

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 878**

51 Int. Cl.:  
**B04B 1/20** (2006.01)  
**B04B 11/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08425404 .4**  
96 Fecha de presentación: **06.06.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2130607**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.12.2009**

54 Título: **Separador centrífugo**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**02.08.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**02.08.2012**

73 Titular/es:  
**MANTOVANI & VICENTINI S.R.L.**  
**VIA BELLARIA, 228**  
**44033 BERRA (FE), IT**

72 Inventor/es:  
**Vicentini, Leonardo**

74 Agente/Representante:  
**BELTRAN GAMIR, Pedro**

**ES 2 385 878 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).

DESCRIPCION

La presente invención hace referencia a un separador centrífugo para tratar sedimentos, suspensiones y en general mezclas de sustancias en la fase líquida y sustancias en la fase sólida, adaptado para separar más o menos exactamente la fase líquida de la fase sólida.

Tipos conocidos de separadores centrífugos consisten en un tambor que rota a alta velocidad y está provisto de un dosificador de husillo interno. El sedimento cargado sufre centrifugación, durante la cual las fases se estratifican; la fase con la mayor densidad (fase sólida) está dispuesta en la región anular más externa.

El dosificador de husillo rota a una velocidad diferente respecto del tambor y arrastra la fase sólida hacia el vertido. El agua (fase líquida) sale del lado opuesto.

Tipos conocidos de separadores centrífugos tienen varios inconvenientes.

En primer lugar, la fase líquida vertida por el separador generalmente es bastante rica en sedimentos sólidos: esto significa que el proceso de separación no asegura el resultado de separación correcta de la fase sólida de la fase líquida. Cuando se requiere la separación por necesidades ambientales (separación de contaminantes) o por la necesidad de recuperar material valioso (tratamiento de sedimentos mineros), es absolutamente necesario que la separación sea lo más rigurosa posible.

En segundo lugar, debería señalarse que el continuo asentamiento de material sólido ocurre a lo largo de la vía de vertido de la fase líquida y lleva, en el medio y largo plazo, a la obstrucción de dicha vía.

Resulta necesario por lo tanto proveer un mantenimiento continuo para limpiar la vía: estas operaciones deben proveer una arquitectura de máquina bastante compleja con el fin de asegurar el fácil acceso a la vía a ser limpiada. Esta arquitectura constructiva provoca necesariamente un aumento de los costes de producción y diseño de la máquina.

DE 14 82 721 A1 muestra un separador centrífugo que tiene una combinación de elementos tal y como se establece en la porción precharacterizante de la reivindicación 1 anexada.

El objetivo de la presente invención es proveer un separador centrífugo que sea adecuado para una separación de alto rendimiento de la fase sólida y de la fase líquida de una mezcla.

Dentro de este objetivo, un objeto de la presente invención es proveer un separador centrífugo en el que el asentamiento de la fase sólida a lo largo de la vía de expulsión de la fase líquida no ocurra.

Otro objeto de la presente invención es proveer un separador centrífugo que puede ser operado fácilmente, puesto que no requiere un mantenimiento particular.

Otro objeto de la presente invención es proveer un separador centrífugo con una arquitectura que sea particularmente simple y que pueda montarse con facilidad.

Otro objeto de la presente invención es proveer un separador centrífugo que tenga bajos costes, que sea relativamente fácil de proveer en la práctica y seguro en su aplicación.

De acuerdo con la invención, está provisto un separador centrífugo tal y como se define en las reivindicaciones anexadas.

Otras características y ventajas de la invención resultarán aparentes de mejor modo y evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización preferido pero no exclusivo de un separador centrífugo, ilustrado mediante ejemplo no limitador en los dibujos que acompañan, en los que:

La figura 1 es una vista frontal de sección, tomada a lo largo de un plano longitudinal axial, de un separador centrífugo según la invención;

La figura 2 es una vista frontal de sección a escala ampliada, tomada a lo largo de un plano longitudinal axial, de un detalle de un separador centrífugo según la invención.

Con referencia a las figuras, el número de referencia 1 generalmente designa un separador centrífugo según la invención.

Un ejemplo de realización particularmente simple y eficiente se describe a continuación: cualquier complicación estructural que conlleve la adopción de múltiples componentes equivalentes y/o el uso parcial de los componentes que están presentes debe entenderse como comprendido en cualquier caso dentro del ámbito de la presente descripción.

El separador centrífugo 1 comprende una carcasa externa 2, dentro de la cual un tambor hueco 3 es activado de forma que pueda rotar: con referencia a la naturaleza general de la descripción, por ejemplo, el separador 1 puede también comprender una pluralidad de tambores mutuamente independientes 3 contenidos dentro de una carcasa común 2 o dentro de respectivas carcasas separadas 2.

Un primer dosificador de husillo 4 es activado de forma que pueda rotar, a una velocidad que es sustancialmente mayor que la velocidad del tambor respectivo 3, dentro del tambor mismo 3; el primer dosificador de husillo 4, durante su rotación relativa respecto del correspondiente tambor 3, espuma superficies internas suyas 5.

Este movimiento relativo pretende transportar los sólidos hacia la salida.

El mismo resultado puede conseguirse trabajando con los siguientes parámetros:

- Dirección de rotación
- Dirección de giro de devanado
- Velocidad relativa del dosificador de husillo 4 y del tambor 3

Las posibles combinaciones para conseguir la operación correcta (y por lo tanto el flujo deseado de salida de los sólidos) son las siguientes:

- ✓ Dosificador de husillo 4 con hélice a derechas, condición operativa en la que el tambor 3 es más rápido que el dosificador de husillo 4 con una rotación en el sentido horario (si se ve desde la región de descarga del líquido);
- Dosificador de husillo 4 con hélice a derechas, condición operativa en la que el tambor 3 es más lento que el dosificador de husillo 4 con una rotación en sentido antihorario (si se ve desde la región de descarga del líquido);
- Dosificador de husillo 4 con hélice a izquierdas, condición operativa en la que el tambor 3 es más lento que el dosificador de husillo 4 con una rotación en el sentido horario (si se ve desde la región de descarga del líquido);
- Dosificador de husillo 4 con hélice a izquierdas, condición operativa en la que el tambor 3 es más rápido que el dosificador de husillo 4 con una rotación en el sentido antihorario (si se ve desde la región de descarga del líquido).

Aunque sólo una de estas soluciones constructivas es descrita en detalle, resulta evidente que son equivalentes desde un punto de vista mecánico y por lo tanto están plenamente dentro del ámbito de protección de la presente invención.

El separador 1 comprende además un circuito 6 para alimentar una mezcla sólido-líquido y respectivos circuitos para la expulsión separada de la fase sólida y de la fase líquida.

La mezcla sólido-líquido puede ser de diferentes tipos: en particular, el separador 1 según la invención es adecuado para tratar sedimentos y similares, pero el uso con otras

mezclas de otro tipo que requieren la separación de la fase sólida de la fase líquida no está excluido.

Se señala que los separadores 1 son particularmente adecuados para tratar mezclas para objetivos de purificación (por lo tanto uso ambiental y similares) y para objetivos de selección (uso en minas u otras plantas adaptadas para proveer una materia prima que contenga una pequeña parte de material valioso a ser seleccionado).

En el separador centrífugo 1 según la invención, el circuito de alimentación de mezcla 6 comprende una entrada 7 y un respectivo canal 8 que lleva hacia fuera a lo largo de al menos una porción 9 de la superficie interna 5 del tambor 3: este ejemplo de realización permite la entrega de mezcla a lo largo de la superficie interna 5, cerca de su borde inicial 10 del tambor rotatorio 3.

Esta elección constructiva de proveer el separador 1 con la mezcla directamente cerca de la superficie interna del tambor 3 permite facilitar la inmediata estratificación de la mezcla, con la consiguiente separación centrífuga de la fase sólida de la fase líquida. En tipos conocidos de separadores, la mezcla es introducida coaxialmente respecto al tambor y esto conlleva una transferencia subsiguiente por acción centrífuga de tal mezcla hacia las paredes del tambor: por supuesto una transferencia de la mezcla de este modo conlleva el comienzo de turbulencias que comprometen la deseada estratificación sólido/líquido.

Determinar una arquitectura constructiva en la que la mezcla es dispensada directamente en el separador 1 cerca de la superficie interna 5 del tambor 3 asegura que una estratificación centrífuga óptima se consigue inmediatamente, minimizando interferencias causadas por cualquier turbulencia y similar.

En particular, el circuito de alimentación 6 comprende una entrada 7 que está dispuesta en un extremo 11 de la carcasa 2.

El extremo 11 está opuesto a un extremo 12 en el que una abertura 13 para expulsar la fase sólida está localizada.

La entrada 7 lleva, mediante el canal respectivo 8, a una cámara anular 14, que se encuentra dentro de la carcasa 2 y el tambor 3. La cámara 14 está adaptada para forzar el movimiento traslatorio de la mezcla introducida en una dirección radial mediante la acción centrífuga hacia la porción 9 de la pared interna 5 del tambor 3.

La cámara anular de entrada 14 está dispuesta corriente arriba del comienzo de un primer arranque 15 del primer dosificador de husillo 4.

El circuito para expulsar la fase líquida comprende un canal 16, que está coaxial al menos un primer dosificador de husillo 4 y se encuentra dentro de él en su porción localizada más corriente arriba. El canal 16 está adaptado para transportar la fase líquida con una orientación axial respecto del eje de rotación del separador 1 y en la dirección opuesta respecto de la dirección de avance de la fase sólida en el tambor 3 mediante la acción del primer dosificador de husillo 4.

En particular, el canal 16 comprende al menos una porción de al menos un segundo dosificador de husillo 17, en el que las crestas están encaradas a y están cercas de una superficie interna 18 del canal 16 para quitar cualquier sedimento sólido de la superficie 18 y transportar el sedimento quitado hacia el dosificador de husillo principal 4. La eliminación continua de sedimento por las crestas del segundo dosificador de husillo 17 de la superficie interna 18 del canal 16 asegura que dicho sedimento no se acumule y por lo tanto que la operación del separador 1 no esté comprometida por la presencia de sedimentos sólidos en el canal de vertido de fase líquida 16. En la práctica, esta solución conlleva la posibilidad de reducir en gran medida las intervenciones de mantenimiento (destinadas a limpiar el canal de vertido de la fase líquida) y por lo tanto permiten una operación menos cara y más simple que los tipos conocidos de separadores.

Debería señalarse que el segundo dosificador de husillo 17, en un ejemplo de realización de interés particular en la práctica y en la aplicación, está constituido por un anillo con forma de lazo que está dispuesto en un patrón helicoidal en una pluralidad de brazos radiales de soporte que se extienden desde el canal 16: este ejemplo de realización asegura que un canal 16 de gran tamaño está disponible aunque el segundo dosificador de husillo 17 diseñado para eliminar el sedimento de la superficie 18 esté presente.

El tambor 3 y el primer dosificador de husillo 4 tienen una primera porción corriente arriba 19 que es sustancialmente cilíndrica y una segunda porción corriente abajo 20 que está sustancialmente con forma de tronco.

La primera porción 19 está directamente corriente abajo de la región donde la mezcla es introducida por el circuito de alimentación 6, mientras que la segunda porción 20 tiene su parte final sustancialmente alineada con la abertura 13 para expulsar la fase sólida.

La cresta del primer dosificador de husillo 4 está encarada a y está cerca de la superficie interna 5 del tambor 3, mientras que la cresta del segundo dosificador de husillo 17 está encarada a y está cerca de la superficie interna 18 del canal 16.

Durante el funcionamiento, ambas crestas espuman las correspondientes superficies 5 y 18 para eliminar y transportar la fase sólida depositada allí.

El primer dosificador de husillo comprende, en una parte 21 de la primera porción 19, al menos una porción tubular 22, dentro de la cual el segundo distribuidor de husillo 17 está acomodado de forma que pueda rotar.

El segundo distribuidor de husillo 17 está conectado conjuntamente al correspondiente tambor 3; las correspondientes crestas por lo tanto se deslizan cerca de la superficie interna de la porción tubular 22 del primer distribuidor de husillo 4: los arranques del segundo distribuidor de husillo 17 están dispuestos en una dirección de devanado helicoidal que está opuesta respecto a la dirección del primer distribuidor de husillo 4.

Una velocidad relativa del primer distribuidor de husillo 4 respecto del tambor 3 provoca un avance hacia la respectiva abertura de expulsión 13 de la fase sólida, en el tambor 3, mediante la acción del primer dosificador de husillo 4, y en la porción tubular 22, mediante la acción del segundo dosificador de husillo 17. Una velocidad relativa positiva (que por lo tanto corresponde a una mayor velocidad de rotación para el dosificador de husillo 4 respecto del tambor 3) de hecho conlleva el arrastre hacia la abertura 13 de la materia sólida comprendida entre los arranques del primer dosificador de husillo 4. Simultáneamente, la velocidad relativa es tal que la porción tubular 22 (conectada al primer dosificador de husillo 4) se mueve a una velocidad mayor que el segundo dosificador de husillo 17 (la velocidad relativa es por lo tanto negativa en este caso): puesto que la dirección de devanado helicoidal es opuesta respecto a la del primer dosificador de husillo 4, la transferencia del sedimento que está presente en la superficie del canal 16 (superficie interna de la porción 22) hacia la abertura 13 aún ocurre.

El separador 1 comprende además al menos una unidad de tracción externa (no mostrada en la figura), que está diseñada para mover rotatoriamente el tambor 3 conjuntamente con el segundo dosificador de husillo 17 y el primer dosificador de husillo 4.

En particular, es posible adoptar una única unidad que esté asociada con respectivas poleas 23 y 24 que tengan diferentes diámetros, una polea 23 estando acoplada al tambor 3 y al segundo dosificador de husillo 17 y la otra polea 24 estando acoplada al primer dosificador de husillo 4.

El diámetro diferente de las poleas 23, 24 determina la diferente velocidad de rotación del tambor 3 respecto del primer dosificador de husillo 4.

La introducción de la mezcla a través del circuito 6 conlleva que tal mezcla fluya mediante la acción del primer dosificador de husillo a lo largo de la parte 21 hasta que alcance el final de la primera porción 19 corriente arriba.

Al final de la porción 19 hay pasadizos 25 diseñados para permitir la salida de la fase líquida a través del respectivo canal 16.

La fase sólida restante continúa siendo arrastrada por el primer dosificador de husillo 4 hacia la abertura 13: la acción centrífuga contribuye, durante el arrastre, a separar la fase líquida de la fase sólida, que tiende a retraerse para ser entonces expulsada a través del canal 16.

El segundo dosificador de husillo 17 (mediante su movimiento relativo respecto de las paredes del canal constituido por la superficie interna de la porción tubular 22 del dosificador de husillo 4) elimina el sedimento de las superficies que están de cara a él.

Se ha demostrado de esta forma que la invención consigue el objetivo y los objetos pretendidos.

La invención concebida de este modo es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, todas ellas estando dentro del ámbito de las reivindicaciones anexadas.

Donde los elementos técnicos mencionados en cualquier reivindicación estén seguidos por signos de referencia, esos signos de referencia se han incluido con el único objetivo de aumentar la inteligibilidad de las reivindicaciones y de modo acorde, tales signos de referencia no tienen efecto limitador alguno sobre la interpretación de cada elemento identificado mediante ejemplo por tales signos de referencia.



## REIVINDICACIONES

1. Un separador centrífugo (1), del tipo que comprende una carcasa externa (2), dentro de la cual al menos un tambor hueco (3) es activado de forma que pueda rotar, al menos un primer dosificador de husillo (4) que es activado de forma que pueda rotar, a una velocidad que es sustancialmente mayor que la velocidad del respectivo tambor (3), dentro de dicho tambor (3), espumando sus superficies internas (5), un circuito (6) para alimentar una mezcla sólido-líquido y respectivos circuitos para la expulsión separada de la fase sólida y de la fase líquida, el circuito de alimentación de mezcla (6) comprendiendo una entrada (7) y un canal respectivo (8) que lleva hacia fuera a lo largo de al menos una porción (9) de la superficie interna (5) de dicho tambor (3) para dispensar mezcla a lo largo de la superficie interna (5) de dicho tambor rotatorio (3), dicho circuito para expulsar la fase líquida comprendiendo un canal (16) que es coaxial a dicho al menos un primer dosificador de husillo (4) y es interno allí en su porción localizada más corriente arriba, dicho canal (16) estando adaptado para transportar dicha fase líquida separada en una orientación axial respecto del eje de rotación del separador (1) y en la dirección opuesta respecto de la dirección de avance de dicha fase sólida en el al menos un tambor (3) mediante la acción de dicho al menos un primer dosificador de husillo (4), dicho canal (16) comprendiendo al menos una porción de al menos un segundo dosificador de husillo (17) cuyas crestas están de cara a, y se encuentran cerca de, la superficie interna (18) de dicho canal (16) para la eliminación de cualquier sedimento sólido de dicha superficie (18) y para el transporte de dicho sedimento eliminado hacia el al menos un primer y principal dosificador de husillo (4), caracterizado por el hecho de que dicho circuito de alimentación (6) comprende una entrada (7) que está dispuesta en un extremo (11) de dicha carcasa (2), dicho extremo (11) estando dispuesto opuesto al extremo (12) en el que la abertura (13) para

expulsar la fase sólida está dispuesta, dicha entrada (7) llevando, mediante un canal (8), a una cámara anular (14) que se encuentra dentro de dicha carcasa (2) y dicho al menos un tambor (3), dicha cámara (14) estando adaptada para imponer un movimiento traslatorio en una dirección radial mediante acción centrífuga, hacia al menos una porción (9) de la pared interna (5) de dicho al menos un tambor (3), de la mezcla introducida, dicha cámara anular de entrada (14) estando dispuesta corriente arriba del comienzo del primer arranque (15) de dicho al menos un primer dosificador de husillo (4).

2. El separador centrífugo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho al menos un tambor (3) y dicho correspondiente al menos un primer dosificador de husillo (4) tienen una primera porción corriente arriba (19) que es sustancialmente cilíndrica y una segunda porción corriente abajo (20) que está formada sustancialmente como un tronco, dicha primera porción (19) estando dispuesta directamente corriente abajo de la región donde la mezcla es introducida por dicho circuito de alimentación (6) y dicha segunda porción (20) teniendo su parte final que está sustancialmente alineada con una abertura (13) para expulsar la fase sólida.
3. El separador centrífugo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la cresta de dicho al menos un primer dosificador de husillo (4) y la cresta de dicho al menos un segundo dosificador de husillo (17) están de cara a y cerca de, respectivamente la cara interna (5) de dicho tambor (3) y a la superficie interna (18) de dicho canal (16), espumando, durante la operación de dicho separador (1), dichas superficies (5) y (18) para eliminar y transportar la fase sólida depositada allí.
4. El separador centrífugo según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que dicho al menos un primer dosificador de husillo (4) comprende, en una parte (21) de dicha primera porción (19), al menos una porción tubular (22) dentro de la cual el al menos un segundo dosificador de husillo (17) está acomodado de forma que pueda rotar.

5. El separador centrífugo según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que dicho al menos un segundo dosificador de husillo (17) está acoplado al correspondiente tambor (3), las correspondientes crestas deslizándose cerca de la superficie interna (18) de dicha porción tubular (22) de dicho primer dosificador de husillo (4), los arranques de dicho al menos un segundo dosificador de husillo (17) estando dispuestos en la dirección opuesta respecto de los arranques (15) de dicho al menos un primer dosificador de husillo (4), una velocidad relativa del primer dosificador de husillo (4) respecto del tambor (3) produciendo un avance, hacia la respectiva abertura de expulsión (13), de la fase sólida en el tambor (3) mediante la acción del al menos un primer dosificador de husillo (4) y en la porción tubular (22) mediante la acción del al menos un segundo dosificador de husillo (17).
6. El separador centrífugo según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que comprende al menos una unidad de tracción externa que está diseñada para arrastrar rotatoriamente dicho al menos un tambor hueco (3) conjuntamente con el al menos un segundo dosificador de husillo (17) y dicho al menos un primer dosificador de husillo (4).
7. El separador centrífugo según la reivindicación precedente, caracterizado por el hecho de que dicha unidad es una única unidad y está asociada con respectivas poleas (23, 24) que tienen diferentes diámetros, una polea (23) estando acoplada a dicho al menos un tambor (3) y a dicho segundo dosificador de husillo (17) y la otra polea (24) estando acoplada a dicho primer dosificador de husillo (4), el diámetro diferente de las poleas (23, 24) determinando la diferente velocidad de rotación del al menos un tambor (3) respecto del al menos un primer dosificador de husillo (4).

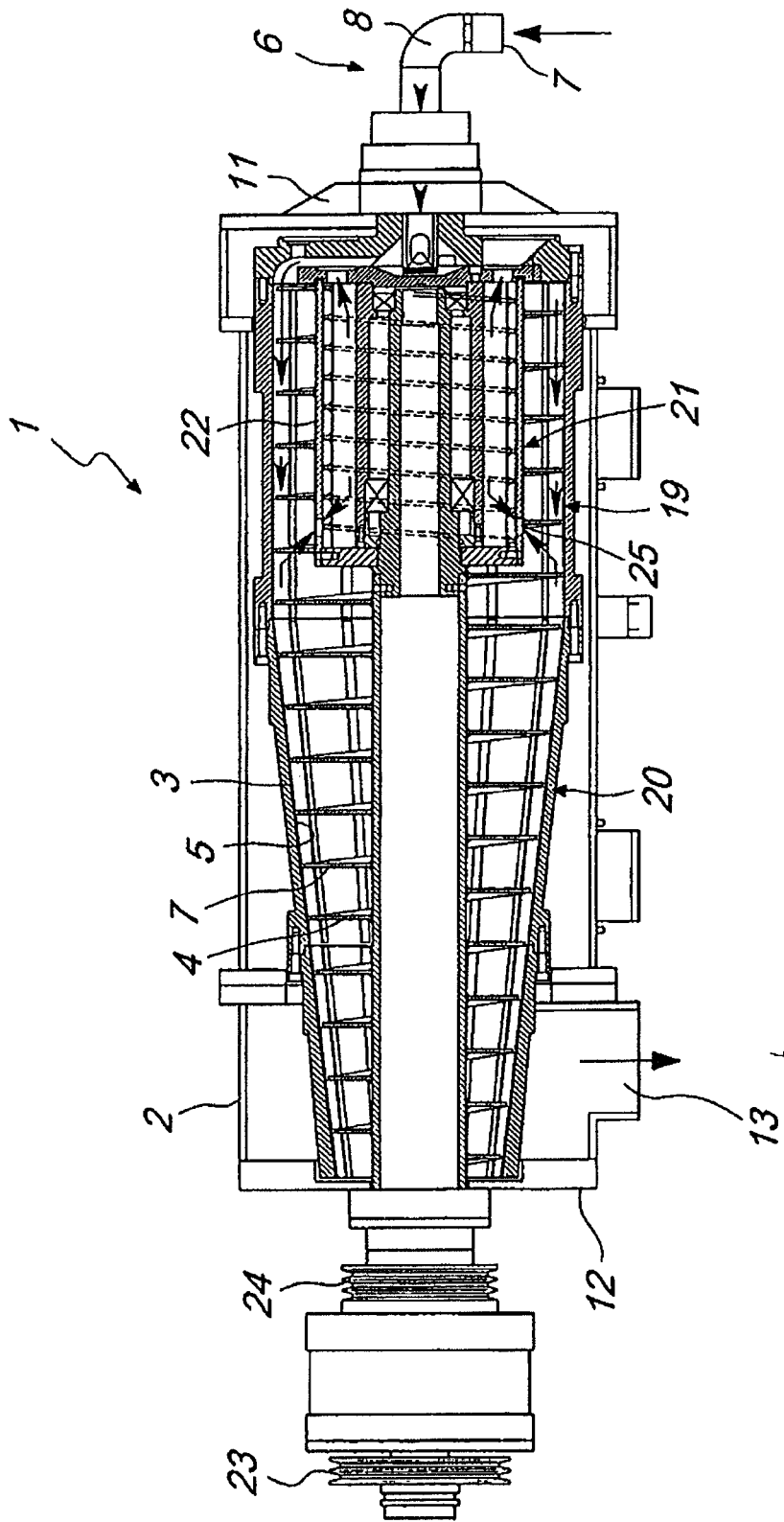


Fig. 1

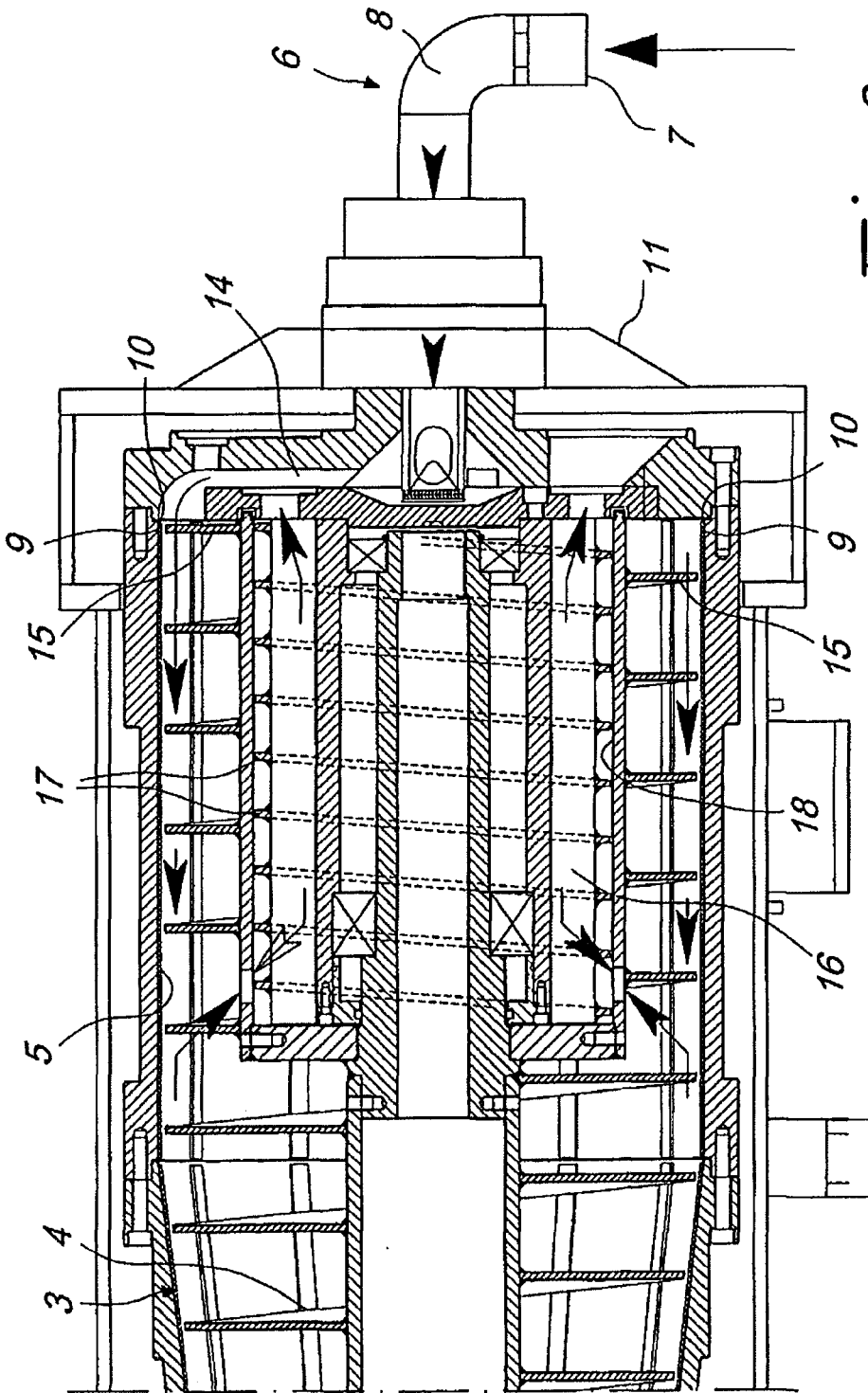


Fig. 2