

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 374**

51 Int. Cl.:

**B01D 29/44** (2006.01)

**B01D 29/64** (2006.01)

**B01D 29/82** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2007 E 07150272 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 1961474**

54 Título: **Dispositivo separador**

30 Prioridad:

**22.12.2006 IT RA20060077**

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

**14.03.2017**

73 Titular/es:

**AQSEPTENCE GROUP CARPI S.R.L. (100.0%)  
Via Pitagora 30  
41019 Soliera (MO), IT**

72 Inventor/es:

**GAVIOLI, ANDREA y  
BALZANI, PIERO**

74 Agente/Representante:

**VÁZQUEZ FERNÁNDEZ-VILLA, Concepción**

**ES 2 605 374 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).

## DESCRIPCIÓN

## Dispositivo separador

5 La presente invención se refiere a un separador de sedimentos. En particular, la presente invención se refiere a un separador de sedimentos, que comprende un transportador de tornillo. En más detalle, la presente invención se refiere a un separador de sedimentos, que comprende un transportador de tornillo, provisto con un miembro de filtración y de separación para filtrar y separar las sustancias sólidas de las líquidas.

10 Antecedentes de la invención

En el campo del tratamiento del sedimento es frecuente la necesidad de separar las sustancias sólidas de la fase líquida. Por ejemplo en los sistemas de alcantarillado, como en los purificadores de agua asociados a los mismos, debe prestarse particular atención a la reducción de las cantidades de volumen de las sustancias restantes que se envían para la manipulación final, tanto en el caso en el que vuelva a usarse una porción sólida del propio sedimento, aunque se envíe a compostación, como en el caso de una porción sólida del propio sedimento que se coloca en un vertedero. Los procesos para una reducción más o menos drástica en la fase líquida contenida en el sedimento son en cualquier caso de gran interés por necesidades obvias para recuperar las aguas residuales y de manera similar por necesidades obvias para transportar el sedimento. En las plantas de separación del sedimento, se conoce bien el uso de separadores sedimentarios estáticos o dinámicos, los cuales son capaces de lograr una reducción en la fase líquida con rendimientos que permiten obtener sedimentos con residuos secos en porcentajes que varían entre 8 % y 12 %. Además se conoce bien el uso de deshidratadores; estos son capaces de lograr una reducción en la fase líquida con rendimientos que permiten obtener sedimentos con residuos secos en porcentajes que varían entre 15 % y 30 %. El sistema separador sedimentario y el sistema deshidratador se distinguen entre sí tanto por la tecnología usada como por los diferentes tiempos de residencia del sedimento en los propios sistemas. Por ejemplo, la antigua solicitud de patente US3982483 describe una prensa de reducción de humedad estándar provista con un tornillo de Arquímedes cónico alojado dentro de una tubería cilíndrica respectiva, y que presenta un paso fijo y un diámetro interno decreciente para comprimir el componente sólido del sedimento tratado y separar tal componente sólido de la fase líquida respectiva. Con este propósito, la pared cilíndrica de la tubería presenta una pluralidad de aberturas estrechas adecuadas para desarrollar una función de filtrado. De manera similar, la patente US4884799 describe un aparato de filtración diseñado para reducir el tamaño de los productos de desechos industriales que comprende componentes tanto líquidos como sólidos. Además en este caso, se proporciona un tornillo de Arquímedes cónico con paso fijo y diámetro interno decreciente para mejorar la función de compresión del componente sólido del desperdicio acuoso tratado.

La reducción en la fase líquida contenida en el sedimento puede obtenerse además por medio de procesos de centrifugado, aunque las tecnologías ventajosas más económicas implican el uso de las así denominadas bolsas de drenajes. El proceso consiste en adicionar un floculante tal como un polielectrolito al sedimento, el cual contiene normalmente porcentajes de sustancia seca la cual puede variar entre 1 % y 5 %; colando posteriormente la mezcla obtenida de este modo sobre una tela sintética denominada usualmente NWF, donde el acrónimo significa telas no tejidas. A través de la NWF, es posible obtener la filtración de la fase sólida y la percolación de parte de la fase líquida contenida en el sedimento. Puede lograrse el aumento en los porcentajes de sustancia sólida, de una manera simple, al aumentar los tiempos de tratamiento. El uso de bolsas de drenaje para la reducción de la fase líquida del sedimento, hasta la fecha, se extiende en plantas de tratamiento industrial y civil de pequeño tamaño: aunque tal sistema es económicamente ventajoso, este no permite una reducción drástica en la fase líquida contenida en el sedimento tratado. Un mejor resultado en este sentido puede obtenerse solamente con las plantas de centrifugado más costosas. En el campo de las plantas de tratamiento de aguas residuales para pequeñas comunidades, por ejemplo, sería por lo tanto útil ser capaz de proporcionar plantas para la reducción de la fase líquida contenida en el sedimento que son económicamente ventajosas y que son capaces de asegurar rendimientos del porcentaje de sustancia seca que pueden al menos compararse a los que pueden obtenerse con sistemas de centrifugado, mientras que implican costos muy bajos.

Debe notarse que el problema de la reducción económicamente sustentable de la fase líquida contenida en el sedimento además para plantas de pequeño tamaño está actualmente sin solucionar, y este representa un desafío interesante para el solicitante y una oportunidad para el desarrollo económico decisivo dentro del campo de uso específico.

En vistas de la situación descrita anteriormente, sería conveniente tener disponible una planta para reducir la fase líquida contenida en el sedimento residual el cual, además de limitar y posiblemente superar los inconvenientes típicos de la técnica ilustrada anteriormente, pudiera definir un nuevo estándar para estos tipos de plantas, que se usan para tratar, por ejemplo, los residuos de comunidades pequeñas, así como también pequeñas empresas artesanales y/o industriales.

65

Resumen de la presente invención

La presente invención se refiere a un separador de sedimentos. En particular, la presente invención se refiere a un separador de sedimentos, que comprende un transportador de tornillo. En más detalle, la presente invención se refiere a un separador de sedimentos que comprende un transportador de tornillo, provisto con un miembro de filtración y de separación para filtrar y separar las sustancias sólidas de las líquidas. El objeto de la presente invención es proporcionar un separador de sedimentos, que permita que se solucionen las desventajas descritas anteriormente, y el cual sea adecuado para satisfacer una pluralidad de requerimientos que hasta la fecha no se hayan abordado aún, y de este modo, que sea adecuado para representar una fuente de interés económico nueva y original y capaz de modificar el mercado actual de plantas de separación para separar las sustancias sólidas contenidas en el sedimento residual.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un separador de sedimentos, cuya principal característica debería describirse en al menos una de las siguientes reivindicaciones.

Breve descripción de las figuras

Las características y ventajas adicionales del separador de sedimentos de acuerdo con la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción, establecidas con referencia al dibujo acompañante, el cual ilustra un ejemplo no limitante de la modalidad, en el cual las partes idénticas o correspondientes se identifican por los mismos números de referencia.

En particular:

La Figura 1 muestra una elevación de la sección longitudinal y lateral, parcialmente en vista y parcialmente seccionada, de una modalidad preferida de un separador de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de la presente invención

En la Figura 1, el número 100 indica, en su totalidad, un separador de sedimentos, para separar las sustancias sólidas contenidas desde la fase líquida. El separador 100 comprende una primera estación de filtrado 118 provista con un transportador de tornillo 101 contenido dentro de una cámara de filtración cilíndrica 103, y con un eje 105, coaxial a la cámara 103, fijo axialmente y que rota libremente. La cámara 103 es del tipo modular de manera que presenta una longitud la cual puede definirse; se proporciona un miembro helicoidal 106 transportado coaxialmente por el eje 105 para transportar el sedimento a lo largo de una trayectoria dada 128, que se extiende entre un conducto de entrada 102 y una cámara de descarga 104 de la cámara 103. El miembro helicoidal 106 presenta un diámetro externo el cual se aproxima al diámetro interno de la cámara 103; el eje 105 presenta una primera porción coaxial sustancialmente cónica 108, cuyo diámetro aumenta a lo largo de la trayectoria 128 para comprimir el sedimento de manera aumentada a lo largo de la misma trayectoria 128, para aumentar la cantidad de sustancia sólida contenida en el sedimento por unidad de volumen. El miembro helicoidal 106 comprende su propia hélice 123 cuyo paso 127 disminuye a lo largo de la trayectoria 128, de nuevo para aumentar un valor de presión aplicado en los segmentos posteriores de la trayectoria 128. La cámara 103 comprende una pluralidad de elementos cilíndricos de filtrado 114 dispuestos en serie; cada elemento individual 114 comprende una pluralidad de barras 111 con secciones transversales sustancialmente trapezoidales isósceles 115 con la cara longitudinal correspondiente a una base mayor 116 posicionada sobre una superficie interior 125, sustancialmente cilíndrica, de la cámara 103 de tal manera que cada par de barras adyacentes 111 delimiten una abertura 113 cuya sección transversal es sustancialmente trapezoidal y similar a un conducto divergente, de manera que replique un tubo Venturi, para promover una aceleración de la fase líquida de salida de los elementos 114 de la cámara 103 y para promover la separación mutua de las sustancias con diferente densidad contenida en el sedimento, una vez más para aumentar la cantidad de sustancias sólidas contenidas por unidad de volumen. De este modo, cada barra 111 corresponde a una pluralidad de aberturas 113 moldeadas como un conducto divergente similar a una pluralidad de segundas estaciones de filtrado 126. Las barras 111 se posicionan radialmente y a manera de peine sustancialmente paralelas al eje 139 de rotación del eje 105; las barras 111 se conectan mutuamente de una manera estable por medio de anillos sustancialmente circulares posicionados en el lado opuesto de la superficie 125: los anillos se disponen de una manera sustancialmente ortogonal al eje 139, paralelos entre sí a una distancia dada, para proporcionar rigidez a cada elemento 114. Cada barra 111 se separa de cada barra adyacente 11 por una distancia dada 112. La cámara 103 comprende cinco elementos cilíndricos de filtrado distintos 114 así dispuestos para que la dimensión dada 112 disminuya en los segmentos a lo largo de la trayectoria 128. Las barras descritas 111, en la modalidad preferida mostrada en los dibujos acompañantes, no son solamente sustancialmente paralelos entre sí, sino que además sustancialmente rectilíneos. Por el contrario, si se considera apropiado, es posible construir las mismas barras 111 sustancialmente paralelas entre sí pero no rectilíneas.

El separador 100 comprende además una tercera estación de filtrado 135 posicionada aguas arriba del miembro helicoidal 106 a lo largo de la trayectoria 128; esta estación 135 se proporciona con el conducto de entrada 102 y comprende una porción 117 con forma cónica y sección transversal la cual disminuye en la misma dirección de la trayectoria 128 y por tanto hacia el miembro helicoidal 106, de manera que replique sustancialmente un tubo Venturi,

para promover una aceleración del sedimento que entra a la cámara 103 y la separación mutua de las sustancias con diferente densidad, para aumentar la cantidad de sustancias sólidas contenidas por unidad de volumen.

5 El separador 100 comprende además una cuarta estación de filtrado 136 proporcionada con una membrana 119  
posicionada corriente abajo de la cámara 103 a lo largo de la trayectoria 128, para lograr un filtrado adicional del  
sedimento que sale de la cámara 103 y para permitir una separación adicional de las sustancias con diferente  
densidad, para aumentar la cantidad de sustancias sólidas contenidas por unidad de volumen. Con respecto a esto,  
la membrana 119 comprende un agujero cilíndrico 121 coaxial al eje 139 para permitir que la membrana 119 se  
adhiera a una segunda porción cilíndrica 107 del eje 105; y una pluralidad de muescas radiales 122 incidentes en el  
10 eje 139 y deformables elásticamente como un resultado de la compresión del sedimento, para permitir que el  
sedimento mismo fluya a través de la membrana 119 a través de la pluralidad de muescas 122 permitiendo el paso  
preferencial a la cámara de descarga 104 de la fase sólida. De nuevo con referencia al dibujo acompañante, al  
menos un primer miembro de junta flexible 124 se asocia con el miembro helicoidal 106 sobre una cara superior 129  
de la hélice respectiva 123 y tal primer miembro de junta 124 es adecuado para generar un contacto deslizante con  
15 la superficie interna sustancialmente cilíndrica 125 de la cámara 103; este primer miembro de junta flexible 124  
permite lograr un sello hidráulico deslizante para evitar que el sedimento comprimido viaje hacia atrás a lo largo de la  
trayectoria 128. Al menos un segundo miembro, que no se muestra en las figuras acompañantes para propósitos de  
simplicidad, puede asociarse con el miembro helicoidal 106 sobre una cara inferior de la hélice respectiva 123; tal  
segundo miembro, el cual en una modalidad preferida es una escobilla, es capaz de pulir la superficie interna  
20 sustancialmente cilíndrica 125 de la cámara 103, para mantenerla libre de obstrucciones.

Con referencia al dibujo acompañante, el paso 127 del miembro helicoidal 106 varía discretamente a lo largo de la  
trayectoria 128 para variar continuamente el valor de la presión del sedimento a lo largo de la trayectoria 128. Por  
otra parte, si se considera apropiado, por ejemplo para simplificar la construcción del tornillo, es posible construir el  
25 miembro 106 con un paso continuamente variable, sin alejarse de este modo del concepto inventivo de la presente  
invención.

El transportador de tornillo 101 está provisto con un activador rotativo 141, transportado externamente a la cámara  
103 para rotar axialmente el miembro helicoidal 106; el activador rotativo 141 se conecta al miembro helicoidal 106  
30 de una manera selectivamente liberable y se conecta mecánicamente al mismo miembro helicoidal 106 en su propia  
porción superior 142 por medio de un reductor 143.

El uso del separador 100 se entiende fácilmente a partir de la descripción anterior, y no requiere explicación  
adicional.

35 Por último, es evidente que pueden hacerse modificaciones y variantes al separador 100, así como también al  
transportador de tornillo 101 descrito e ilustrado en la presente descripción sin alejarse sin embargo del alcance  
protector de la presente invención.

40 A partir de la descripción anterior, es fácilmente evidente que el separador 100 es un sistema de separación del  
sedimento válido que, adicional a ser particularmente efectivo desde el punto de vista funcional, tiene un costo  
limitado, permite superar los inconvenientes típicos de la técnica y definir un nuevo estándar para los separadores  
de sedimentos.

## REIVINDICACIONES

1. Un separador (100) de sustancias sólidas para el tratamiento de sedimento residual, dicho separador comprende un transportador de tornillo (101) que presenta un eje (105) que se fija axialmente y rota libremente dentro de una primera estación de filtrado (118) que comprende una cámara de filtración (103), cilíndrica y coaxial a dicho eje (105); un miembro helicoidal (106) que se transporta coaxialmente por dicho eje (105) para transportar dicho sedimento a lo largo de una trayectoria dada (128) que se extiende entre un conducto de entrada (102) y una cámara de descarga (104) de dicha cámara (103); dicho miembro helicoidal (106) se dimensiona de tal manera que presenta un diámetro que se aproxima al diámetro interno de dicha cámara (103); dicho eje (105) presenta una primera porción coaxial sustancialmente cónica (108) con un diámetro que aumenta a lo largo de dicha trayectoria (128); en donde dicha cámara (103) presenta una pluralidad de elementos cilíndricos (114) dispuestos en serie y que presentan una capacidad de filtrado respectiva dada; en donde cada elemento individual (114) comprende una pluralidad de barras (111) dispuestas de una manera sustancialmente paralela a un eje (139) de rotación de dicho eje (105), con una sección transversal (115) de una forma dada, posicionada a lo largo del perímetro de dicha cámara (103), sustancialmente paralelas entre sí similar a un peine a una distancia mutua de un tamaño dado (112); caracterizado porque cada par de dichas barras adyacentes (111) delimita una abertura (113) con forma alargada y sección transversal sustancialmente trapezoidal, de tal manera que replique sustancialmente un tubo Venturi, para incorporar una pluralidad de segundas estaciones de filtrado (126) y para promover una aceleración de la fase líquida que sale de cada dicho elemento (114) y por tanto la cámara (103) y la separación mutua de las sustancias con densidad diferente, para aumentar la cantidad de sustancias sólidas contenidas por unidad de volumen en dicha cámara (103).
2. Un separador de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dichos elementos cilíndricos (114) se disponen en sucesión a lo largo de dicha trayectoria (128) de manera que dicha dimensión dada (112) disminuye en segmentos a lo largo de dicha trayectoria (128).
3. Un separador de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado porque** dicho miembro helicoidal (106) comprende su propia hélice (123) cuyo paso (127) disminuye continuamente a lo largo de dicha trayectoria (128) para comprimir dicho sedimento de una manera aumentada a lo largo de dicha trayectoria (128) para aumentar la cantidad de sustancias sólidas contenidas en dicho sedimento por unidad de volumen.
4. Un separador de acuerdo con las reivindicaciones 1-3, **caracterizado porque** la cámara (103) comprende al menos cinco elementos cilíndricos de filtrado distintos (114).
5. Un separador de acuerdo con las reivindicaciones 1-4, **caracterizado porque** dichas barras (11) son sustancialmente rectilíneas.
6. Un separador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende una tercera estación de filtrado (135) posicionada aguas arriba de dicha cámara (103) a lo largo de dicha trayectoria (128), dicha estación se proporciona con dicho conducto de entrada (102); dicho conducto de entrada (102) que comprende una porción (117) con forma cónica con sección transversal disminuida en la misma dirección que dicha trayectoria (128) y por tanto hacia dicho miembro helicoidal (106), tal como sustancialmente para replicar un tubo Venturi, para promover una aceleración del sedimento que entra a dicha cámara (103) y la separación mutua de las sustancias con diferente densidad, para aumentar la cantidad de sustancias sólidas contenidas por unidad de volumen en dicha cámara (103).
7. Un separador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende una cuarta estación de filtrado (136) provista con una membrana (119) posicionada aguas abajo de dicha cámara (103) a lo largo de dicha trayectoria (128), para promover una compresión adicional del sedimento que sale de dicha cámara de descarga (104) y una separación mutua adicional de las sustancias con diferente densidad para aumentar la cantidad de sustancias sólidas contenidas por unidad de volumen.
8. Un separador de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** dicha membrana (119) comprende un agujero cilíndrico (121) coaxial a dicho eje (139) para permitir que dicha membrana (119) se adhiera a una segunda porción cilíndrica (107) de dicho eje (105); y una pluralidad de muescas radiales (122) centradas en dicho eje (139), que pueden deformarse de elásticamente como un resultado de la compresión de dicho sedimento contra dicha membrana (119): a través de la pluralidad de muescas (122) dicho sedimento se empuja hacia dicha cámara de descarga (104).
9. Un separador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos un primer miembro de junta flexible (124) se asocia con dicho miembro helicoidal (106) sobre una cara superior (129) de dicha hélice respectiva (123); dicho primer miembro de junta flexible (124) es adecuado para proporcionar contactos deslizantes con una superficie interna sustancialmente cilíndrica (125) de dicha

cámara (103), para lograr un sello hidráulico y para evitar que dicho sedimento comprimido viaje hacia atrás a lo largo de dicha trayectoria (128).

- 5 10. Un separador de acuerdo con las reivindicaciones 1-9, **caracterizado porque** dicha sección transversal (115) presenta sustancialmente la forma de un trapecioide isósceles, con mayor base (116) sobre dicha superficie (125) de dicha cámara (103).
- 10 11. Un separador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicho transportador de tornillo (101) está provisto de un activador rotativo (141), transportado externamente hacia dicha cámara (103) para rotar axialmente dicho miembro helicoidal (106).
12. Un separador de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado porque** dicho activador rotativo (141) se conecta a dicho miembro helicoidal (106) de una manera selectivamente liberable.
- 15 13. Un separador de acuerdo con reivindicación 11 o 12, **caracterizado porque** cada activador rotativo (141) se conecta mecánicamente a dicho miembro helicoidal (106) en su propia porción superior (142) a través de un reductor (143).

