



28

374037

SECCION TECNICA
CLASIFICACION
CLASE C-02
SUBCLASE e

M E M O R I A      D E S C R I P T I V A  
de una Patente de Invención a nombre de:  
HEINRICH KOPPERS GESELLSCHAFT MIT  
BESCHRANKTER HAFTUNG, de nacionalidad ale-  
mana, domiciliada en 4300 Essen, Moltke-  
strasse 29 (Alemania); por: "DISPOSITIVO  
EN INSTALACIONES PARA DEPURACION BIOLOGICA  
DE AGUAS RESIDUALES DE ACUERDO CON EL PROCE-  
DIMIENTO DE FANGOS ACTIVOS".

-----oo00000oo-----

El presente invento concierne a un dispositivo pa-  
ra la purificación biológica de aguas residuales según el pro-  
cedimiento de fangos activos, que consta de una cuba o pila  
circular visto en la vista superior, que está dividida por  
5 una pared sumergida en un espacio de aireación situado en po-  
sición central y en un espacio de clarificación posterior que  
rodea a este en forma anular, estructurado con forma triangular,  
visto en sección longitudinal. Dentro del espacio de aireación  
está dispuesta en este caso una centrífuga de alto rendimiento,



la cual está provista con un tubo elevador, que termina poco por encima del fondo de la cuba y con el que están conectadas varias conducciones tubulares que discurren radial- y horizontalmente, las cuales terminan en el espacio de clarificación posterior en la zona de la superficie del agua de modo susceptible de ser reguladas en cuanto a la altura.

Tal dispositivo es conocido a partir de la DAS 1.281.367 y se ha acreditado bien en la práctica especialmente como instalación de clarificación compacta. En el dispositivo allí descrito está prevista una conducción especial para la retirada del lodo en exceso en la parte inferior del espacio de clarificación posterior, a través de la cual se puede retirar, según sea necesario, el lodo en exceso. En la práctica se ha mostrado, sin embargo, en el funcionamiento de este dispositivo, que la retirada continua, correspondiente a la carga, del lodo en exceso resultante es muy esencial para el funcionamiento uniforme de la purificación biológica de las aguas residuales. La retirada discontinua del lodo en exceso mediante bombas conduce, especialmente en instalaciones de clarificación para pequeños valores de alimentación o aprovisionamiento (equivalentes de habitantes), a perturbaciones del equilibrio entre la masa bacteriana y la nutrición aportada.

El presente invento persigue por lo tanto la meta de mejorar este dispositivo conocido en lo que se refiere a las posibilidades de retirada del lodo en exceso, de modo que se eviten oscilaciones en la retirada del lodo en exceso y se pueda mantener constante en un valor óptimo deseado el conte-



nido de lodo activado en el espacio de aireación. En este caso, la retirada del lodo en exceso debe tener lugar ampliamente de modo automático y se debe poder renunciar a la utilización de instalaciones de transporte adicionales, que consumen energía, tales como bombas.

Esta meta se logra en un dispositivo como el precedentemente descrito disponiendo fuera de la cuba, circular visto en la vista superior, un colector de lodo, el cual está conectado a través de una conducción tubular con el tubo elevador de la centrífuga de alto rendimiento y a través de otra conducción tubular con el espacio de aireación, estando curvada hacia arriba en la zona del colector de lodo la conducción tubular que desemboca en el tubo elevador y estando equipada con un dispositivo de rebosadero ajustable en cuanto a la altura en la zona de la superficie del agua.

En calidad de dispositivo de rebosadero se utiliza en este caso preferiblemente un dique de hendidura o un dique triangular.

Además en la pared sumergida pueden estar dispuestos tubos inclinados hacia el fondo de la cuba y situados casi tangencialmente con relación a la circulación de las aguas residuales en el espacio de aireación, a través de los cuales las porciones ligeras de lodo pueden volver desde el espacio de clarificación posterior de nuevo al espacio de aireación.

El modo de funcionamiento del dispositivo de acuerdo con el invento es explicado de la mayor manera con ayuda de los dibujos. En ellos:

- 4 374037



La figura 1 muestra una sección longitudinal a través del dispositivo de acuerdo con el invento,

La figura 2 muestra una vista superior sobre el dispositivo de acuerdo con el invento.

5 El dispositivo representado en sección longitudinal en la figura 1 consta de la cuba 1, circular visto en la vista superior, que está dividida por la pared sumergida 2 en el espacio de aireación 3 y en el espacio de clarificación posterior 4. En el centro del espacio de aireación 3 está dispuesta la

10 centrífuga de alto rendimiento 5 con el tubo elevador 6. La centrífuga de alto rendimiento 5 es accionada en este caso por el motor eléctrico 8, montado sobre un puente de servicio 7, a través de una transmisión de engranajes. El tubo elevador 6 está montado en este caso sobre el soporte 9. Mediante la rota-

15 ción de la centrífuga de alto rendimiento, las aguas residuales son centrifugadas en forma de un arco de parábola, de modo simétrico con relación al centro, sobre la superficie del agua 10, llegando en la cuba de nuevo hacia abajo en un movimiento en forma de hélice y pudiendo volver desde allí al tubo elevador.

20 El efecto de depresión o inyector producido en el tubo elevador por la centrífuga de alto rendimiento hace finalmente que las aguas residuales vuelvan nuevamente a la zona de rotación de la centrífuga de alto rendimiento y sean centrifugadas de nuevo por encima de la superficie del agua. Mediante este movimiento de circulación de las aguas residuales, se impide

25 que el lodo activado formado en este caso se deposite sobre el fondo de la cuba. La mezcla de lodo activado y de aguas

374037



residuales formada en la aireación penetra a través de la ranura anular 11 por debajo en el espacio de clarificación posterior 4, disminuyendo de modo continuo la velocidad de circulación de las aguas residuales hacia arriba a causa del ensanchamiento cónico del espacio de clarificación posterior, de modo que puede tener lugar una buena sedimentación de los lodos. Se forma en el espacio de clarificación posterior una capa del lodo de filtración de suficiente espesor, a partir de la cual salen clarificadas las aguas residuales purificadas y llegan entonces al canal de salida 12. Simultáneamente, los flóculos de mayor tamaño coagulados de la capa de lodo de filtración se hunden contra el movimiento del agua de nuevo hacia abajo y llegan a través de la ranura anular 11 de retorno al espacio de aireación, donde son incorporados nuevamente en el circuito de la mezcla de lodo activado y aguas residuales.

Con el tubo elevador 6 están conectadas en este caso varias conducción tubulares 18 que discurren radial- y horizontalmente, las cuales mediante los dispositivos de rebosadero 19 terminan de modo ajustable en cuanto a la altura en la zona de la superficie del agua 10 en el espacio de clarificación posterior 4. En estas conducciones tubulares resulta en este caso, a causa del movimiento dirigido hacia adelante del agua en el tubo elevador, una diferencia del nivel de agua, mediante la cual el lodo flotante formado en el modo de funcionamiento mineralizante o estabilizante de la cuba de aireación es succionado por encima del dispositivo de rebosadero desde la superficie



del agua al espacio de clarificación posterior. Como están previstas varias conducciones tubulares 18 - por ejemplo tres - , pueden servir al mismo tiempo también como elementos de apoyo para elevar la estabilidad del tubo elevador.

5                   Eventualmente, pueden estar previstos además en la pared sumergida 2 cortos tubos 22, que están inclinados hacia el fondo de la cuba y están dispuestos casi tangencialmente con relación a la circulación de las aguas residuales en el espacio de aireación. En estos tubos se produce en este caso  
10 también un efecto de aspiración a través de las aguas residuales que circulan en el espacio de aireación, mediante el cual efecto las porciones ligeras adicionales de la capa de lodo de filtración pueden volver desde el espacio de clarificación posterior al espacio de aireación. De esta manera se facilita  
15 el ajuste del estado estacionario en el espacio de clarificación posterior.

En el dispositivo de acuerdo con el presente invento está previsto fuera de la cuba 1 el colector de lodos 13, el cual está conectado a través de la conducción tubular 14 con  
20 el tubo elevador 6 y a través de la conducción tubular 15 con el espacio de aireación 3. La conducción tubular 14 está curvada hacia arriba en este caso en la zona del colector de lodos y está provista con un dispositivo de rebosadero 16 susceptible de ser ajustado en cuanto a la altura en la zona de la su-  
25 perficie del agua 10, el cual está estructurado en este caso en forma de dique de hendidura.

El modo de funcionamiento del dispositivo es el siguiente en este caso:



A causa del movimiento dirigido hacia adelante de las aguas residuales en el tubo elevador 6 resulta en la conducción tubular 14 un efecto de aspiración, que es suficiente para retirar, a través del dispositivo de rebosadero 16, una corriente regulable de agua exenta de lodo, desde la superficie del agua 10 al colector de lodos. La magnitud de la corriente de aguas residuales puede ser regulada en este caso por ajuste de la altura del dispositivo de rebosadero (dique de hendidura). La corriente de agua retirada a través de la conducción tubular 14 llega a través del tubo elevador 6 de retorno al espacio de aireación 3. Como el espacio de aireación y el colector de lodos están conectados entre sí de modo a través de la conducción tubular 15, se conduce al mismo tiempo una cantidad igual de mezcla de lodo activado y de aguas residuales a través de la conducción tubular 15 dentro del colector de lodos 13. El lodo activado arrastrado se deposita en este caso sobre el fondo del colector de lodos y puede ser retirado en largos intervalos de tiempo - por ejemplo cada 3 a 5 días - a través de la conducción 17 en forma de lodo en exceso, mientras que el agua que se libera al depositar y espesar el lodo sube hacia arriba. Entre el colector de lodo y el espacio de aireación resulta por lo tanto un circuito de líquido, cuya magnitud es regulada por el ajuste de altura del dispositivo de rebosadero. Con ello se puede ajustar sin embargo también al valor deseado, la retirada de lodo en exceso desde el espacio de aireación. Este modo de trabajo tiene aquí la ventaja de que con el dispositivo de rebosadero no se dosifica la mezcla de lodo ac-



374037

tivado y aguas residuales, sino las aguas residuales ya desprovistas de lodo, de manera que no existe el peligro de una obstrucción del dispositivo de rebosadero. El dispositivo de acuerdo con el invento permite, sin utilizar una bomba u otra instalación transportadora consumidora de energía, regular automáticamente al valor óptimo deseado el contenido de lodo activado en el espacio de aireación a causa de la retirada del lodo en exceso, y permite garantizar de esta manera un funcionamiento irreprochable del dispositivo. Si se parte de que por habitante y día resultan aproximadamente 30 a 40 g de sustancia seca como lodo en exceso y de que el lodo activado debe tener en el espacio de aireación un contenido óptimo de sustancia seca de aproximadamente 5 g/litro, resulta que por habitante y día se han de conducir a, través del colector de lodos aproximadamente 6 a 8 litros de mezcla de lodo activado y aguas residuales para la separación de lodos. En la figura 2, que muestra el dispositivo según el invento en vista superior, se observa adicionalmente la conducción de alimentación de aguas residuales 20, a través de la cual las aguas residuales a purificar llegan al espacio de aireación 3, así como el dispositivo de retirada de aguas residuales 21, a través del cual son retiradas las aguas residuales purificadas desde el canal de salida 12. El colector de lodo 13 está conectado en el presente caso directamente con la cuba 1. Sin embargo, también se puede imaginar que el colector de lodos tenga también otra forma distinta de la representada, por ejemplo la de un embudo. Por razones hidráulicas, no se dispondrá sin embargo el colector de lodos 13 demasiado alejado



de la cuba 1 , para que el efecto de aspiración producido en la  
conducción tubular 14 a causa de la depresión que reina en el  
tubo elevador 6 no sea reducida por la resistencia de la con-  
ducción tubular, que aumenta al alejarse del tubo elevador 6,  
5 hasta un valor demasiado pequeño, el cual no sea ya suficiente  
para el transporte sin dificultades del agua exenta de lodos  
desde el colector de lodos al espacio de aireación. Por b de-  
más, los signos de referencia de la figura 2 tienen los mismos  
significados que en la figura 1.

10

N O T A

=====

Se reivindica como nuevo y de propia invención:

1.- Dispositivo en instalaciones para depuración  
biológica de aguas residuales de acuerdo con el procedimiento  
de fangos activos, caracterizado porque en un tanque que cons-  
tituye la obra civil de la depuradora, integrada por una parte  
15 central ocupada por la zona de aireación dotada de una turbina  
de alto rendimiento con tubo elevador, por una cámara periféri-  
ca a la zona anterior de sección triangular, como espacio de  
clarificación y por una arqueta exterior al tanque colectora  
20 de lodos, se establecen conexiones mediante conducciones tubula-  
res entre las citadas zonas de aireación, clarificación y ar-  
queta colectora de lodos terminando de forma ajustable en cuan-  
to a la altura en la zona de la superficie del agua, siendo tal



la conexión y posición de las citadas conducciones, que por la sola acción de la turbina de la zona de oxidación se originan corrientes de agua o de agua y lodo entre los distintos compartimientos antes señalados obteniéndose una extracción de lodos  
5 uniforme y un contenido de lodos uniforme en la zona de aireación.

2.- Dispositivo según la reivindicación anterior, caracterizado porque la arqueta colectora de lodos está conectada mediante una conducción tubular al tubo elevador de  
10 la turbina citada, y mediante otra conducción en la zona central de aireación, estando la conducción tubular primera curvada hacia arriba en la arqueta colectora de lodos y dotada con un dispositivo de rebosadero susceptible de ser ajustado en cuanto a la altura en la zona de la superficie del agua.

3.- Dispositivo según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo de rebosadero en la arqueta colectora de lodos será preferentemente del tipo de dique de hendidura o triangular.

4.- Dispositivo según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la pared de separación de las zonas de  
20 aireación y clarificación están dispuestos tubos inclinados hacia el fondo de la cuba y situados casi tangencialmente en relación a la circulación de las aguas residuales con el espacio de aireación.

5.- DISPOSITIVO EN INSTALACIONES PARA DEPURACION  
25 BIOLOGICA DE AGUAS RESIDUALES DE ACUERDO CON EL PROCEDIMIENTO DE FANGOS ACTIVOS.

374037 28



Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva, que consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 28 NOV. 1939

*J. G. G.*

3.7.69



Fig.1

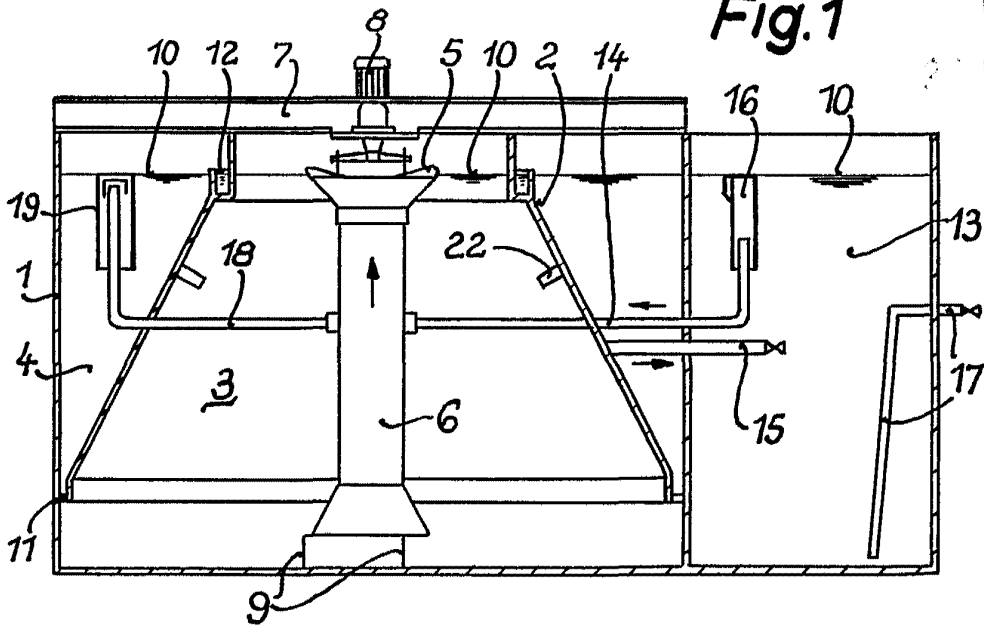
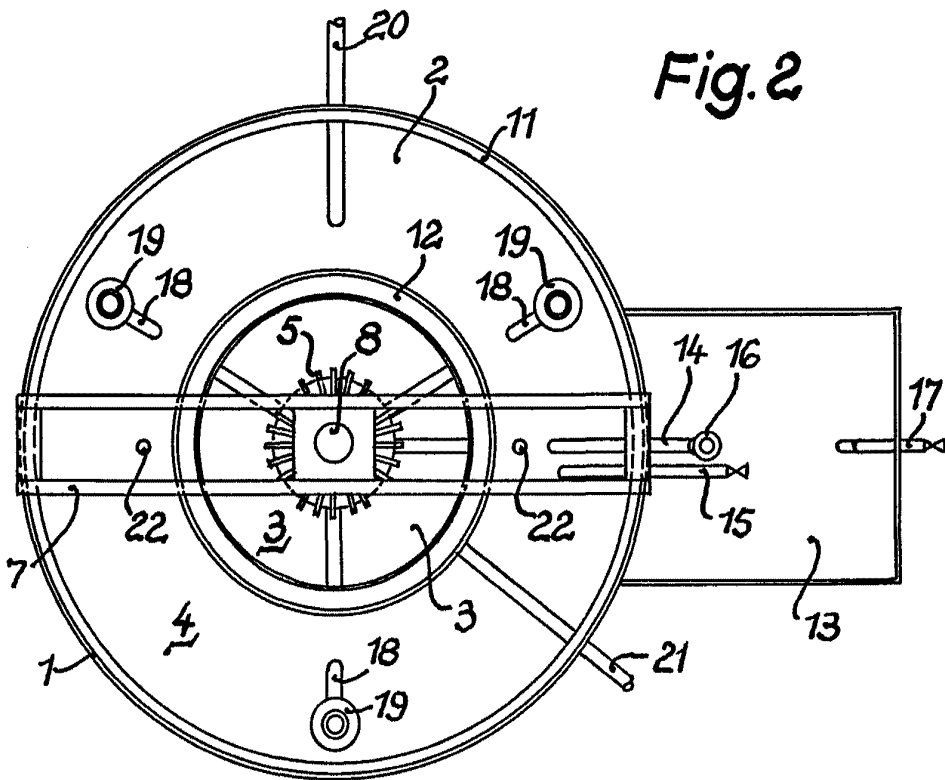


Fig.2



Escudo variable

Madrid, 28 Noviembre 1969

CARLOS FERNANDEZ SANDELA