

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 315**

51 Int. Cl.:

**E02B 15/10** (2006.01)

**B01D 21/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.11.2016 PCT/SE2016/051138**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.06.2017 WO17095302**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2016 E 16804926 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3384093**

54 Título: **Dispositivo de desespumado y separación**

30 Prioridad:

**03.12.2015 SE 1551584**

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

**19.05.2020**

73 Titular/es:

**SURFCLEANER AB (100.0%)  
c/o KIC IE AB, Vallhallavägen 79  
114 28 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**LUNDBÄCK, STIG**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 761 315 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

5

**Campo de la invención**

La presente divulgación se refiere a un dispositivo de desespumado y separación según los preámbulos de las reivindicaciones independientes.

10

**Antecedentes de la invención**

En el presente documento se da a conocer un dispositivo de desespumado y separación para recoger material que flota en la superficie, que puede aplicarse para recoger diferentes tipos de contaminantes, tanto sólidos como líquidos, que flotan en el agua, pero está particularmente ideado y adecuado para recoger aceite derramado sobre una superficie de agua, incluyendo aceite mezclado con material sólido.

15

En los documentos WO97/07292 y WO99/22078 se dan a conocer diversos ejemplos de sistema de la 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 va a darse a conocer en la presente solicitud.

20

Estos sistemas y aparatos conocidos comprenden un recipiente de recogida dotado de una pared lateral que comprende una parte de pared superior, un flotador, que tiene cierta flotabilidad. El flotador está unido en su lado inferior a un 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 formando un dique de desespumado que permite que el flujo de agua y los residuos sigan los contornos del flotador y choquen contra un compartimento de agua circular abierto, el compartimento desespumado, con un nivel de agua que se determina por la velocidad de una hélice, las fuerzas de flotación del flotador y los gradientes de fuerza generados por las diferencias en áreas entre el flotador de fuelle.

25

30

En un dispositivo conocido dado a conocer en el documento US-6743358, el compartimento de agua circular está en su extremo superior en contacto abierto con la presión atmosférica y en su extremo inferior delimitado por una pared que sostiene las entradas de los recipientes de recogida.

35

En el documento WO-2014/168577 se da a conocer un dispositivo de desespumado y separación según el preámbulo de la reivindicación 1. Este dispositivo conocido está dotado de boquillas en ángulo, dispuestas para lograr un flujo desde el compartimento de desespumado hasta el compartimento de separación y recogida cerrado. Las boquillas en ángulo hacen que el fluido que incluye los contaminantes obtenga un movimiento rotatorio dentro del compartimento de separación y descarga. La rotación del fluido en el compartimento de separación y descarga crea una gran área horizontal con una velocidad vertical homogénea. La descarga de fluido en la parte inferior del compartimento de separación generará una velocidad orientada verticalmente. Esta velocidad puede ajustarse para ser inferior a la velocidad a la que se generan las fuerzas de separación gravitacional para llevar los contaminantes hacia el área/ compartimento de descarga.

40

45

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

50

Puede descargarse o alimentarse agua en el compartimento de separación y recogida cerrado a través del recipiente de recogida y a través de una abertura en la pared parte inferior del recipiente de recogida, donde se disponen un motor y una hélice.

55

Los residuos recogidos se descargan desde el compartimento de recogida 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 provoca que el dique de desespumado se presione contra una placa superpuesta que conduce a un cierre y un 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 aceite recogido en el compartimento de recogida se presurizará y se expulsará a través de la abertura de descarga al interior de un recipiente adecuado.

60

La rotación generada de agua y contaminantes descrita en el documento WO-2014/168577 es ventajosa en muchos aspectos. Sin embargo, en algunas situaciones, se arrastran objetos sólidos de varios tipos junto con el aceite y, por ejemplo, espuma y puede comenzar una obstrucción, esto a su vez puede provocar problemas cuando se descarga desde el compartimento de separación y descarga.

65

Además, en algunas ocasiones, las fases de descarga intermitente aplicadas a menudo en el sistema del documento WO-2014/168577 pueden provocar problemas 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.

Además, se ha demostrado que residuos sólidos flotantes como, por ejemplo, tapones de botella, piezas de plástico, trozos de corteza y madera, hojas u otros residuos vegetales que no formarán una forma de gota tardan considerablemente más tiempo en flotar hacia arriba hasta la parte superior de la unidad de separación para su descarga final al interior de un tanque de almacenamiento.

Por tanto, el objeto de la presente invención es lograr un dispositivo de desespumado y separación mejorado que elimine, o al menos mitigue, los inconvenientes indicados anteriormente. El dispositivo mejorado requiere menos tiempo de uso, tiene una mayor capacidad y tiene la capacidad de un manejo mejorado de residuos sólidos flotantes.

### Sumario de la invención

Al menos los objetos mencionados anteriormente se logran mediante la presente invención según la reivindicación independiente. Realizaciones preferidas se exponen mediante las reivindicaciones dependientes.

Según la presente invención, el dispositivo de desespumado y separación está dotado de una unidad de guía que tiene dedos de guía dirigidos hacia dentro, siendo la unidad de guía capaz de lograr una función de derivación para residuos sólidos tales como, por ejemplo, tapones de botellas, piezas de plástico, piezas de corteza y madera, hojas u otros residuos vegetales de manera que los residuos sólidos entrarán directamente en la zona de descarga del compartimento para residuos recogidos para transportes adicionales mediante fuerzas de succión a una unidad de almacenamiento adecuada.

### Breve descripción de los dibujos adjuntos

Las figuras 1a y 1b dan a conocer vistas en sección transversal de un dispositivo de desespumado y separación (S1), en el que se proporciona un elemento de derivación (B), que está abierto a presión atmosférica y, por lo tanto, permite un flujo de gas, para facilitar un flujo continuo de residuos y/o aceite a un tanque de vacío adecuado (no mostrado).

Las figuras 2a-2b dan a conocer vistas laterales en sección transversal de otro dispositivo de desespumado y separación (S2) con un factor de separación mayor donde se proporciona un elemento de derivación (B), que está abierto a presión atmosférica y, por lo tanto, permite un flujo de gas, para facilitar un flujo continuo de residuos y/o aceite a un tanque de vacío adecuado (no mostrado). La figura 2c da a conocer una vista en sección transversal a lo largo de la línea A-A en la figura 2b.

Las figuras 3a y 3b dan a conocer vistas en sección transversal de formas modificadas del dispositivo de desespumado y separación (S2) para potenciar las fuerzas de flotación para evitar que entre agua en el elemento de derivación abierto.

Las figuras 4a-4c dan a conocer vistas en sección transversal del dispositivo de desespumado y separación (S2) donde un elemento de derivación (C) controlado automáticamente mantiene una subpresión constante para potenciar las fuerzas de flotación y también permite un flujo de gas, para facilitar un flujo continuo de residuos y/o aceite a un tanque de vacío adecuado (no mostrado).

Las figuras 5a-5b dan a conocer vistas en sección transversal de un dispositivo de desespumado y separación (S1, S2) según la invención en el que se proporciona una unidad de guía (Gu), que comprende elementos de guía en forma de dedo o dedos de guía dirigidos hacia dentro (22) para hacer una derivación para residuos sólidos de manera que los residuos sólidos entrarán directamente en la parte superior del compartimento para residuos recogidos para un transporte adicional mediante subpresión/vacío a un tanque de vacío adecuado. La figura 5c es una vista superior del elemento de guía Gu.

Las figuras 6a-6b dan a conocer vistas en sección transversal de un dispositivo de desespumado y separación (S1) según la invención en el que elementos de guía en forma de dedo o dedos de guía dirigidos hacia dentro (22a) de una unidad de guía (Gu) hacen una derivación de residuos sólidos para entrar directamente en la parte superior del compartimento para residuos recogidos y en el que una tapa superior (26) y una rotación inversa de la hélice (8) crean una presión que da como resultado que los residuos recogidos se vacíen, por ejemplo, al interior de un saco filtrante flotante adecuado.

Las figuras 7a-7b dan a conocer vistas en sección transversal de un dispositivo de desespumado y separación (S2) según la invención con un alto factor de separación en el que los elementos de guía en forma de dedo o dedos de guía dirigidos hacia dentro (22b) de una unidad de guía (Gu) hacen una derivación de residuos sólidos para entrar directamente en la parte superior del compartimento para residuos recogidos y en el que una tapa superior (26) y

una rotación inversa de la hélice (8) crea una presión que da como resultado que los residuos recogidos se vacíen, por ejemplo, al interior de un saco filtrante flotante adecuado.

5 Las figuras 8a y 8b dan a conocer vistas en sección transversal de un dispositivo de desespumado y separación (S1, S2) según la invención con una unidad de guía (Gu) adecuada como unas boquillas de vacío de separación alimentadas por batería para limpiar superficies de agua.

La figura 8c es una vista en perspectiva del dispositivo de desespumado y separación.

## 10 Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

El dispositivo de desespumado y separación se describirá ahora en detalle con referencias a las figuras adjuntas. En todas 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.

15 Las figuras 1-4 ilustran diversas realizaciones de un dispositivo de desespumado y separación, dotado de un elemento de derivación (B) que está abierto a presión atmosférica o un elemento de derivación (C) donde una fuente de energía de vacío está alimentando un regulador operado por piloto o un regulador electroneumático para mantener una subpresión constante predeterminada para aumentar la altura del volumen de recopilación del dispositivo de desespumado y separación por encima del nivel de entrada (fuera del separador). Esto es para garantizar que no se introduzca agua en el elemento de derivación (C) que, por ejemplo, añadiendo aire a los contaminantes recogidos puede garantizar la retirada continua de residuos recogidos y facilitar su transporte a un tanque de vacío y almacenamiento adecuado (no mostrado) sin perturbar las funciones de separación en curso del dispositivo.

20 En primer lugar, con referencia a las figuras 1a y 1b, se muestra un dispositivo de desespumado y separación de tipo S1, que está dotado de un elemento de derivación B que está abierto a presión atmosférica. El dispositivo de desespumado y separación de tipo S1 comprende una carcasa exterior 1 dotada de construcciones a las que se unen directa o indirectamente partes, incluyendo flotadores (no mostrado). La carcasa exterior 1 define un depósito abierto 2.

35 Se proporciona un flotador 3 y se configura 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, permitiendo que el flotador se mueva desde una posición superior que se ilustra en la figura 1a, en cuya posición esencialmente ningún flujo entrará en el depósito 2, hasta una posición inferior que se ilustra en la figura 1b, en cuya posición un flujo de agua 5 y residuos 6 pueden fluir en una dirección hacia abajo al interior del depósito 2. El agua seguirá los contornos del flotador 3 y fluirá hacia abajo hasta el nivel de agua 7. El nivel de agua 7 está determinado por la velocidad de la hélice 8, las fuerzas de flotación del flotador 3 y por los gradientes de fuerza que actúan sobre el fuelle 4 y el flotador 3.

40 Un deflector cilíndrico 9 está preferiblemente dispuesto que puede ser flotante y/o estar unido al flotador 3 o a la carcasa exterior 1. El deflector 9 está estructurado para reducir turbulencias en el compartimento de recogida 10 y facilita de ese modo que los residuos vuelvan al área de superficie 11 en el interior del deflector cilíndrico 9. Los residuos 6 en este ejemplo ilustrado consisten en espuma flotante que es un gran problema en muchas plantas de tratamiento de aguas residuales. Si la capa flotante de espuma es gruesa, seguirá el flujo de agua al interior del depósito 2 y en gran medida "saltará por encima" del deflector cilíndrico 9 y se acumulará sobre el área de superficie 11. El elemento de derivación B con una boquilla de succión b1 con o sin un elemento flexible b2 en este ejemplo está unido a la carcasa exterior 1 con la varilla 1a y además a un tubo de succión 12 que además está unido a una fuente de subpresión (vacío) y el depósito (no mostrado). El elemento de derivación está abierto a presión atmosférica 13 y, en combinación con la subpresión (vacío) en el tubo de succión 12, creará una fuerza de succión que creará un flujo de aire que se ocupará de manera continua de los residuos recogidos que entran en el flujo de aire. De ese modo, una mezcla de aire o, por ejemplo, vapor caliente facilitará el transporte de los elementos de contaminación recogidos a un tanque de vacío adecuado (no mostrado) sin interferir con las funciones de separación del dispositivo, es decir, se derivan las funciones de separación.

55 En las figuras 2a y 2b se muestra un dispositivo de desespumado y separación de tipo S2 equipado con un elemento de derivación (B) que está abierto a presión atmosférica y dotado de una boquilla de succión b1. El dispositivo de desespumado y separación de tipo S2 comprende una carcasa exterior 1 dotada de construcciones que comprende partes que se unen directa o indirectamente a la carcasa. Esas partes incluyen flotadores (no mostrados) y también definen un depósito abierto 2. La figura 2a muestra el dispositivo de desespumado y separación en una posición de reposo y la figura 2b muestra el dispositivo en una posición activa.

60 Se proporciona un flotador 3 y se configura 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, permitiendo que el flotador se mueva desde una posición superior mostrada en la figura 2a, esencialmente sin flujo al interior del depósito 2 hasta

una posición inferior mostrada en la figura 2b generando un desgaste de desespumado tal como se describe en relación con la figura 1. El flujo de agua 5 y residuos 6 en una dirección hacia abajo está entrando en primer lugar en un compartimento abierto en forma de toroide de recogida 14 que está estructurado para concentrar capas flotantes delgadas en una capa más gruesa 35. El flujo en la superficie del compartimento 14 genera turbulencia que forma gotas de, por ejemplo, aceite y/o espuma que tiene un caudal apropiado para fluir al interior de los tubos de transporte 15 y finalmente entrará en el depósito de separación y recogida 2 que está abierto a presión atmosférica.

Tal como se ve claramente en las figuras 2a y 2b, el tubo de succión 12 entra en el dispositivo a través de la pared lateral y se flexiona hacia arriba y termina en la boquilla de succión b1 que tiene una estructura de embudo que se ensancha hacia arriba en un nivel ligeramente por debajo del nivel del flotador 3. La orientación y forma de estructura de embudo de la boquilla de succión permiten la creación de una zona de mezcla de fluidos.

La figura 2c da a conocer una vista en sección transversal desde arriba a través de la parte inferior del dispositivo de separación ilustrado en las figuras 2a y b donde los tubos de transporte 15 comprenden una parte de tubo inferior en ángulo, una unidad de deflexión 16 configurada para dirigir el flujo de líquido de los tubos en una dirección hacia fuera esencialmente horizontal en el interior del depósito 2 de manera que la dirección del flujo de líquido está en una dirección oblicua en relación con la pared vertical externa 17 del depósito 1. Todas las unidades de deflexión 16, por ejemplo, cinco, se disponen en esencialmente el mismo ángulo  $\alpha$  en relación con la pared, por ejemplo, en una dirección que está en el intervalo de 20-60 grados a la pared de separador, de ese modo el flujo de líquido de todos los tubos juntos generará un movimiento de rotación de agua y contaminantes ilustrado por las flechas 16a dentro del compartimento de separación 2.

Las unidades de deflexión angular 16 crean un flujo de rotación que a su vez da como resultado una distribución esencialmente uniforme de una velocidad vertical del flujo hacia la vía de flujo de salida de la hélice 8. Puede proporcionarse un deflector 18 que puede reducir las turbulencias generadas por la hélice 8. Para fluido que tiene densidades cercanas a la densidad del agua, la velocidad vertical hacia la hélice 8 tiene que ser baja con el fin de no superar las fuerzas gravimétricas que se esfuerzan por llevar los contaminantes hacia la parte superior de la parte de recogida abierta del compartimento 2. El depósito abierto 2 también está equipado con un elemento de derivación (B) abierto a presión atmosférica que consiste en una boquilla de vacío (b1) unida a un tubo de succión 12 que está unido a, y pasa a través del depósito 2 y que además está conectado a un depósito de vacío (no mostrado). Cuando una cantidad cada vez mayor de elementos de contaminación se asienta en la parte de recogida abierta del depósito, comenzarán a elevarse por encima del nivel de agua en el compartimento en forma de toroide 14 debido al hecho de que tienen una densidad más baja que el agua. La boquilla de succión b1 en combinación con la disposición de derivación abierta B retirará de manera continua los residuos recogidos 6 usando una mezcla de aire (o vapor y/o agua caliente si, por ejemplo, se recoge petróleo bruto grueso), del separador sin ninguna perturbación de su función de separación y también mantendrá los elementos de contaminación recogidos en movimientos rápidos hacia los tanques de almacenamiento. La retirada continua de contaminantes sin necesidad de soporte de una fuerza de hélice de inversión 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 mediante una unidad de control (no mostrada) que recibe señales de, 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 pasarán a estar más cerca a la entrada de la boquilla (b1) tal como se indica en la figura 2a. Este problema también puede resolverse tal como se da a conocer en relación con las figuras 3a y b, y en las figuras 4a-4c. Para grandes cantidades de elementos de contaminación con densidades bajas como, por ejemplo, espuma, esta realización S2, así como la realización S1 descrita en relación con las figuras 1a y 1b, están estructuradas para recibir y descargar contaminantes que entran directamente a la boquilla (b1) por un flujo de contaminantes sobre la barrera entre el compartimento 14 y 2.

Las realizaciones ilustradas en las figuras 3a y 3b son similares a las realizaciones ilustradas en las figuras 2a-2c porque ambas comprenden un dispositivo de desespumado y separación de tipo S2 dotado de un elemento de derivación (B) con una boquilla de succión b1 que está abierta a presión atmosférica. El dispositivo de desespumado y separación de tipo S2 comprende una carcasa exterior 1 dotada de construcciones que, directa o indirectamente, unen partes, que incluyen flotadores (no mostrados), y que también define un depósito abierto 2.

La figura 3a ilustra un dispositivo de separación de tipo S2 donde la pared vertical externa 17 y los tubos de transporte 15 se prolongan con el fin de generar un mayor volumen de contaminantes recogidos con una mayor profundidad, con el fin de crear fuerzas gravimétricas más grandes, especialmente cuando los contaminantes recogidos que tienen densidades que son cercanas a la densidad del agua. Las fuerzas gravimétricas mayores forzarán a los contaminantes recogidos al interior de la boquilla de succión (b1) y se arrastrarán junto con una mezcla de aire (o vapor y/o agua caliente si, por ejemplo, se recoge petróleo bruto grueso) a un tanque de vacío adecuado (no mostrado).

La figura 3b ilustra un dispositivo de separación de tipo S2 donde la pared vertical interna 17a del depósito 2 y los tubos de transporte 15 se prolongan especialmente con el fin de generar una mayor profundidad del volumen de

contaminantes recogidos para crear fuerzas gravimétricas mayores cuando las densidades de los contaminantes recogidos que tienen densidades cercanas a la densidad del agua. Las fuerzas gravimétricas mayores forzarán los contaminantes recogidos al interior de la boquilla de succión (b1) y se arrastrarán junto con una mezcla de aire (o vapor y/o agua caliente si, por ejemplo, se recoge petróleo bruto grueso) a un tanque de vacío adecuado (no mostrado).

En las figuras 4a-4c se dan a conocer ejemplos de otro dispositivo de desespumado y separación donde una fuente de energía de vacío está alimentando un regulador operado por piloto P o un elemento de derivación de regulador electroneumático C. El elemento de derivación C se ilustra a una mayor escala en la figura 4c.

La subpresión constante aumentará la altura de los residuos recogidos 20 en el tubo 19 dando como resultado fuerzas gravimétricas aumentadas, lo que significa que, si una columna de agua debe reemplazar los residuos recogidos, sería demasiado pesada para alcanzar el nivel de salida de la boquilla (b1) y, por tanto, se 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 los elementos de contaminación recogidos a un tanque de vacío adecuado (no mostrado) sin interferencia con las funciones de separación del dispositivo.

Si existen cantidades bajas de contaminantes que van a separarse, pueden proporcionarse y colocarse sensores en el interior de la parte inferior del compartimento de recogida (no mostrado). Estos sensores pueden detectar parámetros, por ejemplo, presión, conductividad, que pueden usarse como parámetros de control para activar y desactivar las fuerzas de succión.

Con referencias a las figuras 5-7, se describirán dispositivos de desespumado y separación según la presente invención. Según estas realizaciones, se proporciona una unidad de guía Gu. La unidad de guía está estructurada para disponerse en el dispositivo de desespumado y separación dado a conocer en el presente documento y proporciona una función de derivación para, en particular, residuos sólidos 24 tales como tapones de botella, piezas de plástico, piezas de corteza y madera, hojas u otros residuos vegetales. Los residuos sólidos entrarán entonces en la parte superior 25 de los contaminantes recogidos directamente para transportes adicionales por el sistema de derivación alimentado por vacío B a un tanque de vacío adecuado. Los residuos también pueden transportarse por presión, tal como se ilustra en la figura 7, a una unidad de almacenamiento adecuada.

La figura 5c es una vista superior que ilustra un ejemplo de una unidad de guía (Gu). La unidad de guía Gu es una unidad preformada que tiene una forma esencialmente circular con un diámetro adaptado al diámetro del dispositivo de separador donde la unidad va a disponerse en relación con el flotador 3. La unidad de guía Gu está dotada en una realización de salientes en forma de dedos o dedos de guía 22 más o menos rígidos dirigidos hacia el interior. Se muestra además en la figura 5c por medio de los ejemplos 22a y 22b cómo los dedos 22 pueden hacerse para tener tanto funciones de guía como posibilidades de flexión. El saliente en forma de dedo o dedo de guía 22a puede moldearse en, por ejemplo, cualquier polímero plástico adecuado cuando una articulación flexible esté hecha por un contacto de polímero estrecho entre el anillo exterior 23 y el saliente en forma de dedo 22a. Preferiblemente, los dedos de la unidad de guía tienen longitudes iguales, y las longitudes de los dedos se adaptan al tamaño del dispositivo, es decir, tienen una longitud que garantiza que los residuos sólidos se guíen a la zona de descarga del elemento de derivación.

El saliente en forma de dedo o dedo de guía 22b puede hacerse de acero inoxidable con una zona flexible cerca del anillo exterior 23.

En las figuras 5a y 5b se muestran, respectivamente, vistas en sección transversal de los dispositivos de desespumado y separación S1 y S2 dados a conocer anteriormente, para demostrar cómo, en estos casos, una unidad de guía preformada Gu guiará los residuos sólidos 24 directamente a la parte superior 25 de los contaminantes recogidos para transportes adicionales por el sistema de derivación alimentado por vacío B a un tanque de vacío adecuado.

En las figuras 6-7 se ilustran realizaciones adicionales. Estas realizaciones son particularmente adecuadas para usarse en sistemas mayores alimentados por, por ejemplo, energía solar, para limpiar superficies en lagos, ríos, etc. En estas realizaciones mostradas en las figuras 6 y 7, una unidad de guía Gu dotada de dedos flexibles 22a y 22b, respectivamente, está unida al flotador 3 en el dispositivo de desespumado y separación S1 y S2, respectivamente. La unidad de guía Gu está estructurada para transferir residuos 24 como, por ejemplo, tapones de botella, piezas de plástico, piezas de corteza y madera, hojas u otros residuos vegetales directamente a la zona de descarga Dz en la parte superior 25 de otros contaminantes recogidos para transportes adicionales por presión a una unidad de almacenamiento adecuada. En estas realizaciones ilustradas, una tapa 26 está unida a una disposición de flotador (no mostrada) que además (no se muestra) está unida a la carcasa exterior 1. La tapa 26 está equipada además con una unidad de saco adecuada 27 para funcionar como una unidad de almacenamiento con posibilidades de filtración adicionales durante la fase de vaciado de toda la disposición. La tapa tiene una forma esencialmente circular y está dispuesta horizontalmente. La tapa está adaptada para actuar conjuntamente con la superficie superior del flotador de manera que en la fase de recogida está presente un espacio de aire 28 entre el flotador 3 y la superficie inferior

de la tapa 26. Durante la fase de vaciado, la superficie superior del flotador y la superficie inferior de la tapa están en contacto directo entre sí. Esto será comentará adicionalmente más adelante.

5 Las figuras 6a y 7a ilustran vistas en sección transversal del dispositivo de desespumado y separación S1 y S2, respectivamente, durante su fase de recogida. Durante esta fase habrá un espacio de aire 28 entre el flujo de agua y residuos en la parte superior del flotador 3 y la tapa 26. Además de las posibilidades de derivar mayores residuos 24 a la zona de descarga Dz, el dispositivo de desespumado y separación S1 y S2, respectivamente, podrán realizar separaciones que se han descrito anteriormente. Específicamente, la realización mostrada en las figuras 7a y 7b (S2) es incluso capaz de separar contaminantes de aceite.

10 En las figuras 6b y 7b se ilustran vistas en sección transversal del dispositivo de desespumado y separación S1 y S2, respectivamente, 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 las figuras 6a y 7a, lo cual se logra mediante una señal de control desde su caja de control (no mostrada). Esto generará una presión positiva dentro del depósito 2 que da como resultado que el flotador 3 se moverá hacia arriba hasta que esté en contacto directo con la tapa 26. Toda el área de superficie de los contaminantes recogidos y de los residuos mayores se verán forzados ahora a abandonar el separador y, de acuerdo con estas realizaciones, a entrar en un elemento de recogida de contaminante adecuado (27), por ejemplo, un saco filtrante de recogida 27. La altura de fluido creada durante la fase de vaciado forzará a todo el dispositivo que flota sobre pontones con características de flotación adaptadas (no mostradas) a hundirse más profundamente, lo que reducirá la necesidad de fuerzas de elevación para descargar los contaminantes al interior de, por ejemplo, un saco filtrante 27. Esto reducirá el consumo de energía y funcionará a favor de un sistema de limpieza de superficies alimentado por células solares, es decir, requiere menos energía.

15 En una variación del dispositivo de desespumado y separación de tipo S2 ilustrado en la figura 7b, el saco 26 puede estar dotado de filtros de absorción de aceite para ocuparse de los contaminantes de aceite.

20 Las figuras 8a-8c ilustran realizaciones adicionales de un dispositivo de desespumado y separación según la invención, siendo el dispositivo un separador móvil a mano y alimentado por batería con pontones 29. La figura 8c es una vista en perspectiva esquemática de una variación del dispositivo.

25 Los dispositivos están equipados con un elemento de derivación B que está abierto a presión atmosférica. Los dispositivos están dotados de una unidad de guía (Gu), donde el elemento de derivación está conectado a un tubo de succión 12 que además está unido, por ejemplo, a un gran aspirador de humedad o a un camión de vacío móvil. La primera realización (S1) es, en particular, adecuada para recoger espuma flotante en plantas de purificación de aguas residuales o residuos flotantes como, por ejemplo, tapones de botella, piezas de plástico, piezas de corteza y madera, hojas u otros residuos vegetales en estanques de agua.

30 Estas realizaciones también pueden construirse con dimensiones mayores, es decir, dimensiones de hasta varios metros de diámetro, y luego pueden diseñarse como un barco o plataforma de limpieza de superficies, por ejemplo, impulsado y alimentado por remolcadores con tanques de vacío.

35 En todas las realizaciones anteriores, la hélice 8 puede ser de un tipo de corte para evitar que se enrollen residuos 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 espirales, etc. puede aplicarse para mejorar el transporte de contaminantes a una unidad de almacenamiento adecuada.

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

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de desespumado y separación que comprende
  - 5 - una carcasa exterior (1) dotada de construcciones para sujetar directa o indirectamente todas las partes, que define un depósito abierto (2),
    - 10 - un flotador (3) 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 flujo al interior de un volumen sustancialmente circular y que permite que el flotador se mueva desde una posición superior esencialmente sin flujo al interior del depósito (2) hasta una posición inferior que permite que flujo de agua y residuos sigan los contornos del flotador (3) en una dirección hacia abajo al interior del dispositivo,
    - 15 - un dispositivo de potencia (8) con una hélice, en el que dicho dispositivo de potencia está configurado para controlarse por una unidad de control de manera que pueden generarse diversos tipos de flujos y presiones para controlar el flujo de entrada y el flujo de salida del dispositivo,
      - 20 caracterizado porque el dispositivo comprende además una unidad de guía (Gu) estructurada para disponerse horizontalmente a lo largo de dicho flotador (3), y en el que dicha unidad de guía está dotada de dedos de guía dirigidos hacia dentro (22, 22a, 22b) estructurados para guiar residuos sólidos directamente a una zona de descarga en una superficie de líquido superior en el dispositivo de desespumado y separación.
  - 25 2. Dispositivo de desespumado y separación según la reivindicación 1, en el que dichos dedos de guía (22) son esencialmente rígidos.
  3. Dispositivo de desespumado y separación según las reivindicaciones 1 o 2, en el que dichos dedos de guía (22b) comprenden una zona flexible cercana a un anillo exterior (23) de la unidad de guía, de manera que dichos dedos de guía pueden flexionarse hacia arriba y/o hacia abajo.
  - 30 4. Dispositivo de desespumado y separación según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que una tapa (26) se proporciona y se adapta para actuar conjuntamente con una superficie superior del flotador de manera que, durante una fase de recogida, está presente un espacio de aire (28) entre el flotador (3) y la superficie inferior de la tapa (26), y que durante una fase de vaciado la superficie superior del flotador y la superficie inferior de la tapa están en contacto directo entre sí, y que dicha tapa está en comunicación de flujo con un elemento de recogida de contaminación (27), preferiblemente un saco filtrante de recogida.
  - 35 5. Dispositivo de desespumado y separación según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el dispositivo comprende, además:
    - 40 un elemento de derivación (B, C) que está en comunicación de fluido con una fuente de subpresión a través de un tubo de succión (12), de manera que, durante el funcionamiento, una fuerza de succión de subpresión de manera esencialmente continua está disponible en el elemento de derivación, en el que dicho elemento de derivación está estructurado para someter de manera continua residuos y elementos de contaminación flotantes acumulados en una superficie superior en el dispositivo de desespumado y separación a dicha fuerza de succión de manera que los residuos y los elementos de contaminación flotantes entrarán directamente en el tubo de succión (12) y para facilitar un flujo continuo de residuos y los elementos de contaminación flotantes a un tanque.
    - 45
  - 50 6. Dispositivo de desespumado y separación según la reivindicación 5, en el que dicha carcasa exterior está abierta al menos parcialmente hacia arriba a presión atmosférica en el interior de dicho flotador (3).
  - 55 7. Dispositivo de desespumado y separación según la reivindicación 5, en el que dicho elemento de derivación (C) comprende un regulador dispuesto para mantener una subpresión constante predeterminada para aumentar la altura del volumen de recopilación del dispositivo de desespumado y separación por encima de un nivel de entrada.
  - 60 8. Dispositivo de desespumado y separación según cualquiera de las reivindicaciones 5-7, en el que dicho elemento de derivación comprende una boquilla de succión (b1) que tiene una estructura de embudo.



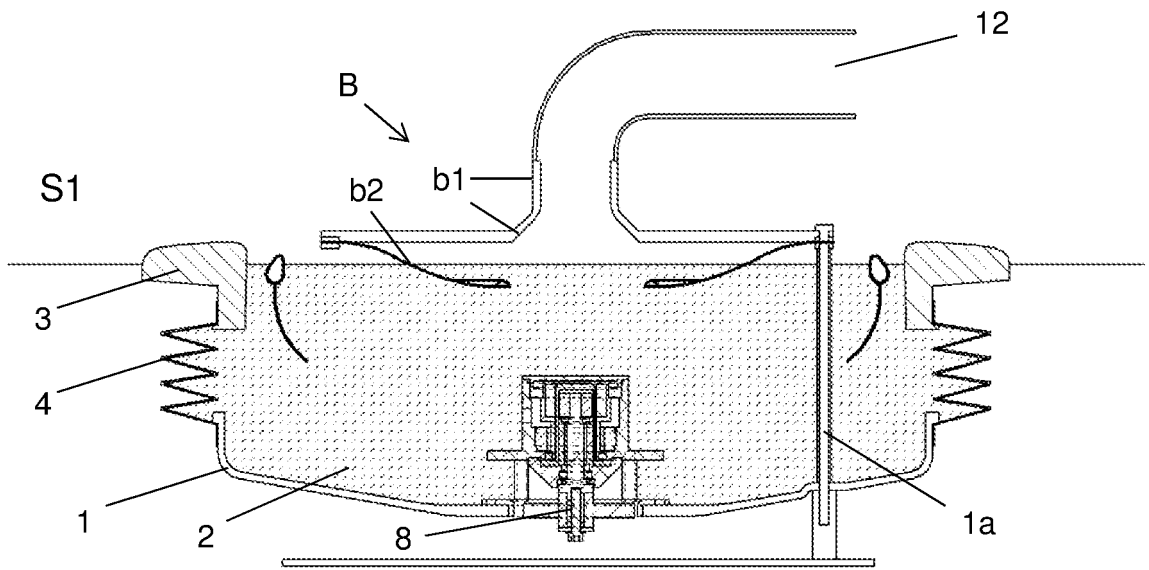


FIG. 1a

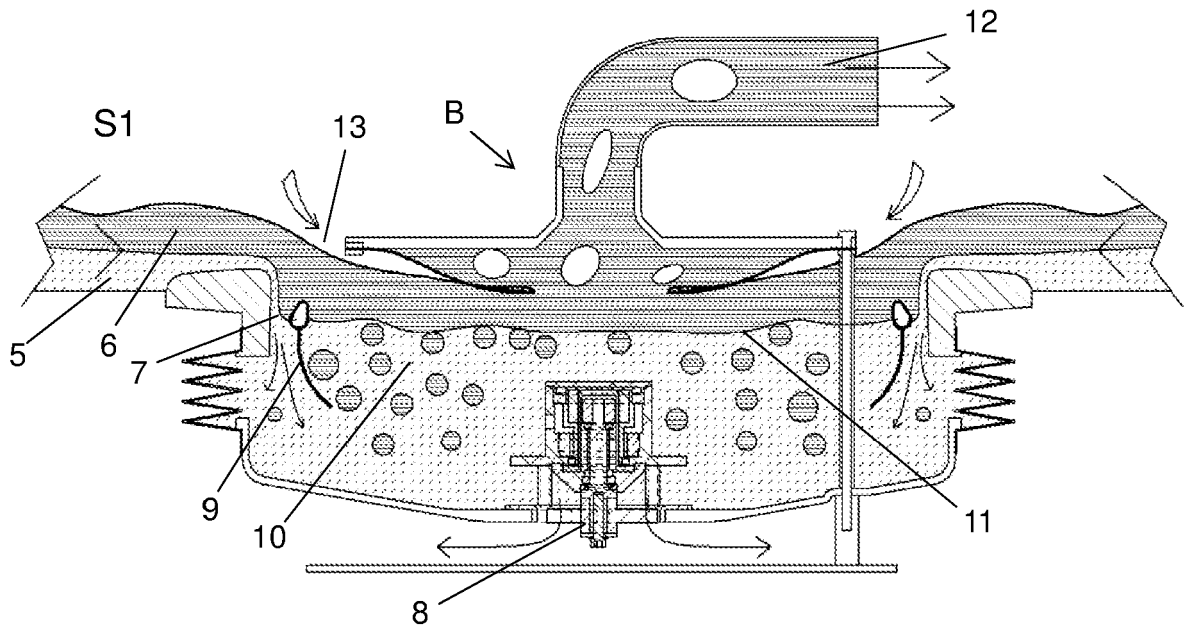


FIG. 1b



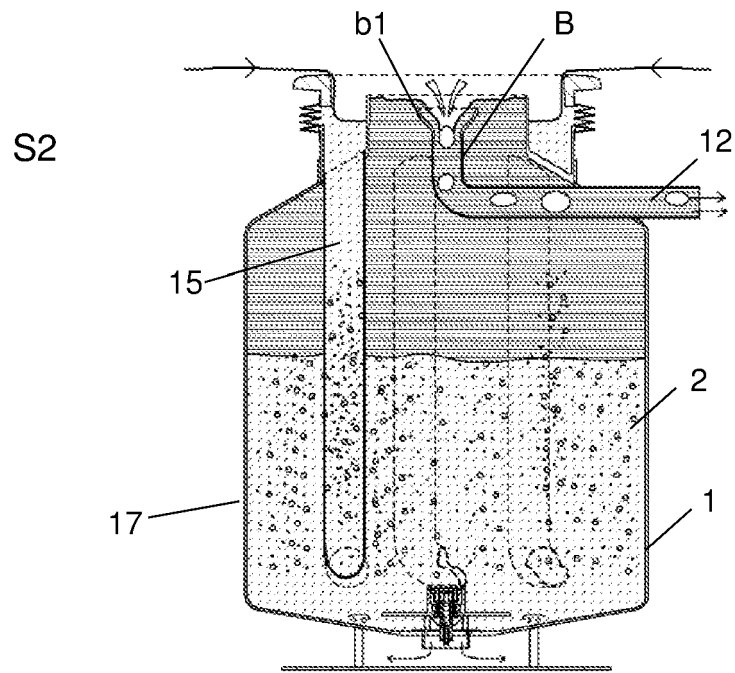


FIG. 3a

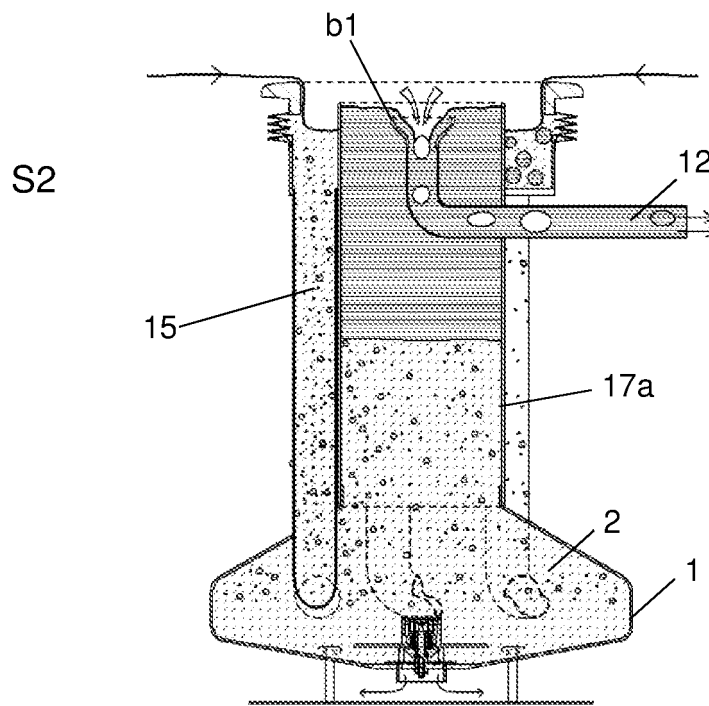


FIG. 3b

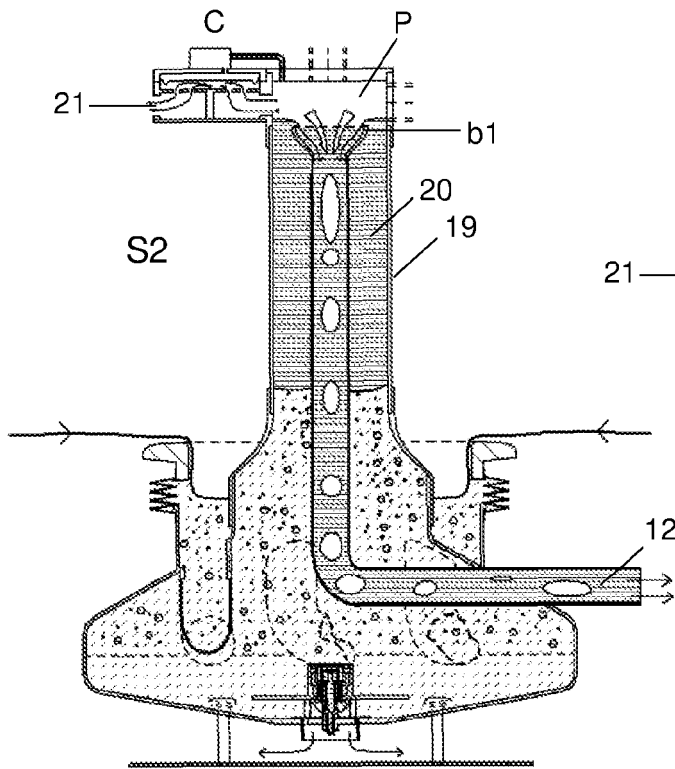


FIG. 4a

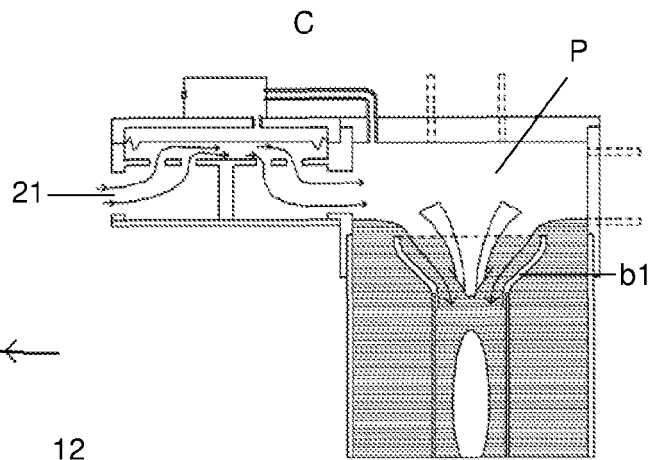


FIG. 4c

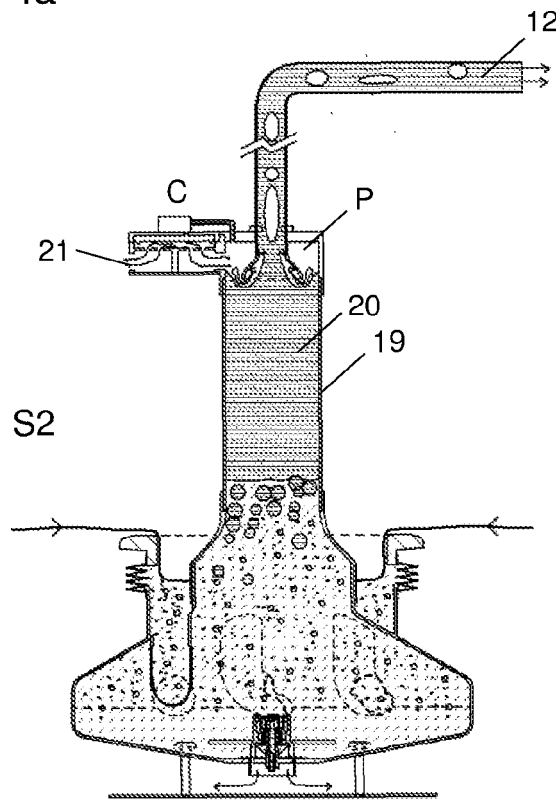


FIG. 4b

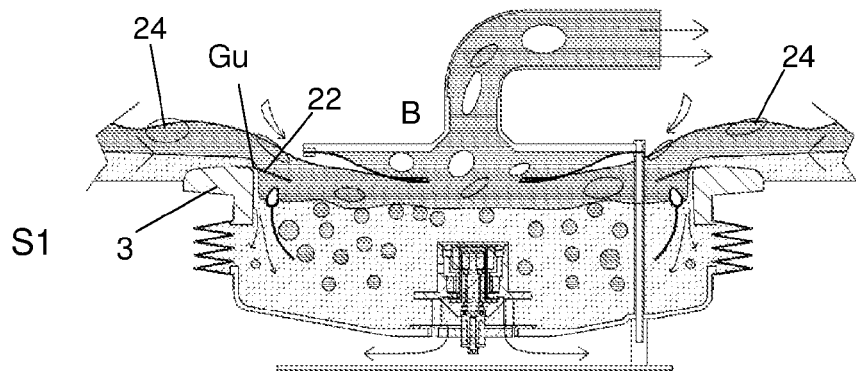


FIG. 5a

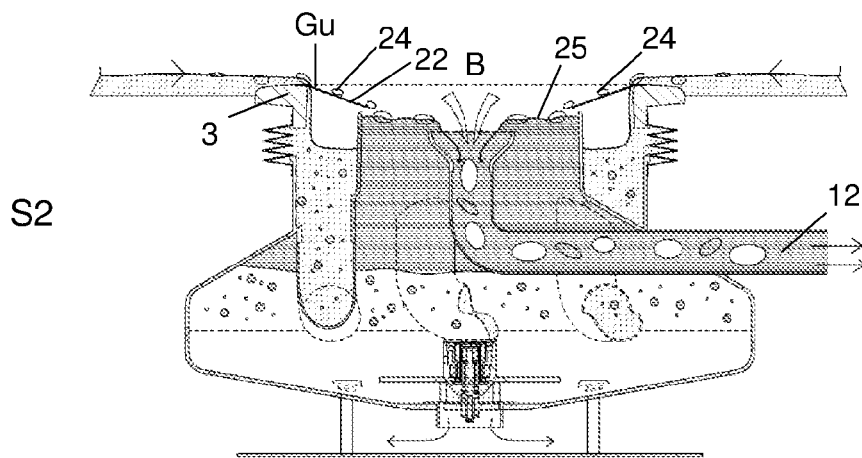


FIG. 5b

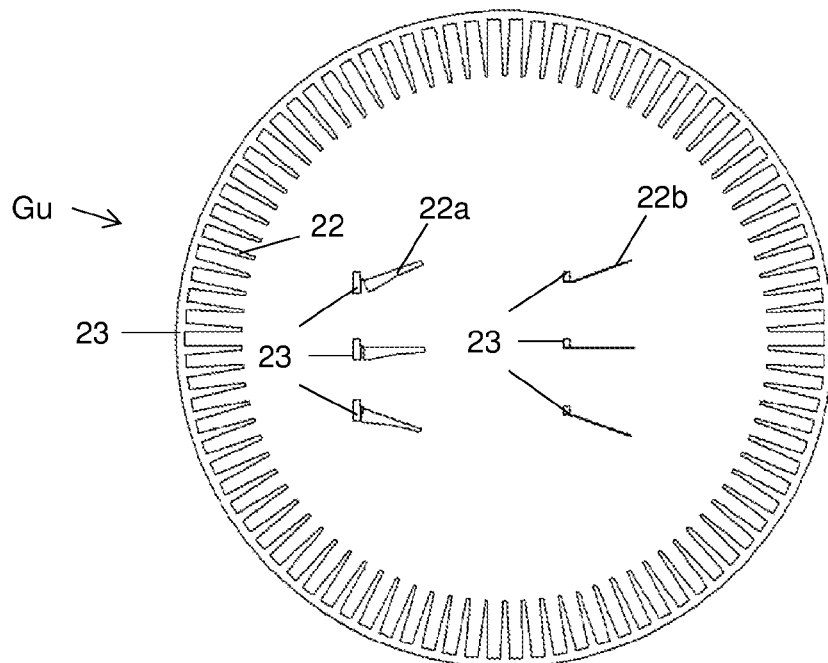


FIG. 5c

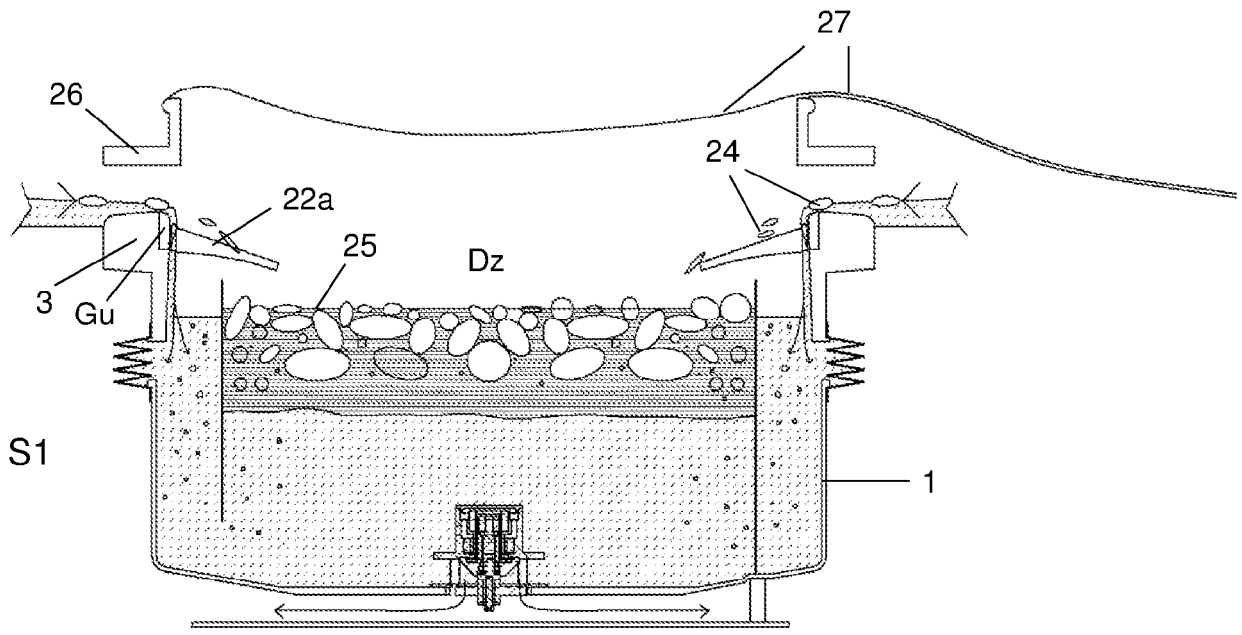


FIG. 6a

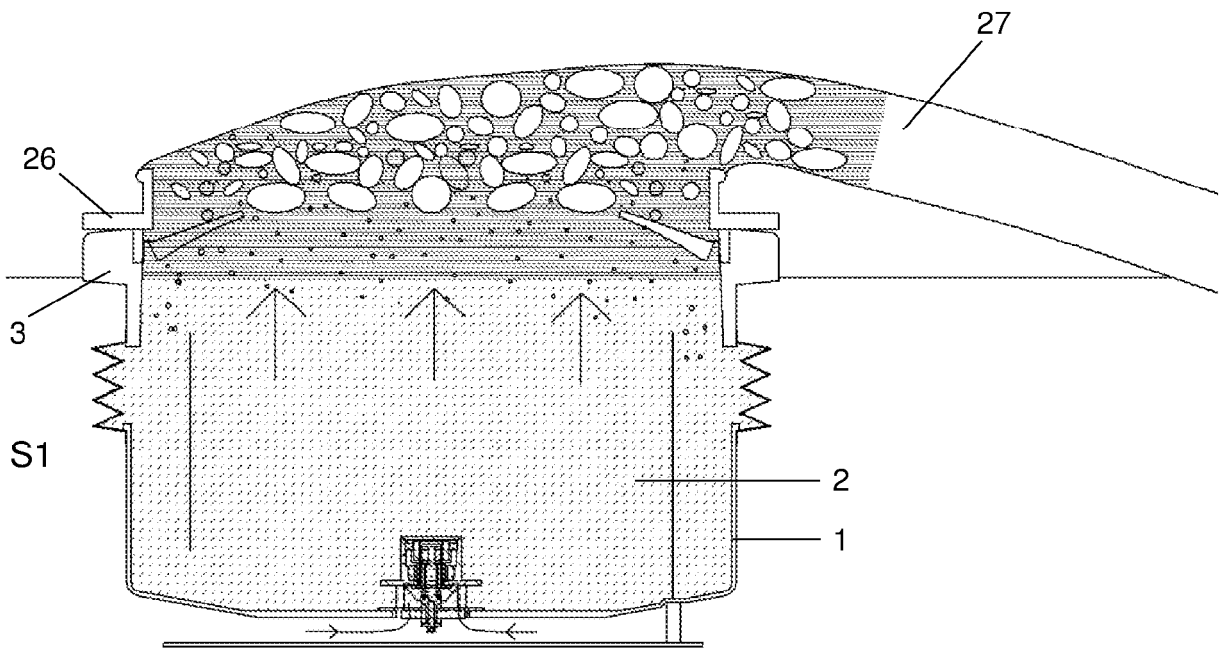


FIG. 6b



