

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 439**

51 Int. Cl.:

**B01D 33/11** (2006.01)

**C02F 11/12** (2006.01)

**F26B 11/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2012 E 12159576 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017 EP 2628519**

54 Título: **Dispositivo para retirar líquido**

30 Prioridad:

**15.02.2012 EP 12155613**

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

**20.02.2018**

73 Titular/es:

**ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)**

**PO Box 73**

**221 00 Lund, SE**

72 Inventor/es:

**MADSEN, MORTEN**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 655 439 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 para retirar líquido

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a un dispositivo para retirar un líquido de un producto para lograr un concentrado. El dispositivo comprende un tambor rotativo permeable al líquido, tambor que tiene una entrada en la que el producto se suministra al tambor y una salida en la que el concentrado se suministra fuera del tambor. El dispositivo comprende además un primer número de tabiques deflectores dispuestos separados entre sí dentro del tambor. Cada uno de los tabiques deflectores se proyecta en una dirección desde una pared interior del tambor hacia un eje central longitudinal del tambor y se extiende en una dirección circunferencial del tambor.

15 **Antecedentes de la técnica**

En relación con, por ejemplo, el tratamiento de aguas residuales convencional, se produce lodo. El lodo consiste normalmente en sólidos orgánicos e inorgánicos suspendidos así como sólidos disueltos en una gran cantidad de agua. Para preparar el lodo para un tratamiento adicional, este se suministra normalmente a una unidad de desagüe para retirar agua y concentrar los contenidos sólidos. Normalmente, la retirada de tanta agua como sea posible del lodo es deseada. Para asegurar un proceso de desagüe eficaz en la unidad de desagüe, el lodo se trata normalmente dentro de un dispositivo de floculación antes de suministrarse a la unidad de desagüe. En el dispositivo de floculación el lodo se mezcla con un agente de floculación que hace que los sólidos en el lodo se aglomeren en grumos o masas mayores que son más fáciles de separar del agua que las partículas sólidas individuales.

Las unidades de desagüe, o dispositivos de separación de líquido, para el tratamiento de lodo o pasta se conocen en la técnica, por ejemplo a través del documento US 3.695.448. En el presente documento se describe un dispositivo que comprende un tambor perforado rotativo y un número de pestañas sujetas a la pared interior del tambor. La pasta se suministra a través del tambor mediante algunas de las pestañas. El resto de las pestañas están dispuestas para suministrar la pasta en la dirección opuesta. Cuando la pasta se suministra a través del tambor, el líquido abandona el tambor a través de las perforaciones del mismo por donde la pasta se espesa. Entre una pestaña para suministro delantero y una pestaña para un suministro opuesto, la pasta puede someterse a una operación de presión para incrementar el desagüe. Tal presión ocurre dependiendo de la posición rotativa del tambor, o más particularmente las pestañas. La pasta dentro del tambor se suministra a través del mismo siempre y cuando una nueva pasta se suministra al tambor. Si el suministro de la nueva pasta en el tambor se detiene, algo de la pasta dentro del tambor permanecerá en su interior, por lo que una operación manual se necesita para vaciar y limpiar el tambor. Además, el diseño de la pestaña y la orientación de la pestaña difieren de una pestaña a otra para lograr el suministro deseado, y de esta manera la presión, lo que hace que el dispositivo sea relativamente complejo y costoso de fabricar.

El documento DE 4342808 divulga un dispositivo para el espesamiento de lodo que comprende un tambor dentro del que una o más espirales están dispuestas.

**Sumario**

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo mejorado para retirar líquido de un producto que elimina al menos parcialmente limitaciones potenciales de la técnica anterior. El concepto básico de la invención es proporcionar un número de elementos dentro del tambor que incrementan la separación o retirada de líquido independientemente de la posición rotativa del tambor y que promueven el vaciado automático del tambor en caso de que el suministro del nuevo producto al tambor se detenga. Los elementos no necesitan diseñarse ni orientarse de manera diferente en comparación unos con otros para lograr estos efectos.

El dispositivo para lograr el objetivo anterior se define en las reivindicaciones adjuntas y se analiza a continuación.

Un dispositivo para retirar un líquido de un producto para lograr un concentrado de acuerdo con la presente invención comprende un tambor rotativo permeable al líquido, tambor que tiene una entrada en la que el producto se suministra dentro del tambor y una salida en la que el concentrado se suministra fuera del tambor. El dispositivo comprende además un primer número de tabiques deflectores dispuestos separados entre sí dentro del tambor. Cada uno de los tabiques deflectores se proyecta en una dirección desde una pared interior del tambor hacia un eje longitudinal central del tambor y se extiende en una dirección circunferencial del tambor. Cada uno de los tabiques deflectores se extiende más de 360 grados alrededor del eje central longitudinal del tambor para formar una espiral en tres dimensiones. Por tanto, se forma una superposición de dos partes terminales opuestas de cada uno de los tabiques deflectores, partes terminales opuestas que están dispuestas separadas entre sí. Además, la espiral rodea solo una parte del eje longitudinal central del tambor entre la entrada y la salida.

Ya que el tambor es permeable al líquido contenido en el producto, el líquido abandona el tambor a través de las paredes del mismo cuando el producto se suministra a través del tambor. Los sólidos del producto no pueden

moverse a través de las paredes del tambor sino que permanecen dentro del tambor hasta que abandonan el tambor a través de la salida en la forma de un concentrado.

El número de tabiques deflectores es más de uno, es decir el primer número es  $> 1$ .

5 Ya que cada uno de los tabiques deflectores se proyectan en una dirección desde una pared interior del tambor hacia un eje longitudinal central del tambor y se extiende en la dirección circunferencial del mismo, la trayectoria libre a través del tambor se limita en las posiciones de los tabiques deflectores. Además, ya que cada uno de los tabiques deflectores se extiende más de una vuelta completa alrededor del eje central longitudinal del tambor, constituirá un  
10 obstáculo para el suministro de producto a través del tambor independientemente de la posición rotativa del tambor.

15 Para un diseño específico de tabique deflector, el tamaño de la superposición entre las dos partes terminales del tabique deflector depende naturalmente de cuántos grados se extienden los tabiques deflectores sobre 360 grados alrededor del eje central longitudinal del tambor. Por consiguiente, una extensión de tabique deflector de 500 grados proporciona una superposición mayor que una extensión de tabique deflector de 450 grados. Ya que las partes terminales de cada uno de los tabiques deflectores están dispuestas en una distancia mutua, existe un paso libre, entre las partes terminales, más allá de cada tabique deflector para el producto suministrado a través del tambor. Así, el producto puede pasar por un tabique deflector bien a través de este paso libre, es decir entre las dos partes  
20 terminales, o a través de un centro de la espiral del tabique deflector, es decir sobre el tabique deflector.

Ya que la espiral formada por cada uno de los tabiques deflectores rodea solo una parte del eje central longitudinal del tambor entre la entrada y la salida, y las espirales o tabiques deflectores están dispuestos separados entre sí, la velocidad de suministro del producto a través del tambor puede variar a lo largo del tambor.

25 Los tabiques deflectores sirven para ralentizar un flujo del producto a través del tambor para prolongar un tiempo de residencia del producto dentro del tambor, para, a su vez, permitir la retirada de tanto líquido como sea posible desde el producto. Cada uno de los tabiques deflectores funciona como un obstáculo al suministro de producto a través del tambor y provoca que un nivel de producto dentro del tambor se eleve enfrente del tabique deflector, cuando se ve en una dirección desde la entrada a la salida del tambor. Cuando el nivel de producto aumenta, el  
30 producto se presiona de manera más fuerte hacia la pared interior del tambor, lo que incrementa además la retirada de líquido del producto.

Además, debido al paso libre más allá de los tabiques deflectores, entre las dos partes terminales respectivas del mismo, se permite un vaciado automático del tambor, por ejemplo en el caso de un suministro interrumpido de  
35 producto nuevo en el tambor. Así, el dispositivo puede realizarse para incorporar una funcionalidad de autolimpieza.

40 El dispositivo se caracteriza porque cada uno de los tabiques deflectores tiene un lado largo exterior que se extiende a lo largo, y adyacente a, la pared interior del tambor, un lado largo interior que se extiende a lo largo, y a una distancia de, la pared interior del tambor, primeros y segundos lados cortos, extendiéndose cada uno entre el lado largo exterior y el lado largo interior, el primer lado corto y el lado largo exterior cruzándose en un primer punto y el segundo lado corto y el lado largo exterior cruzándose en un segundo punto, en el que la superposición es tan grande que una línea recta imaginaria dibujada entre el primer y el segundo punto es tangencial al lado largo interior o se extiende dentro del lado largo interior visto desde el eje central longitudinal del tambor, es decir entre el eje central longitudinal del tambor y el lado largo interior.

45 El primer y segundo lado corto de los tabiques deflectores están comprendidos en, y delimitan, una respectiva de las dos partes terminales opuestas del tabique deflector. El lado largo exterior del tabique deflector define el contorno exterior de la espiral del tabique deflector mientras que el lado largo interior define el contorno interior de la espiral de tabique deflector, visto desde el eje central longitudinal del tambor. Cuando la superposición es menor que lo especificado antes, la línea imaginaria entre el primer y segundo punto se dibujará a través del propio tabique deflector. Cuando la superposición se incrementa, un punto central de la línea imaginaria se mueve hacia el eje central longitudinal del tambor, es decir un centro de la espiral, hasta que la superposición se corresponde con la mitad de una vuelta del tabique deflector, es decir 180 grados. Por tanto, el punto central de la línea imaginaria se mueve lejos del centro de la espiral hasta que la superposición se corresponde con una vuelta completa del tabique deflector, es decir 360 grados. La superposición específica que da como resultado que la línea imaginaria entre el primer y segundo punto es tangencial al lado largo interior del tabique deflector es la óptima. En esta superposición específica el producto puede atraparse enfrente del tabique deflector en la medida de lo posible para un diseño  
50 específico de tabique deflector que promueve la retirada de líquido. Más en particular, con esta superposición específica, el producto enfrente del tabique deflector no puede pasar por el tabique deflector a través del paso libre entre las partes terminales del tabique deflector antes de que el nivel del producto alcance el lado largo interior del tabique deflector y el producto puede pasar sobre este lado largo interior. En superposiciones mayores que esta óptima, el producto puede atraparse enfrente del tabique deflector en la misma longitud, pero las superposiciones mayores necesitan más material, lo que es desventajoso desde un punto de vista económico. En superposiciones menores que esta óptima, el tiempo que el producto está atrapado enfrente del tabique deflector puede ser más  
60 corto ya que el producto enfrente del tabique deflector puede pasar entre las partes terminales del tabique deflector antes de que el nivel del producto alcance el lado largo interior del tabique deflector.

El dispositivo puede ser tal que el tambor esté dispuesto para inclinarse en relación con un plano horizontal de manera que el eje central longitudinal del tambor se inclina hacia abajo en una dirección desde la entrada a la salida del tambor. Por tanto, el suministro del producto a través del tambor, desde la entrada a la salida del mismo, se facilita y la funcionalidad de autolimpieza del tambor se promueve.

5 Los tabiques deflectores del dispositivo pueden ser rotativos. Debido a la gravedad, el producto tiende a acumularse en la parte inferior del tambor. Al tener los tabiques rotativos, la funcionalidad de autolimpieza del tambor se promueve ya que se vuelve posible para todos, deslicuados hasta cierto punto, pasar finalmente por cada uno de los tabiques deflectores adoptándose y transportándose a través del paso libre entre las dos partes terminales.

10 Los tabiques deflectores del dispositivo pueden fijarse en relación con el tambor. Ya que el tambor es rotativo, esta configuración, que es relativamente y mecánicamente directa, hace que los tabiques deflectores sean rotativos automáticamente.

15 El dispositivo puede comprender además un segundo número de rebordes primarios o manguitos que rodean el eje central longitudinal del tambor, en el que este segundo número es  $\geq$  el primer número. Cada uno de los tabiques deflectores está rodeado y soportado por uno respectivo de estos rebordes primarios. El manguito funciona así como un asiento para el tabique deflector. Por tanto, el mantenimiento de la forma de espiral del tabique deflector se facilita, y una colocación correcta así como estable del tabique deflector en relación con el tambor también se facilita.

20 El dispositivo puede ser además tal que este comprenda un buje alargado que se extiende dentro del tambor y a lo largo del eje central longitudinal del mismo y radios que se extienden desde el buje, conectando los radios, directa o indirectamente, los rebordes primarios al buje. Por consiguiente, los rebordes primarios, y de esta manera los tabiques deflectores, pueden estar dispuestos para rotar con el buje que es una solución mecánicamente directa para hacer que los tabiques deflectores sean rotativos.

25 Además, el dispositivo puede comprender una tela de filtro permeable al líquido, tela de filtro que se acopla con, y se dilata por, los rebordes primarios para formar el tambor. Por tanto, los rebordes primarios funcionan como un armazón que define la forma del tambor cuyas paredes comprenden una capa de tela de filtro. El uso de telas de filtro en relación con diferentes tipos de separación es bien conocido y eficaz.

La tela de filtro puede estar dispuesta fuera de los rebordes primarios vistos desde el eje central longitudinal del tambor, lo que permite un dispositivo robusto y relativamente mecánicamente simple.

35 El número de tabiques deflectores, es decir el primer número, puede ser  $\geq 3$ , por lo que el dispositivo puede comprender al menos un primer, segundo y tercer tabique deflector. Además, el primer tabique deflector puede estar dispuesto a una primera distancia desde la entrada del tambor, el segundo tabique deflector puede estar dispuesto a una segunda distancia desde la entrada del tambor y el tercer tabique deflector puede estar dispuesto a una tercera distancia desde la entrada del tambor, donde la tercera distancia es  $>$  la segunda distancia y es  $>$  la primera distancia, y la segunda distancia - la primera distancia  $<$  la tercera distancia - la segunda distancia. Este diseño permite un dispositivo con una densidad de tabique deflector mayor más cerca de la entrada del tambor. Esta configuración es beneficiosa ya que la mayoría de la cantidad total del líquido retirado del producto se retira al comienzo del tambor, cerca de la entrada del mismo.

45 Una depresión para recoger el líquido retirado de producto puede comprenderse además en el dispositivo. La depresión está dispuesta bajo el tambor y tiene un desagüe para descargar el líquido, desagüe que está dispuesto más cerca de la salida del tambor que de la entrada del tambor. Como se ha mencionado antes, la retirada del líquido es mayor cerca de la entrada del tambor que cerca de la salida del tambor. Además, incluso si es aconsejable tener un tambor solo permeable al líquido puro, en realidad, una cierta extensión de partículas sólidas muy pequeñas pueden penetrar a través de la pared del tambor junto con el líquido cuando el producto se suministra a través del tambor. La cantidad de partículas sólidas pequeñas en comparación con la cantidad de líquido que abandona el tambor es considerablemente mayor en la salida que en la entrada del tambor. En otras palabras, el líquido que abandona el tambor en el comienzo del mismo está menos contaminado por sólidos que el líquido que abandona el tambor en el final del mismo. La disposición del desagüe de la depresión cerca de la salida del tambor es beneficiosa en lo que se refiere a la higiene del dispositivo ya que promueve el drenaje, desde la depresión, de partículas sólidas pequeñas. Esto no se debe solo al hecho de que la distancia hasta el desagüe para las partículas sólidas pequeñas que abandonan el tambor cerca de la salida del mismo es relativamente corta. También se debe al hecho de que el líquido menos contaminado que abandona el tambor cerca de la entrada del mismo debe transportarse a través de la depresión al desagüe a drenar, y en su camino hasta allí, arrastrará las partículas sólidas pequeñas.

La depresión puede tener una pared inferior dispuesta con una inclinación hacia el desagüe. Naturalmente, esto promoverá, incluso más, el drenaje tanto del líquido como de las partículas sólidas pequeñas desde la depresión.

65 El dispositivo puede usarse para el tratamiento de un producto en la forma de lodo. El lodo puede, como se ha mencionado en la introducción, generarse en relación con el tratamiento de aguas residuales.

**Breve descripción de los dibujos**

La invención se describirá ahora en más detalle en referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que

- 5 la Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de acuerdo con una realización de la presente invención.  
 La Figura 2 es una vista lateral del dispositivo en la Fig. 1.  
 La Figura 3 es una vista en perspectiva de una parte del dispositivo ilustrado en las Figs. 1 y 2.  
 Las Figuras 4a y 4b son vistas en perspectiva que ilustran componentes de la parte mostrada en la Fig. 3 en  
 10 detalle adicional.  
 La Figura 4c es una vista en planta esquemática que ilustra componentes de la parte mostrada en la Fig. 3 en detalle adicional.  
 Las Figuras 5a y 5b son vistas en perspectiva y superior, respectivamente, de otra parte del dispositivo ilustrado en las Figs. 1 y 2.

**Descripción detallada**

En referencia a las Figs. 1 y 2, se muestra un dispositivo 2 para retirar un líquido de un producto para lograr un concentrado. El líquido a retirar del producto es agua, por lo que el desaguado es un término alternativo para el  
 20 proceso realizado mediante el dispositivo 2. El producto a tratar mediante el dispositivo 2 es lodo producido en relación con el tratamiento de agua residual como se ha mencionado a modo de introducción. Cuando se retira agua del lodo, los sólidos permanecen como un concentrado listo para una manipulación adicional según sea deseado. Por ejemplo, tal manipulación adicional podría implicar quemar el concentrado de sólidos para generar energía.

25 El dispositivo 2 comprende una alimentación 4, un escape 6, un tambor 8 que tiene, en un extremo, una entrada 5 que se comunica con la alimentación 4, y, en el otro extremo, una salida 7 que se comunica con el escape 6, y una depresión 10 dispuesta bajo el tambor 8 y que cierra parcialmente el mismo.

30 El tambor 8 tiene esencialmente una forma exterior de un cilindro circular con un eje central longitudinal C. Está fabricado de tela de filtro 12 dilatada mediante un armazón 14 de acero inoxidable encerrado mediante la tela de filtro 12 ilustrada en detalle en la Fig. 3. La tela de filtro 12, y de esta manera las paredes del tambor, son permeables al agua pero esencialmente no permeables a sólidos.

35 El armazón 14 comprende un buje alargado 16 con un eje central longitudinal C1 dispuesto para extenderse centralmente dentro del tambor 8, los ejes centrales longitudinales C y C1 del tambor 8 y el buje 16, respectivamente, que coinciden. El armazón 14 comprende además un primer número de tabiques deflectores 18, (que incluye tabiques deflectores indicados con 18a, 18b y 18c), en este caso tres, un segundo número de rebordes primarios 20, en este caso 4, un tercer número de rebordes secundarios 22, en este caso 4, y un segundo número + tercer número, es decir 8 en este caso, de rebordes de conexión 24. Adicionalmente, el armazón 14 comprende una  
 40 pluralidad de radios 26. Los rebordes de conexión 24 están dispuestos fijos alrededor del buje 16 y por separado a lo largo del mismo, como se ilustra en la Figura. Los rebordes primarios y secundarios 20 y 22, respectivamente, también están dispuestos alrededor del buje, esencialmente de manera concéntrica entre sí y con el buje, y alineados a lo largo del eje central longitudinal C1, con los rebordes de conexión 24. Cada uno de los rebordes de conexión 24 se conecta a bien uno de los rebordes primarios 20 o uno de los rebordes secundarios 22, a través de  
 45 un conjunto respectivo de los radios 26, cada uno de los radios extendiéndose esencialmente de forma radial desde el buje 16 y acoplándose con el reborde de conexión respectivo en un extremo y al respectivo reborde primario o secundario en el otro extremo. La tela de filtro 12 se fija a los rebordes primarios 20 mediante un adhesivo adecuado para mantener la forma de cilindro circular deseada del tambor 8.

50 Los tabiques deflectores 18 son similares y los rebordes primarios 20 son similares. A continuación, los tabiques deflectores y los rebordes primarios se describirán más de cerca en referencia a uno de los tabiques deflectores y uno de los rebordes primarios, que se ilustran en la Fig. 4a. En las Figs. 4b y 4c solo el tabique deflector se ilustra. El tabique deflector 18 es esencialmente una tira de una anchura W de acero inoxidable formada en una espiral en tres dimensiones con diámetro exterior D que es esencialmente similar al diámetro interior d del reborde primario 20. Además, la espiral o tabique deflector 18 tiene una altura H, es decir una extensión a lo largo del eje central C2 de la  
 55 espiral, que es esencialmente similar a la altura h del reborde primario 20. El tabique deflector 18 está dispuesto en el reborde primario 20 y fijado al mismo mediante soldadura. La soldadura se realiza a lo largo de un lado largo exterior 34 del tabique deflector 18 y un interior 21 del reborde primario 20 para cerrar cualquier hueco entre el tabique deflector y el reborde primario.

60 Así, en el armazón 14, el tabique deflector 18 rodea el buje 16, el eje central C2 del tabique deflector o espiral que coincide con el eje central longitudinal C1 del buje 16. El tabique deflector 18 se extiende más de 360 grados alrededor del buje 16. Por tanto, una superposición 27 (que se describirá adicionalmente a continuación) que se corresponde con la extensión del tabique deflector que supera 360 grados se forma de dos partes terminales opuestas 28 y 30 del tabique deflector 18, es decir dos partes terminales opuestas de la tira con forma de espiral. Las partes terminales 28 y 30 del tabique deflector 18 están dispuestas separadas entre sí a lo largo del eje central  
 65

C2 del tabique deflector por lo que se forma un paso libre 32, entre las partes terminales, más allá del tabique deflector. Este paso libre se analizará adicionalmente a continuación. Como se ha mencionado antes, el tabique deflector 18 tiene un lado largo exterior 34 a lo largo del que el tabique deflector se fija al reborde primario 20. Además, el tabique deflector tiene un lado largo interior 36 que se extiende a lo largo del lado largo exterior 34 y entre este y el eje central C1 del buje, un primer lado corto 40 y un segundo lado corto 42 (ilustrado con una línea discontinua en la Fig. 4c), lados cortos que se extienden entre los lados largos exterior e interior. El primer lado corto 40 y el lado largo exterior 34 se cruzan en un primer punto o borde 44 mientras que el segundo lado corto 42 y el lado largo exterior 34 se cruzan en un segundo punto o borde 46. La superposición 27 de tabique deflector es tal que una línea imaginaria 48 dibujada entre el primer y segundo punto 44 y 46, respectivamente, es tangencial al lado largo interior 36 del tabique deflector.

De esta manera, ya que cada uno de los tabiques deflectores 18 se asienta de manera fija en uno respectivo de los rebordes primarios 20, estos se fijan en relación con el buje 16 y se disponen por separado a lo largo del eje central longitudinal C del tambor 8. Los tabiques deflectores 18 se proyectan desde el interior 21 del respectivo reborde primario 20, es decir desde la pared interior 9 (Fig. 2) del tambor, hacia el eje central longitudinal C del tambor, y se extienden en una dirección circunferencial del tambor. Como se ha mencionado antes, en este caso existen tres tabiques deflectores; un primer tabique deflector 18a, un segundo tabique deflector 18b y un tercer tabique deflector 18c. Como es aparente por la Fig. 3, estos no están distribuidos de manera uniforme a lo largo del buje 16 y de esta manera el tambor 8. En su lugar, la densidad de los tabiques deflectores es superior más cerca de la entrada 5 del tambor que más cerca de la salida 7 del tambor. Más en particular, el primer, segundo y tercer tabique deflector están dispuestos a una primera distancia  $x_1$ , una segunda distancia  $x_2$  y una tercera distancia  $x_3$ , respectivamente, desde la entrada del tambor, donde  $x_1 < x_2 < x_3$ . Además,  $x_2 - x_1 < x_3 - x_2$  lo que significa que la distancia entre el primer y segundo tabique deflector 18a y 18b, respectivamente, es menor que la distancia entre el segundo y tercer tabique deflector 18b y 18c, respectivamente. Esta densidad de tabique deflector variable se debe a que la parte principal del desaguado total que se realiza a través de tambor tiene lugar cerca de la entrada 5 del tambor.

El buje 16, y por tanto el tambor 8, está dispuesto de manera libremente rotativa en la depresión 10 alrededor del centro longitudinal C en la dirección R (Fig. 3). La suspensión del buje 16 dentro de la depresión 10 es convencional y no se describirá adicionalmente en el presente documento. Los ejes centrales longitudinales C no son horizontales y se inclinan hacia abajo en una dirección desde la entrada 5 a la salida 7 del tambor, como es aparente en la Fig. 2. La depresión 10, que se ilustra en más detalle en las Figs. 5a y 5b, se proporciona para recoger el agua retirada del lodo. Esta comprende dos paredes laterales largas 50 y 52, respectivamente, dos paredes laterales cortas 54 y 56, respectivamente, una pared inferior 58, y un desagüe 60 para vaciar la depresión. Como es aparente especialmente por las Figs. 1 y 2, en el dispositivo ensamblado 2, el desagüe 60 está dispuesto más cerca de la salida 7 que de la entrada 5 del tambor 8. La pared inferior 58 de la depresión 10, que está compuesta de dos partes 58' y 58'', no es horizontal sino que se inclina hacia el desagüe 60, las dos partes 58' y 58'' inclinándose una hacia la otra, para facilitar el drenaje de la depresión. Estas características proporcionan al dispositivo un efecto de autolimpieza que se describirá adicionalmente a continuación.

El funcionamiento del dispositivo 2 se describirá ahora en referencia a los dibujos. Cuando el dispositivo 2 se opera, el buje 16 y, de esta manera los tabiques deflectores 18 así como el tambor 8, rota alrededor del eje C, en la dirección R (que es la dirección en el sentido de las agujas del reloj como se ve en la Fig. 4b). El lodo se suministra, desde un suministro no ilustrado, al dispositivo 2 a través de la alimentación 4 del mismo y más hacia dentro en el tambor 8 a través de la entrada 5 del mismo. Después de entrar en el tambor, el lodo se suministra espontáneamente a través del tambor, desde la entrada hacia la salida, debido a la inclinación antes mencionada del tambor. Cuando se alimenta a través del tambor, el lodo se desagua gradualmente, lo que significa que el agua abandona el tambor a través de la tela de filtro 12, mientras que la mayoría de los sólidos permanecen dentro del tambor. Cuando el lodo desaguado alcanza la salida 7 del tambor, este se suministra fuera del tambor y más fuera del dispositivo 2 a través del escape 6 del mismo.

Debido a la gravedad, el lodo se suministrará a través del tambor en un fondo del mismo. Cerca de la entrada 5 del tambor, el contenido de agua del lodo es relativamente alto y el lodo está "fluyendo", lo que tiene como resultado un nivel relativamente constante y uniforme del lodo dentro del tambor. Cerca de la salida 7 del tambor, el contenido de agua del lodo es relativamente bajo y el lodo se está volteando o rodando como una salchicha dentro del tambor.

Debido a la presencia de los tabiques deflectores 18 dentro del tambor, el lodo no tiene una trayectoria libre a través del tambor. Los tabiques deflectores ralentizan el lodo que se suministra a través del tambor. El lodo, más particularmente, se recoge enfrente de los tabiques deflectores 18, es decir a la izquierda de los tabiques deflectores como se ve en la Fig. 2, lo que incrementa el tiempo que el lodo se mantiene dentro del tambor. Además, esto incrementa el desaguado del lodo y de esta manera la eficacia del dispositivo. El lodo se mantiene enfrente de los tabiques deflectores hasta que puede pasar a través del mismo. Durante este tiempo, el lodo se presiona, mediante su propio peso, relativamente de manera dura contra las paredes del tambor, lo que también incrementa el desaguado. El lodo puede pasar por los tabiques deflectores 18 bien a través del paso libre 32 entre las partes terminales 28 y 30, respectivamente, o sobre el lado largo interior 36. Esta última alternativa es posible cuando el nivel de lodo enfrente del tabique deflector supera el lado largo interior 36 del tabique deflector.

La anchura del paso libre 32 tiene naturalmente un efecto de desaguado. Un paso libre más ancho implica suministrar más lodo más allá del tabique deflector cada vez, y un tiempo de retención menor del lodo enfrente del tabique deflector, que en el caso con un paso libre más estrecho. De esta manera, el desaguado se incrementa con un paso libre más estrecho. Adicionalmente, también la velocidad de rotación del tambor 8 tiene un impacto en el desaguado ya que una mayor velocidad de rotación tiene como resultado un menor tiempo de retención del lodo enfrente del tabique deflector que en el caso con una velocidad de rotación más lenta. Así, el desaguado se incrementa con una velocidad de rotación menor. La anchura adecuada del paso libre y la velocidad de rotación adecuada del tambor dependen de la aplicación específica del dispositivo.

La superposición 27 de los tabiques deflectores 18 como se especifica antes y se ilustra en la Fig. 4c es la óptima. En esta superposición específica, el lodo puede atraparse enfrente del tabique deflector 18 siempre que sea posible para un diseño del tabique deflector específico que promueve el desaguado. Más en particular, con esta superposición específica, el lodo enfrente del tabique deflector no puede pasar por el tabique deflector a través del paso libre 32 entre las partes terminales del tabique deflector antes de que el nivel del lodo alcance el lado largo interior 36 del tabique deflector y el lodo puede pasar sobre este lado largo interior. En superposiciones mayores que esta óptima, el lodo puede atraparse enfrente del tabique deflector para esta misma longitud, pero las superposiciones mayores exigen más material de tira, lo que es desventajoso desde un punto de vista económico. En superposiciones menores que esta óptima, el tiempo que el lodo está atrapado enfrente del tabique deflector puede ser menor ya que el lodo enfrente del tabique deflector puede pasar entre las partes terminales del tabique deflector antes de que el nivel del lodo alcance el lado largo interior del tabique deflector.

Para un diseño específico de tabique deflector, un ángulo de extensión determinado de tabique deflector que supera 360 grados tiene como resultado una superposición determinada. Para cada diseño de tabique deflector, es decir para cada combinación de diámetro exterior en espiral D y anchura de tira W, existe una superposición óptima específica. En otras palabras, el valor del ángulo de extensión de tabique deflector óptimo se determina por las dimensiones del tabique deflector.

El agua que abandona el tambor 8 se recoge por la depresión 10. Algunos pequeños sólidos además conseguirán penetrar a través de la tela de filtro 12 y abandonar el tambor junto con el agua. Por supuesto, estos sólidos también se recogen mediante la depresión 10. La cantidad de sólidos en relación con la cantidad de agua que abandona el tambor cerca de la entrada 5 del mismo es mucho menor que cerca de la salida 7 del mismo. Al colocar el desagüe 60 más cerca de la salida 7 que de la entrada 5 del tambor, en combinación con la pared inferior 58 de la depresión que se inclina hacia el desagüe 60, la descarga espontánea de los sólidos hacia el desagüe se promueve, lo que hace que la depresión sea de autolimpieza. Si el desagüe en su lugar se colocara más cerca de la entrada 5 del tambor que más cerca de la salida 7 del tambor, como es convencional, una operación de limpieza manual sería necesaria para limpiar la depresión ya que la cantidad de agua que abandona el tambor cerca de la salida del mismo es insuficiente para descargar los sólidos que también abandonan el tambor hacia el desagüe.

Cuando la operación del dispositivo 2 deba detenerse por algún motivo, el suministro del nuevo lodo en el tambor 8 se detiene, pero la rotación del tambor y el armazón continúa para vaciar el tambor de lodo. Este vaciado del tambor, que significa que todos los sólidos restantes dentro del tambor se suministran fuera, tiene lugar automáticamente en el dispositivo 2 debido a la presencia dentro del tambor, y el diseño único, de los tabiques deflectores y la inclinación del tambor. Cuando rotan, los tabiques deflectores suministran en realidad los sólidos restantes fuera del tambor, lo que significa que ninguna operación de limpieza manual adicional del tambor es necesaria. Así, los tabiques deflectores realizan dos funciones diferentes del dispositivo 2; vacían automáticamente el tambor cuando el suministro del nuevo lodo en el tambor se detiene, y ralentizan el suministro del lodo a través del tambor durante la operación normal del dispositivo.

Así, los tabiques deflectores y la depresión especialmente diseñada tienen como resultado un dispositivo de retirada de líquido mejorado y más eficaz que ofrece un desaguado más rápido e incrementado y menos trabajo de mantenimiento ya que tanto el tambor como la depresión son de autolimpieza. A su vez, se obtiene como resultado un dispositivo más fiable y económico que es relativamente fácil de operar.

Las realizaciones antes descritas de la presente invención deberían verse solo como ejemplos. Un experto en la materia aprecia que las realizaciones analizadas pueden variar y combinarse en un número de maneras sin desviarse del concepto inventivo.

Por ejemplo, el dispositivo puede comprender más o menos de tres tabiques deflectores. Los rebordes primarios y/o secundarios no deberían estar rodeados por el tambor, es decir la tela de filtro. Estos podrían en su lugar estar dispuestos fuera de la tela de filtro, y de esta manera el tambor está dispuesto entre los tabiques deflectores y los rebordes.

El tambor no necesita construirse como se ha descrito antes, es decir, la tela de filtro está formada en un cilindro circular. Como ejemplo, el tambor podría en su lugar fabricarse como un cilindro circular hueco de acero inoxidable con paredes perforadas. En relación con tal construcción, los rebordes podrían omitirse y los tabiques deflectores podrían fijarse directamente a las paredes perforadas del tambor.

En la realización antes descrita, los tabiques deflectores están fijados en relación con, y rotan junto con, el tambor. Otros diseños son sin embargo posibles. Como ejemplo, los tabiques deflectores podrían estar dispuestos móviles en relación con el tambor para permitir una rotación independiente y una velocidad diferenciada del tambor y los tabiques deflectores. Además, los tabiques deflectores podrían disponerse para ser estacionarios en relación con el tambor rotativo. Después, la posición de la superposición de los tabiques deflectores sería naturalmente de gran importancia para la función del dispositivo. Más en particular, la superposición debería colocarse en el fondo del tambor para un rendimiento óptimo del dispositivo. Además, antes se han descrito tabiques deflectores indirectamente unidos al buje a través de los radios y los rebordes. Naturalmente, unas construcciones alternativas son en este caso posibles. Como ejemplo, los radios podrían disponerse para acoplarse directamente con los tabiques deflectores y/o el buje en lugar de con los rebordes primarios y/o los rebordes de conexión.

Otras medidas relativas además de las proporcionadas antes, por ejemplo que  $h$  es esencialmente igual a  $H$ , son posibles.

15 Debería enfatizarse que una descripción de detalles no relevantes en la presente invención se ha omitido y que las figuras son solo esquemáticas y no dibujadas de acuerdo con la escala.

## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (2) para retirar un líquido de un producto para lograr un concentrado, que comprende un tambor rotativo (8) permeable al líquido, teniendo dicho tambor una entrada (5) por la que se suministra el producto al tambor y una salida (7) por la que se suministra el concentrado fuera del tambor, comprendiendo además un primer número > 1 de tabiques deflectores (18) dispuestos por separado unos de otros dentro del tambor, cada uno de dichos tabiques deflectores proyectándose en una dirección desde una pared interior (9) del tambor hacia un eje central longitudinal (C) del tambor y extendiéndose en una dirección circunferencial del tambor, en donde cada uno de dichos tabiques deflectores se extiende más de 360 grados alrededor del eje central longitudinal del tambor para formar una espiral tridimensional, una superposición (27) que se forma de dos partes terminales opuestas (28, 30) de cada uno de dichos tabiques deflectores, estando dichas partes terminales opuestas dispuestas separadas entre sí, dicha espiral rodeando solo una parte del eje central longitudinal del tambor entre la entrada y la salida, en donde cada uno de dichos tabiques deflectores (18) tiene un lado largo exterior (34) que se extiende a lo largo, y adyacente a, la pared interior (9) del tambor (8), un lado largo interior (36) que se extiende a lo largo de, y a una distancia de, la pared interior del tambor y primeros y segundos lados cortos (40 y 42), extendiéndose cada uno entre el lado largo exterior y el lado largo interior, cruzándose el primer lado corto y el lado largo exterior en un primer punto (44) y cruzándose el segundo lado corto y el lado largo exterior en un segundo punto (46), **caracterizado por que** la superposición es tan grande que una línea recta imaginaria (48) dibujada entre el primer y el segundo punto es tangencial al lado largo interior o se extiende entre el eje central longitudinal (C) del tambor y el lado largo interior.
2. Un dispositivo (2) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el tambor (8) está dispuesto para inclinarse en relación con un plano horizontal de manera que el eje central longitudinal (C) del tambor está inclinado hacia abajo en una dirección desde la entrada (5) a la salida (7) del tambor.
3. Un dispositivo (2) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos tabiques deflectores (18) son rotativos.
4. Un dispositivo (2) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dichos tabiques deflectores (18) están fijos en relación con el tambor (8).
5. Un dispositivo (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un segundo número de rebordes primarios (20) que rodean el eje central longitudinal (C) del tambor (8), en donde dicho segundo número es  $\geq$  dicho primer número, estando cada uno de dichos tabiques deflectores (18) rodeado y soportado por uno respectivo de dichos rebordes primarios.
6. Un dispositivo (2) de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende además un buje alargado (16) que se extiende dentro del tambor (8) a lo largo del eje central longitudinal (C) del mismo y radios (26) que se extienden desde el buje, conectando los radios dichos rebordes primarios (20) al buje.
7. Un dispositivo (2) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, que comprende además una tela de filtro (12) permeable al líquido, siendo la tela de filtro dilatada por dichos rebordes primarios (20) para formar dicho tambor (8).
8. Un dispositivo (2) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la tela de filtro (12) está dispuesta fuera de dichos rebordes primarios (20).
9. Un dispositivo (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho primer número es  $\geq 3$ , comprendiendo el dispositivo al menos un primer, un segundo y un tercer tabique deflector (18a, 18b y 18c), estando dispuesto el primer tabique deflector a una primera distancia ( $x_1$ ) desde la entrada (5) del tambor (8), estando dispuesto el segundo tabique deflector a una segunda distancia ( $x_2$ ) desde la entrada del tambor y el tercer tabique deflector estando dispuesto a una tercera distancia ( $x_3$ ) desde la entrada del tambor, la tercera distancia > la segunda distancia > la primera distancia, y la segunda distancia - la primera distancia < la tercera distancia - la segunda distancia.
10. Un dispositivo (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una depresión (10) para recoger el líquido retirado del producto, depresión que está dispuesta bajo el tambor (8) y tiene un desagüe (60) para descargar el líquido, en el que el desagüe está dispuesto más cerca de la salida (7) del tambor que de la entrada (5) del tambor.
11. Un dispositivo (2) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la depresión (10) tiene una pared inferior (58) dispuesta con una inclinación hacia el desagüe (60).
12. Un dispositivo (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, dispuesto para el tratamiento de un producto en la forma de lodo.

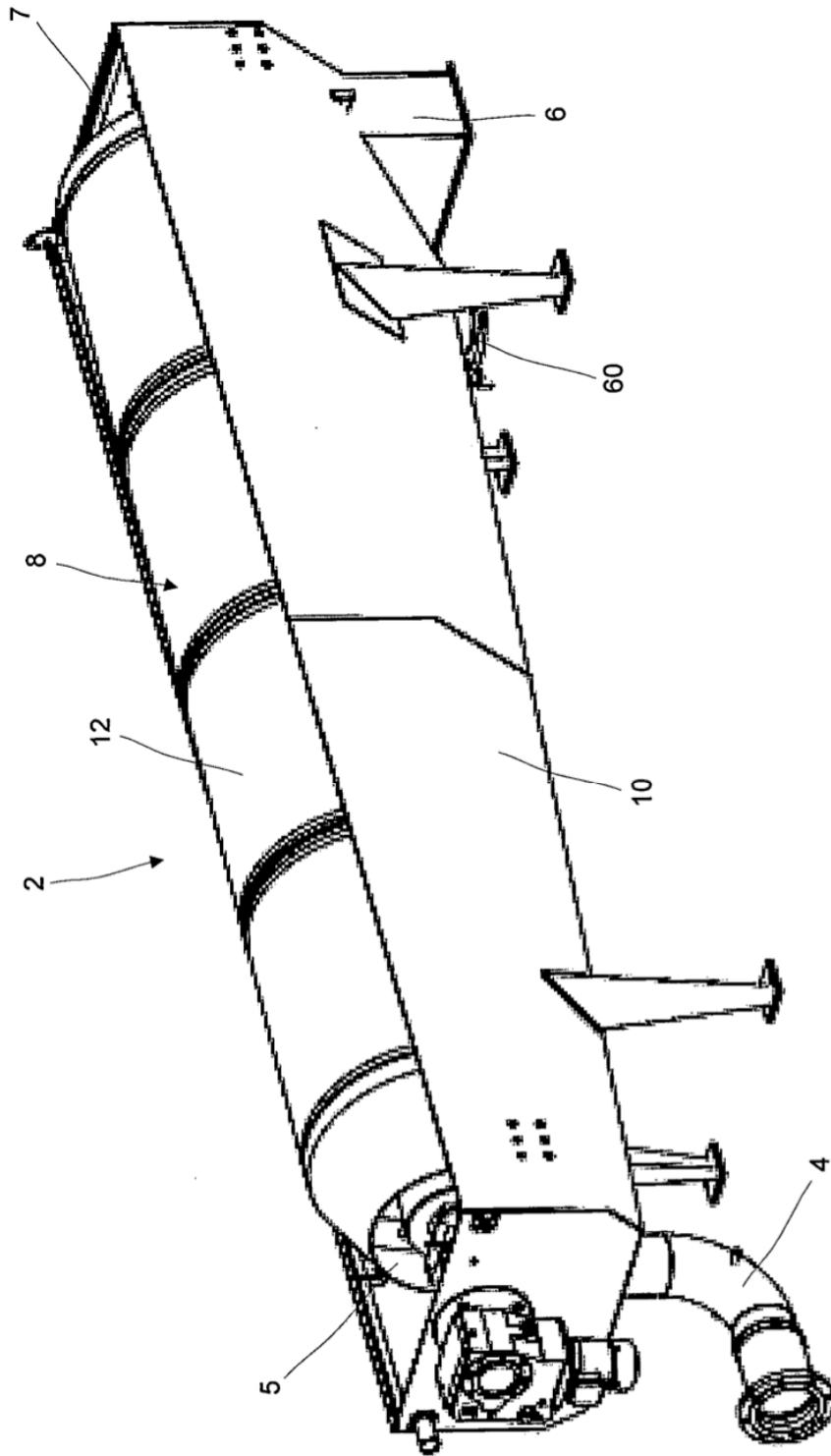


Fig. 1

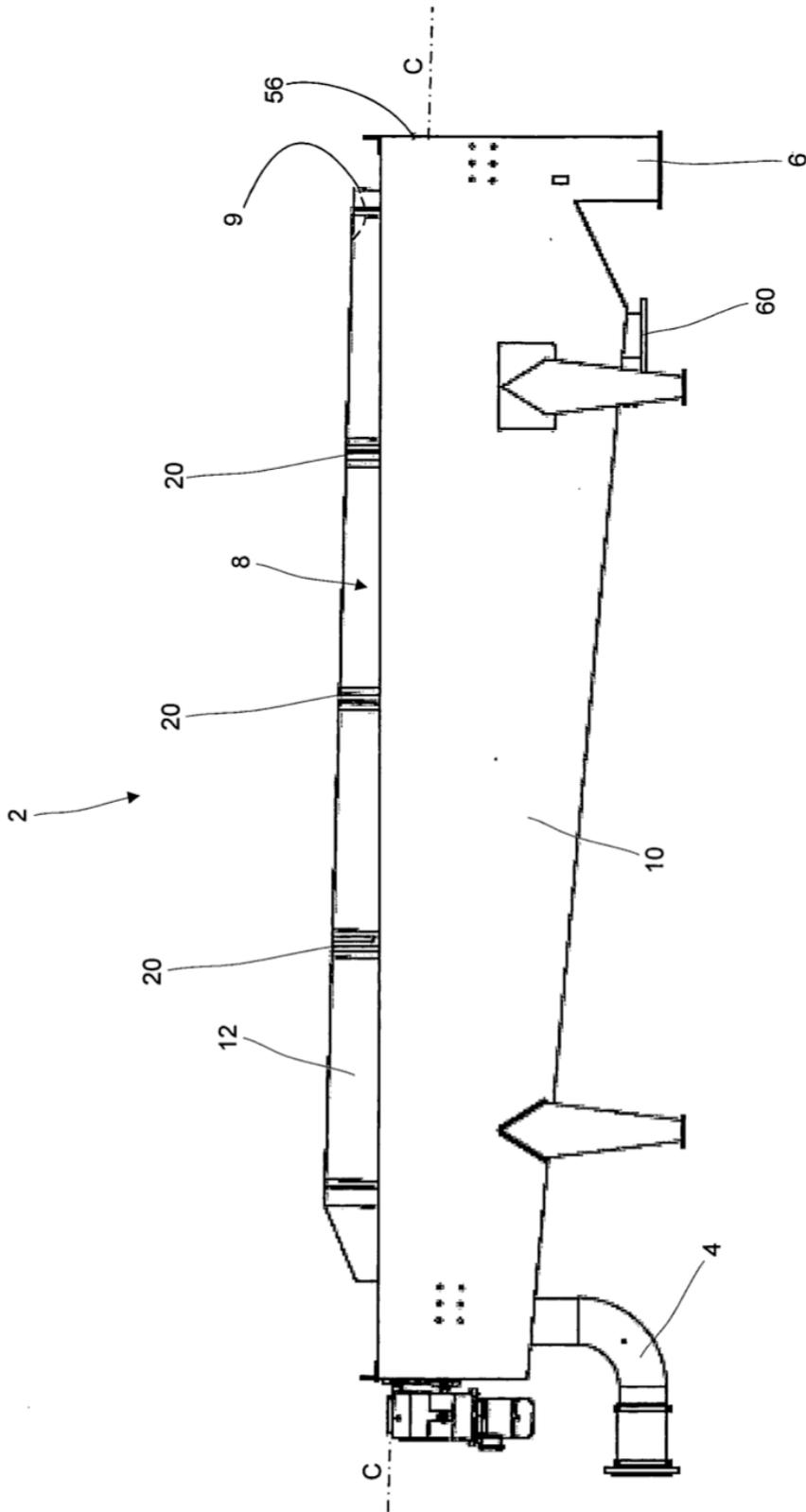


Fig. 2

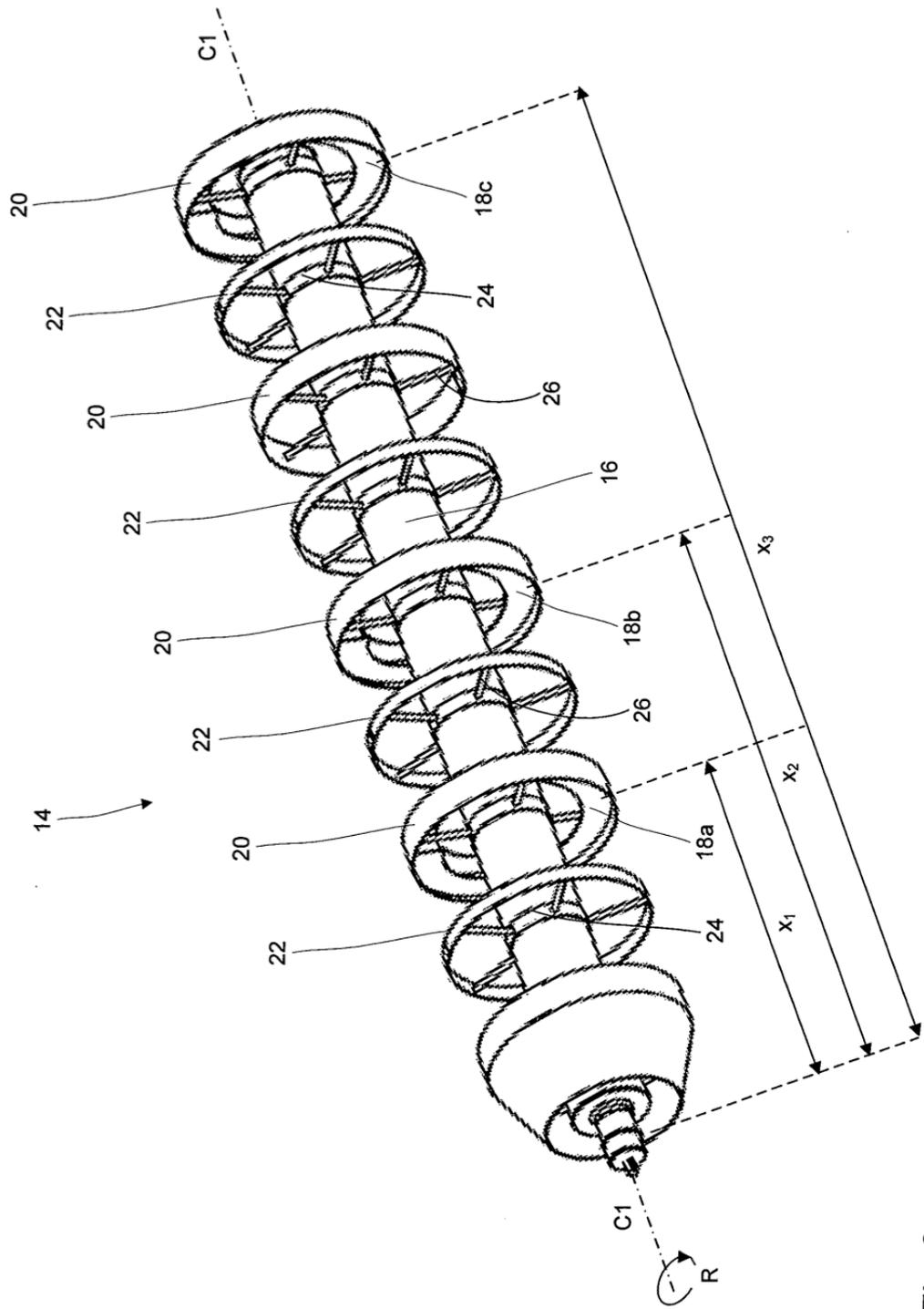


Fig. 3

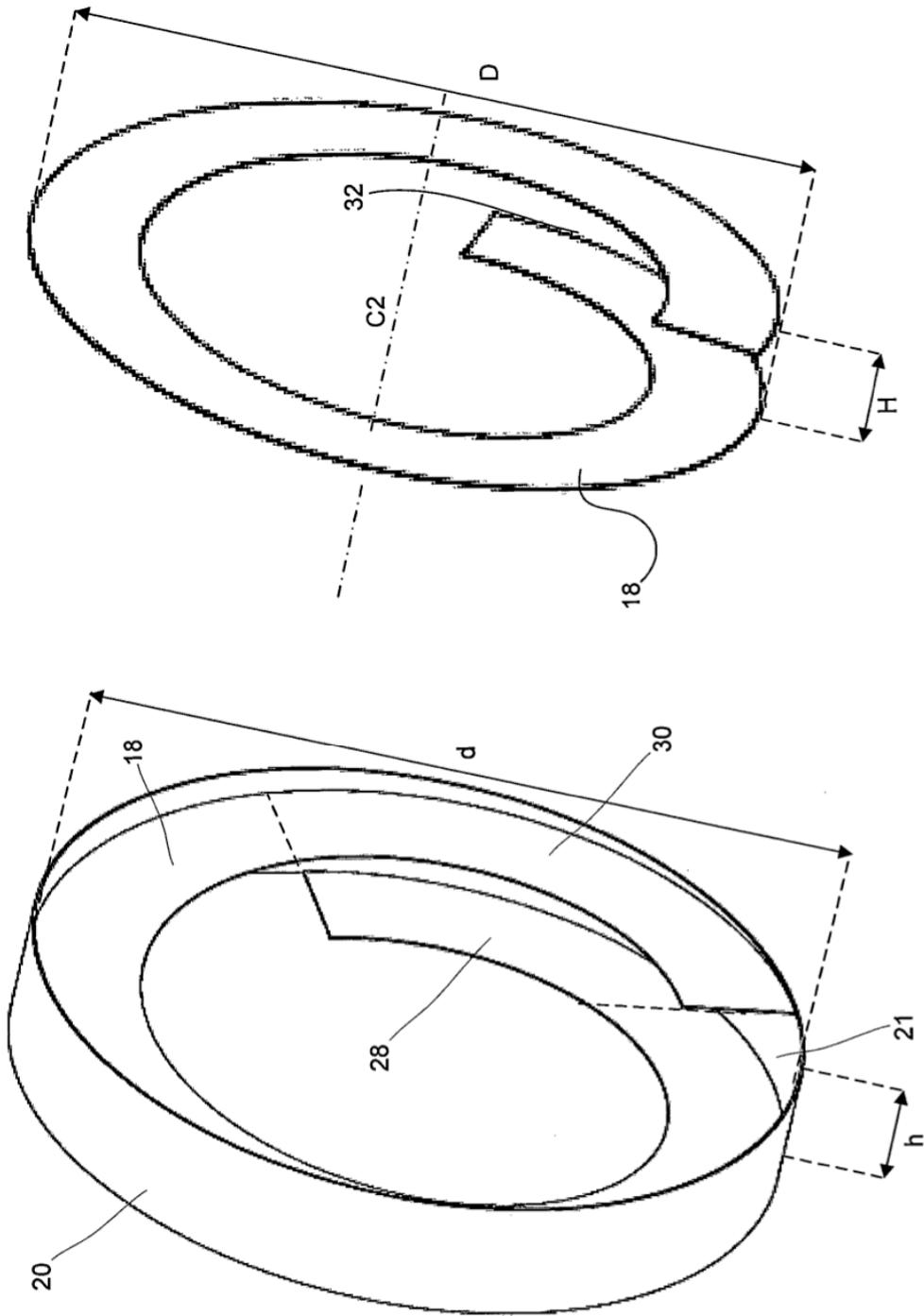


Fig. 4b

Fig. 4a

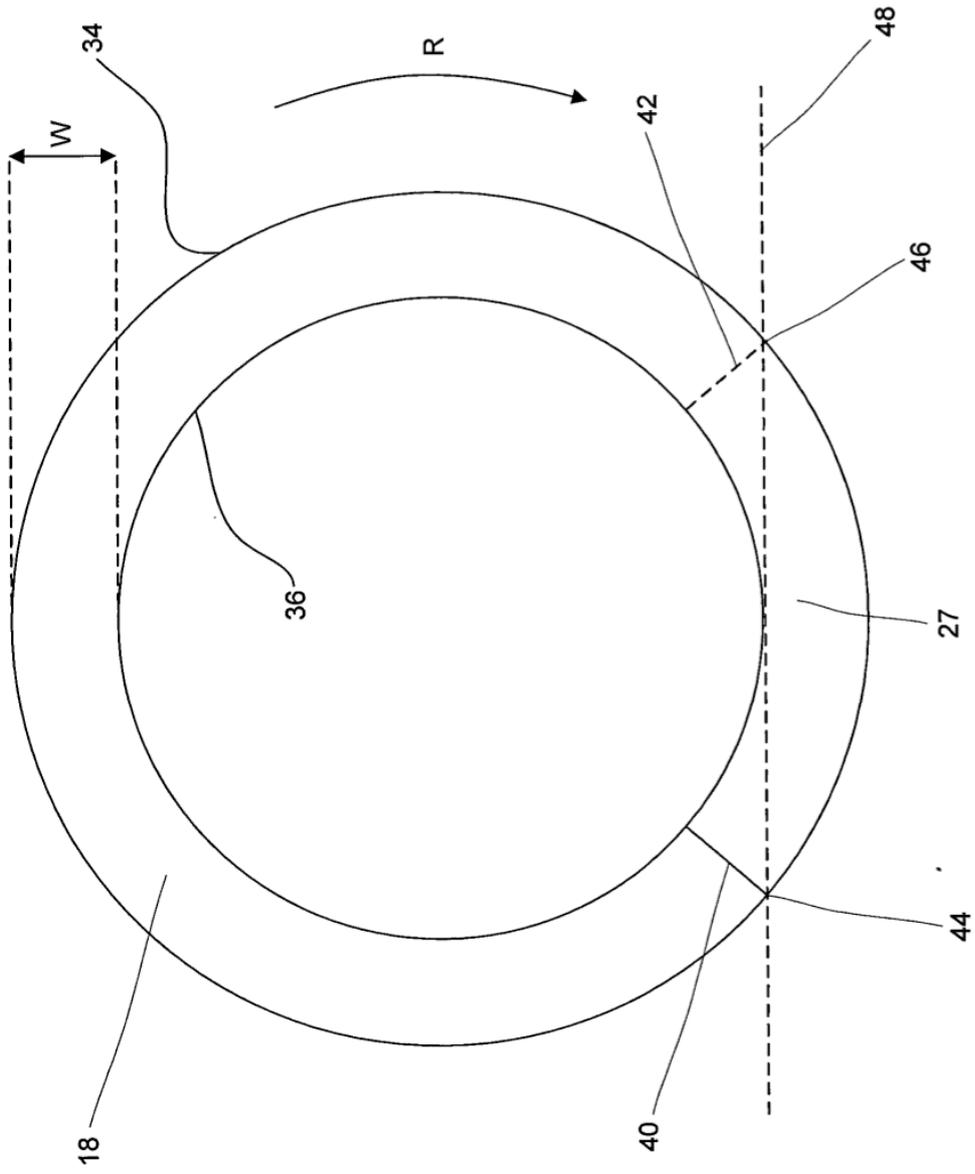


Fig. 4c

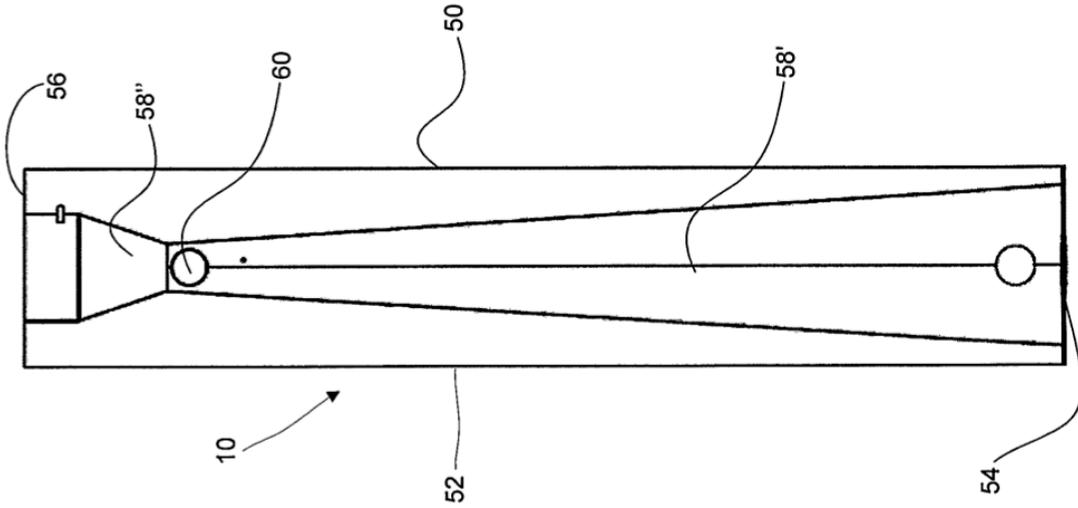


Fig. 5b

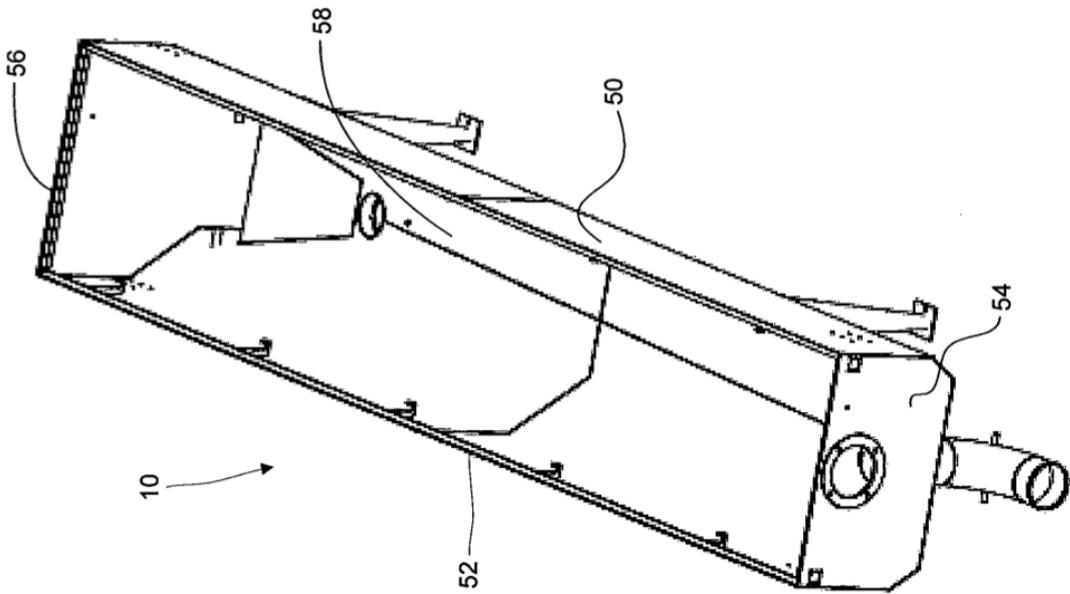


Fig. 5a