



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: 2 748 882

(21) Número de solicitud: 201831062

51 Int. Cl.:

C02F 1/78 (2006.01) C02F 1/52 (2006.01)

(12)

SOLICITUD DE PATENTE

Α1

(22) Fecha de presentación:

11.09.2018

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

18.03.2020

(71) Solicitantes:

BENITO MORAL, Daniel (25.0%) CL. CALIXTO III, nº 7-4-7 46008 VALENCIA ES; BENITO MORAL, Maura (25.0%); BENITO MORAL, Flavia Aurelia (25.0%) y **BENITO MORAL, Martina (25.0%)**

(72) Inventor/es:

BENITO GOERLICH, Javier

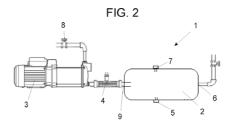
(74) Agente/Representante:

MALDONADO JORDAN, Julia

(54) Título: PROCEDIMIENTO PARA TRATAMIENTO DE LÍQUIDOS MEDIANTE PROCESO COMBINADO FÍSICO-QUÍMICO DE CAMBIO DE FASE Y REACTOR PARA LLEVAR A CABO DICHO **PROCEDIMIENTO**

(57) Resumen:

Procedimiento para tratamiento de líquidos mediante proceso combinado físico-químico de cambio de fase y reactor para llevar a cabo dicho procedimiento, de polielectrolito orgánico, mediante mezcla del líquido con coagulantes (C) y/o flucolantes (F) comprendiendo: una fase, en cámara (2) de reactor (1), que combina inyección de ozono (O) en el líquido (L) a presión y la mezcla gas y polielectrolito orgánico en el líquido por agitación. El reactor (1) comprende, al menos, una cámara (2) de homogeneización y cambio de fase a la que se conectan unos medios de bombeo a presión (3) del líquido a tratar, una válvula de inyección (4) de gas Ozono con sistema Venturi, una entrada (5) de productos coagulantes (C) y/o flucolantes (E) para el proceso polielectrolito orgánico, y una salida (6) del líquido tratado.



ES 2 748 882 A1

DESCRIPCIÓN

PROCEDIMIENTO PARA TRATAMIENTO DE LÍQUIDOS MEDIANTE PROCESO COMBINADO FÍSICO-QUÍMICO DE CAMBIO DE FASE Y REACTOR PARA LLEVAR A CABO DICHO PROCEDIMIENTO

5

10

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un procedimiento para tratamiento de líquidos mediante proceso combinado físico-químico de cambio de fase y a un reactor para llevar a cabo dicho procedimiento, aportando a la función a que se destinan ventajas y características de novedad, que se describen en detalle más adelante, que suponen una mejorada alternativa del estado actual de la técnica.

Más concretamente, el objeto de la invención se centra en un procedimiento y en reactor para llevarlo a cabo en el que se combinan procesos físicos y químicos que producen una extraordinaria formación de espumas que efectúa una remoción superior al 90% de los sólidos, en suspensión y disueltos en el agua, de tal manera que se produce una separación de fases en el líquido inicial a tratar que permite su posterior clarificación. Esencialmente, dichos procesos comprenden la inyección de ozono a presión, mediante sistema Venturi, al líquido a tratar que se hace circular mediante bombeo a presión y en que, a su vez, se mezclan polielectrolitos orgánicos.

CAMPO DE APLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

25

El campo de aplicación de la presente invención se enmarca dentro del sector de la industria dedicada al tratamiento de líquidos y aguas residuales para la separación de sólidos y su clarificación, abarcando al mismo tiempo el ámbito de la fabricación de instalaciones para dicho fin.

30

35

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Tradicionalmente, los polielectrolitos orgánicos se utilizan para la floculación y coagulación de los elementos presentes en el agua con el fin de clarificarlos, en lo que tienen una acción importante. Estos flóculos poseen una determinada flotabilidad y cohesión que determinan la

idoneidad de cada polielectrolito a cada sistema, en función de su efecto sobre el líquido a tratar y el porcentaje de sólidos que separa del mismo.

Actualmente, estas separaciones se realizan mediante la disolución de coagulantes (sulfato de aluminio, sulfato ferroso, sulfato férrico, óxido de calcio, cloruro férrico, etc.) en el agua de tal modo que desestabilicen las partículas coloidales presentes en el agua, neutralizando sus cargas electrostáticas, haciendo que dichas partículas se unan entre sí.

Tras ellos se adicionan los floculantes, de los que hay de tres tipos: aniónicos, catiónicos y neutros; dentro de ellos hay inorgánicos y orgánicos cómo la sílice o los polielectrolitos, tales como: poliacrilamidas, poliacrilamidas parcial o totalmente hidrolizadas, polivinilaminas, poliletileniminas, etc., y cuya función es realizar la aglomeración de estas partículas desestabilizadas, microflóculos, en agrupaciones de mayor tamaño, flóculos y que tienden a depositarse en el fondo de los sedimentadores, recipientes construidos para ese fin.

15

20

25

10

5

En algunos casos, una parte de los flóculos así formados tienden a ascender y convertirse en flotantes que también son separados del agua por medio de separadores de flotantes.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para mejorar los sistemas actualmente conocidos, que amplíe la capacidad de separación de sólidos, facilite su separación y mejore la clarificación obtenida del agua.

Como referencia al estado actual de la técnica, cabe señalar que, al menos por parte del solicitante, se desconoce la existencia de ningún otro procedimiento ni reactor que presenten unas características técnicas, estructurales y constitutivas iguales o semejantes a las que presentan los que aquí se reivindican.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

30

35

El procedimiento para tratamiento de líquidos mediante proceso combinado físico-químico de cambio de fase y el reactor para llevar a cabo dicho procedimiento que la invención propone se configuran, pues, como destacable novedad dentro de su campo de aplicación, ya que a tenor de su implementación y de manera taxativa se alcanzan satisfactoriamente los objetivos anteriormente señalados, estando los detalles caracterizadores que lo hacen posible y que los distinguen convenientemente recogidos en las reivindicaciones finales que

acompañan a la presente descripción.

5

20

25

30

35

Más concretamente, lo que la invención propone, como se ha apuntado anteriormente, es un procedimiento y en reactor para llevarlo a cabo en el que se combinan procesos físicos y químicos que producen una extraordinaria formación de espumas que efectúa una remoción superior al 90% de los sólidos, en suspensión y disueltos en el agua, de tal manera que se produce una separación de fases en el líquido inicial a tratar que permite su posterior clarificación.

Para ello dicho procedimiento comprende, por una parte, la aplicación de dos procesos químicos combinados en el interior del reactor, un proceso de oxidación avanzada con ozono que se inyecta en el líquido a tratar, junto con un proceso de polielectrolito orgánico, proceso ya conocido, como se ha explicado en el apartado de antecedentes y que puede ser variable en cuanto al tipo y proporción de coagulante y/o flucolante utilizados, estando determinado por la composición y naturaleza del líquido a tratar en cada caso.

Además, ambos procesos se aplican mediante respectivos procesos físicos: de inyección a presión por sistema Venturi la inyección del gas ozono, y de mezcla y homogeneización de dicho gas y del coagulante y/o flucolante en el líquido por agitación mediante bombeo a presión de este, de tal modo que la combinación de todos estos procesos químicos y físicos en los sólidos disueltos y en suspensión del líquido a tratar, provocan la formación de espumas, que los contienen. Este cambio de fase permite una fácil separación entre las mismas y el agua.

Por su parte, para llevar a cabo el procedimiento descrito, el reactor de la invención comprende, esencialmente, una bomba de presión para la circulación del líquido en el interior de una cámara de homogeneización y cambio de fase, inyectores tipo "venturi" para la inyección del ozono y su integración en la mezcla y entradas de polielectrolitos para la mezcla y homogeneización de los mismos en el seno del líquido en dicha cámara, permitiendo la emulsión de la mezcla de tal modo que se forman unas espumas altamente cohesionadas y que integran la gran mayoría de las sustancias presentes en el líquido a tratar, simplificando de forma muy importante la retirada de las mismas y por tanto la adecuación del agua. Su combinación con un proceso de oxidación avanzada con ozono permite, todavía, una mayor efectividad en el sistema y la presencia de microburbujas del gas da una mayor estabilidad a la mezcla aumentando la cohesión de las espumas e

ES 2 748 882 A1

impidiendo su redisolución, facilitando extraordinariamente la separación y desarrollando sinergias que aumentan la efectividad de ambos sistemas por separado.

Cabe destacar que el proceso de formación de las espumas se realiza en cuestión de un par de segundos que es el tiempo de tránsito del líquido a tratar en el interior del reactor, por lo que se podría decir que es instantáneo.

5

10

15

20

25

30

35

Asimismo, es importante señalar la ventaja que supone la inexistente necesidad de un agitador ni de ninguna otra parte móvil en el interior de la cámara del reactor, ya que la homogeneización de la mezcla y su agitación se produce por el juego de caudales u presiones que provocan la bomba a presión y los inyectores de sistema Venturi. Ello es una ventaja dado que, en mayor o menor grado, dichos elementos, además de complicar y encarecer la fabricación del reactor y de necesitar medios de accionamiento y fuente de energía que los hagan funcionar, siempre suponen elementos susceptibles de sufrir eventuales fallos o averías que requieren un gasto de mantenimiento. A pesar de ello, sin embargo, su incorporación tampoco supone una limitación.

Por otra parte, cabe mencionar que la mezcla del efluente tratado con el líquido clarificado y las espumas que salen del reactor son conducidas hacia un depósito de separación previsto al efecto en la panta de tratamiento, si bien ello ya no forma parte de la presente invención, pero donde lentamente (entre 10 minutos y una hora) se produce una separación total entre las espumas y el medio líquido.

En dicho depósito de separación, las espumas que flotan en el líquido se recogen por su parte superior, mientas que el agua clarificada se recoge de la parte inferior y, normalmente, se vuelve a enviar al reactor para repetir el proceso, de modo que, poco a poco, va tratando todo el líquido hasta que se obtiene la clarificación casi total del mismo.

Además, la parte que puede quedar de turbiedad, tras un primer paso por el reactor, se puede volver a tratar del mismo modo en un segundo reactor de separación con el mismo sistema y con ello ya queda transparente.

Es decir, el líquido a tratar se puede ir pasando por el reactor físico-químico de cambio de fase el número de veces que convenga hacerlo hasta obtener la cantidad de espumas o el grado de turbiedad en el agua deseados.

Las espumas se extraen en continuo en el depósito separador posterior al reactor y el agua está más clara cuanto más cerca del fondo o base de dicho depósito y se va enturbiando conforme sube. Como se extrae el agua de la parte inferior, siempre se extrae agua limpia y la espuma siempre va subiendo hacia arriba de donde se saca para ser almacenadas con destino al tratamiento final que se desee darles.

El procedimiento para tratamiento de líquidos mediante proceso combinado físico-químico de cambio de fase y el reactor para llevar a cabo dicho procedimiento descritos representan una innovación de características estructurales y constitutivas desconocidas hasta ahora, razones que unidas a su utilidad práctica, les dotan de fundamento suficiente para obtener el privilegio de exclusividad que se solicita.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15

10

5

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, de un juego de planos en que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

20

La figura número 1.- Muestra, en un diagrama de flujo, las principales fases del procedimiento para tratamiento de líquidos mediante proceso combinado físico-químico de cambio de fase objeto de la invención.

25

30

35

La figura número 2.- Muestra una representación esquemática de un ejemplo de realización del reactor objeto de la invención para llevar a cabo el procedimiento para el tratamiento de líquidos representado en la figura 1, apreciándose las principales partes y elementos que comprende.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de realización no limitativo del procedimiento para tratamiento de líquidos mediante proceso combinado físico-químico de cambio de fase de la invención y del reactor para llevar a cabo dicho procedimiento, el cual comprende las partes y elementos

que se indican y describen en detalle a continuación.

Así, como se puede apreciar en el diagrama de la figura 1, el procedimiento para tratamiento de líquidos que la invención propone comprende, al menos, una fase en que, dentro de la cámara (2) de un reactor (1), se combina la inyección de gas ozono (O) en el líquido a tratar (L), para provocar una oxidación avanzada del mismo, con un proceso convencional de polielectrolito orgánico, mediante la mezcla de dicho líquido con coagulantes (C) y/o flucolantes (F), de tipo y cantidad variable según convenga, efectuándose dicha inyección del ozono a presión por sistema Venturi y la mezcla para conseguir la homogeneización del gas y del polielectrolito orgánico en el líquido por agitación mediante medios de bombeo a presión (3) del liquido a tratar (L) en el interior de la cámara (2).

Y, en la figura 2 se aprecia cómo, para llevar a cabo dicho proceso el citado reactor (1) comprende, al menos, una cámara (2) de homogeneización y cambio de fase a la que se conectan unos medios de bombeo a presión (3) del líquido a tratar, una válvula de inyección (4) de gas Ozono con sistema Venturi, una entrada (5) de productos coagulantes (C) y/o flucolantes (F) para el proceso polielectrolito orgánico, y una salida (6) del líquido tratado, contemplándose, opcionalmente, además una entrada secundaria (7) para la adición de otros productos.

20

5

10

15

Además, en dicha figura 2 se observa cómo, preferentemente, el líquido a tratar se incorpora a la cámara (2) alimentado desde una conducción (8) que conecta con los medios de bombeo a presión (3) y con una tubería (9) de entrada a la cámara (2) en la que se incorpora la válvula de inyección (4) de gas Ozono con sistema Venturi.

25

30

Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciéndose constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

- 1.- PROCEDIMIENTO PARA TRATAMIENTO DE LÍQUIDOS MEDIANTE PROCESO COMBINADO FÍSICO-QUÍMICO DE CAMBIO DE FASE que, contemplando un proceso de polielectrolito orgánico, mediante la mezcla de dicho líquido con coagulantes (C) y/o flucolantes (F) de tipo y cantidad variable según convenga, está caracterizado por comprender, al menos, una fase en que, dentro de la cámara (2) de un reactor (1), se combina la inyección de gas ozono (O) en el líquido a tratar (L), para provocar una oxidación avanzada del mismo, con el citado proceso de polielectrolito orgánico, efectuándose dicha inyección del ozono a presión por sistema Venturi y la mezcla para conseguir la homogeneización del gas y del polielectrolito orgánico en el líquido por agitación mediante medios de bombeo a presión (3) del liquido a tratar (L) en el interior de la cámara (2).
- 2.- REACTOR para llevar a cabo un procedimiento para tratamiento de líquidos mediante proceso combinado físico-químico de cambio de fase como el descrito en la figura 1, caracterizado por comprender, al menos, una cámara (2) de homogeneización y cambio de fase a la que se conectan unos medios de bombeo a presión (3) del líquido a tratar, una válvula de inyección (4) de gas Ozono con sistema Venturi, una entrada (5) de productos coagulantes (C) y/o flucolantes (F) para el proceso polielectrolito orgánico, y una salida (6) del líquido tratado,
 - 3.- REACTOR, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque además la cámara (2) comprende una entrada secundaria (7) para adición de otros productos.
- 4.- REACTOR, según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque comprende una conducción (8), desde la que el líquido a tratar se incorpora a la cámara (2), que conecta con los medios de bombeo a presión (3) y con una tubería (9) de entrada a la cámara (2) en la que se incorpora una válvula de inyección (4) de gas Ozono con sistema Venturi.

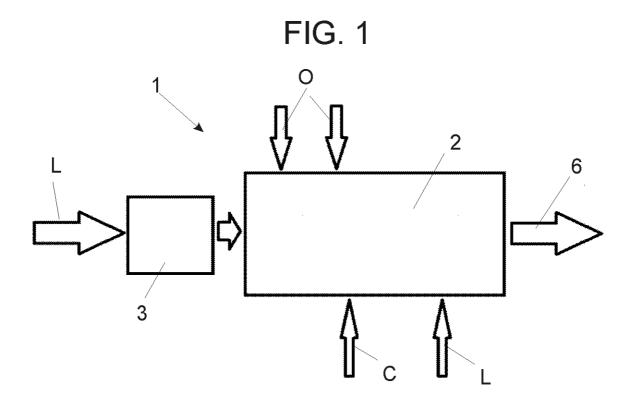
30

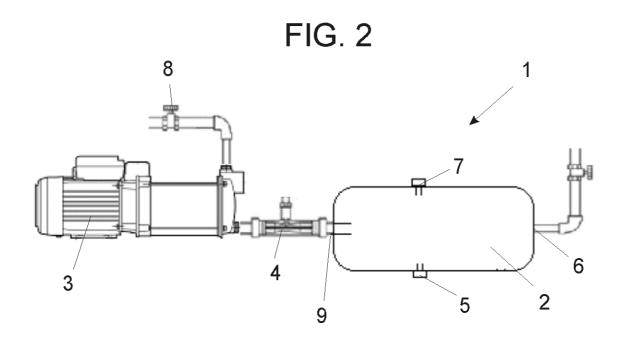
5

10

15

20







(21) N.º solicitud: 201831062

22 Fecha de presentación de la solicitud: 11.09.2018

32 Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(5) Int. Cl.:	C02F1/78 (2006.01) C02F1/52 (2006.01)	

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	66	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Х	WO 2005035128 A2 (UNIV CLEMS Párrafos [74 - 75]; párrafos [89 - 90	1-4	
Α	WO 2015138942 A1 (STORMWAT Reivindicación 7, reivindicación 9,	1-4	
A	US 2006157424 A1 (RICE DAVID párrafo [41].	B et al.) 20/07/2006,	1-4
X: d Y: d r A: re	regoría de los documentos citados de particular relevancia de particular relevancia combinado con ot misma categoría efleja el estado de la técnica para todas las reivindicaciones	de la solicitud E: documento anterior, pero publicado después d de presentación de la solicitud	
	a de realización del informe 18.02.2019	Examinador B. Aragón Urueña	Página 1/2

INFORME DEL ESTADO DE LA TÉCNICA Nº de solicitud: 201831062 Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación) C02F Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados) INVENES, EPODOC, WPI