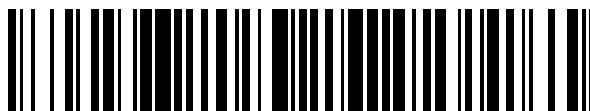


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 579 005**

51 Int. Cl.:

**F04D 9/00**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2011** **E 11779548 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016** **EP 2622225**

54 Título: **Bomba centrífuga**

30 Prioridad:

**27.09.2010 AT 16132010**

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

**03.08.2016**

73 Titular/es:

**ANDRITZ AG (100.0%)  
Stattegger Strasse 18  
8045 Graz, AT**

72 Inventor/es:

**MICHAL, LUDWIG**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 579 005 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

## Bomba centrífuga

- 5 La invención se refiere a una bomba centrífuga para la alimentación de una suspensión de material fibroso con contenido en gas, con un rodete de bomba, que presenta al menos una abertura en la placa base, así como nervios en su lado posterior, estando prevista una unidad de separador, compuesta por una carcasa de separador con un disco fijo y un disco que rota junto con el árbol de bomba, estando dispuesta la unidad de separador en la carcasa de bomba visto en la dirección axial hacia el rodete de bomba a continuación del rodete de bomba en su lado posterior y presentando la carcasa de separador una cámara de acumulación de gas con un conducto de evacuación de gas, presentando el disco que rota junto con el árbol de bomba una superficie cerrada sin aberturas.

Las bombas actuales para el bombeo de suspensiones de material fibroso de consistencia media requieren para su funcionamiento que se separe el aire de la celulosa para garantizar la capacidad de bombeo. Esto se consigue porque en primer lugar se licua la celulosa mediante la aplicación de fuerzas de cizallamiento (o bien mediante “mezcladores o fluidizadores” colocados sobre el árbol de bomba o bien mediante un dispositivo externo (“acondicionador”) y a este respecto se separa el aire del material. A continuación se evacua este aire de la bomba con o sin la ayuda de una bomba de vacío. A este respecto, en función de la consistencia y/o el contenido en aire y el caudal de la bomba se producen pérdidas de fibras a través del conducto de desgasificación. Para resolver este problema o al menos reducirlo se utilizan sistemas de regulación comparativamente complejos que supuestamente reducen la pérdida de fibras. Un sistema de este tipo se conoce por ejemplo por el documento US 5 087 171. Además, el documento EP 1 736 218 A1 describe una unidad de separación de gas con un rotor. También en este caso se produce una gran pérdida de fibras por el transporte de las fibras al espacio de desgasificación. Para mantener la pérdida de fibras dentro de unos límites en este caso también debe llegarse a un compromiso con un rendimiento de bomba reducido. Estos sistemas conocidos requieren un esfuerzo constructivo elevado, además es necesario un gran esfuerzo para el ajuste de los circuitos de regulación que de una instalación a otra deben adaptarse para diferentes tipos de material. Además los sistemas existentes no son lo suficientemente fiables para evitar completamente la pérdida de fibras. Las pérdidas de fibras junto con la pérdida de celulosa también pueden llevar a problemas con la estabilidad de bombeo.

El objetivo de la invención es eliminar estos problemas.

Por tanto, la invención se caracteriza por que la pared está configurada como disco fijo y está dotada de nervios (álabes guía), pudiendo presentar el disco fijo en el lado dirigido hacia el rodete de bomba una superficie lisa y estando dispuestos los nervios en el lado opuesto. A este respecto los nervios o álabes guía pueden estar dispuestos radialmente o también con cualquier ángulo y estar realizados rectos o curvados. Junto con la superficie cerrada del disco que rota conjuntamente esto ofrece la ventaja de que prácticamente ya no se produce ninguna pérdida de material y también se proporciona la estabilidad de bombeo. A este respecto el material fibroso empujado en la dirección del espacio de desgasificación se alimenta de vuelta por medio del rodete de separador a la bomba y el aire, en contra de la acción de bombeo del separador, puede escapar de la bomba.

Un perfeccionamiento ventajoso de la invención se caracteriza por que el disco que rota junto con el árbol de bomba está dotado de nervios (álabes), pudiendo presentar el disco que rota junto con el árbol de bomba en el lado dirigido hacia el disco fijo una superficie lisa y estando dispuestos los nervios en el lado opuesto. También en este caso los nervios o álabes guía pueden estar dispuestos radialmente o también con cualquier ángulo y estar realizados rectos o curvados. De este modo se consigue una reducción adicional de la pérdida de material.

Una configuración ventajosa de la invención se caracteriza por que en la carcasa de separador está prevista una abertura para agua de lavado, que está unida con el canal formado por los nervios del disco que rota conjuntamente (rodete de separador) y evita un fallo de la unidad de separador.

Cuando aguas arriba del rodete de bomba está colocado un fluidizador, que puede estar realizado como rotor unido con el árbol de bomba o puede estar previsto como rotor dispuesto separado del árbol de bomba, de manera sencilla se licua la suspensión de material fibroso y se separa el aire del material. El material fibroso llega al rodete de bomba, en el que se bombea la mayor cantidad de celulosa a la carcasa de espiral. A este respecto la parte de la mezcla de material fibroso (suspensión de fibras con aire) que se empuja a través de orificios de desgasificación en el rodete de bomba llega a través de los orificios de desgasificación en el rodete de bomba así como a través de flujos de retorno en el espacio posterior de rodete de bomba a la cámara de desgasificación o el espacio de separador.

A continuación se describirá la invención mediante los dibujos a modo de ejemplo, representando

la figura 1 un sistema para la alimentación de una suspensión con contenido en gas según el estado de la técnica,

la figura 2 una variante de una bomba centrífuga según la invención,

la figura 3 un corte según la línea III-III en la figura 2.

La figura 1 muestra un sistema para la alimentación de suspensiones con contenido en gas con un dispositivo de desgasificación según el estado de la técnica. La bomba centrífuga 1 está montada en este caso en la parte inferior de un tubo vertical 2, que se encuentra por debajo de un recipiente más grande 3, por ejemplo una torre de blanqueo o similar. La bomba 1 presenta un conducto de salida 4 para el medio que va a bombearse, por ejemplo una suspensión de material fibroso así como en la entrada un rotor 5, que se encuentra completamente en el tubo vertical 2 y que junto con la pared del tubo vertical 2 generará turbulencias que llevan a una fluidización de la suspensión de material fibroso. En el conducto de salida 4 se encuentra una válvula de regulación 6, que está unida con una unidad de control 7.

Además la bomba 1 presenta un conducto de evacuación de gas 8, en el que están dispuestas una válvula de regulación 9 y una bomba de vacío 10. La unidad de control 7 controla la cantidad en el conducto de salida 4 a través de la válvula de regulación 6 así como en particular la válvula de regulación 9 en el conducto de evacuación de gas 8. Cuando la altura de la suspensión en el recipiente 3 y el tubo vertical 2, medida a través del sensor de presión 11 en el extremo inferior del tubo vertical 2, se vuelve demasiado elevada y por ello existe el riesgo de que llegue suspensión al conducto de evacuación de gas 8, la unidad de control 7 cierra la válvula de regulación 9. Mediante este sistema se hace posible esencialmente que durante el inicio y la detención del sistema pueda separarse gas suficiente.

La figura 2 muestra un corte a través de una bomba centrífuga 1 según la invención con un rodete de bomba 12 y un fluidizador 13 integrado en el mismo. En el rodete de bomba 12, cerca del eje 14, se encuentran aberturas 15 para la evacuación de gas, que se ha acumulado en el fluidizador. En el lado posterior del rodete de bomba 12 se encuentran unos nervios 16. Por la rotación del rodete de bomba 12, a través de los nervios 16 en el flujo de gas/líquido, que pasa a través de las aberturas 15, se alimentan fibras y líquido de vuelta al espacio de bomba. Entonces al rodete de bomba le sigue una unidad de separador 17. Ésta presenta una placa de estator fija 18, con álabes o nervios fijos 19, que en el lado dirigido hacia el rodete de bomba 12 tiene una superficie lisa 20, estando dispuestos uno o varios álabes guía o nervios verticales 19 en el lado opuesto y pudiendo estar dispuestos radialmente o también con cualquier ángulo y realizados rectos o curvados. Además el diámetro interno de la placa de estator 18 es mayor que el diámetro interno de los nervios 19 del disco fijo 18 en esta zona para garantizar un paso abierto para el aire/suspensión de material fibroso. Este espacio libre también puede presentar álabes de la placa de estator 18 que sobresalen hasta poco antes de llegar al diámetro externo del árbol de bomba. Al lado de la placa de estator 18 se encuentra un disco 22 como rodete de separador rotatorio 22 unido de manera firme con el árbol de bomba y que rota con el mismo número de revoluciones. Este rodete de separador 22 presenta en el lado dirigido hacia la placa de estator 18 una superficie lisa 23 y tiene en el lado dirigido en sentido opuesto a la placa de estator 18 uno o varios álabes o nervios 24. Este disco rotatorio 22 tiene un diámetro menor que el diámetro interno de la carcasa de separador 25 y forma entre su circunferencia externa y la carcasa de separador 25 un intersticio 26, para garantizar un paso del aire y también de las fibras. Este disco rotatorio 22 presenta una superficie cerrada sin aberturas. Sólo por la superficie sin aberturas se hace posible la formación de presión en el interior del separador. De este modo se evita en su mayor parte una salida de material fibroso a la cámara de desgasificación y el aire, en contra de la acción de bombeo del separador, puede escapar de la bomba. Para evitar una obstrucción de la unidad de separador 17 puede introducirse agua de lavado a través de una abertura 27.

En el caso de bombas centrífugas para suspensiones con contenido en gas, por ejemplo bombas MC, en función de la cantidad de caudal y la consistencia se empuja el material fibroso a través de las aberturas 15 a la cámara de desgasificación o en el presente caso a la unidad de separador 17. Este material fibroso se alimenta de nuevo a través del rodete de separador 22 con ayuda de los álabes 24 de vuelta a la bomba. En zonas operativas en las que no se empuja material fibroso a la unidad de separador 17 o la cámara de desgasificación o sólo se empuja muy poco, según la cantidad de aire separada se empuja más o menos aire a través de la unidad de separador 17. Este aire se evacua a través de una perforación 28 en el lado dirigido en sentido opuesto al rodete de separador 22 con o sin la ayuda de una bomba de vacío desde la bomba. Por tanto, a través de la unidad de separador 17 según la invención se produce un bombeo permanente de vuelta de fibras sin a este respecto suponer un obstáculo para el aire que sale. Como el rodete de separador 22 presenta una superficie cerrada sin aberturas, se evita la salida de fibras.

La carcasa de separador 25 forma con el árbol de bomba 21 la cámara de acumulación de gas 31 y contiene la abertura de evacuación de gas (28) y el conducto 27 para agua de lavado. El gas separado, en particular el aire separado, fluye desde el lado posterior del rodete de bomba 12 a través de los canales formados por los nervios 19 del disco vertical 18, llega a continuación a través del intersticio 26 a los canales formados por los nervios 24 del disco rotatorio 22 a la cámara de acumulación de gas 31 y desde aquí se evacua a través del conducto de evacuación de gas con o también sin bomba de vacío adicional desde la bomba centrífuga 1.

La figura 3 muestra un corte a través de la bomba centrífuga según la invención a lo largo de la línea III-III en la figura 2. En este caso puede reconocerse el árbol 21 así como el disco rotatorio 22 con los nervios 24, que en este caso están realizados como nervios rectos. Además pueden reconocerse los nervios 19 del disco fijo 18, que en este

caso están representados curvados a modo de ejemplo. Sin embargo, los nervios 19 del disco fijo 18 así como los nervios 24 del disco rotatorio 22 pueden estar realizados tanto rectos como curvados. Además en la figura 3 puede reconocerse el intersticio 26 entre el disco rotatorio 22 y la carcasa 25. Igualmente puede reconocerse el espacio anular 29, que se encuentra entre el disco fijo 18 y el árbol de bomba 21 y a través del que la mezcla de gas-líquido llega a la unidad de separador 17.

Sin la unidad de separador según la invención, con respecto a la pérdida de fibras y estabilidad de bombeo así como el rendimiento de bomba siempre tiene que llegarse a un compromiso. Mediante el uso del separador según la invención pueden disociarse la pérdida de fibras y estabilidad de bombeo o rendimiento de bomba.

# REIVINDICACIONES

1. Bomba centrífuga para la alimentación de una suspensión de material fibroso con contenido en gas, con un rodete de bomba (12), que presenta al menos una abertura (15) en la placa base, así como nervios (16) en su lado posterior, estando prevista una unidad de separador (17), compuesta por una carcasa de separador (25) con una pared y un disco (22) que rota junto con el árbol de bomba (21), estando dispuesta la unidad de separador (17) en la carcasa de bomba visto en la dirección axial hacia el rodete de bomba (12) a continuación del rodete de bomba (12) en su lado posterior y presentando la carcasa de separador (25) una cámara de acumulación de gas (31) con un conducto de evacuación de gas (28), presentando el disco (22) que rota junto con el árbol de bomba (21) una superficie cerrada (23) sin aberturas, caracterizada por que la pared está configurada como disco fijo (18) y está dotada de nervios (19).  
5
2. Bomba centrífuga según la reivindicación 1, caracterizada por que el disco fijo (18) en el lado dirigido hacia el rodete de bomba (12) presenta una superficie lisa (20) y los nervios (19) están dispuestos en el lado opuesto.  
15
3. Bomba centrífuga según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que el disco (22) que rota junto con el árbol de bomba (21) está dotado de nervios (24).  
20
4. Bomba centrífuga según la reivindicación 3, caracterizada por que el disco (22) que rota junto con el árbol de bomba (21), en el lado dirigido hacia el disco fijo (18) presenta una superficie lisa (23) y los nervios (24) están dispuestos en el lado opuesto.  
25
5. Bomba centrífuga según la reivindicación 3 ó 4, caracterizada por que en la carcasa de separador (25) está prevista una abertura (27) para agua de lavado, que está unida con el canal formado por los nervios (24) del disco (22) que rota conjuntamente.  
30
6. Bomba centrífuga según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que aguas arriba del rodete de bomba (12) está colocado un fluidizador.  
35
7. Bomba centrífuga según la reivindicación 6, caracterizada por que el fluidizador está previsto como rotor unido con el árbol de bomba (21).
8. Bomba centrífuga según la reivindicación 6, caracterizada por que el fluidizador está previsto como rotor dispuesto separado del árbol de bomba (21).

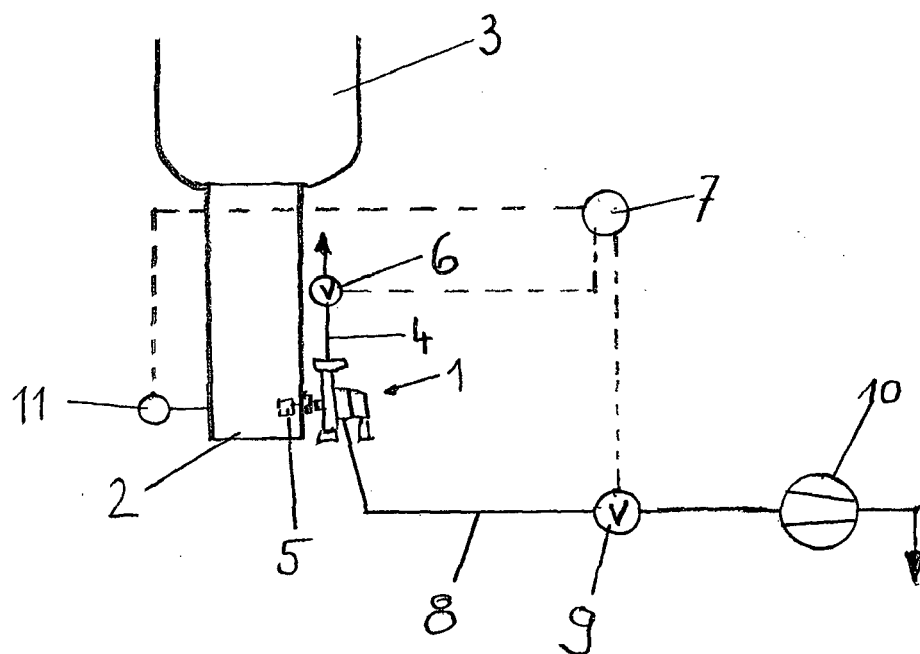


Fig.1

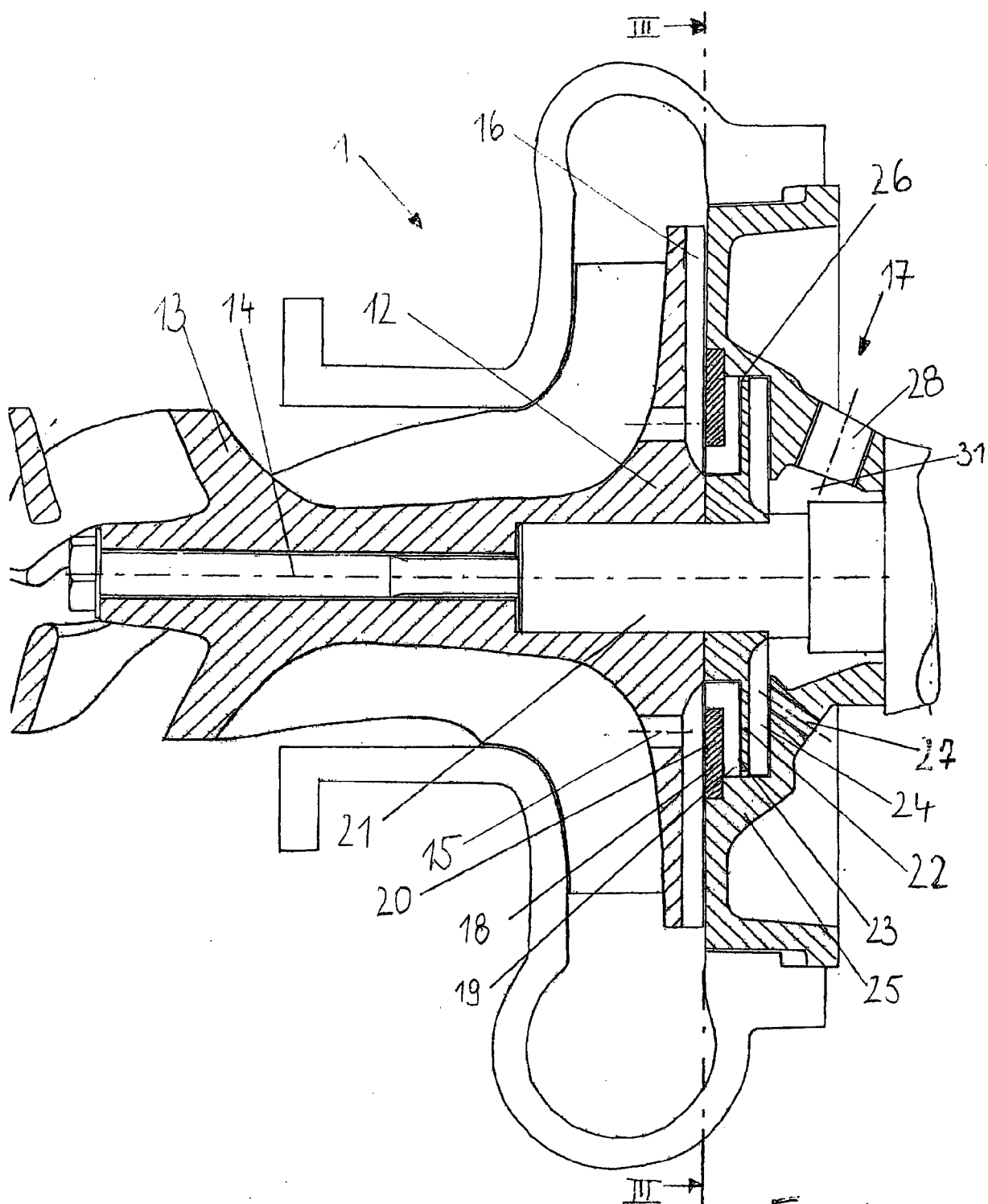


Fig. 2

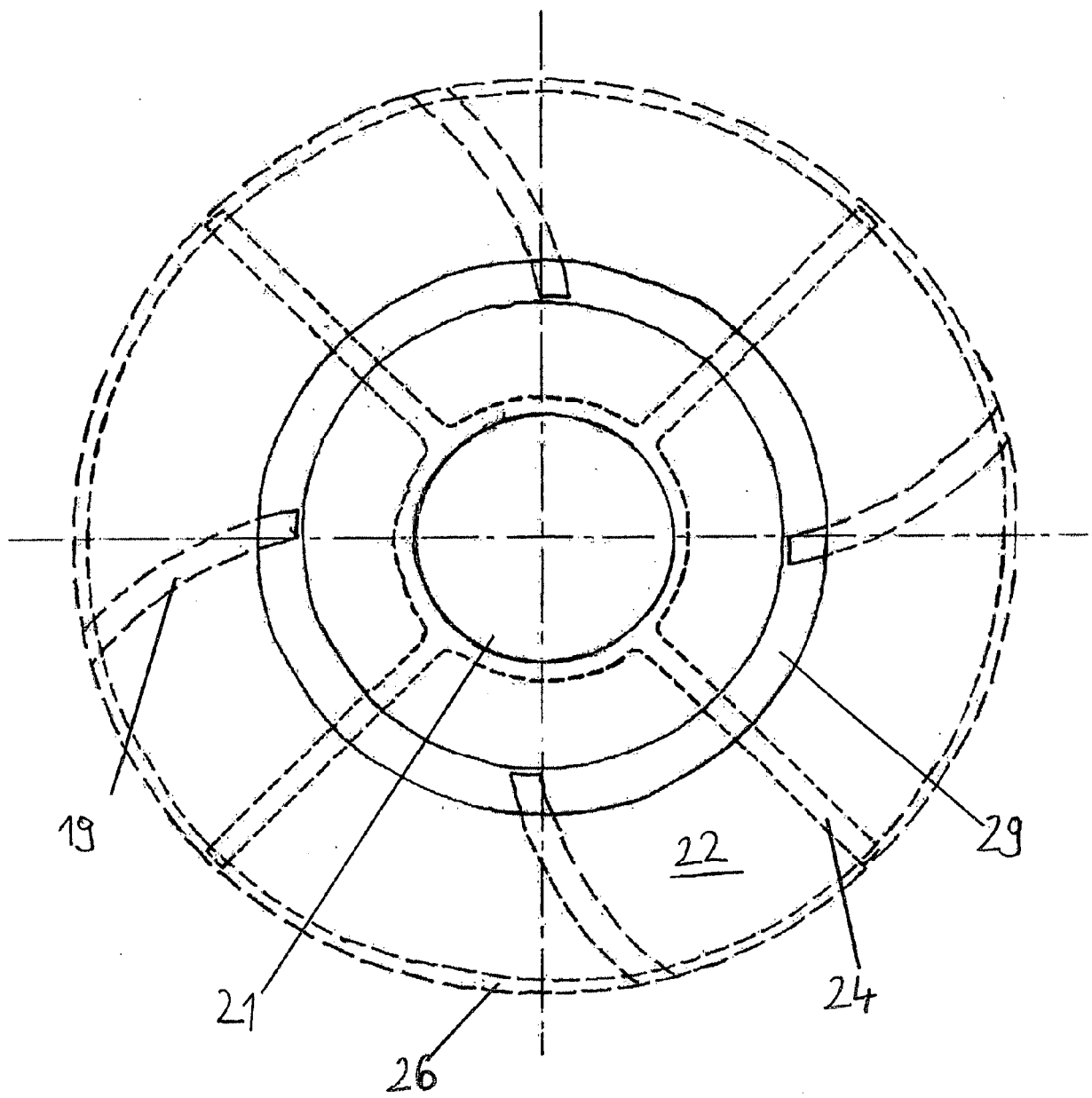


Fig 3