



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
  
ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 310 046**

(51) Int. Cl.:

**B04B 7/12** (2006.01)

**B04B 11/00** (2006.01)

(12)

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **99943587 .8**

(96) Fecha de presentación : **18.08.1999**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1105219**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **13.06.2001**

(54) Título: **Un dispositivo de arrastre para un separador centrífugo.**

(30) Prioridad: **20.08.1998 SE 9802784**

(73) Titular/es: **ALFA LAVAL AB.**  
**Hans Stahles Väg**  
**147 80 Tumba, SE**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.12.2008**

(72) Inventor/es: **Borgström, Leonard;**  
**Carlsson, Claes, Göran;**  
**Franzen, Peter;**  
**Inge, Claes;**  
**Lagerstedt, Torgny;**  
**Moberg, Hans;**  
**Szepessy, Stefan y**  
**Sundström, Mikael**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.12.2008**

(74) Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 310 046 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

Un dispositivo de arrastre para un separador centrífugo.

La presente invención se refiere a un dispositivo de arrastre para un separador centrífugo que tiene un rotor rotativo alrededor de un eje rotacional, formando el rotor una cámara de entrada, donde un tubo de entrada se abre para el suministro durante la operación de una mezcla de componentes a separar, teniendo la cámara de entrada un agujero de salida en una cierta posición axial en la cámara de entrada. El rotor también forma una cámara de separación, que comunica con el agujero de salida de la cámara de entrada mediante al menos un canal de flujo, pero de otro modo está separado de la cámara de entrada por medio de una pared divisoria, que rodea el eje rotacional y tiene una extensión axial y cuyo interior delimita la cámara de entrada radialmente hacia fuera. Además, el rotor forma al menos una salida para un componente separado durante la operación. El dispositivo de arrastre está dispuesto en la cámara de entrada fijamente conectado a una parte que gira con el rotor y se extiende axialmente a lo largo de sustancialmente toda la longitud axial de la cámara de entrada e incluye al menos un elemento conductor de líquido que tiene dos superficies delimitadoras axiales, de las que una gira axialmente hacia y de las que la otra gira axialmente alejándose del agujero de salida de la cámara de entrada, y que se extienden radial y circunferencialmente en la cámara de entrada y están situadas al menos parcialmente en una parte de la cámara de entrada, que durante la operación se llena de líquido, teniendo el elemento conductor de líquido un borde radial interior, sobre el que puede fluir líquido durante la operación cuando el nivel de líquido en la cámara de entrada está situado radialmente dentro de este borde y al menos un paso de flujo dispuesto en la cámara de entrada cerca del interior radial de la pared divisoria.

En cada una de US-A-4.701.158, US-A4.721.505 y WO-A-95/12082 se describe un separador centrífugo, que tiene un dispositivo de arrastre de este tipo en la cámara de entrada en forma de varios discos, que rodean el eje rotacional y se extienden radialmente y en dirección circunferencial y entre ellos forma interespacios, a través de los que el líquido suministrado fluye radialmente hacia fuera.

Gracias al hecho de que los dispositivos de arrastre en estos separadores centrífugos tienen grandes superficies de contacto que, durante la operación arrastran la mezcla líquida suministrada a la rotación del rotor, se extienden radialmente y en dirección circunferencial, el arrastre tiene lugar suavemente a lo largo de grandes superficies en estos separadores centrífugos. Cuanto mayor es el flujo de la mezcla líquida suministrada al separador centrífugo, más discos satisfacen automáticamente la mayor necesidad de arrastre por el hecho de que el líquido rebosa por los bordes radiales interiores de los elementos conductores de líquido y radialmente hacia fuera en más interespacios.

Sin embargo, ante todo, cuando el flujo de la mezcla líquida suministrada es bajo, no fluye líquido radialmente hacia fuera en todos los interespacios, lo que significa que no hay flujo axial a lo largo de una porción de los interiores de las paredes divisorias, que delimita las cámaras de entrada radialmente hacia fuera hacia las cámaras de separación en los separadores centrífugos previamente conocidos. En muchos casos, esto significa que se depositan partículas de lodo en los interiores de las paredes divisorias. Debido al hecho de que no hay espacio en estos separadores centrífugos para diseñar los interiores de las paredes divisorias con un ángulo con el eje rotacional tan grande que estas partículas de lodo puedan deslizar por la fuerza centrífuga a lo largo de los interiores de las paredes divisorias en dirección hacia los agujeros de salida de la cámara de entrada, las partículas de lodo se acumularán en estas porciones de los interiores de las paredes divisorias. Si se deja que esto continúe, las cámaras de entrada se obstruirán eventualmente donde estas porciones de las paredes divisorias están situadas y entonces la separación centrífuga tiene que ser interrumpida para limpiar el separador centrífugo.

En DE-C-30 41 210 y WO-A-97/17139 se describen propuestas para limpiar el interior del separador centrífugo. Sin embargo, en las dos propuestas la separación centrífuga tiene que ser interrumpida y se perderá un tiempo de producción valioso. En muchos casos el separador centrífugo no se puede limpiar lo suficiente con los métodos propuestos, sino que el separador centrífugo tiene que ser desmontado, limpiado y montado de nuevo, que es una operación muy laboriosa y lenta.

El objeto de la presente invención es realizar un dispositivo de arrastre para un separador centrífugo, que arrastra la mezcla líquida suministrada, y que hace posible operar el separador centrífugo durante largos períodos de tiempo sin que se obstruya la cámara de entrada.

Según la presente invención esto se realiza gracias al hecho de que una de las superficies delimitadoras girada en dirección contraria al agujero de salida de la cámara de entrada incluye una porción superficial que durante la operación está situada al menos parcialmente en una parte de la cámara de entrada que se llena de líquido, y que en dirección circunferencial se extiende axialmente de tal forma que la porción superficial vista en la dirección rotacional se extienda hacia el agujero de salida de la cámara de entrada. En otros términos, la superficie delimitadora, que se gira alejándose del agujero de salida de la cámara de entrada, tiene una normalidad, que tiene un componente en la dirección rotacional.

En una realización de la invención la extensión axial en la dirección circunferencial es más 0,5 mm por revolución, pero menos de 100 mm por revolución.

En otra realización de la invención, la porción superficial consta de toda la superficie delimitadora, que se gira axialmente alejándose del agujero de salida de la cámara de entrada y su extensión axial en la dirección circunferencial es la misma a lo largo de toda esta superficie delimitadora.

# ES 2 310 046 T3

En otra realización de la invención, las dos superficies delimitadoras son sustancialmente planas. Adecuadamente, las dos superficies delimitadoras son paralelas.

En una realización preferida de la invención, las superficies delimitadoras se extienden en la dirección circunferencial en un recorrido de forma helicoidal al menos una revolución alrededor del eje rotacional.

Preferiblemente, el paso de flujo es anular rodeando el eje rotacional.

En una realización especial de la invención, la cámara de entrada tiene un extremo axial, donde se abre el tubo de entrada y donde se encuentra el agujero de salida.

La invención se describe a continuación con más detalle con referencia al dibujo anexo, donde la figura representa una realización de un dispositivo de arrastre según la invención en un separador centrífugo.

15 La sección de una parte de un separador centrífugo esquemáticamente representado en la figura tiene un cuerpo de rotor 1, soportado por un eje de accionamiento 2. En su interior el cuerpo de rotor forma una cámara de separación 3. En el centro en el cuerpo de rotor 1 se ha dispuesto un elemento de pared, que forma una pared divisoria 4 y conjuntamente con partes del cuerpo de rotor delimita una cámara de entrada 5. La cámara de entrada 5 tiene agujeros de salida 6 en su extremo axial inferior representado en la figura y comunica con la cámara de separación 3 mediante canales de flujo 7, que están formados entre la pared divisoria 4 y el cuerpo de rotor 1. En la cámara de separación 2 se ha dispuesto una pila de discos frustocónicos de separación 8, dividiendo los discos la cámara de separación 3 en varios interespacios, donde tiene lugar la separación principal. Axialmente a través de la pila de discos de separación 8 se extienden un número de pasos 9 que están formados justo encima de otros agujeros situados en los discos.

25 Desde arriba en la figura, un tubo estacionario de entrada 10 con un canal de entrada interno 11 se extiende axialmente a través de un agujero central en el cuerpo de rotor 1 al rotor y también a través de un agujero central 12 en la pared divisoria 4 a la cámara de entrada 5. El canal de entrada 11 tiene un agujero 13, que está situado en el extremo inferior axial, en la figura, de la cámara de entrada 5. En la cámara de entrada se ha dispuesto un dispositivo de arrastre 14 según la presente invención fijamente conectado a una parte que gira con el rotor, a la pared divisoria 4 o al cuerpo de rotor 1, y que se extiende axialmente en la cámara de entrada 5 a lo largo de sustancialmente toda su longitud entre el agujero 13 del canal de entrada 11 y el extremo axial opuesto de la cámara de entrada 5. Más cerca del agujero 13 del canal de entrada el dispositivo de arrastre 14 está provisto de un disco anular 15, que rodea el tubo de entrada 10 dejando un intervalo 16 entre él y el tubo de entrada.

35 La realización de un dispositivo de arrastre 14 según la invención representado como un ejemplo en la figura tiene un elemento conductor de líquido, delimitado axialmente por dos superficies delimitadoras 17 y 18, de las que una 17 se gira hacia y la otra se gira desde el agujero de salida 6 de la cámara de entrada 5. Las superficies delimitadoras 17 y 18 se extienden radialmente y en la dirección circunferencial alrededor del tubo de entrada 10 y el eje rotacional y están situadas durante la operación al menos parcialmente en una parte de la cámara de entrada 5 que se llena de líquido. El 40 elemento conductor de líquido tiene un borde radial interior girado hacia el tubo de entrada y rodeando el eje rotacional que permite que durante la operación fluya líquido sobre el borde cuando el nivel radial de líquido, que en la figura se marca con un triángulo, en la cámara de entrada esté situado radialmente dentro de este borde 19. Un paso anular de flujo 20 que rodea el eje rotacional está dispuesto entre el elemento conductor de líquido y la pared divisoria.

45 El separador centrífugo esquemáticamente representado en la figura está provisto de una salida 21 en forma de una salida de rebosamiento para un componente específico más ligero separado.

Las dos superficies delimitadoras 17 y 18 en la realización representada en la figura tienen una porción superficial, que durante la operación está situada, al menos parcialmente, en una parte llena de líquido de la cámara de entrada 5, y 50 que en la dirección circunferencial se extiende axialmente de tal forma que la porción superficial vista en la dirección rotacional se extienda en una dirección hacia el agujero de entrada de la cámara de entrada. En el ejemplo representado, todas las superficies delimitadoras 17 y 18 se extienden axialmente en la dirección circunferencial de tal forma que, vistas en la dirección rotacional, se extiendan hacia el agujero de salida 6 de la cámara de entrada 5. Además, las 55 dos superficies delimitadoras 17 y 18 son sustancialmente planas y paralelas y se extienden en un recorrido de forma helicoidal varias revoluciones alrededor del eje rotacional.

El dispositivo de arrastre para un separador centrífugo representado en la figura opera de la siguiente manera:

Mientras el rotor está girando, la mezcla líquida de componentes a separar es suministrada a través del canal de 60 entrada 11 a la cámara de entrada 5. El líquido entrante llena la parte inferior de la cámara de entrada radialmente hacia dentro y eventualmente fluye líquido a través del intervalo 16 entre el tubo de entrada 10 y el disco anular 15 del dispositivo de arrastre, donde entra en contacto con las superficies delimitadoras 17 y 18 del elemento conductor de líquido que gira con el rotor. Con ello, las superficies delimitadoras 17 y 18 actúan arrastrando el líquido. El líquido, que todavía no ha alcanzado la velocidad rotacional del rotor, se mueve en contra de la dirección rotacional con relación 65 a las superficies delimitadoras 17 y 18, que tienen una extensión axial, que vista en la dirección rotacional, se dirige desde el agujero de salida 6 de la cámara de entrada 5. Con ello se garantiza que al menos una porción del líquido que fluye a la cámara de entrada, fluya a través de otra porción de la cámara de entrada 5 vista desde los agujeros de salida 6 y los pasos de flujo 20 antes de fluir saliendo a la cámara de separación donde tiene lugar la separación principal.

## ES 2 310 046 T3

A un cierto flujo de la mezcla líquida suministrada al separador centrífugo representado en la figura, la superficie líquida libre del cuerpo líquido rotativo en la cámara de entrada 5 se colocará como ilustra la línea continua y el triángulo pequeño en la figura. Si aumenta el flujo de la mezcla suministrada, la superficie del líquido se desplazará gradualmente de modo que el líquido pase a través de cada vez más interespacios entre las revoluciones del elemento conductor de líquido.

Diseñando un separador centrífugo de esta forma, una mezcla líquida suministrada puede ser arrastrada eficiente y suavemente al mismo tiempo que se puede reducir el peligro de tener la cámara de entrada.

10 En la realización representada en la figura, el dispositivo de arrastre está provisto de un solo elemento de arrastre de líquido de forma helicoidal. Naturalmente, el dispositivo de arrastre puede estar provisto de más elementos de arrastre de líquido de forma helicoidal o estar compuesto por varios elementos distribuidos axialmente y alrededor del eje rotacional. Como sugerencia, podrían tener forma de paletas.

15 En el ejemplo representado, la extensión axial de las superficies delimitadoras es constante, pero también se puede variar la distancia al agujero de salida.

En el ejemplo representado, la invención se usa en un separador centrífugo que tiene un eje vertical, pero, naturalmente, también se puede usar en separadores centrífugos que tienen un eje de accionamiento horizontal como en las  
20 decantadoras.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de arrastre para un separador centrífugo que tiene un rotor rotativo alrededor de un eje rotacional,  
5 formando el rotor
- una cámara de entrada (5), en la que un tubo de entrada (10) se abre para el suministro durante la operación de una mezcla de componentes a separar, teniendo la cámara de entrada (5) un agujero de salida (6) en una cierta posición axial en la cámara de entrada (5),
  - 10 - una cámara de separación (3), que comunica con el agujero de salida (6) de la cámara de entrada (5) mediante al menos un canal de flujo (7) pero de otro modo está separada de la cámara de entrada (5) por medio de una pared divisoria (4), que rodea el eje rotacional y tiene una extensión axial y cuyo interior delimita la cámara de entrada radialmente hacia fuera, y
  - 15 - al menos una salida (21) para un componente separado durante la operación,
- estando dispuesto el dispositivo de arrastre en la cámara de entrada (5) fijamente conectado a una parte que gira con el rotor y que se extiende axialmente a lo largo de sustancialmente toda la longitud axial de la cámara de entrada (5) e incluye al menos un elemento conductor de líquido que tiene dos superficies delimitadoras axiales (17, 18), de las que una (17) se gira axialmente hacia y la otra (18) se gira axialmente alejándose del agujero de salida (6) de la cámara de entrada (5), y que se extienden radial y circunferencialmente en la cámara de entrada (5) y están situadas al menos parcialmente en una parte de la cámara de entrada (5), que durante la operación se llena de líquido, teniendo el elemento conductor de líquido un borde radial interior (19), sobre el que puede fluir líquido durante la operación cuando el nivel de líquido en la cámara de entrada (5) está situado radialmente dentro de este borde (19), y al menos un paso de flujo (20) dispuesto en la cámara de entrada (5) cerca del interior radial de la pared divisoria (4),  
20  
25

**caracterizado**

- 30 porque una de las superficies delimitadoras que mira en dirección contraria al agujero de salida (6) de la cámara de entrada (5) incluye una porción superficial, que durante la operación está situada al menos parcialmente en una parte de la cámara de entrada (5) que se llena de líquido, y que en dirección circunferencial se extiende axialmente de tal forma que la porción superficial vista en la dirección rotacional se extienda hacia el agujero de salida (6) de la cámara de entrada (5).
- 35 2. Un dispositivo de arrastre según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la extensión axial en la dirección circunferencial es más 0,5 mm por revolución, pero menos de 100 mm por revolución.
- 40 3. Un dispositivo de arrastre según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque dicha porción superficial consta de toda la superficie delimitadora (18), que se gira axialmente alejándose del agujero de salida (6) de la cámara de entrada (5) y porque la extensión axial en la dirección circunferencial es la misma a lo largo de toda esta superficie delimitadora (18).
- 45 4. Un dispositivo de arrastre según la reivindicación 3, **caracterizado** porque las dos superficies delimitadoras (17, 18) son sustancialmente planas.
5. Un dispositivo de arrastre según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
50 **caracterizado** porque las dos superficies delimitadoras (17, 18) son paralelas.
6. Un dispositivo de arrastre según la reivindicación 3, 4 o 5, **caracterizado** porque las superficies delimitadoras (17, 18) se extienden en la dirección circunferencial en un recorrido de forma helicoidal al menos una revolución alrededor del eje rotacional.  
55
7. Un dispositivo de arrastre según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
55 **caracterizado** porque el paso de flujo es anular y rodea el eje rotacional.
8. Un dispositivo de arrastre según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
60 **caracterizado** porque está dispuesto para arrastrar líquido en una cámara de entrada (5), que tiene un extremo axial, en la que el tubo de entrada (10) se abre y en la que se encuentra el agujero de salida (6).

