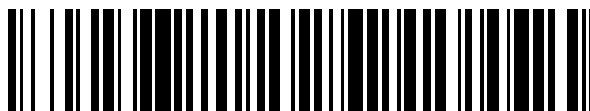


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 852 273**

51 Int. Cl.:

**E02B 15/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.05.2017 PCT/SE2017/050552**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.01.2018 WO18009117**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2017 E 17729937 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2020 EP 3482003**

54 Título: **Dispositivo de desespumado y separación - flujo vertical periférico**

30 Prioridad:

**06.07.2016 SE 1650984**

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

**13.09.2021**

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 2 852 273 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de desespumado y separación - flujo vertical periférico

**5 Campo de la invención**

La presente divulgación se refiere a un dispositivo de desespumado y separación según el preámbulo de la reivindicación independiente. Un dispositivo de este tipo se conoce a partir del documento WO- 2014/168577.

**10 Antecedentes de la invención**

En el presente documento se da a conocer un dispositivo de desespumado y separación para la recogida de material flotante sobre la superficie, que puede aplicarse para la recogida de diferentes tipos de contaminantes, como sólidos, malezas, espuma, algas y aceites, que flotan en el agua. La técnica aplicada por el dispositivo se basa básicamente en métodos de separación gravimétrica, lo que significa que los contaminantes que tienen una densidad menor que el agua flotarán en la parte superior del nivel del agua. La velocidad de la flotación no solo depende de las diferencias en las fuerzas de densidad, sino también en gran medida depende de las estructuras, formas y áreas, etc. de los contaminantes.

Hay muchos ejemplos de dispositivos de desespumado y separación que se describen como adecuados para la recogida de petróleo derramado sobre una superficie del agua, incluido el petróleo mezclado con material sólido.

En los documentos WO-97/07292 y WO-99/22078 se dan a conocer diversos ejemplos del sistema de técnica anterior. Además, los documentos US-6743358, US-7807059 y WO-2014/168577 dan a conocer sistemas y dispositivos relacionados con el dispositivo de desespumado y separación que se da a conocer en la presente solicitud (véase, por ejemplo, la figura 1).

Estos sistemas y aparatos conocidos comprenden un recipiente de recogida dotado de una pared lateral que comprende una parte de la pared superior, un flotador, que tiene cierta flotabilidad. El flotador se une en su lado inferior a una fuelle dispuesto de manera esencialmente vertical que permite que el flotador se mueva desde una posición superior donde ningún flujo puede entrar en el aparato hasta una posición inferior que forma un dique de desespumado que permite que el flujo de agua y residuos siga los contornos del flotador y choquen contra un compartimento de agua circular abierto, el compartimento de desespumado, con un nivel de agua que se determina por la velocidad de una hélice, actuando las fuerzas de flotación del flotador y los gradientes de fuerza sobre el fuelle en relación con el nivel del agua en el compartimento de desespumado.

En un dispositivo conocido dado a conocer en el documento US-6743358, el compartimento circular de desespumado de agua se encuentra en su extremo superior en contacto abierto con la presión atmosférica y en su extremo inferior delimitado por una pared que sostiene la entrada del recipiente de recogida del compartimento de desespumado.

En el documento WO-2014/168577 se da a conocer un dispositivo de desespumado y separación dotado de boquillas en ángulo (véase la figura 2), dispuestas para lograr un flujo desde el compartimento de desespumado hasta el compartimento cerrado de separación y recogida. Las boquillas en ángulo hacen que el fluido que incluye los contaminantes obtenga un movimiento de rotación lento dentro del compartimento de separación y descarga. La rotación lenta del fluido en el compartimento de separación y descarga crea una área grande horizontal sin corrientes que puedan poner en peligro la velocidad vertical homogénea en el compartimento proporcionado por los medios de descarga (hélice) en la parte inferior del compartimento de separación. Por tanto, la descarga de fluido en la parte inferior del compartimento de separación generará una velocidad orientada verticalmente. Esta velocidad podrá ajustarse para que sea inferior a la velocidad a la que se generan las fuerzas de separación gravitacional para llevar los contaminantes hacia el volumen y el área de descarga del compartimento de separación y recogida.

El compartimento de separación y recogida está delimitado hacia arriba por una pared superior con una válvula y abertura de descarga a través de la cual el petróleo y otros contaminantes pueden expulsarse, mediante un intercambio igual de contaminantes y/o agua que entran en el compartimento de separación y recogida.

El agua puede alimentarse al interior del compartimento cerrado de separación y recogida a través del recipiente de recogida abierto al compartimento de desespumado y regresar al mar a través de una abertura en la pared parte inferior del recipiente de recogida, donde se disponen un motor y una hélice.

Los residuos recogidos se descargan del compartimento de recogida de los dispositivos de las patentes y solicitudes de patente mencionadas invirtiendo la hélice y alimentando agua al interior del compartimento de separación y recogida. Esto conduce a un flujo de retorno a través de los recipientes de recogida que provocan que el flotador del dique de desespumado se presione contra una placa superpuesta que conduce a un cierre y aumento de presión en el compartimento de desespumado y recogida. Esto además dará como resultado un aumento de presión en el compartimento de separación y recogida, dando como resultado que el petróleo recogido en el compartimento de recogida se presurizará y se expulsará a través de la válvula y abertura de descarga al interior de un recipiente adecuado

(véase la figura 1). La rotación generada del agua y los contaminantes descrita en el documento WO-2014/168577 es ventajosa en muchos aspectos. Sin embargo, en algunas situaciones, se arrastran objetos sólidos de diversas clases, por ejemplo petróleo y espuma, y pueden comenzar una obstrucción en el volumen de descarga mientras espera para la fase de descarga.

5 Básicamente, los patrones de flujo de desespumado y separación a través del dispositivo pueden describirse siguiendo dos patrones de flujo básicos principales hacia abajo en el compartimento de separación y recogida.

10 El primer patrón de flujo básico se da a conocer en la figura 1 como una plataforma tecnológica de flujo vertical central (cvF) con realizaciones conocidas. Según este patrón de flujo se proporciona un flujo de contaminantes concentrados desde el compartimento de concentración hacia abajo a lo largo de una trayectoria vertical central hasta el compartimento de separación y recogida donde se usan disposiciones de deflector para reducir las corrientes de flujo que pueden alterar la fase de separación.

15 El segundo patrón de flujo básico se da a conocer en la figura 2 como una plataforma tecnológica de flujo vertical periférico (pvF). Según este patrón de flujo se proporciona un flujo de contaminantes concentrados desde el compartimento de concentración hasta el compartimento de separación y recogida en una ubicación periférica del compartimento. Esto puede lograrse, por ejemplo, mediante una pluralidad de tubos periféricos verticales y donde estos tubos están dotados de aberturas de flujo de salida en ángulo para generar un movimiento de rotación lento en un plano horizontal para reducir las corrientes de flujo que pueden alterar la fase de separación.

20 Común para ambos patrones básicos de flujo (cvF) y (pvF) es que al invertir el flujo (al invertir el sentido de rotación de la hélice) a través del compartimento separador y de almacenamiento se crea una sobrepresión y se genera un flujo de manera que los contaminantes recogidos se fuerzan a salir del compartimento a contenedores de almacenamiento externos adecuados.

25 Los dispositivos con patrón de flujo vertical central (cvF) tienen un compartimento de almacenamiento interno y durante la fase de vaciado, mediante la sobrepresión aplicada, se abre una válvula en la parte superior del compartimento de almacenamiento que permite que el contaminante almacenado fluya en el compartimento de concentración de desespumado para presurizarse además a través de una vía de flujo de salida formada por la esclusa de desespumado cerrada hidráulicamente y la vía de flujo de salida en la tapa superior del dispositivo separador y de desespumado. Con el fin de aumentar la presión sobre los contaminantes recogidos en el compartimento de separación y recogida, la función de válvula cierra un flujo de retorno a través del tubo central de transporte durante la fase de vaciado (véase la figura 1).

30 Los dispositivos con el patrón de flujo vertical periférico (pvF) tienen todo el tiempo durante sus funciones de desespumado y separación en curso una comunicación directa con la vía de flujo de salida del aparato de desespumado y separación que durante la fase de recogida se cierra a la presión atmosférica mediante una válvula (vf3) (véase la figura 2). Durante la fase de vaciado con flujo invertido a través de la hélice, todo el compartimento del separador se presurizará debido al cierre hidráulico de la esclusa de desespumado, lo que significa que la válvula de flujo de salida estará abierta para el transporte de contaminantes recogidos a un tanque de almacenamiento adecuado.

35 En todos los dispositivos mencionados, los contaminantes sólidos como, por ejemplo, tapones de botellas, piezas de plástico, trozos de corteza y madera, hojas u otros residuos vegetales, así como también contaminantes líquidos, pueden entrar en el compartimento principal de separación y recogida. Contaminantes con formas irregulares y grandes áreas, etc. obtendrán una resistencia tan dura en su flotación hacia la superficie que necesiten un tiempo muy largo para entrar en la zona de descarga, lo que significa que la velocidad de operación vertical en el compartimento de separación y recogida tiene que ser muy baja, lo que da como resultado una baja capacidad general del dispositivo. Además, este tipo de contaminantes no se fusionan en los filtros en lugar de obstruirlos. Además, tienen una tendencia a agregarse en tejido como masas durante su almacenamiento en el compartimento de recogida.

40 En otras ocasiones, los residuos flotantes pueden transportar residuos más pesados como, por ejemplo, arena que durante la fase de desespumado o separación se separa y por tanto se sedimentará en los deflectores dispuestos horizontales y en la parte inferior del separador lo que puede dar como resultado distribuciones desiguales de flujo y mal funcionamiento del separador.

45 Además, en algunas ocasiones las fases de descarga intermitente aplicadas, por ejemplo, en el sistema del documento WO- 2014/168577 pueden influir en el transporte de contaminantes desde el separador hasta un tanque de recogida adecuado. Además, las fases de descarga intermitente requieren mucho tiempo y pueden disminuir la capacidad global del dispositivo de desespumado y separación.

50 Por tanto, el objetivo general de la presente invención es lograr un dispositivo de desespumado y separación mejorado, que elimine, o al menos mitigue, los inconvenientes mencionados anteriormente. La presente invención se relaciona en particular con lograr un dispositivo de desespumado y separación mejorado de la plataforma periférica de flujo vertical (pvF) conocida anteriormente, transformándola en una nueva plataforma de flujo periférica de rotación vertical y horizontal (prvhF) y además en un nuevo patrón de flujo centrífugo de recogida (ccF).

El dispositivo mejorado requiere menos tiempo de uso, tiene una mayor capacidad, y tiene la capacidad de un mejor manejo de contaminantes especialmente sólidos con formas irregulares y grandes áreas, como por ejemplo, tapones de botellas, piezas de plástico, trozos de corteza y madera, hojas u otros residuos vegetales. Además, este dispositivo mejorado es adecuado para recoger contaminantes líquidos, residuos sólidos flotantes, proteínas en una mezcla de combinaciones.

**Sumario de la invención**

Al menos los objetos mencionados anteriormente se logran mediante la presente invención según la reivindicación independiente. La reivindicación dependiente establece una realización preferida.

El dispositivo de desespumado y separación según la presente invención está dirigido a proporcionar construcciones modificadas relacionadas con la plataforma de flujo periférica vertical (pvF) y/o con disposiciones de deflexión que generan una nueva plataforma de flujo vertical y horizontal periférica (pvhF) que además mediante la adición de medios de deflexión relacionados con el flujo sobre el flotador de desespumado generan la plataforma de flujo periférica de rotación vertical y horizontal (prVHF) y además el nuevo patrón de flujo centrífugo de recogida (ccF). De este modo se logran nuevas realizaciones que paso a paso, en órdenes correctos, sin alterar funciones entre sí, optimizan las condiciones para la efectiva depuración gravimétrica y centrífuga y el transporte de líquidos y/o sólidos que flotan sobre un nivel de agua hasta, por ejemplo, un tanque de almacenamiento o bolsa de almacenamiento.

Esta es una lista corta, no exhaustiva, de etapas de depuración que se lleva a cabo por las realizaciones dadas a conocer en el presente documento:

1. Retirar los contaminantes flotantes sólidos en bruto en una etapa de separación en bruto.
2. Generar fuerzas de rotación para facilitar el transporte y la agregación de contaminantes dentro del separador.
3. Impedir que los residuos flotantes más grandes no entren en el compartimento principal de separación.
4. Crear un flujo de rotación horizontal lento que puede usarse en toda su área para generar un flujo vertical uniforme durante el período de separación, por ejemplo, controlado por la velocidad de rotación de una hélice.
5. Retirar contaminantes sólidos con formas irregulares y grandes áreas finas, como hojas, láminas de plástico fino, etc.
6. Crear funciones óptimas para filtros coalescentes no obstruidos.
7. Optimizar la separación gravimétrica y centrífuga de tal manera que, por ejemplo, los filtros de carbón activado puedan utilizarse para mejorar además la calidad del agua.
8. Crear un proceso de vaciado y transporte que pueda ser parte de un bucle cerrado o abierto entre el separador y sus tanques de almacenamiento externo/bolsa flotante en relación con el agua circundante.

Según la invención, el dispositivo de desespumado y separación comprende una unidad de deflector (vb) que va a disponerse dentro de dicho compartimento (2) que está flotando y/o que está unido al flotador (5) o a la carcasa exterior (1b), y estructurarse para dividir dicho compartimento en un compartimento de desespumado y concentración (sC) y en un área/volumen de recogida abierta (Dz).

En particular, el dispositivo aplica la plataforma de flujo vertical periférica conocida (pvF) donde las terminaciones en ángulo de los tubos (15) dotadas de ciertas disposiciones y un volumen abierto de recogida y descarga (DZ) pueden crear el nuevo patrón de flujo de recogida centrífugo (ccF).

Según una realización de la presente invención una disposición de deflector proporcionada dentro del flotador de desespumado generará una plataforma de flujo vertical y horizontal periférica (pvhF). Según otra realización la nueva plataforma de flujo vertical periférica (pvhF) se presenta además por un elemento de deflexión que generará la nueva plataforma de flujo de rotación vertical y horizontal periférica (prvhF) y el nuevo patrón de flujo de recogida centrífugo (ccF).

**Breve descripción de los dibujos adjuntos**

Las figuras 1a-1c ilustran vistas en sección transversal de un dispositivo de desespumado y separación conocido, que funciona según la plataforma tecnológica central de flujo vertical (cvF).

Las figuras 2a-2c ilustran diversas vistas de un dispositivo de desespumado y separación conocido, que funciona según la plataforma tecnológica periférica de flujo vertical (pvF).

Las figuras 3a y 3b ilustran vistas en sección transversal de un dispositivo de desespumado y separación conocido, que funciona según la plataforma tecnológica periférica de flujo vertical (pvF).

5 Las figuras 4a-4d ilustran diversas vistas de realizaciones del dispositivo de desespumado y separación que muestran aspectos de la presente invención, que funciona según (pvF) y (ccF).

La figura 5a ilustra un filtro de coalescencia de baja resistencia.

10 Las figuras 5b y 5c ilustran diversas vistas de realizaciones adicionales del dispositivo de desespumado y separación que muestran aspectos de la presente invención.

Las figuras 6a y 6b ilustran otras vistas de realizaciones adicionales del dispositivo de desespumado y separación que muestran aspectos de la presente invención.

15 Las figuras 7a-7d ilustran diversas vistas de más realizaciones adicionales del dispositivo de desespumado y separación que incluyen el transporte de contaminantes recogidos que muestran aspectos de la presente invención.

20 Las figuras 8a-8c ilustran diversas vistas en sección transversal de realizaciones del dispositivo de desespumado y separación que incluyen el transporte de contaminantes recogidos que muestran aspectos de la presente invención.

Las figuras 9a-9b ilustran vistas en sección transversal de realizaciones del dispositivo de desespumado y separación que incluyen el transporte de contaminantes recogidos según la plataforma (pvhF).

25 La figura 9c es una vista en perspectiva de una realización de un elemento de flujo deflector que generará la nueva plataforma periférica de rotación vertical y horizontal (prvhF) y el nuevo patrón de flujo de recogida centrífugo (ccF).

La figura 10a es una vista en perspectiva en sección transversal de una realización del dispositivo de desespumado y separación según la plataforma (pvhF).

30 Las figuras 10b-10c ilustran vistas en perspectiva en sección transversal de realizaciones del dispositivo de desespumado y separación según la plataforma (prvhF) y el patrón de flujo (ccF).

Las figuras 11a-c ilustran vistas en sección transversal de realizaciones de los dispositivos de desespumado y separación según la (pvhF).

35 Las figuras 12a-b ilustran vistas en sección transversal de realizaciones de los dispositivos de desespumado y separación según la plataforma (pvhF).

40 La figura 12c es una vista en perspectiva de otra realización del dispositivo de desespumado y separación con posibilidades de un bucle cerrado o abierto entre el separador y sus tanques de almacenamiento externo/bolsa flotante en relación con el agua circundante.

45 La figura 13a es una vista en sección transversal de realizaciones de los dispositivos de desespumado y separación según la plataforma (prvhF) y la plataforma (ccf). 1

La figura 13b,c son vistas en perspectiva de los dispositivos de desespumado y separación según la plataforma (prvhF) y el patrón (ccf).

50 La figura 14 es una vista en perspectiva de una realización del dispositivo de desespumado y separación de, por ejemplo, una gran unidad en alta mar que funciona en plataformas según (pvF) y (ccF).

#### **Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención**

55 El dispositivo de desespumado y separación se describirá ahora en detalle con referencias a las figuras adjuntas. A lo largo de las figuras los mismos elementos, o similares, tienen los mismos signos de referencia. Además, los elementos y las figuras no necesariamente tienen que ser a escala, sino que se hace hincapié en ilustrar los principios de la invención.

60 Para apreciar plenamente la presente invención en relación con los dispositivos conocidos de la técnica anterior, estos se describirán con referencias a figuras 1-3.

65 Por tanto, las figuras 1a y b ilustran un dispositivo de desespumado y separación conocido que está en fase de recogida y que funciona de acuerdo con el patrón de flujo básico vertical central (cvF). El dispositivo comprende una carcasa montada exterior 1 dotada de construcciones a las que se unen las partes directa o indirectamente, que incluye flotadores (no mostrados). La carcasa exterior 1 define una pared externa de un compartimento 2 que se usa para la separación y acumulación de residuos.

Se proporciona un flotador 5 que está configurado para crear el vertedero de desespumado del dispositivo. El flotador está unido en su lado inferior a un fuelle dispuesto de manera esencialmente vertical 4 con una parte plana hacia la carcasa 1 que permite que el flotador se mueva desde una posición neutral (no mostrada) en la que esencialmente ningún flujo entrará en el dispositivo, hasta una posición inferior que se ilustra en las figuras 1a y 1b. En esta posición, un flujo de agua y residuos (wd) seguirán los contornos del flotador 5 y fluirán hacia abajo hasta el nivel del agua 9 en el compartimento de desespumado (sC). El nivel del agua 9 está determinado por la velocidad de la hélice 8, las fuerzas de flotación del flotador 5 y por los gradientes de fuerza que actúan sobre el fuelle 4 en relación con el nivel del agua 9 en el compartimento de desespumado (sC) y el nivel exterior del agua (wd).

La capa de contaminantes durante la fase de recogida (véanse las figuras 1a y 1b), deslizándose sobre el borde de desespumado, ganará energía y generará fuerzas radiales que comprimirán y aumentarán el grosor de la capa contaminante en la parte superior de la capa superficial 9 en el compartimento de desespumado (Sc). El flujo de agua a través del nivel del agua 9 en el compartimento de desespumado (sC) genera turbulencias que forman gotas de, por ejemplo, petróleo y/o espuma que con un caudal adecuado después de pasar la función de válvula (vf2) se transportarán a través del tubo central (c) hacia el compartimento de separación y recogida 2 que durante la fase de recogida se cierra a la presión atmosférica por la función de válvula (vf1) generada por el área plana del fuelle 4. Después de pasar la función de válvula (vf2), que impide el flujo de retorno durante la fase de eyección (ilustrada en la figura 1c), el flujo de agua y los contaminantes entrarán en el compartimento 2 a través del tubo central vertical (c). El flujo, por la función de varios deflectores 2a, 2b, 2c dispuestos para reducir las líneas de corriente, y luego mostrar un patrón de flujo expandido horizontalmente que disminuye rápidamente el caudal horizontal permitiendo que los contaminantes diverjan en la parte superior del compartimento cerrado 2. El flujo de agua depurada pasará el borde periférico del deflector grande 2a (véase la flecha en la figura 1b) y además saldrá del compartimento 2 mediante la hélice 8 impulsada por el motor 7.

La figura 1c ilustra el dispositivo que está en fase de vaciado. La hélice 8 ahora está rotando en el otro sentido llenando el compartimento 2 con agua y por tanto aumentando la presión para que pase a ser más alta que la presión atmosférica. La válvula vf2 se cerrará y se abrirá la válvula vf1. Las fuerzas de flotación del flotador 5 y los gradientes de fuerza que actúan sobre el fuelle 4 en relación con el nivel del agua (wd) y el nivel del agua 9 en el compartimento de desespumado (sC) generarán ahora fuerzas que empujarán el flotador hacia la tapa 26 y crearán una tercera función de válvula (vf3) para dirigir los contaminantes recogidos a través del compartimento de desespumado (sC) al interior de un tubo de salida 6 para transportes adicionales a un compartimento de almacenamiento (no mostrado).

Las figuras 2a y 2b ilustran un dispositivo de desespumado y separación conocido que se encuentra en fase de recogida y que funciona de acuerdo con el patrón de flujo básico vertical periférico (pvF). En general, el dispositivo de desespumado y separación consiste en una carcasa exterior 1 que hace posible sujetar directa o indirectamente todas las demás partes.

En la figura 2a se ilustra una carcasa exterior 1 que es una pared externa de un compartimento cerrado 2 usado para la separación y recogida de residuos. La carcasa 1 está dotada de varios tubos 15 que entran en el compartimento cerrado 2, que se divide en al menos dos partes, una parte superior de la carcasa 1a y una parte inferior de la carcasa 1b. Un flotador 5 con un fuelle 4, sin una parte plana como se describe en la figura 1, se une a la parte superior de la carcasa 1a a través de una pared circular (cw2). Estas estructuras rodean el volumen superior cerrado del compartimento 2 que forman parte del volumen de almacenamiento interno por encima del extremo en ángulo de los tubos 15 del dispositivo (véase la figura 2c) y definen un compartimento de desespumado en forma de toroide (sC) alrededor de la pared circular (cw1) que forma parte de la parte superior de la carcasa 1a.

La vía de flujo de salida 21 del compartimento 2 está dotada de una válvula (vf3) que impide que el flujo de retorno de contaminantes y aire entre en el compartimento 2 durante la fase de recogida del dispositivo ilustrado en la figura 2a, y se abre durante la fase de descarga ilustrada en la figura 2c.

El flotador está unido en su lado inferior a un fuelle dispuesto de manera esencialmente vertical 4 que permite que el flotador se mueva desde una posición neutral (no mostrada) en la que esencialmente ningún flujo entrará en el dispositivo, hasta una posición inferior que se ilustra en la figura 2a. En esta posición el nivel del agua (wd) con agua y residuos seguirá los contornos del flotador 5 y fluirá hacia abajo hasta el nivel del agua 9 en el compartimento de desespumado (sC). El nivel del agua 9 está determinado por la velocidad de la hélice 8, las fuerzas de flotación del flotador 5 y por los gradientes de fuerza que actúan sobre el fuelle 4 en relación con el nivel del agua (wl) y el nivel del agua 9 en el compartimento de desespumado (sC).

La capa de contaminantes durante la fase de recogida (véase la figura 2a), deslizándose sobre el borde de desespumado, ganará energía y generará fuerzas radiales que comprimirán y aumentarán el grosor de la capa contaminante en la parte superior de la capa superficial 9 en el compartimento de desespumado (SC). El flujo de agua a través del nivel del agua 9 en el compartimento de desespumado (sC) generará turbulencias que, como se describe en relación con el patrón de flujo vertical central (cvF, figura 1), forma gotas de, por ejemplo, petróleo y/o espuma que, con un caudal adecuado, generará, tras pasar el extremo en ángulo de los tubos 15, un giro lento del fluido dentro del compartimento 2.

El área del compartimento de desespumado (sC) se determina según el flujo decidido a través del dispositivo separador y también dependiendo de los diámetros de los tubos 15 de manera que no se obstruyan.

- La figura 2b da a conocer una vista en sección transversal desde arriba a través de la parte inferior del dispositivo de separación ilustrado en la figura 2a donde los tubos de transporte 15 comprenden una parte del tubo inferior en ángulo, una unidad de deflector 16 configurada para dirigir el flujo de líquido de los tubos en una dirección esencialmente horizontal hacia fuera dentro del compartimento 2 de manera que la dirección del flujo de líquido está en una dirección oblicua en relación con la pared vertical externa de la carcasa 1. Todas las unidades de deflector 16, por ejemplo, cinco, se disponen esencialmente en el mismo ángulo ( $\nu$ ) con respecto a la pared, por ejemplo, en una dirección que se encuentra en el intervalo de 20-60 grados con respecto a la pared separadora, de ese modo los flujos de líquido de todos los tubos generarán juntos un movimiento de rotación de agua y contaminantes ilustrado por las flechas 16a dentro del compartimento de separación 2.
- Los tubos en ángulo generarán una rotación lenta del agua y contaminantes en el compartimento cerrado 2 que reduce de manera efectiva el riesgo de corrientes y además da como resultado que toda el área del compartimento 2 pueda usarse para crear un flujo vertical uniforme hacia la salida a través de la hélice 8 que es inferior a los movimientos gravitacionales de los contaminantes hacia el compartimento cerrado 2.
- El flujo vertical se establece por la velocidad de rotación de la hélice 8. Si las densidades de los contaminantes son cercanas a la del agua y/o los contaminantes son sólidos de formas irregulares, la velocidad vertical tiene que ajustarse muy baja. Esto disminuirá en gran medida la capacidad de separación del dispositivo.
- Los tubos en ángulo necesitan un espacio adicional tanto en diámetro como en altura del compartimento 2 para generar un movimiento vertical suave sobre toda el área de separación del compartimento 2.
- La figura 2c da a conocer una fase de descarga del dispositivo de desespumado y separación según el patrón de flujo básico vertical periférico (pvF). Una rotación invertida de la hélice 8 aumenta la presión en el compartimento 2 lo que da como resultado que el flotador 5 se fuerce hacia la tapa 26 y apague el flujo de retorno por los tubos periféricos 15 que además da como resultado que la función de válvula (vf3) se abra y el flujo de residuos acumulados pueda forzarse a través de la salida 6 al interior de un tanque de almacenamiento adecuado (no mostrado).
- Además, en las figuras 3a y 3b se ilustran dos variaciones conocidas para crear una retirada continua de residuos recogidos en un dispositivo de desespumado y separación según patrón de flujo vertical periférico (pvF) mediante la adición de fuerzas de succión generadas externamente (sf) al volumen de los contaminantes recogidos a través de la salida 6. Las fuerzas de succión generadas externamente además del transporte de residuos a un tanque de vacío adecuado también tendrán impacto en la presión dentro del compartimento 2 y por tanto también tendrán impactos en las funciones de desespumado y separación del dispositivo. Los signos de referencia de las figuras 3a y 3b designan los mismos elementos o similares que en las figuras 2a-2c.
- Mediante la aplicación de conceptos conocidos y nuevos, se presentan etapas de separación adaptativas con el fin de optimizar las condiciones de acumulación y depuración gravimétrica efectiva de contaminantes, con o sin filtraciones. De este modo, se logra un transporte adecuado y eficaz de contaminantes recogidos, como líquido, espuma, sólidos y/o algas, a un tanque de almacenamiento o, por ejemplo, una bolsa de almacenamiento flotante (CB), cuyo transporte se adapta para formar parte de un bucle abierto o cerrado hacia las proximidades. Esto se ha logrado mediante:
1. El uso de la plataforma de flujo vertical periférico conocida (pvF) con su flujo horizontal en combinación con una nueva zona de descarga y recogida abierta que además puede conectarse a la nueva plataforma de flujo de recogida centrífuga (ccF).
  2. La adición de disposiciones de deflector que dividen el separador en un canal periférico de entrada y una zona central de descarga y recogida, se logra una nueva plataforma de flujo vertical y horizontal periférica (pvhF).
  3. La adición de medios de deflexión relacionados con el flujo sobre el flotador de desespumado y el canal de entrada de flujo periférico generan la plataforma de flujo periférica de rotación vertical y horizontal (prvhF) y además la nueva plataforma de flujo de recogida centrífuga (ccF).
- Diversas realizaciones diferentes se comentarán en detalle a continuación. Estas realizaciones dan a conocer diversos aspectos del dispositivo de desespumado y separación donde los flujos hacia el dispositivo se generan por presión negativa dentro del dispositivo. Los residuos recogidos podrán transferirse, mediante el uso de fuerzas pasivas, sobrepresiones dentro del dispositivo y/o fuerzas de succión a unidades externas de recogida, tales como tanques de almacenamiento o bolsas de almacenamiento.
- En las figuras 4-8 y 14a,b y e, se dan a conocer diversas realizaciones que están relacionadas con la plataforma tecnológica de flujo vertical periférico (pvF) con un acceso abierto a los compartimentos internos de recogida de los dispositivos de desespumado y separación.
- En las figuras 9a,b, 10a, 11, 12, 14c se dan a conocer diversas realizaciones relacionadas con la plataforma (pvhF). En las figuras 10b, c, 13, 14d la plataforma (pvhF) se da a conocer convertida en la nueva plataforma de flujo de rotación vertical y horizontal periférica (prvhF) y la plataforma (ccF) añadiendo el anillo con una pluralidad de alas (RW) en el canal de entrada de flujo periférico de los dispositivos.
- En primer lugar, el dispositivo de desespumado y separación según algunas realizaciones, se describirá generalmente, a continuación, se describirán detalladamente las realizaciones ilustradas en las figuras.

Por tanto, se proporciona un dispositivo de desespumado y separación, que comprende una carcasa exterior 1 dotada de construcciones para sujetar directa o indirectamente todas las partes, que definen un compartimento abierto 2. Se dispone de un flotador 5 configurado para crear la función de desespumado del dispositivo, y el flotador está unido en su lado inferior a un fuelle dispuesto de manera esencialmente vertical 4 para permitir que el flotador adapte el flujo a un volumen sustancialmente circunferencial y que permite que el flotador se mueva desde una posición superior sin flujo esencialmente en el compartimento 2 hasta una posición inferior que permite que el flujo de agua y residuos sigan los contornos del flotador 3 en un sentido hacia abajo al interior del dispositivo. Un dispositivo de potencia 8 con una hélice 7 se dispone en una parte inferior del dispositivo, en el que el dispositivo de potencia está configurado para controlarse por una unidad de control de manera que diversas clases de flujos y presiones pueden generarse para controlar la entrada de flujo y salida de flujo del dispositivo. El dispositivo de desespumado y separación comprende al menos un elemento de deflexión de flujo periférico (RW), con el fin de lograr las plataformas (prvhF) y (ccF), dispuestas en relación con el flotador, véanse las figuras 10b,c, 13, 14d. El elemento de deflexión de flujo periférico está estructurado para lograr un movimiento rotacional del flujo en sentido hacia abajo de agua y residuos, en un plano horizontal y alrededor de un eje central longitudinal vertical del dispositivo de desespumado y separación. El elemento de deflexión de flujo periférico está dispuesto esencialmente por debajo de una periferia interna del flotador, y estructurado para lograr el movimiento rotacional del flujo en sentido hacia abajo de agua y residuos esencialmente a lo largo de toda la periferia interna de dicho flotador.

Como se ilustra en la figura 9c el elemento de deflexión de flujo periférico comprende un anillo dotado de alas de deflexión de flujo (RW) y configurado para unirse al flotador 5 (véanse las figuras 10b y 13a-c) y/o a la carcasa próxima al fuelle 4 (véanse las figuras 10c y 14d).

En las figuras 9-13, 14c,d se introducen unidades de deflector (vb) siendo una primera etapa de separación del compartimento de desespumado (sC) y el compartimento principal de separación (2) desde la zona de descarga y recogida (Dz). Estas realizaciones pueden, además, al añadir el anillo con una pluralidad de alas (OR) en el canal de entrada de flujo periférico, generar la plataforma (prvhF) y (ccF).

La unidad de deflector (vb) se dispone dentro de los compartimentos de desespumado y separación y es, en la mayoría de las realizaciones, una unidad de deflector de flotación. En alguna realización la unidad de deflector (vb) puede tener forma de cesta (B) en la que dicha cesta o unidad de deflector comprende un anillo circular de flotación (cr) que define un borde superior de la cesta y que tiene una altura vertical determinada que se configura para evitar que líquido recogido y residuos pasen los bordes de la cesta (véase por ejemplo la figura 12a) y que el resto de la cesta está estructurada para disponerse dentro de un área/volumen principal de separación del dispositivo y está hecha de una malla estructurada para permitir que los movimientos libres de residuos líquidos recogidos entren en la zona de descarga y recogida (Dz).

Según la invención, el dispositivo comprende un filtro coalescente esencialmente plano y en forma de disco (CF) que se dispone en un plano horizontal en la parte inferior del compartimento 2 (véanse, por ejemplo, las figuras 4a,b, 5a-5c, que además, por ejemplo, en la 6a, b se suministran con una malla fina (CFf) para evitar que, por ejemplo, hojas y láminas finas de plástico se apilen en el filtro coalescente durante el proceso de recogida (ccF).

Según la invención, el dispositivo comprende una unidad de guiado (Gu) estructurada para disponerse horizontalmente a lo largo de dicho flotador 3. La unidad de guiado está dotada de dedos de guiado dirigidos hacia el interior estructurada que guían los residuos sólidos directamente hasta la zona de descarga y recogida (Dz) (véanse las figuras 4a, 4c, 5, 6, 10c, 11, 12, 13, 14).

Según la invención, el dispositivo de desespumado y separación comprende una unidad de deflector (vb) que va a disponerse dentro del compartimento, que puede ser de tipo cesta, en la que dicha cesta comprende un anillo circular de flotación (cr) que define un borde superior de la cesta y que tiene una altura vertical determinada que se configura para evitar que el líquido y los residuos recogidos pasen los bordes de la cesta (véase la figura 13a-c). El resto de la cesta está estructurada para disponerse dentro de un área/volumen principal de separación que tiene un área de deflector que puede terminar con salientes en forma de dedo (vbf) para impedir que los contaminantes sólidos más grandes recogidos directamente en la zona de descarga puedan entrar en el área de separación principal. La cesta como unidad de deflector puede seguir permitiendo que residuos como hojas y láminas finas de plástico que han entrado en el área de separación principal entren en la zona de descarga y recogida (Dz).

El dispositivo de desespumado y separación preferiblemente comprende una unidad de control que está configurada para recibir señales de medición de diversos elementos de los dispositivos, y se alimenta de potencia por ejemplo mediante un panel solar (sp) y/o un grupo de baterías (pp), véanse las figuras 13a-c. La unidad de control está configurada para indicar el consumo de potencia del dispositivo de potencia (8) y si el consumo de potencia está por encima de un umbral predeterminado la velocidad de rotación de la hélice se varía y/o el sentido de rotación se altera según las reglas de control preestablecidas. Las reglas de control comprenden una regla que incluye instrucciones de control para aumentar de manera continua y repetida y luego disminuyen la velocidad de rotación y alteran el sentido de rotación.

Ahora las diversas realizaciones se comentarán adicionalmente en relación con las figuras.

La figura 4a ilustra una vista en sección transversal del dispositivo de desespumado y separación según una

realización, donde el dispositivo se encuentra en una fase de recogida. El dispositivo según esta realización está dotado de medios que van a lograr patrones de flujo que, paso a paso, en órdenes correctos, sin alterar funciones entre sí, optimizarán las condiciones para la efectiva depuración gravimétrica y centrífuga y el transporte de líquidos de flotación y/o sólidos en un nivel de agua a, por ejemplo, un tanque de almacenamiento o una bolsa de almacenamiento (SB).

Como se describe en relación con las figuras 2a y 2b, la carcasa 1 es un conjunto de al menos dos partes 1a, 1b que crea un compartimento 2 que en esta realización tiene una amplia área/volumen de descarga central abierta (Dz) al nivel de agua y/o al espacio libre atmosférico y la presión. El compartimento 2 es el compartimento principal para las separaciones gravimétricas y centrífugas y el almacenamiento interno de los contaminantes recogidos.

Un flotador 5 está unido a un fuelle 4 orientado verticalmente que a su vez se une a una pared circular (cw2) que forma parte de la carcasa 1. El flotador en combinación con el fuelle está configurado para crear la función de desespumado del dispositivo y también para crear el borde periférico de un compartimento de concentración y desespumado en forma toroide (sC). Su borde central está delimitado por una pared circular y esencialmente vertical (cwl) de una parte de la carcasa superior (1a) que también es el borde periférico del área/volumen abierto central (Dz) que forma parte del compartimento 2.

El flotador 5 también está dotado de una unidad de guiado (Gu) que tiene salientes en forma de dedo 22. Una vista superior de la unidad de guiado se ilustra en la figura 4c. La unidad de guiado (Gu) transferirá la mayor parte de los contaminantes sólidos llevados por el agua a la parte superior del área central (Dz) que en esta realización está en contacto directo con la presión al aire libre. Esta zona está separada del compartimento de desespumado (sC) por la pared circular (cwl) y en esta realización también por una cesta (B).

Dentro de la pared circular (cwl) puede insertarse una unidad de tipo cesta de flotación (B). Esta unidad de tipo cesta también se denominará unidad de deflector vertical (vb), véase, por ejemplo, la figura 9a, dado que su construcción es muy similar a lo que se necesita para generar las plataformas (pvhF) y (prvhF). En estas realizaciones la unidad de deflector (vb) cumple dos funciones principales. En primer lugar, sirve como una barrera entre los contaminantes líquidos y sólidos recogidos, y, en segundo lugar, divide el separador en un canal periférico de entrada de flujo y una zona central de descarga y recogida. Su forma y construcción de extremo inferior sirve como un transformador de las fuerzas de rotación generadas por estas plataformas para generar una plataforma de flujo de recogida efectiva (ccF). La unidad de deflector vertical (vb) puede cambiarse fácilmente para servir a diferentes tipos de demandas personalizadas. Preferiblemente, la cesta (B), la unidad de deflector vertical (vb) está dotada de un anillo de flotación circular (cr) que tiene una altura vertical determinada que puede impedir que los residuos líquidos recogidos pasen los bordes de la canasta, mientras que el resto de la cesta que se encuentra en el área/volumen principal de separación (2) del dispositivo puede hacerse de una malla u otras construcciones que permitan que los movimientos libres de residuos líquidos recogidos entren en la zona de descarga. Toda la unidad de deflector puede hacerse de material polimérico que tiene una densidad menor que el agua.

Durante la fase de recogida ilustrada en la figura 4a, la zona central (Dz) está abierta a la presión atmosférica y al espacio. Además, durante la fase de recogida esta zona se encuentra por debajo del borde de desespumado pero en el mismo nivel o mayor que el nivel de desespumado y concentración 9. Más contaminantes montados aumentarán el nivel de (Dz). La cesta de flotación (B), o unidad de deflector (vb) se encuentra en esta realización aplicada donde la pared circular vertical (cwl) como pared estacionaria que junto con la cesta de flotación (B), o unidad de deflector (vb) establecerá el límite interno y la altura del compartimento de desespumado y concentración (sC).

Por tanto, dentro de la pared circular (cwl) se inserta la cesta de flotación (B) o la unidad de deflector vertical (vb). La canasta se llenará desde su parte superior hasta su parte inferior con contaminantes sólidos en bruto sin alterar, pero simplemente mejorando las condiciones para una depuración gravimétrica y centrífuga efectiva progresiva de partículas flotantes más pequeñas y contaminantes de petróleo.

Casi todos los contaminantes flotantes pequeños o de microtamaño, como proteínas, que incluyen líquidos como el petróleo, junto con la mayor parte del agua, entrarán en el compartimento abierto de desespumado en forma de toroide (Sc). Las capas de estos contaminantes, después de pasar los salientes en forma de dedo 22 durante su deslizamiento sobre el borde de desespumado, ganarán energía y generarán fuerzas radiales y, añadiendo el anillo con una pluralidad de alas (OR), (véase la figura 9c), también generarán fuerzas centrífugas que comprimirán y aumentarán el grosor de las capas contaminantes en la parte superior del nivel de agua 9 en el compartimento de desespumado (Sc). El flujo de agua a través del compartimento de desespumado (sC) generará turbulencias que forman gotas de petróleo de, por ejemplo, petróleo y proteínas que con un caudal adecuado se transportarán a través de los tubos verticales periféricos 15 según patrón de flujo (pvP) al interior del compartimento de separación y recogida 2. Los tubos en ángulo (16) generarán una rotación lenta del agua y contaminantes en el compartimento 2 que de manera efectiva reduce el riesgo de corrientes. Además da como resultado que toda el área del compartimento 2 pueda usarse para crear un flujo vertical uniforme hacia la salida a través de la abertura de la hélice 8. El flujo vertical se establece por la velocidad de rotación de la hélice. Para mejorar adicionalmente el proceso de limpieza, se dispone de un filtro coalescente (CF). El filtro coalescente según la invención y descrito en la figura 5a es esencialmente plano y en forma de disco y se dispone en un plano horizontal en la parte inferior del compartimento 2.

La figura 4b muestra una vista en sección transversal del dispositivo durante una fase de vaciado. El motor 8 se

- 5 invierte, lo que dará como resultado que el flotador 5 se cierre contra la tapa 26. Esto también sucederá con la cesta de flotación (B) que se desliza contra la pared central (cw1). Esto significa que el compartimento de desespumado (sC) estará sellado respecto a la presión atmosférica y por tanto evitará más o menos el flujo de retorno por los tubos verticales periféricos 15. Esto significa que la mayor parte del flujo de agua y la presión generada por la hélice, que incluye todos los contaminantes recogidos fuera de la cesta, se forzarán a través de la malla o laminillas de la cesta. Las aberturas o laminillas de la cesta que pueden hacerse para aumentar sus aberturas durante el flujo de retorno son más grandes que las aberturas entre los salientes en forma de dedo 22 en la unidad de guiado (Gu) que se describen adicionalmente en la figura 4c.
- 10 Esto limpiará la cesta de los contaminantes sólidos y empujará todos los sólidos y el petróleo recogidos dentro de una bolsa de almacenamiento flotante preparada adecuada (SB), que se ilustra en la figura 4d.
- 15 La función de válvula de la cesta móvil (B) o la unidad de deflector vertical (vb) también puede realizarse con un anillo de flotación que se desliza fuera de la pared circular (cw1) de la carcasa superior (1a).
- 20 Todos los contaminantes gravimétricos separados que entren en el compartimento 2 a través de los tubos 15 deben tener acceso para llegar al área/volumen central (Dz) a través de la malla u otras construcciones de la cesta (B) o construcciones de deflector (vb), por ejemplo, descritas en la figura 6a,b.
- 25 Una vez que la cesta (B) o el deflector (vb) esté llena de contaminantes sólidos en bruto, se producirá una obstrucción de residuos en la unidad de guiado (Gu) que da como resultado una función de desespumado reducida y un aumento de la diferencia entre el nivel externo de agua y el nivel interno de agua 7 y por tanto también un aumento de la presión negativa dentro del compartimento 2. Eso puede percibirse por la unidad de control del motor que está estructurada para percibir un consumo de potencia aumentado del motor, y como resultado de ello genera una señal de control que se aplica al motor para invertir el sentido de rotación del motor y así iniciar la fase de vaciado.
- También pueden usarse otro equipo de detección para activar el inicio de la fase de vaciado, por ejemplo, diversos sensores para medir los niveles de agua externos e internos.
- 30 La figura 4c es una vista superior que ilustra un ejemplo de unidad de guiado (Gu). La unidad de guiado (Gu) es una unidad preformada que tiene una forma esencialmente circular con un diámetro adaptado al diámetro del dispositivo separador donde la unidad va a disponerse en relación al flotador 5.
- 35 La unidad de guiado (Gu) se encuentra en una realización dotada de más o menos salientes rígidos en forma de dedo 22 dirigidos hacia el interior. Se muestra además en la figura 4c por medio de los ejemplos 22a y 22b cómo pueden estar hechos los dedos 22 para tener tanto funciones de guiado como posibilidades de flexión. El saliente en forma de dedo 22a puede moldearse en material plástico de polímero adecuado en donde se hace una bisagra flexible mediante un estrecho contacto de polímero entre el anillo exterior 23 y el saliente en forma de dedo 22a, 22b. Preferiblemente, los dedos de la unidad de guiado tienen longitudes iguales, y las longitudes de los dedos se adaptan al tamaño del dispositivo, es decir, tienen una longitud que asegura que los tamaños decididos de residuos sólidos se guían a la zona de descarga (Dz).
- 40 La figura 4d es una vista en perspectiva que ilustra un ejemplo donde puede usarse esta realización, donde el dispositivo es completamente escalable hacia arriba y hacia abajo. En este ejemplo, el dispositivo está adaptado para recoger material de absorción esparcido deliberadamente sobre una área de superficie para absorber contaminantes flotantes o tóxicos en una bolsa de almacenamiento flotante adecuada (SB). Después de la recogida y liberado de impurezas, el material de absorción puede volver a usarse.
- 45 Durante la fase de recogida el flotador y su volumen circular de aire cerrado darán como resultado un desplazamiento positivo que se esfuerza por elevar el dispositivo de desespumado y separación fuera del agua.
- 50 Durante la fase de vaciado será al revés. El agua y el contaminante se elevarán por encima del nivel de agua dando como resultado un aumento de peso del dispositivo que tendrá una posición más profunda y por tanto bajará la altura necesaria para transferir el contaminante a la bolsa de almacenamiento de recogida.
- 55 Esto tendrá impactos sobre la forma en que los pontones tienen que hacerse, especialmente cuando se fabrican unidades grandes. Pueden equilibrarse usando lastre de agua junto con volúmenes flotantes de tal manera que las fases de recogida y vaciado pueden funcionar con gradientes de baja presión y por tanto a través de altos caudales funcionar con muy bajo consumo de energía. Estas realizaciones serán por lo tanto muy adecuadas para alimentarse de potencia mediante energía solar incluso cuando se usan como grandes unidades en alta mar.
- 60 La figura 5a es una vista superior que ilustra un ejemplo de una unidad de guiado no obstruida representada como filtro de coalescencia (CF). La coalescencia es el proceso por el cual dos o más gotas, burbujas o partículas se fusionan durante el contacto para formar una única gota, burbuja o partícula hija. El filtro comprende laminillas finas 31 unidas a los ganchos 32 integrados en los radios 33 que a su vez se fija a un buje central 34. Las laminillas 31 garantizan tanto que la coalición puede lograrse como que los tamaños decididos de residuos sólidos no flotantes pueden pasar a través del filtro. Pueden girarse en sentido contrario al sentido de rotación del flujo de rotación central. El objeto es crear turbulencias que faciliten que las pequeñas gotas restantes de petróleo experimenten coalescencia contra las laminillas, aumenten de tamaño y finalmente, como gotas de petróleo más grandes, lleguen hasta el volumen de recogida del compartimento 2.
- 65

En aplicaciones donde hojas, tiras de plástico u otros contaminantes de área grande pero finos en cuanto a volumen, una malla extrafina puede colocarse en la parte superior del filtro de coalición (CF) o formar parte del filtro de coalición (Cf) en la figura 5b,c para generar el patrón de flujo de recogida centrífugo (ccF) (efecto de tornado) descrito anteriormente.

5 Las figuras 5b y 5c muestran vistas en sección transversal en perspectiva de otra realización relacionada con la plataforma tecnológica de flujo vertical periférico (pvF) con un acceso abierto a los compartimentos internos de recogida de los dispositivos.

10 Las figuras 5b ilustran la fase de recogida de otra realización del dispositivo de desespumado y separación según la plataforma tecnológica de flujo vertical periférico (pvF) con un acceso abierto a los compartimentos internos de recogida del dispositivo. Sus principios fundamentales de funcionamiento se describen en detalle en relación con las figuras 4a- 4d y no se describirán en este caso. Las diferencias entre estas dos realizaciones son que la presente  
15 realización, durante la fase de descarga, se dispone para transferir contaminantes recogidos al interior de tubos con alturas verticales especificadas para transportes adicionales de los contaminantes a un tanque de almacenamiento adecuado. Esto requiere más energía durante la fase de vaciado, que suele ser muy breve, pero ofrece una oportunidad de crear un sistema de regulación muy preciso para decidir dónde detener la fase de vaciado antes de que el agua entre en el nivel de descarga (dL) para el transporte adicional a un tanque de almacenamiento.

20 La altura del tubo hace posible que las funciones de regulación sean muy eficientes y sencillas. La fuerza necesaria para forzar una columna de agua a un determinado nivel horizontal predeterminado (pL) por debajo de la salida del tubo en T (dL) siempre es mayor que la fuerza necesaria para forzar la misma cantidad de contaminantes recogidos en el mismo nivel horizontal. Esto puede usarse para fines de control (por ejemplo, variando la velocidad de rotación del motor y/o la corriente aplicada al motor).

25 La figura 5c ilustra el dispositivo durante la fase de descarga. Durante esa fase se invertirá el sentido de rotación de la hélice 8 del motor, se invertirá y forzará el agua al interior del compartimento 2 y cerrará el flotador 5 hacia la tapa 26 como se describe y se ilustra en la figura 4b, y además comenzará a empujar los contaminantes delante de él. Sin embargo, el nivel del agua se detendrá en el nivel predeterminado (pi) debido al deslizamiento de la hélice, y si se establece por debajo del nivel de salida (dl), minimizará los riesgos de que el agua se descargue desde el separador hasta el tanque de almacenamiento. Las columnas de agua predeterminadas más altas (p1) ofrecen mejores posibilidades de regulación, con una velocidad de rotación, corriente del motor y funciones de deslizamiento de la hélice más estabilizadas.

35 Se ha mostrado que, por ejemplo, cubriendo las laminillas en la parte superior del filtro de coalescencia (CF) en la figura 5a,b con una malla fina (Cff), véase la figura 6a, la malla evitará que los contaminantes finos como las láminas de plástico y las hojas no se atasquen o pasen por el filtro coalescente. El fluido de rotación horizontal por encima de la disposición de coalescencia no solo crea una distribución vertical uniforme del flujo a través de la disposición de coalescencia, sino que también generan fuerzas centrífugas horizontales que generan un patrón de flujo de recogida centrífugo (ccF) con un efecto de recogida similar a un tornado. Los contaminantes siguen rotando hasta que pasan al volumen de recogida del compartimento 2 o simplemente se mantienen rotando si tienen densidades más bajas que el agua, hasta que los compartimentos de separación y recogida estén listos para la fase de vaciado. Esto evita que las hojas, láminas de plástico y otros contaminantes finos pero de área grande no reduzcan el flujo de agua y contaminantes líquidos como el petróleo a través del filtro de coalescencia.

45 El inicio de la fase de vaciado puede controlarse por la resistencia a través de la malla y/o el filtro de coalescencia que en algunas realizaciones solo puede servir como soporte a la malla si solo están recogiendo residuos sólidos como hojas, láminas de plástico. Se ha mostrado además que cuando las fuerzas de rotación horizontales generadas actúan más cerca de un filtro de coalescencia de baja resistencia adecuado, o una malla fina, estas fuerzas se vuelven más efectivas para evitar la obstrucción de la malla y la disposición de coalescencia, como se mencionó anteriormente. Sin embargo, gotas de petróleo experimentan coalescencia contra las laminillas, aumentan de tamaño y finalmente, a medida que las gotas de petróleo son más grande, caen hasta el volumen de recogida del compartimento 2.

55 Las figuras 6a y 6b ilustran vistas en sección transversal de otras variaciones del dispositivo de desespumado y separación que se basan en los patrones de flujo vertical periférico (pvF) y (ccF). La unidad de deflector (vb) está en esta realización dotada de salientes en forma de dedo (vbf) para evitar que sólidos más grandes que se recogen directamente en la zona de descarga no entren en las zonas de separación. El filtro coalescente (CF) está dotado de una malla fina (Cff) para evitar que, por ejemplo, hojas y láminas de plástico finas se atasquen en el filtro coalescente (CF), sino que empiecen a rotar según el patrón de flujo de recogida centrífugo (ccF).

60 Las figuras 7a-7d ilustran vistas en sección transversal de otras variaciones más del dispositivo de desespumado y separación que se basan en la plataforma tecnológica de flujo vertical periférico (pvF) con un acceso abierto a los compartimentos de recogida internos del dispositivo. En estas variaciones el dispositivo está dotado de un drenaje continuo de contaminantes por fuerzas de succión a un tanque de vacío adecuado.

65 En la figura 7a se muestra el dispositivo de desespumado y separación adecuado para recoger contaminantes flotantes

como líquidos y espuma, en una posición no activa en reposo. Se proporciona un flotador 5 (sin una unidad de guiado como se muestra en la figura 4a) y que está configurado para crear la función de desespumado del dispositivo. El flotador está unido en su lado inferior a un fuelle dispuesto de manera esencialmente vertical 4 que permite que el flotador se mueva desde una posición superior mostrada en la figura 7a esencialmente sin flujo en el compartimento 2 hasta una posición inferior mostrada en la figura 7b generando una esclusa de desespumado como se describe en relación con las figuras 4 y 5. El flujo de agua y residuos 6 en un sentido hacia abajo está entrando primero en un compartimento de desespumado abierto en forma de toroide de recogida (sC) que está estructurado para concentrar capas flotantes finas en una capa más gruesa 9. El compartimento de desespumado y concentración en forma toroide (sC) está limitado en su área por paredes preferiblemente circulares (cw1) y (cw2). El flujo de desespumado en la capa más gruesa 9 del compartimento de desespumado y concentración (sC) genera turbulencias que forman gotas de, por ejemplo, petróleo y/o espuma que con un caudal apropiado en el conjunto de tubos 15 entrará en el compartimento de recogida y separación 2. Finalmente, estos contaminantes entran en el volumen de recogida interno y la zona/volumen de descarga (Dz) que, según esta realización, está abierta a la presión atmosférica.

En las figuras 7a y 7b se muestra un tubo de succión 12, estructurado para entrar en el dispositivo a través de la pared lateral y se dobla hacia arriba y termina en una boquilla de succión b1 que tiene una estructura de embudo que se ensancha hacia arriba a un nivel ligeramente inferior al nivel del flotador 5. La boquilla (b1) unida al tubo de succión 12 proporciona un elemento de derivación (B) que está abierto a presión atmosférica. El tubo de succión 12 que está unido a, y pasa a través de, el compartimento 2 está conectado además a un contenedor de vacío (no mostrado). Cuando se asienta una cantidad creciente de contaminantes en la parte de recogida abierta del compartimento, comenzarán a elevarse por encima del nivel de agua 9 del compartimento de desespumado (sC) debido a que los contaminantes recogidos tienen una densidad inferior a la del agua. La boquilla de succión b1 en combinación con la disposición de derivación abierta B eliminará de manera continua los residuos recogidos 6 usando una mezcla de aire (o vapor y/o agua caliente si, por ejemplo, va a recogerse petróleo grueso), desde el separador sin alteraciones de su función de separación y también mantener los contaminantes recogidos en movimientos rápidos hacia los tanques de almacenamiento. La retirada continua de contaminantes sin necesidad de soporte de una fuerza de hélice invertida puede aumentar considerablemente la capacidad de separación del dispositivo.

Si la densidad del contaminante recogido es cercana a la del agua, las fuerzas gravimétricas generadas por los contaminantes recogidos serán demasiado bajas para forzar los contaminantes al interior de la boquilla de vacío b1. En estos casos, la velocidad de rotación de la hélice 8 puede reducirse temporalmente por una unidad de control (no mostrada) que obtiene señales desde, por ejemplo, sensores de capacitancia que, por ejemplo, están unidos al tubo de vacío 12 (no mostrado) dando como resultado que el nivel del agua y por tanto también los residuos recogidos se acerquen a la entrada de la boquilla (b1). Este problema también puede resolverse tal como por las realizaciones que se dan a conocer en las figuras 7c y 7d, aumentando la altura de la parte de recogida del compartimento de recogida y separación principal 2.

La figura 7c ilustra un dispositivo de separación de tipo (pvF) donde la parte superior (1a) de la carcasa 1 y los tubos de transporte 15 se prolongan para generar un volumen de recogida más grande, así como una mayor profundidad del volumen de contaminantes recogidos para crear fuerzas de flotación mayores cuando las densidades de los contaminantes están cerca de la densidad del agua. Las fuerzas de flotación de mayor tamaño forzarán los contaminantes recogidos al interior de la boquilla de succión (b1) y se descargarán junto con una mezcla de aire (o vapor y/o agua caliente si se recoge, por ejemplo, petróleo grueso) a un tanque de vacío adecuado (no mostrado).

La figura 7d ilustra un dispositivo de separación de tipo (pvF) en el que la pared circular (cw) como parte de la carcasa superior (1a) descrita en relación con la figura 4b y los tubos de transporte 15 se prolongan para lograr un mayor volumen de recogida, así como una mayor profundidad del volumen de contaminantes recogidos para crear mayores fuerzas de flotación cuando las densidades de los contaminantes recogidos se aproximan a la densidad del agua. Una mayor profundidad del contaminante recogido generará fuerzas de flotación más fuertes que forzarán los contaminantes recogidos al interior de la boquilla de succión (b1) para el transporte adicional con una mezcla de aire (o vapor y/o agua caliente si, por ejemplo, se recoge petróleo grueso) a un tanque de vacío adecuado (no mostrado).

Las figuras 8a-8c son ejemplos en los que una fuente de potencia de vacío está alimentando un regulador operado por elemento auxiliar (p) o un elemento regulador electroneumático (ep) para crear un elemento de derivación de presión negativa constante C.

En la figura 8b este regulador operado por elemento auxiliar (p) o un elemento regulador electroneumático (ep) se ilustra a mayor escala. La presión negativa constante aumentará la altura de los residuos recogidos 20 en el tubo 19 dando como resultado fuerzas de flotación aumentadas, lo que significa que si una columna de agua debe sustituir los residuos recogidos sería demasiado pesada para alcanzar el nivel de salida de la boquilla (b1). El nivel del agua se detendría a un nivel preestablecido (p1), que se describe en relación con la figura 5c, y por tanto garantizaría que no esté entrando agua en el tanque de vacío de recogida.

El elemento de derivación (C) está configurado para ocuparse de manera continua de los residuos recogidos que entran en el flujo de aire de manera que una mezcla de aire o, por ejemplo, vapor caliente facilitan el transporte de las contaminaciones recogidas a un tanque de vacío adecuado (no mostrado) sin interferencia con las funciones de separación del dispositivo. Si hay cantidades bajas de contaminantes a separar, los sensores pueden proporcionarse

(no mostrados) para, por ejemplo, apagar la fuente de potencia de vacío. Debe indicarse que las realizaciones en la figura 7 y 8 pueden estar dotadas de filtros de coalescencia tal como se describe en la figura 6 para lograr el patrón de flujo de recogida centrífuga (ccF).

5 En las figuras 9-14c, d se ilustran las nuevas plataformas de flujo horizontal y vertical periféricas (pvhF) o de flujo horizontal y de rotación periféricas (prvhF) junto con la unidad de deflector (vb), separando el compartimento de desespumado (sC) y el compartimento de separación principal (2) de la zona de descarga y recogida (Dz). Estas realizaciones pueden además, según la invención, estar dotadas de disposiciones de coalescencia para generar la plataforma de flujo de recogida centrífuga (ccF).

10 Las figuras 9a y 9b son una vista en sección transversal de una realización del dispositivo de desespumado y separación que se relaciona con la nueva plataforma de flujo vertical y horizontal periférica (pvhF) sin conectar tubos verticales y con un acceso abierto a los compartimentos de recogida internos del dispositivo. Generalmente, el dispositivo de desespumado y separación según las plataformas (pvhF), (prvhF) y (ccF) que se describen a  
15 continuación comprende una carcasa exterior (1b) que, además de formar parte del compartimento abierto 2, sirve también como plataforma para otras construcciones como, por ejemplo, flotadores (no mostrado). La carcasa (1b), que se describió anteriormente como parte de la carcasa montada 1 en la figura 2a, proporciona, junto con el flotador 5 unido a un fuelle dispuesto verticalmente 4, un compartimento 2 con un área de superficie abierta (2A) que no está limitado necesariamente al diámetro de la carcasa (1b). El área de superficie abierta (2A) está dotada de una unidad  
20 de deflector preferiblemente cilíndrica y dispuesta verticalmente (vb) que puede ser flotante y/o estar unida al flotador 5 o a la carcasa exterior (1b). Al añadir una unidad de deflector (vb) a la superficie (2A), se proporcionarán un compartimento de desespumado y concentración (sC), un compartimento de recogida y separación 2, y un área/volumen de recogida abierta (Dz). La unidad de deflector (vb) cumple dos funciones principales. Sirve como barrera entre los contaminantes líquidos y sólidos recogidos, y dependiendo además de la forma y la construcción de  
25 extremo inferior, puede facilitar la plataforma de flujo de recogida centrífuga (ccF). La unidad de deflector (vb) puede cambiarse fácilmente para servir a diferentes tipos de demandas personalizadas.

En la figura 9a, la plataforma tecnológica de patrón de flujo vertical de rotación periférico (prvF) y (ccF) puede estar  
30 dotada de un elemento de derivación (B) con una boquilla (b1) que está abierta a la presión atmosférica, que se ha descrito en relación con la figura 7, 8. El elemento de derivación B con una boquilla de succión (b1) está en este ejemplo dotado de un elemento flexible (b2) que puede unirse a la carcasa exterior (1b) con una varilla (1r). La boquilla está conectada a un tubo de succión 12 que además está conectado a una fuente de presión negativa (vacío) y un contenedor (no mostrado). El elemento de derivación está abierto a la presión atmosférica 13 y, en combinación con  
35 la presión negativa (vacío) en el tubo de succión 12, creará fuerzas de succión que crearán un flujo de aire que se ocupará manera continua de los residuos recogidos que entran en el flujo de aire. De este modo, una mezcla de aire facilitará el transporte de contaminantes recogidos a un tanque de vacío adecuado (no mostrado) sin interferencia con las funciones de separación del dispositivo, es decir, las funciones de separación se derivan.

La figura 9b ilustra el dispositivo durante una fase de recogida de contaminantes. Los residuos 6 de este ejemplo  
40 ilustrado consisten en lodos flotantes y espuma que pueden ser un gran problema, por ejemplo, en muchas plantas de tratamiento de aguas residuales. Se proporciona un flotador 5 y que está configurado para crear la función de desespumado del dispositivo. El flotador se une en su lado inferior a un fuelle dispuesto de manera esencialmente vertical 4 que permite que el flotador se mueva desde una posición superior sin flujo como se ilustra en la figura 9a, a una fase de recogida en la figura 9b, donde el flujo de agua y los residuos 6 están entrando en el dispositivo. El agua  
45 seguirá los contornos del flotador 5 y generará el nivel de agua 9 en el compartimento de desespumado y concentración (sC). Continuará como un flujo vertical de rotación periférico hacia el compartimento de recogida y separación 2, donde el deflector (vb) está dispuesto para facilitar que los contaminantes estén entrando en el volumen y área de recogida (Dz) definidos por el deflector (vb). El nivel de agua 9 está determinado por la velocidad de la hélice 8, las fuerzas de flotación del flotador 5 y por los gradientes de fuerza que actúan sobre el fuelle 4 en relación con sus niveles de agua de exterior (VL) y de interior 9. En el caso de capas de contaminantes flotantes gruesas de lodos y  
50 espuma, estas capas pueden, en gran medida, "saltar o flotar por" el deflector cilíndrico vertical (vb) y acumularse en el área de superficie (Dz) y por el elemento de derivación (B) y la potencia de vacío se transporta de manera continua al tanque de almacenamiento al vacío (no mostrado).

La figura 9c es una vista en perspectiva de un anillo con una pluralidad de alas (OR) que está estructurado para estar  
55 unido preferiblemente al flotador 5 o a la carcasa (1b) con el fin de añadir fuerzas de rotación al agua/contaminantes en todos los compartimentos definidos por la disposición de deflector (vb). Esto generará una plataforma de flujo vertical y horizontal de rotación periférica (prvhF) y una plataforma de flujo de recogida centrífuga (ccF) según la invención con acceso a los compartimentos de recogida internos y se trata de zonas de descarga abiertas.

La figura 10a ilustra una de las realizaciones más sencillas relacionadas con la plataforma de flujo vertical y horizontal  
60 periférica (pvhF) sin conectar tubos verticales y con un acceso abierto a los compartimentos de recogida internos de los dispositivos, por ejemplo, diseñados para lodos y espumas de baja viscosidad. Los números de referencia y las funciones de flujo son los mismos que se describen en relación con la figura 9.

65 Las figuras 10b y 10c ilustran vistas en perspectiva en sección transversal de una realización donde un anillo dotado

de una pluralidad de alas (RW), tal como se ve en la figura 9c, está unido al flotador 5 o a la carcasa (1b) en la figura 10c con el fin de añadir fuerzas de rotación al líquido en todos los compartimentos definidos por la disposición de deflector vertical (vb). El anillo dotado de una pluralidad de alas (RW) está incluido en realizaciones según la invención que funcionan bajo las nuevas plataformas (prvhF) y (ccf).

5 La figura 10b ilustra una realización donde el anillo, dotado de una pluralidad de alas (RW) (mostrado en la figura 9c), está unido al flotador 5.

10 La figura 10c ilustra una realización donde el anillo, dotado de una pluralidad de alas (RW) (mostrado en la figura 9c), está unido a la carcasa (1b) y donde el flotador 5 está dotado de una unidad de guiado (Gu) para transferir contaminantes sólidos directamente a la superficie del volumen y área de superficie de recogida (Dz) y además por una unidad de derivación adaptada (Bu) que se transporta de manera continua a un tanque de almacenamiento al vacío (no mostrado). Este dispositivo está equipado con un filtro coalescente (CF) y puede estar equipado con otros filtros con o sin la malla, como se describió anteriormente, y por tanto la realización según la invención funcionará según el patrón de flujo de recogida centrífugo (ccF), para un proceso de limpieza final del agua según las demandas de cliente.

15 La figura 11a ilustra una vista en sección transversal del dispositivo de desespumado y separación según la plataforma (pvhF) durante la fase de recogida. Durante esta fase, habrá un espacio de aire 29 entre el flujo de agua y residuos y la tapa 26 que, por ejemplo, puede disponerse una manguera flexible 27 en combinación con una bolsa de recogida flotante adecuada para generar un bucle abierto o cerrado hacia las proximidades del separador y la bolsa de recogida tal como se muestra en la figura 12c.

20 Un flotador 5, dotado de una unidad de guiado (Gu) con salientes en forma de dedo 22 (descritos anteriormente en relación con la figura 4), está configurado para crear la función de desespumado del dispositivo. El flotador está unido en su extremo inferior a un fuelle dispuesto de manera esencialmente vertical 4 que además está unido a la carcasa (1b), permitiendo que el flotador se mueva y genere un nivel de agua 9 en el compartimento de desespumado y concentración (sC). Ese nivel se determina por la velocidad de la hélice del motor 8, las fuerzas de flotación del flotador 5 y por los gradientes de fuerza que actúan sobre el fuelle 4 en relación con el nivel de agua externo (VL) y el nivel de agua interno 9 en el compartimento de desespumado y concentración (sC).

25 El flujo de agua 6 que lleva el contaminante sólido 25 pasará entre los salientes en forma de dedo 22 y entrará en el compartimento de desespumado y concentración (sC) y además en el área/volumen de descarga de recogida abierta y de separación (Dz), definido por la disposición de deflector vertical (vb). Los contaminantes sólidos se guiarán por la unidad de guiado (Gu) y se acumularán en la cesta (B) desde su parte superior hasta su parte inferior. La disposición de deflector vertical (vb) puede estar compuesta por una malla que tiene la forma de un cilindro circular que tiene ambos extremos abiertos. A continuación, puede unirse, por ejemplo, en tres puntos (3p) a la carcasa (1b). Esta variación está especialmente adaptada a situaciones en las que no se va a recoger contaminación flotantes licuada. Tal como está describiéndose en relación con la figura 4, la mayor parte del agua 6 que lleva el contaminante sólido 25 pasará entre los salientes en forma de dedo 22 y entrará en el compartimento de desespumado y concentración (sC) y además en el área/volumen de descarga de recogida abierta y separación (Dz), definido por la disposición de deflector vertical (vb).

30 Los sólidos contaminantes 25 con volúmenes se forzarán, con una pequeña cantidad de agua por la unidad de guiado (Gu), a entrar en la parte superior del área y el compartimento (Dz). Eso significa que este compartimento se llenará con contaminantes desde su parte superior hasta su parte inferior con muy pocas turbulencias. Eso además significa que el dispositivo puede llenarse más o menos totalmente de contaminantes sólidos antes de que una malla de protección (pn) proporcionada alrededor de la hélice 8 se obstruya, lo que a su vez dará como resultado un requerimiento de corriente aumentada hacia el motor. Mediante la medición de la corriente suministrada al motor se obtiene un indicador para iniciar el proceso de vaciado que se usará para generar señales desde una unidad de control (no mostrada) para iniciar el proceso de vaciado mediante la inversión del motor.

35 La figura 11b ilustra una vista en sección transversal de una realización del dispositivo de desespumado y separación según la plataforma tecnológica (pvhF), durante su fase de vaciado. Durante esta fase, la hélice 8 cambiará su sentido de rotación, en comparación con el sentido de rotación durante la fase de recogida ilustrada en la figura 11a, que se logra mediante una señal de control desde su unidad de control (no mostrada). Esto reducirá la presión negativa dentro del compartimento 2 y comenzará a generar una presión positiva. Esto dará como resultado que el flotador 5 se moverá hacia arriba hasta que esté en contacto directo con la tapa 26. Después de eso, el área completa (2A), véase la figura 9a, se someterá a una presión en aumento. Esto significa que los contaminantes recogidos que podrían haber empezado a obstruir la malla de protección (pn) alrededor de la unidad de motor (m7) ahora están siendo arrastrados y ahora por el flujo de vuelta tienen la posibilidad de entrar en la manguera de recogida 27 a ambos lados de la disposición de deflector vertical (vb).

40 Todo el área de superficie de los contaminantes recogidos ahora se forzarán a abandonar el separador y según estas realizaciones a entrar en una bolsa de almacenamiento de filtración de recogida adecuada (SB) tal como se muestra en la figura 12c y describiendo de ese modo un bucle abierto entre el separador y el agua circundante.

La altura de fluido creada durante la fase de vaciado forzará todo el dispositivo que flota sobre pontones con características de flotación adaptadas (no mostradas) a hundirse más profundamente, lo que disminuirá la necesidad de fuerzas de elevación para descargar los contaminantes en, por ejemplo, una bolsa de almacenamiento de filtración (SB). Esto reducirá el consumo de energía y trabajará a favor de un sistema de limpieza de superficies alimentado de potencia por células solares (sc) incluso a gran escala para limpiar ríos, lagos y océanos.

La figura 11c ilustra una vista en sección transversal de una realización del dispositivo de desespumado y separación según la plataforma (pvhF), con acceso abierto a la zona de salida y recogida (Dz). La disposición de deflector vertical (vb) descrita en la figura 11a se sustituye en esta realización por una cesta circular de flotación (B) que tiene una parte de cilindro de flotación no transparente superior (cp) con una determinada altura vertical y una malla de acero inoxidable o polimérica fina inferior (pn). El uso principal del dispositivo según esta realización es para recoger sólidos con volúmenes y por lo tanto no habrá necesidad de una malla de protección (pn) alrededor de la unidad de motor (m7). Los residuos flotantes con grandes superficies, pero sin volúmenes como hojas, láminas de plástico, que pasan a través de la unidad de guiado (Gu) pasarán a través de la hélice 8 que puede ser de un tubo de corte. No habrá mayor resistencia que deba detectarse, antes de que la unidad de guiado (Gu) empiece a obstruirse, lo que en condiciones normales puede suceder cuando la cubeta de flotación no puede manejar más contaminantes. Una vez que sucede esto, habrá más o menos un aumento repentino de la subpresión y cambios de nivel dentro del compartimento de desespumado y concentración (sC). Esto se detectará como un cambio de consumo de corriente del dispositivo de potencia, que a su vez iniciará que la unidad de control aplique una regla de control que ejecutará de manera continua y repetitivamente instrucciones de control con el fin de aumentar y disminuir la velocidad de rotación de la hélice. Esto dará como resultado movimientos hacia arriba y abajo del flotador 5 y aumentará las fuerzas que forzarán los residuos sólidos al interior de la zona de descarga (Dz). Cuando la zona comience a estar llena, se cambiará la variación en la corriente de motor, y el software en la unidad de control (no mostrado) iniciará la fase de vaciado.

La figura 12a-12c ilustra realizaciones de dispositivo de desespumado y separación en fases de recogida y descarga, donde el dispositivo básicamente tiene esencialmente algunas funciones de separación como en las figuras 9a,b, 10b, 11. Esto significa que estas realizaciones están basadas en la nueva plataforma (pvhF) sin fuerzas de rotación, y siendo por tanto más adecuadas para recoger grandes contaminantes y, por ejemplo, espuma en lugar de contaminantes líquidos flotantes como el petróleo. El uso principal del dispositivo según esta realización es recoger sólidos con volúmenes y por lo tanto no habrá necesidad de una malla de protección (pn) alrededor de la unidad de motor (m7). Residuos flotantes con grandes superficies, pero sin volúmenes como hojas, láminas de plástico, que pasan a través de la unidad de guiado (Gu) pasarán a través de la hélice (8) de, por ejemplo, una de tipo de corte. No habrá mayor resistencia que deba detectarse debido a una malla de protección obstruida, ya que no está presente, antes de que la unidad de guiado (Gu) empiece a obstruirse, lo que puede ocurrir en condiciones normales cuando la cubeta de flotación no pueda manejar más contaminantes. Esto se detectará como un cambio de consumo de corriente del dispositivo de potencia e iniciará un proceso de vaciado que se ha descrito anteriormente.

Debe indicarse que si cualquiera de las realizaciones ilustradas en las figuras 9-12 estuviera dotada de rasgos para funcionar según las plataformas (prvhF) y (ccF), estas realizaciones podrán ser capaces de ocuparse de residuos sólidos como hojas, láminas de plástico. En tales condiciones, la forma y el tamaño de la cesta deben, por ejemplo, ilustrarse en las figuras 9, 10, 13a, 14c, 14d.

Las pruebas han mostrado que la disposición de deflector vertical (vb) en muy poca medida tiene un impacto negativo en los patrones de flujo de rotación que se introducen por la pluralidad de alas (RW). Esto significa que la profundidad del deflector vertical (vb) mostrado en la figura 9a puede optimizarse de manera que la distancia entre la parte inferior de la cesta y la parte inferior de la carcasa (1b) o la disposición de coalescencia puede disponerse para una separación efectiva según las necesidades del cliente.

La figura 13 a-c muestra un dispositivo de desespumado y separación según la (prvhf) y (ccF) alimentado de potencia por un panel solar (sp) con un grupo de baterías (bp) y ventiladores de maniobra (mf) que pueden hacer girar todo el separador alrededor de su eje vertical central. La salida de motor está dotada de un deflector (tb) que puede dirigir el flujo de salida desde la hélice (8) en un sentido determinado y forzar al separador a moverse en el sentido opuesto. Los ventiladores de maniobra (mf) pueden hacer girar el separador con un bajo consumo de energía y, por lo tanto, hacer que el separador siga las señales GPS manejadas por la unidad de control (cn) para limpiar áreas elegidas. Por tanto, la unidad de control está configurada para recibir datos de posicionamiento, por ejemplo, a partir de una señal GPS, que se procesa y luego se aplica a los ventiladores de maniobra. La unidad de deflector (vb) está en esta realización dotada de salientes en forma de dedo (vbf) para impedir que sólidos más grandes, que se recogen directamente en la zona de descarga (Dz), entren en las zonas de separación como se describió anteriormente. La figura 13b es una vista lateral de esta realización. La figura 13c es una visión global oblicua de la realización para mostrar cómo una bolsa de almacenamiento (SB), como en la figura 12c, o un saco de recogida portátil, puede unirse al separador durante un proceso de vaciado automático u ordenado manualmente.

La figura 14a muestra una vista en perspectiva, y las figuras 14b-c muestran una perspectiva en sección transversal de diversas realizaciones de la presente invención que ilustra las plataformas tecnológicas (pvF), (prvhF) y (ccF). Los dispositivos 14 a-d están dotados de un elemento de derivación (B) con una boquilla de succión (b1), en este ejemplo

están dotados de un elemento flexible (b2) que puede estar unido a la carcasa exterior (1b) como se describe en las figuras 9a y 9b, donde la boquilla (b1) está abierta a la presión atmosférica y por tanto puede servir como boquilla de succión de separación, por ejemplo, para limpiar superficies de agua a mano.

5 La figura 14e es una vista en perspectiva de un dispositivo de desespumado y separación a gran escala según las plataformas tecnológicas (pvf) y (ccF) dotado de una resistente carcasa exterior 1. Esta realización está especialmente hecha para combatir el petróleo en alta mar, y funcionará como se describe en relación con las figuras 4-9. La diferencia de esta realización en comparación con otras realizaciones descritas en el presente documento, es que un elemento de retirada superficial ordinario impulsado hidráulicamente está unido a la parte inferior de la carcasa 1 para tener en cuenta el contaminante recogido en el volumen y área de recogida abierto (Dz) del dispositivo de separación. No se muestran flotadores y construcción de plataforma asociada para la mano de obra y máquinas hidráulicas que se requieren para hacer funcionar el elemento de retirada superficial hidráulico. Sin embargo, las funciones de separación del separador siempre garantizarán que no entre nada de agua en el elemento de retirada superficial ordinario incluso con alto oleaje.

15 Toda la realización anterior con patrón de flujo vertical periférico (pvF) con un acceso abierto a la zona de descarga y recogida interna (Dz), plataforma de flujo vertical y horizontal de rotación periférica (prvhF) y la plataforma de flujo de recogida centrífuga (ccF) mejorarán drásticamente las funciones de separación y la capacidad del separador. El dispositivo según estas plataformas optimiza las condiciones para la separación gravimétrica y centrífuga eficaz de depuraciones y acumulación de contaminantes a una zona de descarga y recogida (Dz), que va a finalizar con un transporte adecuado eficaz de contaminantes recogidos como, por ejemplo, líquidos, espuma, algas y/o sólidos a un tanque de almacenamiento o, por ejemplo, una bolsa de almacenamiento flotante (SB) adaptada para formar parte de un bucle abierto o cerrado a las proximidades.

20 En todas las realizaciones anteriores, la hélice del motor puede ser de tipo de corte para evitar que residuos terminen alrededor de la hélice. Las realizaciones mencionadas anteriormente también pueden usarse para construir unidades y plataformas más grandes para, por ejemplo, uso en alta mar, limpieza de lagos y ríos donde, por ejemplo, generadores eléctricos, generadores de vapor, equipos de corte de malas hierbas, bombas de husillo, etc. puede aplicarse para mejorar el transporte de contaminantes a una unidad de almacenamiento adecuada.

30 La presente invención no se limita a las realizaciones preferidas descritas anteriormente. Pueden usarse diversas alternativas, modificaciones y equivalentes. Por tanto, las realizaciones anteriores no deben considerarse como limitantes del alcance de la invención, que se define por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de desespumado y separación que comprende una carcasa exterior (1, 1b) dotada de construcciones para sujetar directa o indirectamente todas las partes, que define un compartimento (2),
- 5 un flotador (5) configurado para crear la función de desespumado del dispositivo, el flotador está unido en su lado inferior a un fuelle dispuesto de manera esencialmente vertical (4) que permite que el flotador adapte el flujo a un volumen sustancialmente circunferencial y que permite que el flotador se mueva desde una posición superior esencialmente sin flujo al interior del compartimento (2) hasta una posición inferior que permite que
- 10 flujo de agua y residuos siga los contornos del flotador (5) en un sentido hacia abajo al interior del dispositivo,
- un dispositivo de potencia (8) con una hélice (7), en el que dicho dispositivo de potencia está configurado para controlarse por una unidad de control de manera que pueden generarse diversas clases de flujos y presiones para controlar el flujo de entrada y el flujo de salida del dispositivo,
- 15 el dispositivo de desespumado y separación comprende además una unidad de deflector (vb) que va a disponerse dentro de dicho compartimento (2) que está flotando y/o que está unido al flotador (5) o a la carcasa exterior (1, 1b), y estructurada para dividir dicho compartimento en un compartimento de desespumado y concentración (sC) , y en un área/volumen de recogida abierta (Dz),
- 20 caracterizado porque dicho dispositivo comprende una unidad de guiado (Gu) estructurada para disponerse horizontalmente a lo largo de dicho flotador (3), y en el que dicha unidad de guiado está dotada de dedos de guiado dirigidos hacia el interior estructurados para guiar residuos sólidos directamente a una zona de descarga, y en el que el dispositivo comprende un filtro coalescente esencialmente plano y en forma de disco (CF) que está dispuesto en un plano horizontal en la parte inferior del compartimento (2).
- 25
2. El dispositivo de desespumado y separación según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de desespumado y separación comprende al menos un ventilador de maniobra (mf) montado en el dispositivo de manera que el dispositivo puede hacerse girar alrededor de su eje vertical central, y en el que dicha unidad de control está configurada para recibir datos de posicionamiento, por ejemplo, datos de GPS, y para controlar dicho(s) ventilador(es) de maniobra dependiendo de dichos datos de posicionamiento.
- 30

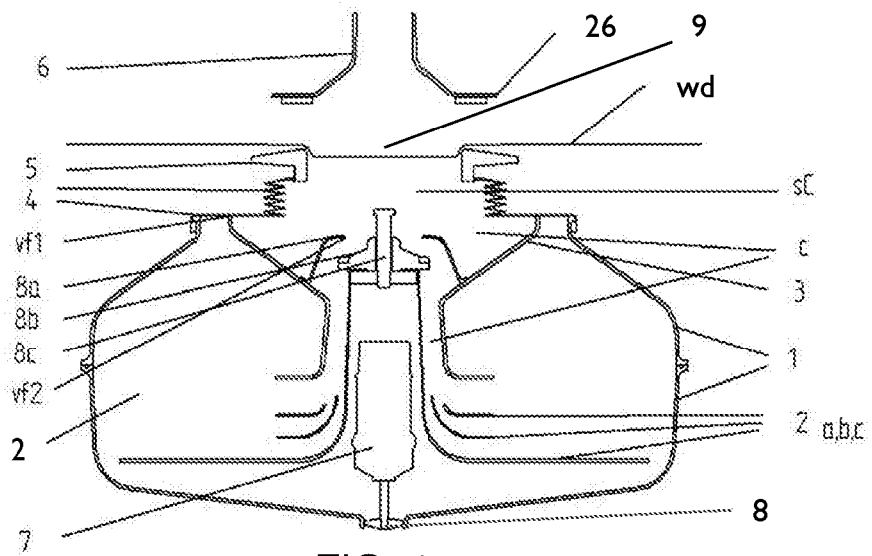


FIG. 1a

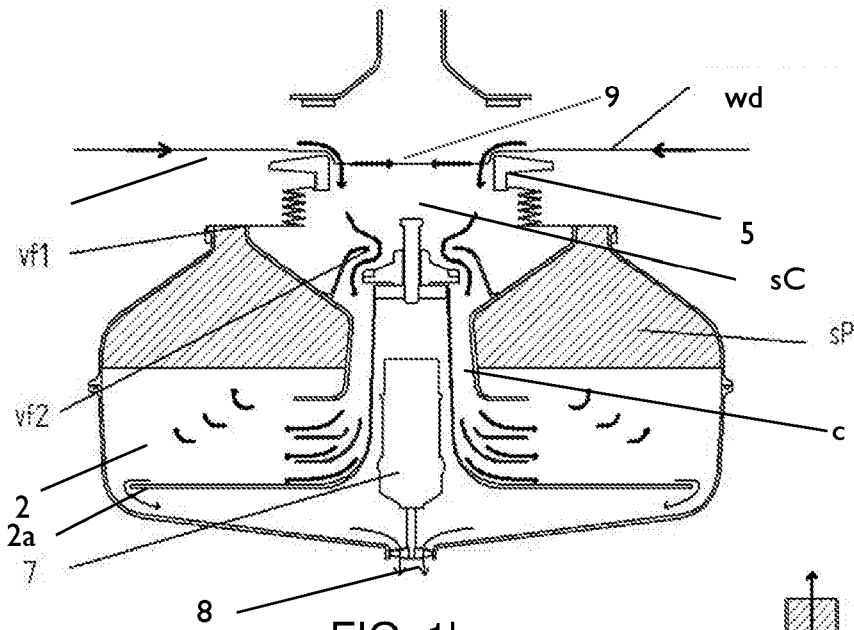


FIG. 1b

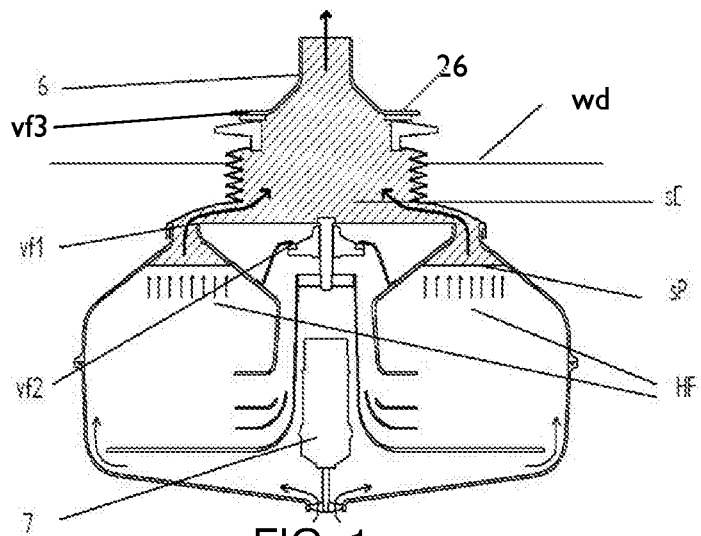


FIG. 1c

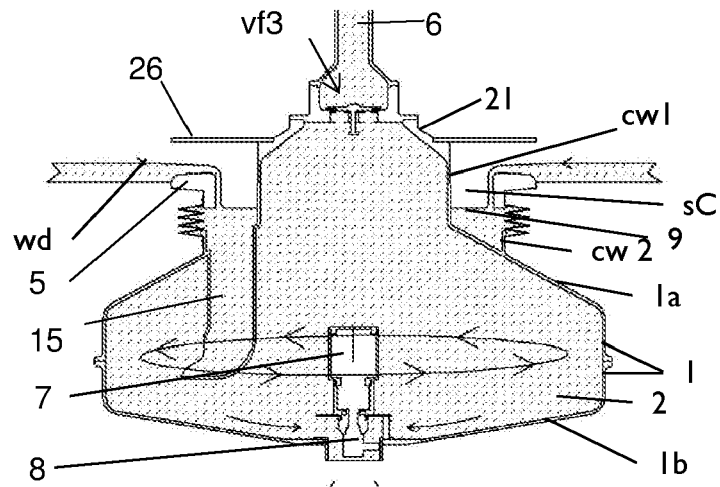


FIG. 2a

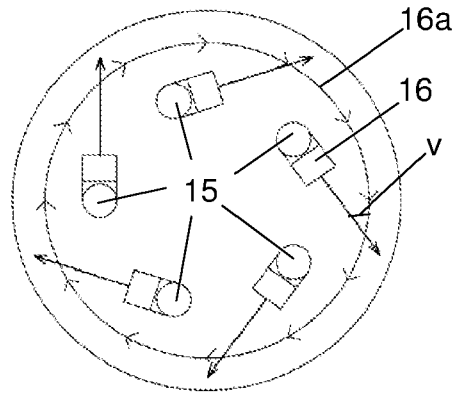


FIG. 2b

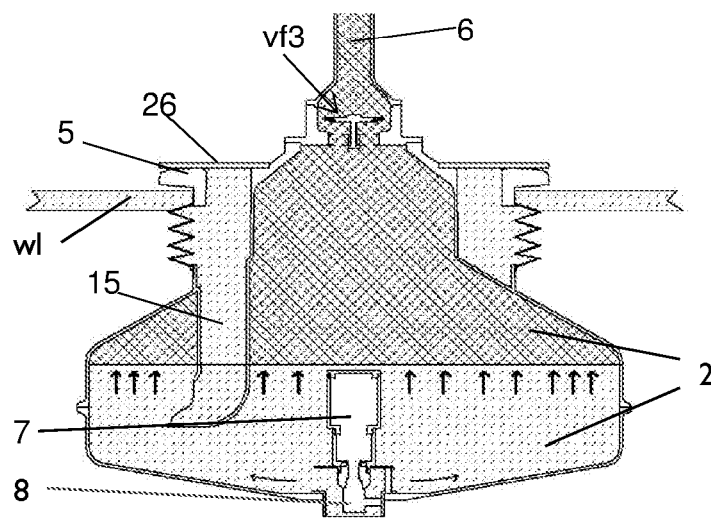


FIG. 2c

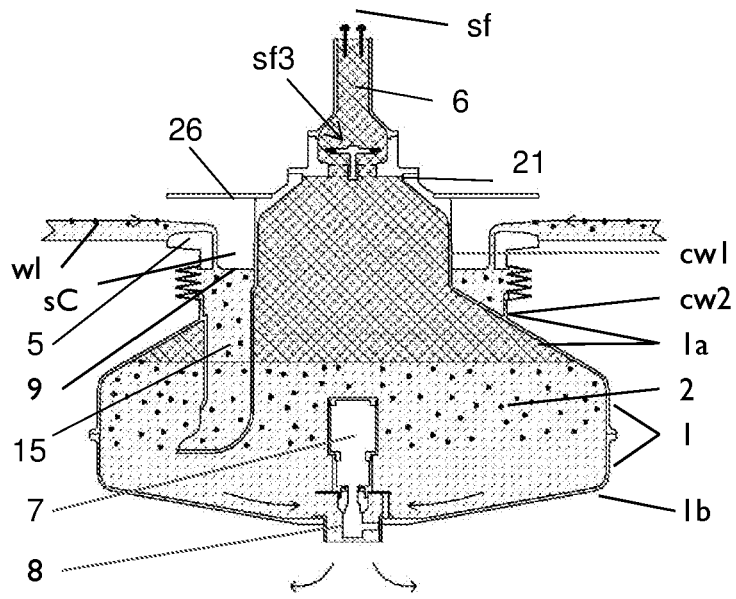


FIG. 3a

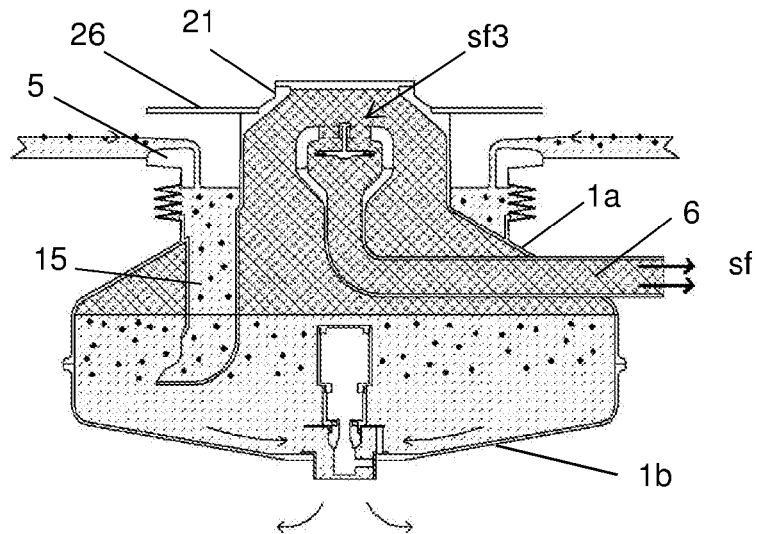


FIG. 3b

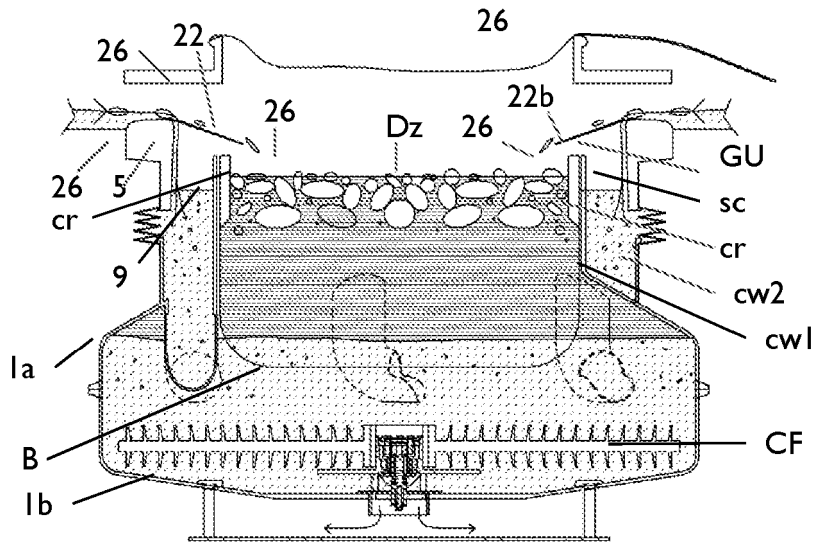


Fig. 4a

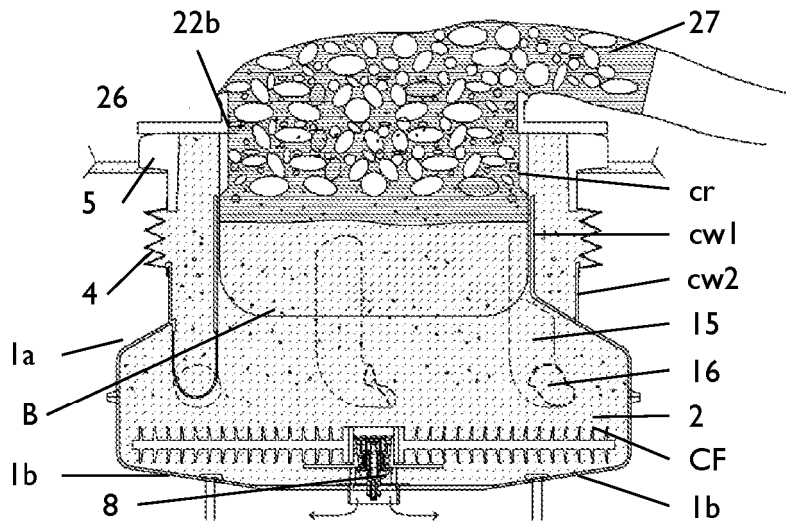


Fig. 4b

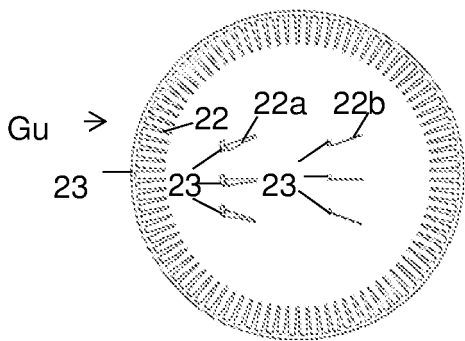


Fig. 4c

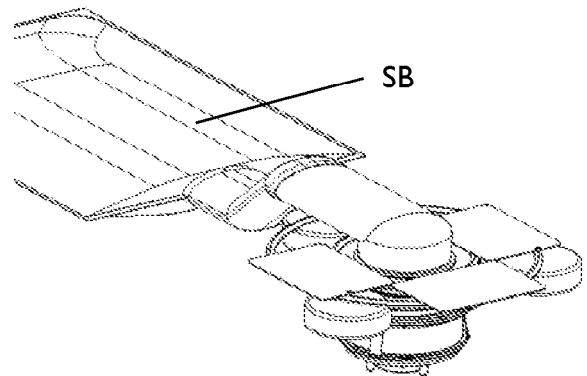


Fig. 4d

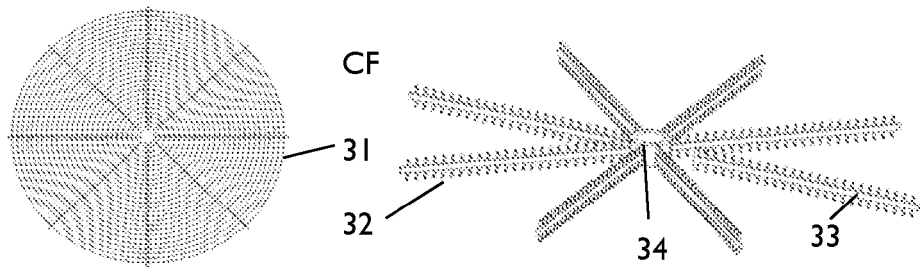


FIG. 5a

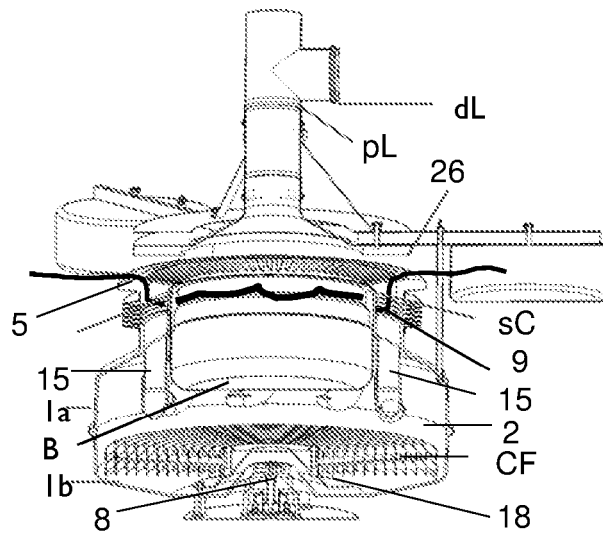


FIG. 5b

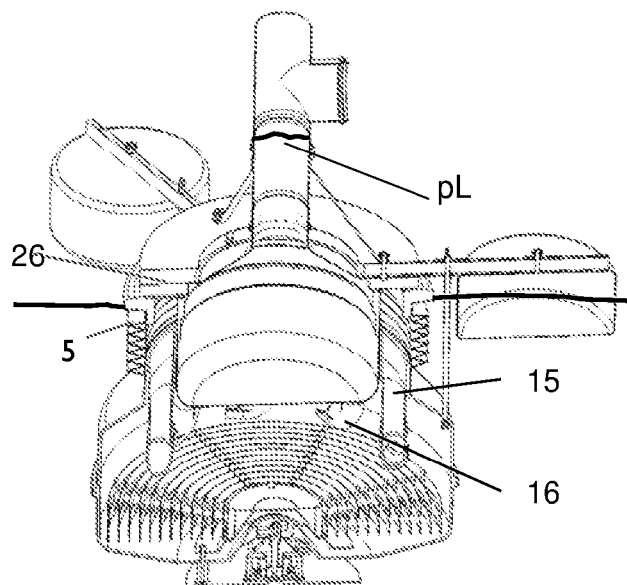


FIG. 5c

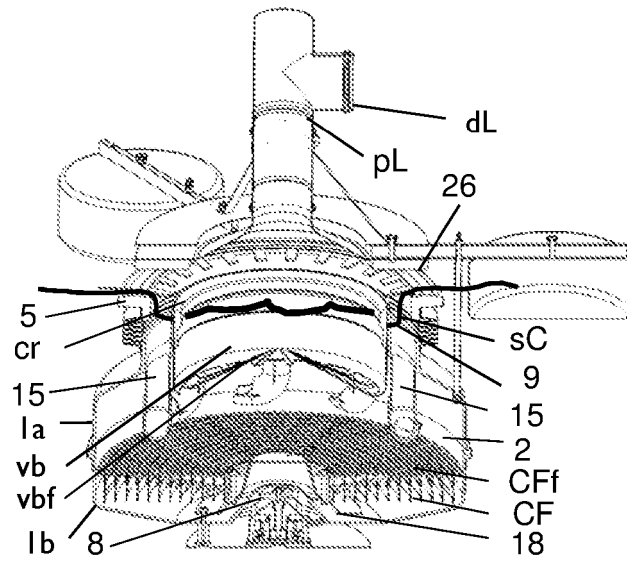


FIG. 6a

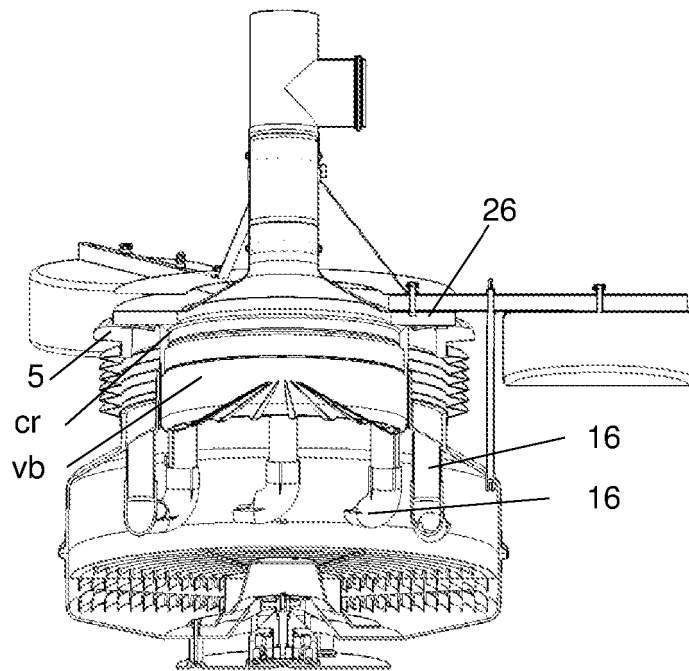


FIG. 6b

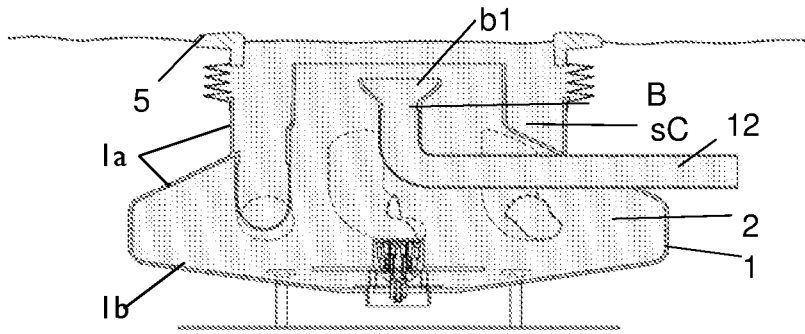


FIG. 7a

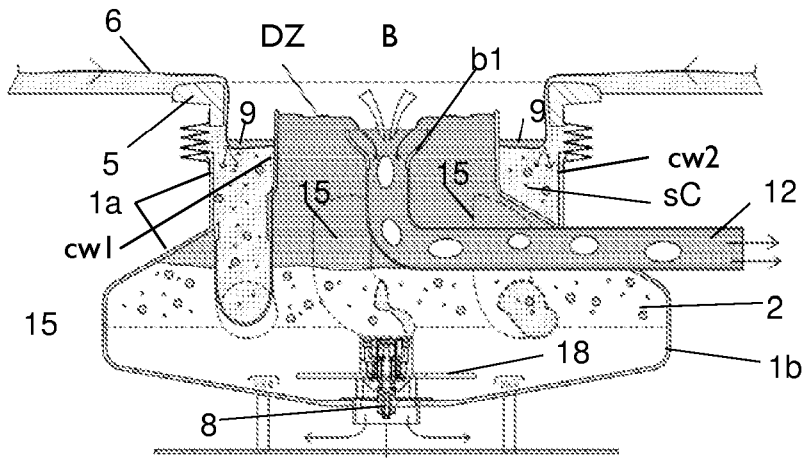


FIG. 7b

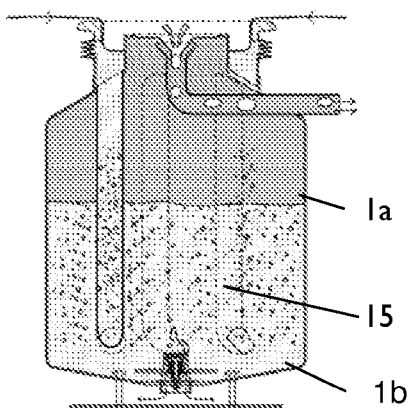


FIG. 7c

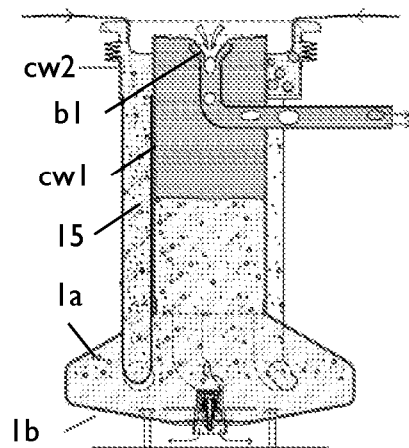


FIG. 7d

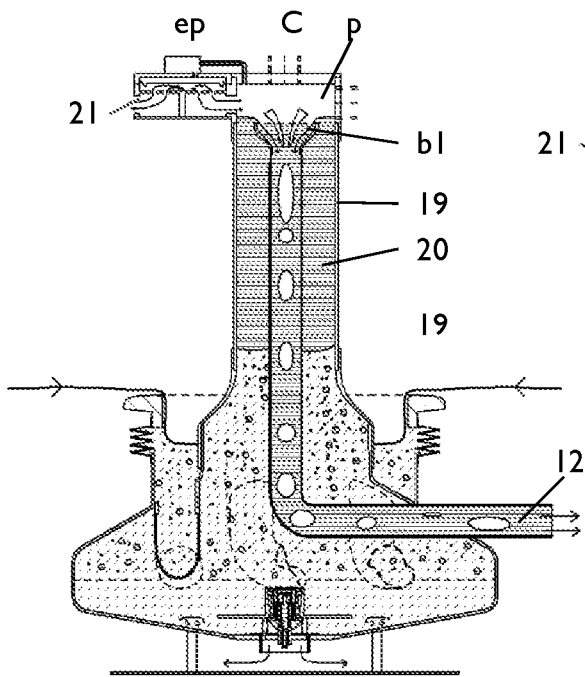


FIG. 8a

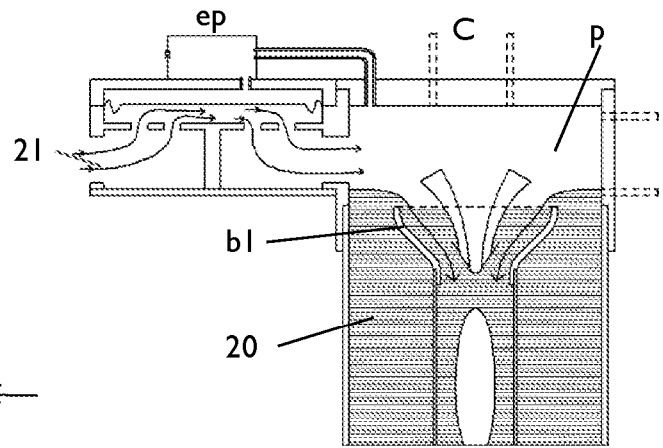


FIG. 8b

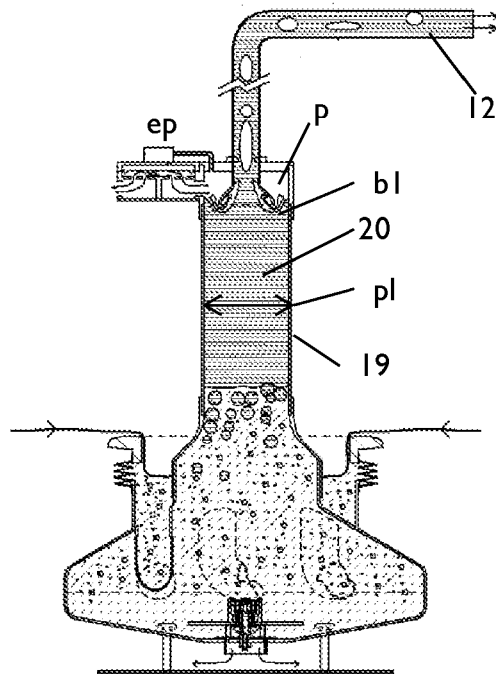


FIG. 8c

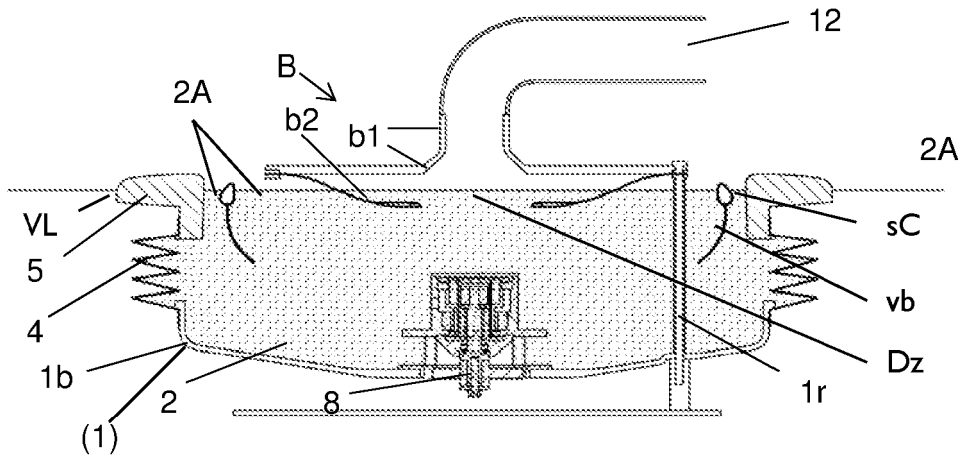


FIG. 9a

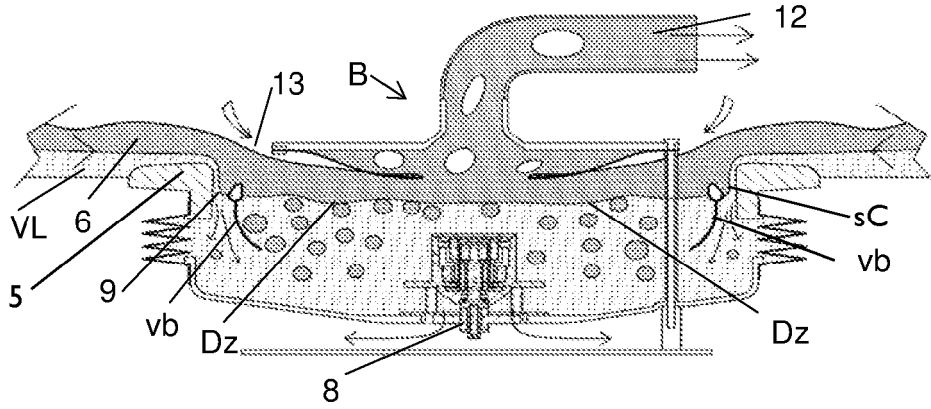


FIG. 9b

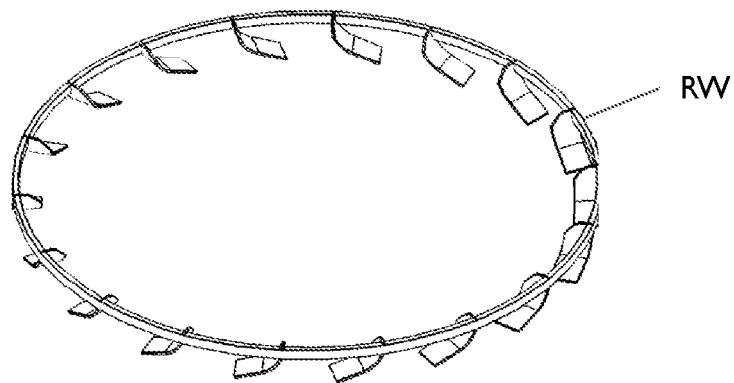
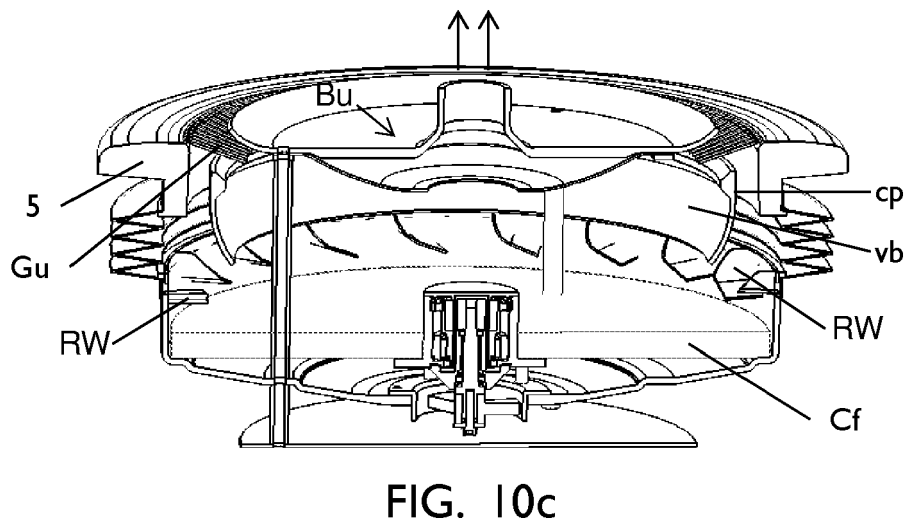
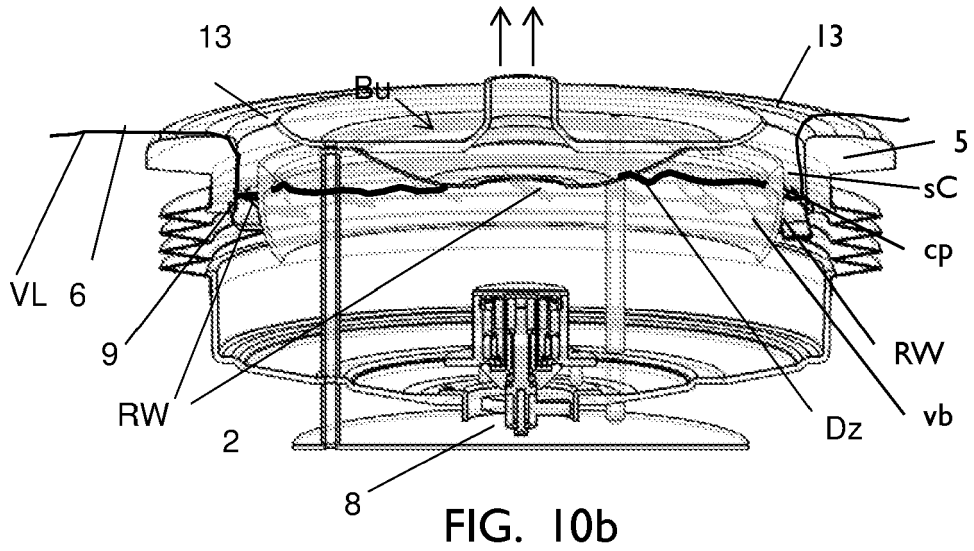
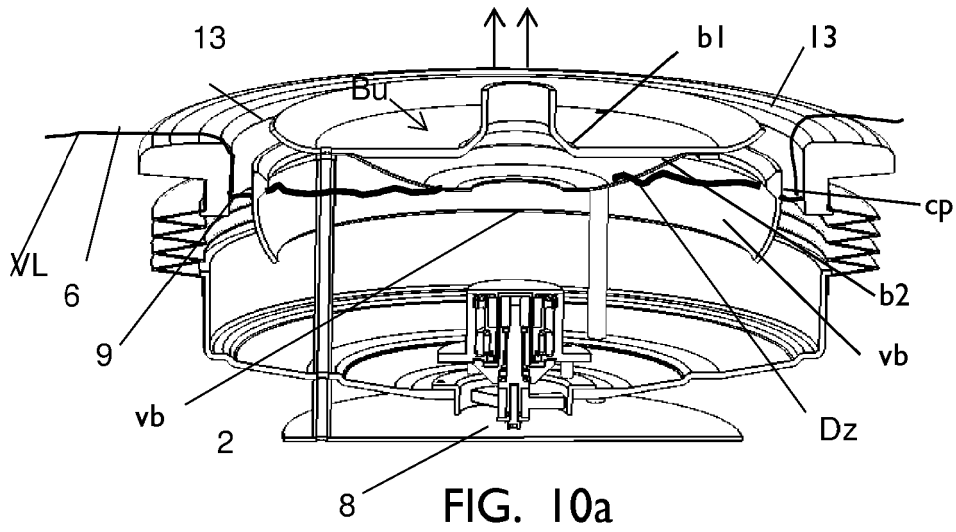


Fig. 9c



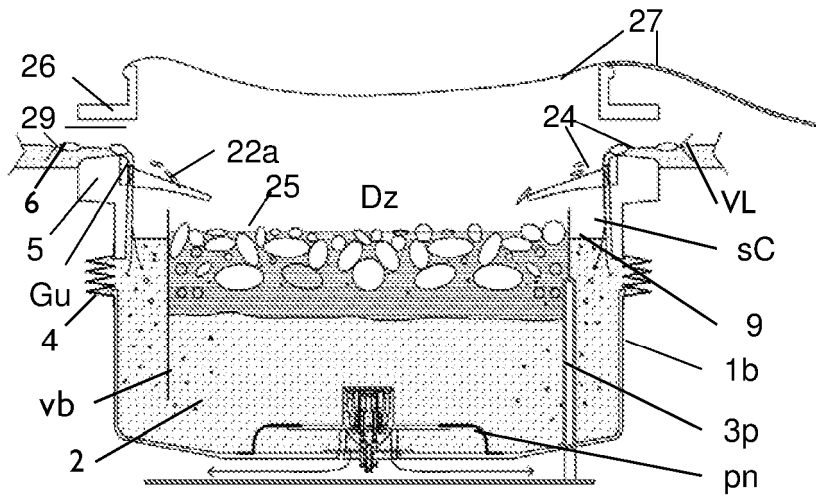


FIG. I I a

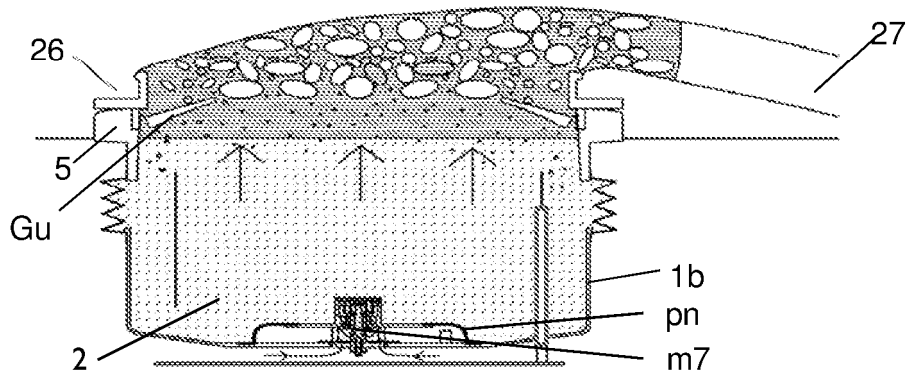


FIG. I I b

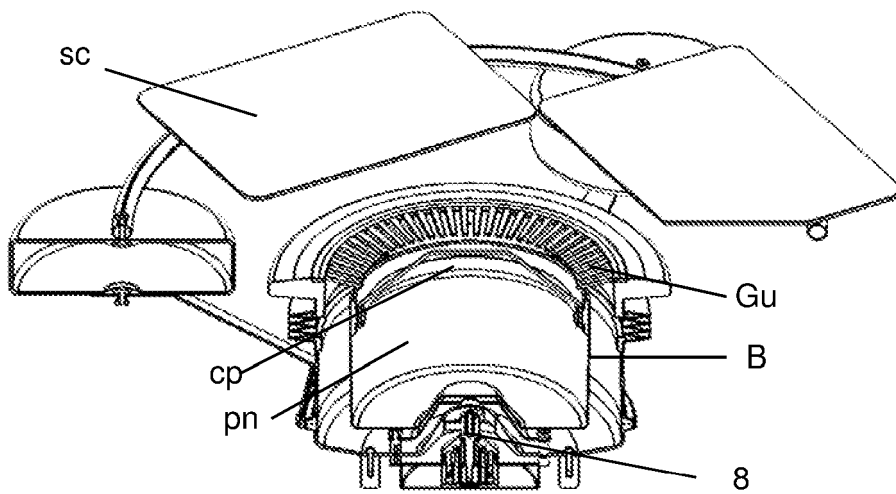


FIG. I I c

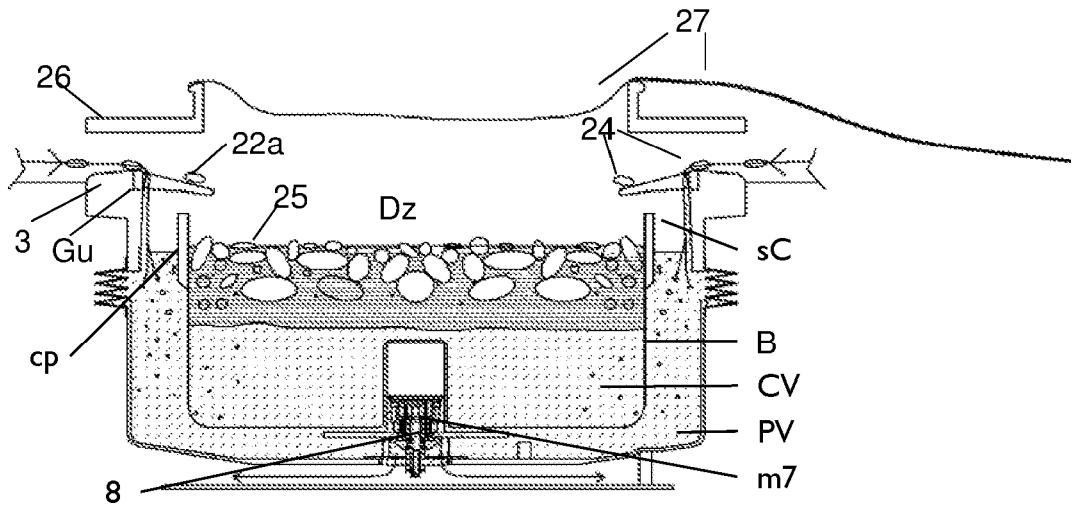


FIG. 12a

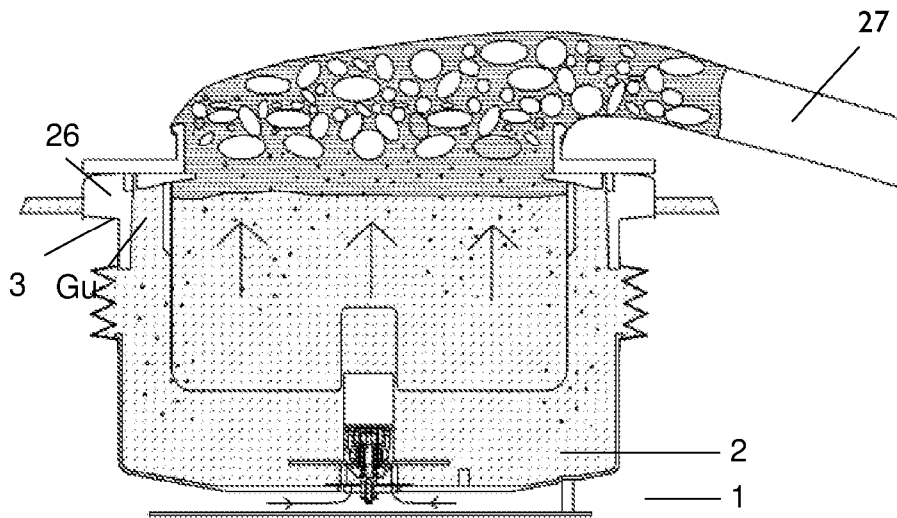


FIG. 12b

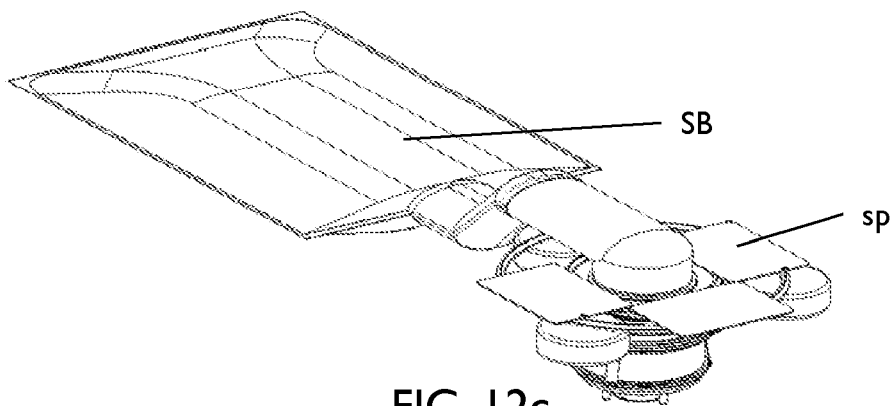


FIG. 12c

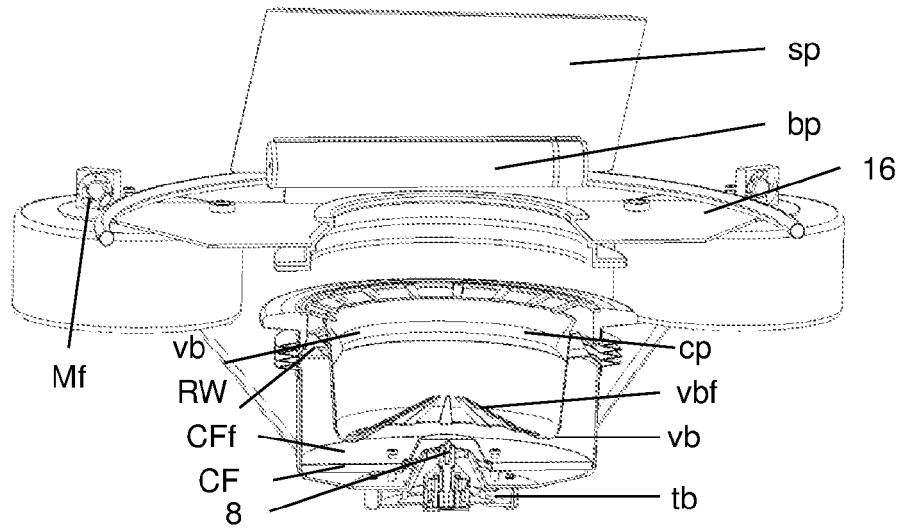


FIG. 13a

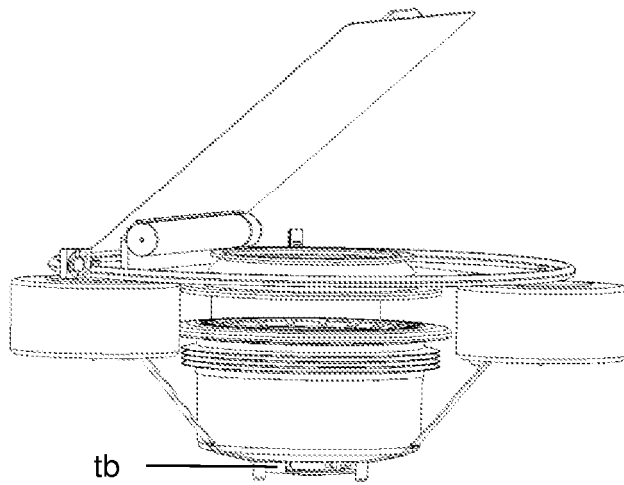


FIG. 13b

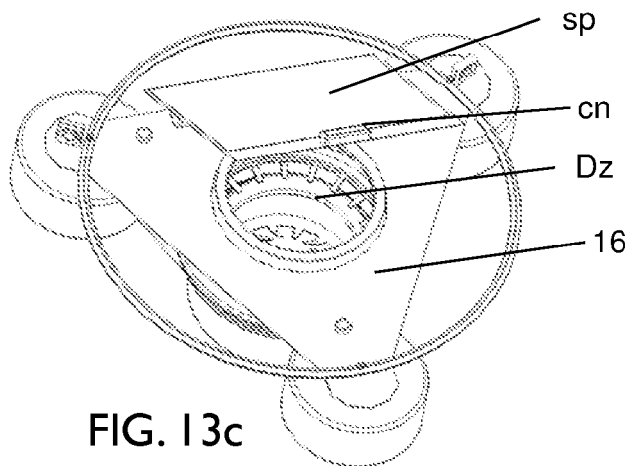


FIG. 13c

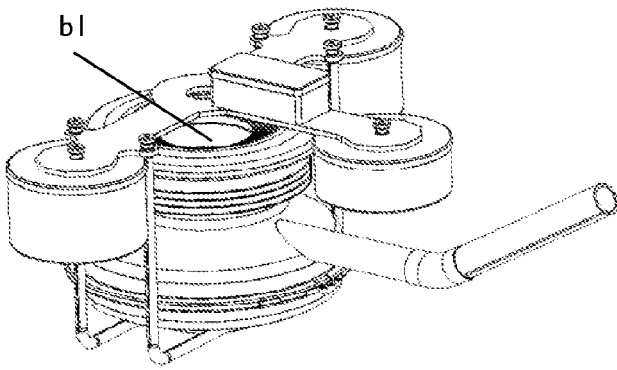


Fig. 14a

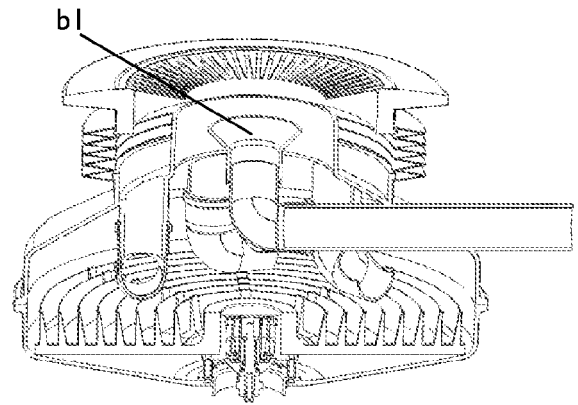


Fig. 14b

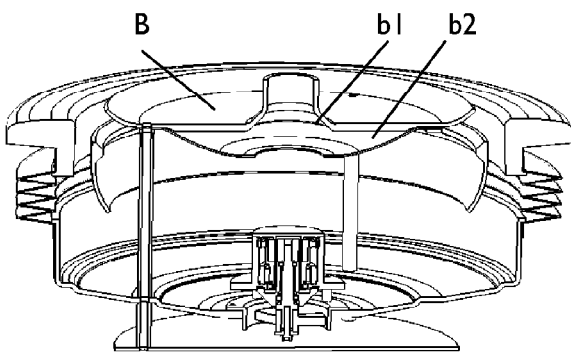


Fig. 14c

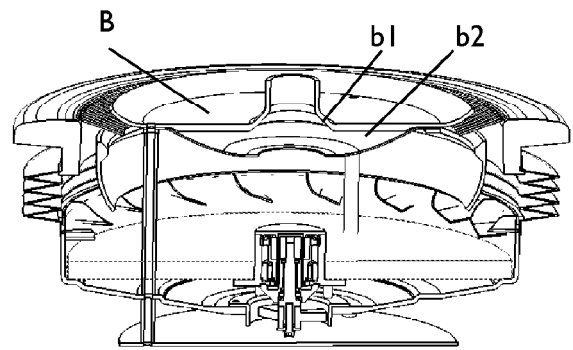


Fig. 14d

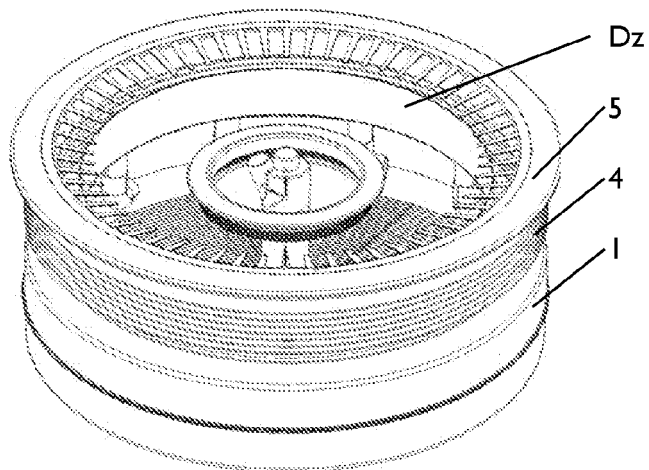


Fig. 14e