



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 364 485**

(51) Int. Cl.:

D21F 1/02 (2006.01)

D21F 1/08 (2006.01)

D21G 9/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **05709199 .3**

(96) Fecha de presentación : **03.02.2005**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1844192**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **17.10.2007**

(54) Título: **Dispositivo y proceso para controlar la consistencia del flujo de una solución de pulpa para papel de una máquina para fabricación de papel.**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.09.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.09.2011

(73) Titular/es: **PMT Italia S.p.A.**
Via Martiri del XXI, 76
10064 Pinerolo, IT

(72) Inventor/es: **Tornello, Fabrizio**

(74) Agente: **Manzano Cantos, Gregorio**

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

Dispositivo y proceso para controlar la consistencia del flujo de una solución de pulpa para papel de una máquina para fabricación de papel.

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

La presente invención describe un dispositivo para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa para papel que fluye desde un cabezal al labio de la regleta de la caja de entrada de una máquina de fabricación de papel. Más específicamente, la presente invención se refiere a un dispositivo y un método para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa para papel que fluye desde un cabezal al labio de la regleta de la caja de entrada de una máquina de fabricación de papel de manera que el perfil transversal respecto de la dirección de la máquina del papel resultante sea controlado.

Antecedentes

En la industria de fabricación del papel, una solución de pulpa para papel es suministrada al cabezal de una máquina de fabricación de papel. La pulpa de papel presurizada es guiada a través de un conjunto de canales de flujo de la caja de entrada dentro de una cámara de corte de la caja de entrada. La pulpa de papel es entonces eyectada como un listón fino a través de un labio de la regleta definida por el extremo de la corriente aguas abajo de la caja de entrada. La pulpa de papel eyectada es recibida sobre un fourdrinier con filtro donde el agua drena a partir de la solución de pulpa de papel para proveer un papel formado.

Uno de los parámetros de calidad más importantes en el proceso de fabricación de papel es la uniformidad del perfil de peso base de dirección transversal de la máquina. Incluso si el perfil de dirección transversal de la máquina de la concentración de la pulpa de papel eyectada desde el corte de la caja de entrada es medianamente uniforme, el perfil de peso de base final es normalmente alterado debido a varios defectos producidos a lo largo del proceso en la máquina. Estos defectos incluyen un perfil disperejo de flujo de la pulpa de papel eyectada desde la caja de entrada, retención poco uniforme de las fibras en el fourdrinier, levantamiento no uniforme de sólidos en la prensa de encolado ó en la estación de revestimiento. La forma usual para controlar los defectos anteriormente mencionados, es compensarlos con el control del perfil de consistencia de la pulpa de papel antes que sea eyectada desde la caja de entrada.

La caja de entrada está dividida en varias secciones transversales discretas de máquinas de un cierto ancho, y en cada una de estas secciones la consistencia de la pulpa de papel es controlada individualmente de acuerdo a la medida del peso base de la hoja final en la sección transversal de máquina correspondiente.

La presente invención provee un dispositivo y un método para controlar el perfil de consistencia en una caja de entrada y para suministrar un papel teniendo un perfil de peso base de dirección transversal más uniforme.

Muchas configuraciones previas se han ideado en un intento por suministrar un gramaje o peso base en la dirección transversal del papel relativamente uniforme. Intentos anteriores para controlar la característica anteriormente mencionada del papel, incluyeron la provisión de gatos de tornillo separados a unas pulgadas de distancia en la dirección transversal de la

máquina. Tales gatos de tornillo fueron conectados a un labio de regleta de la abertura de la regleta. El movimiento controlado de los gatos de tornillo alabeaba el labio de regleta de modo tal que una cinta de pulpa para papel relativamente uniforme era eyectada a través de la abertura de la regleta.

Sin embargo, tales configuraciones eran complejas. También, el ajuste de uno de los gatos tenía la tendencia a alterar el peso base de la pulpa de papel fluyendo por demás en el gato adyacente.

Un desarrollo posterior incluyó la provisión de labios de regleta uniformemente espaciados mientras se controlaba la consistencia o disolución de la pulpa de papel en una corriente ascendente de la dirección transversal de la máquina relativa a los labios de regleta. Más particularmente, inmediatamente aguas arriba desde el banco de tubos, un flujo de agua espumosa de dilución o similar fue selectivamente introducida en uno o más de los tubos de la caja de entrada del banco de tubos, de forma que la consistencia de la pulpa de papel fluía a través de ese tubo en particular era cambiada o diluida, comparando con la consistencia de la pulpa de papel que fluía a través de un tubo adyacente.

En particular, para la configuración de dilución previa, con el control del flujo de suspensión inyectado en la proximidad del banco de tubos, fue posible en gran medida para controlar la concentración de la suspensión resultante aguas abajo desde el punto de inyección. Tal configuración de inyección tiene la desventaja de que la corrección de la concentración de la suspensión, requiere la adición de un medio extraño a la suspensión en sí, lo cual puede generar problemas tecnológicos en el proceso de fabricación de papel. Tal configuración también necesita la provisión de un sistema de circuitos adicional para el agua de dilución y la provisión de dispositivos de bombeo adicionales. La necesidad de adición de una suspensión secundaria para controlar la concentración de la suspensión principal lo hace casi imposible para cambiar selectivamente las partículas suspendidas sin interactuar con la fase del líquido de alojamiento.

La patente alemana nº DE4234940 de Steiner describe un proceso para controlar una densidad de la suspensión en la caja de entrada de la máquina de papel, por remoción de aquella parte misma, lo cual no es la media representativa. El material de densidad más alta o más baja es separado en las etapas iniciales y reintroducido gradualmente en la caja de entrada. La separación y reciclado de concentraciones diferentes es iniciada por ondas de sonido en la caja de entrada. La separación y el redireccionamiento puede ser lograda por medio de una acción centrífuga, por ejemplo, por rotación o por turbulencia.

La patente americana nº US 5803270 de Brodeur, revela un dispositivo y un método para el fraccionamiento de fibras por medios acústicos, usando un campo de onda ultrasónica plana interactuando con las fibras suspendidas en agua circulando en un canal de flujo, usando las fuerzas de la radiación acústica para separar las fibras en dos o más fracciones basadas en el radio de las fibras, con aplicaciones del concepto de separación en la industria del papel y la pulpa.

El proceso continuo se basa en el uso de transductores piezoeléctricos de sección transversal rectangular montados en las paredes para desviar selectivamente el flujo de fibras a medida que ellas penetran en

el campo ultrasónico. Dependiendo de la cantidad de gas disuelto en agua, la separación es obtenida usando un campo de onda viajera o estacionaria.

La patente Americana n° US 6432275 de Huovila y otros, guarda relación con una caja de entrada para una máquina de papel/cartón mediante la cual el peso base del papel puede ser regulado.

La caja de entrada comprende un canal de entrada de pulpa de papel, que se va estrechando hacia su extremo. Los tubos en el banco de tubos abiertos en el canal de entrada de pulpa a lo ancho de la máquina y están conectados con elementos espesantes a lo ancho de la máquina, en cuya conexión, un flujo directo es removido del elemento espesante en el conducto y el flujo directo a ser removido es regulado por medio de una válvula. Desde el elemento espesante, un tubo está previsto para un flujo indirecto de mayor consistencia cuyo caudal es conducido más allá en la caja de entrada.

La presente invención suministra un único medio para alcanzar un peso base uniforme o gramaje en una dirección transversal de máquina por la aplicación de ondas ultrasónicas para control del gramaje del papel resultante en la dirección transversal de la máquina.

De acuerdo con la presente invención, cuando las ondas ultrasónicas son aplicadas a una suspensión líquida, esas ondas ultrasónicas tienen la capacidad de mover las partículas en suspensión. En particular, las partículas suspendidas en una suspensión estacionaria, y contenidas dentro del reservorio están localizadas entre un generador de ultrasonidos y un dispositivo amortiguador de ultrasonido. Cuando las ondas ultrasónicas son aplicadas a las partículas, dichas partículas son movidas por las ondas de ultrasonido en una dirección extendida desde el generador al amortiguador.

Similarmente, el mismo efecto ocurre cuando las ondas son aplicadas a una suspensión de partículas en movimiento. Por ejemplo, cuando un flujo de suspensión está en movimiento en una dirección genérica a una velocidad genérica y el flujo de suspensión atraviesa una región entre el generador de ultrasonido y el amortiguador, entonces las partículas suspendidas serán desviadas de la dirección del flujo mediante un componente de movimiento, el cual es paralelo a la línea yendo desde el generador al amortiguador.

El resultado es que aguas abajo, desde el dispositivo ultrasónico, la suspensión no tendrá la misma homogeneidad como la homogeneidad de la suspensión aguas arriba relativa al dispositivo ultrasónico. Esto es así porque las partículas suspendidas tenderán a migrar hacia el amortiguador. Como una consecuencia de dicha migración aguas abajo desde el dispositivo ultrasónico, el flujo de suspensión habrá sido concentrado en el lado del amortiguador y diluido en el lado del generador.

El objeto de la presente invención es la aplicación del principio físico mencionado anteriormente para controlar la concentración de la suspensión de material fibroso para hacer papel o solución de pulpa de papel a través de una caja de entrada.

En una caja de entrada de la máquina de fabricación de papel, de acuerdo con la presente invención, el control de concentración de suspensión de fibra ó consistencia en cualquier sección transversal de la máquina específica de la caja de entrada, es usada para controlar el perfil de gramaje en la dirección transversal a la máquina en la hoja de papel final.

Aplicando el efecto arriba mencionado, de las ondas ultrasónicas sobre las suspensiones de fluidos en una sección transversal específica de la máquina de la caja de entrada mediante el uso de un dispositivo ultrasónico dedicado a aquella sección transversal específica de la máquina de la caja de entrada, es posible ejercer una fuerza en cualquier partícula sólida individual suspendida en la región correspondiente a la misma sección transversal específica de la máquina de la caja de entrada y moverla hacia adentro de la fase del líquido de alojamiento. Como consecuencia, es posible concentrar localmente ó diluir la suspensión. Más específicamente, aplicando energía en la forma de ondas de ultrasonido, es posible crear un grado de des-homogeneidad en la suspensión. Controlando la cantidad de energía suministrada al generador, o la capacidad del amortiguador, es posible controlar el estado de des-homogeneidad de la suspensión en la sección específica y como una consecuencia, para controlar la concentración local de la suspensión.

Como un ejemplo, en el sistema de la presente invención, el efecto es aplicado a una suspensión tal como el flujo de pulpa de papel en un canal desde la izquierda a la derecha.

Las ondas de ultrasonido cruzan el canal desde la parte superior hasta el fondo. Tales ondas empujan las partículas en suspensión o fibras hacia el fondo del canal. Aguas abajo del dispositivo ultrasónico, el canal es dividido en canales secundarios, es decir, un canal de alimentación y un canal de recirculación. Es evidente que la concentración promedio de la suspensión recibida por el canal de alimentación es en este caso, más baja que la concentración promedio de la suspensión recibida por el canal de recirculación.

La diferencia entre las dos concentraciones está de alguna manera relacionada con la potencia entregada por el dispositivo ultrasónico. En particular, cuando mayor es la potencia, del generador o la capacidad del amortiguador, mayor es la diferencia en la concentración entre el canal de alimentación y el canal de recirculación. Al controlar el dispositivo ultrasónico, es posible controlar la concentración en al menos uno de los dos canales secundarios.

Al controlar la potencia entregada por el dispositivo ultrasónico, es posible controlar la concentración en al menos uno de los dos canales secundarios.

En una caja de entrada de máquina de papel, de acuerdo con la presente invención, la suspensión de fibra de la solución de pulpa de papel entra a la caja de entrada a partir de un cabezal de alimentación y es transferida hacia un banco de tubos a través de banco de canales de flujos de canales.

Los canales adyacentes que forman los canales de flujo pueden ser estar separados físicamente uno del otro por paredes laterales ó no. El principio de los canales secundarios es aplicado para cada canal de flujo individual. Cada canal de flujo está equipado con su propio dispositivo de ultrasonido. También, cada dispositivo de ultrasonido incluye un control independiente. Cada canal de flujo está dividido en dos canales secundarios, un canal en la parte superior y otro canal en la parte inferior. Uno de los dos canales secundarios es un canal de alimentación de una sección de dirección transversal de la máquina correspondiente del banco de tubos de la caja de entrada. El otro canal secundario o canal de recirculación de cada canal de flujo permite la recirculación al sistema de alimentación de la caja de entrada. Un cabezal de recircu-

lación colecta el flujo de cada uno de los canales de recirculación de todos los canales de flujos. La pulpa de papel colectada por el cabezal de recirculación es simplemente recirculado en el sistema de aprovechamiento de pulpa sin necesidad de ningún equipo adicional.

Aplicando el principio de la presente invención, es evidente que es posible controlar individualmente la concentración de la suspensión en cualquier canal de alimentación secundario cubriendo una sección transversal de la máquina de la caja de entrada controlando su respectivo generador ultrasónico. A partir de los conocimientos previos de la tecnología de la fabricación de papel, se sabe que sí se es capaz de controlar independientemente la concentración de pulpa de papel en cada sección transversal específica de la máquina de la caja de entrada, entonces es posible controlar el perfil de gramaje de la máquina transversal del papel terminado.

Por lo tanto, una característica primaria de la presente invención es suministrar un dispositivo y un método para controlar el perfil de consistencia transversal respecto de la dirección de la máquina para una solución de pulpa de papel dentro de una caja de entrada en una máquina de fabricación de papel que se superpone a los problemas asociados con las configuraciones previas.

Otra característica de la presente invención es la provisión de un dispositivo para controlar el perfil de consistencia transversal respecto de la dirección de la máquina de una solución de pulpa de papel dentro de una caja de entrada de una máquina de fabricación de papel, de tal forma que el perfil de gramaje del papel resultante pueda ser controlado.

Otras características y ventajas de la presente invención serán obvias para aquellos capacitados en la especialidad mediante una descripción detallada de una presentación preferida de la presente invención contenida en este punto.

Resumen de la invención

La presente invención, se refiere a un dispositivo para controlar el perfil de consistencia transversal respecto de la dirección de la máquina de un flujo de solución de pulpa de papel de un cabezal a un labio de regleta de una caja de entrada de una máquina de fabricación de papel, de tal manera que el perfil de consistencia transversal respecto de la dirección de la máquina del papel resultante sea controlado. El dispositivo incluye un canal de flujo, el cual está dispuesto dentro de la caja de entrada entre el cabezal y el labio de regleta. El canal de flujo tiene un extremo aguas arriba y uno aguas abajo, tal que el flujo de la solución de pulpa de papel se encuentra en una dirección de flujo desde el extremo de aguas arriba hacia el extremo de aguas abajo del canal del flujo. El canal de flujo incluye un canal primario teniendo una primera y segunda extremidad tal que el flujo de la solución de pulpa de papel toma lugar a través del canal primario desde la primera extremidad a la segunda extremidad del canal primario. Un canal de alimentación tiene un primer y segundo extremo y está dispuesto aguas abajo con respecto al canal primario para el flujo a través de una porción de alimentación del flujo de la solución de pulpa de papel. El segundo extremo del canal de alimentación está conectado al labio de regleta tal que la porción de alimentación del flujo de la solución de pulpa de papel fluya al labio de regleta. Un canal de recirculación tiene un primer y segundo extremo, es-

tando dispuesto el canal de recirculación aguas abajo en relación al flujo de solución al canal primario para el flujo a través de la porción de recirculación del flujo de la solución de pulpa de papel. El segundo extremo del canal de recirculación está conectado al cabezal, tal que la porción de recirculación del flujo de la solución de pulpa de papel fluya al cabezal. Un generador está dispuesto en forma adyacente al canal primario para generar ondas de ultrasonido con el flujo de solución pulpa de papel.

Las ondas ultrasónicas mueven partículas de fibras suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel para controlar la consistencia de la solución de pulpa de papel, fluyendo a lo largo del canal primario. También, un amortiguador de ultrasonido está dispuesto en forma adyacente al canal primario, tal que el flujo de la solución de pulpa de papel fluya en la dirección del flujo dentro de la región dispuesta entre el generador y el amortiguador de tal forma que durante la operación del dispositivo, cuando la solución de pulpa de papel esté fluyendo dentro de la región, las partículas de fibra suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel sean desviadas de la dirección del flujo. La configuración es tal que la consistencia de la solución de pulpa de papel fluyendo desde el canal primario a través del canal de alimentación sea diferente de la mayor consistencia de la solución de pulpa de papel fluyendo desde el canal primario a través del canal de recirculación, tal que la consistencia de la porción suministrada de la solución de pulpa de papel, fluyendo a través del labio de regleta, sea controlada, controlando por lo tanto perfil transversal respecto de dirección de la máquina del papel resultante.

En una presentación más específica de la presente invención, el dispositivo incluye un generador adicional, el cual está dispuesto en forma adyacente al canal primario y lateralmente instalado en relación al generador de ondas de ultrasonido dentro del flujo de la solución de pulpa de papel que fluye a través del canal primario. Las ondas ultrasónicas mueven las partículas de fibra suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel para controlar la consistencia de dicha solución que fluye a lo largo del canal primario.

Además, un amortiguador de ultrasonido adicional está dispuesto en forma adyacente al canal primario y posicionado lateralmente con respecto al amortiguador, tal que el flujo de la solución de pulpa de papel fluya en la dirección del flujo dentro de una región adicional dispuesta entre el generador adicional y el amortiguador adicional de tal manera que durante la operación del dispositivo, cuando la solución de pulpa de papel esté fluyendo dentro de la región adicional, las partículas de fibra suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel sean desviadas de la dirección del flujo, de tal manera que la consistencia de dicha solución de pulpa esté fluyendo desde el canal primario aguas abajo de la región adicional a través del canal de alimentación sea diferente de la mayor consistencia de la solución de pulpa de papel fluyendo desde el canal primario aguas abajo de la región adicional a lo largo del canal de recirculación. La configuración es tal que la consistencia de una porción de suministro adicional de la solución de pulpa de papel fluyendo a través del labio de regleta aguas abajo desde la región adicional, sea controlada en relación con la porción de suministro de la solución de pulpa de papel que fluye aguas abajo desde la región a lo largo del labio de regleta, por consiguiente, controlando

el perfil de la consistencia transversal respecto de la dirección de la máquina del papel resultante.

En una forma más específica de realización de la presente invención, la dirección del flujo es aproximadamente paralela a una dirección desde el cabezal al labio de regleta.

También, el canal primario define un conducto primario de configuración seccional transversal rectangular, el conducto primario se extiende desde la primera extremidad a la segunda extremidad del canal primario.

Más particularmente, el primer extremo del canal de alimentación se extiende desde la segunda extremidad del canal primario y el canal de suministro está dispuesto arriba del canal de recirculación.

Sin embargo, en otra presentación de la presente invención, el canal de suministro está dispuesto debajo del canal de recirculación.

Adicionalmente, la primera terminación del canal de recirculación se extiende desde la segunda extremidad del canal primario, tal que el flujo de la solución de pulpa de papel, que fluye a lo largo del canal primario, esté dividido en la porción de alimentación y la porción de recirculación adyacente a la segunda extremidad del canal primario.

En una presentación de la presente invención, el dispositivo adicional incluye un dispositivo de control, el cual está eléctricamente conectado al generador para la alteración controlable de la generación de ondas ultrasónicas por parte del generador.

No obstante, en una presentación alternativa de la presente invención, un dispositivo está mecánicamente conectado al generador para la alteración controlable en un lugar del generador relacionado con el canal primario, de tal forma que la generación de ondas ultrasónicas dentro de la región por parte del generador, sea alterada.

En otra presentación de la presente invención, un controlador está eléctricamente conectado al amortiguador de ultrasonido para la absorción de la alteración controlable de las ondas ultrasónicas por parte del amortiguador.

Alternativamente, un dispositivo de control está conectado mecánicamente al amortiguador para la alteración controlable de una disposición del amortiguador relacionada al canal primario, tal que la absorción de las ondas ultrasónicas por parte del amortiguador, sea alterada.

En cada una de las presentaciones alternativas de la presente invención, la dirección del flujo dentro de la región está dispuesta en forma no paralela a una dirección desde el generador al amortiguador.

Sin embargo, más específicamente, la dirección de flujo dentro de la región está dispuesta substancialmente en forma normal a la dirección desde el generador al amortiguador.

Por otra parte, la dirección desde el generador al amortiguador es substancialmente normal a la dirección del flujo dentro de la región, tal que en el uso del dispositivo, las ondas ultrasónicas desvían el movimiento de las partículas de fibra en una dirección componente, la cual está dispuesta angularmente entre la dirección del flujo y el eje de dirección entre el generador al amortiguador.

La presente invención también incluye un método para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel fluyendo desde un cabezal a un labio de regleta de una caja de entrada de una máquina

de fabricación de papel, tal que el perfil de consistencia de la máquina de dirección transversal del papel resultante sea controlada. El método incluye los pasos de guía del flujo de la solución de pulpa de papel a lo largo de un canal de flujo que está dispuesto dentro de una caja de entrada entre el cabezal y el labio de regleta. El canal de flujo incluye un canal primario, el cual tiene una primera y segunda extremidad. Un canal de alimentación tiene un primero y segundo extremo, estando el canal de alimentación situado aguas abajo, relacionado al canal primario por el flujo a través de la porción de alimentación del flujo de la solución de pulpa de papel. El segundo extremo del canal de alimentación está conectado al labio de regleta de tal forma que la porción de alimentación del flujo de la solución de pulpa de papel fluye al labio de regleta.

Un canal de recirculación tiene una primera y segunda terminación, el canal de recirculación está situado aguas abajo en relación al canal primario para el flujo a través de la porción de recirculación del flujo de la solución de pulpa de papel. La segunda terminación del canal de recirculación está conectada al cabezal de tal forma que la porción de recirculación del flujo de solución de pulpa de papel fluya al cabezal.

El método también incluye las etapas de generación de ondas de ultrasonido, dentro del flujo de una solución de pulpa de papel fluyendo a través del canal primario, por parte de un generador de ultrasonido. Las ondas de ultrasónicas mueven las partículas de fibras suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel para controlar la consistencia de dicha solución de pulpa que fluye a lo largo del canal primario.

Adicionalmente, el método incluye la absorción de ondas ultrasónicas por medio de un amortiguador de ultrasonido situado en forma adyacente al canal primario de tal manera que el flujo de la solución de pulpa de papel fluya en la dirección del flujo dentro de una región, la cual se encuentra dispuesta entre el generador y el amortiguador. La configuración es tal que cuando la solución de pulpa de papel está fluyendo dentro de la región, las partículas de fibra suspendidas dentro de dicha solución de pulpa, son desviadas de la dirección del flujo, de manera que la consistencia de la mencionada solución de pulpa, fluyendo desde el canal primario a través del canal de suministro, sea diferente con respecto a la mayor consistencia de la solución de pulpa de papel fluyendo desde el canal primario a lo largo del canal de recirculación. El método es tal que la consistencia de la porción de suministro de la solución de pulpa de papel fluyendo a lo largo del labio de regleta, sea controlada, por consiguiente, controlando el perfil de consistencia transversal con respecto a la dirección de la máquina del papel resultante.

Varias modificaciones y variaciones de la presente invención resultarán obvios para aquellos capacitados en la especialidad mediante una descripción detallada y contenida a partir de este momento, tomada en conjunción con los diseños anexados, los cuales muestran la presentación preferida de la presente invención.

El alcance de la presente invención está definida por las reivindicaciones anexadas.

Breve descripción de los diseños

La Fig. 1 es un diagrama esquemático para demostrar el efecto de la aplicación de las ondas ultrasónicas en una solución de pulpa de papel, de acuerdo a la presente invención;

La Fig. 2 es una vista similar de aquella mostrada en la Fig. 1, pero muestra el generador energizado;

La Fig. 3 es una vista similar de aquella mostrada en la Fig. 2, pero muestra las fibras en suspensión o solución de pulpa de papel en movimiento;

La Fig. 4 es una representación diagramática de un dispositivo de acuerdo a la presente invención para controlar la consistencia de la solución de pulpa de papel dentro de una caja de entrada de una máquina de fabricación de papel;

La Fig. 5 es una vista en planta de un dispositivo para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel fluyendo desde un cabezal a un labio de regleta de una caja de entrada de una máquina de fabricación de papel;

La Fig. 6 es una vista transversal tomada sobre la línea 6-6 de la Fig. 5;

La Fig. 7 es una vista similar de aquella mostrada en la Fig. 6, pero muestra otra presentación de la presente invención;

La Fig. 8 es una vista transversal tomada sobre la línea 8-8 de la Fig. 7;

La Fig. 9 es una vista desde arriba de otra presentación de la presente invención;

La Fig. 10 es una vista similar a aquella mostrada en la Fig. 6, pero muestra una presentación adicional de la presente invención;

La Fig. 11 es una vista similar a aquella mostrada en la Fig. 10, pero muestra una presentación adicional de la presente invención;

La Fig. 12 es una vista similar a aquella mostrada en la Fig. 10, pero muestra otra presentación de la presente invención; y

La Fig. 13 es una vista similar a aquella mostrada en la Fig. 11, pero muestra una presentación adicional de la presente invención.

Los caracteres similares de referencia se refieren a partes similares a lo largo de varias vistas y presentaciones de los diseños.

Descripción detallada de los diseños

La Fig. 1 es un diagrama esquemático para demostrar el efecto de la aplicación de las ondas ultrasónicas sobre una solución de pulpa de papel, de acuerdo a la presente invención. Como es mostrado en la Fig. 1, un generador 10 está dispuesto de forma adyacente a un primer lado de un contenedor 16, y un amortiguador 24 está dispuesto sobre el lado opuesto del contenedor 16. El contenedor 16 está lleno de una suspensión de partículas de fibras 18, 19 y 20, dispersadas aleatoriamente a lo largo del líquido base, tal como el agua.

La Fig. 2 es una vista similar a aquella mostrada en la Fig. 1. Sin embargo, como se muestra en la Fig. 2, el generador 10 está energizado de tal forma que el mismo emite ondas ultrasónicas 12, 13 y 14a través del contenedor 16 que contiene las partículas de fibras 18, 19 y 20 suspendidas en agua. Consecuentemente, las ondas ultrasónicas 12-14 causan que las partículas 18-20 se muevan a través del agua en una dirección como se indica por la flecha 22 desde el generador 10 hacia el amortiguador 24.

La Fig. 3 es una vista similar de aquella mostrada en la Fig. 2, pero muestra la suspensión de fibras o solución de pulpa de papel en movimiento. Como se muestra en la Fig. 3, la solución de pulpa de papel, que incluye las fibras 18-20 está moviéndose a lo largo del contenedor 16 en una dirección del flujo como se indica por la flecha 26. Como se muestra en la Fig. 3, la dirección del flujo 26 es normal a la direc-

ción 22. En este caso, las partículas de fibras 18-20 se moverán en una dirección componente, la cual está indicada por la flecha 28. La dirección componente 28 está dispuesta angularmente entre las direcciones 22 y 26.

Consecuentemente, en una posición aguas abajo relativa al generador 10, la suspensión o solución de pulpa de papel será más concentrada ó tendrá mayor consistencia en el lado 30 del contenedor 16 más cercano al amortiguador 24. Similarmente, la solución de pulpa de papel estará diluida o será de más baja consistencia en el lado adicional 32 del contenedor 16 cercano al generador 10 como se muestra en la Fig. 3.

La Fig. 4 es una representación diagramática de un dispositivo de acuerdo a la presente invención para controlar la consistencia de la solución de pulpa de papel 34, la cual incluye las fibras 18-20, dentro de una caja de entrada generalmente diseñada 36 de una máquina de fabricación de papel. Como se muestra en la Fig. 4, cuando el generador 10 es activado, las ondas ultrasónicas 12-14 son emitidas a través de la solución de pulpa de papel 34 fluyendo en la dirección del flujo 26 a lo largo de la caja de entrada 36. Las ondas ultrasónicas 12-14 se mueven en la dirección 22 desde el generador 10 a través de la dirección del flujo 26 de la solución de pulpa de papel 34 hacia el amortiguador 24. En consecuencia, la consistencia o concentración de las fibras dentro de la solución de pulpa mencionada 34 es muy grande en el lado 30 de la caja de entrada 36, la cual está próxima al amortiguador 24. Tal pulpa de papel concentrada es desviada a lo largo de un canal de recirculación aguas abajo 38. Sin embargo, sobre el lado adicional 32 de la caja de entrada 36 cercano al generador 10, la solución de pulpa de papel 34 es diluida porque muchas de las fibras 18-20 han migrado hacia el lado 30 bajo la influencia de las ondas ultrasónicas aplicadas 12-14. Esa pulpa de papel diluida es guiada aguas abajo a través de un canal de alimentación.

La Fig. 5 es una vista desde arriba de un dispositivo generalmente designado 42 de acuerdo a la presente invención, para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel fluyendo desde un cabezal 44 a un labio de regleta de una caja de entrada generalmente designada 36 de una máquina de fabricación de papel, de tal forma que perfil transversal respecto de la dirección de la máquina del papel resultante sea controlado. El dispositivo 42 incluye un canal de flujo generalmente designado 48 que está dispuesto dentro de la caja de entrada 36 entre el cabezal 44 y el labio de regleta 46. El canal de flujo 48 tiene un extremo aguas arriba y un extremo aguas abajo, 50 y 52 respectivamente, tal que el flujo de la solución de pulpa de papel se encuentra en una dirección de flujo 26 desde el extremo aguas arriba 50 hacia el extremo aguas abajo 52 del canal de flujo 48. El canal de flujo 48 incluye un canal primario 56 tienen una primera y segunda extremidad 58 y 60 respectivamente, tal que el flujo de la solución de pulpa de papel se encuentre a lo largo del canal primario 56 desde la primera extremidad 58 a la segunda extremidad 60 del canal primario 56. Un canal de alimentación 40 tiene un primer y un segundo extremo, 64 y 66 respectivamente, y está dispuesto aguas abajo, en relación al canal primario 56 para el flujo a través de él de la porción de alimentación como se indica por la flecha 68 del flujo de la solución de pulpa de papel. El segundo extre-

mo 66 del canal de alimentación 40 está conectado al labio de regleta 46 de tal forma que la porción de suministro 68 del flujo de la solución de pulpa de papel fluya al labio de regleta 46. Un canal de recirculación 38 tiene una primera y segunda terminación, 72 y 74 respectivamente, estando el canal de recirculación 38 dispuesto aguas abajo, en relación al canal primario 56 para el flujo a través de él de una porción de recirculación como es indicada por la flecha 76 del flujo de la solución de pulpa de papel. La segunda terminación 74 del canal de recirculación 38 está conectada al cabezal 44 de tal forma que la porción de recirculación 76 del flujo de solución de pulpa de papel fluya al cabezal 44. Un generador 10 está dispuesto contiguamente al canal primario 56 para generación de ondas ultrasónicas 12-14 dentro del flujo de solución de pulpa de papel fluyendo a través del canal primario 56. Las ondas ultrasónicas 12-14 mueven las partículas de fibras 18-20 suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel para controlar la consistencia de dicha solución de pulpa fluyendo a lo largo del canal primario 56. También, un amortiguador de ultrasonido 24 está dispuesto en forma adyacente al canal primario 56 tal que el flujo de la solución de pulpa de papel fluya en la dirección del flujo 26 dentro de una región R dispuesta entre el generador 10 y el amortiguador 24, de forma tal que durante la operación del dispositivo 42, cuando la solución de pulpa de papel está fluyendo dentro de la región R, las partículas de fibras 18-20 suspendidas dentro de dicha solución de pulpa sean desviadas como es indicado por la flecha 28 desde la dirección de flujo 26. La configuración es tal que la consistencia de la solución de pulpa de papel fluyendo desde el canal primario 56 a lo largo del canal de suministro 40 es diferente de la consistencia de solución de pulpa de papel fluyendo desde el canal primario 56 a través del canal de recirculación 38, de tal forma que la consistencia de la porción de suministro 68 de dicha solución de pulpa fluyendo a lo largo del labio de regleta 46 sea controlada, y por consiguiente, controlando perfil transversal respecto de la dirección de la máquina del papel resultante sea controlado.

La Fig. 6 es una vista transversal tomada sobre la línea 6-6 de la Fig. 5. Como se muestra en la Fig. 6, el canal de flujo 48 se extiende a lo largo de gran parte del ancho de la dirección transversal del máquina de la caja de entrada 36. También, el canal de suministro 40 es mostrado con el labio de regleta en la parte más cercana. Además, el canal de recirculación 38 es mostrado para el retorno de la solución de pulpa de papel concentrada al cabezal.

La Fig. 7 es una vista similar a aquella mostrada en la Fig. 6, pero muestra otra presentación de la presente invención. Como es mostrado en la Fig. 7, un dispositivo 42a incluye un generador adicional 84 dispuesto en forma adyacente al canal primario 56 para generación de ondas ultrasónicas dentro del flujo de solución de pulpa de papel, fluyendo a lo largo del canal primario 56. Las ondas ultrasónicas mueven las partículas de fibras suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel para controlar la consistencia de dicha solución de pulpa fluyendo a lo largo del canal primario 56.

La Fig. 8 es una vista transversal tomada sobre la línea 8-8 de la Fig. 7. Como es mostrado en las Fig. 7 y 8, un amortiguador de ultrasonido adicional 86 está dispuesto en forma adyacente al canal primario 56

tal que el flujo de solución de pulpa de papel fluya en la dirección de flujo 26 dentro de una región "r" adicional dispuesta entre el generador adicional 84 y el amortiguador adicional 86. Las configuraciones son estructuradas tales que en operación del dispositivo 42a, cuando la solución de pulpa de papel esté fluyendo dentro de la región r adicional, las partículas de fibras suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel sean desviadas de la dirección de flujo 26 de tal forma que la consistencia de la solución de pulpa de papel fluyendo desde el canal primario 56 a través del canal de alimentación 62 aguas abajo desde la región r sea diferente de la consistencia de la solución de pulpa de papel adicional fluyendo desde el canal primario 56 aguas abajo desde la región r a lo largo del canal de recirculación 38.

La configuración es tal que la consistencia de una porción adicional de la alimentación 88 de la solución de pulpa de papel fluyendo aguas abajo desde la región r a través de la labio de regleta 46, sea controlado en relación a la porción de suministro 68 de la solución de pulpa de papel como es mostrada en la Fig. 5, fluyendo aguas abajo desde la región R a través del labio de regleta 46 y por consiguiente controlando la consistencia del perfil transversal respecto de la dirección de la máquina del papel resultante sea controlado.

En una presentación preferida de la presente invención, la dirección de flujo 26 es aproximadamente paralela a la dirección como es indicado por la flecha 116 desde el cabezal 44 al labio de regleta 46.

También, según se muestra en la Fig. 5, el canal primario 56 define un conducto primario 118 de seccional transversal rectangular. Como es mostrado en la Fig. 6, el conducto primario 118 se extiende desde la primera extremidad 58 a la segunda extremidad 60 del canal primario 56.

Más particularmente, como se muestra en la Fig. 5, el primer extremo del canal de suministro 40 se extiende desde la segunda extremidad 60 del canal primario 56 y el canal de alimentación 40 está dispuesto arriba del canal de recirculación 38.

La Fig. 9 es una vista desde arriba de otra presentación de la presente invención. Como es mostrado en la Fig. 9, el canal de alimentación 40b está dispuesto abajo del canal de recirculación 38b.

Adicionalmente, como es mostrado en la Fig. 5, la primera terminación 72 del canal de recirculación 38 se extiende desde la segunda extremidad 60 del canal primario 56 tal que el flujo de la solución de pulpa de papel que fluyendo a través del canal primario 56 sea dividido en la porción de suministro 68 y la porción de recirculación 76 que se encuentra adyacente a la segunda extremidad 60 del canal primario 56.

La Fig. 10 es una vista similar a aquella mostrada en la Fig. 6, pero muestra una presentación adicional de la presente invención.

Como se muestra en la Fig. 10, el dispositivo adicional incluye un dispositivo de control 120, el cual está eléctricamente conectado al generador 10c para la alteración controlable de la generación de ondas ultrasónicas, por parte del generador 10c.

La Fig. 11 es una vista similar a aquella mostrada en la Fig. 10 pero muestra una presentación adicional de la presente invención. Como se muestra en la Fig. 11, un dispositivo 122, tal como un cilindro hidráulico o neumático, está mecánicamente conectado al generador 10d para la alteración controlable de un

lugar del generador 10d en relación al canal primario 56, como es indicado por la flecha 123, de tal forma que sea alterada la generación de ondas ultrasónicas dentro de la región R, por parte del generador 10d.

La Fig. 12 es una vista similar a aquella mostrada en la Fig. 10, pero muestra una presentación adicional de la presente invención. Como se muestra en la Fig. 12, un controlador 124 está eléctricamente conectado al amortiguador de ultrasonido 24e para la alteración controlable de la absorción de las ondas ultrasónicas por parte del amortiguador 24e.

La Fig. 13 es una vista similar a aquella mostrada en la Fig. 11, pero muestra una presentación adicional de la presente invención.

Como se muestra en la Fig. 13, un dispositivo de control 126, tal como un cilindro hidráulico o neumático, está mecánicamente conectado al amortiguador 24f para la alteración controlable de una disposición del amortiguador 24f, en relación al canal primario 56.

Como se indica con la flecha 127, de tal forma que sea alterada la absorción de ondas ultrasónicas por parte del amortiguador 24f.

En cada una de las presentaciones alternativas de la presente invención, la dirección de flujo 26 dentro de la región R y r está dispuesto en forma no paralela a una dirección 22 desde el generador 10 al amortiguador 24.

No obstante, más específicamente, la dirección de flujo 26 dentro de la región R está dispuesto substancialmente perpendicular a la dirección 22, según el eje del generador 10 al amortiguador 24.

Inclusive, en la dirección 22 desde el generador 10 al amortiguador 24 es perpendicular a la dirección de flujo 26 dentro de la región R, de modo tal que durante la operación del dispositivo, las ondas ultrasónicas desvían el movimiento de las partículas de fibras en una dirección de componente 28 mostrada en la Fig. 5, la cual está dispuesta angularmente entre la dirección de flujo 26 y la dirección 22, desde el generador 10 al amortiguador 24.

La presente invención también incluye un método para controlar el perfil de consistencia de la máquina en dirección transversal de un flujo de solución de pulpa de papel fluyendo desde un cabezal 44 a un labio de regleta 46 de una caja de entrada 36 de una máquina de fabricación de papel, de tal forma que el perfil de la dirección de máquina transversal del papel sea controlada. El método incluye las etapas de guía del flujo de una solución de pulpa de papel a lo largo de un canal de flujo 48, el cual está dispuesto dentro de la caja de entrada 36 entre el cabezal 44 y el labio de regleta 46. El canal de flujo 48 incluye un canal primario 56, que tiene una primera y una segunda extremidad, 58 y 60. Un canal de alimentación 40 tiene un primer y un segundo extremo, 64 y 66, el canal de alimentación 40 estando dispuesto aguas abajo, en relación al canal primario 56 para el flujo a través de él de la porción de suministro 68 del flujo de la solución de pulpa de papel. El segundo extremo 66 del canal de suministro 40 está conectado al labio de regleta 46 de tal forma a que la porción de suministro 68 del flujo de una solución de pulpa de papel fluya al labio de regleta 46. Un canal de recirculación 38 tiene una primera y una segunda terminación, 72 y 74, el canal de recirculación 38 estando situado aguas abajo con respecto al canal primario 56 para el flujo a través de él de una porción de recirculación 76 del flujo de la

solución de pulpa de papel. La segunda terminación 74 del canal de recirculación 38 está conectada al cabezal 44 de tal forma que la porción de recirculación 76 del flujo de la solución de pulpa de papel fluya al cabezal 44.

El método también incluye las etapas de generación de las ondas ultrasónicas dentro del flujo de la solución de pulpa de papel, que fluye a través del canal primario 56, por parte de un generador ultrasónico 10. Las ondas ultrasónicas mueven las partículas de fibras suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel, para controlar la consistencia de la solución de pulpa de papel fluyendo a lo largo del canal primario 56.

Adicionalmente, el método incluye la absorción de las ondas ultrasónicas por medio de un amortiguador de ultrasonido 24, dispuesto en forma adyacente al canal primario 56, de tal manera que el flujo de la solución de pulpa de papel fluya en la dirección de flujo 26 dentro de una región R, la cual está dispuesta entre el generador 10 y el amortiguador 24. La configuración es tal que cuando la solución de pulpa de papel está fluyendo dentro de la región R, las partículas de fibras suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel sean desviadas de la dirección de flujo 26, de tal manera que la consistencia de la solución de pulpa de papel fluyendo desde el canal primario 56 a través del canal de suministro 40, sea diferente de la consistencia de la solución de pulpa de papel fluyendo desde el canal primario 56, a lo largo del canal de recirculación 38. El método es tal que aquel de consistencia de la porción de suministro 68 de la solución de pulpa de papel fluyendo a través del labio de regleta 46 sea controlada, por consiguiente controlando el perfil de consistencia transversal con respecto a la dirección de la máquina del papel resultante.

Durante la operación del dispositivo, de acuerdo a la presente invención, una solución de pulpa de papel es suministrada al cabezal bajo presión. La pulpa de papel fluye a través del canal de flujo 48 de tal forma que cuando el generador y amortiguador, 10 y 24, respectivamente, son activados; la pulpa de papel diluida fluye desde la región R a lo largo del canal de alimentación, aguas abajo 40 al labio de regleta 46. Sin embargo, en una disposición lateral en dirección transversal con respecto a la dirección de la máquina como se muestra en la Fig. 8, el generador adicional y el amortiguador adicional, 84 y 86, respectivamente, actúan sobre la región r, la cual está dispuesta lateralmente en relación a la región R, como es mostrado en la Fig. 7. Consecuentemente, la dilución de la pulpa de papel fluyendo aguas abajo desde la región r a través del canal de alimentación 40 puede ser controlada o alterada, en relación a la dilución del flujo dispuesto lateralmente de pulpa de papel fluyendo aguas abajo desde la región R. De esta manera, mediante la provisión de un número de generadores y amortiguadores correspondientes, el perfil de consistencia transversal con respecto a la dirección de la máquina del papel resultante, puede ser controlado. Ese control puede ser logrado como se muestra en las Fig. 10-13 ya sea controlando la alimentación eléctrica al generador o al amortiguador o mecánicamente moviendo la disposición del generador o el amortiguador o ambos, relacionado a los canales primarios 56.

De acuerdo con la presente invención, la capacidad de generación del generador puede ser cambiada incrementando o decreciendo la entrada eléctrica o

mediante el movimiento del generador, acercándolo o alejándolo del canal primario.

Análogamente, el factor de absorción del amortiguador puede ser cambiado mediante el incremento o disminución de la entrada eléctrica al amortiguador o mediante el movimiento del amortiguador acercándolo ó alejándolo del canal primario. Cualquier combinación de lo arriba citado puede ser usada para controlar las ondas ultrasónicas dentro del canal primario.

Por medio de la alteración de la energía a todos los generadores, tales como 10 y 84 y/o los correspondientes amortiguadores 24 y 86, al mismo nivel de energía tendrían un efecto similar a la alteración de la válvula de gramaje en una caja de entrada convencional. Típicamente, en una caja de entrada convencional, cuando la válvula de gramaje es alterada, debería haber un retraso de dos minutos antes de que

ese cambio tenga efecto aguas abajo en el gramaje del papel resultante.

Una de las ventajas de la configuración, de acuerdo a la presente invención cuando se usa un control eléctrico para el generador y/o amortiguador, es que el control de la consistencia es llevado a cabo enteramente mediante un dispositivo eléctrico antes que un dispositivo mecánico como el caso del control labio de regleta.

Aunque la presente invención describe la porción de recirculación de pulpa de papel como el retorno del cabezal, será aparente para aquellos capacitados en la especialidad que de hecho, la porción de recirculación usualmente será retornada al cabezal a través del silo de alimentación de pulpa de papel.

La presente invención provee un método y dispositivo únicos para controlar el perfil transversal respecto de la dirección de la máquina del papel.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (42, 42a) para controlar la consistencia de un flujo de pulpa de papel (34) fluyendo desde un cabezal (44) a un labio de regleta (46) de una caja de entrada (36) de una máquina de fabricación de papel de tal manera que la consistencia del perfil transversal respecto de la dirección de la máquina del papel resultante sea controlada, tal dispositivo comprende:

un canal de flujo (48) dispuesto dentro de la caja de entrada (36) entre el cabezal (44) y el labio de regleta (46), dicho canal de flujo (48) teniendo un extremo de aguas arriba y un extremo de aguas abajo (50, 52) tal que el flujo de la solución de pulpa de papel (34) esté en la dirección del flujo (26) desde dicho extremo aguas arriba (50) hacia dicho extremo aguas abajo (52) de dicho canal de flujo (48); dicho canal de flujo (48) incluyendo:

un canal primario (56) teniendo una primera y segunda extremidad (58, 60) tal que el flujo de la solución de pulpa de papel (34) se da a través de dicho canal primario (56) desde dicha primera extremidad (58) a la segunda extremidad mencionada (60) de dicho canal primario (56); un canal de alimentación (40, 40b) tiene un primer y un segundo extremo (64, 66), dicho canal de alimentación (40, 40b) estando dispuesto aguas abajo con respecto al canal primario mencionado (56) para el flujo a través de él de una porción de suministro (68) del flujo de solución de pulpa de papel (34);

dicho segundo extremo (66) de dicho canal de alimentación (40, 40b) está conectado al labio de regleta (46) de tal forma que dicha porción de suministro (68) del flujo de la solución de pulpa de papel (34) fluya al labio de regleta (46);

un canal de recirculación (38, 38b) tiene una primera y una segunda terminación (72, 74), dicho canal de recirculación (38, 38b) está dispuesto aguas abajo relacionado a dicho canal primario (56) para el flujo a través de él de una porción de recirculación (76) del flujo de la solución de pulpa de papel (34); dicha segunda terminación (74) de dicho canal de recirculación (38, 38b) está conectado al cabezal (44) de tal forma que dicha porción de recirculación (76) del flujo de la solución de pulpa de papel (34) fluya al cabezal (44);

un generador (10, 10c, 10d) dispuesto en forma adyacente a dicho canal primario (56) para generación de ondas ultrasónicas (12-14) dentro del flujo de solución de pulpa de papel (34) fluye a lo largo de dicho canal primario (56), dichas ondas ultrasónicas (12-14) moviendo las partículas de fibras (18-20) suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel (34) para controlar la consistencia de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo a través de dicho canal primario (56); y un amortiguador de ultrasonido (24, 24e, 24f) dispuesto en forma adyacente a dicho canal primario (56) tal que el flujo de la solución de pulpa de papel (34) fluye en dicha dirección de flujo (26) dentro de una región (R) dispuesta entre dicho generador (10, 10c, 10d) y dicho amortiguador (24, 24e, 24f) de forma que en operación de dicho dispositivo (42, 42a), cuando la solución de pulpa de papel (34) esté fluyendo dentro de dicha región (R), dichas partículas de fibras (18-20) suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel (34) sean desviadas de dicha dirección

de flujo (26) de manera que la consistencia de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo de dicho canal primario (56) a través de dicho canal de alimentación (40, 40b) sea diferente de la gran consistencia de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo desde dicho canal primario (56) a lo largo de dicho canal de recirculación (38, 38b) de manera que la consistencia de dicha porción de suministro (68) de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo a través del labio de regleta (46) sea controlada y consecuentemente controlando consistencia del perfil transversal respecto de la dirección de la máquina del papel resultante.

2. Un dispositivo para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel según lo establecido en la reivindicación 1, incluyendo:

un generador adicional (84) dispuesto en forma adyacente a dicho canal primario (56) y lateralmente en relación a dicho generador (10, 10c, 10d) para generación de ondas ultrasónicas (12-14) dentro del flujo de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo a través de dicho canal primario (56), dichas ondas ultrasónicas (12-14) moviendo partículas de fibras (18-20) suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel (34) para controlar consistencia del perfil transversal respecto de la dirección de la máquina de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo a lo largo de dicho canal primario (56);

un amortiguador adicional de ultrasonido (86) dispuesto en forma adyacente a dicho canal primario (56) tal que el flujo de la solución de pulpa de papel (34) fluya en dicha dirección de flujo (26) dentro de una región adicional (r) dispuesta entre dicho generador adicional (84) y dicho amortiguador adicional (86) tal que en operación de dicho dispositivo (42, 42a), cuando la solución de pulpa de papel (34) esté fluyendo dentro de dicha región adicional (r), dichas partículas de fibras (18 - 20) suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel (34) sean desviadas de dicha dirección de flujo (26) de manera que la consistencia de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo de dicho canal primario (56) aguas abajo desde dicha región adicional (r) a través de dicho canal de suministro (40, 40b) sea diferente de la mayor consistencia de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo de dicho canal primario (56) aguas abajo desde dicha región adicional (r) a lo largo de dicho canal de recirculación (38, 38b) de manera que la consistencia de una porción adicional de suministro (88) de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo a través de labio de regleta (46) aguas abajo desde dicha región adicional (r) sea controlada en relación a dicha porción de suministro (68) de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo aguas abajo desde dicha región a lo largo del labio de regleta (46) y por consiguiente controlando perfil transversal respecto de la dirección de la máquina del papel resultante.

3. Un dispositivo para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel según lo establecido en la reivindicación 1 en donde dicha dirección de flujo (26) es aproximadamente paralela a una dirección (116) desde el cabezal (44) al labio de regleta (46).

4. Un dispositivo para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel según lo establecido en la reivindicación 1 en donde dicho canal primario (56) define un conducto primario (118) de sección transversal rectangular, dicho conducto pri-

mario (118) extendiéndose desde dicha primera extremidad (58) a la mencionada extremidad (60) de dicho canal primario (56).

5. Un dispositivo para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel según lo establecido en la reivindicación 1 en donde dicho primer extremo (64) de dicho canal de suministro (40, 40b) se extiende desde dicha segunda extremidad (60) de dicho canal primario (56).

6. Un dispositivo para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel según lo establecido en la reivindicación 1 en donde dicho canal de alimentación (40) está dispuesto arriba de dicho canal de recirculación (38).

7. Un dispositivo para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel según lo establecido en la reivindicación 1 en donde dicho canal de alimentación (40b) está dispuesto debajo de dicho canal de recirculación (38b).

8. Un dispositivo para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel según lo establecido en la reivindicación 1 en donde dicha primera terminación (72) de dicho canal de recirculación (38, 38b) se extiende desde dicha segunda extremidad (60) de dicho canal primario (56) tal que el flujo de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo a través de dicho canal primario (56) esté dividido en dicha porción de suministro (68) y dicha porción de recirculación (76) adyacente a dicha segunda extremidad (60) de dicho canal primario (56).

9. Un dispositivo para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel según lo establecido en la reivindicación 1 incluyendo además:

un dispositivo de control (120) eléctricamente conectado a dicho generador (10c) para alteración controlable de la generación de las ondas ultrasónicas mencionadas (12-14) por el generador mencionado (10c).

10. Un dispositivo para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel según lo establecido en la reivindicación 1 incluyendo además:

un dispositivo (122) mecánicamente conectado a dicho generador (10d) para alteración controlable de un lugar de dicho generador (10d) relacionado a dicho canal primario (56) de tal forma que la generación de dichas ondas ultrasónicas (12-14) dentro de dicha región (R) por parte de dicho generador (10d) sea alterada.

11. Un dispositivo para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel según lo establecido en la reivindicación 1 incluyendo además:

un controlador (124) eléctricamente conectado a dicho amortiguador de ultrasonido (24e) para alteración controlable de la absorción de dichas ondas ultrasónicas (12-14) por parte de dicho amortiguador (24e).

12. Un dispositivo para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel según lo establecido en la reivindicación 1 incluyendo además:

un dispositivo de control (126) mecánicamente conectado a dicho amortiguador (24f) para modificación controlable de la disposición de dicho amortiguador (24f) relacionado a dicho canal primario (56) de manera que la absorción de dichas ondas ultrasónicas (12-14) por parte de dicho amortiguador (24f) sea alterada.

13. Un dispositivo para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel según lo es-

tablecido en la reivindicación 1 en donde dicha dirección de flujo (26) dentro de dicha región (R) está dispuesta en forma no paralela a la dirección (22) desde dicho generador (10, 10c, 10d) a dicho amortiguador (24, 24e, 24f).

14. Un dispositivo para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel según lo establecido en la reivindicación 1 en donde dicha dirección de flujo (26) dentro de dicha región (R) está dispuesta substancialmente de manera perpendicular a una dirección (22) desde dicho generador (10, 10c, 10d) a dicho amortiguador (24, 24e, 24f).

15. Un dispositivo para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel según lo establecido en la reivindicación 14 en donde dicha dirección (22) desde dicho generador (10, 10c, 10d) a dicho amortiguador (24, 24e, 24f) es substancialmente normal a dicha dirección de flujo (26) dentro de dicha región (R) tal que en uso de dicho dispositivo (42, 42a), dichas ondas ultrasónicas (12-14) desvían el movimiento de dichas partículas de fibras (18-20) en una dirección componente (28) la cual está dispuesta angularmente entre dicha dirección de flujo (26) y dicha dirección (22) desde dicho generador (10, 10c, 10d) a dicho amortiguador (24, 24e, 24f).

16. Un dispositivo para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel según lo establecido en la reivindicación 1, incluyendo:

un generador adicional (84) dispuesto en forma adyacente a dicho canal primario (56) y lateralmente dispuesto en relación a dicho generador (10, 10c, 10d) para generación de ondas ultrasónicas (12-14) dentro del flujo de solución de pulpa de papel (34) fluyendo a través de dicho canal primario (56), dichas ondas ultrasónicas (12-14) moviendo partículas de fibras (18-20) suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel (34) para controlar la consistencia de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo a través de dicho canal primario (56);

un amortiguador de ultrasonido adicional (86) dispuesto en forma adyacente a dicho canal primario (56) y lateralmente relacionado a dicho amortiguador (24, 24e, 24f) tal que el flujo de solución de pulpa de papel (34) fluya en dicha dirección de flujo (26) dentro de una adicional región (r) dispuesto entre dicho generador adicional (84) y dicho amortiguador adicional (86) tal que en operación de dicho dispositivo (42a), cuando la solución de pulpa de papel (34) está fluyendo dentro de la adicional región adicional (r), dichas partículas de fibras (18-20) suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel (34) sean desviadas de dicha dirección de flujo (26) de manera que la consistencia de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo desde dicho canal primario (56) aguas abajo desde la región adicional dicha(r) a través de dicho canal de alimentación (40) sea diferente con respecto a la mayor consistencia de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo desde dicho canal primario (56) aguas abajo desde dicha adicional región (r) a lo largo de dicho canal de recirculación (38) de manera que la consistencia de una porción adicional de alimentación (88) de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo a través del labio de regleta(46) aguas abajo desde dicha región adicional (r) esté controlada en relación a dicha porción de alimentación (68) de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo aguas abajo desde dicha región a lo largo del labio de regleta (46) por consiguiente controlando el perfil transversal respecto de la

dirección de la máquina del papel resultante sea controlado, dicha dirección de flujo (26) siendo aproximadamente paralela a una dirección (116) desde un cabezal (44) al labio de regleta (46); dicho canal primario (56) definiendo un conducto primario (118) de sección transversal rectangular, dicho canal primario (118) extendiéndose desde dicha primera extremidad (58) a dicha segunda extremidad (60) de dicho canal primario (56); dicho primer extremo (64) de dicho canal de alimentación (40) extendiéndose desde dicha segunda extremidad (60) de dicho canal primario (56); dicho canal de suministro (40) estando dispuesto arriba de dicho canal de recirculación (38); dicha primera terminación (72) de dicho canal de recirculación (38) extendiéndose desde dicha segunda extremidad (60) de dicho canal primario (56) tal que el flujo de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo a lo largo de dicho canal primario (56) sea dividido en dicha porción de alimentación (68) y dicha porción de recirculación (76) adyacente a dicha segunda extremidad (60) de dicho canal primario (56); y dicha dirección (22) desde dicho generador (10, 10c, 10d) a dicho amortiguador (24, 24e, 24f) estando substancialmente perpendicular a dicha dirección de flujo (26) dentro de dicha región (R) y dicha región adicional (r) tal que en uso de dicho dispositivo (42a), dichas ondas ultrasónicas (12-14) desvíen el movimiento de dichas partículas de fibras (18-20) en una dirección componente (28) la cual está dispuesta angularmente entre dicha dirección de flujo (26) y dicha dirección (22) desde dicho generador (10, 10c, 10d) a dicho amortiguador (24, 24e, 24f).

17. Un método para controlar la consistencia de un flujo de solución de pulpa de papel (34) fluyendo desde un cabezal (44) a un labio de regleta (46) de una caja formadora (36) de una máquina de fabricación de papel de tal manera que la consistencia del perfil transversal respecto de la dirección de la máquina del papel resultante sea controlada, dicho método comprende las etapas de:

Guía del flujo de la solución de pulpa de papel (34) a través de un canal de flujo (48) el cual está dispuesto dentro de la caja formadora (36) entre el cabezal (44) y el labio de regleta (46), el canal de flujo (48) incluyendo:

Un canal primario (56) teniendo una primera extremidad y una segunda extremidad (58, 60);

Un canal de alimentación (40, 40b) teniendo un primer y un segundo extremo (64, 66), el canal de su-

ministro (40, 40b) estando dispuesto aguas abajo, relacionado al canal primario (56) para el flujo a través de él de una porción de suministro (68) del flujo de una solución de pulpa de papel (34), el segundo extremo (66) del canal de alimentación (40, 40b) estando conectado al labio de regleta (46) de tal forma que la porción de suministro (68) del flujo de la solución de pulpa de papel (34) fluya al labio de regleta (46);

Un canal de recirculación (38, 38b) teniendo una primera y una segunda terminación (72, 74), el canal de recirculación (38, 38b) estando dispuesto aguas abajo, relacionado al canal primario (56) para el flujo a través de él de una porción de recirculación (76) del flujo de la solución de pulpa de papel (34), la segunda terminación (74) del canal de recirculación (38, 38b) estando conectado al cabezal (44) de manera que la porción de recirculación (76) del flujo de la solución de pulpa de papel (34) fluya al cabezal (44);

Generación de ondas ultrasónicas (12-14) dentro del flujo de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo a lo largo del canal primario (56) por parte de un generador ultrasónico (10, 10c, 10d), las ondas ultrasónicas (12-14) mueven las partículas de fibras (18-20) suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel (34) para controlar la consistencia de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo a través del canal primario (56); y absorbiendo las ondas ultrasónicas (12-14) por parte de un amortiguador de ultrasonido (24, 24e, 24f) dispuesto en forma adyacente al canal primario (56) tal que el flujo de la solución de pulpa de papel (34) fluya en la dirección de flujo (26) dentro de una región (R) dispuesta entre el generador (10, 10c, 10d) y el amortiguador (24, 24e, 24f) de tal forma que cuando la solución de pulpa de papel (34) fluya dentro de la región (R), las partículas de fibras (18-20) suspendidas dentro de la solución de pulpa de papel (34) sean desviadas de la dirección de flujo (26) de tal manera que la consistencia de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo desde el canal primario (56) a lo largo del canal de alimentación (40, 40b) sea diferente con respecto a la mayor consistencia de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo desde el canal primario (56) a través del canal de recirculación (38, 38b) de tal forma que la consistencia de la porción de suministro (68) de la solución de pulpa de papel (34) fluyendo a lo largo del labio de regleta, (46) esté controlada y consecuentemente controlando la consistencia del perfil transversal respecto de la dirección de la máquina del papel resultante.

Fig. 1.

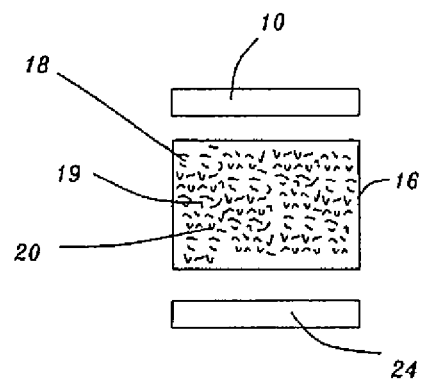


Fig. 2.

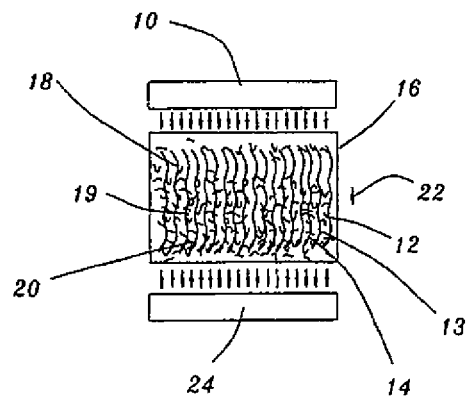


Fig. 3.

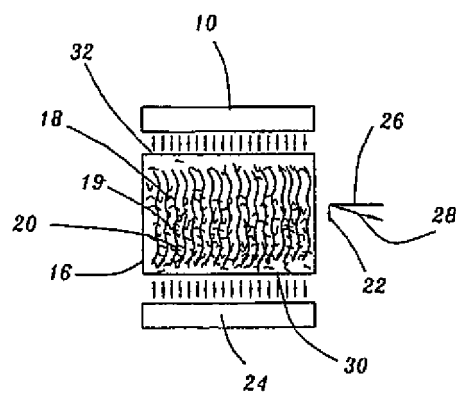
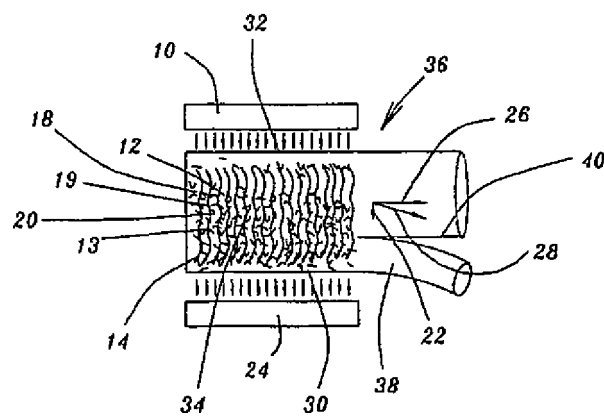


Fig. 4.



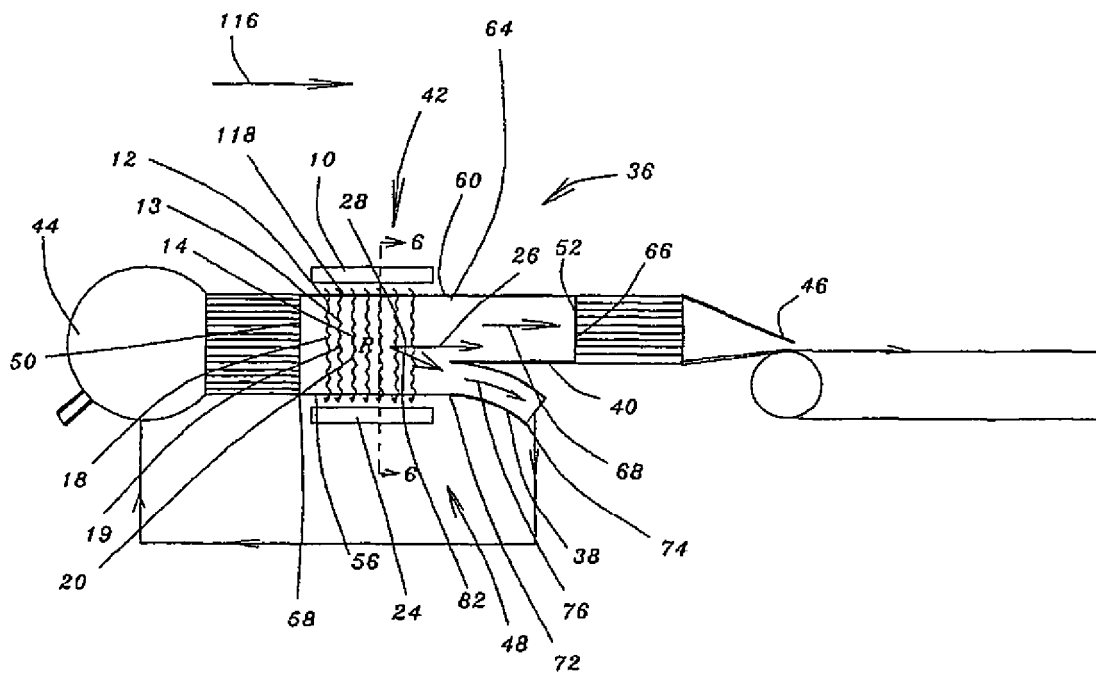


Fig. 5.

Fig. 6.

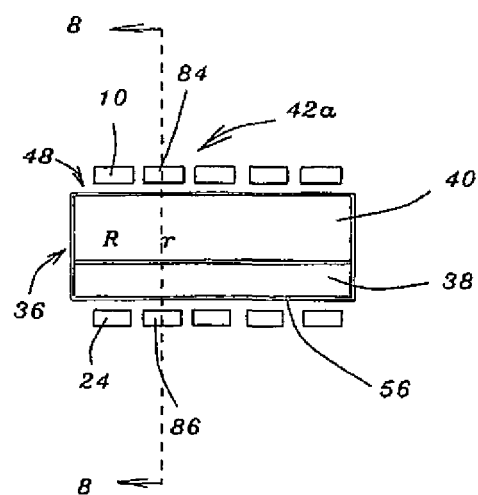
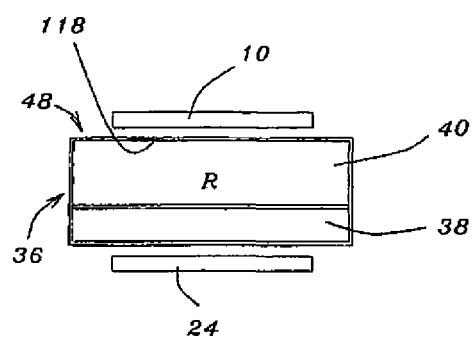


Fig. 7.

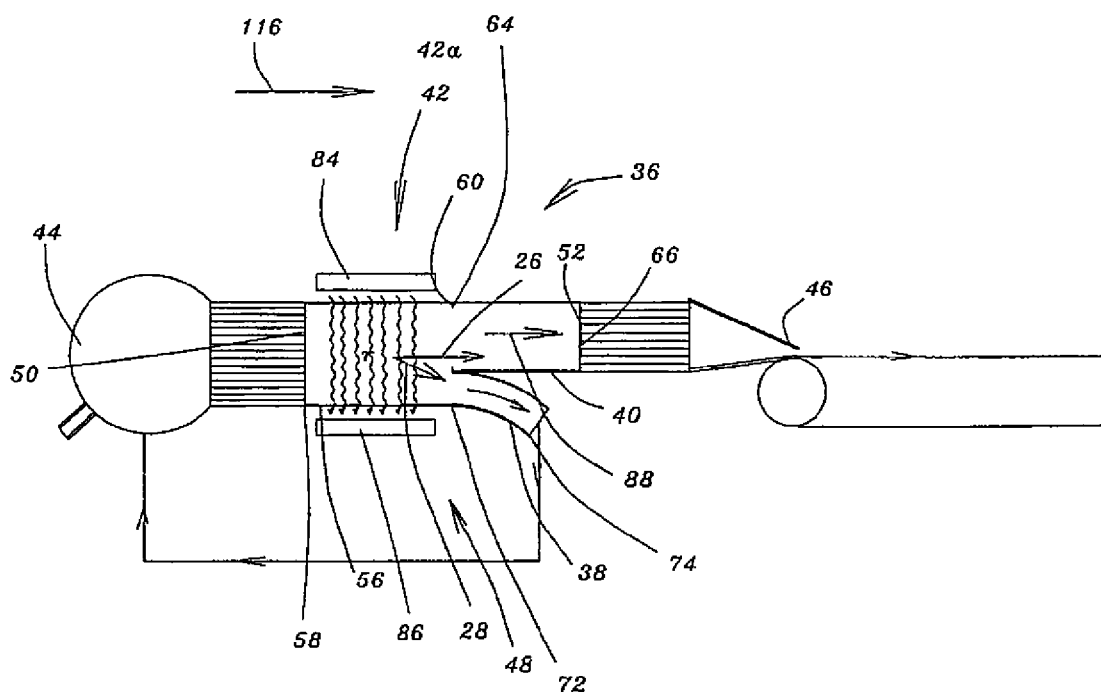


Fig. 8.

Fig. 9.

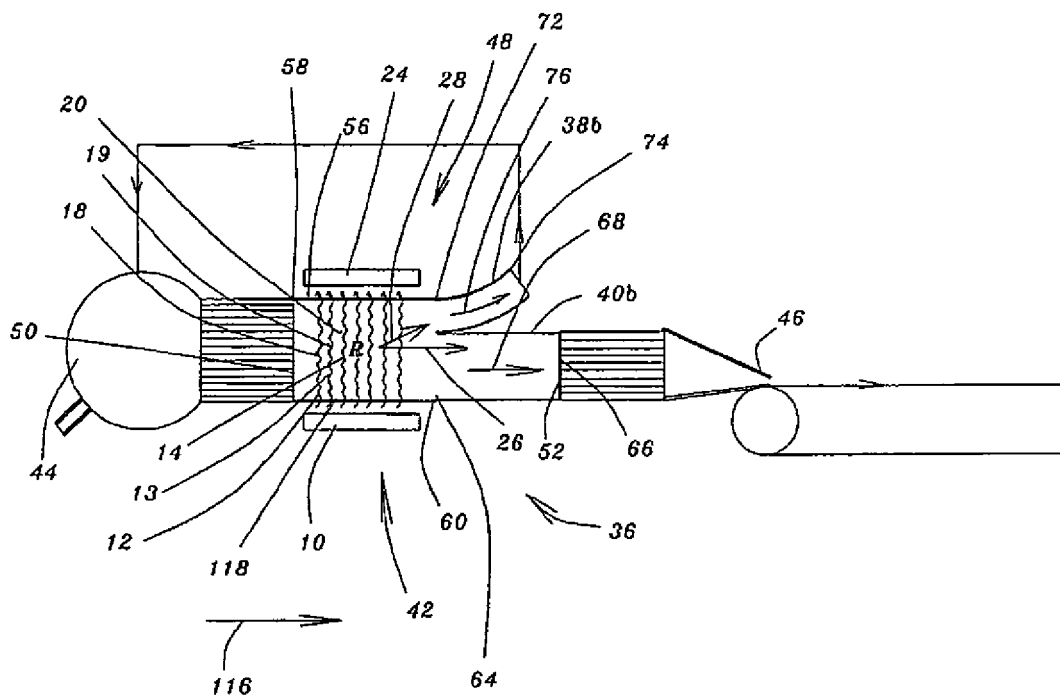


Fig. 10.

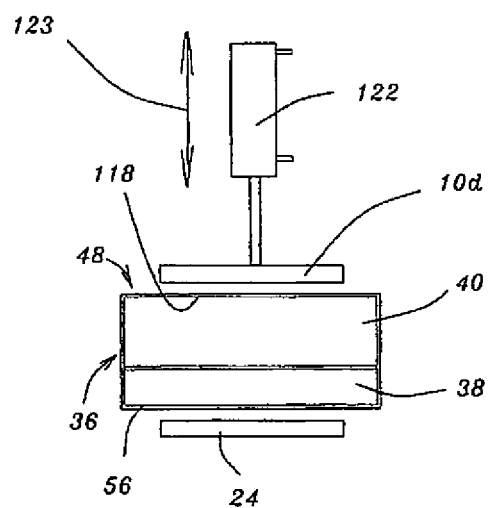
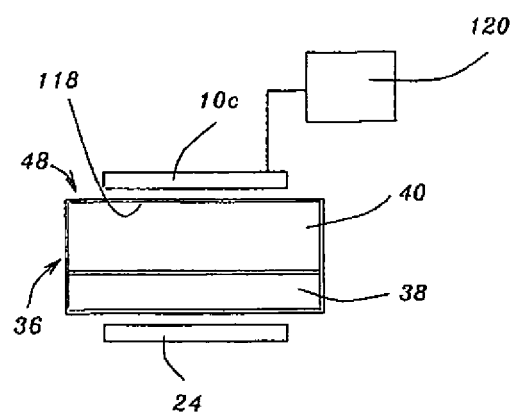


Fig. 11.

Fig. 12.

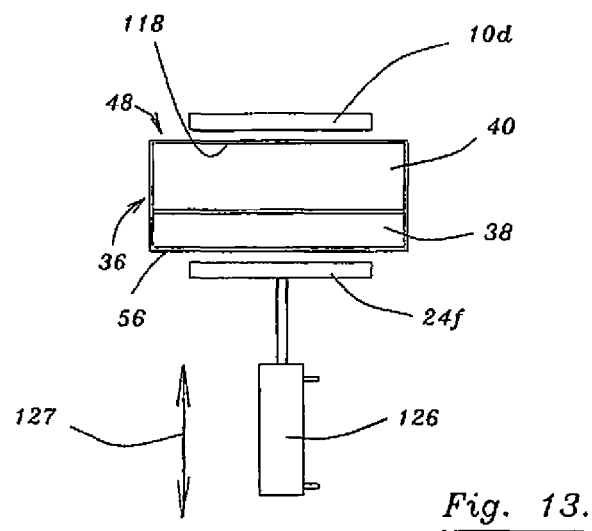
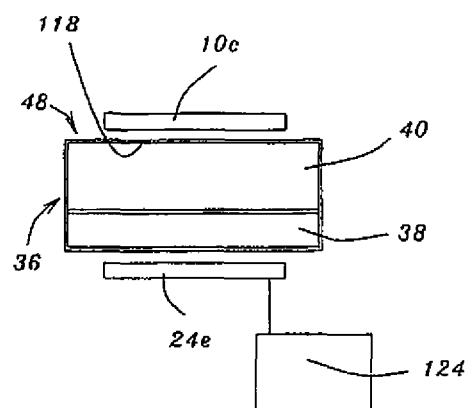


Fig. 13.