

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 483**

51 Int. Cl.:

**A01K 63/04** (2006.01)

**B01D 19/04** (2006.01)

**C02F 1/52** (2006.01)

**C02F 1/66** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2009 E 09009067 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2015 EP 2145535**

54 Título: **Procedimiento para depurar espuma acumulada en un colector de espuma de un espumadero**

30 Prioridad:

**17.07.2008 DE 102008033529**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**11.09.2015**

73 Titular/es:

**ERWIN SANDER ELEKTROAPPARATEBAU  
GMBH (100.0%)  
AM OSTERBERG 22  
31311 UETZE-ELTZE, DE**

72 Inventor/es:

**SANDER, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**PÉREZ BARQUÍN, Eliana**

ES 2 545 483 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**PROCEDIMIENTO PARA DEPURAR ESPUMA ACUMULADA EN UN COLECTOR DE ESPUMA DE UN ESPUMADERO**

**DESCRIPCIÓN**

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para depurar espuma acumulada en un espumadero utilizado en un colector de espuma en circuitos de acuario y acuicultura.
- 10 Los espumaderos o espumaderos de albúmina se utilizan como se sabe en circuitos de acuarios y de acuicultura, en los que el agua allí contenida debe hacerse circular y limpiarse continuamente. Allí deben retirarse en particular sustancias orgánicas, como por ejemplo restos de alimentos de peces o excrementos de peces.
- 15 Cuando se usa un espumadero, se utiliza la afinidad especial de esta sustancia orgánica, en particular de sustancia orgánica albuminosa para su acumulación en burbujas de aire. Al respecto se introducen en el agua a purificar burbujas finas de aire. En éstas se acumulan las sustancias orgánicas y se transportan con estas burbujas de aire hasta la superficie del agua.
- 20 Tras alcanzar el nivel del agua, se forma a partir del conglomerado de burbujas de aire, sustancias orgánicas y carga de suciedad una espuma sucia, que se descarga a través de un tubo para espuma hasta un colector de espuma. Allí existe un sistema de enjuagado que descarga la espuma del colector de espuma en forma de agua espumosa.
- 25 Un inconveniente es que con la espuma que sale siempre se descarga algo de agua del circuito de acuario o de acuicultura. La cantidad de pérdidas se encuentra en el orden de magnitud del 5-30 por ciento del volumen del sistema por cada día.
- 30 En particular en circuitos de agua salada, pero también en el ámbito del agua dulce, implica en parte esta pérdida de agua un coste considerable. Estos costes resultan por ejemplo de los costes del agua, de las aguas residuales, de la energía y del componente de sal.
- 35 Por el documento DE 44 16 587 C1 se conoce un equipo para purificar un tubo para espuma de un espumadero. Allí se enjuaga la pared interior del tubo para espuma con agua, con lo que se impide que se sedimenten proteínas, que pueden perjudicar la funcionalidad del espumadero. No obstante, la espuma acumulada en el colector de espuma del espumadero se deriva a través de una tubería hacia la red de aguas residuales o de otra manera. También aquí se descarga en consecuencia una cantidad considerable de agua del circuito de acuicultura.
- 40 Por el documento CN 101 279 787 se conoce un procedimiento con el que por ejemplo pueden recuperarse agentes tensoactivos del agua residual. Así se reducen los costes de una retirada ecológica de las aguas residuales y se ahorra energía. No obstante, la gran pérdida de agua debida a la espuma que sale tampoco puede evitarse en el procedimiento descrito en este documento.
- 45 El documento JP 55 028764 da a conocer un procedimiento para precipitar proteínas procedentes del agua con espuma de extintores.
- 50 Por el documento US 6,960,304 B1 se sabe que añadiendo dosificadores también puede precipitarse la albúmina de agua residual.
- 55 El documento US 2006/231472 A1 da a conocer un equipo de tratamiento de aguas residuales con el que pueden limpiarse aguas residuales del ácido fluorhídrico muy venenoso. En una tal limpieza no aparece ninguna espuma.
- Partiendo de esta problemática, debe mejorarse el procedimiento de tipo genérico para depurar espuma en el sentido de que resulte menos agua residual.
- 60 En el marco de la invención se resuelve el problema en un procedimiento de tipo genérico con las siguientes etapas:
- a) enjuagar el colector de espuma con agua,
  - b) evacuar la espuma del colector de espuma en forma de agua espumosa,
  - c) acumular el agua espumosa en un depósito de sedimentación,
  - d) precipitar las sustancias orgánicas procedentes del agua espumosa añadiendo un dosificador,
  - e) evacuar el agua purificada del depósito de sedimentación.
- 65 En lugar de descargar la espuma evacuada del espumadero del circuito de acuicultura y llevarla por ejemplo a las aguas residuales, se acumula la misma en un depósito de sedimentación. Añadiendo el

dosificador precipita espontáneamente una parte de la carga de suciedad, en particular la parte orgánica que contiene albúmina. Ésta tiene una densidad diferente de la del agua pura. Una gran parte de la sustancia que precipita por floculación es más densa que el agua y se deposita por lo tanto con rapidez en el fondo del depósito de sedimentación. Este concentrado de lodo se evacúa a continuación para el tratamiento de lodos o bien se lleva a las aguas residuales.

Una pequeña parte de la sustancia precipitada por floculación es menos densa que el agua y sube como lodo flotante a la superficie del depósito de sedimentación.

Entre el lodo flotante de la superficie y el concentrado de lodo en el fondo del depósito de sedimentación puede tomarse ahora agua purificada y dado el caso aportarse de nuevo al circuito. Con este procedimiento se reduce la cantidad de agua trasegada en la gama de aprox. 1% del volumen del sistema por cada día.

Preferiblemente se acumula el agua espumosa antes de recogerla en el depósito de sedimentación en un depósito de condensación, en el que se condensa al menos una parte de la espuma.

De esta manera aumenta claramente la proporción de agua en el agua espumosa, con lo que en la posterior recogida en el depósito de sedimentación puede aportarse más fácilmente un dosificador.

Preferiblemente se utiliza para enjuagar el colector de espuma el agua espumosa procedente del depósito de condensación. De esta manera se reduce claramente la proporción del agua de red que se necesita en la instalación, lo cual hace que el procedimiento sea bastante más ecológico y reduce los costes operativos. No obstante la proporción de sustancia orgánica en el agua espumosa se enriquece continuamente de esta manera.

Preferiblemente se mezcla íntimamente el dosificador en el depósito de sedimentación con el agua espumosa. De esta manera queda asegurado que se precipita la mayor cantidad posible de sustancia orgánica contenida en el agua espumosa. Así se acelera el proceso, lo que aumenta la eficiencia y reduce los costes del procedimiento.

Preferiblemente se utiliza como dosificador un medio alcalino, en particular lechada de cal o hidróxido sódico. Al elegir el dosificador que se utiliza para la precipitación, es especialmente importante utilizar un medio que no ejerza un efecto nocivo si se produce un eventual arrastre inevitable hacia el circuito principal. Al respecto se han acreditado en particular medios alcalinos como lechada de cal o hidróxido sódico.

Por lo general tienen que luchar los sistemas de acuarios y criaderos de peces, debido a las condiciones del metabolismo biológico a causa de la respiración de los peces y de la microbiología, con un valor del pH demasiado bajo. Si llega un dosificador alcalino debido a un arrastre al circuito principal del sistema de acuicultura, por ejemplo en una pileta de criadero de peces, produce este dosificador una estabilización del valor del pH, con lo que puede reducirse la aportación de otros estabilizadores del pH. Se produce siempre un arrastre del dosificador cuando existe dosificador en el agua purificada, que se toma del depósito de sedimentación y se conduce de nuevo al circuito principal.

Los ensayos han mostrado que utilizando el procedimiento correspondiente a la invención el coeficiente CSB (demanda química de oxígeno) en el agua recuperada, que es una medida de la cantidad de oxígeno que consumen los procesos químicos de digestión y de purificación en las aguas residuales, puede reducirse aproximadamente en el factor 10. El coeficiente CSB residual que queda se encuentra en el orden de magnitud del coeficiente CSB del agua de la pileta de una instalación de acuicultura, con lo que es posible sin reservas realimentar con el agua recuperada.

Preferiblemente se controla la dosificación del dosificador sobre una base volumétrica o en función del pH.

Debido a la alta calidad del agua recuperada, resultan diversas posibilidades técnicas del proceso en cuanto a en qué lugar se aporta de nuevo el agua purificada mediante el procedimiento correspondiente a la invención al circuito principal por ejemplo de un criadero de peces. Así es posible añadir el agua antes de un filtro mecánico, por ejemplo filtro de arena, filtro de tambor o espumadero, para aprovechar sinérgicamente un reflocaje eventualmente posible debido al dosificador que aún contiene el agua purificada en la etapa de filtración. También puede pensarse en la adición de un filtro biológico aerobio para reducir aún más caso necesario el coeficiente BSB, que informa sobre la cantidad de oxígeno que consumen las bacterias existentes en el agua residual. También es posible la aportación antes de un filtro aerobio. Allí puede seguirse procesándose el agua dado el caso en forma anaerobia y/o como donante de electrones.

La proporción de lodo que se deposita en la base del depósito de sedimentación es muy rica en sustancias nutritivas y energía. Es posible su explotación en una instalación de biogás o llevarla al campo para abonos.

5 Un equipo para realizar el procedimiento correspondiente a la invención incluye un espumadero, que presenta un colector de espuma, un dispositivo de enjuague para enjuagar el colector de espuma, una tubería de descarga a través de la que puede evacuarse el agua espumosa del colector de espuma de un espumadero cuando se enjuaga con agua del colector de espuma, un depósito de sedimentación conectado con la tubería de descarga, un dispositivo de aportación de dosificadores, a través del que puede aportarse un dosificador al depósito de sedimentación y un dispositivo de extracción, mediante el que puede extraerse agua purificada del depósito de sedimentación.

10 Preferiblemente presenta el equipo adicionalmente un depósito de condensación, antepuesto al depósito de sedimentación.

15 Ventajosamente está configurado el dispositivo de extracción como rebosadero. Puesto que la mayor parte del material que ha floculado es más denso que el agua que lo rodea, desciende el mismo hasta el fondo del depósito de sedimentación. Así en la superficie del agua se encuentra agua claramente limpia. Mediante un rebosadero puede tomarse la misma sencillamente del depósito de sedimentación.

20 Ventajosamente está prevista antes del rebosadero una pared de retención sumergida. Puesto que una pequeña parte del material que ha floculado es más ligera que el agua, flota la misma en la superficie. Mediante una pared de retención sumergida se evita que la parte que flota del material floculado sea arrastrada hasta el agua recuperada. El agua de salida que se conduce de retorno al circuito principal está en consecuencia en amplísima medida libre de carga de suciedad.

25 Alternativamente puede estar configurado el dispositivo de extracción también como tubo sumergido ventilado. De esta manera se toma el agua purificada a tomar del depósito de sedimentación directamente de la capa que está libre en amplia medida de carga de suciedad. La misma se encuentra entre el concentrado de lodo que se deposita hundiéndose y el lodo flotante que flota en la superficie del agua.

30 Con ayuda de un dibujo se describirá a continuación más en detalle un ejemplo de realización preferente de la invención.

35 En la figura se muestra una representación esquemática de un equipo correspondiente a la invención. El agua a purificar llega procedente de una instalación de acuicultura, por ejemplo de un criadero de peces, a lo largo de una vía señalada mediante la flecha A. La misma se introduce en un espumadero 2, en el que se mezcla con burbujas de aire finas. Las sustancias orgánicas, en particular que contienen albúmina, contenidas en el agua a purificar, se depositan sobre las burbujas de aire y ascienden con éstas. Al alcanzar el nivel del agua, se forma entonces una espuma sucia, que asciende a través de un tubo para espuma 4 del espumadero 2 y que se acumula en un colector de espuma 6. El colector de espuma 6 se enjuaga mediante un dispositivo de enjuagado 8, con lo que la espuma sucia se evacúa como agua espumosa del colector de espuma 6 a través de una tubería de desagüe 10. En el extremo inferior del espumadero 2 se acumula entonces agua en gran medida purificada de sustancias orgánicas, que se conduce de nuevo al circuito principal a través de la línea gruesa de la dirección de fluencia Z.

40 El agua espumosa, una vez que se ha evacuado del colector de espuma 6 a través de la tubería de desagüe 10, se acumula en un depósito de condensación 12. En el depósito de condensación 12 se condensa al menos una parte de la espuma, con lo que aumenta la proporción de agua en el agua espumosa. Debido a la mayor densidad, el agua contenida en el agua espumosa se hunde. Desde el extremo inferior del depósito de condensación 12 se toma el agua del depósito de condensación 12 y se conduce a través de una tubería de entrada de enjuagado 14 al dispositivo de enjuagado 8, con lo que con el agua espumosa se enjuaga la pared interior del colector de espuma 6. De esta manera se reduce claramente el consumo de agua de la red.

50 A la vez se toma del depósito de condensación 12 agua espumosa y se conduce a través de otra tubería 16 a un depósito de sedimentación 18. En el depósito de sedimentación se aporta al agua espumosa un dosificador desde un dispositivo de aportación del dosificador.

60 En el depósito de sedimentación 18 se realiza una mezcla a fondo del dosificador con el agua espumosa que se encuentra en el depósito de sedimentación 18, con lo que las sustancias orgánicas contenidas en el agua espumosa se precipitan. La gran mayoría de esta floculación presenta una densidad mayor que el agua que la rodea, con lo que la misma se deposita en el fondo del depósito de sedimentación 18. Este lodo se evacúa del fondo del depósito de sedimentación 18 mediante una tubería de lodos 22. El lodo puede conducirse hasta las aguas residuales o bien se reutiliza como abono o en una instalación de biogás.

5 Una parte pequeña del material floculado en el depósito de sedimentación 18 presenta una densidad inferior a la del agua que lo rodea y asciende como lodo flotante hasta la superficie. En las proximidades de la superficie del agua en el depósito de sedimentación 18 se extrae agua purificada a través de un dispositivo de extracción 24 del depósito de sedimentación 18 y se conduce de nuevo al circuito principal a lo largo de la dirección de fluencia Z. Para evitar que el agua extraída en el dispositivo de extracción 24 contenga partes del lodo flotante, se prevé antes del dispositivo de extracción 24 una pared de retención sumergida 26. Con ello queda garantizado que el agua conducida de nuevo al circuito está liberada en muy amplia medida de carga de suciedad.

10 **Lista de referencias**

	A	dirección de fluencia procedente del circuito principal
	Z	dirección de fluencia de retorno al circuito principal
	2	espumadero
15	4	tubo para espuma
	6	colector de espuma
	8	dispositivo de enjuagado
	10	tubería de desagüe
	12	depósito de condensación
20	14	tubería de entrada para enjuagar
	16	tubería
	18	depósito de sedimentación
	20	dispositivo de aportación del dosificador
	22	tubería de lodos
25	24	dispositivo de extracción
	26	pared de retención sumergida

**REIVINDICACIONES**

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
1. Procedimiento para depurar espuma acumulada en un espumadero (2) utilizado en un colector de espuma (6) en circuitos de acuario y de acuicultura, con las etapas:
    - a) enjuagar el colector de espuma (6) con agua,
    - b) evacuar la espuma del colector de espuma (6) en forma de agua espumosa,
    - c) acumular el agua espumosa en un depósito de sedimentación (18),
    - d) precipitar las sustancias orgánicas procedentes del agua espumosa añadiendo un dosificador,
    - e) evacuar el agua purificada desde el depósito de sedimentación (18).
  2. Procedimiento según la reivindicación 1,  
**caracterizado porque** el agua espumosa se acumula antes de recogerla en el depósito de sedimentación (18) en un depósito de condensación (12), en el que se condensa al menos una parte de la espuma.
  3. Procedimiento según la reivindicación 2,  
**caracterizado porque** para enjuagar el colector de espuma (6) del espumadero (2) se utiliza el agua espumosa procedente del depósito de condensación (12).
  4. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado porque** el dosificador se mezcla íntimamente en el depósito de sedimentación (18) con el agua espumosa.
  5. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado porque** como dosificador se utiliza un medio alcalino, en particular lechada de cal o hidróxido sódico.
  6. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado porque** la dosificación del dosificador se controla sobre una base volumétrica o en función del pH.

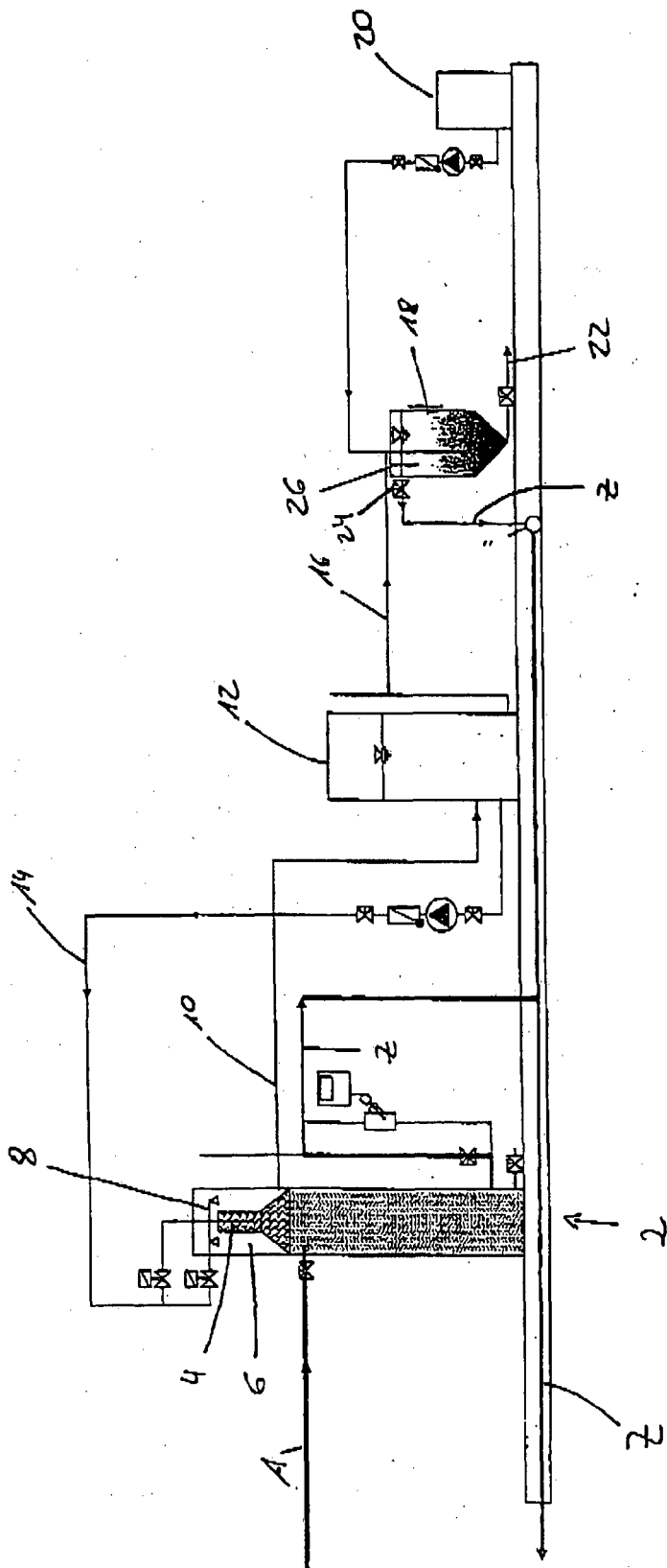


Fig 1