

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 946**

51 Int. Cl.:

E02B 15/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.04.2014 PCT/SE2014/050455**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2014 WO14168577**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2014 E 14729476 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 2984238**

54 Título: **Un dispositivo de desespumado y separación**

30 Prioridad:

12.04.2013 SE 1350469

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

12.04.2019

73 Titular/es:

**SURFCLEANER AB (100.0%)
Säteribacken 8
185 92 Vaxholm, SE**

72 Inventor/es:

LUNDBÄCK, STIG

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 708 946 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

Un dispositivo de desespumado y separación

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo desespumador y de separación de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones independientes.

10 Antecedentes de la invención

La presente invención está relacionada con los dispositivos desvelados en las patentes US-6743358 y US-7807059, la última de las cuales se considera el documento de la técnica anterior más cercana.

15 El documento US-6743358 se refiere un aparato para recoger material que flota sobre la superficie de un cuerpo de agua. El aparato acorde puede utilizarse para recoger diferentes tipos de contaminantes, tanto sólidos como líquidos, que flotan en el agua, pero está particularmente concebido y adaptado para recoger aceite vertido en una superficie de agua, incluyendo aceite mezclado con material sólido. Más particularmente, el aparato se refiere a un aparato desespumador (desespumador) del tipo adaptado para desespumar una capa superficial a través de un dique de desespumado de un recipiente de recogida sumergido y permitir que los contaminantes se acumulen sobre la superficie del agua en el recipiente de recogida para poder retirarlos después de alguna forma apropiada.

20 Los documentos WO97/07292 y WO99/22078 desvelan realizaciones de la técnica anterior de aparatos de ese tipo. En este tipo de aparato de la técnica anterior, el recipiente de recogida tiene una pared lateral que comprende una parte de pared superior que tiene cierta flotabilidad y cuyo extremo superior forma el dique de desespumado, y una parte de pared inferior, siendo la parte de pared superior verticalmente móvil respecto a la parte de pared inferior. Las partes de pared superior e inferior delimitan en conjunto y lateralmente un subcompartimento superior de un compartimento de recogida que tiene una entrada que está formada por el dique de desespumado. Un subcompartimento inferior del compartimento de recogida forma una extensión de, y está en comunicación abierta con, el subcompartimento superior. El agua puede suministrarse y descargarse del recipiente de recogida por medio de una abertura en una pared inferior del mismo.

25 En el aparato desvelado en el documento WO97/07292 el aceite se recoge sobre la superficie del agua alojada en el subcompartimento superior del compartimento de recogida. Se descarga del compartimento de recogida suministrando agua desde abajo al interior del compartimento de recogida para hacer que el dique de desespumado sea presionado contra una placa superpuesta que tiene una abertura de descarga y hacer que la capa de aceite en la superficie del agua sea expulsada a través de la abertura de descarga al interior de un recipiente apropiado.

30 En el aparato desvelado en el documento WO99/22078, el aceite se acumula en un compartimento de separación que está delimitado lateralmente entre una pared interior, que se parece a la pared lateral del aparato de acuerdo con el documento WO97/07292, y una pared exterior. El aceite entra a través del dique de desespumado de la pared interior y avanza hacia abajo en el compartimento de recogida delimitado por la pared interior. En el extremo inferior de la pared interior el aceite entra en el compartimento de separación, donde se acumula sobre la superficie del agua en su interior. El compartimento de separación está delimitado hacia arriba por una pared superior con una abertura de descarga a través de la cual el aceite puede expulsarse de la misma manera que en el aparato de acuerdo con el documento WO97/07292 suministrando agua desde abajo al interior del recipiente de recogida.

35 Una ventaja de poner el compartimento de separación fuera del compartimento de recogida delimitado por la pared interior es que el aceite que fluye hacia fuera desde dicho compartimento al interior del compartimento de separación se distribuye horizontalmente sobre un área que puede hacerse fácilmente mucho más grande que el área horizontal delimitada por la pared interior. En consecuencia, la velocidad horizontal del aceite en el compartimento de separación puede ser muy baja, permitiendo así que el aceite suba prácticamente sin alteración a la superficie en el compartimento de separación.

40 Con frecuencia el aceite lleva consigo objetos sólidos de diversos tipos y causan problemas cuando el aceite se va a descargar desde el compartimento de separación. En el aparato de acuerdo con el documento WO99/22078, dichos objetos tienen tendencia a recogerse en la parte superior de la capa de aceite en el compartimento de separación, próximo a la pared superior o techo del compartimento de recogida, y a permanecer ahí cuando el aceite es expulsado a través de la abertura de descarga. Como consecuencia, solo los objetos que están debajo o cerca de la abertura de descarga son llevados con el aceite descargado desde el compartimento de separación.

45 El aparato de acuerdo con el documento US-6743358 está adaptado para flotar en el cuerpo de agua que lleva el material de menor densidad que va a recogerse. En la presente memoria se supone que este material es aceite, posiblemente mezclado con objetos sólidos de un tipo u otro, tales como tapones de botellas, pedazos de plástico, pedazos de corteza y madera, u otros restos. Sin embargo, cabe señalar que la invención también es ventajosamente útil para recoger exclusivamente restos sólidos, tales como hojas u otros restos de plantas que

flotan en la superficie del agua en piscinas descubiertas.

5 Un método conocido para recoger contaminantes con una densidad superior a la del agua y llevados por una capa superficial de un cuerpo de agua utiliza un aparato desespumador, es decir, un aparato por el cual la capa superficial del cuerpo de agua se desespuma dentro de un recipiente de recogida. En el documento W001/12905 A1 se muestra un ejemplo.

10 El método es cíclico, comprendiendo cada ciclo de funcionamiento una fase de admisión y una fase de descarga. Durante la fase de admisión, la capa superficial se encuentra con un recipiente de recogida que tiene un compartimento de separación con una pared superior. La afluencia en el recipiente de recogida se produce a través de una entrada que comunica con el compartimento de separación. Durante la fase de admisión se permite que los contaminantes arrastrados por la capa superficial sean recogidos gravimétricamente, es decir, gracias a su menor densidad, como una capa de contaminantes debajo de la pared superior del compartimento de separación. Esta capa flota sobre el agua subyacente en el compartimento de separación.

15 Durante la fase de descarga, la capa de contaminantes recogidos debajo de la pared superior del compartimento de separación se esparce desde el compartimento de separación a través de una salida vertical introduciendo agua como un líquido de desplazamiento dentro del compartimento de separación debajo de la capa de contaminantes.

20 Según se utiliza en realidad, el aparato desespumador por medio del cual se implementa el método funciona automáticamente, iniciándose y finalizándose las fases de admisión y descarga bajo control en función de la detección de las interfaces entre el contaminante y capas de agua en el compartimento de separación y la salida vertical. De acuerdo con el documento W001/12905 A1, la detección se lleva a cabo utilizando sensores ultrasónicos, pero también pueden utilizarse otros tipos de sensores.

25 Para que la recogida pueda producirse eficazmente, el control de las fases de admisión y descarga debe controlarse con fiabilidad e incluir una posibilidad de simplificar la adaptación a las condiciones existentes en cada caso, tales como la cantidad de partículas más pesadas que son llevadas por la capa superficial desespumada al interior del recipiente de recogida y se depositan en su interior, la composición y viscosidad de los contaminantes, etc. Con frecuencia los contaminantes comprenden una mezcla de contaminantes sólidos y líquidos y pueden tener parcialmente una densidad superior a la del agua en la capa superficial desespumada y tener parcialmente una menor densidad que el agua.

30 Utilizando sensores convencionales es difícil controlar las fases de admisión y descarga con fiabilidad de manera satisfactoria. Los sensores ultrasónicos, por ejemplo, pueden funcionar de forma excelente si se ajustan correctamente para las capas sobre las que vaya a reflejarse el sonido o que el sonido vaya a penetrar, pero si la densidad o las propiedades de transmisión sónica de la capa deben cambiar, hay que cambiar el ajuste del sensor. Si entran partículas en la región de los sensores, la función se ve afectada de manera impredecible.

35 Otros sensores que pueden contemplarse para la detección de las interfaces o las diferencias de densidad entre la capa de contaminantes y el agua que lleva la capa sufren por diversos problemas que pueden hacer que sea difícil tener un control satisfactorio de la admisión y la descarga en todas las situaciones operativas.

40 Otro problema está causado por el hecho de que la capa superficial desespumada suele contener material que tiene una mayor densidad que el agua de la capa superficial pero que aun así es arrastrado por la capa superficial y llevado al interior del recipiente de recogida. En el recipiente de recogida, sin embargo, este material puede depositarse debido a las bajas velocidades de flujo que existen, sobre todo en el compartimento de separación. El material depositado puede recogerse sobre la pared inferior del compartimento de separación y cargar gradualmente el recipiente de recogida tan excesivamente como para poner en peligro la función del aparato desespumador.

45 El problema que va a solucionar el documento US-7807059 es proporcionar un método del tipo indicado en el que el inicio y la finalización de las fases de admisión y descarga puedan controlarse con fiabilidad de manera satisfactoria.

50 De acuerdo con el documento US-7807059, la solución a este problema se basa en supervisar los cambios del peso del recipiente de recogida en el cuerpo de agua durante el ciclo operativo y en iniciar las fases de admisión y descarga en respuesta a dicho peso alcanzando valores predeterminados. Estos cambios pueden supervisarse de distintas formas.

55 Una forma es medir la distancia entre la superficie del cuerpo de agua y un punto de referencia que está fijado respecto al recipiente de recogida y situado encima de la superficie del cuerpo de agua. Los cambios se manifiestan mediante cambios en la profundidad de inmersión del recipiente de recogida. La medición de la distancia puede realizarse utilizando una ecosonda, por ejemplo.

60 Otra forma es medir directamente el peso del recipiente de recogida en el cuerpo de agua utilizando una célula de carga.

65

5 El documento US-7807059 también se refiere a un aparato para la implementación del método de acuerdo con la invención y a un producto de software que es especialmente para su uso en la realización del método de acuerdo con el documento US-7807059 utilizando un ordenador y medios auxiliares que actúan junto con el mismo. El uso de este producto de software puede producirse de manera exclusivamente local en el aparato de recogida utilizando un ordenador instalado en su interior o mediante un enlace de comunicación utilizando un servidor que esté geográficamente separado del aparato de recogida, tal como un servidor al que pueda accederse por internet.

10 De este modo, la presente invención está relacionada con los dispositivos desvelados en las patentes US 6.743.358 y US 7.807.059 B2. El último documento desvela un aparato de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

15 Los aparatos desvelados en dichas patentes pueden describirse como aparatos de desespumado y separación que pueden utilizarse para recoger diferentes tipos de contaminantes, tanto sólidos como líquidos; flotando en el agua, pero están particularmente concebidos y adaptados para recoger aceite vertido en una superficie de agua, incluyendo aceite mezclado con material sólido. Comprenden un recipiente de separación y recogida. El compartimento de recogida incluye un subcompartimento superior delimitado lateralmente por una pared interior que tiene un dispositivo de dique de desespumado que forma una entrada al compartimento de recogida y un subcompartimento inferior que está delimitado lateralmente por una pared exterior y comunica con un compartimento de separación y almacenamiento y a una salida inferior. El compartimento de separación y almacenamiento está en su conexión periférica a un compartimento de evacuación con medios accionadores para descargar agua de allí a través de una salida inferior. La pared interior (puntal de recogida) y la pared exterior (revestimiento exterior) que genera el compartimento de separación y almacenamiento pueden acumular y almacenar material flotante. Este compartimento está en comunicación abierta con el subcompartimento interior del compartimento de recogida. Se proporciona una válvula en la parte superior del compartimento de separación y cuando está en posición abierta conecta los compartimentos de separación con el subcompartimento superior del compartimento de recogida. La válvula está en una posición cerrada durante la recogida de contaminantes debido a la subpresión que genera el medio de descarga inferior durante la fase de recogida. Una vez se considera que el compartimento de separación y almacenamiento está suficientemente lleno, comienza una fase de vaciado revirtiendo el flujo a través del aparato. La salida se convertirá ahora en la entrada y se generará presión dentro del aparato. La válvula se abrirá y el dispositivo de dique de desespumado se cerrará a una disposición de salida de restos.

20 Se supone que ahora los contaminantes recogidos y almacenados en el compartimento de separación y almacenamiento migran por encima debido a sus fuerzas de flotación al subcompartimento superior del compartimento de recogida. Una vez que los contaminantes están en su lugar, fuerzas hidráulicas, generadas por los medios accionadores inferiores empujarán a los contaminantes para que sean expulsados a través de la evacuación de contaminantes en bolsas flotantes desechables u otros medios de almacenamiento.

25 Se ha averiguado que la separación de los dispositivos mencionados anteriormente es muy buena, pero que es difícil y requiere gran cantidad de tiempo vaciar el dispositivo cuando se recogen aceites de alta viscosidad y contaminantes mezclados.

30 Un objeto de la presente invención es conseguir un aparato de desespumado y separación mejorado, es decir, cuyo vaciado sea más fácil y requiera menos cantidad de tiempo que el aparato conocido anteriormente, en particular, cuando se recogen aceites de alta viscosidad y contaminantes mezclados.

35 Otro objeto de la presente invención es conseguir un dispositivo de separación mejorado, es decir, configurado para su uso en una amplia gama de aplicaciones y modos.

Sumario de la invención

40 La presente invención consigue al menos los objetos mencionados anteriormente de acuerdo con las reivindicaciones independientes.

45 La presente invención está basada en estudios que han demostrado que el inconveniente indicado se debe al hecho de que el aceite recogido y otros restos (contaminantes) tienen que desplazarse desde una periferia exterior a una periferia interior cuando avanzan pasivamente a su posición de descarga. Esto debe traducirse en una compresión radial que necesita más potencia que la que pueden generar las fuerzas de flotación pasiva. Mediante la implementación de la presente invención estas fuerzas pueden aumentarse a niveles adecuados, y mejorar así el movimiento desde la periferia exterior a la periferia interior.

Breve descripción de los dibujos adjuntos

50 La Figuras 1 a 3 desvelan una primera realización no reivindicada, mientras que las Figuras 4a a 14 desvelan una segunda realización, realización que está de acuerdo con la invención reivindicada.

55 La Figura 1 desvela una vista transversal de un dispositivo de desespumado y separación de acuerdo con una primera realización.

La Figura 2 desvela una vista transversal de un dispositivo de desespumado y separación durante la fase de recogida, de acuerdo con la primera realización.

La Figura 3 desvela una vista transversal de un dispositivo de desespumado y separación durante la fase de vaciado, de acuerdo con la primera realización.

5 La Figura 4a es una vista transversal de un dispositivo separador de acuerdo con la segunda realización.

La Figura 4b es una vista transversal de un dispositivo separador de acuerdo con la segunda realización, durante una fase de preparación.

En la Figura 4c se muestra esquemáticamente una vista transversal desde arriba a través de la parte inferior del dispositivo de separación.

10 La Figura 5 es una vista transversal de un dispositivo separador de acuerdo con la segunda realización, durante el inicio de una fase de recogida de restos.

La Figura 6 es una vista transversal de un dispositivo separador de acuerdo con la segunda realización, durante la fase de recogida de restos.

15 La Figura 7 es una vista transversal de un dispositivo separador de acuerdo con la segunda realización, durante una fase de descarga de restos.

La Figura 8 es una vista transversal de un dispositivo separador de acuerdo con la segunda realización, durante una fase combinada de recogida y descarga.

La Figura 9 es una vista transversal de un dispositivo separador de acuerdo con una variación de la segunda realización, durante la fase de descarga.

20 La Figura 10 es una vista transversal de un dispositivo separador de acuerdo con otra variación de la segunda realización, durante la fase de descarga.

La Figura 11 es una vista transversal de un dispositivo separador de acuerdo con otra variación más de la segunda realización, durante una fase combinada de recogida y descarga.

25 Las Figuras 12 y 13 muestran vistas transversales del dispositivo de separación de acuerdo con otra variación más de la segunda realización.

La Figura 14 es una ilustración esquemática de una planta purificadora de aguas residuales que comprende dos dispositivos de separación (dS) de acuerdo con la primera o la segunda realización

30 Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

En primer lugar hacemos referencia a la Figura 1, que ilustra una vista transversal de un dispositivo de desespumado y separación de acuerdo con una primera realización.

35 En general, el dispositivo de desespumado y separación consiste en un revestimiento exterior (1) con construcciones (no mostradas) que hace posible sujetar directa o indirectamente todas las demás partes como, por ejemplo, los discos de desviación (2a, b, c) y el puntal de recogida (3) a parte del compartimento de recogida (R). La función general, el tamaño y la forma geométrica del dispositivo son similares, o iguales, a las descritas en las patentes citadas anteriormente.

40 La parte superior del compartimento de separación y almacenamiento (S) consiste en una membrana de caucho y fuelle (4) y genera hacia el puntal de recogida una función de válvula (fv1) y también se denomina primera válvula. La primera válvula evita el flujo en una dirección descendente y permite el flujo en una dirección ascendente. La parte de fuelle de la membrana de caucho y fuelle (4) crea el subcompartimento (Ca), véanse las Figuras 2 y 3, del compartimento de recogida (R) y se fija a un flotador (5) que crea la función de desespumado del dispositivo.

45 Una vía de evacuación de contaminantes (6) puede conectarse a un equipo de almacenamiento adecuado (no mostrado). Todo el sistema es accionado por un dispositivo de potencia (7), por ejemplo, un motor eléctrico con una hélice. Dependiendo de la velocidad de giro de la hélice y la dirección de giro pueden generarse diversos tipos de flujo y presiones para controlar la afluencia y evacuación del dispositivo.

50 El alojamiento de las partes (8a), la válvula con un anillo de estanqueidad (8b) y preferentemente un pasador deslizante (8c) (no necesario en unidades más grandes), crean una función de válvula unidireccional (fv2), que también se denomina segunda válvula. La segunda válvula evita el flujo en una dirección ascendente, y permite el flujo en una dirección descendente.

55 La segunda válvula generará, en combinación con las otras funciones en el dispositivo de desespumado y separación una solución sencilla a un gran problema. Su función dirigirá las fuerzas a los contaminantes almacenados y así añadirá energía al movimiento del contaminante cuando, mediante compresión radial, sea transferido al subcompartimento de recogida (cR) superior y también a la vía de evacuación de contaminantes (6).

60 La Figura 2 ilustra una vista transversal de un dispositivo de desespumado y separación de acuerdo con una primera realización cuando el dispositivo está en una fase de separación.

65 En esta fase el dispositivo de potencia 7 está creando una subpresión y flujo a través del dispositivo de acuerdo con las flechas.

Los gradientes de presión creados cerrarán la primera válvula, esto es, la función de válvula (fv1), y abrirán la segunda válvula, esto es, la función de válvula (fv2). Los contaminantes pueden empezar a separarse y almacenarse en el compartimento de separación y almacenamiento (S). Una vez que el contaminante (Ca) ha alcanzado un nivel determinado, como se describe adicionalmente en las patentes mencionadas, el dispositivo de potencia (7) cambiará la dirección de la hélice y cambiará así la dirección de flujo y presión para vaciar el contaminante a la vía de evacuación de contaminantes (6) véase también la Figura 3.

La Figura 3 ilustra una vista transversal de un dispositivo de desespumado y separación de acuerdo con una primera realización cuando el dispositivo está en una fase de vaciado.

El dispositivo de potencia ha cambiado ahora la dirección de flujo y, por tanto, la presión de acuerdo con las flechas de flujo. El gradiente de presión cerrará la segunda válvula, esto es, la función de válvula (fv2) y abrirá la primera válvula, esto es, la función de válvula (fv1). La función de válvula cerrada (fv2) se encargará ahora de que la presión que genera el dispositivo de potencia (7) actúe ahora como una fuerza hidráulica (FH) concentrada que actúa sobre el contaminante almacenado (Ca) y lo fuerza activamente hacia el subcompartimento de recogida (cR) y también hacia la vía de evacuación de contaminantes (6). Con esta suma de energía habrá suficiente potencia para desplazar aceite de alta viscosidad y otros restos que interactúan y obstruyen.

Como se ha indicado anteriormente, la presente invención está muy relacionada con los documentos US-6743358 y US-7807059. Las mejoras de acuerdo con la presente invención, en particular, disponer una segunda válvula para aumentar y orientar la fuerza que actúa sobre el contaminante almacenado con el fin de dirigirlo al subcompartimento de recogida y también a la vía de evacuación de contaminante, se consiguen adaptando las soluciones previamente conocidas en las patentes estadounidenses mencionadas.

En versiones anteriores del dispositivo de separación se han acumulado contaminantes flotantes debajo de la superficie de agua con el fin de desplazar pasivamente, durante la descarga, hacia el centro donde la gravedad y el flujo del flujo de líquido revertido fuerzan los contaminantes al interior el tubo de descarga.

La formación cerca de la periferia del depósito ha funcionado muy bien cuando los contaminantes flotantes, después de la afluencia sobre el flotador dentro y hacia abajo en el depósito, como el líquido portador, por ejemplo, agua, se desvían a la periferia exterior del depósito de recogida.

En el depósito de recogida el aceite más espeso y otros contaminantes formarán formaciones mayores y solo contienen una menor cantidad de líquido portador.

Cuando se inicia la fase de descarga, el flujo de líquido revertido desde el dispositivo de potencia (7) presurizará el contenido del separador, lo que se traduce en que el flotador cerrará la conexión al tubo de evacuación y, al mismo tiempo, se abrirá la válvula (fv1) a la parte periférica del depósito. Esto se ilustra mediante la Figura 3.

Con la inexistencia de fv2 los contaminantes acumulados deben, durante la fase de descarga, por su propia capacidad flotante converger hacia el centro del dispositivo separador, esto es, hacia el espacio separador encima de la válvula, a medida que todo el dispositivo separador se presuriza.

Si la capacidad flotante es baja y la viscosidad de los contaminantes es alta la convergencia, o el movimiento, de los contaminantes será muy lenta o incluso se detendrá completamente.

El flujo de agua revertido, esto es, el flujo de agua dirigido esencialmente hacia arriba, tomará el camino más fácil a través del dispositivo de separación que es a través del centro del depósito. A su vez, esto puede evitar que la energía cinética del agua traiga los contaminantes.

La presente descripción se refiere a dos realizaciones diferentes, una de las cuales está de acuerdo con la invención reivindicada, la otra es una realización no reivindicada.

En ambas realizaciones la afluencia y evacuación de contaminantes dentro y fuera del dispositivo de separación se disponen de manera que los contaminantes se sometan a gradientes de presión del flujo de líquido revertido y/o de fuerzas de succión aplicadas en el tubo de evacuación del separador.

La primera realización no reivindicada se ilustra mediante las Figuras 1-3. De acuerdo con esta realización, una válvula fv2 se dispone configurada para empujar el flujo de líquido revertido, o una fuerza de succión aplicada en el tubo de descarga 6, para generar un gradiente de presión. El gradiente de presión generado empujará a los contaminantes acumulados situados a lo largo de la periferia del depósito en una dirección hacia el centro del depósito y fuera del separador a través del tubo de descarga.

Las Figuras 4a-13 ilustran una segunda realización, que está de acuerdo con la presente invención.

Con referencia a la Figura 4a, a continuación se describirán las características básicas del dispositivo de acuerdo con la segunda realización.

5 De este modo, el dispositivo de desespumado y separación 2 de acuerdo con la segunda realización comprende un revestimiento exterior 1 provisto de construcciones para sujetar directa o indirectamente todas las partes, incluido un número de tubos de afluencia 20, y que define un depósito 19 cerrado.

10 Se proporciona un flotador 5 configurado para crear la función de desespumado del dispositivo. El flotador se fija en su lado inferior a un fuelle 23 dispuesto esencialmente de forma vertical que permite que el flotador avance desde una posición inferior abierta que permite el flujo en una dirección descendente dentro de los tubos de afluencia 20. Los diámetros del tubo de afluencia y sus números están directamente relacionados con el flujo que está fluyendo normalmente sobre el flotador que se autoregula. Un flujo normal a través de los tubos debería variar entre 0,1-0,2 m / s. En unidades más pequeñas y compactas los extremos de los tubos están provistos de formaciones dirigidas (22) para conseguir un flujo regular en el separador. En este sentido, una formación dirigida que crea un giro del líquido en el separador tiene gran valor, sobre todo en unidades más pequeñas y, por tanto, es un aspecto importante de la segunda realización, es decir, de la descripción en las siguientes Figuras (4b-13).

20 El flotador 5 rodea una plataforma central (21) que puede contener una vía de evacuación con un tubo de descarga (26) que está conectado directa o indirectamente a una válvula de retención (30). En dispositivos de desespumado y separación más grandes, la plataforma puede llevar una bomba de descarga (26a) y constituir la función de flotación total del sistema. Cuando el dispositivo de potencia (7) se utiliza para vaciar los restos recogidos y/o líquidos flotantes se añade una placa dispuesta horizontalmente (21a). El gradiente de presión creado por el flujo contrario del dispositivo de potencia (7) llevará el flotador (5) a una posición superior cerrada, donde el flotador en su contacto con la placa dispuesta horizontalmente 21, implementa así una tercera función de válvula. La vía de evacuación con su tubo de descarga (26) y posiblemente una bomba de descarga (26a) también puede disponerse dentro del separador como se muestra en la Figura (4a)

30 El tubo de descarga 26 o la bomba de descarga (26a) también se adapta para conectarse al dispositivo en un extremo y a un equipo de almacenamiento (no mostrado) en su otro extremo.

35 En la Figura 4b se dispone un dispositivo de potencia 7, por ejemplo, un motor eléctrico, con una hélice, preferentemente en la parte central inferior del depósito. El dispositivo de potencia se controla mediante una unidad de control (no mostrada), y el dispositivo de potencia se configura para controlarse de manera que puedan generarse diversos tipos de flujos y presiones para controlar la afluencia y evacuación del dispositivo de acuerdo con los mismos algoritmos o algoritmos similares que en las otras realizaciones descritas en la presente memoria.

40 El dispositivo de desespumado y separación también comprende una cuarta válvula 30 dispuesta en comunicación con una parte superior del depósito. La cuarta válvula está adaptada para crear una función de válvula unidireccional, en donde la cuarta válvula evita que el flujo entre en el depósito y permite que el flujo salga del depósito a dicho tubo de descarga 26.

45 Cada uno de los tubos de afluencia 20 comprende una parte de tubo inferior inclinada, una unidad de desviación 22 configurada para dirigir el flujo de líquido del tubo de afluencia en una dirección horizontal esencialmente hacia fuera dentro del depósito, y de manera que la dirección del flujo de líquido esté en una dirección oblicua en relación con una pared vertical 27 del depósito. Todas las unidades de desviación, por ejemplo, cinco, se disponen básicamente en el mismo ángulo ν en relación con la pared, por ejemplo, en una dirección que varía en el rango de 20-60 grados respecto a la pared del separador, por lo que el flujo de líquido procedente de todos los tubos generará un movimiento giratorio de agua y contaminantes dentro del dispositivo de separación y en relación con el dispositivo de separación. Esto se ilustra mediante las flechas en la Figura 5. En la Figura 4c se muestra esquemáticamente una vista transversal desde arriba a través de la parte inferior del dispositivo separador que ilustra la orientación de las partes del tubo inferior y la relación angular con la pared del separador. El ángulo ν está indicado. Los tubos de afluencia (20) también pueden colocarse fuera del separador como se ilustra mediante líneas de puntos en la Figura 4a y 4c. De esta manera, el volumen de afluencia rodeado por el flotador (5) y el fuelle (23) puede conectarse al volumen (19) mediante una parte de tubo inferior horizontal (22) y dirigir el volumen de afluencia a través de aberturas en la pared periférica vertical (27) de forma tangencial como se ilustra en las Figuras 4a y 4c. Esto proporciona el giro más óptimo del líquido en el separador, pero requiere más espacio y puede requerir un proceso de fabricación más complicado.

60 De este modo, la segunda realización va dirigida a una disposición alternativa donde el líquido superficial recogido que incluye contaminantes es dirigido hacia abajo al interior de la parte inferior del dispositivo separador. En esta realización un número predeterminado de tubos de afluencia 20 verticales se disponen en relación con el flotador 5, véase, por ejemplo, la Figura 4a. Los diámetros del tubo de afluencia y sus números están directamente relacionados con el flujo que normalmente fluye sobre el flotador 5 que se autoregula. Un flujo normal a través de los tubos debería variar entre 0,1-0,2 m / en unidades más pequeñas con un diámetro del flotador de 0,6 m. En este ejemplo el número de tubos de afluencia es cinco.

Las pruebas han demostrado que este movimiento giratorio se traducirá en que la afluencia casi inmediatamente debajo de las unidades de desviación (22) crearán una velocidad regular de todo el área de líquido rodeado por el revestimiento (1) hacia el fondo del separador y que el motor de descarga (en el fondo) se producirá esencialmente a lo largo del fondo del separador. Si la velocidad de flotación es superior a la velocidad hacia el fondo del separador se produce la separación.

Con respecto a la primera realización, la afluencia hacia el dispositivo de separación puede mantenerse constante gracias a la velocidad del motor y el flotador de afluencia autocontrolado.

De acuerdo con la segunda realización los contaminantes flotantes se acumularán en el espacio superior del depósito. Los contaminantes serán sometidos a la presión generada por el flujo contrario, o por una fuerza de succión generada en el tubo de descarga. El agua que se expulsa generada por el flujo contrario desde el dispositivo de potencia (7) no saldrá a través de los tubos de afluencia ya que el flotador de afluencia actuará como una válvula anti-retorno, que es la misma función que en la primera realización.

Una ventaja más de la segunda realización es que el gran volumen de agua y contaminantes en el dispositivo de separación, sobre todo en el caso de dispositivos más grandes, evitará que el dispositivo de separación tenga una capacidad de elevación neta muy alta debido a un gran volumen de agua que es desplazado por el dispositivo de separación.

En la primera realización, con frecuencia hay que equilibrar el dispositivo de separación mediante un separador externo que establezca la disposición, por ejemplo, de un cuerpo flotante especial, aplicando movimientos al dispositivo de separación cuando el flotador de afluencia delimita la superficie de agua inferior interna. Además, estos cuerpos flotantes deben equilibrar los contaminantes flotantes acumulados que, debido a su menor densidad, intentarán elevar el separador más.

En la segunda realización el intercambio entre el volumen de aire dentro del separador, la distancia entre el flotador y el cuerpo de volumen central, donde el agua será finalmente sustituida por contaminantes en el cuerpo de volumen central, hará posible reducir el peso del separador y no harán falta cuerpos flotantes grandes.

Más detalladamente, el dispositivo de separación se llena gradualmente con contaminantes superficiales que aumentarán su capacidad de elevación neta. Sin embargo, este aumento gradual se compensa con el procedimiento de llenar el volumen central con agua/contaminantes que se desplazarán hacia arriba encima de la superficie de agua y contrarrestarán rápida y eficazmente el hecho de que el dispositivo separador flote más arriba de forma descontrolada.

La segunda realización permitirá que solo se proporcionen dispositivos de separación más pequeños y ligeros con cuerpos flotantes más pequeños básicamente con fines de estabilización solamente. Este dispositivo más pequeño puede funcionar como una boquilla de succión activa adaptada para separar localmente los contaminantes superficiales de la superficie de agua.

De acuerdo con una versión de la segunda realización el dispositivo de separación se dispone para separar lodo superficial en una planta purificadora de agua residual. La evacuación de la sustancia portadora, esto es, el agua, a través del dispositivo de separación se conecta a una conexión flotante en la superficie del agua que, junto con el peso del dispositivo de separación, forma la estanqueidad requerida necesaria para proporcionar el flujo de agua a través del dispositivo de separación y puede utilizarse para descargar espuma superficial hacia la abertura de afluencia del separador.

El control de la función se consigue mediante un programa de control que utiliza parámetros de entrada especificados, por ejemplo, tiempo, velocidad de giro del motor, corriente y tensión en diferentes situaciones operativas.

Por ejemplo, es posible determinar con una precisión muy elevada (aproximadamente 3 mm) el nivel de una columna de agua en el tubo de descarga lo que, por ejemplo, implica que es posible evitar que el agua escape a través de una abertura. Por otro lado, los restos que tienen una menor densidad que el agua pueden salir a través de la abertura, lo que es muy eficaz.

A continuación se analizarán las Figuras 4b-13.

La Figura 4b es una vista transversal de un dispositivo de separación de acuerdo con la segunda realización, durante una fase de preparación donde el dispositivo se llena gradualmente con agua y se empuja al aire para que salga del espacio de acumulación central a través de la cuarta válvula 30 y al exterior a través del tubo de descarga. En esta fase el dispositivo de potencia 7 genera una afluencia de agua que se traduce en que se empuja al aire para que salga.

El dispositivo de separación se encontrará al final de esta fase muy estable en el agua. El agua encima de la cuarta válvula 30 aplicará una presión sobre la válvula, cerrándola así.

5 La Figura 5 es una vista transversal de un dispositivo de separación de acuerdo con la segunda realización, durante el inicio de una fase de recogida de contaminantes.

10 En esta fase el dispositivo de potencia 7 ha cambiado la dirección del flujo y, en su lugar, actualmente el agua está saliendo del dispositivo de separación, lo que se traduce en que la tercera válvula, realizada por el flotador 5 y la placa 21a, se abrirá permitiendo que el agua que incluye contaminantes sea succionada al interior del dispositivo por medio de los tubos de entrada 20 verticales. Debido a la forma inclinada de la parte inferior de los tubos de entrada 20 se producirá un giro del agua/los contaminantes en la parte inferior, que se ilustra mediante flechas en la Figura 5. Las velocidades de flujo se eligen y determinan aproximadamente como en las otras realizaciones.

15 La Figura 6 es una vista transversal de un dispositivo separador de acuerdo con la segunda realización, durante la fase de recogida de contaminantes. El dispositivo de potencia tiene la misma dirección que en la Figura 5 y los contaminantes (marcados en la Figura) han llenado ahora la mitad superior del dispositivo de separación.

20 La Figura 7 es una vista transversal de un dispositivo de separación de acuerdo con la segunda realización, durante una fase de descarga de contaminantes. El dispositivo de potencia ha cambiado ahora la dirección del flujo y una afluencia al interior de la parte inferior de agua generará presión hacia arriba sobre los contaminantes acumulados, lo que se ilustra mediante las flechas verticales. El flotador cerrará y evitará así el flujo de retorno al interior de los tubos de entrada 20. La cuarta válvula 30 se abrirá debido a la presión dirigida hacia arriba y se empujará a los contaminantes para que salgan a través del tubo de descarga 26.

25 La Figura 8 es una vista transversal de un dispositivo de separación de acuerdo con la segunda realización, durante una fase combinada de recogida y descarga. En esta fase el dispositivo de potencia tiene una dirección tal que hay agua saliendo, lo que, como en la fase de recogida de contaminantes (Figura 6) se traducirá en que agua/contaminantes entran en el dispositivo separador a través de los tubos de entrada. Al mismo tiempo un equipo de succión (no mostrado) se conecta al tubo de descarga 26 que aplica una fuerza de succión que se traducirá en que los contaminantes sean succionados fuera del dispositivo de separación. Cuando se utilizan bombas de succión o descarga externas (26a), véase la Figura 4a, no son necesarias la tercera función de válvula y la placa dispuesta horizontalmente (21a). Evidentemente, la velocidad del motor del dispositivo de potencia y la fuerza de succión aplicada por el equipo de succión deben estar relacionadas entre sí para que se obtenga un equilibrio deseado, esto es, para que la afluencia corresponda básicamente a la evacuación.

35 La Figura 9 es una vista transversal de un dispositivo de separación de acuerdo con una variación de la segunda realización, durante la fase de descarga.

40 De acuerdo con la realización ilustrada en la Figura 9, una inserción 40 se dispone en la parte superior central del dispositivo separador. El propósito de disponer la inserción es evitar que se formen canales de agua a través de los contaminantes acumulados que podrían producirse cuando se hayan acumulado sustancias de flotación lenta y deberían descargarse. Disponiendo la inserción 40 se empuja al agua para que siga la periferia exterior del depósito, lo cual es ventajoso. La inserción tiene una forma esencialmente cilíndrica que tiene una sección transversal circular. La parte superior se ensancha para hacer que los contaminantes almacenados debajo del ensanchamiento de la inserción sean capaces de divergir y evitar que se formen canales de agua a través de los contaminantes acumulados.

50 La parte inferior de la inserción 40 se configura para que la inserción se monte sobre la parte superior del dispositivo de potencia 7.

55 La Figura 10 es una vista transversal de un dispositivo de separación de acuerdo con otra variación de la segunda realización, durante la fase de descarga. De acuerdo con esta variación, el tubo de descarga 26 sale del dispositivo separador a través de una pared lateral 42. La cuarta válvula 30 tiene la misma función, esto es, permitir el flujo cuando se realiza la descarga. Esta variación es aplicable para dispositivos de separación más pequeños.

60 La Figura 11 es una vista transversal de un dispositivo de separación de acuerdo con otra variación más de la segunda realización, durante una fase combinada de recogida y descarga. En la Figura 11 el tubo de descarga, como en la Figura 10, sale a través de la pared lateral del dispositivo separador. Un equipo de succión se conecta al tubo de descarga 26 y se aplica una fuerza de succión, lo que se traduce en que los contaminantes acumulados se retiran del dispositivo separador. Al mismo tiempo el dispositivo de potencia 7 genera una evacuación que se traduce en que se recogen agua/contaminantes y entran en el dispositivo a través de los tubos de afluencia 20. Cuando se utilizan bombas de succión o descarga externas (26a), la Figura 4a, no son necesarias la tercera función de válvula y la placa dispuesta horizontalmente (21a).

65 Las Figuras 12 y 13 muestran vistas transversales del dispositivo de separación de acuerdo con otra variación más de la segunda realización.

De acuerdo con esta variación, un número de agarres 50 móviles, por ejemplo, 2-3, se disponen en la placa. Los agarres 50 pueden manejarse de forma automática o manual.

- 5 En la Figura 12 se muestra el dispositivo de separación durante un procedimiento de aclarado. Los agarres están en sus posiciones activas (ilustrados mediante líneas continuas; las posiciones pasivas se ilustran mediante líneas de puntos) donde evitan que el flotador 5 se cierre contra la placa 21. Aplicando una fuerte afluencia, los tubos de entrada pueden aclararse. La tercera válvula se cierra, por ejemplo, debido a la presión procedente del agua encima de la válvula.
- 10 En la Figura 13 los agarres están en sus posiciones activas bloqueando el flotador con una distancia menor a la placa. De esta manera, se consigue un hueco de aire entre la placa (21a) y el flotador (5) que permite que el aire entre dentro del dispositivo de separación. En esta Figura, el dispositivo de potencia genera una evacuación de agua y el dispositivo de separación se llena gradualmente de aire.
- 15 La Figura 14 es una ilustración esquemática de una planta purificadora de aguas residuales que comprende dos dispositivos de separación (dS) de acuerdo con la primera o la segunda realización que se disponen para separar lodo superficial en la planta purificadora de agua residual. Se puede prestar atención a la energía en la evacuación del líquido portador, esto es, el agua, generada por el dispositivo de potencia (7) (no mostrado) a través de los dispositivos de separación para empujar a los restos flotantes hacia la admisión de los dispositivos de separación.
- 20 Es decir, se consigue adaptando la evacuación de agua procedente del dispositivo de potencia a una conexión flotante con una válvula (no mostrada) que, en la superficie del agua junto con el peso del dispositivo de separación forma la estanqueidad requerida que es necesaria para transferir el flujo de agua a través del dispositivo de separación a una disposición de conducto (dC) que, mediante boquillas (B), descarga espuma superficial hacia las aberturas de afluencia de los separadores. La válvula en la conexión flotante se dispone para permitir que el agua circundante entre dentro del sistema cuando la unidad de potencia se utiliza para vaciar el contaminante en el
- 25 separador. Los tubos de descarga 26 se conectan a un recipiente común para su posterior transporte a recipientes de almacenamiento más grandes.
- 30 Pueden utilizarse diversas alternativas, modificaciones y equivalentes. Por ejemplo, los conductos de afluencia pueden avanzar fuera del separador como se ha comentado anteriormente (Figuras 4a, 4c). Esto proporciona el giro del líquido más óptimo en el separador, pero requiere más espacio y puede requerir un proceso de fabricación más complicado. Por lo tanto, no debe interpretarse que las realizaciones anteriores limitan el alcance de la invención, que se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de desespumado y separación (2) que comprende

5 - un revestimiento exterior (1) provisto de construcciones para sujetar directa o indirectamente todas las partes, incluido un número de tubos de afluencia (20), y que define un depósito cerrado (19),
 - un flotador (5) configurado para crear la función de desespumado del dispositivo, el flotador está fijado por su
 10 lado inferior a un fuelle (23) dispuesto esencialmente de forma vertical estructurado para permitir que el flotador adapte flujo al interior de un volumen esencialmente circundante permitiendo el flujo en una dirección descendente al interior de los tubos de afluencia (20), para que los restos y contaminantes flotantes entren en el depósito debajo de los restos y contaminantes flotantes acumulados,
 - un tubo de descarga (26) adaptado para conectarse a un equipo de almacenamiento,
 - un dispositivo de potencia (7), por ejemplo, un motor eléctrico, con una hélice, en donde dicho dispositivo de potencia está controlado por una unidad de control, y en donde dicho dispositivo de potencia está configurado
 15 para ser controlado de manera que puedan generarse diversos tipos de flujos y presiones para controlar la afluencia y evacuación del dispositivo,
 el dispositivo de desespumado y separación también comprende una cuarta válvula (30), fv4, o una bomba de descarga (26a) con un tubo de descarga (26), dispuesta en comunicación con una parte superior del depósito, dicha cuarta válvula, o bomba de descarga, está adaptada para crear una función de válvula unidireccional, en donde dicha cuarta válvula está configurada para evitar que entre flujo en el depósito y para permitir que salga
 20 flujo del depósito a dicho tubo de descarga (26), en donde se generarán gradientes de presión activos para actuar sobre los contaminantes flotantes recogidos bien controlando el dispositivo de potencia (7) para generar un flujo contrario o bien generando succión en la zona de descarga, caracterizado por que cada uno de dichos tubos de afluencia (20)
 25 comprende una parte de tubo inferior inclinada (22) configurada para dirigir el flujo de líquido del tubo de afluencia en una dirección horizontal esencialmente hacia fuera dentro del depósito, de manera que la dirección del flujo de líquido esté en una dirección oblicua o tangencial en relación con la pared vertical (27) del depósito, por lo que el flujo de líquido procedente de todos los tubos generará en conjunto un movimiento giratorio de agua y contaminantes dentro del dispositivo de separación.

30 2. El dispositivo de desespumado y separación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1, en donde dicho tubo de descarga (26) está configurado para conectarse a un equipo de succión para aplicar una fuerza de succión en el tubo para retirar contaminante de dicho depósito.

35 3. El dispositivo de desespumado y separación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde dicho tubo de descarga (26) es un tubo de descarga procedente de una bomba de descarga externa o interna fijado al dispositivo de desespumado y separación para retirar contaminante de dicho depósito.

40 4. El dispositivo de desespumado y separación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dicho dispositivo está adaptado para estar en un modo combinado de recogida y descarga, permitiendo simultáneamente la recogida de contaminantes y la descarga de contaminantes acumulados por dicha fuerza de succión aplicada.

45 5. El dispositivo de desespumado y separación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dicho dispositivo comprende una inserción (40) configurada para disponerse en la parte superior central del dispositivo separador, la inserción tiene una forma esencialmente cilíndrica con una sección transversal circular y tiene una parte superior que se ensancha para hacer que el contaminante diverja y evitar que se formen canales de agua a través de los contaminantes acumulados y también está configurada para que la inserción pueda montarse sobre la parte superior del dispositivo de potencia (7).

50 6. El dispositivo de desespumado y separación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dicho dispositivo está adaptado para estar en una fase de separación, en donde dicha unidad de control está adaptada para controlar dicho dispositivo de potencia para accionar la hélice en una primera dirección con el fin de crear una subpresión y un flujo dirigido hacia abajo a través del dispositivo, dichos gradientes de presión creados abrirán la tercera válvula, en donde los contaminantes empezarán a separarse y almacenarse en el depósito (19).

55 7. El dispositivo de desespumado y separación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde, cuando el contaminante ha alcanzado un nivel determinado, dicho dispositivo de potencia (7) cambiará la dirección de la hélice y cambiará así la dirección de flujo y presión para vaciar el contaminante hacia el tubo de descarga (26) de contaminantes y el dispositivo se ajusta en una fase de vaciado.

60 8. El dispositivo de desespumado y separación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde en la fase de vaciado, el dispositivo de potencia ha cambiado ahora la dirección de flujo a una dirección esencialmente ascendente, el gradiente de presión cerrará la tercera válvula y abrirá la cuarta válvula, en donde la válvula cerrada se encargará ahora de que la presión que genera el dispositivo de potencia (7) actúe ahora como una fuerza
 65 hidráulica concentrada que actúa sobre el contaminante almacenado y lo empuje activamente hacia el tubo de descarga (26).

9. Una planta purificadora de agua residual que comprende al menos un dispositivo de desespumado y separación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde dicho al menos un dispositivo de separación está conectado a una disposición de conducto, dC, y un sistema de boquillas, B, configurado para utilizar la energía que genera el dispositivo de potencia (7) cuando se descarga agua durante la fase de recogida.

5

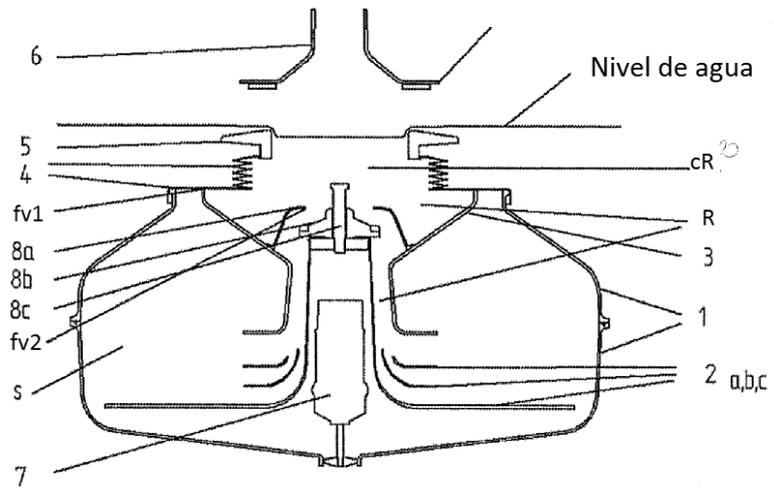


FIG. 1

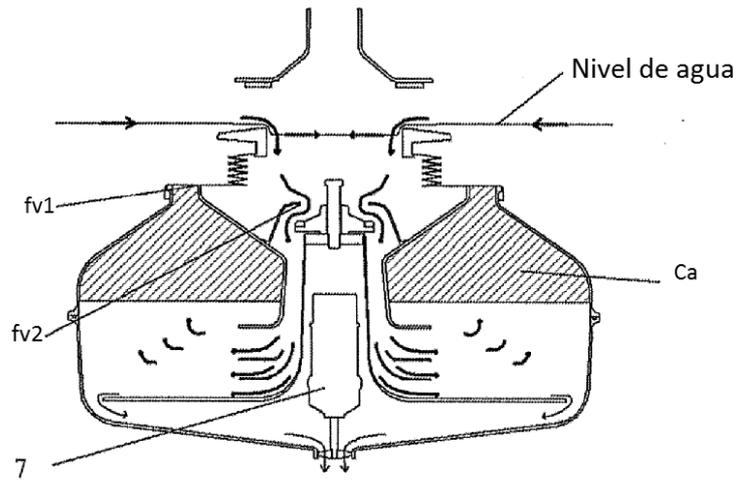


FIG. 2

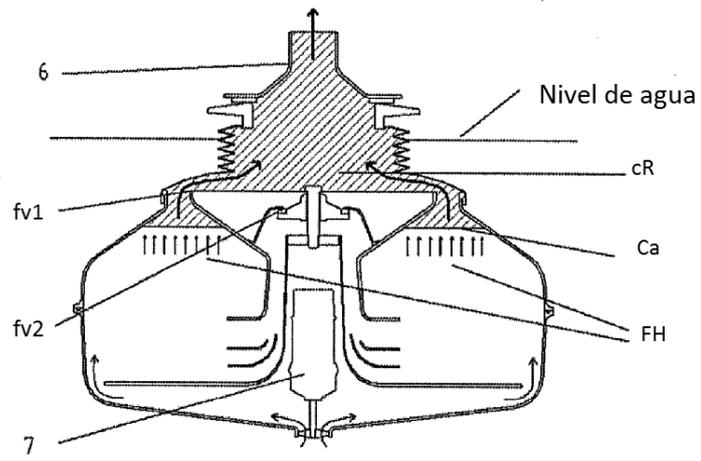


FIG. 3

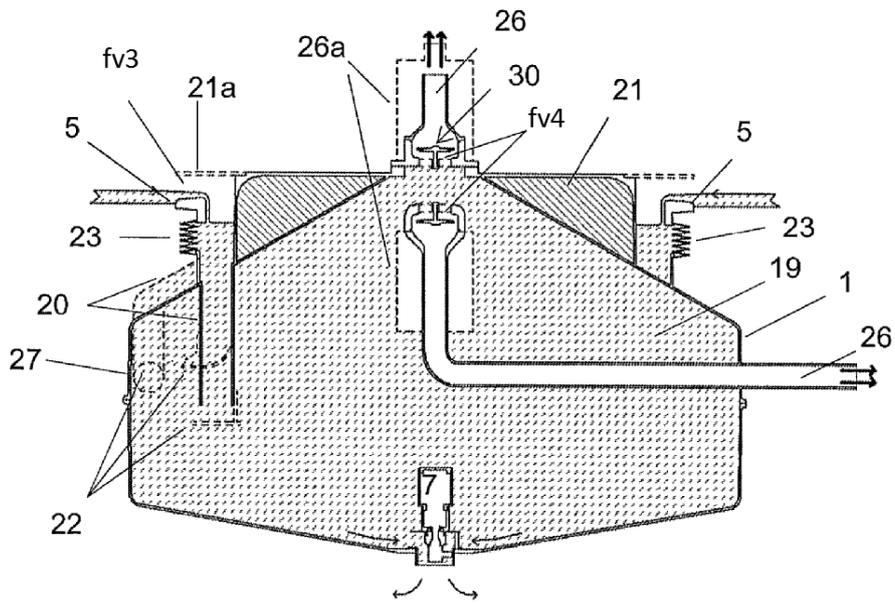


FIG. 4a

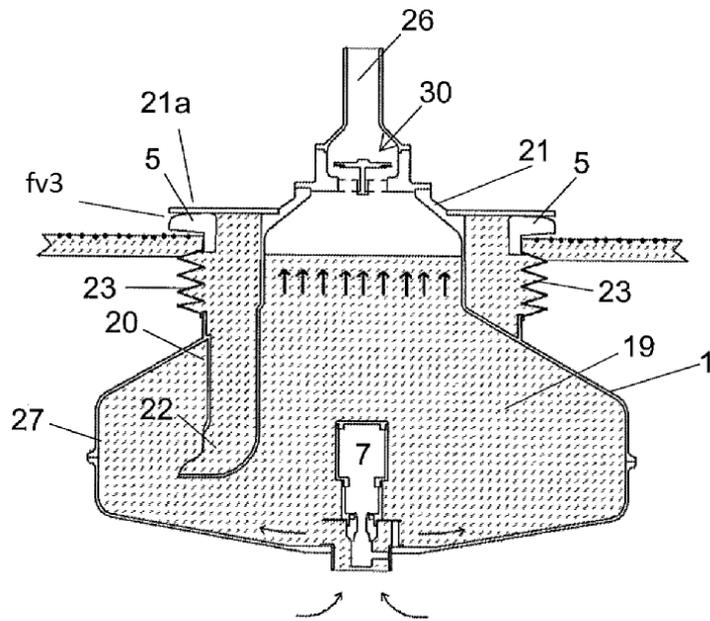


FIG. 4b

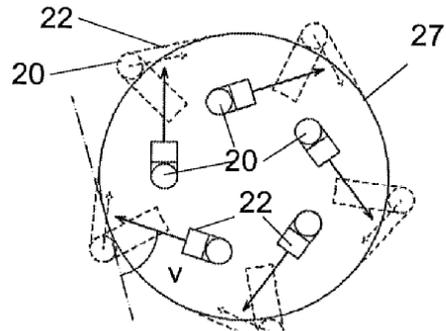


FIG. 4c

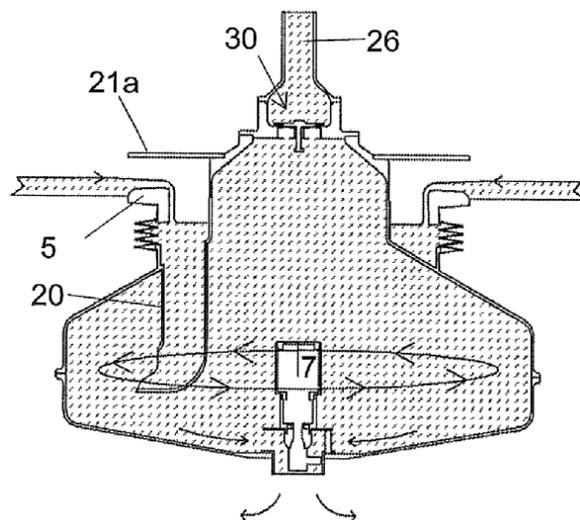


FIG. 5

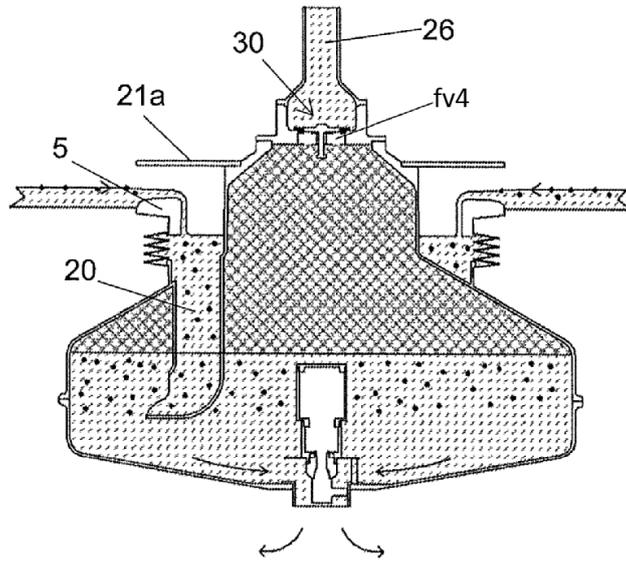


FIG. 6

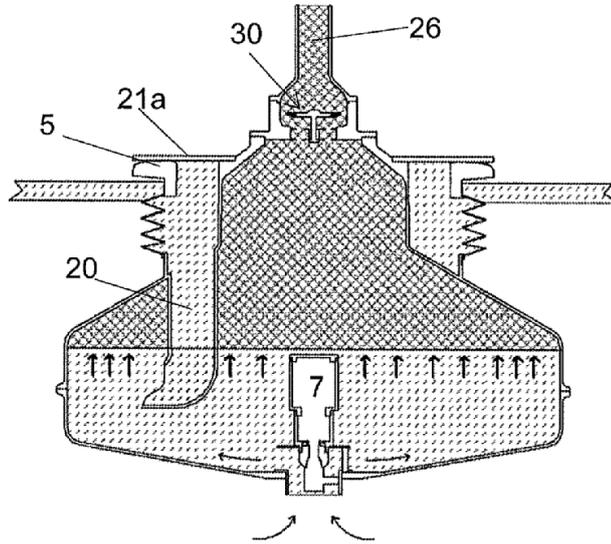


FIG. 7

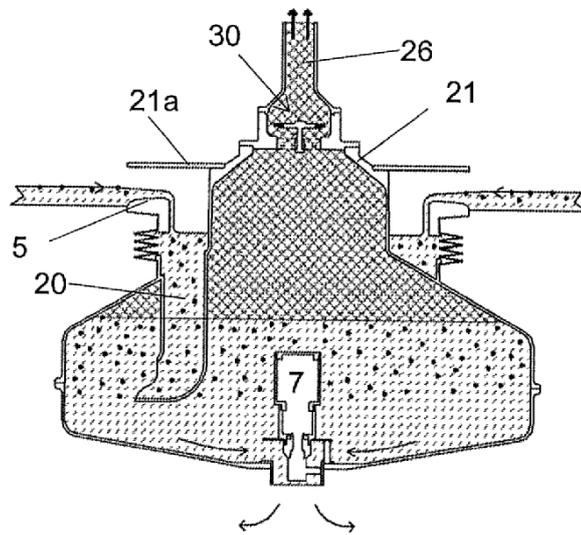


FIG. 8

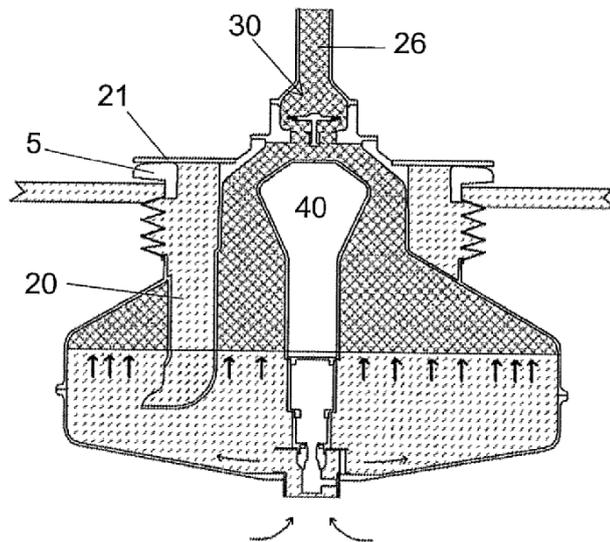


FIG. 9

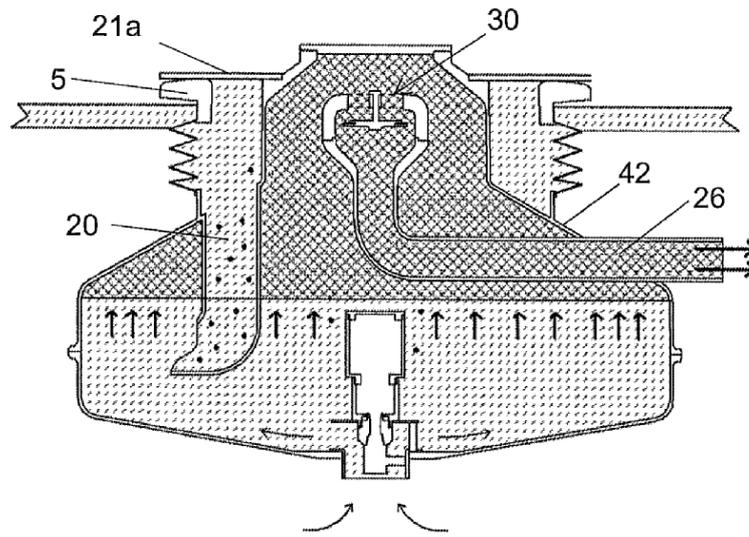


FIG. 10

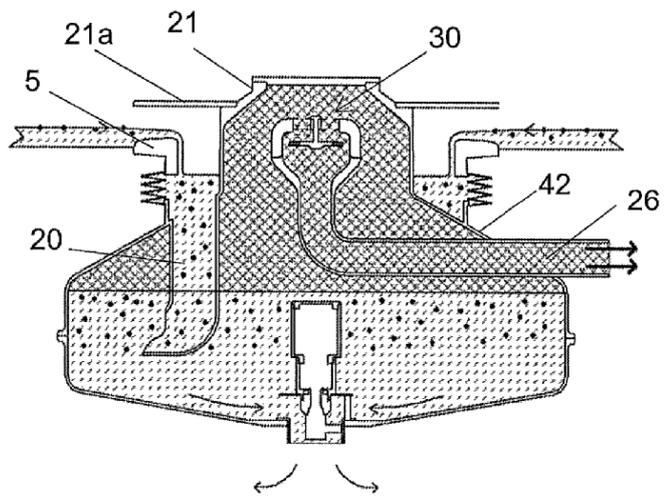


FIG. 11

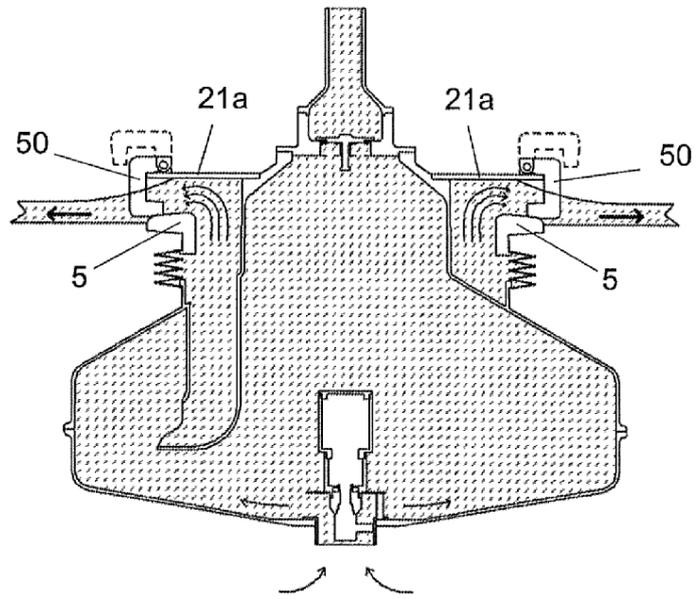


FIG. 12

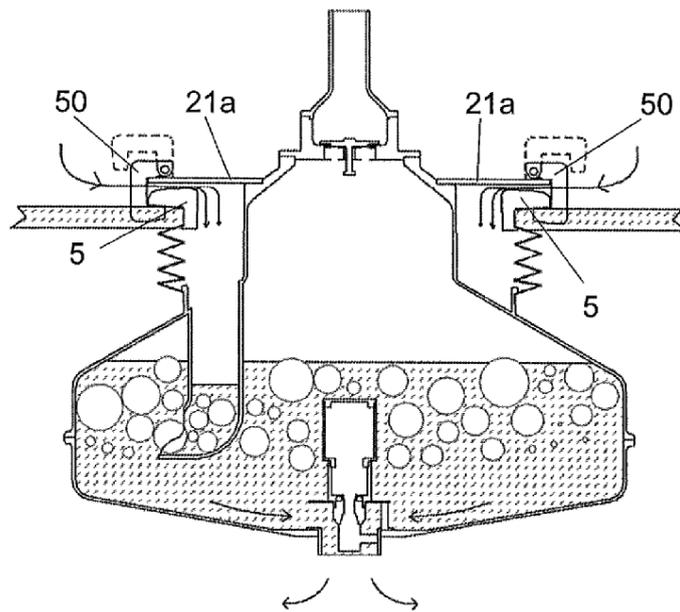


FIG. 13

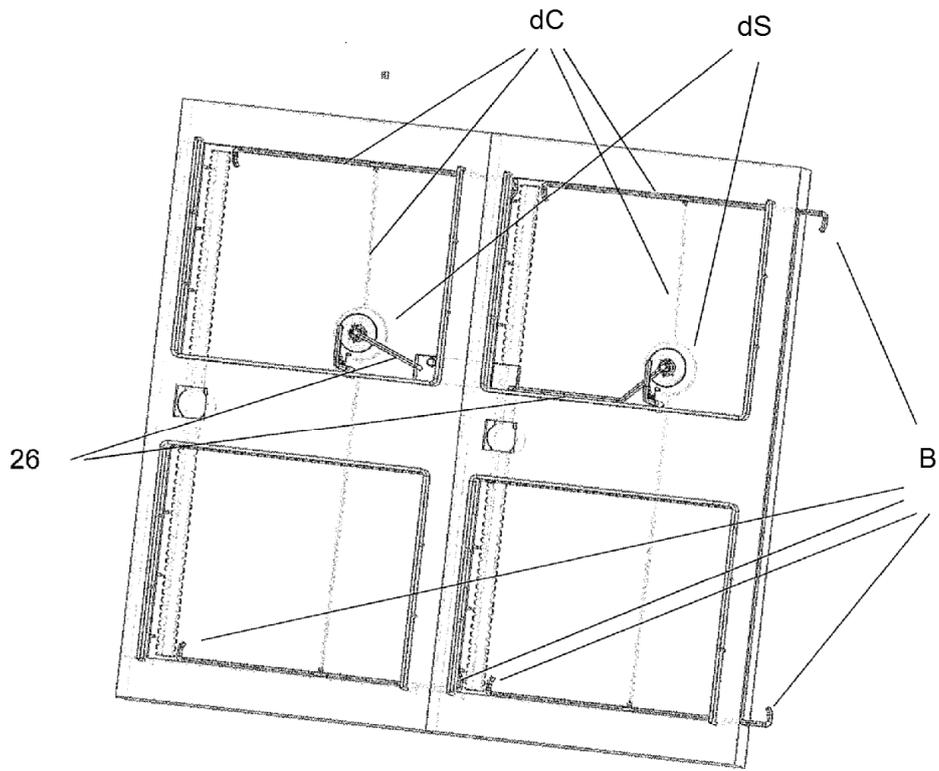


FIG. 14