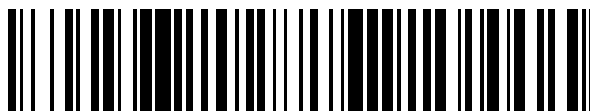


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 078**

51 Int. Cl.:

B04B 1/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.07.2012** **PCT/EP2012/003159**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.02.2013** **WO13017223**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2012** **E 12747972 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016** **EP 2736648**

54 Título: **Centrifugador y miembro de orificio de descarga de un centrifugador para una reducción de potencia**

30 Prioridad:

29.07.2011 EP 11006271

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

18.04.2017

73 Titular/es:

**ANDRITZ S.A.S. (100.0%)
2-4 Avenue de l'Europe
78140 Velizy-Villacoublay, FR**

72 Inventor/es:

**PASOL, LAURENTIU y
HUYGHE, JEAN-MARC**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 609 078 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

Centrifugador y miembro de orificio de descarga de un centrifugador para una reducción de potencia

- 5 La invención versa acerca de una máquina giratoria que comprende un depósito que puede girar en torno a un eje para generar un conjunto cilíndrico de una suspensión espesa de suministro, teniendo dicho depósito un orificio de descarga de fase pesada y una placa de base proporcionada en un extremo longitudinal de dicho depósito, al menos una abertura de salida proporcionada en dicha placa de base y un miembro de orificio de descarga de fase líquida colocado sobre la al menos una abertura de salida. La invención versa, además, acerca de un miembro de orificio de descarga de fase líquida adaptado para ser colocado sobre una abertura de salida de una máquina giratoria.
- 10 Se conoce una máquina giratoria de este tipo por el documento US 7022061 que tiene un miembro tubular de salida con un codo en una dirección opuesta a la rotación del depósito. Se describe una máquina giratoria similar en el documento US 2004/072668 y describe una cubierta dotada de una boquilla en el lado de la cubierta. Se puede proporcionar un rebosadero por encima de la cubierta. La descarga de líquido tiene un ángulo con la placa de base. Sin embargo, en ciertas aplicaciones de tal máquina, la boquilla tiende a obstruirse y, por lo tanto, el líquido rebosará, lo que puede aumentar el consumo de energía.
- 15 En el documento WO 2008/138345 se describe otra máquina giratoria, especialmente un separador centrífugo. Aquí, también se proporciona una cubierta con una abertura de descarga con un ángulo con respecto a la placa de base. Se genera el nivel de estanque por medio de un rebosadero con un borde de rebose. Este rebosadero opera de forma similar a los rebosaderos conocidos, por ejemplo, por el documento US 4575370 con la única diferencia que el flujo se produce en una dirección en la que no puede pegarse al exterior de la placa de base.
- 20 El separador del documento WO 2008/138345 mencionado anteriormente parece solucionar el problema del documento US 4575370. Sin embargo, existe un flujo no controlado del líquido en una dirección radial y una aceleración reducida del líquido en la salida en comparación con el documento US4575370.
- El documento publicado en fecha más reciente WO 2012/089492 da a conocer los preámbulos de las reivindicaciones independientes.
- 25 Por lo tanto, la presente invención tiene como objetivo proporcionar una máquina giratoria y un miembro de orificio de descarga de fase líquida para tal máquina giratoria que elimina o reduce los problemas mencionados anteriormente y que mejora la recuperación de la energía.
- 30 Una máquina giratoria comprende, según la presente invención, un depósito giratorio en torno a un eje para generar un conjunto cilíndrico de una suspensión espesa de suministro, teniendo dicho depósito un orificio de descarga de fase pesada y una placa de base dotada en un extremo longitudinal de dicho depósito, proporcionada al menos una abertura de salida en dicha placa de base y un miembro de orificio de descarga de fase líquida colocado sobre la al menos una abertura de salida.
- 35 La invención está definida por la porción de caracterización de la reivindicación 1. Con esto se dirige el flujo del líquido por medio del canal en un ángulo agudo con respecto a la placa de base más o menos en una dirección circunferencial y se pueden utilizar las fuerzas de reacción para hacer girar el depósito, reduciendo considerablemente, de esta manera, el consumo energético.
- Siendo la longitud de dicho canal entre 0,1 y 5 veces, de forma ventajosa entre 1 y 3 veces, su anchura, se puede dirigir de forma más segura el flujo en la dirección prevista.
- 40 Si se dispone un canal cerrado adicional radialmente hacia fuera con respecto a dicho al menos un canal que tiene un eje longitudinal dispuesto en paralelo a dicho eje longitudinal de dicho al menos un canal, hay una fuente adicional de recuperación de la energía.
- Cuando la longitud de dicho canal cerrado es aproximadamente igual a la longitud de dicho canal el flujo de ambas corrientes es en una dirección aproximadamente similar y, por lo tanto, no se alteran mutuamente.
- 45 Si se coloca un miembro de boquilla en el extremo de dicho canal cerrado, el flujo puede ser dirigido aún mejor en una dirección deseada y, debido a la velocidad elevada del flujo, es posible una recuperación aún mayor de la energía. En caso de que se obstruya la boquilla, el líquido será descargado por el canal abierto con un pequeño aumento en el consumo energético.
- Se proporciona una mejora adicional cuando dicho miembro de boquilla es regulable y/o intercambiable. Así se puede regular el flujo de líquido a la producción deseada.
- 50 Además, si se proporcionan ranuras u otras soluciones mecánicas en dicho miembro de orificio de descarga de fase líquida para regular dicho miembro de orificio de descarga de fase líquida en la dirección radial, se puede cambiar fácilmente el nivel en el depósito.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar un miembro de orificio de descarga de fase líquida adaptado para ser colocado sobre una abertura de salida de una máquina giratoria. El miembro de orificio de descarga de fase líquida, según la invención, comprende un reborde, proporcionándose una abertura de entrada en dicho reborde. La invención también está definida por el miembro de orificio de descarga de líquido según la porción de caracterización de la reivindicación 8.

Con esto se dirige el flujo del líquido por medio del canal en un ángulo agudo con respecto a la placa de base más o menos en una dirección circunferencial y se pueden utilizar las fuerzas de reacción para hacer girar el depósito, reduciendo considerablemente, de esta manera, el consumo de energía de una máquina giratoria, por ejemplo, un centrifugador.

Preferentemente, dicho miembro de orificio de descarga de fase líquida tiene una longitud de dicho canal que es igual o superior a la anchura, de forma que se pueda dirigir de forma más segura el flujo en la dirección prevista.

Si el miembro de orificio de descarga de fase líquida tiene una abertura tubular adicional dispuesta por debajo de una parte inferior de dicho canal que tiene un eje longitudinal dispuesto en paralelo a dicho eje longitudinal de dicho canal, hay una segunda fuente de recuperación de la energía.

Es ventajoso cuando la longitud de tal abertura tubular es aproximadamente igual a la longitud de dicho canal, de forma que el flujo de ambas corrientes sea en una dirección aproximadamente similar y, por lo tanto, no se alteren mutuamente.

Una mejora adicional se caracteriza por un miembro de boquilla colocado en el extremo de dicha abertura tubular, por lo que dicho miembro de boquilla puede ser regulable y/o intercambiable. Si se coloca un miembro de boquilla en el extremo de dicha abertura tubular, el flujo puede ser dirigido mejor en una dirección deseada y, debido a la velocidad elevada del flujo, es posible una recuperación aún mayor de la energía y, mediante el miembro de boquilla regulable y/o intercambiable se puede regular fácilmente el flujo de líquido a la producción deseada de la máquina giratoria, por ejemplo, un centrifugador.

Si el miembro de orificio de descarga de fase líquida según la invención tiene ranuras para regular dicho miembro de orificio de descarga de fase líquida con respecto a dicha abertura de salida de dicha máquina giratoria, se puede cambiar fácilmente el nivel en el depósito de dicha máquina giratoria, por ejemplo, un centrifugador.

Se describirá ahora la invención con mayor detalle en función de realizaciones ejemplares, pero no limitantes, con referencia a los dibujos. En los dibujos,

La Fig. 1 muestra una vista esquemática de una máquina giratoria, por ejemplo, un centrifugador decantador, de la técnica anterior,

la Fig. 2 a muestra una sección de la placa de base en el extremo de una máquina giratoria, dotada de miembros de descarga de fase líquida de una realización según la invención,

la Fig. 2b muestra una vista desde arriba de la Fig. 2 a,

la Fig. 3 muestra una vista de un miembro de descarga de fase líquida de una realización según la invención,

la Fig. 4 a muestra una vista desde arriba de un miembro de descarga de fase líquida de una realización según la Fig. 3,

la Fig. 4b muestra una sección a lo largo de las líneas IV-IV de la Fig. 4a

la Fig. 5 a muestra la placa de base en el extremo de una máquina giratoria, dotada de miembros de descarga de fase líquida de otra realización según la invención,

la Fig. 5b muestra una vista desde arriba de la Fig. 5 a,

la Fig. 6 muestra una vista tridimensional de un miembro de descarga de fase líquida según la Fig. 5,

la Fig. 7 muestra una vista frontal de un miembro de descarga de fase líquida según la Fig. 5,

la Fig. 8 muestra una sección a través de las líneas VIII-VIII de la Fig. 7 y

la Fig. 9 muestra una tercera realización de un miembro de descarga de fase líquida según la invención.

La Fig. 1 muestra un centrifugador decantador 1 de la técnica anterior, que comprende un depósito y un transportador sin fin 3 que están montados en un eje 4, de forma que, durante su uso, puede hacerse que giren en torno a un eje 5 de rotación, extendiéndose el eje 4 de rotación en una dirección longitudinal del depósito 2. El depósito 2 comprende, además, una placa 6 de base proporcionada en un extremo longitudinal del depósito 2, base 6 de placa que tiene un lado interno 7 y un lado externo 8. La placa 6 de base está dotada de un número de aberturas 9 de salida de fase líquida. Además, el depósito 2 se encuentra en un extremo opuesto a la placa 6 de base dotada de aberturas 10 de descarga de fase sólida.

Además, el transportador sin fin 3 comprende aberturas 11 de entrada para suministrar, por ejemplo suspensión espesa, al separador centrífugo 1, comprendiendo la suspensión espesa una fase ligera o líquida 12 y una fase pesada o sólida 13. Durante la rotación del separador centrífugo 1, se obtiene la separación de las fases líquida 12 y sólida 13. La fase líquida 12 es descargada a través de las aberturas 9 de salida en la placa 6 de base, mientras que el transportador sin fin 3 transporta la fase sólida 13 hacia las aberturas 10 de descarga de fase sólida a través de las cuales se descarga la fase sólida 13.

La Fig. 2 a muestra una vista de una sección de la placa 6 de base montada con un miembro 14 de descarga de fase líquida y fijado con tornillos 24 según una realización de la invención. También se muestra la dirección de rotación 15 del depósito 2. Además, puede verse que la dirección 16 del flujo de líquido es esencialmente en una dirección contraria a la dirección de rotación 15. Sin embargo, existe un componente también en la dirección del eje 5 de rotación, que conduce a un flujo mejorado que no interfiere con otros miembros de descarga de fase líquida. Esto puede verse en la Fig. 2 b.

La Fig. 3 muestra una vista de un miembro 14 de descarga de fase líquida con un canal recto abierto 17. Aquí, se puede ver el canal 17 con su eje longitudinal 18. El canal 17 únicamente está cubierto en tres lados, es decir, está abierto por arriba. Por ello, no hay riesgo de obstrucción o de un cierre similar del canal 17. Además, se pueden ver ranuras 19 en el reborde 20 que permiten regular el miembro 14 de descarga de fase líquida hasta un nivel específico en el depósito. Sin embargo, puede haber otras soluciones mecánicas para fijar el reborde 20 a la placa 6 de base. Además, esto permite montarlo en distintos tipos o tamaños de máquinas giratorias o de separadores centrífugos. Además, se muestra la reducción progresiva 21 antes del canal 17. Esta reducción progresiva del líquido cuando se aproxima al canal da lugar a una pérdida baja de presión del líquido. Además, el canal 17 puede tener una sección transversal en forma de U, semicircular o cualquier otra forma apropiada.

En la Fig. 4 a se muestra una vista desde arriba del miembro 14 de descarga de fase líquida. Aquí, se pueden ver el ángulo α entre el reborde 20 y el eje longitudinal 18 del canal 17. El ángulo α puede encontrarse en el intervalo de 1-35°, más preferentemente entre 10 y 20°, con un valor preferente de 15°. El reborde puede ser rectangular (según se muestra), circular u otra forma. La Fig. 4b muestra una sección a lo largo de la línea IV-IV de la Fig. 4a en la que se puede ver una pendiente de la pared 21 del reborde 20 en un ángulo β . El ángulo β puede encontrarse en el intervalo de 1 - 80°, más preferentemente entre 25 y 45°, específicamente aproximadamente 35°. Esta pendiente de la pared 21 crea una reducción progresiva cuando el líquido se aproxima al canal. Por lo tanto, la pérdida de presión del líquido no es elevada. Con esta reducción de caída de presión, la velocidad del líquido no se reduce demasiado al comienzo del canal. Por lo tanto, esto da lugar a una velocidad elevada en el extremo del canal y a una mayor reducción de potencia.

La Fig. 5 a muestra una vista de una placa 6 de base similar a la Fig. 2 a pero con un miembro 22 de descarga de fase líquida según otra realización de la invención. De nuevo, se muestran la dirección de rotación 15 y el flujo 16 y 16' del líquido en una dirección contraria a la dirección de rotación 15. A través del canal cerrado 23, que está dispuesto hacia fuera desde el eje 5 con respecto al canal 17, hay un segundo flujo 16'. De nuevo, también hay un componente en la dirección del eje 5 de rotación, que puede ser visto en la vista de la Fig. 5 b desde arriba.

En la Fig. 6 se muestra una vista de una realización de un miembro 22 de descarga de fase líquida según la invención. Este miembro 22 de descarga de fase líquida consiste en un reborde 20, que puede ser rectangular (según se muestra), circular u otra forma, con ranuras 19, a través de las cuales se montan tornillos 24 en la placa 6 de base del depósito 2. Hay un canal recto abierto 17 que dirige el flujo con un ángulo alejándose de la placa 6 de base. Por debajo del mismo, que también hace referencia al nivel del fluido en el depósito, se dispone un canal cerrado 23. Se puede regular el canal cerrado o dotarlo de una boquilla intercambiable 26 con otro diámetro abierto para adaptarlo a distintos volúmenes de flujo. El flujo del centrifugado de la máquina giratoria, por ejemplo el centrifugador decantador, puede estar en una relación de 10 a 90 hasta 70 a 30 de flujo a través del canal 17 con respecto al flujo a través de la boquilla 23 en una operación normal, pero puede subir hasta 100 a 0, especialmente si todas las boquillas están obstruidas. Se prefiere una relación inferior a 50 a 50, dado que esto permite un flujo dirigido mejor y una mayor velocidad, que da lugar a una mayor cantidad de energía recuperada.

La Fig. 7 muestra un dibujo del miembro 22 de descarga de fase líquida con ranuras 19 dispuestas en el reborde 20. Se puede ver un canal recto abierto 17 con su abertura de salida y un canal cerrado adicional 23, que pueden tener una sección tubular, rectangular, poligonal u otra sección transversal. Dado que se puede ver la abertura del canal cerrado 23 (y el canal recto abierto 17), es evidente que estos se encuentran en un ángulo con respecto al plano del reborde 20.

La Fig. 8 muestra una sección a través de un miembro 22 de descarga de fase líquida a lo largo de la línea VIII-VIII de la Fig. 7. El diámetro 25 del canal cerrado tubular 23 (mostrado) se corresponde con la anchura del canal recto abierto 17 y el eje central del canal cerrado 23 se encuentra, en consecuencia, en la dirección del eje longitudinal 18 del canal 17 e incluye un ángulo α con respecto al reborde 20. La longitud 24 del canal cerrado 23 se encuentra en el intervalo de entre 0,1 y 5 veces el diámetro o la anchura, más favorablemente de 1 a 2 veces.

La Fig. 9 muestra otra realización de un orificio de descarga de fase líquida similar a la Fig. 2 a. Sin embargo, aquí el canal 17 está curvado.

En las Figuras 5a, 5b, 6, 7, 8 y 9 se puede ver que la reducción progresiva del líquido cuando se aproxima al canal puede tener diversas formas. El efecto principal de esta reducción progresiva es que la pérdida de presión del líquido no es elevada.

En general, el orificio 14, 22 de descarga de fase líquida está dotado de dos partes. Una parte tiene una restricción progresiva 21 hasta el o los canales 17, 23. La otra parte incluye al menos un canal abierto 17 o un canal cerrado 23 con o sin una boquilla.

- 5 Aunque se ha descrito la invención en términos de realizaciones particulares, no está limitada a estos ejemplos, sino que puede tener otras realizaciones en el ámbito de las reivindicaciones. Por ejemplo, la sección transversal de los canales puede tener cualquier tipo de forma.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina giratoria (1), especialmente un centrifugador decantador, que comprende:

5 un depósito (2) que puede girar en torno a un eje (5) para generar un conjunto cilíndrico de una suspensión espesa de suministro, teniendo dicho depósito (2) un orificio (10) de descarga de fase pesada; y una placa (6) de base proporcionada en un extremo longitudinal (8) de dicho depósito (2);

10 al menos una abertura (9) de salida proporcionada en dicha placa (6) de base;

15 un miembro (14, 22) de orificio de descarga de fase líquida colocado sobre la al menos una abertura (9) de salida;

en la que dicho miembro (14, 22) de orificio de descarga de fase líquida incluye al menos un canal recto abierto (17) con un eje longitudinal (18);

en la que el eje longitudinal (18) de dicho canal (17) se extiende según un ángulo agudo (α) con respecto a dicha placa (6) de base y dicho canal (17) tiene una extensión en la dirección de dicho eje longitudinal (18), **caracterizada por** un canal cerrado adicional (23) dispuesto radialmente hacia fuera con respecto a dicho al menos un canal (17) que tiene un eje longitudinal dispuesto paralelo a dicho eje longitudinal (18) de dicho al menos un canal (17).
2. Una máquina giratoria según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la longitud de dicho canal (17, 23) es 0,1 a 5 veces su anchura.
3. Una máquina giratoria según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la longitud del canal cerrado (23) es aproximadamente igual a la longitud de dicho al menos un canal (17).
- 20 4. Una máquina giratoria según la reivindicación 1, **caracterizada porque** se coloca un miembro de boquilla en el extremo de dicho canal cerrado (23).
5. Una máquina giratoria según la reivindicación 4, **caracterizada porque** dicho miembro de boquilla es regulable y/o intercambiable.
- 25 6. Una máquina giratoria según la reivindicación 1, **caracterizada porque** dicho miembro (14, 22) de orificio de descarga de fase líquida incluye una reducción progresiva antes de dicho canal (17, 23).
7. Una máquina giratoria según la reivindicación 1, **caracterizada porque** se proporcionan ranuras (19) en un miembro (14, 22) de orificio de descarga de fase líquida para regular dicho miembro (14, 22) de orificio de descarga de fase líquida en una dirección radial.
- 30 8. Un miembro de orificio de descarga de fase líquida adaptado para ser colocado sobre una abertura de salida de una máquina giratoria (1), especialmente un centrifugador decantador, que comprende:

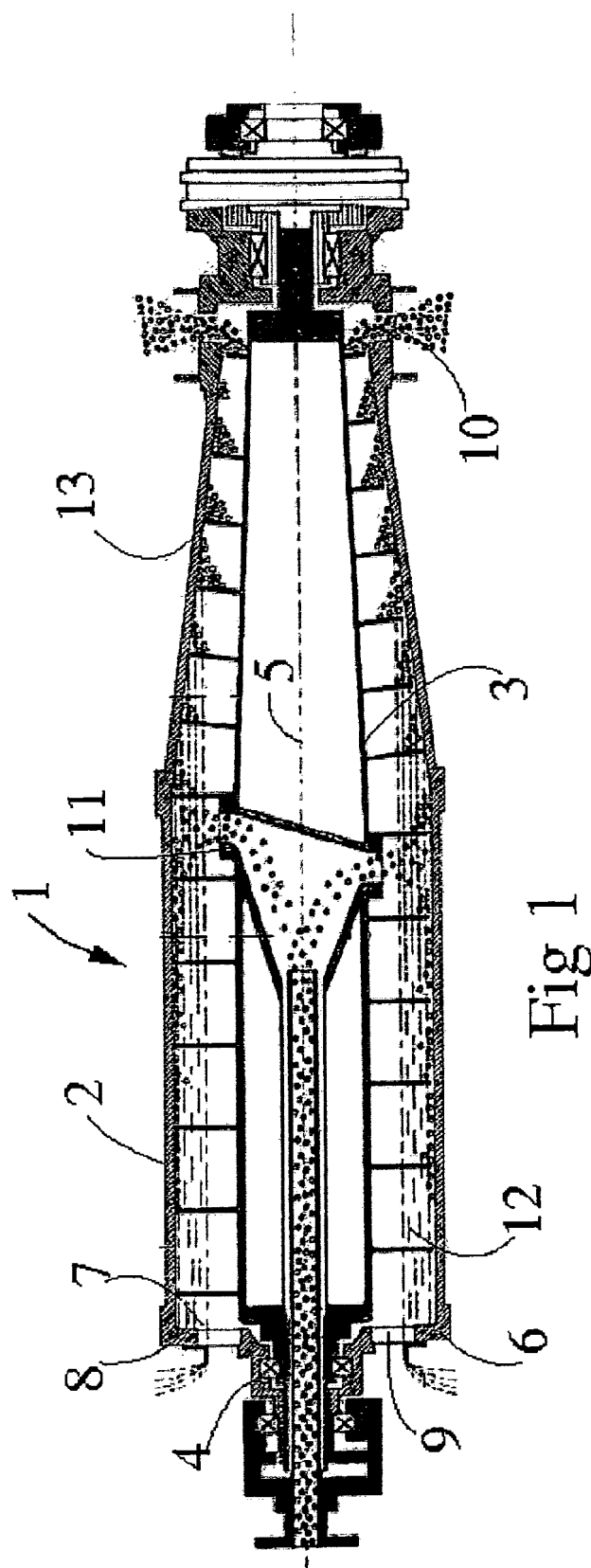
un reborde (20);

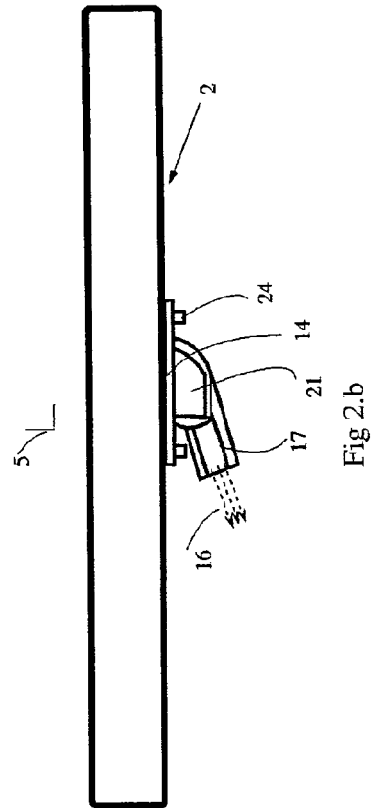
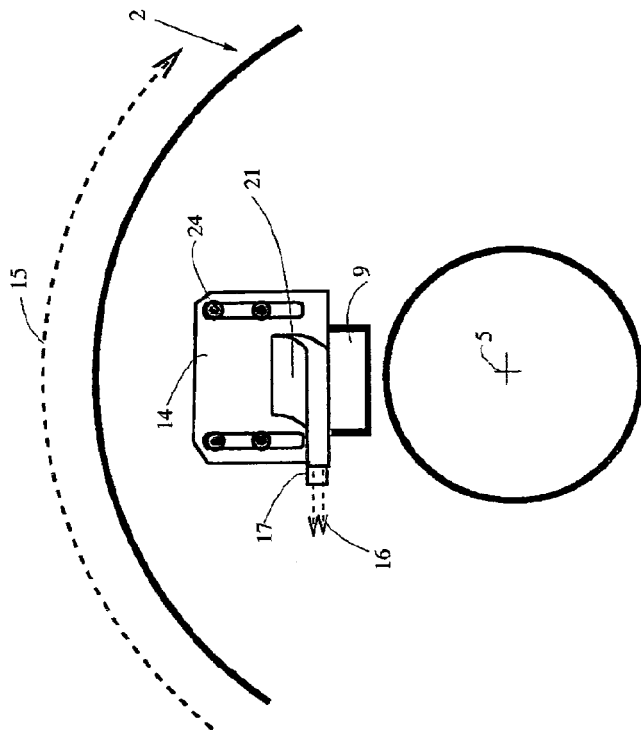
una abertura (9) de entrada proporcionada en dicho reborde (20);

en el que dicho miembro (14, 22) de orificio de descarga de fase líquida incluye al menos un canal recto abierto (17) con un eje longitudinal (18);

35 en el que el eje longitudinal (18) de dicho canal (17) se extiende según un ángulo agudo (α) con respecto a dicho reborde (20) y dicho canal (17) tiene una extensión en la dirección de dicho eje longitudinal (18), **caracterizado por** un canal cerrado adicional (23) dispuesto por debajo de una parte inferior de dicho un canal (17) que tiene un eje longitudinal (18) dispuesto paralelo a dicho eje longitudinal (18) de dicho al menos un canal (17).
- 40 9. Un miembro de orificio de descarga de fase líquida según la reivindicación 8, **caracterizado porque** la longitud de dicho canal (17) es 0,1 a 5 veces su anchura.
10. Un miembro de orificio de descarga de fase líquida según la reivindicación 8, **caracterizado porque** la longitud de dicho canal cerrado (23) es aproximadamente igual a la longitud de dicho al menos un canal (17).
- 45 11. Un miembro de orificio de descarga de fase líquida según la reivindicación 8, **caracterizado por** un miembro de boquilla que está colocado en el extremo de dicho canal cerrado (23), miembro de boquilla que es regulable y/o intercambiable, de forma ventajosa.
12. Un miembro de orificio de descarga de fase líquida según la reivindicación 8, **caracterizado porque** dicho miembro (14, 22) de orificio de descarga de fase líquida incluye una reducción progresiva antes de dicho canal (17, 23).
- 50 13. Un miembro de orificio de descarga de fase líquida según la reivindicación 8, **caracterizado porque** se proporcionan ranuras (19) en dicho miembro (14, 22) de orificio de descarga de fase líquida para regular dicho

miembro (14, 22) de orificio de descarga de fase líquida con respecto a dicha abertura (9) de salida de dicha máquina giratoria (1).





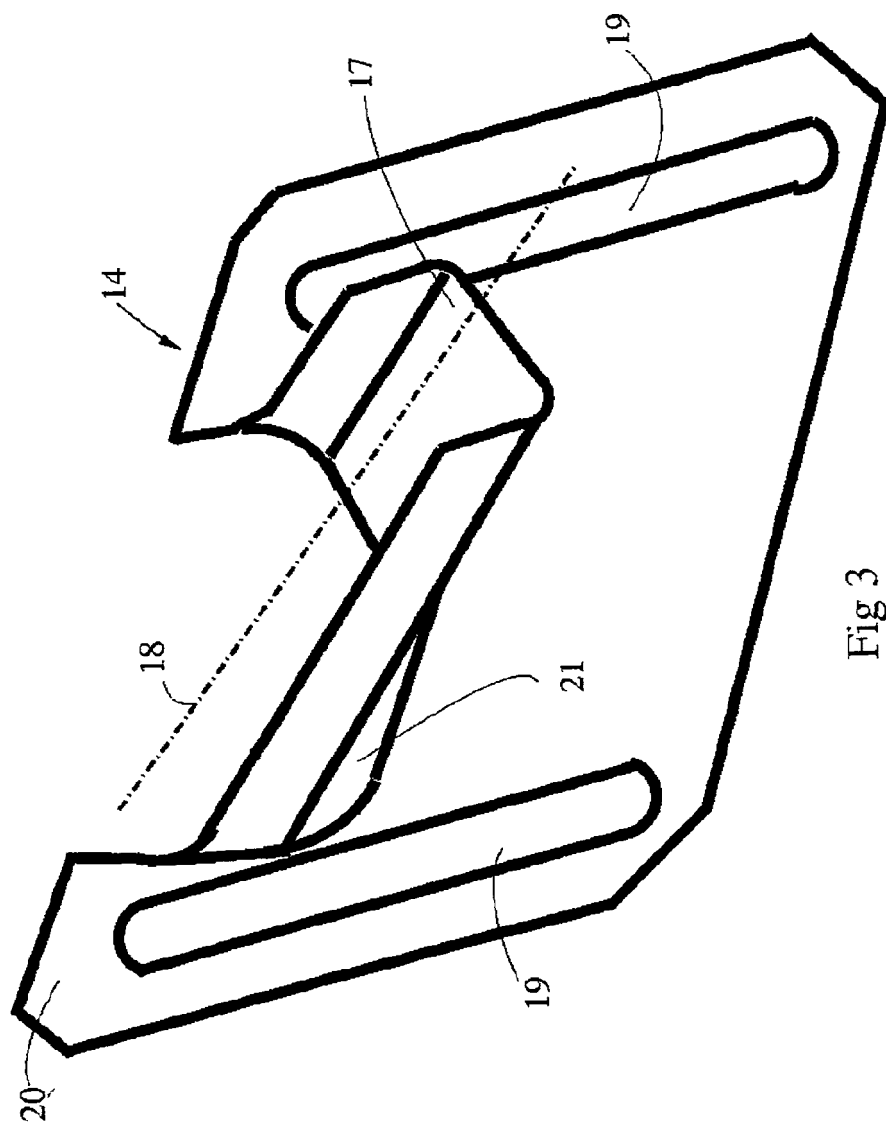
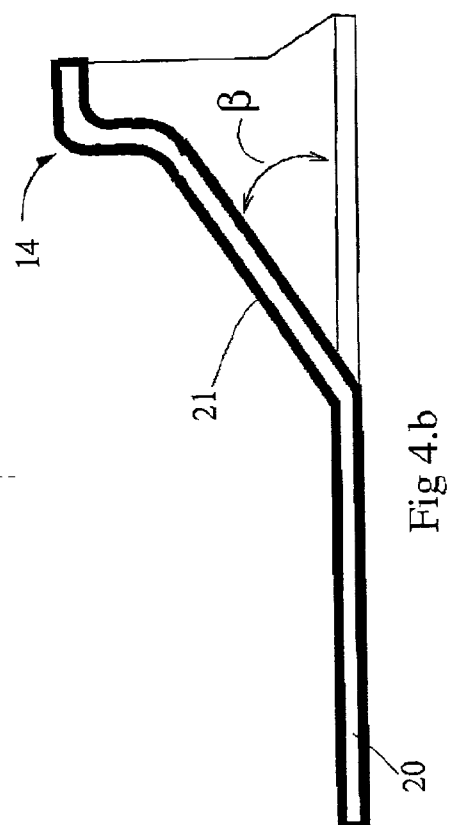
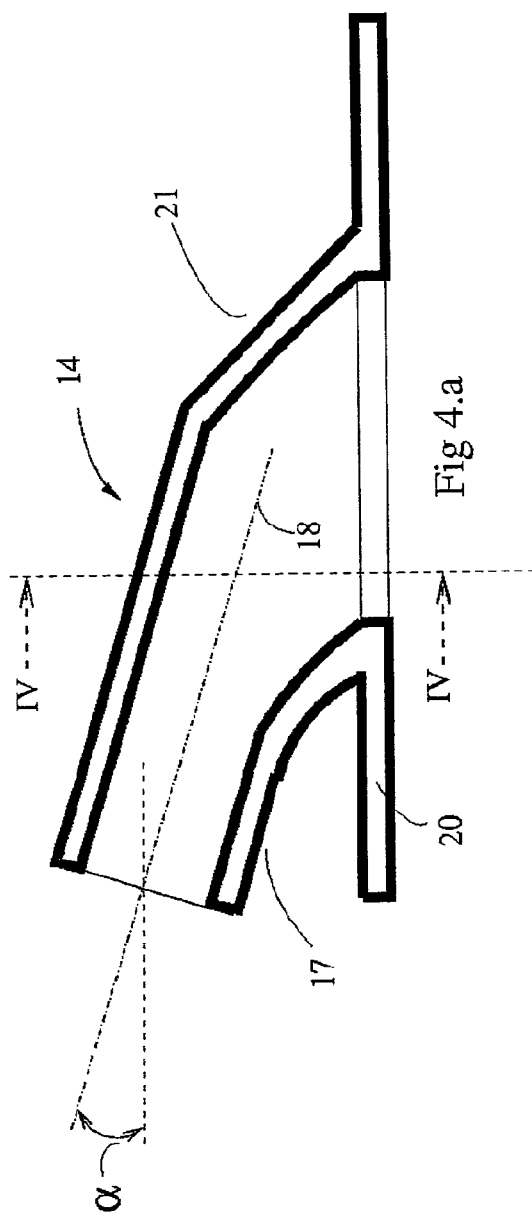


Fig 3



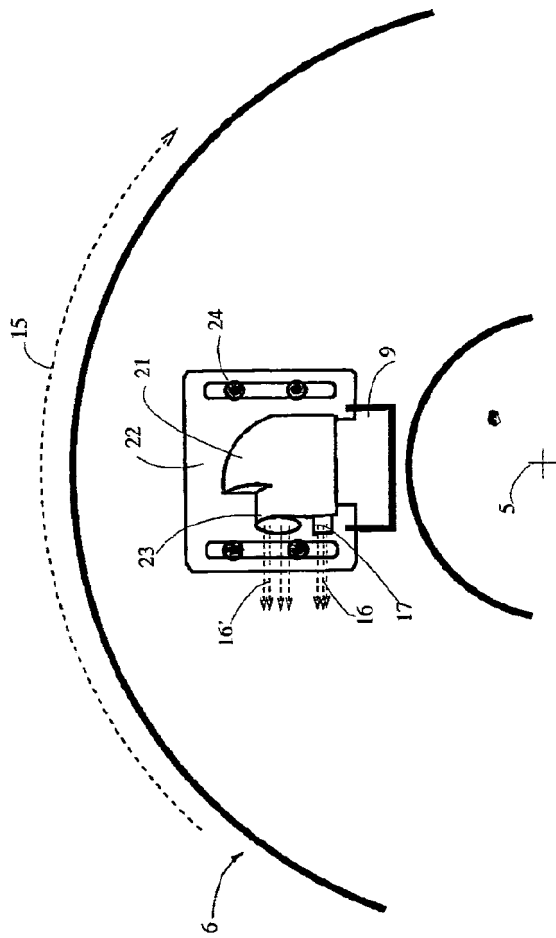


Fig 5.a

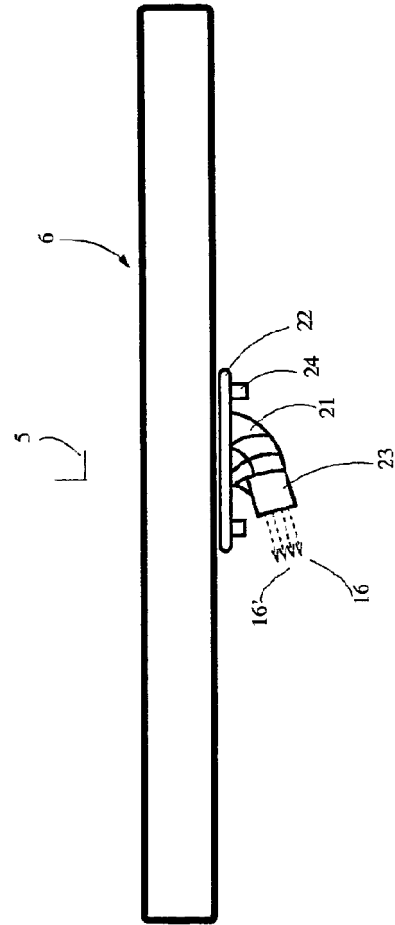


Fig 5.b

