

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 380**

51 Int. Cl.:

**B04B 9/04** (2006.01)

**B01D 45/14** (2006.01)

**B04B 9/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.05.2007 PCT/SE2007/050329**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.11.2007 WO07133161**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2007 E 07748490 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 2024098**

54 Título: **Separador centrífugo**

30 Prioridad:

**15.05.2006 SE 0601079**

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

**24.02.2020**

73 Titular/es:

**ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)  
Box 73  
22100 Lund, SE**

72 Inventor/es:

**ISAKSSON, ROLAND y  
THORWID, PETER**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 744 380 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

**5 Los antecedentes de la invención y la técnica anterior**

La presente invención se refiere a un separador centrífugo para centrifugar componentes contenidos en una mezcla líquida y que tiene una densidad diferente según la porción de caracterización anterior de la reivindicación 1, véase el documento US-2001-012814.

10 Tal separador centrífugo se divulga en el documento SU-1194504 que divulga un separador centrífugo con un rotor centrífugo alimentado desde arriba a través de un canal central. El rotor centrífugo, que se acciona mediante un motor eléctrico. El motor eléctrico comprende un estator, que está montado de manera fija en una carcasa estática, y un rotor que está montado de forma fija en la carcasa giratoria del rotor centrífugo. El motor eléctrico se ubica de este modo axialmente al nivel del rotor centrífugo.

15 El documento GB-A-2 277 700 divulga un separador centrífugo, donde el rotor centrífugo está montado directamente en el husillo, que a su vez está conectado directamente a un motor de accionamiento eléctrico que, por lo tanto, está situado fuera del rotor centrífugo. Con tal disposición, solo uno de los dos extremos del rotor centrífugo es accesible para el suministro y/o descarga de material hacia y desde el espacio de separación interior del rotor centrífugo. Para permitir el suministro y la descarga a través de ambos extremos del rotor centrífugo, se sabe montar el rotor centrífugo en un denominado husillo hueco, en el documento SE-B-348121. Con tal rotor centrífugo, el accionamiento puede realizarse por medio de un motor que se proporciona al lado del rotor centrífugo y el husillo. La transmisión de potencia del motor de accionamiento al husillo se realiza, por ejemplo, mediante correas de accionamiento o un engranaje de tornillo.

20 Los motores eléctricos que están disponibles hoy en día pueden controlarse de manera muy satisfactoria y funcionar a un gran número de revoluciones. Por lo tanto, es deseable poder hacer funcionar el rotor centrífugo por accionamiento directo.

30 El documento DE-A-10300976 divulga una centrífuga que comprende un árbol estático sobre el que está montado un estator. Un rotor que tiene palas del rotor está articulado en el árbol. El motor de accionamiento propiamente dicho está provisto centralmente en el centro de la centrífuga dentro del rotor. En otra realización, se hace referencia a una centrífuga que tiene un rotor suministrado con un medio a través de un canal central estático. El accionamiento se realiza mediante bobinas electromagnéticas provistas en una carcasa estática fuera del rotor. El rotor comprende un disco con áreas magnetizables alternas.

35 El documento US-B-6,709,477 divulga un separador centrífugo que tiene un husillo hueco. La centrífuga está destinada al accionamiento de la turbina mediante un tubo de entrada y un rotor de turbina.

40 El documento US2002/0016245 divulga un separador centrífugo que tiene un husillo hueco y una entrada desde abajo y una salida desde arriba. El accionamiento no se describe más de cerca.

45 El documento GB-A-409,196 divulga un separador centrífugo que tiene un husillo hueco para alimentar desde abajo. El husillo está articulado en dos rodamientos. El accionamiento no se describe más de cerca.

50 El documento WO 98/45050 divulga un dispositivo para la clasificación dinámica de polvo de carbono. El dispositivo comprende un husillo giratorio que lleva un miembro de rotor que consiste en alas dirigidas axial y radialmente. El husillo es hueco y se extiende a través de un motor de accionamiento que tiene un estator y un rotor. El husillo está unido de forma fija al rotor de motor de accionamiento.

55 El documento US-2001-0012814 divulga un filtro centrífugo para filtrar partículas de un líquido. Una realización se refiere a un rotor en forma de un elemento de filtro con un árbol hueco giratorio y una carcasa. En o radialmente fuera del árbol, se proporcionan medios de filtro. Este filtro significa que no constituyen discos de separación. El propósito de estos medios de filtro consiste en filtrar líquido y atrapar partículas en los medios de filtro. En el rotor, se montan imanes. Por medio de los imanes del rotor, se crea un motor eléctrico con un estator no divulgado. El líquido que se va a filtrar puede suministrarse a través de una entrada y hacia arriba a través de un árbol estático y dentro del árbol hueco giratorio del rotor. Se proporciona una salida para el líquido filtrado a una gran distancia del eje central.

**60 Sumario de la invención**

65 El objetivo de la presente invención consiste en resolver los problemas mencionados anteriormente. Especialmente, está dirigido a un separador centrífugo que permite una alta accesibilidad al espacio de separación interior y que tiene una construcción compacta.

Este objetivo se logra mediante el separador centrífugo definido inicialmente, que se caracteriza por los aspectos que caracterizan la reivindicación 1.

5 Mediante el motor de accionamiento dispuesto axialmente fuera del rotor centrífugo, se consigue un accionamiento eficiente con bajas pérdidas de energía al mismo tiempo que el separador centrífugo obtiene una construcción compacta. La cavidad a través del motor de accionamiento puede formar uno de dichos canales y usarse para transportar líquido, por ejemplo la mezcla al tratado, producto tratado, líquidos hidráulicos, etc., en una parte central del separador centrífugo. De tal manera, el transporte puede tener lugar de una manera que requiere energía relativamente baja. La cavidad puede formar el espacio de separación propiamente dicho del separador centrífugo o un canal para el transporte de líquidos.

15 Según una realización de la invención, el motor de accionamiento es un motor de accionamiento eléctrico. El motor de accionamiento puede realizarse fácilmente en forma de tal motor eléctrico para accionar el rotor centrífugo. Sin embargo, debe observarse que el motor de accionamiento también puede realizarse en forma de motor hidráulico o neumático.

20 Según la invención, dichos canales se extienden concéntricamente al eje central, y en direcciones opuestas desde el espacio de separación. De tal manera, el canal de entrada y el canal de salida pueden extenderse en una dirección respectiva desde el espacio de separación, es decir, la alimentación y la descarga pueden tener lugar desde dos direcciones, por ejemplo desde arriba y desde abajo. Tal alimentación y descarga central da lugar a un bajo consumo de energía.

25 Según la invención, el rotor de motor de accionamiento rodea una cavidad que forma al menos uno de dicho canal de entrada y dicho canal de salida. De esta manera, es posible utilizar los extremos del rotor centrífugo, normalmente un extremo superior y un extremo inferior, para alimentar el producto que se va a limpiar mediante separación centrífuga y descargar el producto limpio y los componentes separados. De este modo, tanto la entrada como la salida pueden proporcionarse concéntricamente al eje central y una pequeña extensión radial. Esto significa que el consumo de energía para alimentar el líquido limpio es relativamente bajo. Con el separador centrífugo de la invención, se consiguen tanto el accionamiento directo del rotor centrífugo, sin ningún equipo de transmisión intermedio, como la posibilidad de alimentar y descargar desde ambos lados, por ejemplo desde arriba y desde abajo.

35 Según otra realización de la invención, el estator del motor de accionamiento rodea el rotor. La parte de transmisión de par puede entonces consistir ventajosamente en un husillo que está provisto y conectado al rotor y que es hueco y forma al menos uno de dicho canal de entrada y canal de salida.

40 Según otra realización de la invención, el rotor de motor de accionamiento rodea el estator. La parte de transmisión de par puede formar entonces un componente que está conectado de forma fija al rotor centrífugo y que rodea y está conectado de forma fija al rotor de motor de accionamiento, en el que el estator del motor de accionamiento se proporciona dentro del rotor.

Según la invención, el motor de accionamiento tiene un primer extremo axial que se hace girar hacia el rotor centrífugo y un segundo extremo axial que se hace girar desde el rotor centrífugo.

45 Según otra realización de la invención, la cavidad tiene una primera abertura en el espacio de separación interior del rotor centrífugo y una segunda abertura fuera del segundo extremo axial del motor de accionamiento para formar uno de dicho canal de entrada y dicho canal de salida. La mezcla, es decir, la mezcla de componentes que se va a separar mediante separación centrífuga, puede alimentarse por lo tanto a través del canal de entrada que se extiende a través del motor de accionamiento y/o el producto limpio puede descargarse a través del canal de salida que se extiende a través del motor de accionamiento.

50 Según otra realización de la invención, el separador centrífugo comprende un tubo estático provisto dentro de la cavidad y que se extiende entre el espacio de separación interior del rotor centrífugo y una posición fuera del rotor centrífugo para formar uno de un canal de entrada o salida para un medio.

55 Ventajosamente, el tubo estático puede tener una abertura fuera del segundo extremo axial del motor de accionamiento. Esto significa que el tubo estático puede extenderse en el husillo hueco a través del motor de accionamiento. En el tubo estático, se crea un canal que permite la alimentación y/o descarga de un medio. Además, esta construcción permite la disposición de un canal para alimentar y/o descargar un medio entre el tubo estático y la pared interna de la cavidad.

60 Según la invención, el separador centrífugo comprende un bastidor estático y al menos un rodamiento conectado al bastidor, en el que la parte de transmisión del par está articulada de manera rotatoria en dicho al menos un rodamiento. El estator del motor de accionamiento puede estar conectado al bastidor.

65 Según la invención, el separador centrífugo comprende un primer rodamiento y un segundo rodamiento, que están

conectados al bastidor, en el que la parte de transmisión de par está articulada de manera rotatoria en los dos rodamientos. El primero de los rodamientos se proporciona entre el motor de accionamiento y el rotor centrífugo, y el segundo rodamiento se proporciona fuera del segundo extremo axial del motor de accionamiento. De esta forma se consigue un soporte estable para el husillo y el rotor centrífugo.

5 Según una realización adicional de la invención, cada disco de separación tiene una forma cónica, en el que los discos de separación se proporcionan unos sobre otros en una pila.

10 Según otra realización de la invención, el estator del motor de accionamiento comprende enrollamientos eléctricos, y el rotor del motor de accionamiento comprende al menos un imán permanente. De esta manera, se obtiene una generación de calor relativamente baja en el rotor de motor de accionamiento, es decir, una pequeña influencia de calor en el líquido que se transportará a través de la cavidad. El motor de accionamiento puede comprender ventajosamente un motor de sincronización eléctrica, especialmente del tipo PMSM (Motor de sincronización de imán permanente).

### 15 **Breve descripción de los dibujos**

La invención se explica ahora más detalladamente mediante una descripción de realizaciones ventajosas, que son ejemplos del modo en que se realiza la invención, y con referencia a los dibujos adjuntos a la misma.

20 La figura 1 divulga esquemáticamente un separador centrífugo según una primera realización de la invención.

La figura 2 divulga esquemáticamente un separador centrífugo según una segunda realización de la invención.

25 La figura 3 divulga esquemáticamente un separador centrífugo según una tercera realización de la invención.

La figura 4 divulga esquemáticamente un separador centrífugo según una cuarta realización de la invención.

### 30 **Descripción detallada de diversas realizaciones**

La invención se describirá ahora con referencia a las diversas realizaciones que se divulgan en las figuras 1-4. Debe observarse que los componentes que tienen la misma función o una función similar han recibido los mismos signos de referencia en las cuatro realizaciones.

35 Como se puede ver en las figuras 1-4, el separador centrífugo comprende un bastidor estacionario 1. El bastidor 1 comprende una base destinada que se va a ubicar sobre un sustrato 2 adecuado, tal como un suelo, y una carcasa 3 estática que se proporciona en el bastidor 1. El separador centrífugo comprende una parte de transmisión de par 4 giratoria, que está articulada en el bastidor 1 por medio de un primer rodamiento 5 y un segundo rodamiento 6 y que se extiende a lo largo de un eje central x. En la realización se divulga en las figuras 1-3, la parte de transmisión de par 4 está diseñada como un husillo. El separador centrífugo comprende también un rotor centrífugo 9, que está provisto de manera fija en la parte 4 giratoria. El rotor centrífugo 9 está provisto en la carcasa 3 estática. El rotor centrífugo 9 comprende de una manera conocida en sí en una carcasa 10 que define o encierra un espacio de separación interior 11, véase la figura 3. En las realizaciones divulgadas en las figuras 1-3, el husillo se extiende dentro del espacio de separación interior 11, como se puede ver en la figura 3.

45 El separador centrífugo también comprende un motor de accionamiento 15 eléctrico que acciona la parte de transmisión de par 4 y, por lo tanto, el rotor centrífugo 9 de tal manera que el rotor centrífugo 9 se hace girar alrededor del eje central x. Como se puede ver en las figuras 1-3, la parte de transmisión de par 4 se extiende a través del motor de accionamiento 15. El motor de accionamiento 15 comprende un rotor 16, que está conectado de forma fija a la parte de transmisión de par 4, y un estator 17, que está fijo conectado a la base del bastidor 1. El motor de accionamiento 15 está provisto entre el primer rodamiento 5 y el segundo rodamiento 6. El motor de accionamiento 15 está por lo tanto ubicado fuera del rotor centrífugo 9 en la dirección del eje central x. En las realizaciones divulgadas, el motor de accionamiento 15 se proporciona verticalmente debajo del rotor centrífugo 9. El motor de accionamiento 15 tiene de este modo un primer extremo axial superior que se hace girar hacia el rotor centrífugo 9 y un segundo extremo axial inferior que se aleja del rotor centrífugo 9.

50 El estator 17 del motor de accionamiento 15 comprende enrollamientos eléctricos 18, y el rotor 16 del motor de accionamiento 15 está magnetizado previamente y comprende al menos uno o un conjunto de imanes permanentes 19. El motor de accionamiento 15 puede comprender o consistir, ventajosamente, en un motor de sincronización eléctrica, especialmente del tipo PMSM (Motor de sincronización de imán permanente), por ejemplo, el denominado motor HPM (Imán permanente híbrido) (marca registrada).

60 El separador centrífugo también comprende un conjunto de discos de separación 24 que se proporcionan en el espacio de separación interior 11 del rotor centrífugo y giran con el rotor centrífugo 9 de una manera conocida en sí. Los discos de separación 24 tienen en las realizaciones divulgadas, véase la figura 3, una forma cónica y se proporcionan entre sí en una pila. También se pueden usar otros tipos de discos de separación, por ejemplo, los que

se extienden radialmente y los que se extienden axialmente.

Según las realizaciones divulgadas en las figuras 1-3, la parte de transmisión de par 4, que forma un husillo, encierra una cavidad 25 que forma un canal de entrada y/o un canal de salida que se extiende a lo largo del eje central x.

5 Según la primera realización divulgada en la figura 1, la cavidad 25 de la parte de transmisión de par 4 tiene una primera abertura en el espacio de separación interior 11 del rotor centrífugo 9 y una segunda abertura fuera del segundo extremo del motor de accionamiento 15. Según la primera realización, la cavidad 25 forma un canal de entrada 29 para un medio, es decir, un producto o una mezcla para limpiar mediante separación centrífuga. La entrada de este medio se indica con las dos flechas a, que se extienden a través del canal de entrada 29 hacia el espacio de separación. Según la primera realización, la descarga del producto limpio puede tener lugar de manera convencional a través de un canal de salida 30 en el extremo superior del rotor centrífugo 9, que se indica con las flechas b. El canal de salida 30 puede comprender un miembro de separación 31 que se proporciona en una cámara de separación 32 de una manera conocida en sí. Debe observarse que la cavidad 25 de la parte de transmisión de par 4 también puede usarse para descargar el producto limpio y que la alimentación del producto que se va a limpiar puede tener lugar desde arriba a través de un tubo de alimentación que se extiende hacia el espacio de separación 11.

20 Según la segunda realización que se incluye en la figura 2, el separador centrífugo comprende también un tubo estacionario 36, que se proporciona dentro de la cavidad 25 de la parte de transmisión del par 4 giratorio. El tubo estacionario 36 se extiende entre una posición fuera del rotor centrífugo 9 fuera del segundo extremo axial del motor de accionamiento 15 y una posición en el espacio de separación 11. El tubo estacionario 36 forma un canal adicional para la alimentación o descarga de un medio. En la segunda realización, el tubo estacionario 36 se usa como canal de entrada 29 para alimentar el producto que se va a limpiar. Según la segunda realización, el separador centrífugo permite una descarga central de dos fases diferentes que tienen diferente densidad, por ejemplo, aceite y agua. Por ejemplo, un primer medio puede alimentarse a través de un canal de salida 30 estática de la misma manera que en la primera realización, mientras que un segundo medio se alimenta a través de la cavidad 25 de la parte de transmisión de par 4, que forma un canal de salida 34 en el espacio entre el tubo estacionario 36 y una pared interior de la cavidad 25 de la parte de transmisión de par 4, que se indica con las flechas c.

30 La tercera realización, que se divulga en la figura 3, comprende una parte de transmisión de par motor 4 giratorio en forma de un husillo que forma un canal de entrada para alimentar un producto que se va a limpiar. El producto limpio se descarga a través de un canal de salida estacionario 30 a través de una cámara de separación 32 y un miembro de separación 31. Los lodos y las partículas sólidas, que tienen una densidad relativamente alta y se recogen en una parte radialmente exterior del espacio de separación 11, pueden descargarse a través de aberturas 37 periféricas que pueden abrirse intermitentemente de una manera conocida en sí a través de una disposición de válvula indicada esquemáticamente en 38.

40 Según la cuarta realización divulgada en la figura 4, el rotor 16 del motor de accionamiento 15 rodea el estator 17. La parte de transmisión de par 4 está conectada de forma fija al rotor centrífugo 9 y puede tener una forma cilíndrica con una pared interna. El bastidor estacionario 1 se extiende hacia arriba y dentro de la parte de transmisión de par 4. El rotor 16 está conectado fijamente a la parte de transmisión de par 4, y el estator 17 está conectado de forma fija al bastidor 1 y está provisto dentro del rotor 16. Asimismo en la cuarta realización, el motor de accionamiento 15 y la parte de transmisión de par 4 encierran una cavidad 25 que se extiende sustancialmente coaxial o coaxialmente, con el eje central x. La cavidad 25 se extiende a través del bastidor estacionario 1. La cavidad 25 puede estar limitada por un tubo 40 estático que se proyecta en el espacio de separación interior 11 del rotor centrífugo 9.

50 La invención no se limita a las realizaciones divulgadas, sino que puede variarse y modificarse dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones. Especialmente, debe observarse que se puede lograr varios ejemplos diferentes de disposición para la alimentación y descarga de los medios. Por ejemplo, el separador centrífugo puede estar diseñado con un husillo hueco a través de todo el rotor centrífugo, en el que el canal de entrada y/o salida, además de la primera abertura y la segunda abertura, también puede comprender una tercera abertura en el espacio de separación interior del rotor centrífugo y una cuarta abertura fuera del rotor centrífugo en un lado axial girado desde el motor de accionamiento para formar un canal de entrada o salida para un medio. El medio, es decir, el producto que se va a limpiar a través de la separación centrífuga y/o el producto limpio, también puede alimentarse y descargarse, respectivamente, a través del canal a través del segundo lado axial del rotor centrífugo donde el motor de accionamiento no está ubicado.

60 En las realizaciones divulgadas, los rodamientos se proporcionan en un lado axial respectivo del motor de accionamiento. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los rodamientos pueden proporcionarse en muchas posiciones diferentes. Por ejemplo, ambos rodamientos pueden estar ubicados en el mismo lado axial del motor de accionamiento o del rotor centrífugo. Los rodamientos también se pueden proporcionar de manera integrada en el motor de accionamiento propiamente dicho.

65 En las realizaciones divulgadas, el motor de accionamiento es un motor de accionamiento eléctrico. Como se ha mencionado anteriormente, es posible, como alternativa, diseñar el motor de accionamiento como un motor de accionamiento hidráulico o un motor de accionamiento neumático.

## REIVINDICACIONES

1. Un separador centrífugo para centrifugar componentes, contenidos en una mezcla líquida y que tienen diferente densidad, que comprende
- 5 un rotor centrífugo giratorio (9), que está dispuesto para girar alrededor de un eje central (x) y comprende una carcasa (10) que define un espacio de separación interior (11), al menos dos canales, que se conectan al espacio de separación y comprenden al menos un canal de entrada (29) para el suministro de la mezcla líquida de componentes que se van a separar al espacio de separación (11) y al menos un canal de salida (30, 34) para la descarga de un componente separado del espacio de separación (11)
- 10 durante la operación.  
una parte de transmisión de par (4) alrededor del eje central (x) y conectada de forma fija al rotor centrífugo (9), y un motor de accionamiento (15), que acciona la parte de transmisión de par (4) y, por lo tanto, el rotor centrífugo (9) de tal manera que el rotor centrífugo (9) se hace girar, en donde el motor de accionamiento (15) comprende un estator (17) y un rotor de motor (16), que está conectado de forma fija a la parte de transmisión de par (4),
- 15 en donde el rotor de motor (16) del motor de accionamiento (15) rodea una cavidad (25), que está dispuesta para que fluya a través del líquido durante el funcionamiento del separador centrífugo, en donde el motor de accionamiento (15) está proporcionado axialmente fuera del rotor centrífugo (9) en la dirección del eje central (x), el motor de accionamiento (15) tiene un primer extremo axial girado hacia el rotor centrífugo (9) y un segundo extremo axial alejado del rotor centrífugo (9), el separador centrífugo comprende un bastidor estacionario (1) y un primer rodamiento (5) y un segundo rodamiento (6), que están conectados al bastidor (1), la parte de transmisión de par (4) está articulada de manera rotatoria en el primer rodamiento (5) y el segundo rodamiento (6), y
- 20 el primer rodamiento (5) está proporcionado entre el motor de accionamiento (15) y el rotor centrífugo (9), en donde el separador centrífugo comprende un conjunto de discos de separación (24) que están proporcionados en el espacio de separación interior (11) del rotor centrífugo (9), en donde la cavidad (25) forma al menos uno de dicho canal de entrada (29) y dicho canal de salida (34), **caracterizado**
- 25 **por que** el segundo rodamiento (6) está proporcionado fuera del segundo extremo axial del motor de accionamiento (15), **por que** dichos canales se extienden concéntricamente con el eje central (x), **por que** dichos canales se extienden en direcciones opuestas desde el espacio de separación (11).
- 30
- 35 2. Un separador centrífugo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el motor de accionamiento (15) es un motor de accionamiento eléctrico.
3. Un separador centrífugo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el estator (17) del motor de accionamiento (15) rodea el rotor (16).
- 40
4. Un separador centrífugo según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la parte de transmisión de par (4) está formada por un husillo, que está provisto dentro y conectado al rotor (16) y que es hueco y forma al menos uno de dicho canal de entrada (29) y canal de salida (34).
- 45
5. Un separador centrífugo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado por que** el rotor (16) del motor de accionamiento (15) rodea el estator (17).
6. Un separador centrífugo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la cavidad (25) tiene una primera abertura en el espacio de separación (11) del rotor centrífugo (9) y una segunda abertura fuera del segundo extremo axial del motor de accionamiento (15) para formar uno de dicho canal de entrada (29) y dicho canal de salida (34).
- 50
7. Un separador centrífugo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el separador centrífugo comprende un tubo estacionario (36), que está proporcionado en la cavidad (25) y se extiende entre el espacio de separación interior (11) del rotor centrífugo (9) y una posición fuera del rotor centrífugo (9) para formar un canal de entrada o salida (34) para un medio.
- 55
8. Un separador centrífugo según la reivindicación 7, **caracterizado por que** el tubo estacionario (36) tiene una abertura fuera del segundo extremo axial del motor de accionamiento (15).
- 60
9. Un separador centrífugo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el estator (17) del motor de accionamiento está conectado al bastidor (1).
10. Un separador centrífugo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** cada disco de separación (24) tiene una forma cónica, en donde los discos de separación (24) están proporcionados entre sí en una pila.
- 65

11. Un separador centrífugo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el estator (17) del motor de accionamiento (15) comprende enrollamientos eléctricos (18), y el rotor (16) del motor de accionamiento (15) comprende al menos un imán permanente (19).

5 12. Un separador centrífugo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el motor de accionamiento (15) comprende un motor de sincronización eléctrico, especialmente del tipo PMSM (Motor de Sincronización de Imán permanente).

10

Fig 1

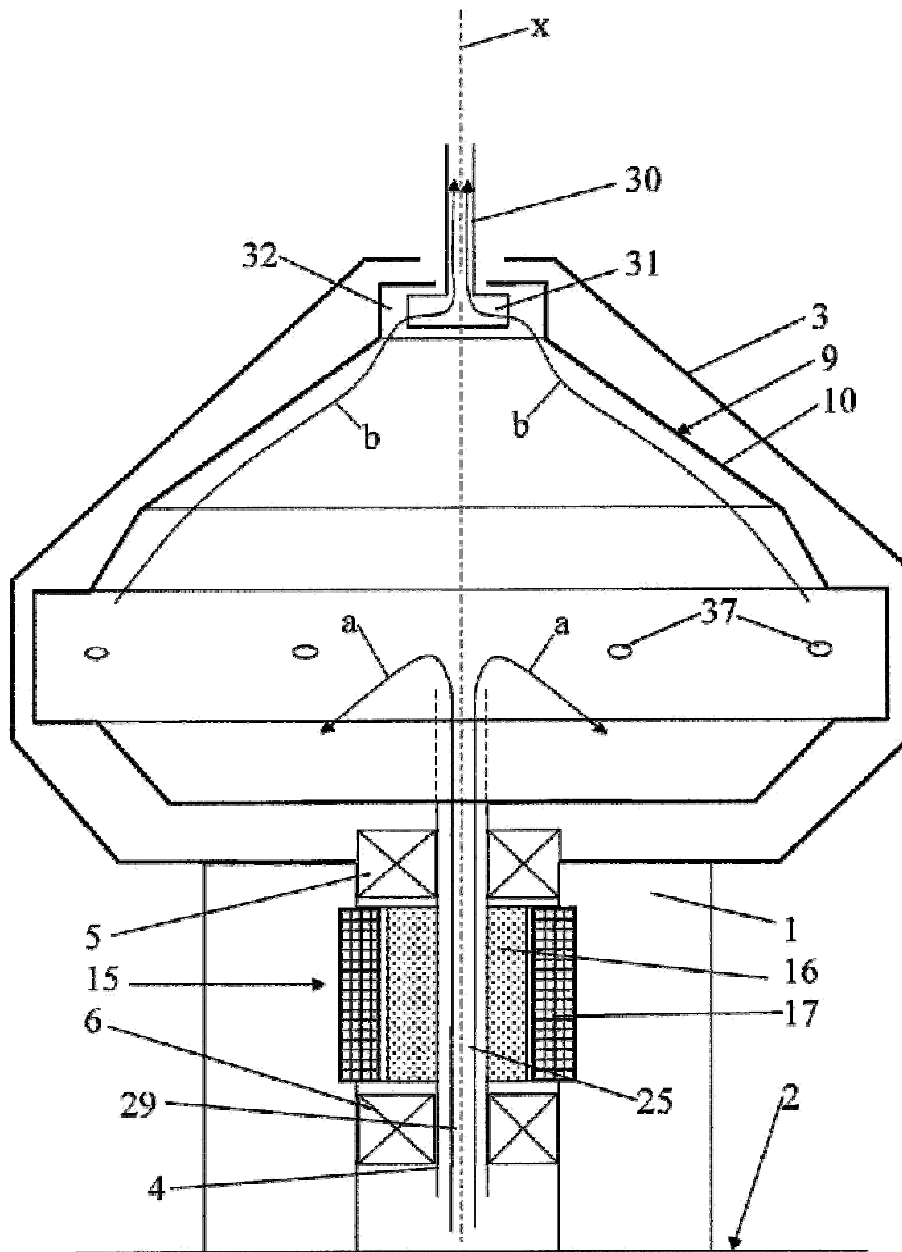




Fig 2

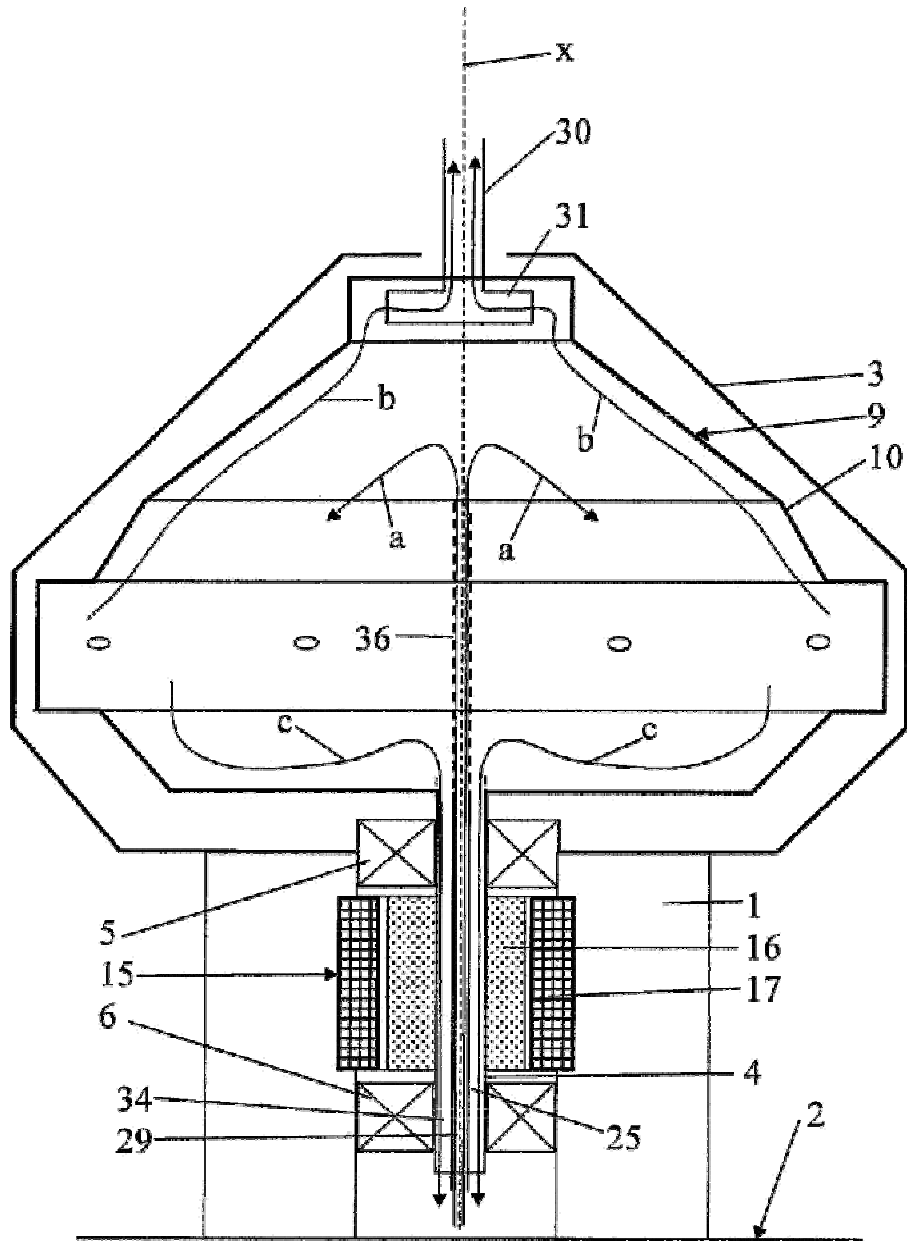


Fig 3

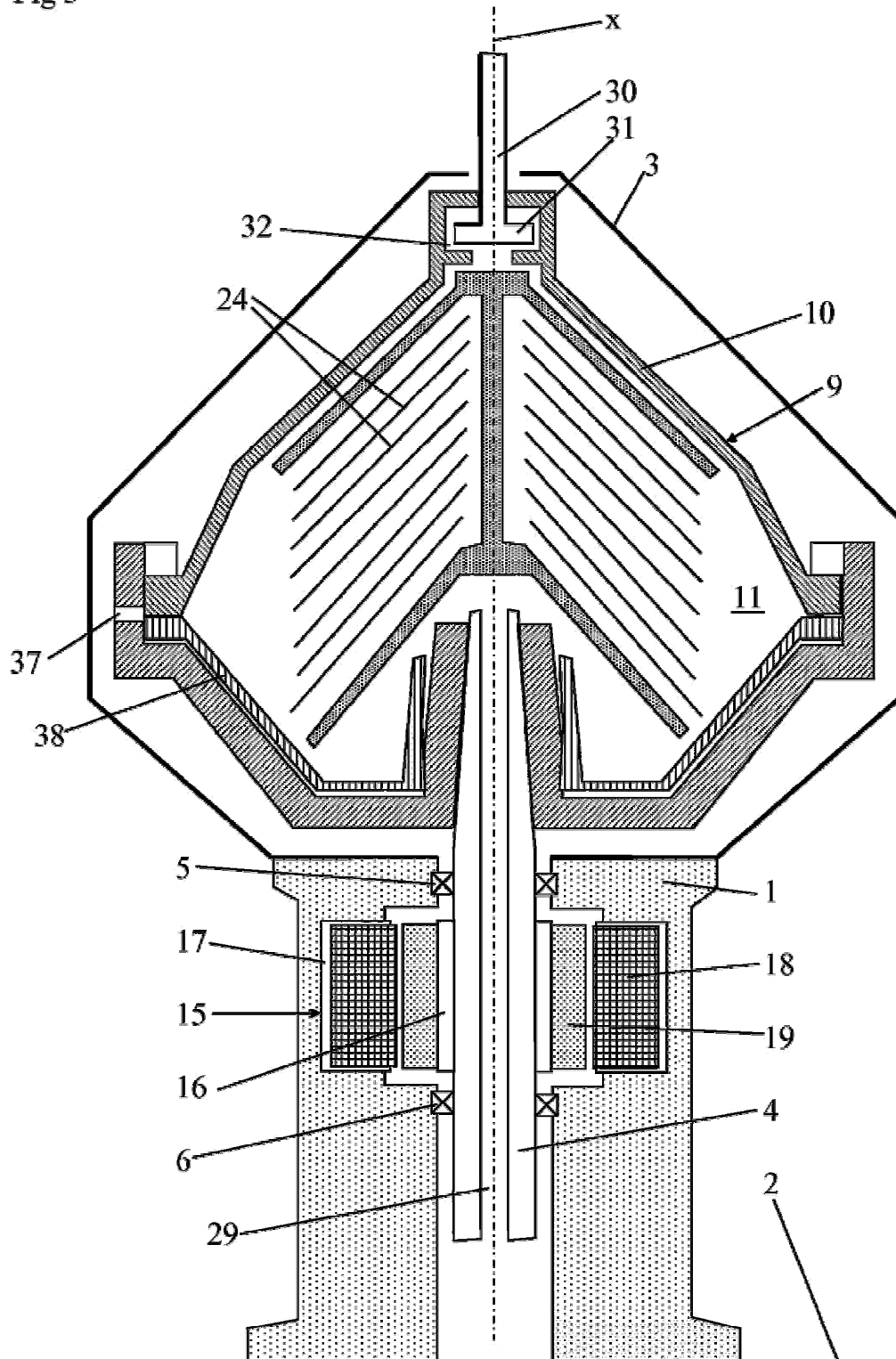


Fig 4

