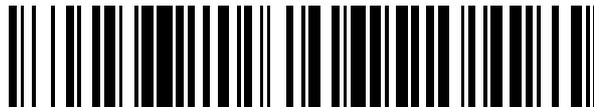


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 460**

51 Int. Cl.:

**B04B 13/00** (2006.01)

**B01D 19/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2005 E 05808520 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 1838453**

54 Título: **Aparato centrífugo de desgasificación con un sensor**

30 Prioridad:

**17.11.2004 FI 20041480**

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

**22.03.2016**

73 Titular/es:

**AIKAWA FIBER TECHNOLOGIES OY (100.0%)  
Kiertotie 27  
78200 Varkaus, FI**

72 Inventor/es:

**MEINANDER, PAUL OLOF y  
CICHORACKI, TOM**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 564 460 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**

Aparato centrífugo de desgasificación con un sensor.

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato centrífugo de desgasificación, como una bomba, que comprende un sensor giratorio para medir el grosor de la capa de un líquido que gira en dicho aparato. Dicho aparato centrífugo de desgasificación resulta especialmente adecuado para el proceso de agua de recuperación en la producción de papel o cartón en una máquina de papel.

**Antecedentes de la invención**

El agua de recuperación drenada por una tela formadora en un proceso de fabricación de papel normalmente contiene una gran cantidad de aire atrapado. Debido a que la corta circulación de una máquina de papel requiere un flujo particularmente constante, el aire molesto normalmente se retira conduciendo el agua de recuperación drenada, mediante un sistema de conducción o canal especial, desde la caja o cajas de desecado a un depósito de agua de recuperación abierto. A continuación, se vuelve a bombear el agua desaireada hasta el proceso de fibra de la circulación corta que precede a la formación de la lámina. Otros líquidos que podrían requerir bombeo libre de aire son, entre otros, licor negro, lodo y pasta papelera de destinte, color de recubrimiento, etc.

Las bombas que pueden separar gas de un fluido que se va a bombear son bien conocidas, pero el objetivo de dichas bombas normalmente solo es retirar una parte suficiente del gas para permitir el bombeo normal. Las bombas conocidas normalmente no pueden retirar el gas suficiente como para conseguir el grado de libre aire, que se requiere para utilizar el fluido directamente, por ejemplo, en un proceso de fabricación de papel sin más desaireado. En la patente US nº 4.410.337, los documentos EP 0 058 353 A, US nº 4.846.780 A, WO 95/17235 A, JP 2000 088627 A, WO 96/19292 A1 y la patente US nº 5.039.320 se dan a conocer ejemplos de bombas según la técnica anterior, que pueden bombear uniformemente fluidos que contengan gas.

El mismo solicitante de la patente US nº 5.861.052, cuyo descubrimiento se incluye en la presente memoria como referencia, da a conocer una bomba de separación de gas capaz de separar aire y agua de una mezcla de los mismos. Dicha bomba presenta una entrada de fluido en un extremo y una salida de líquido de bombeo en el extremo opuesto. Entre la entrada y la salida está previsto un rotor de separación de gas alargado y hueco y una salida generalmente central para el gas separado. En el extremo de salida de la bomba, el diámetro de dicho rotor forma una zona de bombeo de diámetro mayor. El extremo de entrada de la bomba está provisto de un conjunto de aspas para distribuir el fluido que entra a las paredes del rotor y la salida de la bomba está provista de una rueda de aspas para bombear el líquido desgaseado. La bomba resulta especialmente muy adecuada para la recirculación libre de gas del agua de recuperación drenada por una tela formadora en un proceso de fabricación de papel.

En la patente US nº 6.723.205 y el documento WO 00/74812 del mismo solicitante, cuyos contenidos se incluyen en el presente documento por referencia, se dan a conocer otros desarrollos de dicha bomba de separación de gas.

En la práctica, dichas bombas de separación de gas del presente solicitante han estado provistas de medios para la medición del grosor de la capa de líquido en el rotor. Una solución anterior para la medición del grosor de la capa de líquido (o anillo de agua) se basa en un sistema de detección en el que el sensor se soporta estáticamente en el extremo de una conducción larga de paredes anchas. Sin embargo, esta solución resulta vulnerable a los fallos mecánicos. Además, la acumulación de suciedad ha sido un problema considerable debido a que ha requerido una compensación de la suciedad en el resultado medido, antes de usar dicho resultado para regular el sistema de flujo por las bombas. La conducción relativamente larga también resulta vulnerable a la vibración, lo que reduce la fiabilidad de los resultados de medición.

**Sumario de la presente invención**

Un objetivo de la presente invención es proporcionar unos medios para la medición del grosor de la capa de un líquido en un aparato centrífugo de desgasificación. El objetivo de la invención es especialmente proporcionar un sensor fiable para la medición de dicho grosor de la capa del líquido.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un sensor, que resulte menos vulnerable a la acumulación de suciedad y, por lo tanto, no resulte (o menos) necesaria una compensación del dicha acumulación de suciedad.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un sensor que resulte menos vulnerable a los fallos mecánicos que las soluciones anteriores.

De acuerdo con la forma de realización preferida de la presente invención, está previsto un aparato centrífugo de desgasificación que comprende:

- un rotor hueco giratorio conectado a una entrada de fluido estacionaria en una parte extrema y a una salida de líquido estacionaria en la parte extrema opuesta y provisto de un escape de gas para retirar el gas del centro del mismo,
- 5 - estando dicho aparato provisto en dichos medios de parte extrema de entrada para hacer girar dicho fluido y dirigirlo a la pared interior de dicho rotor, y
- dicho aparato también comprende un sensor giratorio dispuesto para medir el grosor de la capa de un líquido que gira en dicho aparato.

10 En una forma de realización preferida de la invención, el aparato centrífugo de desgasificación es una bomba centrífuga de desgasificación. Los medios para hacer girar dicho fluido preferentemente comprenden un primer impulsor. El aparato generalmente comprende un segundo impulsor en dicha parte extrema de salida.

15 El aparato típicamente comprende un árbol que se extiende desde la parte exterior del rotor en dicha parte de salida. Preferentemente, el sensor está acoplado al segundo impulsor o al árbol. Alternativamente, el sensor está acoplado al rotor o a algún otro elemento giratorio.

20 En una forma de realización preferida de la invención, el sensor se dispone para medir la capacitancia mutua de dicha capa de líquido y de dicho sensor. Alternativamente, el sensor está dispuesto para medir una distancia a dicha capa de líquido mediante una medición por haz de luz o mediante una medición acústica.

25 El aparato también comprende medios de conversión dispuestos para convertir la señal medida en una señal digital o de frecuencia. Dichos medios de conversión preferentemente son una tarjeta de medición electrónica y preferentemente están acoplados al segundo impulsor o al árbol.

30 En una forma de realización preferida, el aparato comprende además unos medios para transferir la señal medida desde el sensor a los medios de conversión. La señal se puede transferir sobre una interfaz aérea, por un material de interferencia por contacto directo.

35 El aparato comprende además unos medios para transferir la señal digital o de frecuencia de los medios de conversión a medios de tratamiento de señal estacionarios y bobinas giratorias y estacionarias dispuestas para transferir la señal inductiva. Los medios para transferir la señal comprenden, por ejemplo, un radiotransmisor incorporado en los medios de conversión y un radiorreceptor en los medios de tratamiento de señal estacionarios. Dichos medios de tratamiento de señal estacionarios preferentemente comprenden además unos medios de recepción, medios para determinar el grosor de la capa de líquido y medios para transferir la señal de los medios de recepción a los medios para determinar el grosor de la capa de líquido. El aparato también comprende medios para dirigir la energía de un suministro de energía estacionario al sensor.

40 En una forma de realización preferida de la invención, dicho rotor hueco presenta una proporción entre la longitud y el diámetro que es por lo menos 2:1 y en la que por lo menos la mitad de la longitud del rotor está dispuesta para girar con una superficie exterior seca. Más preferentemente, dicha proporción entre la longitud y el diámetro de dicho rotor hueco preferentemente se encuentra entre 3:1 y 10:1. Dicha salida de líquido estacionaria comprende un alojamiento de bomba estacionaria que rodea menos de la mitad del rotor. El sensor giratorio está dispuesto para medir el grosor de la capa de líquido en la pared interior de dicho rotor. Alternativamente, el sensor giratorio se dispone para medir el anillo de agua en la zona de bombeo.

45 En una forma de realización preferida de la invención, el aparato se dispone para separar un gas del fluido que fluye en un proceso de fabricación de papel o pasta papelera. Preferentemente, el fluido es agua de recuperación en un proceso de fabricación de papel.

50 De acuerdo con una forma de realización de la invención, se transmite una señal que indica un grosor de una capa de líquido medido desde el sensor hasta los medios de tratamiento de señal estacionarios mediante una interfaz aérea. En esta forma de realización de la invención, el sensor comprende un radiotransmisor para transmitir la señal medida por una interfaz aérea y los medios de tratamiento de señal estacionarios comprenden un radiorreceptor para recibir la señal de medición transmitida.

55 La presente invención proporciona varias ventajas sobre las soluciones anteriores. La presente solución proporciona un sistema de sensor en el que se reduce la acumulación de suciedad. Esto también reduce la necesidad de compensación de suciedad cuando se analiza el resultado. También se reduce la vulnerabilidad a fallos mecánicos del sensor, ya que no precisa sujeción mediante una conducción larga. La fiabilidad de la medición se incrementa acoplando el sensor al segundo impulsor o un árbol y, por lo tanto, eliminando la vibración del acoplamiento del sensor.

60

**Breve descripción de los dibujos**

La presente invención, junto con los objetivos y ventajas adicionales, se describe con mayor detalle haciendo referencia a los dibujos, en los que:

- 5 la figura 1 representa una sección de una bomba centrífuga de desgasificación según la forma de realización preferida de la presente invención;
- 10 la figura 2 representa una sección de una bomba de desgasificación según la figura 1 por la línea A-A;
- la figura 3 representa una sección de una bomba centrífuga de desgasificación según una forma de realización alternativa de la presente invención;
- 15 la figura 4 representa la aplicación de bombas centrífugas de desgasificación según la invención en un proceso de fabricación de papel.

**Descripción detallada de ciertas formas de realización**

20 En la descripción detallada siguiente de la invención se hace referencia a los dibujos, en los que se utilizan los mismos números de referencia para las mismas partes o para partes funcionalmente similares. Se deberá apreciar que la presente bomba funciona en gran medida del mismo modo que la descrita en la patente mencionada anteriormente US nº 5.861.052. Se hace referencia a la descripción detallada en dicha patente, poniéndose de manifiesto para los expertos en la materia que, en gran parte, también se pueden aplicar muchas variaciones en la construcción y en el funcionamiento general de la técnica anterior a la bomba según la presente invención.

25 En la forma de realización preferida de la presente invención, según la figura 1, la bomba de desgasificación 10 comprende un rotor tubular hueco giratorio 20 con una entrada de fluido estacionaria 14 en un extremo y una salida de líquido estacionaria 18 en el extremo opuesto. El rotor 20 está rodeado por una cubierta protectora estacionaria 12 y está montado de manera que pueda girar en rodamientos. El armazón protector 12 forma una separación se aire protectora alrededor del rotor 20. El extremo de salida de la bomba está rodeado por una carcasa de bomba estacionaria 16 para el líquido desgaseado que se va a bombear.

35 Está previsto un conjunto de aspas giratorias 24 acoplado en el extremo de entrada de la pared interior del rotor 20, que forma un primer impulsor 26 (o de entrada) y en el extremo de salida de la bomba se prevé un segundo conjunto de aspas 32 que forman un segundo impulsor 30 (o de salida). Entre el primer impulsor 26 y el segundo impulsor 32 se forma el cuerpo de desgasificación del rotor 20 como un tambor sustancialmente cilíndrico 34. Dicho tambor 34 también puede presentar un diseño ligeramente cónico.

40 En el centro del rotor 20, el gas separado forma una columna de gas rodeada por una superficie de fluido giratoria (es decir, una capa de fluido) 40. A medida que el fluido fluye de la entrada a la salida, dicha capa de fluido 40 libera gradualmente la totalidad del gas contenido y lo transforma en una capa de líquido libre de gas o suspensión líquida. En la presente descripción, el término fluido hace referencia a un fluido que es una mezcla de líquido y de gas. El término líquido hace referencia a un líquido o suspensión líquida sin gas.

45 En la figura 1, en el centro del rotor 20 se prevé una conducción de escape de gas estacionaria 36 provista en su periferia exterior de una placa de obturación de entrada anular 38 que se puede deslizar por la conducción de escape. Dicha placa de obturación 38 está adaptada para distribuir el fluido entrante en el primer impulsor 26.

50 La parte inferior de la bomba permite que el líquido fluya libremente desde dicha parte inferior y hacia el exterior por la abertura anular que se forma entre el extremo de la pared del rotor y la parte inferior. En esta forma de realización, la parte inferior de la bomba 10 se muestra como giratoria con el rotor 20.

55 La pared interior de la parte de tambor 34 del rotor 20 proporciona una superficie de separación de gas grande giratoria para separar el gas atrapado del fluido. La superficie de separación de gas debería resultar lo suficientemente larga como para permitir el tiempo suficiente para que el fluido se asiente en la superficie de separación de gas y para separar cualquier gas contenido en dicho fluido, al mismo tiempo que dicho fluido fluye desde la entrada hacia la salida en dicho rotor 20.

60 Con el fin de proporcionar tiempo suficiente para la separación de gas y para obtener una razón favorable entre el flujo axial en dicha superficie de separación y la fuerza centrífuga que provoca la separación, el tambor 34 preferentemente debería presentar un diámetro que sea menor que la mitad de la longitud del tambor. Una proporción adecuada entre la longitud y el diámetro se encuentra entre 2 y 15, preferentemente entre 3 y 10. Más preferentemente, la proporción se encuentra entre 3 y 8, aunque no existe un límite definido en la longitud del tambor, con la excepción de las posibles dificultades técnicas que se encuentran en los dispositivos giratorios extremadamente largos.

El rotor 20 se hace girar mediante un árbol 44, que se gira mediante un motor (que no se muestra), en la parte exterior del rotor 20. Debido al giro de dicho rotor 20, se hace girar el fluido con rapidez en dicha superficie de separación y se somete a fuerzas centrífugas, que hacen que las burbujas de gas contenidas en la mezcla de fluido y gas se eleven rápidamente a la superficie de dicha mezcla y, de allí, hacia el centro del rotor 20.

En funcionamiento del aparato, se forma una capa de fluido 40 en la pared interior del tambor 34. Dicha capa 40 libera gradualmente la totalidad del gas contenido y lo transforma en una capa de líquido libre de gas o suspensión líquida (es decir, una capa de líquido).

Con el fin de proporcionar una columna de gas grande y estable en la parte de separación, así como una superficie grande de capa de fluido 40, que permita una separación de gas eficiente, la columna de gas debería ocupar una parte significativa, preferentemente que no sea inferior a la mitad del volumen disponible de la parte de separación de gas del rotor 20. La capa de fluido 40 debería seguir relativamente fina, preferentemente menos de un cuarto e todavía más preferentemente inferior a un sexto o menos del diámetro de la parte de separación de gas, por donde las fuerzas centrífugas solo provocan el desarrollo de una presión modesta en dicha capa de fluido 40, y se evita la compresión excesiva de las burbujas de gas contenidas en dicha capa de fluido 40.

La figura 1 representa además el concepto inventivo del sistema de detección. Se acopla un sensor de giro 42 al segundo impulsor 30. En una forma de realización de la presente invención, el segundo impulsor 30 se extiende desde la parte de salida de la bomba de desgasificación 10 hacia la parte de entrada de la bomba de desgasificación 10. El sensor 42 según la presente invención se acopla de forma segura al segundo impulsor 30, por ejemplo, por medio de tornillos (no representados en la figura 1). También está prevista una pestaña de aislamiento (no representada en la figura 1) entre el sensor 42 y el segundo impulsor 30. La pestaña de aislamiento se utiliza para aislar eléctricamente el sensor 42 de tierra.

El árbol 44 se extiende por la carcasa 16 de la bomba de desgasificación 10 y se acopla al segundo impulsor 30. En la forma de realización de la presente invención que se muestra, se incorpora una barra de transferencia de señal 46 u otro material intermedio (en general unos medios de transferencia de señal) en el segundo impulsor 30. Los medios de transferencia de señal pueden transferir la señal desde el sensor 42 hasta los medios de conversión 48.

En una forma de realización alternativa de la presente invención, el árbol 44 se extiende por la carcasa 16 de la bomba de desgasificación 10 y por el segundo impulsor 30. En esta forma de realización, el árbol 44 se acopla (o se emplaza con rodamientos) al segundo impulsor 30 y el sensor 42 se acopla al árbol 44. También está prevista una pestaña de aislamiento entre el árbol 44 y el sensor 42, con el fin de aislar el sensor 42 de tierra.

En la forma de realización preferida de la invención, también se prevén medios de conversión 48 que están fijados al árbol 44. Dichos medios de conversión 48 preferentemente están fijados a la parte de la parte del árbol 44 que está situada en la parte exterior de la carcasa de la bomba 16, por ejemplo mediante tornillos. Los medios de conversión pueden ser por ejemplo una tarjeta electrónica que puede convertir una señal en una señal de frecuencia.

Preferentemente, el sensor 42, el segundo impulsor 30 (y también el árbol 44) y los medios de conversión 48 giran todos ellos conjuntamente y con la misma velocidad que el rotor 20. El giro del sensor 42 reducirá en gran medida la acumulación de suciedad en el sensor 42 en comparación con un sensor estacionario. La reducción de la acumulación de suciedad también elimina la necesidad de llevar a cabo compensación de suciedad en los medios de evaluación de medición, como los medios de computación para calcular el grosor de la capa de líquido. Los elementos de giro también permiten una conversión de señal débil a una forma adecuada para su transferencia desde los elementos giratorios a los elementos estáticos.

En la forma de realización preferida de la presente invención, el sensor 42 se dispone para medir la distancia a la superficie de la capa de líquido 40 y para proporcionar información acerca del grosor de la capa de líquido 40 (o, alternativamente, un anillo de líquido en una zona de bombeo en la salida de líquido de la bomba de desgasificación 10), con el fin de proporcionar información para el sistema de control acerca de cómo regular el giro de la bomba y/o el flujo de fluido (para conseguir un uso más eficiente de la bomba de desgasificación). En la forma de realización preferida de la presente invención, el sensor 42 se dispone para medir la capacitancia mutua del líquido y del sensor 42 (o elemento de detección). De forma alternativa, el sensor 42 se dispone para medir la distancia entre la capa de líquido del sensor 42 utilizando un haz de luz o ultrasonidos (por ejemplo una ecosonda). Los principios de dichas mediciones son bien conocidos por los expertos en la materia y, por ello, no se dan a conocer con mayor detalle en la presente memoria.

El resultado de la medición se transfiere en la forma de una señal del sensor 42 por los medios de transferencia de señal 46 a los medios de conversión 48. Los medios de conversión 48 llevan a cabo la conversión de señal, por ejemplo desde la señal capacitiva (señal PicoFaradio) a la señal de frecuencia (señal Megahercios). La señal se puede transferir al receptor estático vía aérea o a través de un contacto directo. La señal se puede transmitir desde los medios de conversión 48 al receptor estático, por ejemplo dirigiendo el transmisor de los medios de conversión 48 al receptor de señal del receptor estático y/o manteniendo la distancia entre el transmisor y el receptor lo suficientemente cerca y la potencia de transmisión lo suficientemente baja, de modo que la señal no interfiera con

otros dispositivos, por ejemplo en una máquina de papel. La señal también se puede transferir por bobinas giratorias y estacionarias como una señal inductiva. También se pueden utilizar bobinas giratorias y estacionarias para dirigir la energía de un suministro de energía estacionario al sensor (y, posiblemente a los medios de conversión).

5 El receptor estático recibe la señal de los medios de conversión 48, donde, a continuación, el receptor estático transmite la señal recibida a la electrónica exterior. En este contexto, la electrónica exterior hace referencia a la electrónica que está situada en la parte exterior de la bomba de desgasificación 10. El receptor estático y la electrónica exterior forman medios de tratamiento de señal estacionarios. Dichos medios de tratamiento de señal estacionarios también comprenden medios para la transferencia de la señal recibida del receptor estático a la electrónica exterior.

10 La electrónica exterior puede comprender, por ejemplo, un ordenador con hardware adicional adecuado, que puede convertir la señal recibida en información acerca del grosor de la capa de líquido y mostrar los resultados a un operador (o supervisor) del proceso. De este modo, el sistema de detección (que comprende el sensor y la señal de transferencia, los medios de conversión y de visualización) se puede utilizar para controlar el flujo de entrada del fluido a la bomba de desgasificación 10, la velocidad de giro de las partes giratorias a la bomba de desgasificación 10, así como la posible calibración del sensor 42 (además de otras partes del sistema de detección).

15 En lugar de utilizar una conducción de escape de gas 36 en la parte de entrada de la bomba, el escape del gas se puede proporcionar, por ejemplo, por medio de una salida de gas que se extiende centralmente o descentralizada de la carcasa de la bomba 16 en la parte extrema de salida.

20 La figura 2 representa una sección de una bomba de desgasificación según la figura 1, por la línea A-A. La figura 2 representa que el sensor 42 según el concepto inventivo se sitúa centralmente con respecto al rotor 20.

25 La figura 3 representa una sección de una bomba centrífuga de desgasificación según una forma de realización alternativa de la presente invención. La bomba según esta forma de realización de la presente invención corresponde con la bomba de la forma de realización preferida de la presente invención, con la excepción del sensor 42 y la salida de gas. En esta forma de realización, la salida de gas 37 se ilustra como emplazada en su extensión de manera descentralizada desde la pared de la carcasa de la bomba 16 en la parte extrema de salida de la bomba.

30 En esta forma de realización de la presente invención, el sensor 42 está fijado con medios de fijación 50 a la pared del rotor 20. El sensor 42 se ubica centralmente en dicho rotor 20. Dicho sensor 42 se puede fijar a dicho rotor 20, por ejemplo mediante barras metálicas (u otro medios de fijación) sujetas al rotor 20.

35 En esta forma de realización alternativa de la presente invención, la señal medida se envía desde el sensor (o medios de transmisión acoplados al mismo) por una interfaz aérea a unos medios de tratamiento de señal estacionarios (no representados). A continuación, dichos medios de tratamiento de señal estacionarios procesan la señal de manera que indique el grosor de la capa de líquido, que se puede mostrar a un operador del sistema.

40 La figura 4 representa la aplicación de bombas centrífugas de desgasificación según la invención en un proceso de fabricación de papel.

45 La solución según la figura 4 representa un proceso de fabricación de papel en el que se alimenta una pasta diluida por una caja de cabecera 100 en un cable formador, para la formación de una banda. El agua de recuperación que se drena por el cable formador se recoge en cajas de drenaje 101, cajas de succión 102 y el rodillo de succión 103 y fluye directamente en bombas de desgasificación 10, 10' y 10'', de acuerdo con la presente invención. Las bombas de desgasificación 10' y 10'', relacionadas respectivamente con las cajas de succión y con el rodillo de succión, se pueden conectar a una fuente de vacío (no representada) para proporcionar la succión necesaria en dichas cajas de succión y en dicho rodillo de succión.

50 Las bombas de desgasificación 10, 10' y 10'' separan el aire contenido en el agua de recuperación y alimentan el agua de recuperación cuando el aire separado libre fluye a varios puntos de dilución en el proceso de fibras primario. Dicho proceso de fibras comprende desde la separación de la pasta 124 mediante un mezclador 123, limpiador centrífugo 122, pantalla 121 y distribuidor de pasta 125 a la caja de cabecera 100 y después, a la banda formadora de papel.

55 De este modo, las bombas de desgasificación según la presente invención proporcionan medios para una recirculación rápida y directa de agua de recuperación esencialmente libre de aire en el proceso de fibras de un extremo húmedo de una máquina de fabricación de papel.

60 Un proceso para la producción de papel o cartón según la presente invención se puede hacer funcionar, en principio, según las operaciones de fabricación de papel normales que incluyen las etapas de proporcionar una pasta papelera para la fabricación de papel; diluir dicha base en una o más etapas con agua de recuperación drenada por un cable formador de dicha máquina de papel; alimentar dicha pasta por una caja de cabecera de dicha máquina de papel en dicho cable formador; formar una banda en dicho cable formador al mismo tiempo que se permite que el agua de

dicha pasta se drene mediante dicho cable; alimentar dicha banda por una sección de prensado y una sección de secado de dicha máquina de papel para proporcionar papel o cartón.

- 5 Los expertos en la materia apreciarán que se pueden introducir varias modificaciones en las formas de realización descritas anteriormente sin apartarse del alcance de la presente invención, tal como se describe en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, el sensor puede ser cualquier tipo de sensor giratorio que sea capaz de medir la distancia de la capa de líquido del sensor. Además, la forma de la señal puede variar dependiendo del tipo de transmisor-receptor que se utilice. La forma de la señal puede ser, por ejemplo, una señal digital en lugar de una señal de frecuencia. Además, la velocidad del flujo de líquido con respecto a la velocidad del rotor puede variar.
- 10 líquido puede ser un líquido de viscosidad baja como el agua o un líquido de viscosidad alta o suspensión como la pasta de fibra. El gas puede ser aire u otra sustancia más ligera que el componente líquido de la mezcla. Así, el líquido puede contener fibras o impurezas como partículas de tinta hasta una cantidad que, sin embargo, no hace que la mezcla de fluido sea excesivamente viscosa.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Aparato centrífugo de desgasificación (10) que comprende
- un rotor hueco giratorio (20) conectado a una entrada de fluido estacionaria (14) en una parte extrema y a una salida de líquido estacionaria (18) en la parte extrema opuesta, y que presenta un escape de gas (36) para extraer el gas del centro del mismo,
  - 10 - presentando dicho aparato en dicha parte extrema de entrada unos medios (24) para hacer girar dicho fluido y dirigirlo a la pared interior de dicho rotor (20),  
comprendiendo además el aparato
  - 15 - un sensor giratorio (42) dispuesto para medir el grosor de la capa de un líquido que gira en dicho aparato, y
  - un árbol (44) que se extiende desde el exterior del rotor (20) al interior de dicha parte de salida,  
20 en el que  
dichos medios (24) para hacer girar dicho fluido comprenden un primer impulsor (26) y en el que dicho aparato comprende además un segundo impulsor (30) en dicha parte extrema de salida, caracterizado por que  
25 el sensor (42) está fijado al segundo impulsor (30) o al árbol (44).
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicho aparato centrífugo de desgasificación es una bomba centrífuga de desgasificación.
3. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sensor (42) está dispuesto para medir la capacitancia mutua de dicha capa de líquido (40) y dicho sensor (42).
- 30 4. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que el sensor (42) está dispuesto para medir una distancia a dicha capa de líquido (40) mediante una medición por haz de luz.
- 35 5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que el sensor (42) está dispuesto para medir una distancia a dicha capa de líquido (40) mediante una medición por ultrasonidos.
6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además unos medios de conversión dispuestos para convertir la señal medida en una señal digital o de frecuencia.
- 40 7. Aparato según la reivindicación 6, en el que los medios de conversión son una tarjeta de medición electrónica.
8. Aparato según la reivindicación 6 o 7, en el que los medios de conversión están fijados al segundo impulsor (30) o al árbol.
- 45 9. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además unos medios para transferir la señal desde el sensor (42) a los medios de conversión.
10. Aparato según la reivindicación 9, en el que los medios para transferir la señal medida son uno de los siguientes:  
50 un par transmisor-receptor dispuesto para transferir la señal por una interfaz aérea, un par transmisor-receptor dispuesto para transferir la señal a través de un material intermedio, o un par transmisor-receptor dispuesto para transferir la señal a través de un contacto directo.
11. Aparato según la reivindicación 10, que comprende además unos medios para transferir la señal digital o de frecuencia desde los medios de conversión a los medios de tratamiento de señal estacionarios.
- 55 12. Aparato según la reivindicación 11, en el que los medios para transferir la señal digital o de frecuencia comprenden un radiotransmisor implementado en los medios de conversión y un radioreceptor en los medios de tratamiento de señal estacionarios.
- 60 13. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además unas bobinas giratorias y estacionarias dispuestas para transferir una señal inductiva.
- 65 14. Aparato según las reivindicaciones 11 a 13, en el que los medios de tratamiento de señal estacionarios comprenden unos medios de recepción y unos medios para determinar el grosor de la capa de líquido.

15. Aparato según la reivindicación 14, en el que los medios de tratamiento de señal estacionarios comprenden además unos medios para transferir la señal digital o de frecuencia desde los medios de recepción a los medios para determinar el grosor de la capa de líquido.
- 5 16. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aparato comprende además unos medios para conducir la energía desde un suministro de energía estacionario al sensor.
17. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que el sensor (42) está dispuesto para medir la distancia de la capa de líquido (18) del sensor (42).
- 10 18. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho rotor hueco (20) presenta una proporción de longitud a diámetro que es por lo menos 2:1 y en el que por lo menos la mitad de la longitud del rotor está dispuesta para girar con una superficie exterior seca.
- 15 19. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha salida de líquido estacionaria (18) comprende una carcasa de bomba estacionaria (16) que rodea menos de la mitad del rotor (20).
- 20 20. Aparato según la reivindicación 18, en el que dicha proporción de longitud a diámetro de dicho rotor hueco (20) es de preferentemente entre 3:1 y 10:1.
21. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sensor giratorio (42) se dispone para medir el grosor de la capa de líquido sobre la pared interior de dicho rotor (20).
- 25 22. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 20, en el que el sensor giratorio (42) se dispone para medir el anillo de agua en la zona de bombeo.
23. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 2, en el que la señal que indica un grosor de capa de líquido medido se transmite desde el sensor (42) a los medios de tratamiento de señal estacionarios mediante una interfaz aérea.
- 30 24. Aparato según la reivindicación 23, en el que el sensor (42) comprende un radiotransmisor para transmitir la señal medida por la interfaz aérea y los medios de tratamiento de señal estacionarios comprenden un radiorreceptor para recibir la señal de medición transmitida.
- 35 25. Utilización de un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24, para separar un gas del fluido que fluye en un proceso de fabricación de papel o pasta papelera.
26. Utilización de un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24, para separar el gas del agua de recuperación en un proceso de fabricación de papel.

