

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 749**

51 Int. Cl.:

B04B 1/14 (2006.01)

B04B 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2016** E 16156635 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2020** EP 3207995

54 Título: **Separador centrífugo con sistema de descarga intermitente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.03.2021

73 Titular/es:

ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)
PO Box 73
221 00 Lund, SE

72 Inventor/es:

HILDING, KLAS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 812 749 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

Separador centrífugo con sistema de descarga intermitente

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de los separadores centrífugos, y más específicamente a los separadores centrífugos que tienen un sistema de descarga que permite expulsar de forma intermitente el lodo separado de una cubeta centrífuga.

10

Antecedentes de la invención

Los separadores centrífugos se usan por lo general para la separación de líquidos y/o sólidos de una mezcla líquida. Durante el funcionamiento, la mezcla líquida que está a punto de separarse se introduce en una cubeta giratoria y, debido a las fuerzas centrífugas, partículas pesadas o líquido más denso, tal como agua, se acumula en la periferia de la cubeta giratoria mientras que el líquido menos denso se acumula más cerca del eje central de giro. Esto permite la recogida de las fracciones separadas, por ejemplo, por medio de diferentes salidas dispuestas en la periferia y cerca del eje de giro, respectivamente.

15

20

En ciertos tipos de separadores centrífugos, el lodo separado se descarga a través de varios puertos en la periferia de la cubeta separadora. Entre las descargas, estos puertos están cubiertos por, por ejemplo, un fondo de cubeta deslizante, que forma un fondo interno en el espacio de separación de la cubeta. Tal fondo de cubeta deslizante puede presionarse contra la parte de cubeta superior para cubrir los puertos por la fuerza de un fluido hidráulico, tal como agua, debajo. Para iniciar una descarga de lodo, el fluido hidráulico se drena por debajo del fondo de cubeta deslizante, de modo que la fuerza de elevación que actúa para presionar el fondo de cubeta deslizante hacia arriba disminuye, lo que a su vez inicia un movimiento del fondo de cubeta deslizante para que se abran los puertos. Para cerrar los puertos nuevamente, una vez más se suministra fluido hidráulico al espacio debajo del fondo de cubeta deslizante. Dichos sistemas operados hidráulicamente permiten abrir y cerrar los puertos por solo una fracción de segundo y pueden resultar en un vaciado parcial o completo del contenido en la cubeta de separación.

25

30

El documento WO 00/69567 A1 desvela un separador centrífugo en el que se suministra gas presurizado a través de un husillo hueco a una cámara de apertura en una cubeta separadora para activar intermitentemente un miembro de válvula contra la acción del resorte para abrir puertos periféricos en la circunferencia de la cubeta.

35

Los documentos EP 0 241 128 A1 y EP 2 567 754 A1 desvelan separadores centrífugos para la salida continua de los componentes separados, por lo tanto, no se necesita un sistema operativo para la acción de apertura/cierre de puertos periféricos.

40

El documento US 4 401 429 A desvela un separador centrífugo con un miembro de válvula para abrir/cerrar un espacio periférico en la cubeta. El miembro de la válvula es accionado por fluido hidráulico, suministrado a través de un husillo hueco, contra la acción del resorte para abrir dicho espacio periférico.

45

Adicionalmente, el líquido hidráulico utilizado para la apertura y el cierre de la cubeta se puede introducir preferentemente debajo del fondo de cubeta deslizante en el radio más pequeño posible desde el eje de giro en la medida de lo posible para tener una gran presión hidráulica en el fondo de cubeta deslizante. Sin embargo, en ciertos tipos de separadores, el líquido que se va a separar (la alimentación) se introduce a través de un husillo hueco que soporta la cubeta separadora y se extiende alrededor del eje de giro. Por lo tanto, puede haber un problema al introducir el líquido hidráulico en un radio pequeño desde el eje de giro en tales separadores.

50 Sumario de la invención

Un objetivo principal de la presente invención es proporcionar un separador centrífugo dispuesto de modo que permita introducir tanto la alimentación como el fluido hidráulico en la cámara de cierre en un radio pequeño.

55

Como primer aspecto de la invención, se proporciona un separador centrífugo para la separación de al menos dos componentes de una mezcla de fluidos que tienen diferentes densidades, separador centrífugo que comprende

un marco,

60

un husillo hueco soportado giratoriamente por el marco, un rotor de centrífuga montado en un primer extremo del husillo hueco para girar junto con el husillo alrededor de un eje de giro (X), en el que el rotor de centrífuga (4) comprende una carcasa del rotor que encierra un espacio de separación en el que está dispuesta una pila de discos de separación,

65

un conducto dispuesto para que pase a través del medio de proceso durante el funcionamiento del separador centrífugo y se extienda a través del husillo hueco y en contacto fluido con el espacio de separación, al menos una salida de líquido para descargar una fase líquida separada del espacio de separación, una pluralidad de puertos periféricos que se extienden desde el espacio de separación a través de la carcasa del

rotor hasta un espacio circundante para descargar una fase desde la periferia del espacio de separación, en el que el rotor de centrifuga comprende un fondo de cubeta deslizante que se puede mover entre una posición cerrada, en la que los puertos periféricos están cerrados, y una posición abierta, en la que los puertos periféricos están abiertos,

5 un canal de entrada para suministrar fluido hidráulico a una cámara de cierre entre el fondo de cubeta deslizante y la carcasa del rotor para mantener el fondo de cubeta deslizante en la posición cerrada, en el que el separador centrífugo comprende además al menos un sello hermético en un segundo extremo, diferente del primer extremo, del husillo hueco, caracterizado por que

10 el canal de entrada para suministrar fluido hidráulico a la cámara de cierre se extiende a través del husillo hueco y está dispuesto además de forma que el fluido hidráulico está en contacto térmico con el al menos un sello hermético cuando el fluido hidráulico se suministra a la cámara de cierre.

15 El separador centrífugo es para la separación de una mezcla de fluidos, tal como una mezcla de gases o una mezcla líquida. El marco del separador centrífugo es una parte no giratoria, y el husillo hueco es soportado por el marco por al menos un dispositivo de cojinete, tal como por al menos un cojinete de bolas.

20 El rotor de centrifuga está unido a un primer extremo del husillo hueco y, por tanto, está montado para girar con el husillo. Durante el funcionamiento, el husillo forma así un eje de giro. El primer extremo del husillo puede ser un extremo superior del husillo. Por tanto, el husillo hueco puede girar alrededor del eje de giro (X).

El husillo puede disponerse para girar a una velocidad superior a 3000 rpm, tal como superior a 3600 rpm.

25 El husillo puede tener además un diámetro de al menos 5 mm, tal como al menos 10 mm. Por ejemplo, el diámetro exterior del husillo puede estar entre 5-300 mm, tal como entre 10-200 mm.

30 El separador centrífugo puede, por supuesto, comprender también un miembro de accionamiento para hacer girar el husillo hueco, y de ese modo el rotor de centrifuga montado en el husillo. Dicho miembro de accionamiento para hacer girar el husillo hueco puede comprender un motor eléctrico que tiene un rotor y un estator. El rotor puede estar provisto o fijado al husillo. Como alternativa, el miembro de accionamiento puede proporcionarse al lado del husillo y hacer girar la parte giratoria mediante una transmisión adecuada, tal como una correa o una transmisión por engranajes.

35 El rotor de centrifuga también encierra mediante una carcasa del rotor un espacio de separación en el que se produce la separación de la mezcla de fluidos. El espacio de separación comprende una pila de discos de separación dispuestos centralmente alrededor del eje de giro. Los discos de separación forman insertos de ampliación de superficie en el espacio de separación. Los discos de separación pueden tener la forma de un cono truncado, es decir, la pila puede ser una pila de discos de separación troncocónicos. Los discos pueden ser también discos axiales dispuestos alrededor del eje de giro.

40 La al menos una salida de líquido para fluido que se ha separado puede comprender una primera salida y una segunda salida dispuestas en un radio mayor desde el eje de giro en comparación con la primera salida de líquido. Por tanto, pueden separarse y descargarse líquidos de diferentes densidades a través de la primera y segunda salidas de líquido, respectivamente.

45 El conducto dispuesto para que pase el medio de proceso durante el funcionamiento se extiende a través del husillo hueco a lo largo del eje de giro. El medio de proceso puede ser la mezcla de fluidos a separar, es decir, la alimentación. Por consiguiente, en realizaciones del primer aspecto de la invención, el conducto dispuesto para que pase el medio de proceso durante el funcionamiento del separador centrífugo es un conducto para la mezcla de fluido que se va a separar.

50 El medio de proceso también puede ser una fase líquida separada.

55 Por tanto, el conducto puede estar en contacto fluido con la al menos una salida de líquido, de modo que se descarga una fase líquida separada a través del conducto. Por consiguiente, en realizaciones del primer aspecto de la invención, el conducto dispuesto para que pase el medio de proceso durante el funcionamiento del separador centrífugo es un conducto para una fase líquida separada. En ese caso, la mezcla de fluidos que se va a separar se puede alimentar a la cámara de separación a través de tuberías distintas al husillo. Como alternativa, el husillo hueco puede comprender un conducto de entrada para separar la mezcla de fluidos, un conducto para el líquido separado y un canal de entrada para suministrar fluido hidráulico a la cámara de cierre. Estos conductos pueden estar dispuestos como tuberías concéntricas en el husillo hueco.

60 La fase en la periferia del espacio de separación puede ser una fase de lodo, es decir, partículas sólidas y líquidas mezcladas que forman una fase pesada. Por tanto, los puertos periféricos del rotor de centrifuga pueden ser para separar una fase de lodo. Durante el funcionamiento, el lodo se recoge en una parte periférica exterior del espacio de separación dentro o inmediatamente dentro de los puertos periféricos.

Los puertos periféricos se dispones para abrirse intermitentemente, durante un corto período de tiempo del orden de milisegundos, para permitir la descarga de una fase, tal como lodo, del espacio de separación al espacio circundante. Esto se logra moviendo axialmente el fondo de cubeta deslizante operable hidráulicamente desde una posición en la que cubre los puertos periféricos hasta una posición en la que no cubre los puertos periféricos, y viceversa.

5 El rotor de centrífuga, la cubeta, pueden por tanto comprender una parte de cubeta superior y el fondo deslizante inferior de la cubeta. En la posición cerrada, un fluido hidráulico en una cámara de cierre debajo del fondo de cubeta deslizante, presiona la cubeta deslizante hacia abajo contra la parte de cubeta superior, tal como contra un anillo de sellado anular en la parte de cubeta superior.

10 El fluido hidráulico se suministra a través del canal de entrada que se extiende a través del husillo hueco. El fluido hidráulico puede ser un líquido, tal como agua, aceite o un líquido orgánico. El fluido hidráulico puede ser además un gas.

15 Adicionalmente, el separador centrífugo comprende al menos un sello hermético. Este sello está dispuesto en un segundo extremo del husillo hueco, es decir, en el extremo opuesto al extremo del husillo al que está unido el rotor de centrífuga. El sello hermético puede estar dispuesto en un extremo inferior del husillo si el rotor de centrífuga está montado en el extremo superior del husillo. El sello hermético dispuesto para sellar el husillo hueco contra un miembro no giratorio, como contra una tubería no giratoria a través de la que la mezcla líquida que se va a separar, la alimentación, se suministra al conducto de entrada del husillo hueco, o contra una tubería no giratoria que está dispuesta para suministrar el fluido hidráulico al canal de entrada.

25 Los cojinetes y el miembro de accionamiento del separador centrífugo pueden, por tanto, estar dispuestos en una posición en el husillo hueco que se encuentra entre al menos un sello hermético y el rotor de centrífuga.

Un sello hermético se refiere a un sello que se supone que da lugar a un sello estanco entre un miembro no giratorio y el husillo hueco, es decir, para evitar que el aire salga del husillo hueco y contamine la alimentación. El sello hermético puede ser un sello que selle el husillo contra un miembro no giratorio, tal como una tubería.

30 Un sello hermético que conecta el husillo a la tubería para suministrar la alimentación permite también suministrar, por ejemplo, la alimentación a presión, es decir, el conducto de entrada y el espacio de separación del rotor de centrífuga pueden conectarse de una forma en comunicación de presión. El uso del sello hermético puede por tanto ofrecer un separador centrífugo que tiene una entrada hermética, es decir, una entrada que sella los alrededores del rotor de centrífuga y que se dispone para llenarse con la mezcla de fluido durante el funcionamiento. Adicionalmente, la al menos una salida del separador puede también ser hermética, y puede comprender además un sello hermético en cada una de las salidas de líquido. El separador centrífugo puede ser, por tanto, un separador completamente hermético que tiene tanto una entrada hermética como salidas herméticas.

40 Asimismo, el canal de entrada para fluido hidráulico que se extiende a través del husillo hueco está dispuesto además de modo que el fluido hidráulico está en contacto térmico con el al menos un sello hermético cuando el fluido hidráulico se suministra a la cámara de cierre. A modo de ejemplo, el propio canal de entrada puede estar en contacto térmico con al menos un sello hermético.

45 El área de la sección transversal del canal de entrada para el fluido hidráulico puede ser considerablemente menor que el área de la sección transversal del conducto dispuesta para que pase el medio de proceso durante el funcionamiento.

50 El primer aspecto de la invención se basa por tanto en la idea de que el fluido hidráulico, tal como agua, que se usa en el sistema de descarga intermitente y para mantener cerrados los puertos periféricos del separador centrífugo, se pueda usar también para enfriar al menos un sello hermético del husillo. Además, tener el canal de entrada para que el fluido hidráulico se extienda a través del husillo hueco permite introducir el fluido hidráulico, tal como el agua de cierre, en un radio pequeño, permitiendo así que una fuerza mayor actúe sobre el fondo de cubeta deslizante. Esto también permite el uso de husillos huecos de mayor diámetro y, por lo tanto, un alto caudal del medio de proceso, por ejemplo, alimentación, puesto que un diámetro grande del husillo hueco permite todavía que el fluido hidráulico se introduzca en un radio pequeño a medida que su canal de entrada se extiende dentro del husillo hueco.

60 El separador centrífugo puede disponerse también con medios que faciliten un consumo continuo del fluido hidráulico o una circulación del fluido hidráulico a una unidad de intercambio de calor para transportar lejos el calor del fluido hidráulico que ha enfriado el sello hermético. Tales medios pueden comprender, por ejemplo, un orificio pasante o una conexión al canal de entrada para suministrar fluido hidráulico. Esto puede ser beneficioso para garantizar que el fluido hidráulico mantenga su capacidad de transferencia de calor durante períodos de tiempo más largos, es decir, que el fluido hidráulico, tal como agua, sea capaz de enfriar el sello hermético durante largos períodos de tiempo. Esto puede ser, por ejemplo, en situaciones en las que el fondo de cubeta deslizante se debe mantener en su posición cerrada durante períodos de tiempo más largos.

65 En realizaciones del primer aspecto de la invención, al menos un sello hermético es un sello mecánico.

Por tanto, el sello hermético puede sellar el conducto de entrada del entorno del husillo por medio de piezas mecánicas, y no utilizando, por ejemplo, sellos líquidos, como un sello hidrohermético. Un sello mecánico evita por lo general el transporte de oxígeno en mayor grado en comparación con un sello hidrohermético.

5 A modo de ejemplo, el sello mecánico puede comprender una parte estacionaria dispuesta para ajustarse a un miembro no giratorio y una parte giratoria dispuesta en el husillo hueco, en el que el canal de entrada para suministrar fluido hidráulico a la cámara de cierre está dispuesto de tal manera que el fluido hidráulico está en contacto térmico con la interfaz entre la parte estacionaria y la parte giratoria del cierre mecánico cuando el fluido hidráulico se suministra a la cámara de cierre.

15 La parte giratoria está así dispuesta para girar con el husillo durante el funcionamiento, mientras que la parte estacionaria está dispuesta para permanecer inmóvil durante el funcionamiento. La parte estacionaria puede ajustarse así sobre un miembro no giratorio. La parte giratoria puede comprender un anillo de desgaste dispuesto alrededor del husillo y la parte estacionaria puede comprender un anillo de sellado y un resorte que empuja el anillo de sellado contra la parte giratoria, por ejemplo, para que toque el anillo de desgaste. En la interfaz entre la parte estacionaria y la parte giratoria puede formarse una película de sello líquido, por ejemplo, entre el anillo de desgaste y el anillo de sellado. El canal de entrada para suministrar fluido hidráulico puede estar dispuesto de modo que enfríe la interfaz entre la parte giratoria y la parte no giratoria a medida que se suministra fluido hidráulico al separador.

20 En realizaciones del primer aspecto de la invención, el separador comprende un único sello hermético. Sin embargo, el separador puede comprender también más de un sello hermético, como dos sellos herméticos. Por tanto, en las realizaciones del primer aspecto de la invención, el separador comprende un primer sello hermético en el segundo extremo del husillo, cuyo primer sello hermético está dispuesto para sellarse contra una primera tubería estacionaria que está en contacto fluido con el conducto del husillo hueco que está dispuesto para que pase el medio de proceso durante el funcionamiento, y un segundo sello para sellarse contra una segunda tubería estacionaria dispuesta para suministrar el fluido hidráulico al canal de entrada del husillo hueco.

30 La primera tubería estacionaria puede ser una tubería para alimentar la mezcla de fluidos que se va a separar al conducto en el husillo. La primera tubería estacionaria puede ser también una tubería para recibir una fase líquida separada del conducto del husillo. Esto depende del diseño del separador, es decir, si el husillo se usa para alimentar la mezcla de fluidos que se va a separar, para recibir una fase líquida descargada, o ambas.

35 El primer sello hermético puede ser un sello mecánico que tenga una parte estacionaria y una parte giratoria como se ha descrito anteriormente. Por tanto, el primer sello hermético puede tener una parte estacionaria dispuesta para ajustarse a la tubería estacionaria que está en contacto fluido con el conducto del husillo hueco que está dispuesto para que pase el medio de proceso durante el funcionamiento y una parte giratoria dispuesta en el hueco husillo.

40 El segundo sello puede ser cualquier otro tipo de sello, como un sello líquido.

A modo de ejemplo, el segundo sello es un segundo sello hermético. El segundo sello hermético puede ser, por lo tanto, un sello mecánico que tiene una parte estacionaria y una parte giratoria como se ha descrito anteriormente.

45 Si también el segundo sello, es decir, el sello contra la tubería para suministrar fluido hidráulico, es un sello hermético mecánico, permite también que el fluido hidráulico se suministre bajo presión. Esto es ventajoso porque puede evitar que el fluido hidráulico se evapore durante el funcionamiento ya que el riesgo de evaporación disminuye. Adicionalmente, suministrar el medio hidráulico bajo presión permite ejercer una fuerza de elevación mayor en el fondo de cubeta deslizante, y también para variar la fuerza variando la presión bajo la que se suministra el medio hidráulico.

50 Por consiguiente, en realizaciones del primer aspecto de la invención, el separador comprende además medios de generación de presión dispuestos para suministrar el fluido hidráulico a una presión que es más alta que la presión atmosférica.

55 El medio de generación de presión puede comprender una bomba. Si el fluido hidráulico es agua, la presión se puede suministrar también como la presión del grifo de agua, es decir, la presión del agua suministrada a la propiedad en la que se encuentra el separador centrífugo.

60 Adicionalmente, el canal de entrada para suministrar fluido hidráulico a la cámara de cierre está dispuesto de tal manera que el fluido hidráulico está en contacto térmico con el primer sello hermético y el segundo sello hermético cuando el fluido hidráulico se suministra a la cámara de cierre.

Sin embargo, el canal de entrada para suministrar fluido hidráulico a la cámara de cierre también puede estar solo en contacto térmico con solo uno de los sellos herméticos.

65 En realizaciones del primer aspecto de la invención, el canal de entrada para suministrar fluido hidráulico está dispuesto en el husillo hueco como un espacio anular que rodea el conducto dispuesto para que pase el medio de

proceso durante el funcionamiento del separador centrífugo.

El husillo hueco puede comprender así al menos dos tuberías concéntricas que se extienden axialmente, en el que la tubería interna es el conducto de entrada para la mezcla líquida a separar y la externa es el canal de entrada para el fluido hidráulico. Dicho de otra forma, el husillo hueco puede definir un conducto de entrada central que se extiende a lo largo del eje de giro (x) y dispuesto para que pase a través del medio de proceso durante el funcionamiento del separador centrífugo y definir además un espacio exterior anular dispuesto radialmente fuera del conducto interno central, en el que el espacio exterior anular es el canal de entrada para suministrar fluido hidráulico. La pared interna del husillo puede formar una pared del espacio exterior anular.

En realizaciones del primer aspecto de la invención, el canal de entrada para suministrar fluido hidráulico está dispuesto en el husillo hueco como una tubería que se extiende en el conducto dispuesto para que pase el medio de proceso durante el funcionamiento del separador centrífugo para alimentar la mezcla de fluido al espacio de separación.

Por consiguiente, el husillo hueco puede comprender al menos dos tuberías concéntricas que se extienden axialmente, en el que la tubería interna es el canal de entrada para el fluido hidráulico y la externa es el conducto de entrada para la mezcla líquida que se va a separar. Por tanto, el conducto de entrada para la mezcla líquida que se va a separar puede rodear el canal de entrada para el fluido hidráulico.

En realizaciones del primer aspecto de la invención, el separador comprende además un conducto a través de la carcasa del rotor para el suministro de líquido para abrir al menos un paso de salida a través del que se drena el fluido hidráulico de la cámara de cierre, iniciando así el movimiento del fondo de cubeta deslizante a la posición abierta.

Por tanto, para iniciar la apertura de los puertos periféricos, líquido, tal como agua, puede suministrarse a través de la carcasa del rotor, por ejemplo, a una cámara de apertura ubicada debajo de la cámara de cierre. El suministro del agua de apertura puede iniciar la apertura de al menos un paso de salida que se proporciona para descargar un flujo de salida del fluido hidráulico desde la cámara de cierre para mover el miembro deslizante de la válvula a la posición abierta. El paso de salida puede comprender varios canales de salida para el flujo de salida.

La cámara de apertura puede ubicarse axialmente debajo de la cámara de cierre. La cámara de apertura puede comprender un miembro deslizante operativo anular que se extiende alrededor del eje de giro y puede moverse de una primera posición a una segunda posición tras el suministro de líquido al canal de apertura. El movimiento de la miembro deslizante operativo de una primera a una segunda posición puede abrir al menos una válvula en el al menos un paso de salida.

A modo de ejemplo, el conducto a través de la carcasa del rotor para el suministro de líquido para abrir al menos un paso de salida puede ser distinto del canal de entrada para suministrar fluido hidráulico a la cámara de cierre.

Asimismo, el separador centrífugo puede comprender un depósito para fluido hidráulico y medios para suministrar fluido hidráulico al canal de entrada de fluido hidráulico. Tales medios pueden ser tuberías y una bomba para transportar fluido hidráulico del depósito al canal de entrada.

Como segundo aspecto de la invención, se proporciona un método para la separación de al menos dos componentes de una mezcla de fluidos que son de diferentes densidades, que comprende

- proporcionar un separador centrífugo de acuerdo con el primer aspecto de la invención,
- suministrar fluido hidráulico en el canal de entrada hasta la cámara de cierre entre el fondo de cubeta deslizante y la carcasa del rotor para mantener el fondo de cubeta deslizante en la posición cerrada, y
- alimentar la mezcla de fluidos que se va a separar al espacio de separación del rotor de centrífuga a través del conducto dispuesto para que pase el medio de proceso durante el funcionamiento del separador centrífugo.

Los términos y definiciones utilizados en relación con el segundo aspecto son los mismos que los analizados anteriormente en relación con el primer aspecto.

La mezcla de fluidos que se va a separar puede ser una mezcla líquida.

Dependiendo de la aplicación, la mezcla líquida a separar puede tener una temperatura diferente. A modo de ejemplo, la mezcla líquida suministrada al separador puede suministrarse a temperatura ambiente. Como ejemplo adicional, la mezcla líquida puede tener una temperatura de al menos 90 °C, tal como al menos 95 °C, tal como al menos 98 °C. En determinadas aplicaciones, la mezcla líquida suministrada al separador puede tener una temperatura inferior a 10 °C, como por debajo de 5 °C, como por debajo de 0 °C.

En realizaciones del segundo aspecto de la invención, el fluido hidráulico es agua.

En realizaciones del segundo aspecto de la invención, el fluido hidráulico se suministra bajo presión a través del

segundo extremo del husillo.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La Figura 1a muestra un dibujo esquemático de una sección de una realización de un separador centrífugo de la presente divulgación.
La Figura 1b muestra una sección del husillo hueco del separador centrífugo de la Figura 1a.
La Figura 2 muestra un dibujo esquemático de una sección de una realización de un separador centrífugo de la presente divulgación.
- 10 La Figura 2b muestra una sección del husillo hueco del separador centrífugo de la Figura 2a.
La Figura 3 muestra un dibujo esquemático de una vista de primer plano del extremo inferior del husillo del separador de la Figura 1a.
La Figura 4 muestra un dibujo esquemático de una vista de primer plano del extremo inferior del husillo del separador de la Figura 2.
- 15 La Figura 5 muestra un dibujo esquemático de una vista de primer plano del extremo inferior del husillo de una realización de un separador en el que se descarga una fase líquida separada a través del husillo.
La Figura 6 muestra un dibujo esquemático de una vista de primer plano del extremo inferior del husillo de otra realización de un separador en el que se descarga una fase líquida separada a través del husillo.

20 Descripción detallada

El separador centrífugo de acuerdo con la presente divulgación se ilustrará además mediante la siguiente descripción de una realización con referencia a los dibujos adjuntos.

- 25 La Figura 1 muestra un separador centrífugo 1 para separar una mezcla líquida. El separador comprende un marco 2, un husillo hueco 3, que está soportado de forma giratoria por el marco 2 en un cojinete inferior 23 y un cojinete superior 15, y un rotor de centrífuga 4. El rotor de centrífuga 4 se fija al extremo superior 3a del husillo 3 para girar junto con el husillo 3 alrededor de un eje de giro (X). El rotor de centrífuga 4 comprende una carcasa del rotor 5 que encierra un espacio de separación 6 en el que se dispone una pila 7 de discos de separación para lograr una separación efectiva de la mezcla líquida que se separa. Los discos de separación de la pila 7 tienen una forma troncocónica y son ejemplos de insertos de ampliación de superficie. La pila 7 está montada central y coaxialmente con el rotor y los discos de la pila 7 pueden comprender orificios pasantes (no mostrados) que forman canales para el flujo axial de líquido cuando los discos de separación se ajustan en el separador centrífugo 1. En la Figura 1a, solo se muestran algunos discos. La pila 7 puede contener, por ejemplo, más de 100 discos, como los 200 discos anteriores.

- 35 El rotor 3 tiene extendiéndose desde el mismo una salida de fase líquida ligera 12 para un componente de menor densidad separado de la mezcla líquida, y una salida de fase líquida pesada 11 para un componente de mayor densidad, o fase pesada, separado de la mezcla líquida. Las salidas 11 y 12 se extienden a través del marco 2. En determinadas aplicaciones, el separador 1 solo contiene una única salida de líquido, tal como la única salida de líquido 12. Esto depende del material líquido que se va a procesar. El rotor 4 está provisto además de una pluralidad de puertos periféricos 8 que se extienden desde el espacio de separación 6 a través de la carcasa del rotor 5 hasta un espacio circundante 9 fuera del rotor de centrífuga 4. Los puertos periféricos 8 pueden abrirse intermitentemente durante un corto período de tiempo, por ejemplo, en el orden de milisegundos, y permitir la descarga total o parcial de todo desde el espacio de separación como se explicará a continuación.

- 45 El separador centrífugo 1 está también provisto de un motor 16 de accionamiento. Este motor 16 puede comprender, por ejemplo, un elemento estacionario y un elemento giratorio, cuyo elemento giratorio rodea y está conectado al husillo 3 de modo que transmite el par motor al husillo 3 y, por lo tanto, al rotor 4 durante el funcionamiento. El motor de accionamiento 16 puede ser un motor eléctrico. Adicionalmente, el motor de accionamiento 16 puede estar conectado al husillo 3 por medios de transmisión. Los medios de transmisión pueden tener forma de un engranaje de tornillo sin fin que comprende un piñón y un elemento conectado al husillo 3 para recibir par motor. Los medios de transmisión pueden adoptar alternativamente la forma de un árbol propulsor, correas de transmisión o similares, y el motor de transmisión puede conectarse directamente al husillo como alternativa.

- 50 Un conducto central 13 se extiende a través del husillo 3, que toma la forma de un miembro hueco, tubular. El conducto central 13 forma en esta realización un conducto de entrada para suministrar la mezcla líquida para la separación centrífuga al espacio de separación 6 a través de la entrada 10 del rotor 4. La introducción del material líquido desde la parte inferior proporciona una aceleración suave del material líquido. El husillo 3 está conectado además a una tubería de entrada estacionaria 17 en el extremo inferior 3b del separador 1, de modo que el material líquido que se va a separar se pueda transportar al conducto central 13, por ejemplo, por medio de una bomba.

- 65 Un primer sello hermético mecánico 18 está dispuesto en el extremo inferior 3b para sellar el husillo hueco 3 a la tubería de entrada estacionaria 17. El sello hermético 18 es un sello anular que rodea el extremo inferior 3b del husillo 3 y la tubería estacionaria 17. También hay un segundo sello hermético mecánico 29 que sella el extremo inferior 3b del husillo a una tubería estacionaria 20 para el suministro de fluido hidráulico, tal como agua, al canal de entrada anular 14 del husillo 3. Los sellos herméticos de la Figura 1a se muestran con más detalle en la Figura 3 y se describen

más detalladamente a continuación.

5 Durante el funcionamiento del separador en la Figura 1a, se hace girar el rotor 4 mediante par transmitido desde el motor 16 de accionamiento al husillo 3. A través del conducto central 13 del husillo 3, el material líquido que se va a separar se introduce en el espacio de separación 6 a través de la entrada 10. En el tipo hermético de entrada 10, la aceleración del material líquido se inicia en un radio pequeño y aumenta gradualmente mientras el líquido sale de la entrada y entra en el espacio de separación 6. Además, el separador 1 puede tener también una salida hermética y el espacio de separación 6 puede estar completamente lleno de líquido durante el funcionamiento. En principio, esto significa que preferentemente no debe haber aire ni superficies libres de líquido dentro del rotor 4. Sin embargo, puede introducirse líquido cuando el rotor ya está funcionando a su velocidad operativa. De este modo, puede introducirse continuamente material líquido en el rotor 4.

15 La trayectoria del material líquido a separar a través del husillo 3 al espacio de separación 6 se ilustra con las flechas "A" en la Figura 1a.

20 Dependiendo de la densidad, diferentes fases en el líquido se separan entre los discos de separación de la pila 7 encajados en el espacio de separación 6. Los componentes más pesados en el líquido avanzan radialmente hacia afuera entre los discos de separación, mientras que la fase de menor densidad avanza radialmente hacia adentro entre los discos de separación y es expulsada a través de la salida 12 dispuesta en el nivel radial más interno en el separador. Por el contrario, el líquido de mayor densidad es expulsado a través de la salida 11 que está a una distancia radial que es mayor que el nivel radial de la salida 12. Por tanto, durante la separación, se forma una interfaz entre el líquido de menor densidad y el líquido de mayor densidad en el espacio de separación 6. Sólidos, o lodos, se acumulan en la periferia del espacio de separación 6 y pueden vaciarse intermitentemente del espacio de separación abriendo las salidas de lodo, es decir, los puertos periféricos 8, con lo que el lodo y una determinada cantidad de líquido se descarga desde el espacio de separación por medio de fuerza centrífuga.

30 La apertura y cierre de los puertos periféricos 8 se controla por medio de un fondo deslizante de cubeta 21 que se puede mover entre una posición cerrada, como se muestra en la Figura 1a, en la que los puertos periféricos 8 están cerrados, y una posición abierta, en la que los puertos periféricos 8 están abiertos. El fondo de cubeta deslizante 21 se puede mover entre la posición abierta y cerrada a lo largo de una dirección paralela al eje de giro. El fondo de cubeta deslizante 21 puede ser de un tipo rígido que se puede mover como un todo entre la posición abierta y la posición cerrada a lo largo de la dirección paralela al eje de giro. Un fondo de cubeta deslizante de este tipo se desvela, por ejemplo, en el documento US 4 514 183. Sin embargo, el fondo de cubeta deslizante 21 puede también ser de un tipo flexible, en el que un extremo interno del fondo de cubeta deslizante está unido de forma fija a la carcasa del rotor y el extremo externo del fondo de cubeta deslizante 21 es móvil. Un fondo de cubeta deslizante 21 de este tipo se desvela, por ejemplo, en el documento US 5 792 037.

40 Se proporciona una cámara de cierre 22 entre el fondo de cubeta deslizante 21 y la carcasa del rotor 5. Durante el funcionamiento, la cámara de cierre 22 puede contener el fluido hidráulico, tal como agua, que actúa sobre el fondo de cubeta deslizante 21. Un canal de entrada 14 se extiende a través del husillo hueco 3 como un canal anular que rodea el conducto central 13 y está configurado para suministrar el fluido hidráulico a la cámara de cierre 22 con el fin de mantener el fondo de cubeta deslizante 21 en la posición cerrada. El fluido hidráulico se suministra bajo presión al canal de entrada 14 desde el depósito 19 a través de la tubería 20 por medio de la bomba 30. Al pasar el primer sello hermético 18 y el segundo sello hermético 29, el fluido hidráulico está en contacto térmico con los sellos. Por tanto, el primer y segundo sellos herméticos 18, 29 se enfrían a medida que se suministra fluido hidráulico a través del canal de entrada 14 a la cámara de cierre 22. Esto se muestra, además, en la Figura 3.

50 Se proporciona un paso de salida 27 que comprende boquillas de drenaje 24 para drenar el fluido hidráulico de la cámara de cierre 22 para mover el fondo de cubeta deslizante 21 a la posición abierta, permitiendo así la descarga del lodo. El drenaje del fluido hidráulico de la cámara de cierre 22 se inicia introduciendo líquido, tal como agua, a un conducto 25 a través de la carcasa para abrir al menos un paso de salida 27. Dicha agua se denomina en lo sucesivo "agua de apertura". El conducto 25 termina en un canal de apertura 28 ubicado axialmente debajo de la cámara de cierre. El canal de apertura 28 puede comprender un miembro deslizante operativo anular (no mostrado) que se extiende alrededor del eje de giro y puede moverse de una primera posición a una segunda posición al suministrar agua de apertura al canal de apertura 28. El miembro deslizante operativo anular puede ubicarse en el canal de apertura 28 axialmente debajo de la cámara de cierre 22. Mover el miembro deslizante operativo a la segunda posición puede iniciar la apertura de las boquillas de drenaje 24 ubicadas en los pasos de salida 27, iniciando así el drenaje del fluido hidráulico desde la cámara de cierre 22. Esto a su vez hará que el fondo de cubeta deslizante 21 se mueva a su posición más baja de modo que el lodo se descargue a través de los puertos periféricos 8.

60 Cuando el fluido hidráulico ha sido drenado de la cámara de cierre 22, el miembro deslizante operativo anular se mueve a su primera posición, cerrando así las boquillas de drenaje 24, y el fondo de cubeta deslizante 21 se eleva a su posición cerrada al suministrar más fluido hidráulico a la cámara de cierre 22.

65 El fluido hidráulico a la cámara de cierre 22 puede suministrarse a alta presión, por ejemplo, más alta en comparación con el suministro de líquido al canal de apertura 21, de modo que el fondo de cubeta deslizante 21 pueda moverse

rápidamente a su posición cerrada después de descargar el lodo a través de los puertos periféricos 8.

5 En la realización mostrada en la Figura 1a, el líquido al canal de apertura 28 se proporciona desde el mismo depósito 19 que el líquido a la cámara de cierre 22. Sin embargo, se proporciona líquido al canal de apertura 28 desde el depósito 19 usando una tubería 26 que se extiende a través de la carcasa 5 hasta el canal de apertura 28. Esta tubería 26 es diferente de la tubería 20 que es para suministrar líquido hidráulico al canal de entrada 14.

10 En la realización de la Figura 1a, el material que se va a separar se introduce a través del conducto central 13 del husillo 3. Sin embargo, el conducto central 13 puede usarse también para retirar, por ejemplo, la fase ligera líquida y/o la fase pesada líquida. Por tanto, en las realizaciones, el conducto central 13 comprende al menos un conducto adicional, es decir, al menos tres conductos. De esta forma, la mezcla líquida a separar puede introducirse en el rotor 4 a través del conducto central 13, y al mismo tiempo, la fase ligera líquida y/o la fase pesada líquida pueden retirarse a través de dicho conducto adicional que se extiende en el conducto central 13.

15 La Figura 1a es un dibujo esquemático y, por lo tanto, no está dibujada a escala. La Figura 1b es una sección transversal del husillo 3 de la Figura 1a a lo largo de la línea Y. El diámetro total D1 del husillo puede ser de 5-300 mm, tal como de 10-200 mm, y el conducto interno central puede tener un diámetro D2 de tal forma que D2 tenga una longitud que sea más de la mitad de D1, como más del 75 % de la longitud de D1. Por tanto, el área de sección transversal A1 del canal de entrada para el fluido hidráulico 14 es considerablemente menor que el área de sección transversal A2 del conducto de entrada para la alimentación 13.

20 La Figura 2 muestra un dibujo esquemático del separador centrífugo de acuerdo con otra realización de la invención. El separador 1 es casi idéntico al separador como se muestra en la Figura 1a, pero con la diferencia de que el canal de entrada 14 para fluido hidráulico se extiende en el husillo hueco 3 como una tubería central, mientras que el conducto de entrada 13 para separar la mezcla líquida se extiende como una cámara anular que rodea el canal de entrada 14. Por tanto, el husillo hueco 3 es similar al husillo 3 como se muestra en la Figura 1a, es decir, tiene la forma de dos tuberías concéntricas, pero el fluido hidráulico, después de haber enfriado el sello hermético 18, se conduce, en su lugar, a través de la tubería interna y la alimentación se conduce a través de la tubería externa.

30 La Figura 2a es un dibujo esquemático y, por lo tanto, no está dibujada a escala. La Figura 2b es una sección transversal del husillo 3 de la Figura 2a a lo largo de la línea Y. El área de sección transversal A1 del canal de entrada para el fluido hidráulico 14 es considerablemente menor que el área de sección transversal A2 del conducto de entrada para la alimentación 13, en analogía con las realizaciones mostradas en las Figuras 1a y 1b. El diámetro D1 de todo el husillo 3 en las Figuras 2a y 2b puede ser de 5-300 mm, tal como de 10-200 mm.

35 La Figura 3 muestra una vista en primer plano del extremo inferior 3b del husillo 3 del separador centrífugo como se muestra en la Figura 1a. Como se ve en la Figura 3, hay un primer sello hermético mecánico 18 que sella la parte inferior del husillo hueco 3b a la tubería estacionaria 17 que suministra la mezcla líquida que se va a separar, indicada por las flechas "A", al conducto 13 del husillo. El primer sello hermético 18 comprende una parte giratoria 18a unida en el extremo inferior del husillo 3b, y una parte estacionaria 18b unida al tubería estacionaria 17. También hay un segundo sello hermético mecánico 29 que sella la parte inferior del husillo hueco 3b a la tubería estacionaria 20 que suministra el fluido hidráulico al canal de entrada 14 (indicado por las flechas "B"). El segundo sello hermético 29 comprende una parte giratoria 29a unida en el extremo inferior del husillo 3b, y una parte estacionaria 29b unida a la tubería estacionaria 20. Por tanto, durante el funcionamiento y giro del rotor de centrífuga, el extremo inferior 3b del husillo y las partes giratorias 29a y 18a de los sellos herméticos 29 y 18 giran, mientras que las tuberías de entrada 17 y 20, así como las partes estacionarias 29b y 18b de los sellos herméticos 29 y 18 se detienen. Al suministrar fluido hidráulico a la cámara de cierre 20 del separador centrífugo a través del canal de entrada 14 del husillo, tanto la interfaz 18c entre la parte giratoria 18a y la parte estacionaria 18b del primer sello hermético como la interfaz 29c entre la parte giratoria 29a y la parte estacionaria 29b del segundo sello hermético se enfrían.

50 La Figura 4 muestra una vista en primer plano del extremo inferior 3b del husillo 3 del separador centrífugo como se muestra en la Figura 2. Como se describe en relación con la Figura 2, la mezcla líquida que se va a separar, indicada por las flechas "A", se suministra a través del canal radialmente más externo mientras que el fluido hidráulico, indicado por las flechas "B", se suministra a través del canal central. Dicho de otra forma, el conducto 13 está dispuesto radialmente fuera del canal de entrada 14. El primer sello hermético mecánico 18 sella el husillo contra la tubería estacionaria 20, mientras que el segundo sello hermético mecánico 29 sella el husillo contra la tubería estacionaria 17. Al suministrar fluido hidráulico a la cámara de cierre 20 del separador centrífugo a través del canal de entrada 14 del husillo, la interfaz 18c entre la parte giratoria 18a y la parte estacionaria 18b del primer sello hermético se enfría.

60 La Figura 5 muestra una vista en primer plano del extremo inferior 3b del husillo 3 de un separador centrífugo en el que una fase líquida separada, indicada por las flechas "C" se descarga a través del conducto 13 del husillo. En esta realización, el conducto 13 dispuesto como un conducto central en el husillo y el canal de entrada 14 para el suministro de fluido hidráulico se dispone como un espacio anular que rodea el conducto 13. Como en la realización mostrada en la Figura 3, tanto la interfaz 18c entre la parte giratoria 18a y la parte estacionaria 18b del primer sello hermético como la interfaz 29c entre la parte giratoria 29a y la parte estacionaria 29b del segundo sello hermético se enfrían al suministrar fluido hidráulico a la cámara de cierre 20 del separador centrífugo a través del canal de entrada 14 del

husillo.

5 La Figura 6 muestra una vista en primer plano del extremo inferior 3b del husillo 3 de un separador centrífugo en el que una fase líquida separada, indicada por las flechas "C" se descarga a través del conducto 13 del husillo. El conducto 13 está, en esta realización, dispuesto como un espacio anular que rodea el canal de entrada 14 para el suministro de fluido hidráulico. El canal de entrada 14 forma por tanto un conducto central del husillo. Como en la realización mostrada en la Figura 4, la interfaz 18c entre la parte giratoria 18a y la parte estacionaria 18b del primer sello hermético se enfría al suministrar fluido hidráulico a la cámara de cierre 20 del separador centrífugo a través del canal de entrada 14 del husillo.

10 La invención no se limita a la realización desvelada, sino que puede variarse y modificarse dentro del alcance de las reivindicaciones que se presentan a continuación. La invención no se limita a la orientación del eje de giro (X) desvelada en las Figuras. La expresión "separador centrífugo" comprende también separadores centrífugos con un eje de giro orientado sustancialmente horizontalmente.

REIVINDICACIONES

1. Un separador centrífugo (1) para la separación de al menos dos componentes de una mezcla de fluidos de diferentes densidades, separador centrífugo que comprende
- 5 un marco (2),
un husillo hueco (3) soportado giratoriamente por el marco (2),
un rotor de centrífuga (4) montado en un primer extremo (3a) del husillo hueco (3) para girar junto con el husillo (3) alrededor de un eje de giro (X), en el que el rotor de centrífuga (4) comprende una carcasa del rotor (5) que encierra
- 10 un espacio de separación (6) en el que está dispuesta una pila de discos de separación (7),
un conducto (13) dispuesto para que pase el medio de proceso durante el funcionamiento del separador centrífugo y que se extiende a través de dicho husillo hueco (3) y en contacto fluido con dicho espacio de separación,
al menos una salida de líquido (11, 12) para descargar una fase líquida separada de dicho espacio de separación,
una pluralidad de puertos periféricos (8) que se extienden desde el espacio de separación (6) a través de la carcasa del rotor (5) hasta un espacio circundante (9) para descargar una fase desde la periferia de dicho espacio de separación (6),
- 15 en donde dicho rotor de centrífuga (4) comprende un fondo de cubeta deslizante (21) que se puede mover entre una posición cerrada, en la que los puertos periféricos (8) están cerrados, y una posición abierta, en la que los puertos periféricos (8) están abiertos,
un canal de entrada (14) para suministrar fluido hidráulico a una cámara de cierre (22) entre el fondo de cubeta deslizante (21) y la carcasa del rotor (5) para mantener el fondo de cubeta deslizante (21) en la posición cerrada, en donde el separador centrífugo comprende además al menos un sello hermético (18, 29) en un segundo extremo (3b), distinto del primer extremo (3a), del husillo hueco (3),
por lo que dicho canal de entrada (14) para suministrar fluido hidráulico a dicha cámara de cierre (22) se extiende
- 20 a través del husillo hueco (3) y está dispuesto además de forma que dicho fluido hidráulico esté en contacto térmico con dicho al menos un sello hermético (18, 29) cuando dicho fluido hidráulico se suministra a dicha cámara de cierre (22).
2. Un separador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho al menos un sello hermético (18, 29) es un sello mecánico.
3. Un separador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el sello mecánico comprende una parte estacionaria (18b, 29b) dispuesta para ajustarse sobre un miembro no giratorio y una parte giratoria (18a, 29a) dispuesta en el husillo hueco (3), en donde el canal de entrada (14) para suministrar fluido hidráulico a la cámara de cierre (22) está dispuesto de tal forma que dicho fluido hidráulico está en contacto térmico con la interfaz (18c, 29c) entre la parte estacionaria (18b, 29b) y la parte giratoria (18a, 29a) del sello mecánico cuando dicho fluido hidráulico se suministra a dicha cámara de cierre.
4. Un separador centrífugo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el separador comprende un primer sello hermético (18, 29) en dicho segundo extremo (3b) del husillo, primer sello hermético (18, 29) que está dispuesto para sellarse contra un primera tubería estacionaria (17) que está en contacto fluido con dicho conducto (13) del husillo hueco que está dispuesto para que pase el medio de proceso durante el funcionamiento, y un segundo sello (18, 29) para sellarse contra una segunda tubería estacionaria (20) dispuesta para suministrar dicho fluido hidráulico a dicho canal de entrada (14) del husillo hueco.
5. Un separador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el segundo sello (18, 29) es un segundo sello hermético.
6. Un separador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicho canal de entrada (14) para suministrar fluido hidráulico a dicha cámara de cierre está dispuesto de tal manera que dicho fluido hidráulico está en contacto térmico con dicho primer sello hermético y dicho segundo sello hermético cuando dicho fluido hidráulico se suministra a dicha cámara de cierre (22).
7. Un separador centrífugo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el canal de entrada (14) para suministrar fluido hidráulico está dispuesto en el husillo hueco (3) como un espacio anular que rodea dicho conducto (13) dispuesto para que pase el medio de proceso durante el funcionamiento del separador centrífugo.
8. Un separador centrífugo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que el canal de entrada (14) para suministrar fluido hidráulico está dispuesto en el husillo hueco como una tubería que se extiende en dicho conducto (13) dispuesta para que pase el medio de proceso durante el funcionamiento del separador centrífugo para alimentar la mezcla de fluido en dicho espacio de separación (6).
9. Un separador centrífugo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además medios de generación de presión (30) dispuestos para suministrar dicho fluido hidráulico a una presión que es más alta que la presión atmosférica.

10. Un separador centrífugo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que dicho conducto (13) dispuesto para que pase el medio de proceso durante el funcionamiento del separador centrífugo es un conducto para la mezcla de fluidos que se va a separar.
- 5 11. Un separador centrífugo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que dicho conducto (13) dispuesto para que pase el medio de proceso durante el funcionamiento del separador centrífugo es un conducto para una fase líquida separada.
- 10 12. Un separador centrífugo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además un conducto (25) a través de la carcasa del rotor para el suministro de líquido para abrir al menos un paso de salida (27) a través del que se drena el fluido hidráulico de la cámara de cierre (22), iniciando así el movimiento del fondo de cubeta deslizante (21) a la posición abierta.
- 15 13. Un método para la separación de al menos dos componentes de una mezcla de fluidos que son de diferentes densidades, que comprende
- proporcionar un separador centrífugo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-12,
 - suministrar fluido hidráulico en el canal de entrada hasta la cámara de cierre entre el fondo de cubeta deslizante y la carcasa del rotor para mantener el fondo de cubeta deslizante en la posición cerrada, y
 - 20 - alimentar la mezcla de fluidos que se va a separar al espacio de separación del rotor de centrifuga a través del conducto dispuesto para que pase el medio de proceso durante el funcionamiento del separador centrífugo.
14. Un método de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el fluido hidráulico es agua.
- 25 15. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14, en el que el fluido hidráulico se suministra bajo presión a través del segundo extremo del husillo.

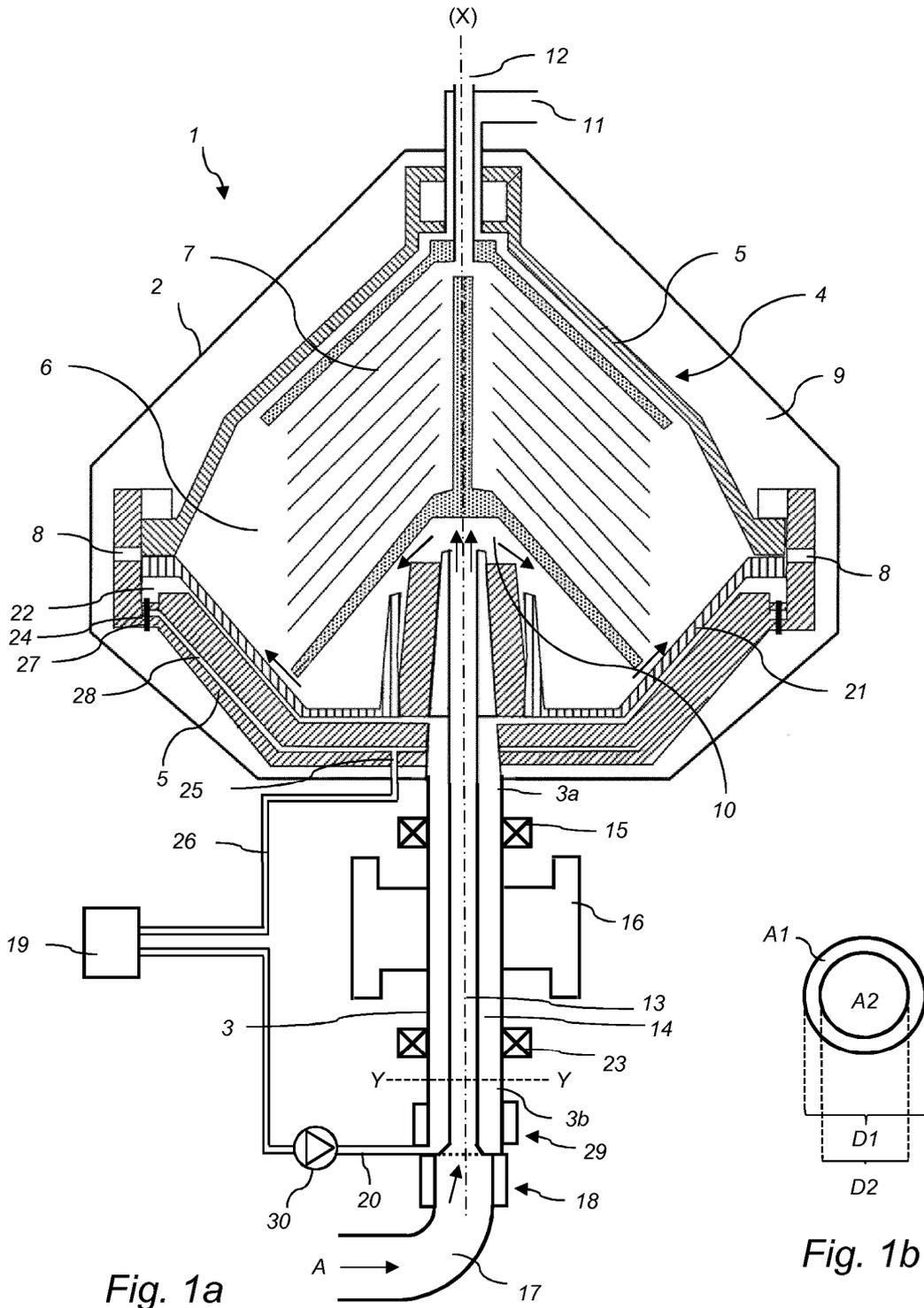


Fig. 1a

Fig. 1b

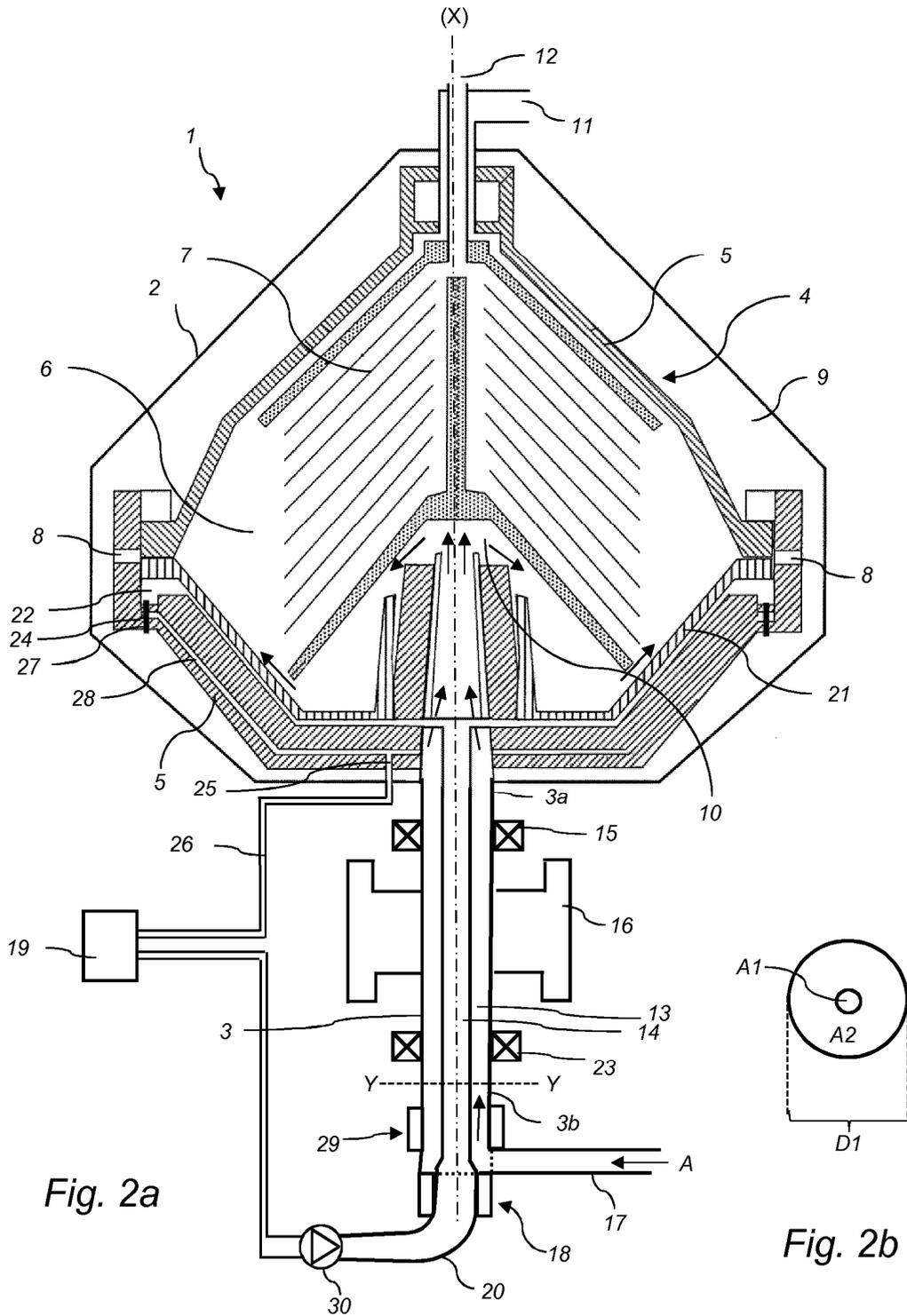


Fig. 2a

Fig. 2b

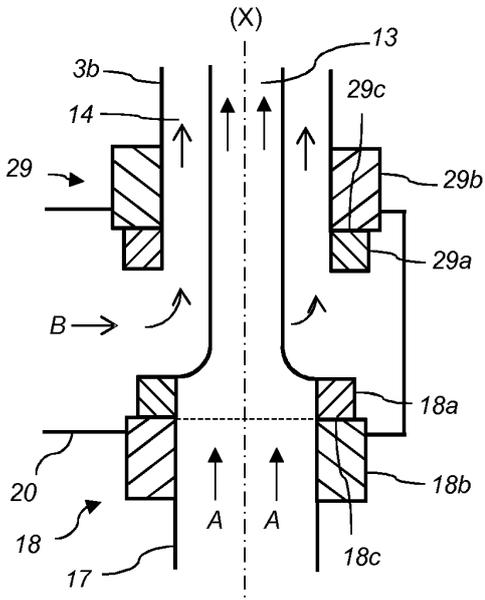


Fig. 3

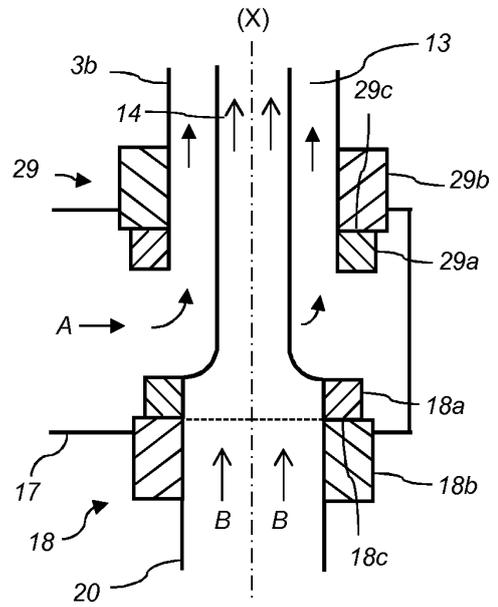


Fig. 4

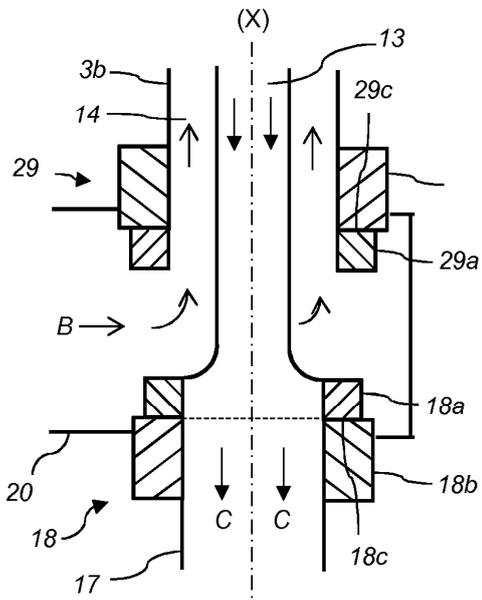


Fig. 5

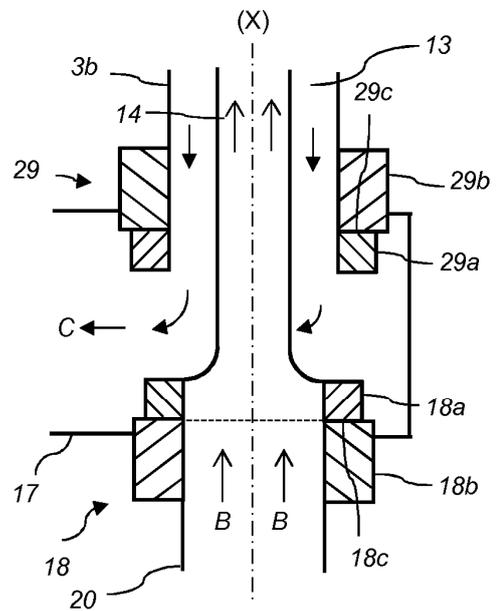


Fig. 6