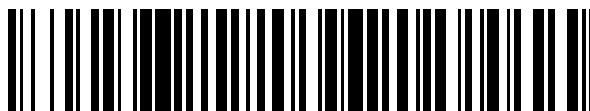


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 502**

51 Int. Cl.:

<b>B04C 1/00</b>	(2006.01)
<b>B04C 11/00</b>	(2006.01)
<b>B01D 21/26</b>	(2006.01)
<b>B01D 21/30</b>	(2006.01)
<b>B01D 21/00</b>	(2006.01)
<b>B01D 21/24</b>	(2006.01)
<b>C02F 1/38</b>	(2006.01)
<b>E03F 5/14</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.08.2013 PCT/US2013/057217**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **15.05.2014 WO14074210**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2013 E 13852604 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 2916925**

54 Título: **Cámara de arena del tipo de torbellino**

30 Prioridad:

**08.11.2012 US 201261723935 P**  
**15.03.2013 US 201313837712**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.07.2019**

73 Titular/es:

**SMITH & LOVELESS, INC. (100.0%)**  
**14040 Santa Fe Trail Drive**  
**Lenexa, KS 66215, US**

72 Inventor/es:

**NOONAN, FRANCIS, M.;**  
**TRENTADUE, FREDERICK;**  
**KELLY, JOHN, K.;**  
**WHITE, DALE y**  
**MRKVICKA, RODNEY, S.**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

**ES 2 718 502 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**

Cámara de arena del tipo de torbellino

5 **SECTOR TÉCNICO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere al agua o a sistemas de tratamiento de agua residual que incorporan un sistema de eliminación de arena, y más concretamente a una trampa para la arena en un sistema de aguas residuales.

10 **ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR**

En muchos sistemas industriales y municipales de tratamiento de residuos, las aguas residuales que están cargadas de arena son bombeadas desde un dispositivo primario de recuperación en la corriente de los residuos a un dispositivo secundario (por ejemplo, un separador ciclónico) que además concentra la arena. La corriente puede pasar asimismo a través de un tercer dispositivo (por ejemplo, un transportador de husillo) para secar y concentrar adicionalmente la arena.

Los sistemas de eliminación de arena tales como los extractores de arena o las trampas para arena han sido utilizados en muchos sistemas de tratamiento de residuos para eliminar la arena de las aguas residuales antes de hacer pasar el agua a un dispositivo de recuperación del sistema. Por ejemplo, un aparato ventajoso incluye canalizaciones para inyectar y extraer líquido en sentido tangencial con respecto a una cámara circular, creando una corriente con un flujo circular que hace que la arena se deposite cerca del centro de la parte inferior de la cámara circular. Dicha arena en el líquido inyectado es eliminada de este modo de la corriente líquida y se acumula en la cámara de almacenamiento para una eliminación relativamente fácil. Un aparato de este tipo se da a conocer en la patente USA Nº 6.811.697 B2.

Las Patentes USA Nºs. 3,941,698, 4,107,038, 4,767,532 y 7,971,732 dan a conocer asimismo aparatos extractores de arena de tipo torbellino. La Patente USA Nº 4,767,532, por ejemplo, da a conocer un aparato para eliminar arena en el que está dispuesta una cámara de almacenamiento de arena debajo del centro de la cámara circular del sistema de eliminación de arena. Una placa desmontable sustancialmente alineada con el suelo de la cámara circular separa, en general, las dos cámaras, con una abertura central a través de la placa que permite la comunicación entre las cámaras. Un eje cilíndrico está soportado por su extremo superior de forma que puede girar por encima de la cámara circular, y se extiende hacia abajo en la cámara circular a través de la abertura central de la placa. El líquido que fluye por la cámara circular obliga a las partículas de arena a depositarse en el suelo de la cámara en donde son empujadas radialmente hacia el interior, de manera que caen a través de la abertura central de la placa en la cámara de almacenamiento de arena. Una hélice con múltiples palas está montada en dicho eje por encima de la placa y gira con el eje para contribuir a que el flujo de líquido desplace la arena hacia la abertura del centro de la placa. Una tubería se extiende asimismo hacia abajo a través del eje cilíndrico, hacia el interior de la cámara de almacenamiento de arena, y una bomba está dispuesta en el extremo superior de la tubería para permitir que la arena en el fondo de la cámara de almacenamiento sea eliminada bombeándola hacia arriba a través de la tubería.

El funcionamiento de dichas unidades de eliminación de arena depende de la eliminación de la arena de las aguas residuales cuando el agua fluye desde el canal afluente, alrededor de la cámara circular hacia un canal efluente.

Además, dado que el flujo de agua residual con dicha arena no es constante o uniforme, es necesario adoptar una amplia gama de caudales de bajos a altos a lo largo de la vida de la unidad. Dada dicha gama potencial de caudales en los que es necesario que el canal afluente pueda ser capaz de hacer frente a velocidades elevadas del flujo, pueden aparecer problemas con caudales reducidos. Por ejemplo, cuando aparecen caudales que son mucho más reducidos que el régimen diseñado para el aparato de eliminación de arena, la velocidad del canal afluente se reduce de manera significativa con dichos caudales bajos y se puede producir una sedimentación no deseable de arena en el canal afluente. Cuando aparecen dichos caudales reducidos durante un periodo de tiempo largo, esto puede tener como resultado una sedimentación no deseada de la arena que permanece durante largos periodos de tiempo hasta que se produce un evento de un flujo significativo que es capaz de levantar y evacuar la arena hacia la cámara para su eliminación. La Patente EP-A-1306116 se refiere a un aparato y a un procedimiento para extraer partículas de una corriente de fluido. Se da a conocer un extractor de arena que incluye canalizaciones de entrada y de salida dispuestas para inyectar y extraer líquido en sentido tangencial en una cámara circular.

La presente invención está dirigida a solucionar uno o varios de los problemas expuestos anteriormente.

60 **CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION**

Según un aspecto de la presente invención, se da a conocer una unidad de eliminación de arena para un sistema de aguas residuales que incluye una cámara circular de eliminación de arena definida por medio de una superficie inferior y una pared anular sustancialmente vertical que se extiende hacia arriba desde la superficie inferior con aberturas de entrada y salida a través de la pared anular vertical. La abertura de entrada tiene una superficie inferior

5 por encima de la superficie del fondo de la cámara de eliminación de arena con una superficie inferior en pendiente que se extiende entre la superficie inferior de la abertura de entrada y la superficie inferior de la cámara. La abertura de salida tiene el fondo por encima de la superficie inferior de la cámara de eliminación de arena. Un canal afluente dirige el agua residual con arena hacia la cámara a través de la abertura de entrada en la pared anular vertical, y  
 10 tiene dos paredes laterales que incluyen una que es sustancialmente tangencial a la pared anular vertical. Una pared divisoria se extiende hacia arriba en el canal afluente entre las paredes laterales del canal afluente y define una primera parte del canal afluente entre la pared divisoria y una pared lateral del canal afluente y una segunda parte del canal afluente entre la pared divisoria y la otra pared lateral del canal afluente. Primeras y segundas puertas están situadas en el extremo de más arriba de la primera y la segunda parte del canal afluente, respectivamente,  
 15 siendo la primera puerta regulable para abrir de forma selectiva el flujo de agua residual con arena hacia la primera parte del canal afluente y siendo la segunda puerta regulable para abrir de forma selectiva el flujo de agua residual con arena a la segunda parte del canal afluente. Un canal de efluentes recibe la salida del agua residual de la cámara a través de la abertura de salida, y un elemento de guía de la salida está montado de manera regulable en la cámara y en el canal de efluentes, de modo que la anchura de la abertura del flujo de salida puede ser regulada de manera selectiva. El elemento de guía de la salida tiene un fondo sustancialmente horizontal que se extiende desde la cámara hacia el canal de efluentes a través de la anchura de la abertura de salida, y una pared de guía se extiende hacia arriba desde la parte inferior del elemento de guía. La pared de guía tiene un extremo delantero separado de la pared anular vertical de la cámara en la abertura de salida para definir la anchura de la abertura del flujo de salida entre ambos, y un extremo posterior que se extiende a través de la abertura de salida y hacia el canal de efluentes.  
 20

En una forma de este aspecto de la invención, la regulación de la primera y la segunda puerta y el elemento de guía de la salida está coordinada en base al flujo previsto en la unidad de eliminación de arena.

25 En otra forma de este aspecto de la invención, la segunda puerta está cerrada para bloquear el flujo a través de la segunda parte del canal afluente cuando se prevé un flujo reducido de agua residual con arena.

30 En otra forma más de este aspecto de la presente invención, la abertura de salida está situada a unos 270 grados de la abertura de entrada en la cámara circular de eliminación de arena. En una forma adicional, el canal afluente y el canal efluente son sustancialmente paralelos con el agua residual que fluye en sentidos opuestos.

35 Todavía en otra forma adicional de este aspecto de la presente invención, la pared divisoria está separada una distancia "a" de la pared lateral de un canal afluente y separada una distancia "b" de la otra pared lateral del canal afluente, en las que "a" y "b" no son iguales. En una forma adicional, la distancia "a" proporciona una velocidad del flujo suficientemente elevada durante periodos previstos de flujo reducido de las aguas residuales que afluyen con arena para impedir una sedimentación significativa de la arena procedente del agua residual en el canal afluente.

40 En otra forma de este aspecto de la invención, el elemento de guía de la salida está montado de modo que su ángulo de apertura "d" y la abertura "c" del flujo de salida pueden ser regulados selectivamente.

45 En otra forma más de este aspecto de la invención, la pared de guía del elemento de guía de la salida está posicionada selectivamente con respecto a la pared vertical de la cámara para proporcionar una abertura efectiva del efluente, sustancialmente de la misma anchura que la anchura de las partes abiertas del canal afluente.

En otra forma adicional de este aspecto de la invención, la pared divisoria es un tabique que tiene una altura regulable.

50 Según otro aspecto de la presente invención, está dispuesta una unidad de eliminación de arena para un sistema de aguas residuales que incluye una cámara circular de eliminación de arena definida por una superficie inferior y una pared vertical sustancialmente anular que se extiende hacia arriba desde la superficie inferior, con aberturas de entrada y salida en la pared anular vertical. La abertura de entrada tiene la superficie del fondo por encima de la superficie inferior de la cámara de eliminación de arena, con una superficie inferior en pendiente que se extiende entre la abertura de entrada de la superficie inferior y la superficie inferior de la cámara. La abertura de salida tiene el fondo por encima de la superficie inferior de la cámara de eliminación de arena. Un canal afluente dirige el agua residual con arena al interior de la cámara a través de la abertura de entrada de la pared anular vertical, y tiene dos paredes laterales que incluyen, una que es sustancialmente tangencial a la pared anular vertical. Una pared divisoria se extiende hacia arriba en el canal afluente entre las paredes laterales del canal afluente y define una primera parte del canal afluente entre la pared divisoria y la pared lateral de un canal afluente y una segunda parte del canal afluente entre la pared divisoria y la otra pared lateral del canal afluente. Primeras y segundas puertas están en el extremo superior de la primera y la segunda parte del canal afluente, respectivamente, siendo la primera puerta regulable para abrir de forma selectiva el flujo de agua residual con arena a la primera parte del canal afluente y siendo la segunda puerta regulable para abrir de forma selectiva el flujo de agua residual con arena a la segunda parte del canal afluente. Un canal de efluentes recibe la salida de agua residual de la cámara a través de la abertura de salida.  
 60  
 65

En una forma de este aspecto de la invención, la segunda puerta está cerrada para bloquear el flujo a través de la segunda parte del canal afluente cuando está previsto un flujo reducido de agua residual con arena.

5 En otra forma de este aspecto de la presente invención, la abertura de salida está situada a unos 270 grados de la abertura de entrada en la cámara circular de eliminación de arena. En una forma adicional, el canal afluente y el canal efluente son sustancialmente paralelos, con el agua residual fluyendo en sentidos opuestos.

10 En otra forma adicional más de este aspecto de la presente invención, la pared divisoria está separada una distancia "a" de la pared lateral del canal afluente y separada a una distancia "b" de la otra pared lateral del canal afluente, en que "a" y "b" no son iguales. En una forma adicional, la distancia "a" proporciona una velocidad del flujo suficientemente elevada durante los periodos previstos de flujo reducido del agua residual con arena que afluye para impedir una sedimentación significativa de la arena procedente de las aguas residuales en el canal afluente.

15 En otra forma adicional más de este aspecto de la invención, la pared divisoria es un tabique que tiene una altura regulable.

20 Según todavía otro aspecto de la presente invención, está dispuesta una unidad de eliminación de arena para un sistema de aguas residuales que incluye una cámara circular de eliminación de arena definida por una superficie inferior y una pared vertical sustancialmente anular que se extiende hacia arriba desde la superficie inferior, con aberturas de entrada y salida en la pared anular vertical. La abertura de entrada tiene la superficie del fondo por encima de la superficie inferior de la cámara de eliminación de arena, con una superficie inferior en pendiente que se extiende entre la abertura de entrada de la superficie inferior y la superficie inferior de la cámara. La abertura de salida tiene el fondo por encima de la superficie inferior de la cámara de eliminación de arena. Un canal afluente dirige el agua residual con arena al interior de la cámara a través de la abertura de entrada de la pared anular vertical, y tiene dos paredes laterales. Un canal de efluentes recibe la salida del agua residual procedente de la cámara a través de la abertura de salida y un elemento de guía de la salida está montado de forma regulable en la cámara y en el canal de efluentes, de modo que la anchura de la abertura del flujo de salida puede ser regulada selectivamente. El elemento de guía de la salida tiene un fondo sustancialmente horizontal que se extiende desde la cámara al canal de efluentes a través de la anchura de la abertura de salida, y una pared de guía que se extiende hacia arriba desde la parte inferior del elemento de guía. La pared de guía tiene un extremo delantero separado de la pared anular vertical de la cámara en la abertura de salida para definir la anchura de la abertura del flujo de salida entre ambas, y un extremo posterior que se extiende a través de la abertura de salida y hacia el canal de efluentes.

35 En una forma de este aspecto de la invención, el elemento de guía de la salida está montado de modo que su ángulo de apertura "d" y la abertura "c" del flujo de salida pueden ser regulados selectivamente.

40 En otra forma de este aspecto de la invención una pared divisoria se extiende hacia arriba en el canal afluente entre las paredes laterales del canal afluente y define una primera parte del canal afluente entre la pared divisoria y una pared lateral del canal afluente y una segunda parte del canal afluente entre la pared divisoria y la otra pared lateral del canal afluente. Primeras y segundas puertas están situadas en el extremo de más arriba de la primera y la segunda parte del canal afluente, respectivamente, siendo la primera puerta regulable para abrir de forma selectiva el flujo de agua residual con arena a la primera parte del canal afluente y siendo la segunda puerta regulable para abrir de forma selectiva el flujo de agua residual con arena a la segunda parte del canal afluente. En una forma adicional, la pared divisoria es un tabique que tiene una altura regulable.

45 Otros objetivos, características y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de una revisión de la totalidad de la memoria descriptiva incluyendo las reivindicaciones adjuntas y los dibujos.

#### 50 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista superior de la cámara circular y de las cámaras afluentes y efluentes de una unidad de eliminación de arena según la presente invención;

55 la figura 2 es una vista lateral, en sección, tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1;

la figura 3 es una vista, en perspectiva, del canal afluente de la unidad de eliminación de arena;

60 la figura 3A es una vista parcial, en perspectiva, de una realización alternativa del tabique del canal de efluentes que tiene una parte regulable;

la figura 4 es una vista, en perspectiva, que muestra la salida de la cámara circular a la cámara de efluentes; y

65 la figura 5 es una vista, en perspectiva, de la cámara circular y de los canales afluente y efluente de una unidad de eliminación de arena según la presente invención.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN PREFERENTE

Las características ventajosas de una unidad -10- de eliminación de arena según la presente invención se muestran en las figuras.

5 Concretamente, tal como se conoce en la técnica, la unidad -10- de eliminación de arena incluye una cámara circular -12- que tiene una superficie inferior o suelo -14- con una pared anular -16-, en general vertical, que se extiende hacia arriba desde el suelo -14-.

10 Las aberturas -20-, -22- de entrada y salida a través de la pared anular vertical -16- están conectadas a canalones o canales -30-, -32- afluentes y efluentes en los que la abertura de salida -22- está elevada por encima del suelo -14- de la cámara circular -12-. Tal como se muestra, la abertura de salida -22- puede estar situada de manera ventajosa en la cámara circular -12- de eliminación de arena a unos 270 grados de la abertura de entrada -20-, aunque se debe comprender que la presente invención puede ser utilizada asimismo de forma ventajosa en sistemas en los  
15 que la abertura de salida -22- está en otras posiciones con respecto a la abertura de entrada -20-. El agua residual con arena es conducida a la cámara circular -12- a través del canal afluente -30-, siendo eliminada la arena en la cámara circular -12-, y el agua residual de la que ha sido eliminada la arena, es transportada desde la cámara circular -12- a través del canal efluente -32-.

20 Tal como se muestra mediante trazos en la figura 1, y tal como es conocido, en general, en la técnica (tal como se explica en la Patente USA Nº 7,911,732) una cámara -36- de eliminación de arena puede estar dispuesta en la parte inferior de la cámara circular -12- donde la arena y otros objetos pueden ser dirigidos y extraídos a continuación. No se muestra, pero asimismo es conocido en la técnica, un dispositivo de accionamiento que incluye, por ejemplo una hélice de múltiples palas, que puede estar dispuesta asimismo para facilitar el movimiento de la arena extraída del  
25 agua residual hacia la cámara -36- de eliminación de la arena y al interior de la misma.

Según un aspecto de la presente invención, el canal afluente -30- está definido por medio de un fondo -40- que está a un nivel ligeramente por encima de la superficie inferior -14- de la cámara circular -12-, y dos paredes laterales verticales -42-, -44-, una de las cuales -42- es sustancialmente tangencial a la pared anular vertical -16- de la  
30 cámara circular tal como se aprecia mejor en la figura 1. El fondo -40- del canal afluente -30- está inclinado hacia abajo (en -48-) hasta el nivel de la superficie -14- del fondo de la cámara circular en la abertura de entrada -20- de la cámara -12-.

Tal como se muestra mejor en las figuras 2 y 3, un tabique o una pared divisoria -50- se extiende hacia arriba desde  
35 el fondo -40- del canal afluente y es sustancialmente paralelo a las paredes laterales -42-, -44-. El tabique -50- sirve para dividir de forma efectiva el canal afluente -30- en pasos separados -54-, -56- más pequeños. El tabique -50- puede tener una parte regulable -52- (ver la figura 3A) sujeto de forma adecuada a lo largo de su parte superior para permitir que la altura total del tabique pueda ser regulada si se desea y tal como se desee. Dicha capacidad de regulación permite que la unidad -10- compense las variaciones en el volumen del flujo entrante introducido en el  
40 canal afluente, así como para cumplir con las condiciones reales del emplazamiento. Además, la parte regulable -52- puede estar diseñada de manera ventajosa para permitir que los volúmenes del flujo afluente que superen las condiciones de flujo rebosen por encima de la pared divisoria para mantener la velocidad deseada en cada uno de los pasos -54-, -56- del canal afluente y no se produzca una velocidad excesiva del flujo en cualquiera de los pasos -54-, -56- del canal.

45 El tabique -50- está separado una distancia "a" de la pared lateral -42- del canal afluente exterior y una distancia "b" de la pared lateral -44- del canal afluente interior (ver la figura 1). Mientras que "a" y "b" pueden ser de manera ventajosa distancias diferentes de modo que los pasos separados más pequeños -54-, -56- sean de dimensiones diferentes, se debe comprender que, por lo menos, algunas de las ventajas de la presente invención pueden ser  
50 obtenidas cuando "a" y "b" son iguales. Se debe comprender asimismo que la distancia "a" puede ser seleccionada de modo que proporcione una velocidad del flujo suficientemente elevada en los periodos previstos de flujo reducido del agua residual afluente para impedir una sedimentación significativa no deseada de la arena en el canal afluente -30-.

55 Las puertas -60-, -62- están dispuestas en el extremo superior del tabique -50-, cuyas puertas -60-, -62- pueden ser abiertas y/o cerradas de forma selectiva para permitir la circulación a través de uno o ambos de los pasos separados. Tal como se muestra, las puertas -60-, -62- incluyen asas -64-, -66- que permiten que un operador sujete manualmente las puertas -60-, -62- por medio de las asas -64-, -66- y eleve o baje (o extraiga o instale) las puertas -60-, -62- para abrir o cerrar pasos seleccionados -54-, -56- en los lados opuestos del tabique -50-. Tal como se  
60 muestra, las puertas -60-, -62- tienen cada una de ellas una conexión deslizante que permite el movimiento vertical. Sin embargo, se debe tener en cuenta que estaría dentro del alcance de, por lo menos, algunos aspectos de la invención, que las puertas -60-, -62- estén también soportadas de un modo diferente para abrir o cerrar cada uno de los pequeños pasos -54-, -56- incluyendo, por ejemplo, un movimiento de pivotamiento alrededor de ejes horizontales y/o alrededor de ejes verticales. Además, el movimiento de las puertas -60-, -62- podría estar controlado de manera alternativa mediante la activación de dispositivos de accionamiento (por ejemplo,  
65 mecánicamente) que podrían ser controlados manualmente o automáticamente en base a mediciones del caudal.

Aún más, mientras que las puertas -60-, -62- tal como se muestra en las figuras son perpendiculares a la dirección del flujo de agua residual (ver en concreto la figura 3), por lo menos algunos aspectos ventajosos de la invención podrían ser obtenidos con las puertas -60-, -62- orientadas de manera diferente (por ejemplo, las dos puertas -60-, -62- podrían adoptar una forma de "V" vistas desde arriba, con la punta de la "V" situada frente al flujo afluente, u orientada hacia la abertura de entrada -20- de la cámara circular -12-). Además, al menos algunos aspectos de la presente invención podrían ser conseguidos con puertas -60-, -62- que tengan una cara no plana y/o una cara que no sea completamente vertical.

Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 3, una puerta -60- puede estar abierta y la otra puerta -62- puede estar cerrada durante un periodo de flujo reducido para permitir la circulación del agua residual con arena a través solamente del paso exterior -54-, haciendo que de este modo que la velocidad del flujo aumente por encima de la que se obtendría a través de ambos pasos combinados -54-, -56- y disminuya o se elimine la sedimentación no deseada de arena en el fondo del canal afluente -30-, lo que podría ocurrir con dicha velocidad de circulación menor.

Cuando "a" no es igual a "b", tal como se ha hecho notar anteriormente, se debe tener en cuenta que cada uno de los pasos -54-, -56- sería diferente, de modo que podrían disponerse tres canales afluentes efectivos -30- diferentes, esto es, solamente el paso -54-, solamente el paso -56- y los pasos -54- y -56- combinados. Sin embargo, durante el funcionamiento durante el cual solamente está abierto un paso, se debe tener en cuenta que el paso exterior -54- podría ser ventajoso dado que proporcionaría un recorrido de desplazamiento de la arena más largo, así como que dirigiría el flujo tangencialmente a la cámara circular -12-, y de este modo se incrementaría la probabilidad de capturar la arena en la cámara circular -12-, tal como se desea.

Con caudales más elevados (por ejemplo, en un diseño normal), en los que la velocidad del flujo a través de solo un paso (por ejemplo, el paso exterior -54- tal como se muestra en la figura 3) sería demasiado elevada para permitir una eliminación adecuada de la arena en la cámara circular -12-, entonces se podrían abrir ambas puertas -60-, -62-, con lo que los dos pasos -54-, -56- juntos permitirían la circulación del agua residual a la velocidad de flujo deseada (menor que la que ocurriría con un solo paso -54- o -56- abierto).

Se debe comprender que aunque en la realización ilustrada solamente se muestra un único tabique -50- con dos puertas -60-, -62-, estaría dentro del alcance de, por lo menos, algunos aspectos de la presente invención disponer más tabiques y más puertas. Por ejemplo, se podrían disponer dos tabiques y tres puertas en el canal afluente -30-, en cuyo caso se podrían presentar siete casos diferentes de canales de flujo afluente efectivo (cada uno de los tres pasos diferentes A, B, C solos, tres combinaciones diferentes de dos pasos AB, AC, BC, y los tres pasos juntos ABC). Sin embargo, habitualmente, sería ventajoso abrir los pasos secuencialmente empezando con el paso exterior (es decir, A, a continuación AB con caudales más elevados, a continuación ABC con caudales todavía más elevados). Aún más, se podría disponer un paso más pequeño, sin ninguna puerta, de modo que dicho flujo a través de un único paso estaría siempre permitido.

Un tabique de salida o un elemento de guía -70- está situado en la abertura de salida -22- (por ejemplo, la entrada al canal efluente -32- desde la cámara circular -12-). El tabique de salida -70- incluye un fondo sustancialmente horizontal -74- que se extiende desde la cámara circular -12- hacia el canal de efluentes -32- a través de la anchura de la abertura de salida -22-, y una pared de guía -76- que se extiende hacia arriba (por ejemplo, con un ángulo de 90 grados) desde el fondo -74- del elemento de guía. El extremo delantero -80- (ver figura 1) de la pared de guía -76- está separado de la pared -16- de la cámara anular vertical en la abertura de salida -22- para definir la anchura de la abertura del flujo de salida entre ellas. El extremo posterior -82- (ver figura 1) de la pared de guía -76- se extiende a través de la abertura de salida -22- y hacia el canal de efluentes -32-, de modo que el agua residual que pasa entre el extremo delantero -80- de la pared de guía -76- y la pared anular vertical -16- por encima del fondo -74- del elemento de guía, sea dirigida hacia el canal de efluentes -32- alejado de la cámara circular -12-.

El tabique de salida -70- limita de manera ventajosa que la arena salte desde el canal afluente -30- al canal efluente -32- o desde el suelo -14- de la cámara -12- cerca del canal efluente -32-, con la pared de guía -76- actuando para limitar el área de la abertura efectiva del canal de efluente con el objeto de controlar la velocidad y dirigir el flujo hacia el canalón de efluente, todo lo cual ayuda a la eliminación de la arena contribuyendo a asegurar que el agua residual que sale a través del canal efluente -32- se le habrá extraído suficiente arena mediante un flujo suficiente a través de la cámara circular -12- antes de llegar al canal de efluentes -32-.

Además, el tabique de salida -70- puede estar montado de manera ventajosa de un modo regulable con respecto al canal efluente -32- (permitiendo, por ejemplo, una traslación horizontal y/o una rotación alrededor de un eje vertical). Dicha regulación puede ser llevada a cabo, por ejemplo, mediante operaciones manuales o automáticas. Por ejemplo, el tabique de salida -70- puede ser montado utilizando una articulación, y unos dispositivos de accionamiento hidráulicos o eléctricos pueden ser montados en el tabique -70- para cambiar su posición. Además, el control de dichos dispositivos de accionamiento puede ser iniciado por un operador de manera ventajosa mediante la utilización de simples conmutadores, o puede estar conectado a instrumentación adicional tal como el caudalímetro de la planta, siendo la regulación del tabique -70- automática en base a la entrada de datos y al control lógico.

5 El montaje regulable del tabique de salida -70- permite una regulación efectiva de la anchura de la abertura del flujo de salida o de la abertura efectiva "c" del efluente (ver figura 1) así como la regulación tanto del ángulo de apertura "d" como de la distancia "e" que sobresale en la cámara -12- paralela al flujo afluente. El ángulo de abertura regulable "d" permite un mejor control de la velocidad del efluente, y la anchura "c" de la abertura del flujo de salida contribuye a impedir que se salten ángulos de abertura determinados.

10 De manera ventajosa, el tabique de salida -70- puede estar posicionado de modo que la abertura efectiva "c" del efluente tenga la misma anchura que el total del canal afluente -30- y que la distancia saliente "e" sea tal que la pared de guía -76- se encuentre con la pared lateral del canal efluente -32- que es el más próximo al canal afluente -30-. Mientras que en un funcionamiento normal, la unidad -10- de eliminación de arena puede no precisar regulación del ángulo de apertura o de la distancia saliente de una manera regular, con un flujo completo, una abertura adicional del canal efluente -32- por medio del ángulo de apertura "d" y/o de la distancia sobresaliente "e" puede ser ventajosa. Además, incluso con un flujo menor, el cierre adicional del canal efluente -32- mediante el ángulo de apertura "d" y/o de la distancia sobresaliente "e" puede ser beneficioso para el rendimiento.

15 Se debería tener en cuenta que las unidades -10- de eliminación de arena según la presente invención pueden asegurar de manera ventajosa un funcionamiento correcto de la unidad para eliminar arena dentro de las condiciones variables que se encontrarán a lo largo de los años de vida de la unidad.

**REIVINDICACIONES**

1.Unidad de eliminación de arena para un sistema de aguas residuales, que comprende:

5 una cámara circular (12) para la eliminación de arena definida por medio de una superficie inferior (14) y una pared anular sustancialmente vertical (16) que se extiende hacia arriba desde dicha superficie inferior;  
 una abertura de entrada (20) a través de dicha pared anular vertical, teniendo dicha abertura de entrada una superficie inferior (40, 48) por encima de la superficie inferior de la cámara de eliminación de arena, con una superficie inferior en pendiente que se extiende entre dicha superficie inferior de la abertura de entrada y dicha superficie inferior de la cámara;  
 10 una abertura de salida (22) a través de dicha pared anular vertical, teniendo dicha abertura de salida el fondo por encima de la superficie inferior de la cámara de eliminación de arena;  
 un canal afluente (30) para dirigir el agua residual con arena hacia dicha cámara a través de dicha abertura de entrada de la pared vertical, teniendo dicho canal afluente dos paredes laterales (42, 44);  
 15 un canal efluente (32) para la salida del agua residual desde dicha cámara a través de dicha abertura de salida;  
 y  
 un elemento (70) de guía de la salida que tiene

una pared de guía (76) que se extiende hacia arriba desde un fondo sustancialmente horizontal (74) a lo largo de un borde de dicho elemento de guía de la salida del fondo, en el que dicha pared de salida tiene un extremo delantero (80) separado de dicha pared anular vertical de la cámara en dicha abertura de salida para definir una anchura "C" de la abertura de salida del flujo entre dicha cámara anular, la pared vertical y dicho extremo delantero del elemento de la pared de guía, y un extremo posterior (82) que se extiende a través de dicha abertura de salida y hacia dicho canal efluente, y dicho fondo horizontal del elemento de guía de la salida se extiende desde dicha pared de guía en el interior de dicha cámara de eliminación de arena hacia dicho canal efluente sustancialmente a través de toda la anchura de la abertura de salida, de modo que los efluentes que pasan a través de dicha anchura de la abertura de salida circulan por encima de dicho elemento de guía horizontal de la salida del fondo hacia dicha abertura de salida a través de dicha abertura de salida de la pared anular vertical hacia dicho canal efluente;  
 20 **caracterizado por que:**  
 dicho elemento de guía de la salida está montado de forma regulable con respecto a dicho canal efluente, de modo que dicha anchura de la abertura del flujo de salida puede ser regulada de manera selectiva, de tal modo que el extremo delantero de la pared de guía está situado con una separación seleccionada de dicha pared anular vertical con dicho elemento de fondo horizontal de guía de la salida extendiéndose desde dicha cámara hacia dicho canal de efluente en toda la anchura de la abertura de salida.  
 25  
 30  
 35

2. Unidad de eliminación de arena, según la reivindicación 1, en la que el elemento de guía de la salida puede girar alrededor de un eje vertical para regular el saliente del elemento de guía en la cámara de eliminación de arena.

40 3. Unidad de eliminación de arena, según la reivindicación 1, que comprende además:

una pared divisoria (50) que se extiende hacia arriba en dicho canal afluente, entre dichas paredes laterales del canal afluente y definiendo una primera parte del canal afluente (54 o 56) entre dicha pared divisoria y dicha pared lateral de un canal afluente y una segunda parte del canal afluente (56 o 54) entre dicha pared divisoria y dicha otra pared lateral del canal afluente; y una primera y una segunda puerta (60, 62) en el extremo de más arriba de dichas primera y segunda parte del canal afluente, respectivamente, siendo dicha primera puerta regulable para abrir selectivamente el flujo de agua residual con arena a dicha primera parte del canal afluente y siendo dicha segunda puerta regulable para abrir selectivamente el flujo de agua residual con arena a dicha segunda parte del canal afluente.  
 45  
 50

4. Unidad de eliminación de arena, según la reivindicación 3, en la que dicha pared divisoria es un tabique que tiene una altura regulable.

5. Unidad de eliminación de arena, según la reivindicación 3, en la que dichas primera y segunda puerta y dicho elemento de guía de la salida se basan en el flujo previsto a través de dicha unidad de eliminación de arena.  
 55

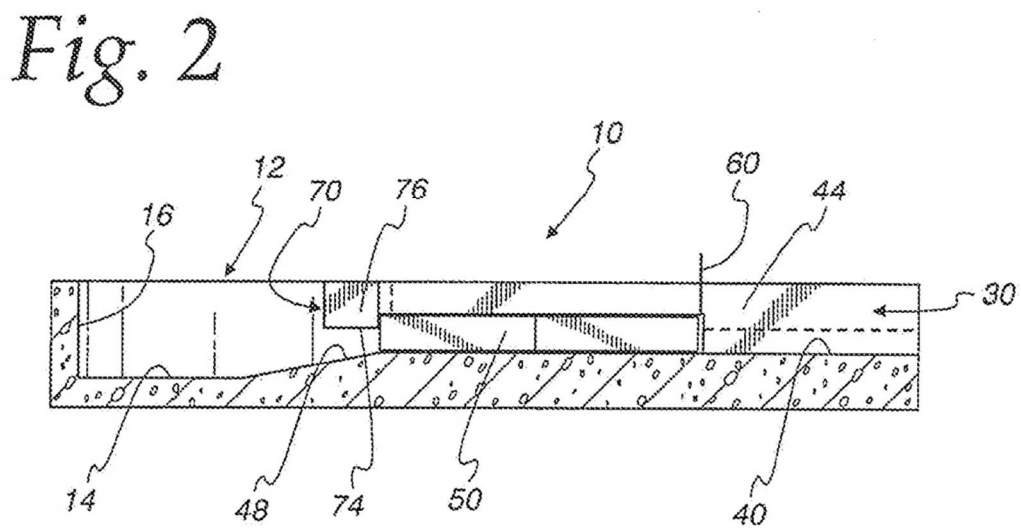
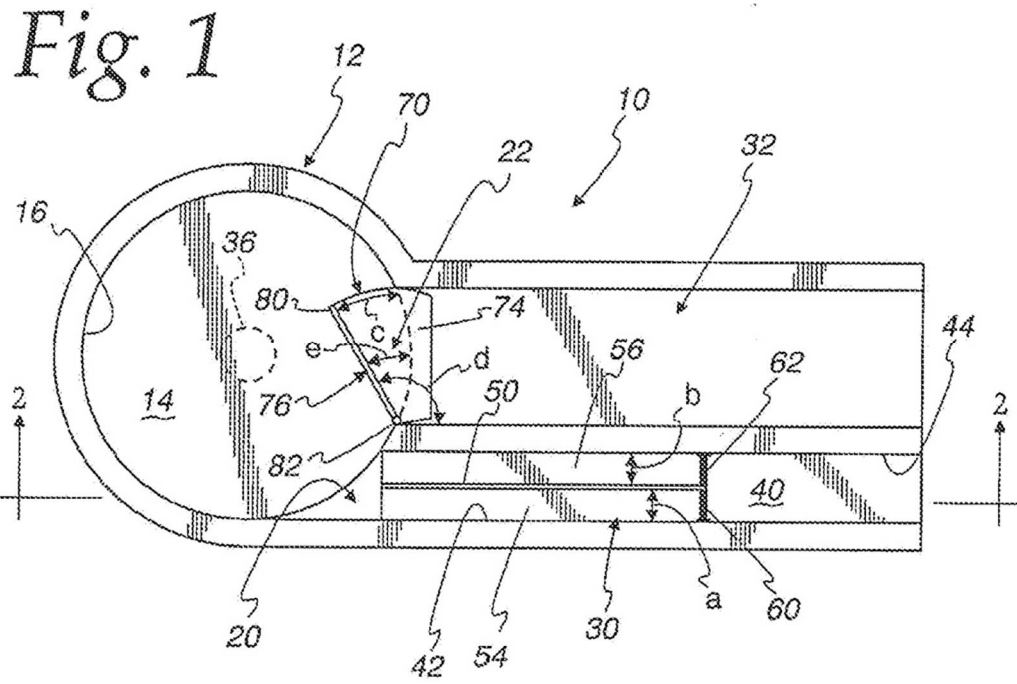
6. Unidad de eliminación de arena, según la reivindicación 3, en la que dicha segunda puerta es regulable para bloquear el flujo a través de dicha segunda parte del canal afluente cuando está previsto un flujo reducido de agua residual con arena.  
 60

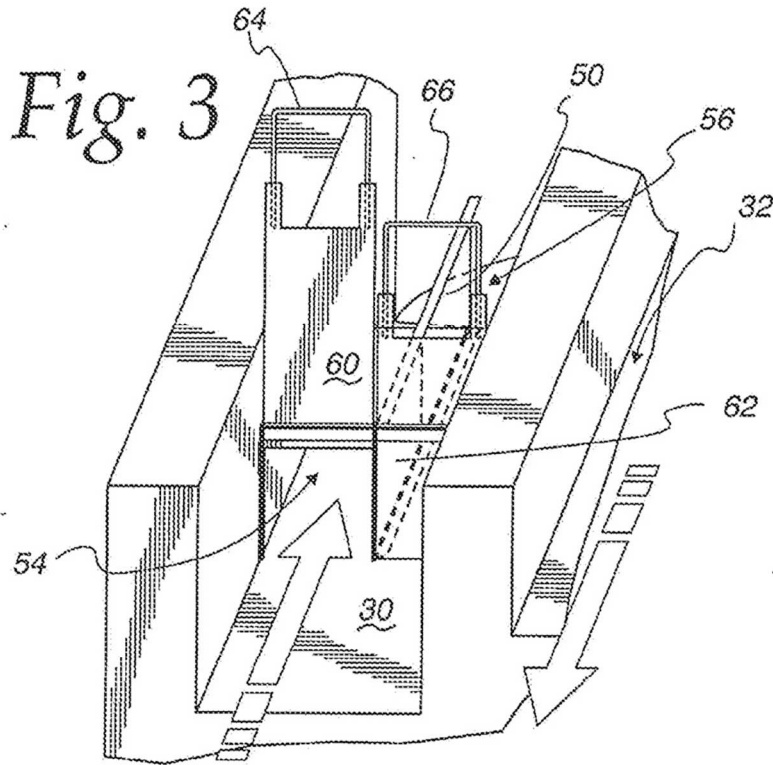
7. Unidad de eliminación de arena, según la reivindicación 1, en la que dicha abertura de salida está situada a unos 270 grados de la abertura de entrada en la cámara circular de eliminación de arena.

8. Unidad de eliminación de arena, según la reivindicación 7, en la que dicho canal afluente y dicho canal efluente son sustancialmente paralelos, circulando dicha agua residual en sentidos opuestos.  
 65

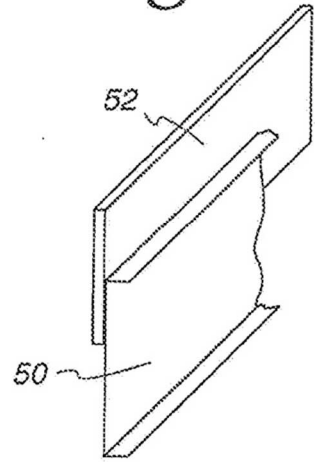


9. Unidad de eliminación de arena, según la reivindicación 3, en la que dicha pared divisoria está separada una distancia "a" de dicha pared lateral del canal afluente y separada una distancia "b" de dicha otra pared lateral del canal afluente, en las que "a" y "b" no son iguales.
- 5 10. Unidad de eliminación de arena, según la reivindicación 9, en la que la separación entre dicha pared divisoria y dicha pared lateral de un canal afluente está seleccionada para proporcionar una velocidad del flujo suficientemente elevada durante el flujo reducido previsto de dicha agua residual con arena para impedir una sedimentación significativa de la arena procedente del agua residual en el canal afluente.
- 10 11. Unidad de eliminación de arena, según la reivindicación 3, en la que dicha pared de guía de dicho elemento de guía de salida puede ser posicionada selectivamente con respecto a dicha pared vertical de la cámara para proporcionar una abertura efectiva del efluente, de sustancialmente la misma anchura que la anchura de las partes del canal afluente que tiene las puertas abiertas.

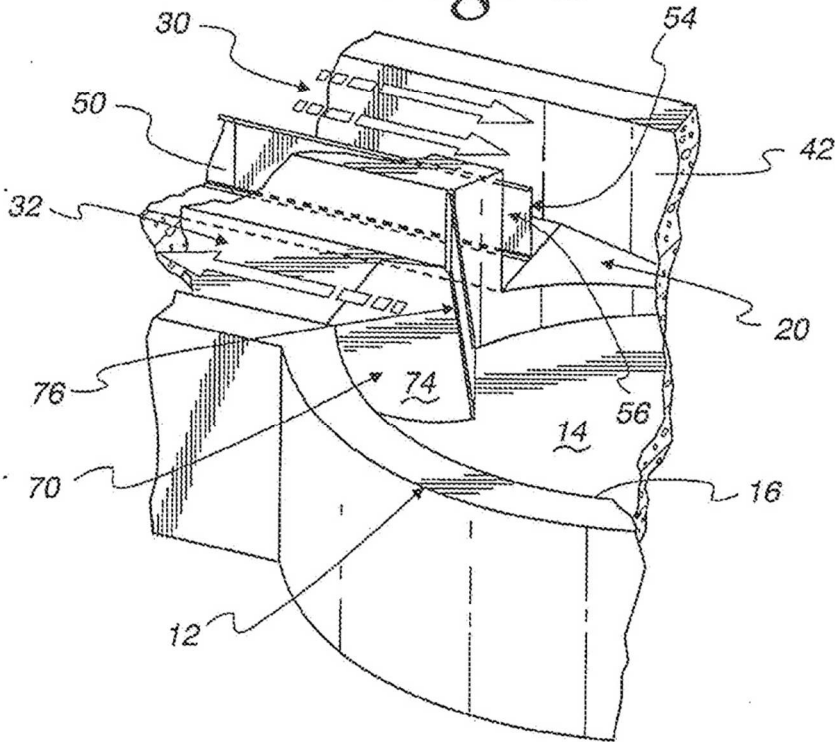




*Fig. 3A*



*Fig. 4*



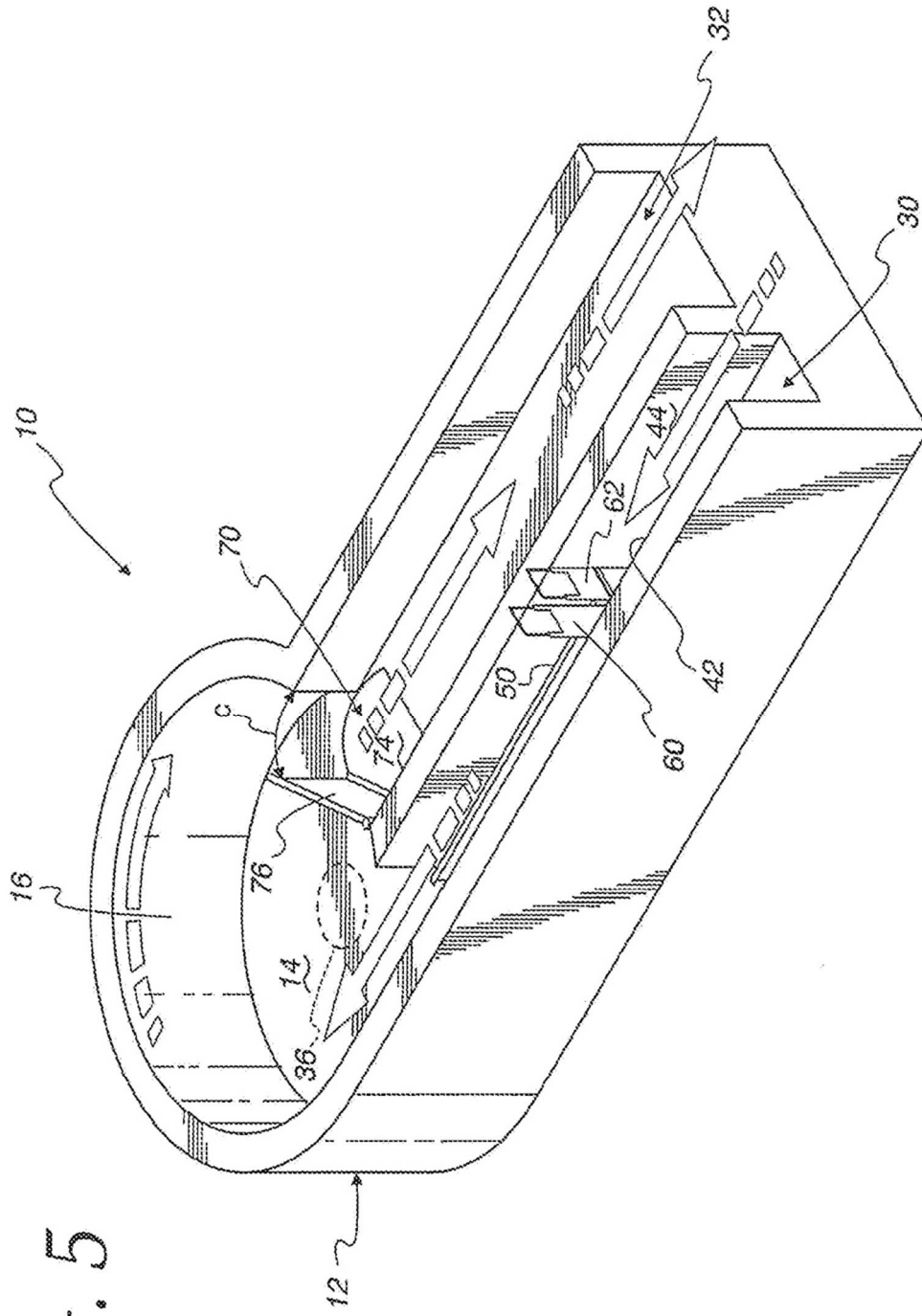


Fig. 5