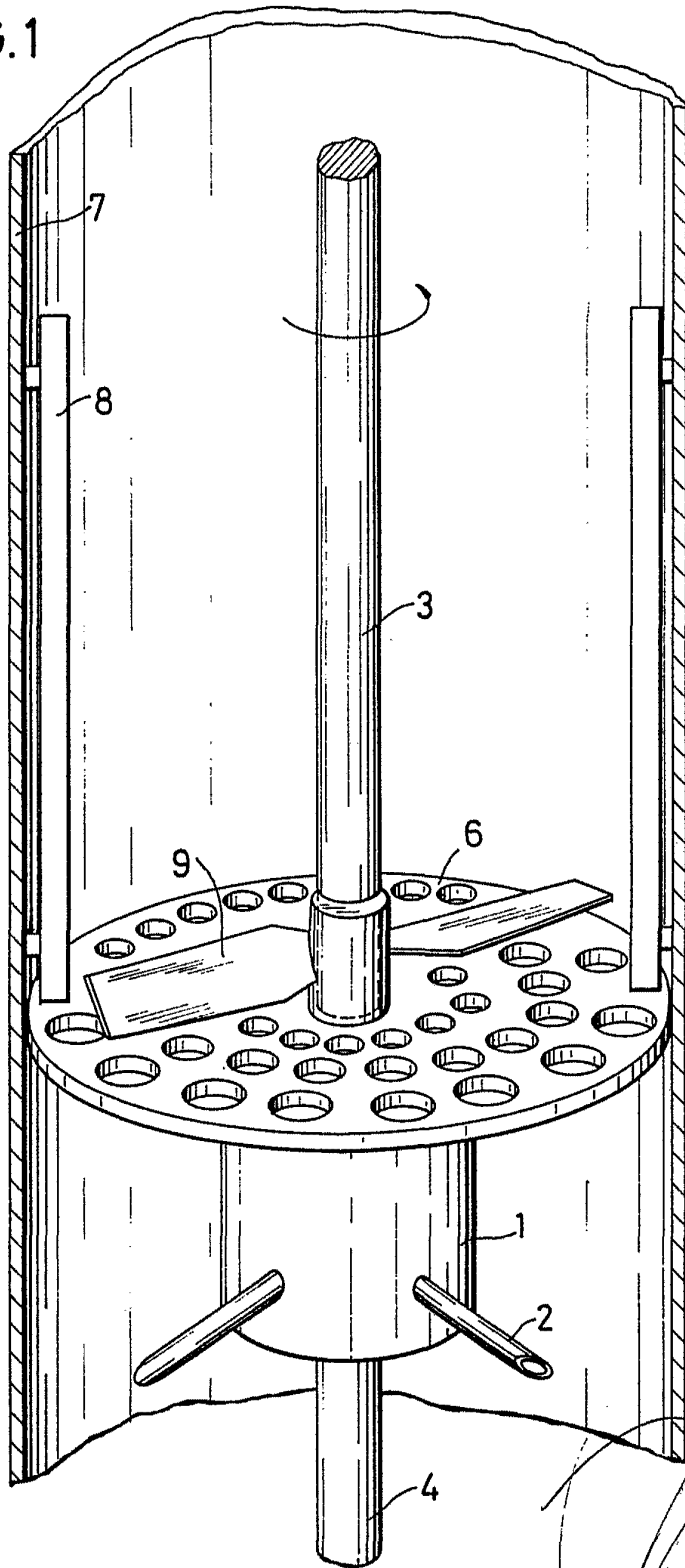
240

- - -

Todo según se describe en esta memoria que consta de nueve hojas foliadas y escritas por una cara con doscientas cuarenta y tres líneas y dibujos anexos.

MADRID 14 julio 1975  
p.a.

FIG. 1

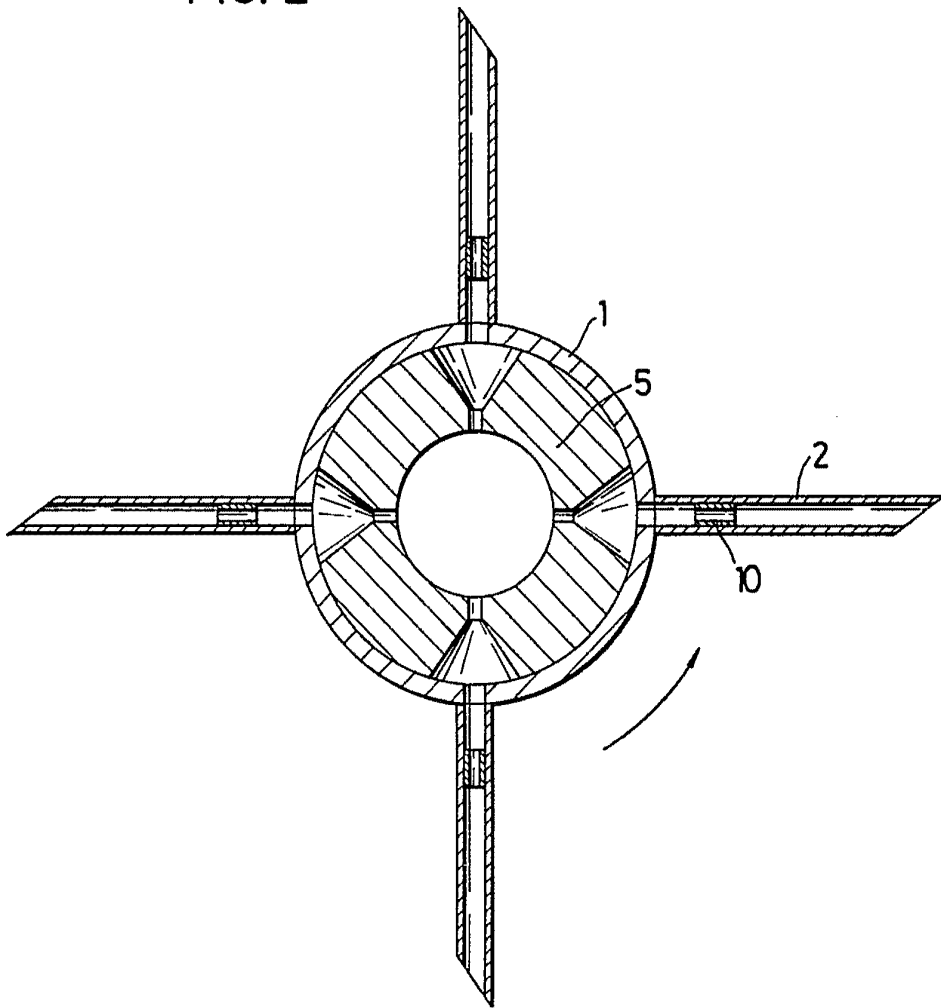


ESCALA VARIABLE

MADRID 14 JULIO 1975

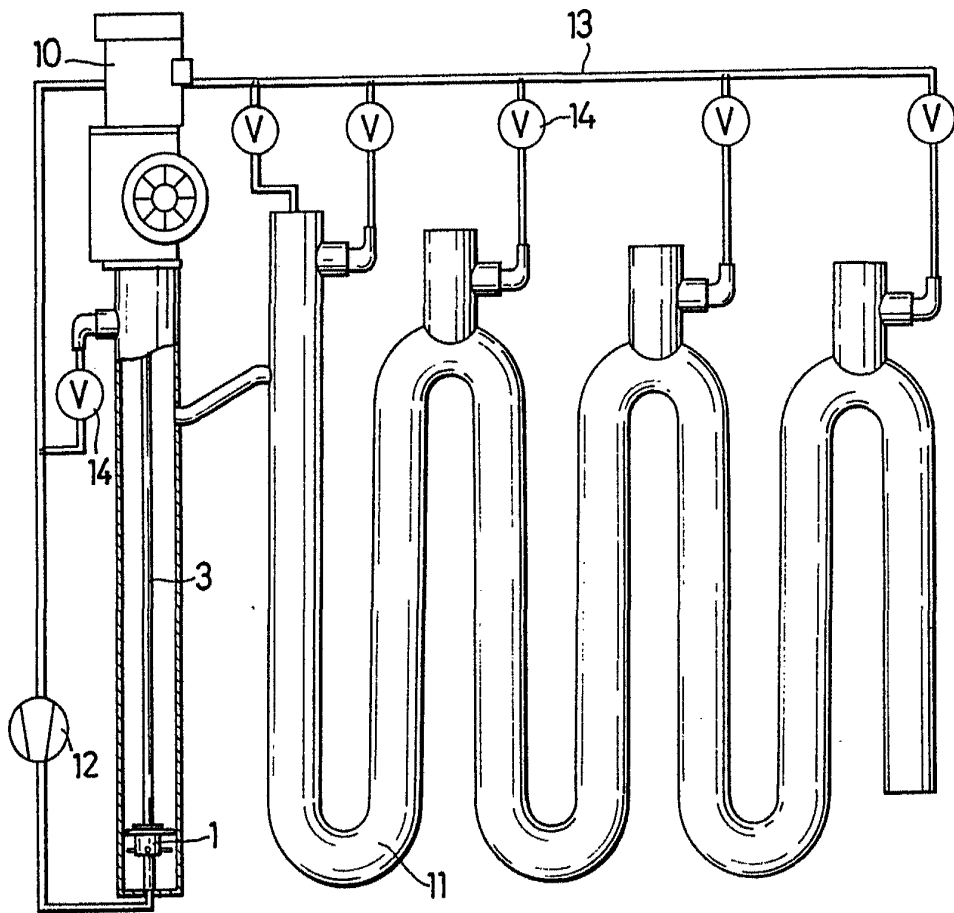


FIG. 2



14 JUL 1945  
MADRID

FIG. 3



ESCALA VARIABLE

MADRID 14 Julio 1945