

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 800 499**

51 Int. Cl.:

B04B 3/02 (2006.01)

B04B 11/06 (2006.01)

B04B 13/00 (2006.01)

B04B 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2015 E 15150688 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 2913112**

54 Título: **Centrífuga así como procedimiento para cargar una centrífuga**

30 Prioridad:

26.02.2014 EP 14156830

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

30.12.2020

73 Titular/es:

**FERRUM AG (100.0%)
Bahnstrasse 18
5102 Rapperswil, CH**

72 Inventor/es:

MEIER, DANIEL

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 800 499 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

Centrífuga así como procedimiento para cargar una centrífuga

- 5 La invención se refiere a una centrífuga, en particular una centrífuga de doble acción, o centrífuga de empuje de una o de varias fases así como a un control de conmutación de la alimentación para una centrífuga, y a un procedimiento para la carga de una centrífuga con una mezcla o con un fluido de lavado de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones independientes 1, 14 y 15.
- 10 En el marco de esta solicitud se describe la invención presumiblemente en el marco de la aplicación en una centrífuga de doble acción. En este caso, se entiende que la invención puede encontrar aplicación de la misma manera con ventaja en cualquier otro tipo de centrífuga, en particular también en centrífugas de empuje de una o de varias fases y en casos especiales incluso en centrífugas de pelado, que están cubiertas, por lo tanto, por la presente solicitud.
- 15 Para la deshumidificación de materiales cargados con líquidos, es decir, de sustancias húmedas o de mezclas de sustancias húmedas, están muy extendidas las centrífugas en las más diferentes formas de realización y se emplean en los más diferentes campos. Así, por ejemplo, para la deshumidificación de productos farmacéuticos de alta pureza se emplean con preferencia centrífugas que trabajan de forma discontinua, como centrífugas de pelado, mientras que especialmente cuando deben separarse de manera continua grandes cantidades de una mezcla de sólido y líquido, se emplean con ventaja centrífugas de empuje que trabajan de forma continua. En este caso, se utilizan en la práctica con ventaja, según los requerimientos, centrífugas de empuje de una o de varias fases, así como las llamadas centrífugas de doble acción.
- 20 En los diferentes tipos de la última clase mencionada de las centrífugas de doble acción se conduce una mezcla de sólido y líquido, por ejemplo una suspensión u otra mezcla de sustancia sólida, como por ejemplo una sal o mezcla de sal húmeda, a través de un tubo de entrada por medio de un distribuidor de la mezcla a un tambor de centrífuga que gira rápidamente, que comprende un cesto de marcha, que puede estar equipado, al menos parcialmente, como tamiz de filtro, de manera que en virtud de las fuerzas centrífugas de actuación, se separa la fase líquida a través del tamiz de filtro, mientras que en el interior en la pared del tambor de la centrífuga se separa una torta de sustancia sólida. En este caso, el experto en la técnica utiliza con frecuencia los conceptos de tambor de centrífuga, tambor y cesto de marcha, aunque no son sinónimos, siendo conocidos, naturalmente, también tambores constituidos de varias parte, en los que pueden estar previstos, por ejemplo, un cesto de filtro extraíble o una tela de filtro extraíble o el propio tambor de la centrífuga puede estar configurado integralmente como cesto de filtro.
- 25 En este caso, en el tambor giratorio de la centrífuga, que se designa a continuación también simplemente como tambor, está dispuesto un fondo de empuje esencialmente en forma de disco que gira al mismo tiempo de forma sincronizada, que oscila en dirección axial en el tambor con una cierta amplitud, de manera que una parte de la torta de sustancia sólida deshumidificada se expulsada por un extremo del tambor. Durante el movimiento opuesto del fondo de empuje se libera una zona del cesto de marcha adyacente al fondo de empuje, que se puede cargar entonces a través del tubo de entrada y a través del distribuidor de la mezcla de nuevo con mezcla nueva. En este caso, de acuerdo con el tipo empleado, con las centrífugas de doble acción de alto rendimiento modernas se pueden conseguir sin problemas cantidades de producción en un orden de magnitud de hasta 100 toneladas por hora o incluso más, siendo habituales, en general, diámetros del tambor de hasta 1000 mm o incluso mayores y frecuencias de rotación típicas de los tambores, en fundición del diámetro del tambor, de hasta 2000 revoluciones por minuto y más. En este caso, un diámetro mayor del tambor condiciona, en general, debido a las fuerzas centrífugas fuertes que aparecen una frecuencia máxima de rotación más pequeña de los tambores. Evidentemente, los parámetros de funcionamiento, como por ejemplo la frecuencia de rotación de los tambores o bien del cesto de marcha, la cantidad de mezcla alimentada por unidad de tiempo o también el diámetro del tambor y, por lo tanto, el diámetro del cesto de marcha, o también el tipo de la centrífuga de empuje empleada dependen también del propio material a deshumedecer, del contenido de líquido, etc.
- 30 En las centrífugas de doble acción conocidas, la mezcla llega normalmente a través de un tubo de entrada estacionario y un distribuidor de la mezcla hasta el centro del tambor de la centrífuga, de manera que el distribuidor de la mezcla gira de manera sincronizada con el tambor de la centrífuga. Por medio de un fondo de empuje dispuesto en el centro del cesto de marcha, que oscila a lo largo del eje longitudinal del tambor de la centrífuga y puede estar conectado fijamente con el distribuidor de la mezcla, se puede conducir la mezcla en colaboración con el distribuidor de la mezcla de manera alterna hacia la mitad delantera o la mitad trasera del tambor. De esta manera, están presentes dos zonas de entrada, de manera que se pueden procesar por unidad de tiempo cantidades correspondientemente mayores de la mezcla. Una parte predeterminable de la torta de sustancia sólida es transportada en este caso a través del fondo de empuje hacia el extremo respectivo del tambor y es descargada a través de un canal colector.

Una centrífuga de doble acción conocida, que trabaja de acuerdo con el principio descrito anteriormente, se describe

en detalle en el documento EP 0 635 309 B1. Las ventajas frente a las centrífugas convencionales de una o más fases son evidentes. Entre otras cosas, hay que mencionar aquí la zona de entrada doble, con lo que se consigue una capacidad volumen de líquido aspirado por revolución claramente elevada, de manera que se pueden procesar mezclas con concentraciones de entrada más reducidas, es decir, con contenido de líquido más elevado, pudiendo procesarse al mismo tiempo cantidades generales más elevadas de admisión de la mezcla. Además, con el mismo número de carreras resulta una cantidad duplicada de transporte de sustancia sólida y, por lo tanto, una capacidad de transporte específica más reducida. En este caso, la necesidad de espacio corresponde a la de varias centrífugas de empuje del mismo tamaño de construcción.

Campos de aplicación típicos para centrífugas de doble acción son, entre otros, productos que se pueden deshumedecer bien, como por ejemplo sal marina, donde se tiene en cuenta especialmente el uso doble del movimiento de empuje. Otro campo de aplicación típico son los productos o mezclas que se pueden filtrar mal con bajas concentraciones de entrada (es decir, con alto contenido de líquido). Aquí repercute de una manera especialmente positiva la alta capacidad de volumen de líquido aspirado por revolución en comparación con las centrífugas de empuje habituales. Se pueden procesar concentraciones de entrada más reducidas o cantidades más elevadas en suspensión, sin que se produzca flotación.

Sin embargo, las centrífugas de empuje conocidas presentan también diferentes inconvenientes agravantes. Aunque con las centrífugas de doble acción conocidas se pueden procesar concentraciones de entrada más reducidas que con las centrífugas de doble acción de una o de varias fases habituales, la concentración de entrada de la mezcla a procesar no puede ser discrecionalmente pequeña. Es decir, que cuando la porción de líquido en la mezcla es demasiado alta, por ejemplo 50 % o 70 % u 80 % o incluso más de 90 % de la fase líquida, la mezcla debe precompactarse en procedimientos más o menos costosos. En el caso de un contenido de líquido demasiado alto, se dificulta cada vez más efectivamente una distribución uniforme de la mezcla a secar sobre la periferia del tambor de tamiz. Esto puede conducir, por una parte, a vibraciones muy perjudiciales del tambor de tamiz y, por lo tanto, a desgaste precoz de cojinetes y del accionamiento; en el peor de los casos, incluso a un problema de seguridad en el funcionamiento. Por otra parte, una torta de sustancia sólida distribuida de una manera irregular sobre la periferia del tambor de tamiz plantea problemas durante el lavado. Por lo tanto, para la desagüe previo están disponibles, por ejemplo, dispositivos de espesamiento estáticos, tamices de arco o los hidrociclones mejor conocidos. Es evidente que el empleo de tales sistemas de desagüe previo son costosos y, por lo tanto, caros tanto con respecto a la técnica de procedimientos como también en cuanto a los aparatos.

Otro inconveniente agravante durante el procesamiento de mezclas de baja concentración de entrada consiste en que prácticamente toda la cantidad de líquido que se conduce con la mezcla, debe acelerarse a la velocidad circunferencial total, antes de que sea separada a través del tamiz de filtro del tambor de tamiz. Lo mismo se aplica a las partículas mínimas en la mezcla, que deben separarse igualmente a través del tamiz desde la torta de sustancia sólida. Esto es extraordinariamente desfavorable desde el punto de vista energético e influye claramente negativamente sobre el comportamiento de funcionamiento de la centrífuga.

Pero incluso durante el procesamiento de mezclas con concentración claramente más elevada de sustancia sólida, las centrífugas conocidas a partir del estado de la técnica presentan, en parte, inconvenientes claros. De esta manera, la mezcla introducida a través del tubo de entrada en el distribuidor de la mezcla se acelera cuando incide sobre el tambor de tamiz en muy poco tiempo a la velocidad circunferencial total del tambor. Esto puede conducir, entre otras cosas, a la rotura del grano especialmente en el caso de sustancias sensibles. Esto significa que, por ejemplo, los granos de sustancia sólida, que están distribuidos en una suspensión alimentada a la centrífuga se desintegran durante el proceso de aceleración brusca de una manera descontrolada en piezas más pequeñas, lo que puede tener influencias negativas sobre la calidad de la tota de sustancia sólida producida, por ejemplo cuando el tamaño de las partículas de los granos en el producto final juega un papel importante.

La solicitante ya ha reconocido anterior una parte de los problemas descritos anteriormente, pero también otros problemas y ha propuesto soluciones correspondientes en el documento EP 1 468 741 A1.

Para la comprensión mejorada de la presente invención se explica brevemente a continuación la solución conocida a partir del documento EP 1 468 741 A1. En este caso, para la distinción de la presente invención de la solución conocida a partir del estado de la técnica según la figura 1, los signos de referencia de la figura 1 están provistos con una coma alta, mientras que los signos de referencia relacionados con características de los ejemplos de realización de acuerdo con la invención según las figuras 2 a 6c no llevan ninguna coma alta.

La centrífuga según la figura 1 muestra en la sección en una representación esquemática los componentes esenciales de una centrífuga de doble acción conocida. La centrífuga de doble acción conocida, por ejemplo, a partir del documento EP 1 468 741 A1, que se designa a continuación, en general, con el signo de referencia 1', comprende de manera conocida en sí un cesto de marcha 3' giratorio alrededor de un eje de giro 2' sobre un eje de tambor 31', que está alojado en una carcasa G'. El eje de tambor 31' está en conexión operativa con un accionamiento de tambor no mostrado, de manera que el cesto de marcha 3' se puede desplazar a través de un

accionamiento de tambor en rotación rápida alrededor del eje de giro 2'. El cesto de marcha 3 presenta en este caso unos orificios de tamiz 32', a través de los cuales se puede descargar de manera conocida durante la rotación rápida la fase líquida 6' desde una mezcla 4', que se aplica sobre una superficie circunferencial interior 20' del cesto de marcha 3' y a través de las fuerzas centrífugas producidas hacia fuera a un dispositivo colector 18'. La mezcla 4' aplicada sobre la superficie circunferencial interior 20' del cesto de marcha 3' se separa de esta manera a través de las fuerzas centrífugas muy fuertes predominantes en una torta de sustancia sólida 5', que se deposita sobre la superficie circunferencial interior 20' del cesto de marcha 3', y la fase líquida 6', que se puede descargar a través de los orificios de tamiz 32' desde el cesto de marcha 3'.

Dentro del cesto de marcha 3' está dispuesto un distribuidor de la mezcla 7', que permite distribuir la mezcla 4' sobre la superficie circunferencial interior 20' del cesto de marcha 3', de manera que el distribuidor de la mezcla 7' comprende un tubo de entrada 10' y un dispositivo de fondo de empuje 8' con placa de fondo de empuje 81'.

La mezcla 4' llega en el estado de funcionamiento a través del tubo de entrada 10' a la instalación de entrada 17' del distribuidor de la mezcla 7' y entonces se puede conducir en virtud de un movimiento oscilante del dispositivo de fondo de empuje 8' de una manera alterna a la mitad delantera o a la mitad trasera del cesto de marcha 3'. La instalación de entrada 17' está acoplada en este caso con preferencia de forma rígida con el cesto de marcha 3' a través de medios de fijación 3' y el distribuidor de la mezcla 7'. El movimiento oscilante, que se describe en detalle todavía más adelante, se realiza, sin embargo, sólo por el distribuidor de la mezcla 7' con sus componentes, es decir, con la placa de fondo de empuje 81', el elemento de conexión 82', el dispositivo de fondo de empuje 8' y la zona anular exterior 9'. De esta manera, en el estado de funcionamiento existe un movimiento relativo oscilante entre el distribuidor oscilante de la mezcla 7' y la instalación de entrada 17' inmóvil en dirección axial o bien el tubo de entrada 10' inmóvil en dirección axial, de manera que se puede alimentar la mezcla 4' de manera alterna a la mitad delantera o a la mitad trasera del cesto de marcha 3'.

El dispositivo de fondo de empuje 8' está conectado a través del elemento de unión 82' de manera fija operativa con la placa de fondo de empuje 81'. El dispositivo de fondo de empuje 8' está configurado en este caso con preferencia en forma de un disco circular con una zona anular exterior 9', de manera que la zona anular 9' está configurada y dispuesta en una zona periférica del dispositivo de fondo de empuje 8' de tal manera que es desplazable con la zona anular 9' de la torta de sustancia sólida 5' depositada en el cesto de marcha 3' de manera alterna en ambas direcciones del eje de giro 2'. La placa de fondo de empuje 81' está configurada de la misma manera con preferencia como disco anular 81', pero también puede estar realizada en forma de una rueda de radios 81' o en cualquier otra forma adecuada. El elemento de unión 82', que conecta la placa de fondo de empuje 81' de forma fija operativa con el dispositivo de fondo de empuje 8', está constituido, por ejemplo, por varios tirantes 82', que se extienden con preferencia, pero no necesariamente, a lo largo del eje de giro 2', o puede estar configurado como tambor 82' compacto o no compacto, por ejemplo como tambor perforado 82' o en cualquier otra forma adecuada.

La placa de fondo de empuje 81' está acoplada por medio de un eje de empuje 16' en un dispositivo de empuje no mostrado con una unidad de control de conmutación, de manera que la placa de fondo de empuje 81' es desplazable con el elemento de unión 82' y el dispositivo de fondo de empuje 8' en la dirección del eje de giro 2' en un movimiento oscilante con carrera predeterminable. A través del movimiento oscilante del dispositivo de fondo de empuje 8' se puede desplazar la torta de sustancia sólida 5', depositada sobre la superficie circunferencial del cesto de marcha 3' a través de la zona anular exterior 9' de una manera alterna en ambas direcciones del eje de giro 2', de manera que la torta de sustancia sólida se puede transportar a través de la zona anular exterior 9' en dirección axial hacia el extremo respectivo del cesto de marcha 3' y se puede descargar a través del orificio de descarga 19' separada de la fase líquida desde la centrifuga de doble acción 1'.

Lo esencial de esta invención anterior de la Solicitante es en este caso que el dispositivo de fondo de empuje 8' está configurado en una zona predeterminable en forma de superficies de aceleración 12', de manera que la mezcla 4' introducida desde el tubo de entrada 10' se puede acelerar, antes de alcanzar el cesto de marcha 3', a una velocidad circunferencial predeterminable.

Puesto que en esta solución de acuerdo con el documento EP 1 468 741 A1 el dispositivo de fondo de empuje 8' presenta superficies de aceleración 12' inclinadas frente a la dirección radial, una mezcla 4' introducida a través del tubo de entrada 10' en el distribuidor de la mezcla 7' no incide directamente sobre el cesto de marcha 3'. Más bien la mezcla entrante 4' se aplica sobre las superficies de aceleración están inclinadas frente a la dirección radial. De esta manera se consigue una aceleración ralentizada de la mezcla 4' introducida nueva sobre la aceleración circunferencial del cesto de marcha 3', con lo que se pueden impedir especialmente la rotura del grano y otras influencias perjudiciales, como aparecen en el caso de aceleraciones bruscas en las centrifugas de doble acción conocidas a partir del estado de la técnica. De esta manera, en una centrifuga de doble acción 1' de este tipo se puede evitar un reventón de los granos contenidos en la mezcla, porque el proceso de aceleración se puede controlar a través del ángulo de inclinación predeterminable de las superficies de aceleración 12', es decir, que la aceleración propiamente dicha se puede ajustar, por ejemplo, a través de una selección adecuada del ángulo de inclinación de la superficie de inclinación 12'. De esta manera, se puede incrementar claramente la calidad de la tora

de sustancia sólida 5' producida, en particular en productos en los que, por ejemplo, el tamaño de las partículas o la forma de los granos en el producto final juegan un papel importante. En casos muy especiales, incluso es posible fabricar productos de diferente calidad en una y la misma centrífuga de doble acción 1' en una etapa de trabajo, es decir, esencialmente al mismo tiempo, seleccionando de manera diferente, por ejemplo, el ángulo de inclinación de las superficies de aceleración 12' dispuestas a ambos lados del dispositivo de doble fondo 8'.

Aunque la centrífuga de doble acción descrita anteriormente de acuerdo con el documento EP 1 468 741 A1 ha dado resultados excelentes en la práctica desde hace muchos años y ha prestado servicios sobresalientes inalterados para muchas aplicaciones como anteriormente, sin embargo, la experiencia ha mostrado que pueden ser necesarias otras mejoras, en particular en requerimientos especiales, para optimizar todavía más los resultados del trabajo. Esto se refiere en particular al llenado de la centrífuga como tal, pero también el lavado de la torta de sustancia sólida alberga otro potencial de mejora. De esta manera se ha comprobado en la aplicación práctica que es deseable, por ejemplo, una optimización de la dosificación durante la carga de la corriente de producto en determinados casos. Lo mismo se aplica de manera similar para el proceso de lavado, que podría mejorarse claramente a través de una dosificación más selectiva de la alimentación del líquido de lavar.

También la construcción del documento EP 1 468 741 A1 con distribuidor de la mezcla 7', con la instalación de entrada 17' y con las superficies de aceleración 12' en el dispositivo de doble fondo 8' de acuerdo con la figura 1 es relativamente costosa en cuanto al diseño, de manera que en determinados casos puede ser deseable mejorar adicionalmente en tal construcción costosa del distribuidor de la mezcla 7' medidas totales o al menos parciales en cuanto al diseño y a la técnica de procedimientos. Una centrífuga de doble acción de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento EP 0 068 095 A2.

El cometido de la invención es, por lo tanto, proponer una centrífuga de doble acción mejorada, que evita en gran medida los inconvenientes que resultan a partir del estado de la técnica.

Los objetos de la invención que solucionen estos cometidos se caracterizan por las características de las reivindicaciones independientes 1 y 14. Las reivindicaciones dependiente respectivas se refieren a formas de realización especialmente ventajosas de la invención.

La invención se refiere a una centrífuga de doble acción de acuerdo con la reivindicación 1 y a un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14. De acuerdo con la invención, la instalación de alimentación comprende un control de conmutación de la alimentación y una alimentación de la mezcla, de manera que la mezcla se puede alimentar por medio del control de conmutación de la alimentación a través de la alimentación de la mezcla al primer espacio vacío o al segundo espacio vacío de acuerdo con un esquema predeterminable. Es esencial para la invención que la instalación de alimentación, que puede comprender en la práctica un tubo de entrada conocido en sí, comprenda un control de conmutación de la alimentación y esté en conexión operativa con éste, de manera que al menos la mezcla y/o en ejemplos de realización especiales también otro líquido, por ejemplo un fluido de lavado se pueda introducir en el interior del tambor de tamiz y se pueda distribuir en el tambor de tamiz, y de esta manera, por ejemplo, la mezcla a deshumidificar se puede alimentar de una manera selectiva en el primer espacio vacío generado a través del fondo de empuje en una superficie circunferencial interior del tambor de tamiz en el estado de funcionamiento o en un segundo espacio vacío de la centrífuga de doble acción y de acuerdo con un esquema predeterminable y en cantidades predeterminables.

De esta manera, a través de la presente invención es posible por primera vez aplicar la mezcla a deshumedecer dosificada en cantidades predeterminadas y en tiempos predeterminables o en intervalos de tiempo predeterminables de una manera óptima en función de las condiciones marginales o parámetros relevantes en cada caso sobre la superficie circunferencial interior del tambor de tamiz para la deshumidificación. Así, por ejemplo, con una y la misma centrífuga se pueden procesar de una manera óptima una mezcla cargada con muchísimo líquido o también una mezcla ya pre-deshumidificada en gran medida a través de una centrífuga de doble acción sin que deban realizarse previamente adaptaciones en la construcción en la centrífuga o en otros equipos adicionales. Lo mismo se aplica, por ejemplo, también para el proceso de lavado, que se puede adaptar por primera vez con una flexibilidad no conocida hasta ahora a las condiciones especiales de cada aplicación o de cada material a procesar. A tal fin, la centrífuga de acuerdo con la invención comprende de acuerdo con la descripción detallada siguiente instalaciones correspondientes para cargarla con la mezcla a deshumidificar, la mayoría de las veces en la práctica una suspensión, o también instalaciones para el lavado de la torta de sustancia sólida con un líquido de lavar. En este caso, se pueden prever evidentemente también equipos correspondientes para el lavado de la centrífuga, que el técnico conoce por principio.

Para que la instalación de alimentación de la presente invención pueda desplegar toda su flexibilidad, se pueden prever para la medición, el control o regulación de la alimentación de los medios a procesar, como suspensiones a deshumidificar, fluidos de lavado o de limpieza u otros medios a procesar, sensores conocidos en sí, detectores, objetivos ópticos y otros sensores o detectores conocidos en sí en una centrífuga de doble acción de acuerdo con la invención, con los que se pueden controlar o regular, por ejemplo, válvulas, bombas, compuestas adecuadas, etc.

de tal manera que se pueden alimentar las sustancias a procesar de acuerdo con las especificaciones necesarias de una manera flexible y óptima al tambor de tamiz.

5 La instalación de alimentación o bien al menos una parte de sus componentes están previstos en este caso con ventaja en una placa frontal de la centrífuga y se proyectan de manera especialmente preferida a través del fondo de empuje en el interior del tambor de tamiz de la centrífuga.

10 La instalación de alimentación puede comprender en este caso, uno, varios o incluso una pluralidad de tubos de entrada y/o de controles de conmutación de la alimentación, en el que o en los que se pueden prever en el estado de funcionamiento una o varias instalaciones de distribución giratorias, parcialmente giratorias o pulsátiles en forma de pistones de distribución, casquillos de distribución o equipos de distribución configurados de otra manera.

15 Uno o la pluralidad de componentes pulsátiles, giratorios, parcialmente giratorios o dosificadores de otra manera del control de conmutación de la alimentación de acuerdo con la invención sirven de esta manera sobre todo, pero no sólo para la carga definida de la corriente de producto desde la mezcla a deshumidificar y/o para el lavado de la torta de sustancia sólida y/o, en cambio, para el aclarado de las cámaras delanteras o traseras de la centrífuga.

20 Si la instalación de distribución es, por ejemplo, un pistón de distribución o un casquillo de distribución u otro aparato de distribución, entonces éste puede tener, por ejemplo, una sección transversal angular, ovalada o de forma circular. Pero también puede estar configurado como corredera plana, de forma cilíndrica, cúbica o esférica y sirve de esta manera para la alimentación selectiva o no-alimentación del medio a alimentar al tambor de tamiz.

25 Se entiende en este caso por sí mismo que la instalación de alimentación o bien sus componentes pueden estar fabricados de cualquier material adecuado y según los requerimientos se puede fabricar de acuerdo con procedimientos de fabricación conocidos en sí y eventualmente se pueden tratar también de manera adecuada en la superficie, de manera que se pueden ajustar de una manera óptima los requerimientos necesarios a determinadas propiedades del material como dureza, resistencia, textura, modificaciones de la rugosidad de la superficie, etc.

30 El accionamiento y/o el control y/o la regulación de la instalación de alimentación o bien de sus componentes se pueden realizar a través de accionamientos adecuados, que están previstos directamente en los componentes correspondientes a accionar o, en cambio, también pueden estar previstos alejados de los componentes, por ejemplo en unidades de accionamiento correspondientes fuera de la centrífuga, que pueden estar conectados entonces a través de conexiones adecuadas, como conductos de presión, conexiones eléctricas, conexiones de radio o cualquier otra conexión operativa y/o de señales adecuada con el componente a accionar de una manera conocida en sí.

40 En un ejemplo de realización especialmente importante para la práctica de una centrífuga de doble acción de acuerdo con la invención, la instalación de alimentación comprende un tubo de entrada con eje de tubo de entrada y el control de conmutación de la alimentación comprende una instalación de distribución prevista en el tubo de entrada, con la que se puede manipular la alimentación de la mezcla de acuerdo con un esquema predeterminable, de tal manera que se interrumpe una alimentación de la mezcla al primer espacio vacío o al segundo espacio vacío. Esto significa que la alimentación de la mezcla al primer espacio vacío o al segundo espacio vacío no se controla ya sólo, por decirlo así, de una manera pasiva e inflexible a través del movimiento del fondo de empuje, sino que se puede controlar y/o regular en la centrífuga de empuje de acuerdo con la invención de una manera activa y selectiva a través del control de conmutación de la alimentación de una manera flexible de acuerdo con un esquema predeterminado.

50 De manera especial, la instalación de distribución puede ser un pistón de distribución dispuesto al menos parcialmente en el tubo de entrada o de una manera alternativa o adicional puede ser un casquillo de distribución dispuesto al menos parcialmente en el exterior del tubo de entrada.

55 Para el ajuste y la influencia de la corriente de fluido, la instalación de distribución puede estar dispuesta desplazable a lo largo del eje del tubo de entrada o puede estar dispuesta giratoria alrededor del eje de entrada o puede estar configurada de cualquier otra manera apropiada, que permite el control y/o la regulación selectivos de la corriente de fluido, es decir, de la mezcla a deshumidificar o bien a separar, del líquido de lavar, del líquido de limpieza o de otra sustancia a procesar, como se desee.

60 En este caso, la alimentación de la mezcla puede ser un componente integral del tubo de entrada y puede comprender con preferencia un primer orificio de alimentación no móvil con relación al eje de entrada para la alimentación de la mezcla o de otro fluido a procesar al primer espacio vacío, y un segundo orificio de alimentación no móvil con relación al eje de entrada para la alimentación de la mezcla o de otro fluido a procesar al segundo espacio vacío.

En otro ejemplo de realización especial, la alimentación de la mezcla puede ser de una manera alternativa o al

5 mismo tiempo un componente integral de la instalación de distribución y puede comprender con preferencia un primer orificio de alimentación móvil con relación al eje de entrada con la instalación de distribución para la alimentación de la mezcla o de otro fluido a procesar al primer espacio vacío y un segundo orificio de alimentación móvil con relación al eje de entrada con la instalación de distribución para la alimentación de la mezcla o de otro fluido a procesar al segundo espacio vacío.

10 Como ya se ha mencionado, se puede prever también de una manera ventajosa una pluralidad de alimentaciones de la mezcla o una pluralidad de instalaciones de distribución, en donde la instalación de alimentación puede comprender con preferencia una pluralidad de tubos de entrada con control de conmutación de la alimentación y alimentación de la mezcla, de manera que se puede conducir la mezcla u otro fluido a procesar al primer espacio vacío o al segundo espacio vacío de acuerdo con un esquema predeterminable. De esta manera, en un ejemplo de realización especial, se puede conducir por separado la mezcla u otro fluido a procesar al menos a una parte de los tubos de entrada o a un grupo de tubos de entrada a través del control de conmutación de la alimentación.

15 Como ya se ha indicado anteriormente de una manera más general, el control de conmutación de la instalación puede ser manipulable en particular por medio de un accionamiento mecánico o de un accionamiento eléctrico, o de un accionamiento hidráulico o de un accionamiento neumático y puede ser controlable o regulable con preferencia por medio de una unidad de control de acuerdo con un esquema predeterminable, en particular por medio de una instalación programable de procesamiento de datos.

20 En este caso es posible evidentemente que en el caso de una centrífuga de acuerdo con la invención, esté prevista también una instalación de lavado para el lavado de la torta de sustancia sólida por medio de un fluido de lavado, pudiendo ser la instalación de lavado con preferencia idéntica a la instalación de alimentación o parte de la instalación de alimentación, pudiendo emplearse para la alimentación controlada de la mezcla o del fluido de mezcla o de otro fluido a procesar una dosificación de la alimentación prevista dentro o fuera de la centrífuga, que es en el caso más sencillo, por ejemplo, una válvula de bloqueo o válvula de dosificación, de manera que se puede alimentar una cantidad predeterminable de la mezcla o una cantidad predeterminable del fluido de lavar o de otro fluido a procesar a la instalación de alimentación.

25 En la práctica, en este caso, para la canalización mejorada del medio a introducir en el tambor de tamiz y también para la alimentación controlada de la mezcla en una zona predeterminable del tambor de tamiz está previsto un disco de entrada conocido en sí, con preferencia en el tubo de entrada.

30 La invención se refiere, además, a un control de conmutación de la alimentación o bien a un procedimiento para la carga de una centrífuga, en particular una centrífuga de doble impulso, o una centrífuga de impulso de una fase o de varias fases de acuerdo con la presente descripción.

35 Aunque una de las ventajas esenciales de la presente invención es que se puede prescindir de muchos componentes relativamente costosos, como son necesarios en las centrífugas conocidas por diferentes motivos, en una centrífuga de acuerdo con la invención e la mayor parte de los campos de aplicación, porque a través del control de conmutación de la alimentación de la presente invención se evitan los problemas conocidos a partir del estado de la técnica, se ha mostrado en aplicaciones especiales que a pesar de todo puede ser ventajoso utilizar el control de conmutación de la alimentación de acuerdo con la invención en combinación con las superficies de aceleración de acuerdo con el documento EP 1 468 741 A1, con lo que es posible un procesamiento todavía más optimizado, sobre todo más cuidadoso de la mezcla a deshumidificar.

40 De manera similar al documento EP 1 468 741 A1 de acuerdo con la figura 1, también el dispositivo de fondo de empuje de una centrífuga de acuerdo con la invención puede presentar una superficie de aceleración inclinada frente a la dirección radial, que no se muestran explícitamente por razones de claridad en los dibujos de los ejemplos de acuerdo con la invención según la figura 2 a la figura 6c, pero se pueden transferir desde la figura 1 por el técnico sin esfuerzo a una centrífuga de acuerdo con la invención.

45 A través de la previsión de las superficies de aceleración inclinadas, una mezcla introducida a través de la instalación de alimentación no incide directamente sobre el tambor de tamiz. Más bien, la mezcla entrante se aplica sobre las superficies de aceleración, que están inclinadas frente a la dirección radial. De esta manera, se consigue una aceleración ralentizada de la mezcla introducida nueva sobre la velocidad circunferencial del tambor de tamiz, con lo que se pueden impedir especialmente una rotura del grano y otras influencias perjudiciales, como se producen en el caso de una aceleración brusca en otras centrífugas conocidas a partir del estado de la técnica. De esta manera, a través de la centrífuga de acuerdo con la invención se puede evitar un reventón de los granos de sustancia sólida contenidos en la mezcla, porque se puede controlar el proceso de aceleración a través del ángulo de inclinación predeterminable de las superficies de aceleración, es decir, que la aceleración propiamente dicha se puede ajustar, por ejemplo, a través de una selección adecuada del ángulo de inclinación de la superficie de inclinación. De esta manera, se puede incrementar claramente la calidad de la torta de sustancia sólida producida, en particular en productos en los que, por ejemplo, el tamaño de las partículas o la forma de los granos en el

producto final juegan un papel importante. En casos muy especiales es posible incluso fabricar en una y la misma centrífuga, especialmente en el caso de utilización de una centrífuga de doble acción en una etapa de trabajo, es decir, esencialmente al mismo tiempo, productos de diferente calidad, seleccionando, por ejemplo, diferente el ángulo de inclinación de las superficies de aceleración dispuestas a ambos lados del dispositivo de fondo de empuje.

En una centrífuga de acuerdo con la invención, en particular una centrífuga de doble acción, el tambor de tamiz puede estar configurado de una manera conocida en sí como tambor de apoyo del tipo de esqueleto, que están revestidos para la formación de las superficies de tamiz correspondientes con láminas de filtros especiales en su periferia, es decir, que el tambor de apoyo del tipo de esqueleto puede estar configurado, por ejemplo, con uno o varios tamices de filtro con orificios de filtro de distinto o del mismo tamaño para la separación de la fase líquida.

Dentro del tambor de tamiz puede estar dispuesto de manera opcional también un distribuidor de la mezcla, que permite distribuir la mezcla sobre la superficie circunferencial del tambor de tamiz, comprendiendo el distribuidor de la mezcla con preferencia una instalación de entrada y un dispositivo de fondo de empuje con placa de fondo de empuje.

La instalación de entrada está acoplada en este caso de forma rígida en un ejemplo de realización preferido con el tambor de tamiz y, por lo tanto, gira de forma sincronizada con el tambor de tamiz y con el distribuidor de la mezcla. No obstante, el movimiento oscilante es realizado sólo por el distribuidor de la mezcla con sus componentes, es decir, con la placa de fondo de empuje, el elemento de unión, el dispositivo de fondo de empuje y la zona anular exterior. De esta manera, en el estado de funcionamiento existe un movimiento relativo oscilante entre el distribuidor oscilante de la mezcla y la instalación de entrada inmóvil en dirección axial, de manera que se puede conducir la mezcla de una manera alterna a la mitad delantera o a la mitad trasera del tambor de tamiz.

El dispositivo de fondo de empuje, que puede estar conectado en una variante de realización especial de manera fija operativa con la placa de fondo de empuje, está configurado en este caso con preferencia en forma de un disco circular con una zona anular exterior, en donde la zona anular está configurada y dispuesta en una zona periférica del dispositivo de fondo de empuje de tal manera que se puede desplazar con la zona anular de la torta de sustancia sólida depositada en el tambor de tamiz de manera alterna en ambas direcciones del eje de giro.

La placa de fondo de empuje puede estar acoplada en el caso de una centrífuga de doble acción de una manera conocida en sí por medio de un eje de empuje en un dispositivo de empuje con la unidad de control de conmutación, de manera que el dispositivo de fondo de empuje es desplazable en la dirección del eje de giro en un movimiento oscilante con carrera predeterminable. A través del movimiento oscilante del dispositivo de fondo de empuje se puede desplazar la torta de sustancia sólida depositada sobre la superficie circunferencial del tambor de tamiz a través de la zona anular exterior alternando en ambas direcciones del eje de giro, de manera que la torta de sustancia sólida se puede transportar a través de la zona anular exterior en dirección axial hacia el extremo respectivo del tambor de tamiz y se puede descargar a través de un orificio de descarga separada de la fase líquida desde la centrífuga de doble acción.

En el ejemplo de realización especial correspondiente de la invención es esencial que el dispositivo de fondo de empuje esté configurado en una zona predeterminable en forma de superficies de aceleración, de tal manera que la mezcla introducida desde la instalación de alimentación se puede acelerar antes de alcanzar el tambor de tamiz a una velocidad circunferencial predeterminable.

A tal fin, en el caso de una centrífuga de doble acción, se alimenta la mezcla desde la instalación de alimentación de manera alterna en cada caso a un lado del dispositivo de fondo de empuje. Cuando la mezcla no se puede pre-acelerar ya en la instalación de alimentación a una velocidad circunferencial predeterminable, la mezcla llega esencialmente bajo la acción de la fuerza de la gravedad sobre una superficie correspondientes del dispositivo de fondo de empuje y alcanza finalmente la superficie de aceleración inclinada con respecto a la dirección radial bajo un ángulo de inclinación predeterminable. La mezcla fluye sobre o bien a lo largo de la superficie de inclinación y llega de esta manera a la superficie circunferencial del tambor de tamiz. Aquí la mezcla llega al espacio vacío creado a través del movimiento de oscilación del dispositivo de fondo de empuje en la superficie circunferencial del tambor de tamiz, y se acelera a la velocidad de rotación del tambor de tamiz. A través de las fuerzas centrífugas enormemente altas, que actúan sobre la mezcla depositada en el espacio vacío, se descarga la fase líquida contenida en la mezcla a través de los orificios del tamiz desde el tambor de tamiz.

Puesto que la superficie de aceleración está inclinada con respecto a la dirección radial, se puede modificar de una manera selectiva en la zona de la superficie de aceleración la velocidad de flujo en comparación con la velocidad en la caída libre de la mezcla en dirección a la superficie circunferencial, de manera que la mezcla se puede acelerar poco a poco en la zona de las superficies de aceleración a medida que se incrementa la proximidad a la zona anular exterior. Esto significa que la mezcla se acelera en la zona de las superficies de aceleración de la centrífuga de doble acción de acuerdo con la invención de una manera especialmente cuidadosa poco a poco hasta una velocidad circunferencial predeterminable para alcanzar entonces, en el caso de que se alcance la velocidad circunferencial,

finalmente toda la velocidad de rotación del tambor de tamiz.

El valor del ángulo de inclinación de la superficie de aceleración con respecto a la dirección radial puede estar en este caso, por ejemplo, entre 0° y 90°, en particular entre 10° y 30° o entre 30° y 60°, en particular entre 60° y 70°, pero con preferencia entre 55° y 75°. Evidentemente en particular también es posible que el valor del ángulo de inclinación pueda ser mayor que 70° e incluso próximo a 90°. Muy en general se puede establecer, en general, con relación a la dirección radial, es ventajoso un ángulo más bien no demasiado agudo, siendo determinado un valor óptimo del ángulo de inclinación correspondiente, entre otras cosas, por el valor del semi-ángulo de impulsión del producto a desaguar. En este caso, las superficies de aceleración o bien se pueden extender sólo sobre una sección parcial del dispositivo de fondo de empuje o, en cambio, también sobre toda la altura radial del dispositivo de fondo de empuje. Pudiendo estar constituido el dispositivo de fondo de empuje, de acuerdo con los requerimientos, total o parcialmente como bastidor esencialmente hueco o total o parcialmente de material macizo. Evidentemente es posible que las dos superficies de aceleración puedan presentar ángulos de inclinación iguales o diferentes.

En un ejemplo de realización especialmente relevante para la práctica de una centrífuga de acuerdo con la invención, la superficie de aceleración está configurada como tamiz de filtro para la separación de la fase líquida de la mezcla. En este caso, ambas superficies de aceleración están configuradas como tamiz de filtro. Evidentemente, también una sola superficie de aceleración puede estar configurada como tamiz de filtro o, en cambio, las dos superficies de aceleración pueden presentar en cada caso tamices de filtro configurados de forma diferente. En este caso, los dos tamices de filtro diferentes pueden estar configurados, por ejemplo, de diferentes materiales o el tamaño de los poros del filtro puede ser diferente. De esta manera, es posible producir en una y la misma etapa de trabajo a partir de la misma mezcla dos tortas de sustancia sólida diferentes de diferente calidad, es decir, con diferentes propiedades. En particular, en un ejemplo de realización especialmente importante en la práctica la superficie de aceleración puede estar dispuesta como tamiz de filtro sobre un cuerpo de apoyo del tipo de esqueleto, que puede estar equipado para la formación del tamiz de filtro con láminas de filtro especiales, es decir, que el cuerpo de apoyo del tipo de esqueleto puede estar equipado, por ejemplo, con uno o varios tamices de filtro, que pueden presentar eventualmente para la separación en diferentes fases unos orificios de filtro de diferente tamaño.

En este caso, se contemplan de una manera muy general como tamices de filtro, entre otros, tamices hendidos o, por ejemplo, tamices de chapa. Los tamices de chapa pueden estar provistos en este caso de manera ventajosa de diferente modo con orificios de filtro de diferente tamaño. En particular, los tamices de chapa mencionados anteriormente pueden estar, entre otros, estampados, perforados, o taladrados por láser, perforados por haz de electrones o pueden estar cortados por chorro de agua, de manera que se contemplan, en principio, también otras técnicas. Los tamices propiamente dichos pueden estar fabricados en este caso, de acuerdo con los requerimientos, de diferentes materiales, en particular resistentes a la corrosión, como por ejemplo de plástico, de materiales compuestos o de diferentes aceros como 1.4462, 1.4539 o 2.4602 o de otros materiales apropiados. Para la protección contra el desgaste, los tamices de filtro pueden estar provistos, además, con capas adecuadas, por ejemplo con capas de cromo duro, carburo al wolframio (WC), cerámica o pueden estar endurecidos de otra manera. El espesor de las chapas de filtro puede ser en este caso típicamente de 0,2 mm a 5 mm, siendo posibles también claramente otros espesores de chapa.

Especialmente para el procesamiento de mezclas especialmente sensibles, la instalación de alimentación puede comprender una tolva de entrada para la aceleración previa de la mezcla. De esta manera, la mezcla se puede pre-acelerar ya antes de la entrada en el distribuidor de la mezcla a una velocidad de rotación predeterminable y de esta manera se puede tratar de forma cuidadosa. En este caso, la velocidad de rotación, a la que se puede pre-acelerar la mezcla ya en la tolva de entrada, se puede determinar, por ejemplo, a través de la selección del tamaño y/o del ángulo de apertura de la tolva de entrada.

En este caso, la tolva de entrada puede estar dispuesta, también de manera independiente del distribuidor de la mezcla, de forma giratoria alrededor de un eje de accionamiento separado y puede estar configurada y dispuesta de forma rotatoria por medio de un accionamiento con un número de revoluciones predeterminable. De esta manera, la aceleración previa se puede seleccionar libremente de manera independiente de la geometría de la tolva de entrada a través del ajuste del número de revoluciones del accionamiento. En particular, pueden estar previstas instalaciones adecuadas para el control y/o la regulación, para que se pueda variar libremente el número de revoluciones del accionamiento también durante el funcionamiento. Así, por ejemplo, se puede adaptar en el funcionamiento la calidad de la torta de sustancia sólida o, por ejemplo, a través del control y/o regulación adecuados del número de revoluciones del accionamiento y, por lo tanto, de la tolva de entrada a la derecha y a la izquierda del dispositivo de fondo de empuje se puede producir en cada caso en una y la misma centrífuga de doble acción a partir de una mezcla una calidad diferente del producto.

De manera ventajosa, la tolva de entrada puede estar configurada también como tamiz de filtro previo para la separación previa de la fase líquida desde la mezcla, estando provistos con preferencia unos medios colectores para la acumulación y desviación de la fase líquida desde el tamiz de filtro previo. De esta manera, se pueden procesar sin problemas incluso mezclas con porción muy alta de líquido. La separación previa de la fase líquida ya en la tolva

de entrada tiene, además, la enorme ventaja de que esta parte de la fase líquida no es acelerada ya a la velocidad de rotación muy alta del tambor de tamiz, lo que repercute, entre otras cosas, de manera especialmente favorable sobre el consumo de energía de la centrífuga de doble acción.

5 En este caso, tanto el tamiz de filtro de las superficies de aceleración como también el tamiz de filtro previo pueden estar configurados como tamiz de dos fases con un filtro grueso y con un filtro fino. La mezcla se puede filtrar de esta manera en la zona de la superficie de aceleración y/o en la tolva de entrada en dos fases. La primera fase de filtro forma en este caso un filtro grueso, que retiene partículas contenidas en la mezcla, que son mayores que los orificios del filtro grueso. El filtro fino retiene partículas correspondientemente más finas, mientras que al menos una parte de la fase líquida, así como las partículas muy pequeñas, que deben eliminarse igualmente, se pueden descargar directamente. La configuración como tamiz de dos fases tiene especialmente la ventaja de que el filtro fino no se carga mecánicamente de forma demasiado fuerte a través de partículas grandes y/o pesadas, que están contenidas en la mezcla de entrada, de manera que el filtro fino puede presentar, por ejemplo, poros muy pequeños para la filtración de partículas muy pequeñas y en particular se puede fabricar también de materiales mecánicamente menos resistentes.

10 En otra variante de realización de la centrífuga de acuerdo con la invención, el distribuidor de la mezcla comprende una tolva de aceleración previa, que se extiende esencialmente ensanchándose en dirección a la instalación de alimentación.

20 El valor del ángulo de apertura de la tolva de entrada y/o el valor del ángulo de aceleración previa de la tolva de aceleración previa puede estar en este caso con respecto al eje de giro, por ejemplo, entre 0° y 45°. En particular entre 0° y 10° o entre 10° y 45°, en particular entre 25° y 45°, con preferencia entre 15° y 35°. Evidentemente, también es posible especialmente que el valor del ángulo de apertura y/o del ángulo de aceleración previa sea mayor de 45°. Muy en general se puede establecer que, en general, con relación al eje de giro es ventajoso un ángulo más bien agudo, de manera que un valor óptimo del ángulo de apertura correspondiente y/o del ángulo de aceleración está determinado, entre otras cosas, por el valor del semi-ángulo de impulsión del producto a desaguar.

25 En este caso, también la tolva de aceleración previa puede estar configurada de forma similar a la tolva de entrada como tamiz de aceleración previa, pudiendo estar previstas en el distribuidor de la mezcla unas instalaciones colectoras para la descarga de la fase líquida.

30 En un ejemplo de realización especialmente importante en la práctica, la tolva de entrada y/o la tolva de aceleración previa pueden estar configuradas como cuerpo de apoyo del tipo de esqueleto, que puede estar equipado para la formación del tamiz de filtro previo y/o del tamiz de aceleración previa con láminas de filtro especiales, es decir, que el cuerpo de filtro del tipo de esqueleto puede estar equipado, por ejemplo, con uno o varios tamices de filtro, que pueden presentar eventualmente para la separación en diferentes etapas unos orificios de filtro de diferente tamaño.

35 En este caso, se contemplan de una manera muy general como tamices de filtro, entre otros, tamices hendidos o, por ejemplo, tamices de chapa. Los tamices de filtro pueden estar provistos en este caso de manera ventajosa de diferente modo con orificios de filtro de diferente tamaño. En particular, los tamices de chapa mencionados anteriormente pueden estar, entre otros, estampados, perforados, o taladrados por láser, perforados por haz de electrones o pueden estar cortados por chorro de agua, de manera que se contemplan, en principio, también otras técnicas. Los tamices propiamente dichos pueden estar fabricados en este caso, de acuerdo con los requerimientos, de diferentes materiales, en particular resistentes a la corrosión, como por ejemplo de plástico, de materiales compuestos o de diferentes aceros como 1.4462, 1.4539 o 2.4602 o de otros materiales apropiados. Para la protección contra el desgaste, los tamices de filtro pueden estar provistos, además, con capas adecuadas, por ejemplo con capas de cromo duro, carburo al wolframio (WC), cerámica o pueden estar endurecidos de otra manera. El espesor de las chapas de filtro puede ser en este caso típicamente de 0,2 mm a 5 mm, siendo posibles también claramente otros espesores de chapa.

40 En particular, también la tolva de aceleración previa puede estar configurada y dispuesta de tal manera que la tolva de aceleración previa es giratoria por medio del accionamiento giratorio alrededor de un eje de rotación con un número de revoluciones predeterminable.

55 En este caso, tanto la tolva de entrada como también la tolva de aceleración previa se extienden con preferencia bajo un ángulo de apertura esencialmente constante de manera que se ensancha en dirección al dispositivo de fondo de empuje o bien a la instalación de alimentación. El valor del ángulo de aceleración previa de la tolva de aceleración previa puede estar en este caso con respecto al eje de giro, por ejemplo, entre 0° y 45°. En particular entre 0° y 10° o entre 10° y 45°, en particular entre 25° y 45°, con preferencia entre 15° y 35°. Evidentemente, también es posible especialmente que el valor del ángulo de apertura y/o del ángulo de aceleración previa sea mayor de 45°. Muy en general se puede establecer que, en general, con relación al eje de giro, es ventajoso un ángulo más bien agudo, de manera que un valor óptimo del ángulo de apertura correspondiente y/o del ángulo de aceleración está determinado, entre otras cosas, por el valor del semi-ángulo de impulsión del producto a desaguar.

Para aplicaciones especiales, por ejemplo en función de las propiedades de la mezcla a desaguar, la tolva de entrada y/o la tolva de aceleración previa pueden tener en una zona predeterminable, sin embargo, también un desarrollo curvado, de manera que el ángulo de apertura de la tolva de entrada y/o el ángulo de aceleración previa de la tolva de aceleración previa se pueden incrementar o reducir.

5 En particular cuando, pero no sólo cuando la tolva de entrada está configurada como tamiz de filtro previo para la separación previa de la fase líquida, puede ser especialmente ventajoso que la tolva de entrada tenga un desarrollo curvado y se incremente o se reduzca el ángulo de apertura de la tolva de entrada en dirección al dispositivo de fondo de empuje. En efecto, se conoce que se pueden desaguar con diferente calidad diferentes productos en
10 condiciones de funcionamiento por lo demás iguales de la centrífuga de doble impulso, por ejemplo en función del tamaño del grano y/o de la viscosidad y/o de otras propiedades o parámetros, como por ejemplo la temperatura de la mezcla.

15 Si está presente, por ejemplo, una mezcla que es relativamente fácil de desaguar con parámetros de funcionamiento dados, puede ser ventajoso que la tolva de entrada o bien el tamiz de filtro previo tenga un desarrollo curvado, de manera que el ángulo de apertura del tamiz de filtro previo se incrementa hacia el dispositivo de fondo de empuje. Esto significa que la tolva de entrada o bien el tamiz de filtro previo se ensanchan en dirección al dispositivo de fondo de empuje de una manera similar al cuerno de una trompeta. De esta manera se incrementa la fuerza de arrastre, con la que se acelera la mezcla desde la tolva de entrada, en una medida sobreproporcional a medida que
20 se reduce la distancia desde el dispositivo de fondo de empuje, de manera que la mezcla, que es relativamente muy desaguada ya en el tamiz de filtro previo y, por lo tanto, muestra malas propiedades de deslizamiento en el tamiz de filtro previo, puede abandonar más rápidamente el tamiz de filtro previo que, por ejemplo, en el caso de un tamiz de filtro previo que se ensancha esencialmente de forma cónica, con ángulo de apertura constante.

25 Por otra parte, también pueden estar presentes mezclas, que son relativamente malas de desaguar con parámetros de funcionamiento dados. En este caso, se recomienda emplear una tolva de entrada o bien un tamiz de filtro previo con un desarrollo curvado, de manera que se reduce el ángulo de apertura del tamiz de filtro previo en dirección al dispositivo de fondo de empuje. Esto tiene como consecuencia que la fuerza de arrastra, con la que se acelera la mezcla desde la tolva de entrada, se incrementa más lentamente a medida que se reduce la distancia con respecto
30 al dispositivo de fondo de empuje que, por ejemplo, en el caso de una tolva de entrada que se ensancha cónicamente bajo un ángulo de abertura esencialmente constante. De esta manera se produce en el tamiz de aceleración previa un cierto efecto de remanso, de manera que la mezcla permanece más tiempo en el tamiz de filtro previo y, por lo tanto, se puede desaguar ya en el tamiz de filtro previo en un grado más elevado.

35 De manera totalmente similar a lo dicho anteriormente, es evidente que también la tolva de aceleración previa puede tener un desarrollo curvado, de manera que el ángulo de aceleración previa de la tolva de aceleración previa se incrementa o se reduce en dirección a la instalación de alimentación.

40 Las ventajas explicadas anteriormente con relación a la tolva de entrada curvada y su modo de funcionamiento se pueden transferir por el experto en la técnica sin problemas de manera similar a una tolva de aceleración previa curvada y, por lo tanto, no deben repetirse aquí.

45 Se entiende por sí mismo que las características de las variantes de realización especialmente preferidas descritas anteriormente de forma ejemplar de la centrífuga de acuerdo con la invención se pueden combinar también, de acuerdo con los requerimientos, opcionalmente de manera ventajosa.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda del dibujo esquemático. En este caso:

50 La figura 1 muestra en la sección una centrífuga de doble acción conocida a partir del estado de la técnica con superficies de aceleración.

La figura 2 muestra un primer ejemplo de realización de acuerdo con la invención sin lavado del producto.

55 La figura 3 muestra un segundo ejemplo de realización de acuerdo con la invención con lavado del producto.

Las figuras 4a - 4b muestran un primer ejemplo de realización de un pistón de distribución.

La figura 5 muestra un segundo ejemplo de realización de un pistón de distribución.

60 Las figuras 6a-6c muestran un tercer ejemplo de realización de un pistón de distribución.

La figura 1 muestra una centrífuga de doble acción conocida a partir del estado de la técnica según el documento EP 1 468 741 A1, que ya ha sido descrito en detalle al principio y, por lo tanto, no debe describirse ya en detalle en este lugar.

La figura 1 muestra en la sección en una centrífuga conocida esquemática algunos componentes esenciales de una centrífuga de doble acción de acuerdo con la invención, que se designa a continuación, en general, con el signo de referencia 1.

5 La figura 2 muestra en representación esquemática un primer ejemplo de realización de una centrífuga de doble acción de acuerdo con la invención sin lavado del producto. La centrífuga de doble acción 1 representada en la figura 2, que podría ser, en principio, también una centrífuga de empuje de una fase o de varias fases o incluso una centrífuga de pelado con una instalación de alimentación 1000 de acuerdo con la invención, comprende de manera conocida en sí un tambor de tamiz 3 giratorio alrededor de un eje de giro para la separación de una mezcla 4 en una
10 torta de sustancia sólida 5 y una fase líquida 6, un dispositivo de doble acción 8 dispuesto en el tambor de tamiz 3, que está dispuesto móvil en vaivén alternando en una primera dirección de empuje S1 y en una segunda dirección de empuje S2 a lo largo del eje de giro 2, de manera que la torta de sustancia sólida 5 es desplazable de forma alterna a lo largo del eje de giro 2. Además, la centrífuga 1 comprende la instalación de alimentación 1000, con la que se puede introducir la mezcla 4 en un primer espacio vacío 1101 o en un segundo espacio vacío 1102, cuyo
15 primer espacio vacío 1101 se puede establecer durante el desplazamiento de la torta de sustancia sólida 5 a través del dispositivo de fondo de empuje 8 en la primera dirección de empuje S1 y cuyo segundo espacio vacío 1102, que está lleno con mezcla en la figura 2 y en la figura 6, respectivamente, se puede establecer durante el desplazamiento de la torta de sustancia sólida 5 a través del dispositivo de fondo de empuje 8 en la dirección de empuje S2 opuesta a la primera dirección de empuje S1. De acuerdo con la presente invención, la instalación de alimentación 1000 comprende una instalación de conmutación de la alimentación 1020 y una alimentación de la mezcla 1010, de manera que la mezcla 4 se puede alimentar por medio del control de conmutación de la alimentación 1020 a través de la alimentación de la mezcla 1010 al primer espacio vacío 1101 o al segundo espacio vacío 1102 de acuerdo con un esquema predeterminable.

25 La instalación de alimentación 1000 comprende un tubo de entrada 1030 con eje de tubo de entrada EA, en el que el control de conmutación de la alimentación 1020 comprende una instalación de distribución 1021, 10211, prevista en el tubo de entrada 1030, en la configuración de un pistón de distribución 10211, con la que se puede manipular la alimentación de la mezcla 1010 de acuerdo con un esquema predeterminable, de tal manera que se impide una alimentación de la mezcla 4 en el primer espacio vacío 1101 o en el segundo espacio vacío 1102.

30 Esto se realiza en el presente ejemplo de realización de la figura 2 porque el pistón de distribución 10211 es desplazable a lo largo del eje del tubo de entrada EA en dirección axial y la alimentación de la mezcla 1010 es al mismo tiempo un componente integral del tubo de entrada 1030 en forma de primeros orificios de alimentación 1011 previstos no móviles con respecto al eje de entrada EA, por ejemplo en forma de orificios taladrados en el tubo de
35 entrada 1030 para la alimentación de la mezcla 4 al primer espacio vacío 1101 y en forma de segundos orificios de alimentación 1012 no móviles con respecto al eje de entrada EA para la alimentación de la mezcla 4 al segundo espacio vacío 1102. En el estado de funcionamiento, se controla el pistón de distribución 10211, por ejemplo, a través del vástago de pistón KS, de tal manera que el pistón de distribución 10211 libera los primeros orificios de alimentación 1011 cuando el fondo de empuje 8 ha liberado el primer espacio vacío 1101 a través del desplazamiento en la dirección S1 y en este caso al mismo tiempo cierra los segundos orificios de alimentación 1012.

45 En la carrera inversa siguiente del fondo de empuje 8 en la dirección S2, el pistón de distribución 10211 libera los segundos orificios de alimentación 1012 y cierra al mismo tiempo los primeros orificios de alimentación 1011, de manera que se alimenta la mezcla sólo al segundo espacio vacío 1102. En este caso, para la alimentación controlada de la mezcla 4 a una zona predeterminable del tambor de tamiz 3 de manera conocida en sí, está previsto un disco de entrada 9, como se representa de manera ejemplar en el tubo de entrada 1030.

50 Se entiende por sí mismo que en otro ejemplo de realización, el vástago de pistón KS puede estar sustituido, por ejemplo, por una cadena o un cable de tracción, con el que se puede mover el pistón de distribución 10211 o que el vástago de pistón KS puede ser sustituido por un conducto operativo neumático, hidráulico, eléctrico u otro conducto operativo, cuando el accionamiento correspondiente del pistón de distribución está previsto directamente en el pistón propiamente dicho o en otro lugar de la instalación de conmutación 1020. Lo dicho anteriormente encuentra aplicación, evidentemente, de una manera similar en cualquier forma de realización de una instalación de
55 distribución (1021, 10211), por lo tanto, también, por ejemplo, sobre un casquillo de distribución colocado en el exterior alrededor del tubo o cualquier otro tipo de instalación de distribución móvil, que puede ser en el caso más sencillo también una trampa móvil sobre el primer orificio de alimentación 1011 y/o el segundo orificio de alimentación 1012 o una corredera. El experto en la técnica comprende las soluciones y posibilidades equivalentes para la liberación flexible o controlada de los orificios de alimentación sin más.

60 Con la ayuda de la figura 3 se representa de forma esquemática un segundo ejemplo de realización muy significativo para la práctica de la presente invención con lavado del producto integrado. La instalación de lavado W para el lavado de la torta de sustancia sólida 5 por medio de un fluido de lavado F comprende aquí una pluralidad de toberas de lavado WD, que están dispuestas en un tubo de lado exterior WR de la instalación de alimentación 1000,

de tal manera que el fluido de lavado F se puede aplicar a través de las toberas de lavado WD para el lavado de la torta de sustancia sólida 5 sobre ésta. La instalación de alimentación 1000 está configurada como tubo de doble pared con el tubo de lavado exterior WR y el tubo de entrada 1030 dispuesto en él con control de conmutación de la alimentación 1020. La mezcla 4 se alimenta en este caso de manera conocida en sí al tubo de entrada 1030
 5 dispuesto en el interior, mientras que el fluido de lavado F se puede alimentar a través de una dosificación de alimentación D con preferencia controlable y/o regulable a un espacio intermedio entre el tubo de lavado exterior WR y el tubo de entrada interior 1030 y desde allí a las toberas de lavado WD de la instalación de lavado W. La dosificación de alimentación D es, por ejemplo, una válvula controlable o regulable, de manera que el fluido de lavado F se puede alimentar de acuerdo con un esquema predeterminable y en cantidad predeterminable a la
 10 instalación de alimentación y de esta manera se puede aplicar sobre la torta de sustancia sólida 5.

En este caso se entiende por sí mismo que la instalación de lavado W puede estar configurada también de otra manera, también de una manera conocida en sí, o, en cambio, que la instalación de lavado W puede ser también esencialmente idéntica a la instalación de alimentación 100 o puede ser parte de la instalación de alimentación 1000,
 15 de manera que, por ejemplo, la mezcla 4 o el fluido de lavado F o también un fluido de lavado se puede alimentar para el lavado del interior del tambor de tamiz, por ejemplo de manera sucesiva o de manera alternativa a través de la instalación de alimentación.

Las figuras 4a - 4b muestran un primer ejemplo de realización de un pistón de distribución 10211 de acuerdo con la figura 2 o bien la figura 3 con mayor exactitud con más detalle, en donde la figura 4b muestra una visión sobre el pistón de distribución 10211 desde la dirección R1 o R2. Como se puede ver claramente, el pistón de distribución 10211 es esencialmente un cilindro hueco abierto en ambos lados, a través del cual se extiende axialmente en el centro el vástago de pistón KS, que está fijado, por ejemplo, en el extremo delantero y trasero en la superficie circunferencial exterior UK del pistón de distribución 10211 con una cruz de fijación BK. Cuando la superficie circunferencial exterior UK cubre, por ejemplo el primer orificio de alimentación 1011, entonces a través de éste no
 20 puede llegar ninguna mezcla 4 hasta el tambor de tamiz 3. A la inversa, cuando el pistón de distribución 10211 se desplaza a lo largo de la dirección axial S1 hasta que el orificio de distribución 1012 está cubierto, la mezcla 4 no puede llegar ya a través del orificio de distribución 1012 hasta el tambor de tamiz 3, sino, por ejemplo, sólo todavía a través del orificio de distribución 1011 hasta el primer espacio vacío 1101. De esta manera, a través del pistón de distribución 10211 se puede controlar la distribución de la mezcla 4 de una manera alterna al primer espacio vacío 1101 y al segundo espacio vacío 1102. Puesto que el pistón de distribución 10211 está abierto en ambos extremos, aparte de la cruz de fijación BK, se puede mover sin resistencia mecánica esencial a través del tubo de entrada 1030 total o parcialmente lleno con mezcla 4 en vaivén en dirección axial.

Con la ayuda de la figura 5 así como de la figura 6a a 6c se representan otros ejemplos de realización de un pistón de distribución 10211, que es aquí en cada caso un pistón rotatorio alrededor del vástago de pistón KS con orificios de distribución 1011, 1012. Tal pistón de distribución rotatorio 10211 es rotatorio alrededor del vástago de pistón KS de tal manera que los orificios de distribución 1011 o bien 1012 previstos en el pistón de distribución 10211 colaboran con orificios de distribución 1011 o bien 1012 correspondientes previstos de la misma manera en el tubo de entrada 1030, de tal modo que en función del ángulo de rotación α se puede introducir de manera alterna la
 35 mezcla 4 o bien a través de los orificios de distribución 1011 o a través de los orificios de distribución 1012 en el tambor de tamiz 3. El pistón de distribución 10211 de acuerdo con la figura 6a se diferencia en este caso del mostrado en la figura 5 esencialmente porque el primer orificio de distribución 1011 está desplazado en un ángulo de rotación α predeterminable en dirección circunferencial con respecto al segundo orificio de distribución 1012 y la cruz de fijación BK está dispuesta en la figura 6 en el centro del pistón de distribución 1011, mientras que en el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 5 está prevista en los extremos aciales del pistón de distribución 10211.
 40
 45

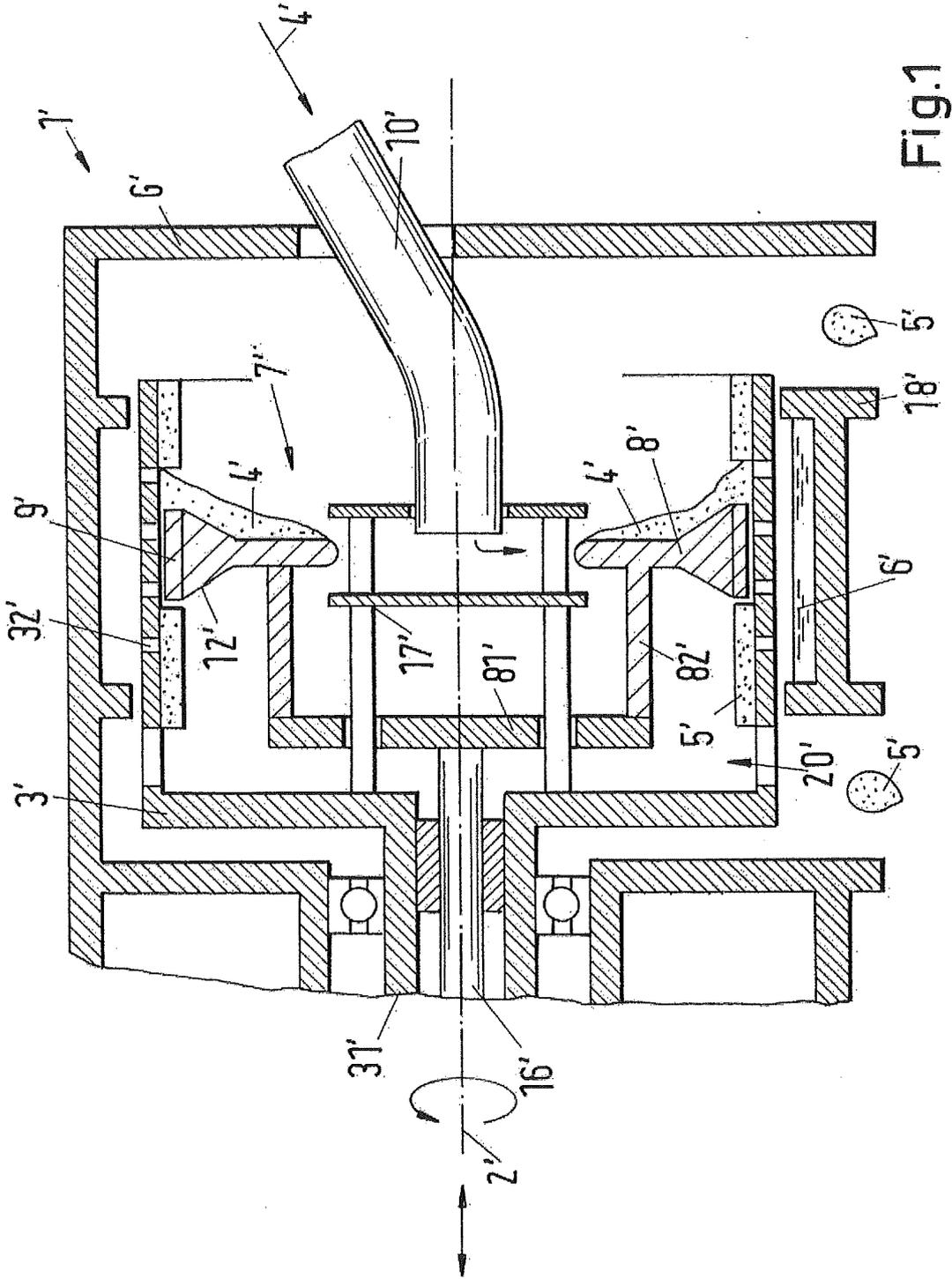
REIVINDICACIONES

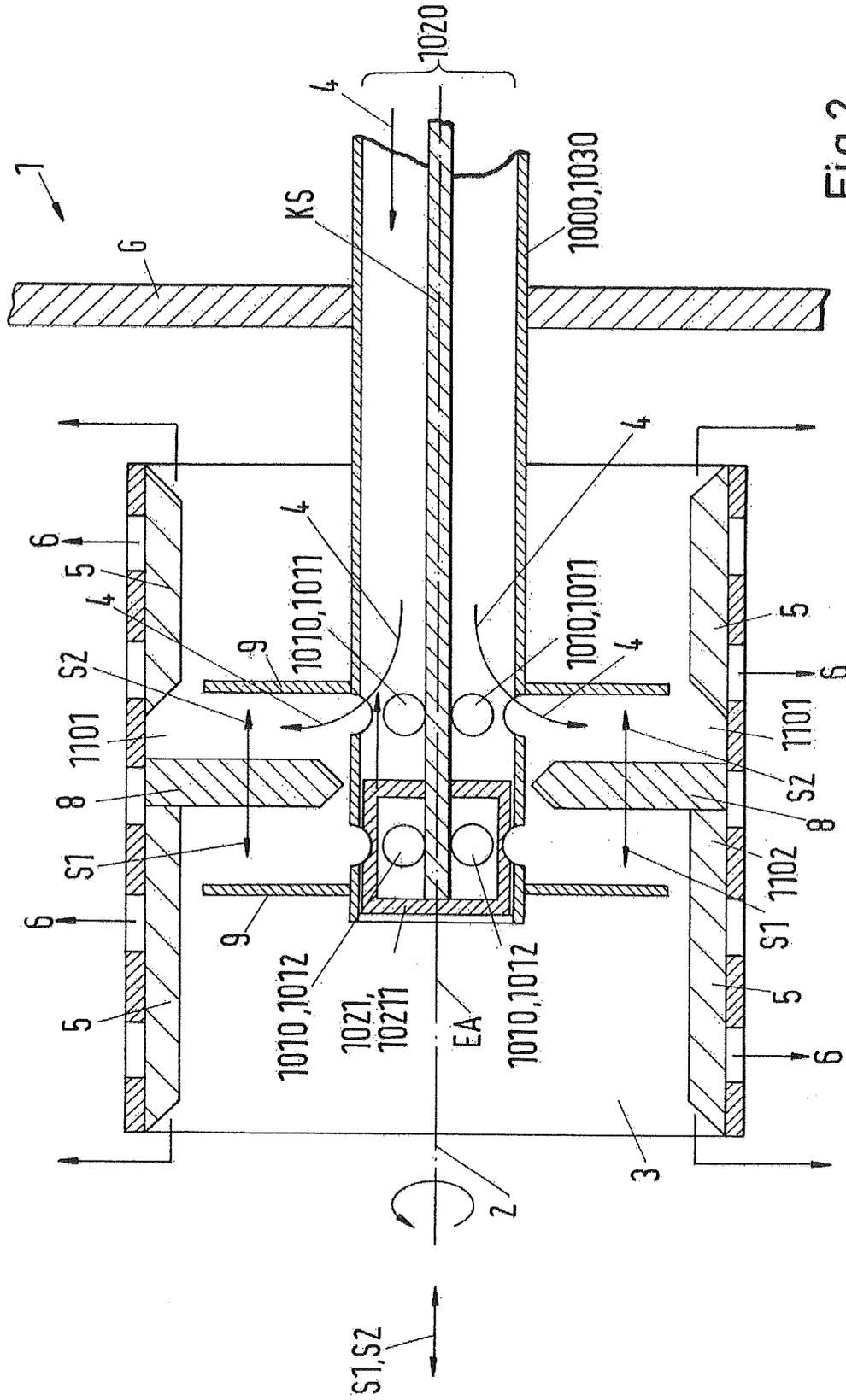
- 5 1. Centrífuga de doble acción (1) que comprende un tambor de tamiz (3) rotatorio alrededor de un eje de giro (2) para la separación de una mezcla (4) en una torta de sustancia sólida (5) y una fase líquida (6), un dispositivo de fondo de empuje (8) dispuesto en el tambor de tamiz (3), que está dispuesto de manera que se puede mover en vaivén de manera alterna en una primera dirección de empuje (S1) y en una segunda dirección de empuje (S2) opuesta a lo largo del eje de giro (2), de manera que la torta de sustancia sólida (5) es desplazable de manera alterna a lo largo del eje de giro, así como una instalación de alimentación (1000), con la que se puede introducir la mezcla (4) o un fluido de lavado u otro fluido a procesar en un primer espacio hueco (1101) u opcionalmente en un
10 segundo espacio hueco (1102), cuyo primer espacio vacío (1101) se puede establecer durante el desplazamiento de la torta de sustancia sólida (5) a través del dispositivo de fondo de empuje 8 en la primera dirección de empuje (S1) y cuyo segundo espacio vacío (1102) se puede establecer durante el desplazamiento de la torta de sustancia sólida (5) a través del dispositivo de fondo de empuje (8) en la dirección de empuje (S2) opuesta a la primera dirección de empuje (S1), **caracterizada** porque la instalación de alimentación (1000) comprende una instalación de conmutación de la alimentación (1020) y una alimentación de la mezcla (1010), de manera que la mezcla (4) se puede alimentar por medio del control de conmutación de la alimentación (1020) a través de la alimentación de la mezcla (1010) al primer espacio vacío (1101) o al segundo espacio vacío (1102) de acuerdo con un esquema predeterminable.
- 20 2. Centrífuga de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la instalación de alimentación (1000) comprende un tubo de entrada (1030) con eje de tubo de entrada (EA) y el control de conmutación de la alimentación (1020) comprende una instalación de distribución (1021, 10211) prevista en el tubo de entrada (1030), con la que se puede manipular la alimentación de la mezcla (1010) de acuerdo con un esquema predeterminable, de tal manera se impide una alimentación de la mezcla (4) al primer espacio vacío (1101) o al segundo espacio vacío (1102).
- 25 3. Centrífuga de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la instalación de distribución (1021, 10211) es un pistón de distribución (10211) dispuesto al menos parcialmente en el tubo de entrada (1030).
- 30 4. Centrífuga de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 3, en donde la instalación de distribución (1021, 10211) es un casquillo de distribución dispuesto al menos parcialmente en el exterior en el tubo de entrada (1030).
- 35 5. Centrífuga de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, en donde la instalación de distribución (1021, 10211) está dispuesta de forma desplazable a lo largo del eje del tubo de entrada (EA) o de forma rotatoria alrededor del eje de entrada (EA).
- 40 6. Centrífuga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la alimentación de la mezcla (1010) es un componente integral del tubo de entrada (1030) y comprende con preferencia un primer orificio de alimentación (1011) no móvil con respecto al eje de entrada (EA) para la alimentación de la mezcla (4) al primer espacio vacío (1101) y un segundo orificio de alimentación (1012) no móvil con respecto al eje de entrada (EA) para la alimentación de la mezcla (4) al segundo espacio vacío (1102).
- 45 7. Centrífuga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la alimentación de la mezcla (1010) es un componente integral de la instalación de distribución (1021, 10211) y comprende con preferencia un primer orificio de alimentación (1011) móvil con relación al eje de entrada (EA) con la instalación de distribución (1021, 10211) para la alimentación de la mezcla (4) al primer espacio vacío (1101) y un segundo orificio de alimentación (1012) móvil con relación al eje de entrada (EA) con la instalación de distribución (1021, 10211) para la alimentación de la mezcla (4) al segundo espacio vacío (1102).
- 50 8. Centrífuga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde está prevista una pluralidad de alimentaciones de la mezcla (1010) o una pluralidad de instalaciones de distribución (1021, 10211).
- 55 9. Centrífuga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la instalación de alimentación (1000) comprende una pluralidad de tubos de entrada (1030) con control de conmutación de la alimentación (1020) y alimentación de la mezcla (1010), de manera que la mezcla (4) se puede alimentar al primer espacio vacío (1101) o al segundo espacio vacío (1102) de acuerdo con el esquema predeterminable.
- 60 10. Centrífuga de acuerdo con la reivindicación 9, en donde al menos a una parte de los tubos de entrada (1030) o a un grupo de tubos de entrada (1030) se puede alimentar la mezcla (4) por separado a través del control de conmutación de la alimentación (1020).
11. Centrífuga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde el control de conmutación de la alimentación (1020) se puede controlar o regular por medio de una unidad de control mecánica o eléctrica, con preferencia por medio de una unidad de control de acuerdo con el esquema predeterminable.
12. Centrífuga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde está prevista una instalación de

lavado (W) para el lavado de la torta de materia sólida (5) por medio de un fluido de lavado (F), en donde la instalación de lavado (W) es con preferencia idéntica a la instalación de alimentación (1000) o es parte de la instalación de alimentación (1000).

5 13. Centrífuga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde para la alimentación controlada de la mezcla (4) o del fluido de lavar (F) está prevista una dosificación de alimentación (D), de manera que se puede alimentar una cantidad predeterminable de la mezcla (4) o una cantidad predeterminable del fluido de lavar (F) a la instalación de alimentación (1000), y/o en donde para la alimentación controlada de la mezcla (4) está previsto en una zona del tambor de tamiz (3) un disco de entrada (9), con preferencia en el tubo de entrada (1030).

10 14. Procedimiento para cargar una centrífuga de doble acción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores con una mezcla (4) o con un fluido de lavar (F).





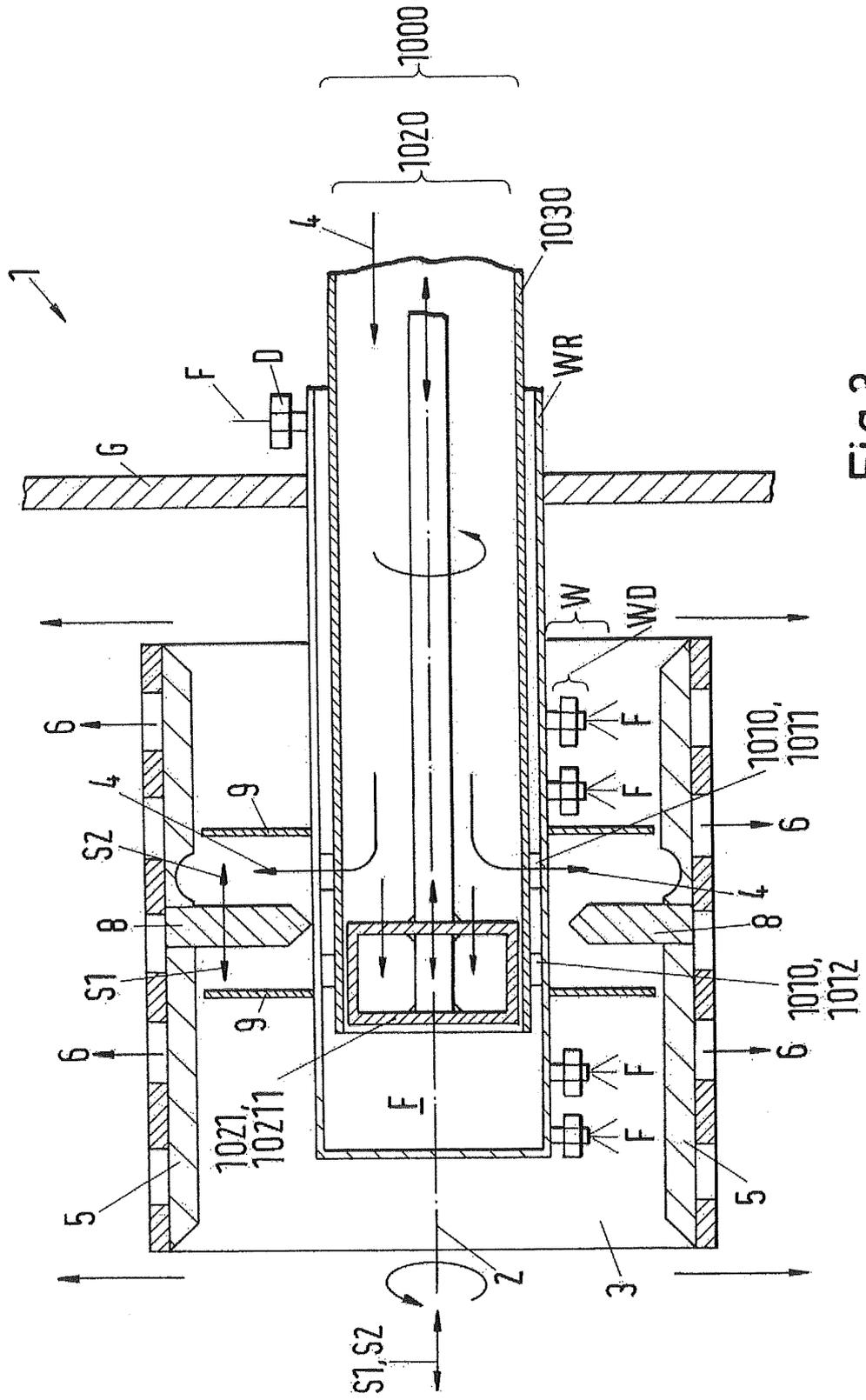


Fig.3

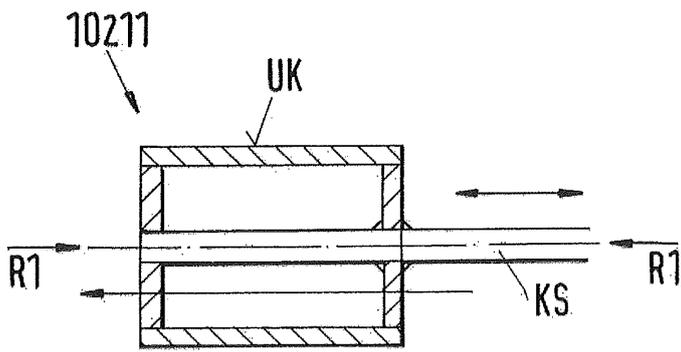


Fig. 4a

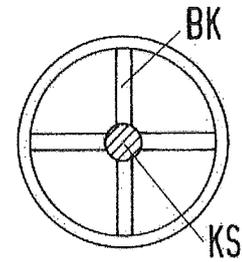


Fig. 4b

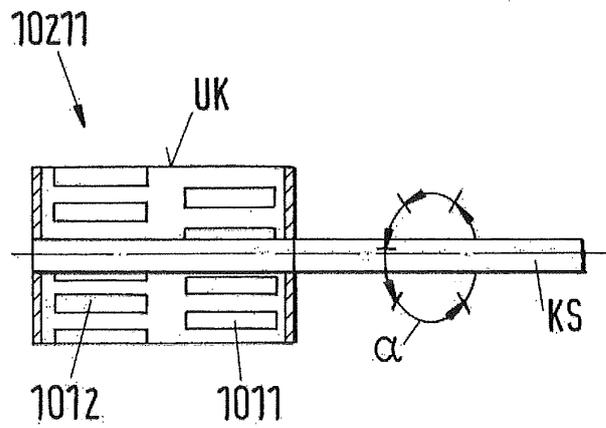


Fig. 5

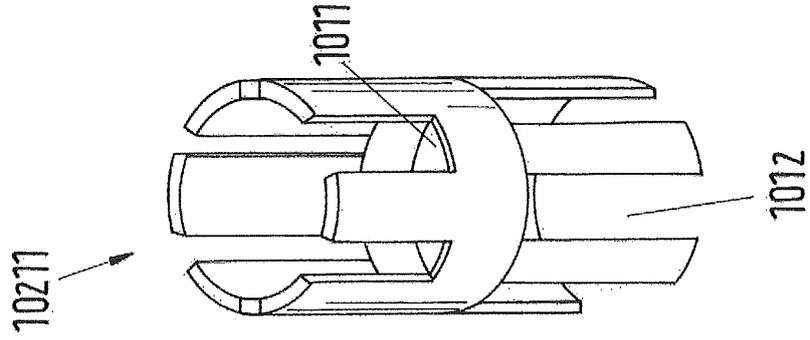


Fig.6c

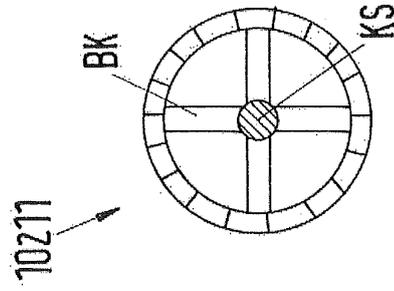


Fig.6b

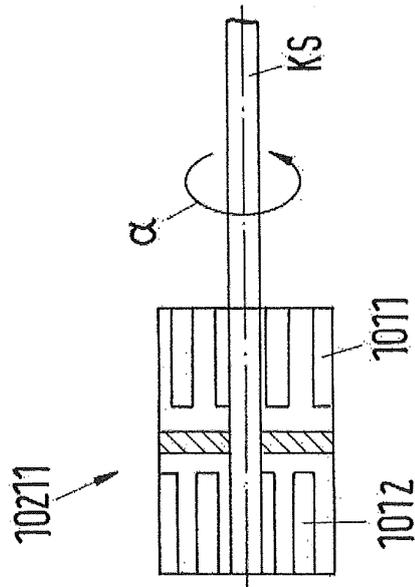


Fig.6a